

SIEMENS

SIMADYN D

System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS

Handbuch

Ausgabe 12.2003

Inhaltsverzeichnis, Vorwort

**In wenigen Schritten
zum ersten Projekt**

Systemsoftware

Kommunikationsprojektierung

**Umstieg von STRUC V4.x auf
D7-SYS**

Thyristorstromregelung

Index

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



GEFAHR

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

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

ACHTUNG

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:

Dieses Produkt 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.

Marken

SIMATIC® und SIMADYN D® 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 können.

Copyright © SIEMENS AG 2003 All rights reserved

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Siemens AG
A&D AS CC DC
Frauenauracher Straße 80
91056 Erlangen

Haftungsausschluß

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

© Siemens AG 2003
Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Ausgabestände

SIMADYN D

Handbuch

System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS

Ausgabe 12.2003

HINWEIS

Beachten Sie bitte, dass die aktuelle Ausgabe für diese Dokumentation unterschiedliche Ausgabestände für die einzelnen Kapitel enthält. Die nachfolgenden Übersicht zeigt Ihnen, wann ein Kapitel letztmalig geändert wurde.

Kapitelübersicht (Ausgabestände)

Kapitel	Ausgabestand
Vorwort	Ausgabe 12.2003
1 In wenigen Schritten zum ersten Projekt	Ausgabe 03.2001
2 Systemsoftware	Ausgabe 03.2001
3 Kommunikationsprojektierung	Ausgabe 12.2003
4 Umstieg von STRUC V4.x auf D7-SYS	Ausgabe 03.2001
5 Thyristorstromregelung	Ausgabe 06.2002

Vorwort

Zweck des Handbuchs	Dieses Handbuch erläutert Ihnen die prinzipielle Nutzung und die Funktionen der Automatisierungssoftware STEP 7 mit dem Schwerpunkt für die entsprechende Technologie- und Antriebsregelungskomponente T400, FM 458-1 DP, SIMADYN D, SIMATIC TDC oder D7-SYS.
Erforderliche Grundkenntnisse	Dieses Handbuch richtet sich an Programmierer und Inbetriebsetzer. Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.
Gültigkeitsbereich	Dieses Handbuch ist gültig für SIMATIC D7-SYS Version 6.1.
Weitere Unterstützung	<p>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. Eine Hotline steht für Sie zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tel.: Tel.: +49 (0)180 5050-222• Fax: +49 (0)9131 98-1603• E-Mail: adsupport@siemens.com
Trainingscenter	<p>Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an das zentrale Trainingscenter in D-Erlangen (I&S IS INA TC):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tel.: +49(9131) 7-27689, -27972• Fax: +49(9131) 7-28172• Internet: www.siemens.de/sibrain• Intranet: http://info-tc.erlm.siemens.de/
HINWEIS	<hr/> <p>Der Benutzerteil dieses Handbuchs enthält keine ausführlichen Anleitungen mit einzelnen Schrittfolgen, sondern soll grundsätzliche Vorgehensweisen verdeutlichen. Genauere Informationen zu den Dialogen der Software und deren Bearbeitung finden Sie jeweils in der Online-Hilfe.</p> <hr/>

Informationsinhalte Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspakets für die Technologie- und Antriebsregelungskomponenten T400, FM 458, SIMADYN D, SIMATIC TDC und SIMATIC D7-SYS.

Titel	Inhalt
System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS	<p>In wenigen Schritten zum ersten Projekt</p> <p>Dieses Kapitel bietet einen sehr einfachen Einstieg in die Methodik des Aufbaus und der Programmierung des Regelsystems SIMATIC TDC/SIMADYN D. Es ist insbesondere für den Erstanwender interessant.</p> <p>Systemsoftware</p> <p>Dieses Kapitel vermittelt das grundlegende Wissen über den Aufbau des Betriebssystems und eines Anwendungsprogramms einer CPU. Es sollte genutzt werden, um sich einen Überblick über die Programmiermethodik zu verschaffen und darauf das Design seines Anwenderprogramms aufzubauen.</p> <p>Kommunikationsprojektierung</p> <p>Dieses Kapitel erläutert Ihnen das grundlegende Wissen über die Kommunikationsmöglichkeiten und wie Sie Kopplungen zu Kommunikations-Partnern projektieren.</p> <p>Umstieg von STRUC V4.x auf D7-SYS</p> <p>In diesem Kapitel sind wesentliche Merkmale enthalten, die sich mit Einführung von SIMATIC D7-SYS gegenüber STRUC V4.x geändert haben.</p>
STEP 7 Optionspakete für D7-SYS	<p>Basissoftware</p> <p>Dieses Kapitel erläutert Ihnen die prinzipielle Nutzung und die Funktionen der Automatisierungssoftware STEP 7. Als Erstanwender verschafft es Ihnen einen Überblick über die Vorgehensweise beim Konfigurieren, Programmieren und bei der Inbetriebnahme einer Station.</p> <p>Beim Arbeiten mit der Basissoftware können Sie gezielt auf die Online-Hilfe zurückgreifen, die Ihnen Unterstützung zu den Detailfragen der Software-Nutzung bietet.</p> <p>CFC</p> <p>Die Sprache CFC (Continuous Function Chart) bietet Ihnen die Möglichkeit, graphische Verschaltungen von Bausteinen zu realisieren.</p> <p>Beim Arbeiten mit der jeweiligen Software können Sie zudem die Online-Hilfe nutzen, die Ihnen die Detailfragen zu der Nutzung der Editoren/Compiler beantwortet.</p> <p>SFC</p> <p>Projektierung von Ablaufsteuerungen mit Hilfe des SFC (Sequential function chart) der SIMATIC S7.</p> <p>Im SFC-Editor erstellen Sie mit grafischen Mitteln den Ablaufplan. Dabei werden die SFC-Elemente des Plans nach festgelegten Regeln platziert.</p>
Hardware	<p>Das gesamte Hardwarespektrum wird als Referenz in diesen Handbüchern beschrieben.</p>
Funktionsbausteine	<p>Die Referenzhandbücher geben Ihnen einen Überblick über ausgewählte Funktionsbausteine für die entsprechenden Technologie- und Antriebsregelungskomponenten T400, FM 458-1 DP, SIMADYN D und SIMATIC TDC.</p>

Wegweiser

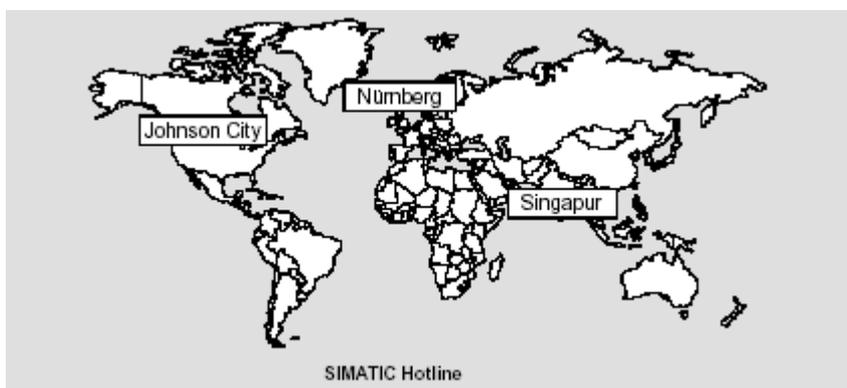
Sie sollten das Handbuch als Erstanwender in folgender Weise nutzen:

- Lesen Sie die ersten Kapitel vor Nutzung der Software, um sich mit der Begriffswelt und der prinzipiellen Vorgehensweise vertraut zu machen.
- Nutzen Sie die jeweiligen Kapitel des Handbuchs dann, wenn Sie einen bestimmten Bearbeitungsschritt (z.B. Laden von Programmen) durchführen wollen.

Wenn Sie bereits ein kleines Projekt durchgeführt und dadurch einige Erfahrung gesammelt haben, so können Sie einzelne Kapitel des Handbuchs unabhängig voneinander lesen, um sich über ein Thema zu informieren.

Automation and Drives, Service & Support

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



<p>Europa / Afrika (Nürnberg) Technical Support Ortszeit: Mo.-Fr. 7:00 bis 17:00 Telefon: +49 (0)180 5050-222 Fax: +49 (0)9131 98-1603, +49 (0)911 895-7001 oder +49 (0)180 5050-223 E-Mail: tdc.support@siemens.com GMT: +1:00</p>	<p>Europa / Afrika (Nürnberg) Authorization Ortszeit: Mo.-Fr. 7:00 bis 17:00 Telefon: +49 (0)911 895-7200 Fax: +49 (0)911 895-7201 E-Mail: authorization@nbgm.siemens.de GMT: +1:00</p>
<p>Amerika (Johnson City) Technical Support and Authorization Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 19:00 Telefon: +1 (0)770 740-3505 nur US-Anrufer, gebührenfrei: +1 (0)800 241-4453 Fax: +1 (0)770 740-3699 E-Mail: isd-callcenter@sea.siemens.com GMT: -5:00</p>	<p>Asien / Australien (Singapur) Technical Support and Authorization Ortszeit: Mo.-Fr. 8:30 bis 17:30 Telefon: +65 740-7000 Fax: +65 740-7001 E-Mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg drives.support@sae.siemens.com.sg GMT: +8:00</p>

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
1 In wenigen Schritten zum ersten Projekt	1-1
1.1 Voraussetzungen.....	1-2
1.1.1 Software und Hardware.....	1-2
1.1.2 Was Sie erwartet.....	1-3
1.2 Neues Projekt anlegen.....	1-5
1.3 Hardware festlegen.....	1-5
1.4 Erstellen eines CFC-Plans.....	1-6
1.4.1 Einen neuen Plan erzeugen.....	1-6
1.4.2 Einfügen, Parametrieren und Verschalten der Funktionsbausteine.....	1-7
1.5 Prüfen, Übersetzen und Laden des Projekts.....	1-11
1.5.1 Konsistenz des Projekts prüfen und übersetzen.....	1-11
1.5.2 Laden des Anwenderprojekts auf die SIMADYN D-CPU-Baugruppe.....	1-11
1.6 Anwenderprojekt testen.....	1-13
1.6.1 Verbindung online trennen.....	1-14
1.6.2 Verbindung online erstellen.....	1-14
1.6.3 Parametrierung online ändern.....	1-14
1.6.4 Baustein online einfügen.....	1-14
1.6.5 Baustein online löschen.....	1-14
1.7 Ergebnisse.....	1-15
1.8 Projekt archivieren.....	1-15
2 Systemsoftware	2-1
2.1 Projektierung.....	2-2
2.1.1 Allgemeine Beschreibung.....	2-2
2.1.1.1 Projektierungswerkzeuge.....	2-2
2.1.1.2 Projektierungsschritte.....	2-3
2.1.1.3 Nomenklatur und Bibliotheken.....	2-3
2.1.2 Konfigurieren der Hardware.....	2-5
2.1.2.1 Der erste Schritt: Auswählen der Hardwarebaugruppen.....	2-5
2.1.2.2 Der zweite Schritt: Parametrieren der Hardwarebaugruppen.....	2-6
2.1.2.3 Der dritte Schritt: Überprüfung der Projektierung.....	2-8
2.1.3 Erstellen von CFC-Plänen.....	2-8
2.1.3.1 Der erste Schritt: Auswählen der Funktionsbausteine.....	2-8
2.1.3.2 Der zweite Schritt: Parametrieren und Verschalten der Funktionsbausteine.....	2-9

2.1.3.3	Der dritte Schritt: Übersetzen und Laden des Anwenderprogramms in die CPU.....	2-15
2.1.4	Betriebszustände einer CPU Baugruppe.....	2-16
2.1.5	Beispielprojektierung einer CPU-Baugruppe.....	2-18
2.1.5.1	Aufgabe.....	2-18
2.1.5.2	Lösung.....	2-18
2.1.6	Beschreibung und Verwendung von Signaltransporten.....	2-20
2.1.6.1	Datenkonsistenz.....	2-20
2.1.6.2	Datenaustausch innerhalb der gleichen Task einer CPU.....	2-20
2.1.6.3	Datenaustausch zwischen verschiedenen Tasks einer CPU.....	2-21
2.1.6.4	Datenaustausch zwischen zyklischen Tasks von mehreren CPUs.....	2-22
2.1.6.5	Datenaustausch zwischen Alarmtasks mehrerer CPU´s.....	2-23
2.1.6.6	Minimierung von Totzeiten.....	2-23
2.1.6.7	Bearbeitungsreihenfolge innerhalb eines CPU-Grundtaktes.....	2-23
2.1.6.8	Verschaltungsänderungen und Grenzzahl von Verschaltungen.....	2-24
2.1.7	Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes.....	2-26
2.1.7.1	Realisierung des Prozessabbildes.....	2-27
2.1.7.2	Prozessabbild bei zyklischen Tasks.....	2-27
2.1.7.3	Prozessabbild bei Alarmtasks.....	2-29
2.1.8	Bedeutung und Einsatz der CPU-Synchronisation.....	2-30
2.1.8.1	Uhrzeitsynchronisation.....	2-30
2.1.8.2	Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf den Grundtakt einer Master-CPU.....	2-30
2.1.8.3	Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf Alarmtasks einer Master-CPU... ..	2-31
2.1.8.4	Synchronisation von eigenen Alarmtasks auf Alarmtasks einer Master-CPU....	2-31
2.1.8.5	Synchronisation von mehreren SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen.....	2-31
2.1.8.6	Reaktion bei Ausfall der Synchronisation.....	2-31
2.1.8.7	Projektierung der CPU-Grundtakt-Synchronisation.....	2-31
2.1.8.8	Projektierung der Alarmtask-Synchronisation.....	2-33
2.1.8.9	Beispiel einer Synchronisationskonstellation.....	2-34
2.1.9	Bedeutung der Prozessorauslastung.....	2-35
2.1.9.1	Ermittlung der ungefähren Prozessorauslastung.....	2-35
2.1.9.2	Ermittlung der genauen Prozessorauslastung.....	2-35
2.1.9.3	Veranschaulichung der Arbeitsweise des Aufgabenverwalters.....	2-36
2.1.9.4	Beseitigung von Zyklusfehlern.....	2-38
2.1.10	Technische Daten des Betriebssystems.....	2-39
2.1.10.1	Leistungsmerkmale.....	2-39
2.1.10.2	Die Grundfunktionen des Betriebssystems.....	2-40
2.1.10.3	Der Dienst Service.....	2-43
2.2	Funktionsbeschreibung und Benutzerhinweise.....	2-46
2.2.1	Fatale Systemfehler "H".....	2-46
2.2.2	Hintergrund-Verarbeitung.....	2-49
2.2.2.1	On-Line-Testmodus.....	2-49
2.3	Systemplan @SIMD.....	2-50
3	Kommunikationsprojektierung.....	3-1
3.1	Einführung.....	3-2
3.1.1	Grundlagen der Kommunikation.....	3-2
3.1.1.1	Übersicht Kopplungen.....	3-2
3.1.2	Übersicht Kommunikations-Dienste.....	3-8

3.1.3	Anschlüsse der Kommunikationsbausteine.....	3-9
3.1.3.1	Initialisierungsanschluss CTS.....	3-9
3.1.3.2	Adressanschlüsse AT, AR und US.....	3-10
3.1.3.3	Übertragungsmodus, Anschluss MOD	3-11
3.1.3.4	Firmwarestatus, Anschluss ECL, ECO.....	3-15
3.1.3.5	Zustandsanzeige, Ausgang YTS	3-15
3.1.4	Funktionsweise der Kopplungen	3-16
3.1.4.1	Kopplungs-Zentralbausteine.....	3-18
3.1.4.2	Sender und Empfänger.....	3-19
3.1.4.3	Kompatible Nutzdatenstrukturen	3-20
3.1.4.4	Anzahl der Kopplungsbaugruppen in einem Baugruppenträger	3-21
3.1.4.5	Reorganisation einer Datenschnittstelle	3-22
3.2	Baugruppenträgerlokale Kopplungen	3-23
3.2.1	CPU-lokale Kopplung	3-23
3.2.2	Koppelspeicher-Kopplung	3-23
3.2.3	Kopplung zu EP3-Baugruppen	3-24
3.3	Baugruppenträger-Kopplung	3-26
3.3.1	Hardware-Aufbau.....	3-28
3.3.2	Leistungsumfang	3-28
3.3.3	Reaktion bei "Abschaltung" eines Koppelpartners	3-29
3.3.4	Reaktion bei "Zuschaltung" des Master-Baugruppenträgers	3-29
3.3.4.1	Quittierung	3-29
3.3.5	Wiederanlauffähigkeit	3-31
3.3.6	Projektierung.....	3-31
3.4	Kopplung Industrial Ethernet (SINEC H1)	3-33
3.4.1	Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein.....	3-34
3.4.1.1	Hardware	3-34
3.4.1.2	Kopplungs-Zentralbaustein @CSH11	3-36
3.4.2	Kommunikation über SINEC H1 Schicht 2	3-36
3.4.3	Kommunikation über SINEC H1 Schicht 4	3-39
3.4.4	Kommunikation über SINEC H1 Schicht 7 (STF).....	3-40
3.4.4.1	Adressanschlüsse.....	3-40
3.4.4.2	Kommunikations-Dienst Prozessdaten.....	3-42
3.4.4.3	Kommunikations-Dienst Meldesystem	3-44
3.4.5	Systemzeit	3-47
3.4.6	Datenmengen, Abtastzeiten	3-47
3.4.7	NML Netzwerkmanagement	3-47
3.5	Kopplung PROFIBUS DP	3-49
3.5.1	Projektierung mit D7-SYS.....	3-50
3.5.1.1	Kopplungs-Zentralbaustein.....	3-50
3.5.1.2	Adressanschlüsse AT, AR.....	3-51
3.5.1.3	Kommandos SYNC/FREEZE	3-53
3.5.1.4	SYNC/FREEZE-Projektierungsvarianten	3-54
3.5.1.5	Funktionsbaustein Diagnose	3-58
3.5.2	Projektierung mit COM PROFIBUS.....	3-63
3.5.2.1	Abgleich mit CFC-Projektierung	3-63
3.5.2.2	SS52 als PROFIBUS-Slave.....	3-64
3.5.2.3	Laden der Datenbasis.....	3-65

3.5.3	Inbetriebnahme/Diagnose.....	3-66
3.5.3.1	Leuchtdioden	3-66
3.5.3.2	Error-Class (ECL) und Error-Code (ECO).....	3-67
3.5.3.3	Applikationsbeispiel Kopplung PROFIBUS DP	3-68
3.5.3.4	Musterkonfiguration und Systemvoraussetzungen.....	3-69
3.5.3.5	Checkliste der benötigten Hard- und Softwarekomponenten für SIMADYN D ...	3-71
3.5.3.6	Projektierung unter STEP 7 CFC.....	3-72
3.5.3.7	Verwendung von Sende- und Empfangsbausteinen	3-74
3.5.3.8	Projektierung der Musterkonfiguration in CFC	3-75
3.5.3.9	Konfiguration des Kommunikationsmoduls SS52 mit COM PROFIBUS.....	3-79
3.5.3.10	Generierung der COM-Datenbasis mit COM PROFIBUS	3-79
3.5.3.11	Download der COM-Datenbasis auf das SS52	3-87
3.5.3.12	Arbeiten mit dem Downloadtool "SS52load".....	3-88
3.5.3.13	Verhalten des SS52 während und nach dem Download.....	3-88
3.6	Kopplung PROFIBUS FDL (SINEC L2 FDL)	3-89
3.6.1	Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein	3-89
3.6.1.1	Hardware für PROFIBUS FDL.....	3-89
3.6.1.2	Kopplungs-Zentralbaustein @CSL2L für Kopplung PROFIBUS FDL.....	3-90
3.6.1.3	Kommunikation über PROFIBUS FDL.....	3-91
3.6.2	Datenmengen, Abtastzeiten	3-93
3.7	Kopplung PROFIBUS FMS (SINEC L2-FMS)	3-94
3.7.1	Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein	3-96
3.7.1.1	Hardware für Kopplung PROFIBUS FMS.....	3-96
3.7.1.2	Kopplungs-Zentralbaustein @CSL2F für Kopplung PROFIBUS FMS	3-97
3.7.2	Kommunikation über PROFIBUS FMS.....	3-98
3.7.3	SIMADYN D-Kommunikations-Dienste.....	3-100
3.7.3.1	Prozessdaten	3-100
3.7.3.2	Meldesystem	3-104
3.7.4	Tabellen	3-106
3.7.4.1	Adressparameter, FMS-Dienste	3-106
3.7.5	Datenmengen, Abtastzeiten	3-107
3.7.6	COMSS5	3-108
3.7.6.1	Menüstruktur	3-109
3.7.6.2	Busparameter	3-110
3.7.6.3	Kommunikationsbeziehungen.....	3-111
3.7.6.4	Laden der Datenbasis.....	3-123
3.7.7	Beispiele.....	3-124
3.7.7.1	Beispiel 1: Prozessdaten zwischen zwei SIMADYN D-Teilnehmern	3-124
3.7.7.2	Beispiel 2: Prozessdaten zwischen drei SIMADYN D-Teilnehmern.....	3-128
3.8	Kopplung DUST1	3-133
3.8.1	Hardware-Aufbau.....	3-133
3.8.2	Projektierung.....	3-133
3.8.3	Projektierungsbeispiel Service zu CFC	3-134
3.8.4	Projektierungsbeispiel Prozessdaten zwischen SIMADYN D - Baugruppenträgern	3-134
3.8.4.1	Baugruppenträger 1	3-135
3.8.4.2	Baugruppenträger 2	3-135
3.9	Kopplung DUST2	3-137
3.9.1	Hardware-Aufbau.....	3-137

3.9.2	Projektierung.....	3-137
3.10	Kopplung DUST3.....	3-139
3.10.1	Hardware-Aufbau.....	3-139
3.10.2	Projektierung.....	3-139
3.10.2.1	Angaben am Anschluss AT, AR	3-139
3.10.2.2	Kopplungs-Zentralbaustein.....	3-140
3.10.2.3	Sende-/Empfangsbausteine	3-141
3.11	Kopplung DUST7.....	3-142
3.11.1	Allgemeines	3-142
3.11.2	Hardware	3-142
3.11.3	Projektierung.....	3-142
3.12	Kopplung MPI	3-144
3.12.1	Eigenschaften und Hardware	3-144
3.12.2	Projektierung.....	3-144
3.13	Kopplung USS Master	3-145
3.13.1	Hardware-Aufbau.....	3-145
3.13.2	Übertragungsverfahren.....	3-148
3.13.3	Übertragene Nettdaten	3-148
3.13.4	Projektierung.....	3-148
3.13.4.1	Kopplungs-Zentralbaustein @CSU	3-148
3.13.4.2	Einsetzbare Funktionsbausteine	3-149
3.13.4.3	Telegrammtypen.....	3-150
3.13.5	Arbeitsweise.....	3-150
3.13.6	USS-Master auf der Technologiebaugruppe T400.....	3-151
3.13.6.1	Basisnetzwerk für die Technologiebaugruppe T400	3-152
3.13.6.2	Initialisierung	3-152
3.13.6.3	Broadcast.....	3-152
3.13.7	Literaturverzeichnis.....	3-152
3.14	Kopplung USS-Slave	3-153
3.14.1	Basisnetzwerk für die Technologiebaugruppe T400	3-153
3.14.2	Initialisierung	3-153
3.14.3	Austausch von Prozessdaten	3-154
3.14.3.1	Senden.....	3-154
3.14.3.2	Empfangen.....	3-154
3.14.4	Bedienen & Beobachten von Parametern	3-155
3.14.5	Besonderheiten beim 4-Draht-Betrieb der Kopplung USS-Slave.....	3-155
3.14.6	Kopplung USS-Slave über V24/RS232	3-155
3.15	Kopplung Peer-to-Peer	3-156
3.15.1	Initialisierung	3-156
3.15.2	Austausch von Prozessdaten	3-156
3.15.2.1	Senden.....	3-156
3.15.2.2	Empfangen.....	3-157
3.16	Kopplung SIMATIC P-Bus	3-159
3.16.1	Übersicht über die 3 Übertragungsarten FM 458 \longleftrightarrow SIMATIC-CPU	3-159
3.16.2	Auslösen eines Prozessalarms auf SIMATIC-CPU.....	3-160

3.16.3	Datenübertragung über Peripheriezugriffe	3-161
3.16.4	Übertragung von Datensätzen	3-164
3.17	Antriebskopplung SIMOLINK	3-168
3.17.1	Allgemeine Grundlagen	3-168
3.17.2	Anwendung mit Master-Slave-Prozessdatenaustausch	3-170
3.17.3	Anwendungsfälle und einzustellende Betriebsarten	3-171
3.17.4	Projektierung – erste Schritte	3-174
3.17.4.1	Konfigurieren der SIMOLINK-Kopplung unter STEP 7	3-175
3.17.4.2	SIMOLINK-Funktionsbausteine	3-180
3.17.4.3	Parametrierung des MASTERDRIVES MC	3-181
3.17.5	Diagnose der Kopplung	3-183
3.17.6	Optionen und Zubehör	3-185
3.18	Tabellenfunktion	3-186
3.18.1	Einleitung	3-186
3.18.1.1	Übersicht "Handbetrieb"	3-187
3.18.1.2	Übersicht "Automatikbetrieb: Kommunikation"	3-187
3.18.1.3	Übersicht "Automatikbetrieb: Speicherkarte"	3-189
3.18.1.4	Funktionsbaustein WR_TAB	3-189
3.18.2	Handbetrieb	3-191
3.18.2.1	Anwendung	3-191
3.18.2.2	Projektierung	3-192
3.18.3	Automatikbetrieb: Kommunikation	3-193
3.18.3.1	Anwendung mit S7-Steuerung und SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe	3-193
3.18.3.2	Projektierung für S7-Steuerung und Applikationsbaugruppe FM 458	3-195
3.18.3.3	Tabellenwerte in Datenbaustein einfügen	3-196
3.18.3.3.1	Tabellenwerte manuell eingeben	3-197
3.18.3.3.2	Tabellenwerte importieren	3-201
3.18.3.3.3	Nachladen von Tabellenwerten in einen DB	3-212
3.18.3.4	Aufbau des Datentelegramms bei TCP/IP- oder DUST1-Verbindung	3-214
3.18.4	Automatikbetrieb: Speicherkarte	3-215
3.18.4.1	Erstellung einer Tabellendatei im csv-Format	3-215
3.18.4.2	Arbeiten mit dem D7-SYS additionalComponentBuilder	3-217
3.18.4.3	Laden	3-220
3.18.4.4	Projektierung der Funktionsbausteine	3-222
3.19	Parameterzugriffstechnik bei D7-SYS	3-225
3.19.1	Allgemeine Beschreibung der Parameterfunktionalität	3-225
3.19.1.1	Parameter	3-225
3.19.1.2	BICO-Technik	3-228
3.19.1.3	Zustandsabhängige Änderungen von Parametern	3-232
3.19.1.4	Identifikation von SIMADYN D-Komponenten	3-232
3.19.1.5	Einheiten und Einheitentexte	3-233
3.19.2	Parametrieren auf Applikationsbaugruppe FM 458	3-236
3.19.2.1	Begriffe	3-236
3.19.2.2	Kommunikationsverhalten	3-236
3.19.2.3	Erstellung der Hardwarekonfiguration	3-237
3.19.2.4	Funktionsumfang	3-238
3.19.2.5	Anschließbare Bediengeräte	3-239
3.20	Kommunikations-Dienst Display-Ansteuerung	3-240
3.20.1	Allgemeine Beschreibung	3-240

3.20.2	Hardware	3-240
3.20.3	Software.....	3-241
3.20.3.1	Zentralbaustein @DIS	3-241
3.20.3.2	Prozessdaten-Erfassungsbausteine.....	3-242
3.20.3.3	Erfassungsbausteine für Binärwerte (nur OP2).....	3-243
3.20.3.4	Meldeausgabebausteine (nur OP2).....	3-244
3.20.4	Anwendungs-Hinweise	3-245
3.20.4.1	Rechenzeiten	3-246
3.20.4.2	Übertragungszeiten	3-246
3.20.5	Projektierungs-Beispiel	3-247
3.21	Kommunikations-Dienst Meldesystem	3-250
3.21.1	Eintragslogik der Meldeeintragsbausteine	3-250
3.21.1.1	Meldeeintragsbausteine für eine kommende Meldung.....	3-250
3.21.1.2	Meldeeintragsbausteine für eine kommende und eine gehende Meldung	3-251
3.21.2	Projektierungsbeispiel für Meldesystem	3-251
3.21.3	Ausgabeformate des Meldeauswertebausteins MSI	3-255
3.21.3.1	Aufbau einer Fehler- oder Warnmeldung	3-255
3.21.3.2	Übersicht der Meldungsformate	3-255
3.21.3.3	Aufbau einer Überlaufmeldung	3-257
3.21.3.4	Aufbau einer Kommunikationsfehlermeldung.....	3-257
3.21.3.5	Aufbau einer Systemfehlermeldung	3-258
3.21.3.6	Detaillierte Beschreibung der Meldungsformate des Funktionsbausteins MSI	3-258
3.21.3.7	Ausgabeformat des Meldeauswertebausteins MSPRI.....	3-263
3.22	Kommunikations-Dienst Parameterbearbeitung.....	3-266
3.22.1	Masterprojektierung	3-266
3.22.1.1	Leistungsbeschreibung.....	3-266
3.22.1.2	Unterstützte Kopplungen	3-267
3.22.1.3	Telegrammaufbau.....	3-267
3.22.1.4	Funktionsweise der PKW-Bausteine	3-268
3.22.1.5	Beispielprojektierung	3-269
3.22.1.6	Auftrag-/Antwortkennungen	3-273
3.22.1.7	Auftrag-/Antwortzuordnung.....	3-274
3.22.1.8	Kaskadierung	3-275
3.22.1.9	Spontanmeldebearbeitung.....	3-275
3.22.1.10	Zyklische Aufträge	3-276
3.22.1.11	Temporäre Fehlermeldungen der DPI-Bausteine	3-276
3.22.1.12	Wichtige Einstellungen der Geräte	3-277
3.23	Netzwerk.....	3-278
3.23.1	Begriffserklärungen.....	3-278
3.23.2	Leistungsbeschreibung.....	3-278
3.23.3	Starres Netz	3-279
3.23.3.1	Adressangaben im starren Netzwerk	3-279
3.23.3.2	Zuteilung der Datenschnittstellen zu den projektierten NTC's	3-281
3.23.3.3	Zuteilung der Kopierbeziehungen des NTC zu NTD's	3-282
3.23.3.4	Wegewahl und Fehlerfälle	3-282
3.23.3.5	Initialisierung starres Netz	3-282
3.23.3.6	Kanalmodi	3-282
3.24	Kommunikations-Dienst Prozessdaten.....	3-284
3.24.1	Empfangs- und Sendebausteine	3-284
3.24.1.1	Virtuelle Verbindungen	3-284

3.24.1.2	Anschlüsse der Bausteine CRV, CTV	3-288
3.24.2	Kanal-Rangierbausteine CCC4 und CDC4	3-288
3.24.2.1	Sammelbaustein CCC4	3-288
3.24.2.2	Verteilerbaustein CDC4	3-290
3.24.2.3	Kompatible Nutzdatenstruktur	3-291
3.24.3	Diagnoseausgänge	3-291
3.24.3.1	Störungsursache	3-291
3.24.3.2	Kanalzuordnung	3-293
3.24.3.3	Kanalzustände	3-293
3.24.4	Einführung „Zeiger-basierte Kommunikationsbausteine“	3-294
3.24.4.1	Prinzipielle Funktionsweise	3-294
3.24.4.2	Anwendungen	3-294
3.24.4.3	Merkmale der zeiger-basierten Kommunikation	3-295
3.24.4.4	Zugehörige Funktionsbausteine	3-296
3.24.4.5	Zeiger-Schnittstelle	3-297
3.24.4.6	Projektierungshinweise	3-297
3.24.4.7	Beispiele als CFC-Screenshots	3-297
3.25	Kommunikations-Dienst Service	3-303
3.25.1	Funktionsbaustein SER	3-304
3.25.2	Systembelastung, Antwortzeiten	3-305
3.26	Kommunikations-Dienst Uhrzeit synchronisation	3-307
3.27	Kommunikation mit SIMATIC Operator Panels	3-308
3.27.1	Musterkonfiguration	3-309
3.27.2	Projektieren von SIMADYN D	3-309
3.27.2.1	Auswahl der Komponenten im HWKonfig	3-310
3.27.2.2	Projektieren mit CFC	3-310
3.27.2.2.1	Initialisierung des OP7	3-311
3.27.2.2.2	Lesen von Funktionsbaustein-Anschlüssen	3-312
3.27.2.2.3	Schreiben von Funktionsbaustein-Anschlüssen	3-313
3.27.2.2.4	Projektierung von Betriebsmeldungen	3-313
3.27.2.2.5	Projektierung von Störmeldungen	3-314
3.27.2.2.6	Projektierung der Funktionstastatur	3-315
3.27.2.2.7	Projektierung des Schnittstellenbereichs	3-316
3.27.2.3	Importieren der Symboltabelle	3-317
3.27.3	Projektierung des OP7 mit ProTool/Lite	3-318
3.27.4	Anwendungs-Hinweise	3-319
3.27.4.1	Rechenzeiten	3-319
3.28	Kommunikation mit WinCC (MPI)	3-320
3.29	Kommunikation mit WinCC (SINEC H1)	3-322
3.29.1	Voraussetzungen	3-322
3.29.2	Prozessvariablen	3-323
3.29.2.1	SIMADYN D-Projektierung	3-324
3.29.2.2	WinCC-Projektierung	3-326
3.29.3	Bitmeldeverfahren	3-327
3.29.4	SIMADYN D-Meldungen	3-327
3.29.4.1	SIMADYN D-Projektierung	3-327
3.29.4.2	WinCC-Projektierung	3-329
3.29.5	Adressbucherzeugung mit CFC-Editor	3-330

3.29.6	NML-Projektierung für CSH11	3-330
3.29.7	Adresslistenimportwerkzeug ADRIMP.....	3-332
3.29.7.1	Voraussetzungen.....	3-332
3.29.7.1.1	Erzeugen der Variablendefinitionsdatei.....	3-332
3.29.7.1.2	Erzeugen und Importieren einer neuen Signalliste	3-333
3.29.7.1.3	Importieren einer vorhandenen Signalliste	3-333
3.29.7.2	Überprüfen des erzeugten Datenhaushaltes in WinCC	3-334
3.29.8	Verbindungsaufbau SIMADYN D-WinCC.....	3-334
3.29.8.1	Verbindungsleitung	3-334
3.29.8.2	WinCC aktivieren	3-334
3.29.8.3	SIMADYN D aktivieren	3-335
4	Umstieg von STRUC V4.x auf D7-SYS	4-1
4.1	Funktionsbausteine.....	4-2
4.1.1	Namensgebung von Funktionsbausteintypen und Anschlüssen.....	4-2
4.1.2	Regelungsbausteine	4-3
4.1.3	Arithmetikbausteine	4-4
4.1.4	Logikbausteine.....	4-5
4.1.5	Ein-/Ausgabe-Bausteine	4-8
4.1.6	Kommunikationsbausteine.....	4-9
4.1.7	Konvertierungsbausteine	4-13
4.1.8	Diagnosebausteine	4-14
4.1.9	SIMOVERT D-Baustein	4-14
4.1.10	COROS-Bausteine	4-15
4.2	Anpassungen bestimmter Anschlußattribute.....	4-16
4.2.1	Dienst Display	4-16
4.2.2	Dienst Gerätereaktion.....	4-17
4.2.3	Änderung der Datentypen bei Funktionsbausteinen	4-17
4.3	Hardwareunterschiede.....	4-18
4.4	Kommunikation	4-20
4.5	Projektieren.....	4-21
4.5.1	Projektierungswerkzeuge	4-21
4.5.2	Objektorientierte Bedienung der Projektierungswerkzeuge	4-21
4.5.3	Installation und Deinstallation	4-22
4.6	Projektierung Schritt für Schritt.....	4-24
4.6.1	Verwaltung der Projektdaten	4-24
4.6.2	Konfigurieren der Hardware	4-25
4.6.3	Projektieren der Regelung/Steuerung	4-26
4.6.4	Übersetzen und Laden des Anwenderprogramms.....	4-29
4.6.5	Test und Inbetriebsetzung	4-30
4.7	STRUC V4.x-Begriffe die ersetzt werden durch D7-SYS Begriffe	4-32

5 Thyristorstromregelung	5-1
5.1 Übersicht.....	5-2
5.1.1 Konfiguration der Hardware.....	5-3
5.1.2 Konfiguration der Software.....	5-4
5.2 Funktionsbeschreibung.....	5-6
5.2.1 PA6 , Synchronisierung.....	5-6
5.2.1.1 Versatzwinkel.....	5-8
5.2.1.2 Netzanalyse / Drehfeldererkennung.....	5-9
5.2.1.3 Synchronisation und Impulserzeugung.....	5-12
5.2.2 EMF , Spannungs - Istwerterfassung.....	5-15
5.2.3 SOL , Kommandostufe.....	5-19
5.2.3.1 Fehlerauswertung und Schutz.....	5-25
5.2.4 CAV , Strom-Istwerterfassung.....	5-30
5.2.5 CSP , Stromsollwert Berechnung.....	5-34
5.2.6 CPC , Stromvorsteuerung.....	5-36
5.2.7 CPI , Stromregler.....	5-38
5.2.8 PC6 , Zündwinkel-Regler.....	5-42
5.2.9 FCS , Feldstrom Sollwertausgabe.....	5-47
5.3 Inbetriebnahme.....	5-51
5.3.1 Vorbereitung.....	5-51
5.3.2 Eingabe der Anlagenkenngrößen.....	5-52
5.3.3 Abgleichen Strom-Erfassung.....	5-55
5.3.4 Abgleich Spannungs-Erfassung.....	5-55
5.3.5 Bestimmung des Versatzwinkels.....	5-56
5.3.6 Ankerzeitkonstante TA bestimmen.....	5-57
5.3.7 Optimierung des Stromreglers.....	5-59
5.3.8 Feld Versorgung.....	5-62
5.4 Besonderheiten.....	5-63
5.4.1 Betrieb an 60 [Hz] Netzen.....	5-63
5.4.2 Betrieb an instabilen Netzen.....	5-63
5.4.3 Kommunikations-Dienst Uhrzeitsynchronisation.....	5-64
5.5 Schnittstellen zur Leistungselektronik.....	5-65
5.5.1 SITOR-Satz.....	5-65
5.5.2 SITOR-Schrank.....	5-67
5.6 Definitionen.....	5-74
5.6.1 Formate.....	5-75
5.6.2 Bezeichnungen.....	5-75
5.7 Abkürzungen.....	5-76
5.8 Anhang.....	5-77
5.8.1 Standardprojektierung von Parametern.....	5-77
5.8.2 Standardverbindungen.....	5-81
5.8.3 Projektierungsbeispiel für Normierungen.....	5-83
5.8.3.1 Darstellung mit normierten Werten.....	5-83

5.8.3.2	Darstellung mit absoluten Werten	5-84
Index	I-1

1 In wenigen Schritten zum ersten Projekt

Kapitelübersicht	1.1	Voraussetzungen	1-2
	1.2	Neues Projekt anlegen	1-5
	1.3	Hardware festlegen	1-5
	1.4	Erstellen eines CFC-Plans	1-6
	1.5	Prüfen, Übersetzen und Laden des Projekts	1-11
	1.6	Anwenderprojekt testen	1-13
	1.7	Ergebnisse	1-15
	1.8	Projekt archivieren	1-15

1.1 Voraussetzungen

Einführung Diese Kurzanleitung ist für Einsteiger gedacht und zeigt die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Projekterstellung.

Genauere Informationen zu den Dialogen der Entwicklungs-Software und deren Bearbeitung finden Sie in der entsprechenden Online-Hilfe.

1.1.1 Software und Hardware

Software Auf Ihrem PG/PC mit Windows 95/98/ME/NT 4.0/2000 müssen die drei Softwarepakete

- STEP 7
- CFC
- D7-SYS

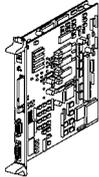
in genau dieser Reihenfolge installiert sein. Für STEP7 und CFC ist eine Autorisierung erforderlich.

HINWEIS

Die aktuellen Installations- und Benutzerhinweise finden Sie in den jeweiligen „Liesmich“-Dateien. Versionsabhängigkeiten beachten!

Während der STEP7 Installation werden Sie nach der Online-Schnittstelle gefragt, müssen aber für SIMADYN D nichts auswählen und installieren. (Fenster „Schließen“ und nachfolgendes Fenster mit „OK“ beenden.)

Hardware Für das Beispielprojekt „My First Project“ benötigen Sie folgende Hardware-Komponenten:

Komponente	Funktion	Abbildung/Bestellnummer
Baugruppenträger SR6 mit Stromversorgung 6 Steckplätze, Rückwandleiterplatte mit L-Bus, ohne Lüfter	... ist der Baugruppenträger für eine SIMADYN D-Station. ... dient der mechanischen Aufnahme der Baugruppen und versorgt sie mit Strom.	 6DD1682-0BB0
CPU-Baugruppe PM5 (auf Steckplatz 1)	... führt das Anwenderprogramm aus. ... tauscht über die Rückwandleiterplatte des Baugruppenträgers mit anderen Baugruppen Daten aus. ... kommuniziert über die serielle Schnittstelle mit einem PG/PC.	 6DD1600-0AJ0

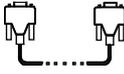
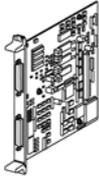
<p>Programmspeichermodul MS5 (für PM5) PC-Card-Standard, 2 MByte Flash-Memory und 8 KByte EEPROM</p>	<p>... speichert das Betriebssystem, das Anwenderprogramm und die Online-Änderungen.</p>	 <p>6DD1610-0AH0</p>
<p>PC-Kabel SC 57 Null-Modem-Leitung</p>	<p>... verbindet die CPU-Baugruppe mit dem PG/PC.</p>	 <p>6DD1684-0FH0</p>
<p>Erweiterungsbaugruppe IT41 (auf Steckplatz 2) 16 digitale Ein- und Ausgänge, 8 analoge Ein- und Ausgänge, 4 Inkrementalgebereingängen.</p>	<p>... erweitert die CPU-Baugruppe um technologiespezifische Funktionen. Ist besonders schnell, da Sie direkt auf die CPU-Baugruppe geschraubt wird und den Rückwandbus nicht verwendet.</p>	 <p>6DD1606-3AC0</p>
<p>Interfacekabel SC 54 Länge: 2 m</p>	<p>... verbindet die Ein-/Ausgänge der IT41-Baugruppe mit bis zu 5 Interfacemodulen SBxx oder SU12.</p>	 <p>6DD1684-0FE0</p>
<p>Interfacemodul SB10 2 x 8 Schraubklemmen, LED-Anzeigen</p>	<p>... bietet Ihnen die Möglichkeit, das Anwenderprogramm während der Inbetriebnahme und im Betrieb zu testen, da die Zustände der Digitalausgänge über Leuchtdioden (LED) angezeigt werden.</p>	 <p>6DD1681-0AE2</p>

Bild 1-1 Baugruppenliste zum Beispielprojekt „My First Project“

HINWEIS Mit entsprechender Berücksichtigung in der Projektierung ist es auch möglich, andere Hardware-Plattformen (T400, FM 458) einzusetzen. Technische Daten stehen im SIMADYN D-Hardware-Handbuch, weitere Bestell-Informationen im Katalog DA99.

1.1.2 Was Sie erwartet

Von der Aufgabe zum ersten Projekt Das Beispiel „My First Project“ führt Sie Schritt für Schritt zum lauffähigen Projekt.

1. **Aufgabenstellung analysieren**
Dadurch wissen Sie, welche Funktionsbausteine, welche Ein- und Ausgänge Sie benötigen und welche Hardware dafür in Frage kommt:
2. **Hardware festlegen**
Diese Hardware-Informationen werden Sie in STEP7 verwenden, um die Baugruppen einzutragen und Ihre Eigenschaften festzulegen.

3. Projektieren und Übersetzen

Im CFC erstellen Sie unter Verwendung der Funktionsbausteine die Projektierung und übersetzen diese. Nach allen Überprüfungen bauen Sie die Hardware auf.

4. Projektierung testen

Jetzt können Sie das Programm auf den SIMADYN D-Baugruppen ablaufen lassen, Online testen und ändern.

5. Projekt archivieren

Diese Vorgehensweise können Sie später auf Ihre eigenen Anwendungen übertragen.

Die Aufgabe

Die Aufgabe enthält zwei Teile:

1. Ein **Sägezahngenerator** mit einer festen Frequenz gibt seinen Wert über einen DA-Wandler aus.
2. Ein **Lauflicht** mit acht Kanälen.

Zunächst definieren Sie für die entsprechenden Teilaufgaben die Einzelfunktionen und legen die notwendige Hardware fest:

1. Sägezahngenerator

Ein Sägezahn wird durch einen Integrator, der sich nach dem Überschreiten eines oberen Grenzwertes zurücksetzt, gebildet. Der Wert des Integrators wird über einen analogen Ausgang ausgegeben.

2. Lauflicht

Acht Komparatoren vergleichen den Sägezahnwert mit konstanten Werten. Die Ergebnisse werden über Digitalausgänge ausgegeben und steuern die LED-Anzeigen auf dem Interfacemodul an.

Das Lauflicht hat folgende Phasen:

- Alle Leuchtdioden sind aus.
- Die Leuchtdioden werden nacheinander ein- und wieder ausgeschaltet, sodass immer nur eine leuchtet.

1.2 Neues Projekt anlegen

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
1	Doppelklick auf das Symbol  . (Wenn der STEP 7-Assistent startet, diesen abbrechen.)	Der SIMATIC Manager wird geöffnet.
2	Wählen Sie Datei > Neu . Geben Sie in das Dialogfeld Projekt „ My First Project “ ein. Wählen Sie im Dialogfeld Ablageort (Pfad) „ LW:\Siemens\Step7\S7proj “. Klicken Sie auf OK .	Ihr neues Projekt wird angezeigt.
3	Wählen Sie Einfügen > Station > SIMADYN D-Station .	Das Hardware-Objekt „ SIMADYN D-Station “ wird eingefügt.

1.3 Hardware festlegen

Der Aufbau des SIMADYN D-Baugruppenträgers wird in STEP 7 (HW Konfig) eingetragen.

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
4	Markieren Sie das Hardware-Objekt „ SIMADYN D-Station “ und wählen Sie Bearbeiten > Objekt öffnen .	HW Konfig wird aufgerufen.
5	Öffnen Sie ggf. mit Ansicht > Katalog den Hardware-Katalog.	Der Hardware-Katalog wird mit allen verfügbaren Baugruppenfamilien geöffnet.
6	Wählen Sie aus der Baugruppenfamilie SIMADYN D und dem Katalog Baugruppenträger den SR6 aus und ziehen Sie ihn per Drag & Drop in das (obere) Fenster.	Der Baugruppenträger wird mit sechs Steckplätzen angezeigt.
7	Platzieren Sie nun nacheinander > CPU-Baugruppen > PM5 auf Steckplatz 1 > Erweiterungsbaugruppen > IT41 auf Steckplatz 2 > Steckplatzabdeckungen > SR81 auf Steckplatz 3 bis 6	Der Baugruppenträger ist fertig bestückt.
8	Öffnen Sie mit Bearbeiten > Objekteigenschaften den Eigenschaftendialog der CPU-Baugruppe PM5 .	Das PM5 -Dialogfeld mit allgemeinen Baugruppeninformationen und den Einstellregistern für Adressen, Grundtakt, zyklische Tasks und Alarmtasks erscheint.

9	Im Register Grundtakt stellen Sie die Grundabtastzeit T0 (hier: 1 ms) ein. Klicken Sie auf das Register zyklische Tasks und stellen Sie die Abtastzeit T1 auf 2 ms und T2 auf 4 ms. Klicken Sie auf OK .	Die erforderlichen Abtastzeiten sind eingetragen. Der Eigenschaftendialog wird geschlossen.
10	Öffnen Sie mit Bearbeiten > Objekteigenschaften den Eigenschaftendialog der Baugruppe IT41.	Das IT41-Dialogfeld mit allgemeinen Baugruppeninformationen und dem Einstellregister für Adressen erscheint.
11	Im Register Adressen klicken Sie auf den Vorbelegen -Button. Klicken Sie auf OK .	Allen Adressen werden symbolische Namen für die spätere Verwendung in CFC-Plänen zugewiesen.
12	Prüfen Sie mit Station > Konsistenz prüfen die Zusammenstellung Ihrer Hardware.	Wenn fehlerfrei, mit Schritt 13 fortfahren, sonst Hardwarezusammenstellung überprüfen.
13	Übersetzen Sie mit Station > Speichern und übersetzen Ihre Hardwarekonfiguration.	Die Hardwarekonfiguration ist abgeschlossen.

1.4 Erstellen eines CFC-Plans

1.4.1 Einen neuen Plan erzeugen

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
14	Wechseln Sie in den SIMATIC Manager und klappen Sie den Projektbaum bis zum Objekt Pläne aus. Markieren Sie Pläne durch anklicken.	
15	Erzeugen Sie zweimal mit Einfügen > S7-Software > CFC einen neuen CFC-Plan.	Auf der rechten Seite des Projektfensters werden als neue Objekte die Pläne CFC1 und CFC2 dargestellt.
16	Wählen Sie den Plan CFC1 im Projektfenster aus und öffnen Sie mit Bearbeiten > Objekteigenschaften den Eigenschaftendialog. Tragen Sie den Namen „sawtooth generator“ ein. Klicken Sie auf OK .	Sie erhalten den Eigenschaftendialog des CFC-Plans. Der Eigenschaftendialog wird geschlossen.
17	Wiederholen Sie Schritt 16 mit dem Plan CFC2 und benennen Sie ihn in „running lights“ um.	Die Pläne erscheinen im Projektfenster unter ihrem neuen Namen.

1.4.2 Einfügen, Parametrieren und Verschalten der Funktionsbausteine

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
18	Wählen Sie den Plan „sawtooth generator“ aus und öffnen Sie den CFC-Editor mit Bearbeiten > Objekt öffnen .	Der CFC-Editor mit dem Arbeitsbereich (1 Blatt) und dem Bausteinkatalog wird geöffnet. (Katalog fehlt? Ansicht > Katalog wählen) (>1 Blatt? Ansicht > Blattsicht wählen)
19	Öffnen Sie die Bausteinfamilie Regelung und ziehen Sie den Funktionsbaustein INT (Integrator) mit Drag & Drop in den Arbeitsbereich.	Der Baustein ist auf dem Blatt platziert und mit der Kennung für Ablauf in der zyklischen Task T1 versehen.
20	Mit Bearbeiten > Objekteigenschaften öffnen Sie den Eigenschaftendialog des Funktionsbausteins INT.	Das INT-Dialogfeld mit allgemeinen Bausteininformationen und dem Einstellregister Anschlüsse erscheint.
21	Im Register Allgemein ändern Sie den Namen auf „sawtooth“.	
22	Im Register Anschlüsse tragen Sie Werte für die Bausteineingänge ein, z.B: <ul style="list-style-type: none"> • X = 1 • LU = 11250 • TI = 5 ms Klicken Sie auf OK .	Der Eigenschaftendialog wird geschlossen und die Funktionsbausteineingänge sind jetzt mit Werten versehen.
23	Klicken Sie zuerst auf den Ausgang QU und danach auf den Eingang S.	Der Ausgang QU (Obere Grenze) ist auf den Eingang S (Setzen) zurückgekoppelt.
24	Wählen Sie aus der Bausteinfamilie EIN/AUS den DAC (Analogausgabe) aus und platzieren Sie ihn neben dem Funktionsbaustein INT. Über Bearbeiten > Objekteigenschaften öffnen Sie das Dialogfeld und ändern den Namen auf „analog output“. Im Register Anschlüsse tragen Sie z.B. ein: <ul style="list-style-type: none"> • DM = 0 • OFF= 0 • SF = 1E6 Klicken Sie auf OK . Markieren Sie den Anschluss AD (Hardware-Adresse), rufen Sie mit Einfügen > Verschaltung zu Operand das Dialogfeld für die Objektverschaltungen auf und öffnen Sie das Auswahlfenster. Sie markieren den ersten Eintrag und klicken auf OK	Die Eingänge des Bausteins sind parametrierbar. Die Hardwareadresse des ersten analogen Ausgangskanals ist zugewiesen.
25	Klicken Sie im Baustein „sawtooth“ auf den Ausgang Y und danach im Baustein „analog output“ auf den Eingang X.	Der Sägezahngenerator ist mit dem Analogausgang verschaltet.

Alle Änderungen im CFC-Plan werden sofort abgespeichert.

Für die zweite Teilaufgabe (Lauflicht) gehen Sie nach dem gleichen Schema vor (ab Schritt 18).

Wechseln Sie in den SIMATIC Manager, öffnen Sie den CFC-Plan „running lights“, fügen Sie die Funktionsbausteine in den CFC-Plan ein, parametrieren und verschalten Sie.

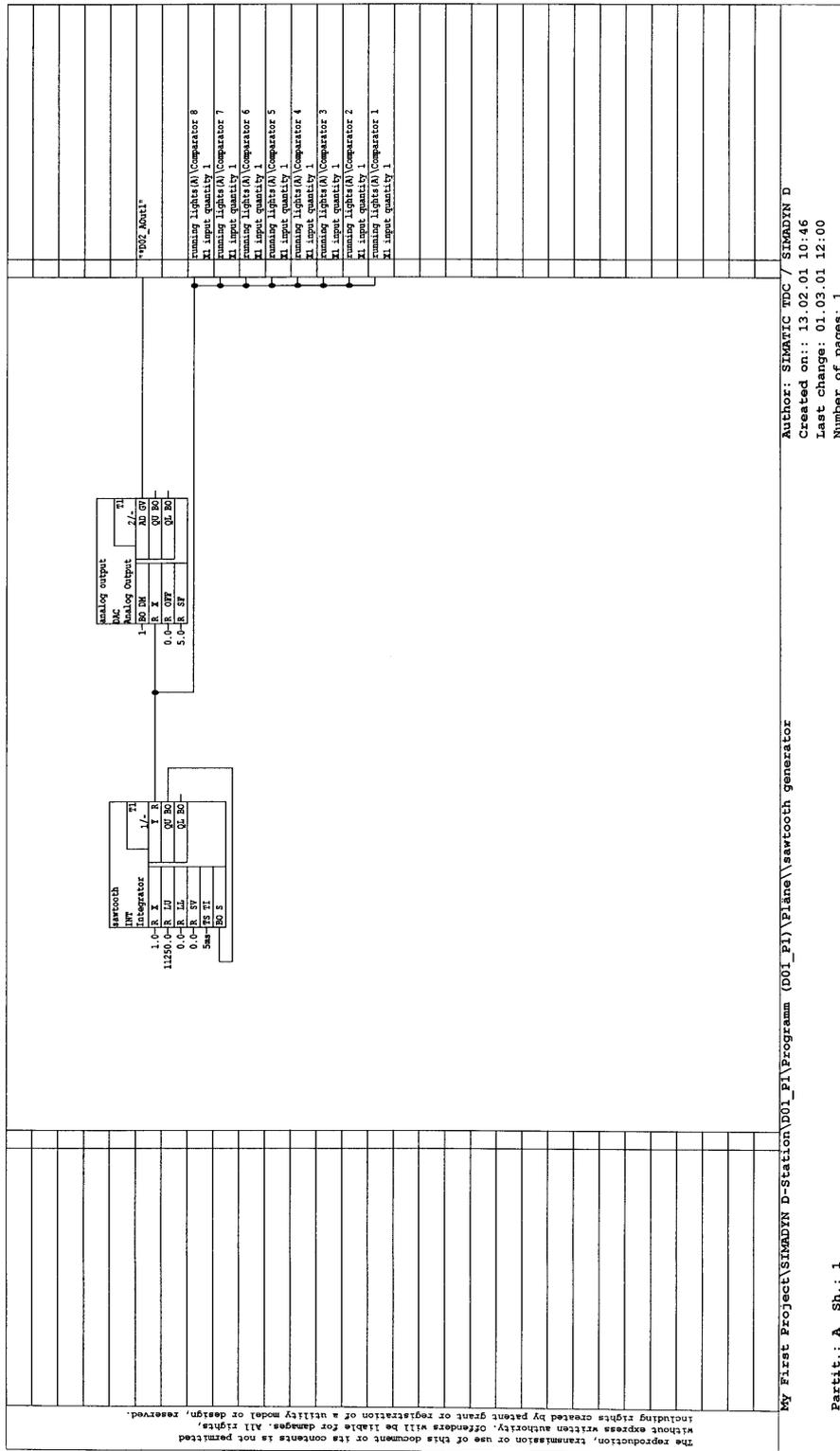
Alle notwendigen Informationen (Bausteinanzahl, -typ und -parameter) können Sie aus den nachfolgenden Abbildungen entnehmen. Ordnen Sie den ersten Funktionsbaustein (und alle weiteren) über

Bearbeiten > Ablaufreihenfolge in die zyklische Task T2 ein. Die Verschaltung vom Baustein „sawtooth“ zu den Komparatoren erfolgt durch CFC-Fensterumschaltung (**Fenster > ...**).

03/01/2001 12:03:37

My First Project\SIMADYN D-Station\D01_P1\...\sawtooth generator

SIMATIC



Author: SIMATIC TDC / SIMADYN D
 Created on: 13.02.01 10:46
 Last change: 01.03.01 12:00
 Number of pages: 1

My First Project\SIMADYN D-Station\D01_P1\Program (D01_P1)\Plane\sawtooth generator

Partit.: A Sh.: 1

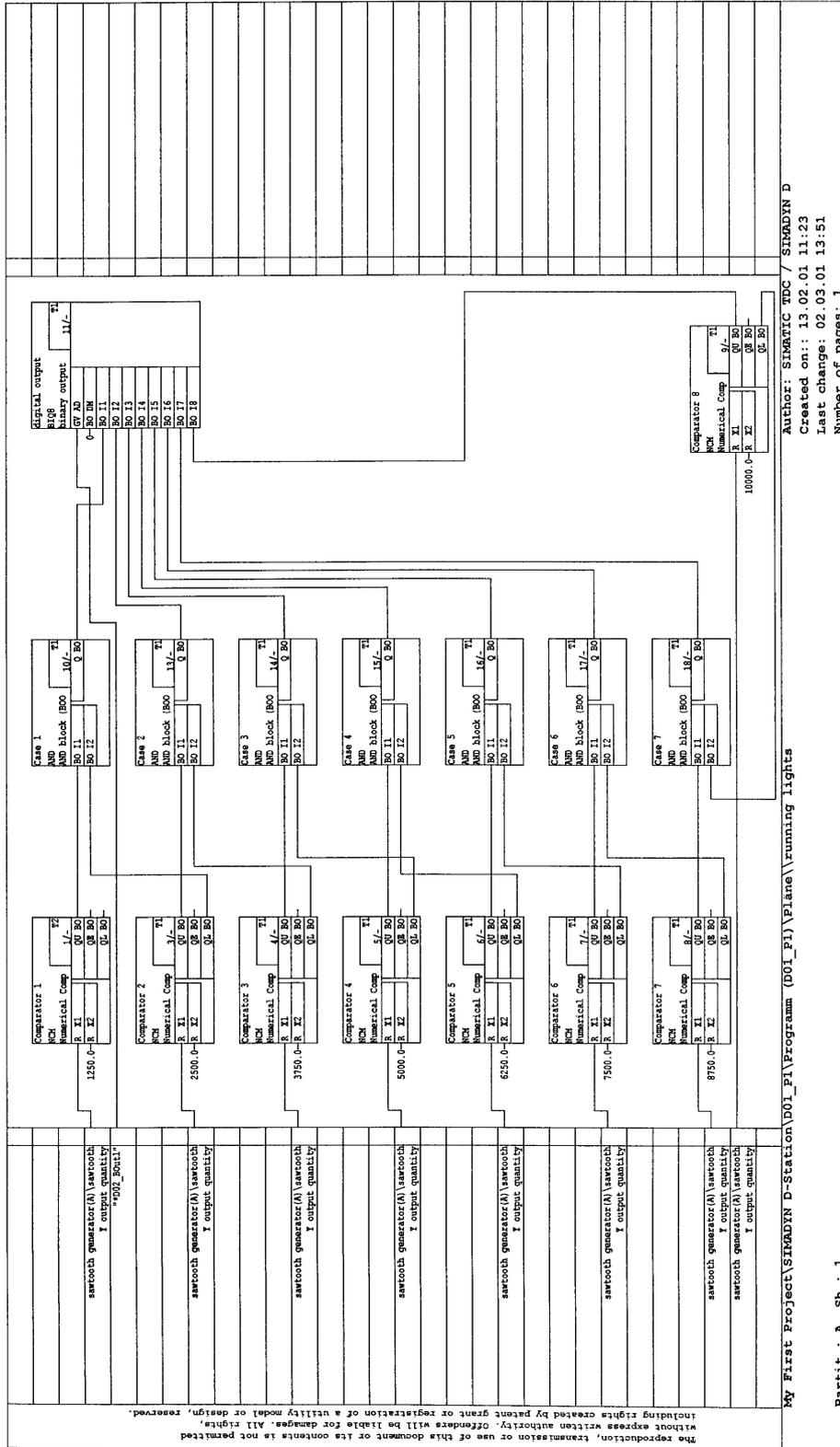
Seite 1

Bild 1-2 Plan „sawtooth generator“

03/02/2001 13:51:55

My First Project\SIMADYN D-Station\DO1_P1...\running lights

SIMATIC



Author: SIMATIC TDC / SIMADYN D
 Created on: 13.02.01 11:23
 Last change: 02.03.01 13:51
 Number of pages: 1

Partit.: A Sh.: 1

Seite 1

Bild 1-3 Plan „running lights“

1.5 Prüfen, Übersetzen und Laden des Projekts

1.5.1 Konsistenz des Projekts prüfen und übersetzen

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
26	Starten Sie mit Plan > Konsistenz prüfen > Pläne als Programm , dann OK die Konsistenzprüfung Ihres Projekts. Quittieren Sie das Dialogfenster bzw. sehen Sie sich die Fehlermeldungen über Details genauer an.	Ein Dialogfenster zeigt das Ergebnis.
27	Starten Sie nach erfolgreicher Konsistenzprüfung mit Plan > Übersetzen > Pläne als Programm , dann OK die Übersetzung des Projekts. Quittieren Sie das Dialogfenster bzw. sehen Sie sich die Fehlermeldungen über Details genauer an.	Ein Dialogfenster zeigt das Ergebnis. Ihr erstes Anwenderprojekt ist erstellt.

1.5.2 Laden des Anwenderprojekts auf die SIMADYN D-CPU-Baugruppe

Einleitung SIMADYN D bietet Ihnen die Möglichkeit

- online oder
- offline zu laden.

Offline laden Sie haben u.U. keine Verbindung von Ihrem PC/PG zur SIMADYN D – Station, darum nutzen Sie die Möglichkeit, auf ein Speichermodul zu laden.

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
28	Wählen Sie Zielsystem > Laden .	Sie erhalten ein Dialogfenster mit Optionen.
29	Wählen Sie „Anwenderprogramm“ und „offline“ aus. Schieben Sie das Speichermodul in den PCMCIA-Steckplatz des PG/PC. Starten Sie den Ladevorgang mit OK .	Eine Fortschrittsanzeige zeigt, wie das Speichermodul mit dem System und Ihrem Anwenderprogramm beschrieben wird.
30	Schieben Sie das Speichermodul in die SIMADYN D-Station und starten Sie die Station neu.	Ihr Anwenderprogramm wird gestartet.

Online laden

Sie haben eine Verbindung von Ihrem PC/PG zur SIMADYN D – Station und können das Programmspeichermodul in der CPU-Baugruppe direkt beschreiben.

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
28	Überprüfen Sie, ob Ihre SIMADYN D-Station (Hardware) richtig aufgebaut und angeschlossen ist.	Beachten Sie dazu die Aufbauhinweise und Anschlussmöglichkeiten für die einzelnen Hardware-Komponenten in der entsprechenden Hardware-Dokumentation!
29	Stecken Sie das Speichermodul in die CPU-Baugruppe und starten Sie die SIMADYN D-Station.	Auf der Anzeige der CPU-Baugruppe erscheint eine blinkende 0.
30	Installieren Sie im SIMATIC-Manager mit dem Menübefehl: Extras > PG/PC-Schnittstelle einstellen... die Schnittstelle zwischen der SIMADYN D-Station und dem PC.	Sie erhalten ein Dialogfenster "Schnittstellen installieren/deinstallieren", in dem verschiedene Schnittstellen angeboten werden.
31	Wählen Sie in dem Dialogfenster „DUST1 Protokoll“ aus und installieren Sie dieses Protokoll mit Installieren → Quittieren Sie mit "Ja" und Schließen Sie das Dialogfenster. Wählen Sie die benutzte Schnittstelle aus und quittieren Sie mit OK .	Sie erhalten ein Dialogfenster, in dem Sie mit "Ja" oder "Nein", die Entscheidung treffen, ob Sie sofort online gehen möchten. Das Dialogfenster "PG-Schnittstelle einstellen" wird eingeblendet, in dem Sie den Zugriffsweg "DUST1 (COM1)" bzw. "DUST1 (COM2)" auswählen können.
32	Wählen Sie Zielsystem > Laden .	Sie erhalten ein Dialogfenster mit Optionen.
33	Wählen Sie „System und Anwenderprogramm“, „Online (COM1)“ und Umladen beim erstmaligen Laden des Anwenderprogramms aus. Hinweis: Beim wiederholten Laden eines Anwenderprogramms können Sie dann auch als Umfang nur „Anwenderprogramm“ ohne "Umladen" angeben. Starten Sie mit "Laden".	Eine Fortschrittsanzeige zeigt, wie das Speichermodul mit dem System und Ihrem Anwenderprogramm beschrieben wird. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist wird das Dialogfenster "Betriebszustand" mit dem Zustand "STOP" angezeigt und auf der Anzeige der CPU-Baugruppe erscheint eine 1.
34	Starten Sie die SIMADYN D-Station mit "Neustart" und wählen Sie danach "Schließen". Hinweis: Wenn Sie einen Baugruppenträger SR6 verwenden, müssen Sie den Neustart manuell mit einem "RESET" am Baugruppenträger auslösen.	Ihr Anwenderprogramm wird gestartet und das Dialogfenster "Betriebszustand" wird mit dem Zustand "RUN" angezeigt.

1.6 Anwenderprojekt testen

Einleitung

Im Testbetrieb können Sie

- Werte der Bausteinanschlüsse beobachten und Werte der Bausteineingänge verändern,
- Verbindungen erzeugen und löschen und
- Bausteine einfügen und löschen.

Die zum Test angemeldeten Werte sind gelb hinterlegt. Durch das Verändern von Parametern an Bausteineingängen können Sie gut das Verhalten beobachten.

Bevor Sie mit dem Test beginnen, überprüfen Sie, ob folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Sie haben eine Verbindung zwischen dem PG/PC und Ihrer SIMADYN D-Station hergestellt.
- Sie haben das aktuelle Projekt auf das Speichermodul geladen, das sich in der CPU-Baugruppe befindet.
- Der dazugehörige CFC-Plan (z.B. „running lights“) ist geöffnet.

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
35	Wählen Sie den Menübefehl: Zielsystem > Vergleichen , um das Dialogfeld „Vergleichen“ anzuzeigen.	Die CPU-Namen mit Datum und Uhrzeit der letzten Übersetzung zwischen der aktuellen Projektierung und dem aktuellen CPU-Programm werden angezeigt. Bei Übereinstimmung ist das Ergebnis "Die Projektierung und das CPU-Programm stimmen überein". Sie haben damit überprüft, dass die Kommunikation zwischen PG/PC und SIMADYN D-Station möglich ist.
36	Wählen Sie den Menübefehl: Test > Testeinstellungen Geben Sie die Auffrischperiode für die Bildschirmdarstellung in Zehntelsekunden ein. Bestätigen Sie die Änderung mit "OK".	Im Testbetrieb wird der Wert der Anschlüsse mit der eingestellten Auffrischperiode zyklisch auf dem Bildschirm aktualisiert. Wenn die Rechenzeit nicht ausreicht, die Auffrischperiode zu erfüllen, werden Sie gewarnt. Die Regelung hat in jedem Fall die höhere Priorität.
37	Bevor Sie in den Testmodus schalten, stellen Sie die Test-Betriebsart von „Prozessbetrieb“ auf „Laborbetrieb“ mit Test > Laborbetrieb um. Hinweis: Im „Prozessbetrieb“ ist als Voreinstellung kein Anschluss zum Beobachten angemeldet. In dieser Test-Betriebsart müssten Sie die betreffenden Bausteine markieren und explizit zum Beobachten anmelden.	Damit sind alle Bausteinanschlüsse automatisch für das „Beobachten“ eingeschaltet (Werte sind gelb hinterlegt).
38	Wählen Sie den Menübefehl: Test > Testmodus	In der Statusleiste erscheint grün hinterlegt der Text „Test: RUN (Labor)“. Im Testmodus konnten Sie das dynamische Verhalten beobachten und verändern (Online).

1.6.1 Verbindung online trennen

Vorgehensweise Selektieren Sie mit dem Mauszeiger im CFC-Plan den Bausteinanschluss dessen Verbindung sie trennen wollen. Danach entfernen Sie diese mit **Bearbeiten > Löschen**.

Ergebnis Die Verbindungslinie zwischen den Anschlüssen verschwindet und am Anschluss erscheint als Parameterwert der letzte Wert, der auf der Verbindung übertragen wurde.

HINWEIS Verbindungen zu globalen Operanden können online weder neu erzeugt noch gelöscht werden.

1.6.2 Verbindung online erstellen

Vorgehensweise Selektieren Sie mit dem Mauszeiger im CFC-Plan den Bausteinanschluss von dem Sie eine Verbindung herstellen wollen. Mit gedrückter Umschalttaste selektieren Sie nun den Bausteinanschluss zu dem die Verbindung führen soll.

Ergebnis Die Verbindungslinie zwischen den selektierten Anschlüssen wird erstellt und am Ausgang erscheint der aktuelle Parameterwert, der gerade übertragen wird.

1.6.3 Parametrierung online ändern

Vorgehensweise Selektieren Sie mit einem Doppelklick den Bausteineingang, dessen Parameterwert geändert werden soll. Das Dialogfeld „Eigenschaften-Anschluss“ wird angezeigt, in dem Sie den Wert ändern können.

Ergebnis Sie können die Auswirkung der Änderung sofort im CFC-Plan erkennen.

1.6.4 Baustein online einfügen

Vorgehensweise Rufen Sie mit dem Befehl **Ansicht > Katalog** den Bausteinkatalog auf. Öffnen Sie die Bausteinfamilie und ziehen den gewählten Funktionsbaustein mit Drag & Drop in den Arbeitsbereich.

HINWEIS Nicht alle Funktionsbausteine sind online einfügbar. Siehe unter „Projektierungsdaten“ in der Online-Hilfe zum Baustein.

1.6.5 Baustein online löschen

Vorgehensweise Selektieren Sie den Funktionsbaustein und entfernen Sie ihn mit dem Befehl **Bearbeiten > Löschen**.

1.7 Ergebnisse

Sie haben nun die elementarsten Hantierungen in der CFC-Projektierung kennengelernt. Sie wissen wie man mit dem SIMATIC Manager ein Projekt angelegt, einen CFC-Plan erstellt und Funktionsbausteine aus einer Bibliothek eingefügt. Die Funktionsbausteine haben Sie verschaltet und parametrisiert. Sie haben ein ablauffähiges Programm erzeugt und in die CPU geladen. Im Testmodus konnten Sie das dynamische Verhalten beobachten und verändern.

Nun können Sie die Ergebnisse für das Beispielprojekt „My First Project“ im **Prozessbetrieb** anschauen, wenn Sie die dafür notwendige Hardware der SIMADYN D-Station (siehe Tabelle 1-1, Abschnitt 1.1.2) aufgebaut und angeschlossen haben.

Sägezahngenerator Um sich den Sägezahn anzusehen, müssen Sie ein Oszilloskop an die SIMADYN D-Station anschließen. Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die Belegung der Pins am Ausgangsstecker X6 der Erweiterungsbaugruppe IT41. Der Bereich der Ausgangsspannung geht von -10 V bis +10 V.

Pin	Funktion	Ausgang
15	Analogausgang 1	Sägezahn
48	Masse	

Tabelle 1-1 Auszug aus der Pinbelegung IT41, Stecker X6

Lauflicht Die Funktion des Lauflichts können Sie an der LED-Anzeige vom Interfacemodul SB10 beobachten.

1.8 Projekt archivieren

Schritt	Vorgehensweise	Ergebnis
44	Wählen Sie Im SIMATIC Manager Datei > Archivieren .	Das Dialogfeld „Archivieren“ wird eingeblendet.
45	Wählen Sie im Dialogfeld "Archivieren" das Anwenderprojekt „My First Project“ aus. Klicken Sie auf OK .	Das Dialogfeld „Archivieren-Archiv auswählen“ wird eingeblendet. Der voreingestellte Dateiname „My_first.zip“ ist bereits mit Ablagepfad eingetragen.
46	Ändern Sie im Dialogfeld „Archivieren-Archiv auswählen“ bei Bedarf den Dateinamen und /oder den Ablagepfad und klicken Sie dann auf „Speichern“.	Das Projekt wird jetzt in dem ausgewählten Ablagepfad und Dateinamen als Zip-Datei gespeichert.

HINWEIS Wenn Sie in der Menüleiste **Datei > Dearchivieren** auswählen kann das archivierte Projekt jederzeit mit diesem Stand wiederhergestellt werden.

2 Systemsoftware

Kapitelübersicht	1.1	Projektierung	2-2
	1.2	Funktionsbeschreibung und Benutzerhinweise	2-46
	1.3	Systemplan @SIMD	2-50

2.1 Projektierung

2.1.1 Allgemeine Beschreibung

Das vorliegende Kapitel ist als Anleitung und Unterstützung zur Projektierung gedacht. Es erläutert allgemeine Projektierungsbedingungen bezüglich der eingesetzten Hard- und Software von SIMATIC TDC/SIMADYN D.

Es wird vorausgesetzt, dass der Leser mit Windows 95/98/NT, der Bedienung des SIMATIC Managers, HWKonfig sowie des CFC-Editors vertraut ist; sie werden hier nicht erläutert. Die Projektierungsanleitungen werden anhand von Bildern und Grafiken verdeutlicht. Diese Bilder sollen bestimmte Merkmale herausheben und haben nicht den Anspruch, die CFC-Fenster identisch darzustellen. Auf die Hardware (z.B. CPU's, Speichermodule, Kabel etc.) wird in diesem Handbuch nicht eingegangen, auch wenn in Beispiel-Projektierungen Hardware-Bezeichnungen verwendet werden; dafür ist das Handbuch "Hardware" heranzuziehen.

Dieses Handbuch gliedert sich in folgende Kapitel:

- Allgemeine Beschreibung
- Konfigurieren der Hardware
- Erstellen von CFC-Plänen
- Betriebszustände einer CPU-Baugruppe
- Beispielprojektierung einer CPU-Baugruppe
- Verwendung von Signaltransporten
- Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes
- Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten der CPU-Synchronisation
- Bedeutung der Prozessorauslastung

Zur Realisierung der meisten Anwendungen genügt die Lektüre der Kapitel "Allgemeine Beschreibung" bis Kapitel "Erstellen von CFC-Plänen". In den darauffolgenden Kapiteln sind noch detailliertere Informationen zu besonderen Systemeigenschaften von SIMATIC TDC/SIMADYN D beschrieben.

2.1.1.1 Projektierungswerkzeuge

In der Praxis ist ein Projektteur vertraut mit der Auswahl der benötigten Hardwarebaugruppen aus einem Baugruppenspektrum und dem Erstellen von Funktionsplänen bzw. Blockschaltbildern zur Erzielung der gewünschten Technologiefunktionen. Diese Tätigkeiten werden von SIMATIC TDC/SIMADYN D durch **HWKonfig** (Projektierungswerkzeug

zur Beschreibung der Hardwarekonfiguration von SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen) und den **CFC** (Bausteintechnik mit zahlreichen Standardfunktionsbausteinen) abgedeckt.

2.1.1.2 Projektierungsschritte

Eine Projektierung von SIMATIC TDC/SIMADYN D wird durch die Abfolge der Projektierungsschritte realisiert:

1. Erstellen der Hardwarekonfiguration und
2. Erstellen der CFC-Pläne.

2.1.1.3 Nomenklatur und Bibliotheken

Namensvergabe

Generell gilt für die bei der Projektierung zu vergebenden Namen bei SIMATIC TDC/SIMADYN D:

- Stationsnamen
 - max. 24 Zeichen
- Baugruppen
 - als maximale Länge sind 6 Zeichen erlaubt.

Zeichenfolge	erlaubte Zeichen	Beispiel
erstes Zeichen	Alpha- und Sonderzeichen	A-Z, @
zweites Zeichen	Alphanumerische Zeichen und Sonderzeichen	A-Z, 0-9, _, oder @ wenn erstes Zeichen @ ist
weitere Zeichen	Alphanumerische Zeichen und Sonderzeichen	A-Z, 0-9, _

Tabelle 2-1 Nomenklatur bei Namensvergabe von Baugruppen

- Plan- bzw. Funktionsbausteinennamen
 - eine Verbindung beider Namen darf eine maximale Länge von 24 Zeichen nicht überschreiten.

Name	max. Länge	erlaubte Zeichen	nicht erlaubte Zeichen
Plan	22		*, _, ?, <, >,
Funktionsbaustein	16		“

Tabelle 2-2 Nomenklatur bei Namensvergabe von Plan- und Funktionsbausteinennamen

- Kommentare dürfen
 - für Baugruppen bis zu 255 Zeichen,
 - für Pläne bis zu 255 Zeichen,
 - für Funktionsbausteine und Parameter bis zu 80 Zeichen lang sein.
- Anschlüsse mit speziellen Funktionen haben vorangestellte Zusätze:
 - das Dollarsymbol "\$" (Verschaltung von Signalen zwischen CPUs),
 - das Sternsymbol "*" (symbolische Hardwareadressen),
 - oder das Ausrufezeichen "!" (virtuelle Adressierung).

Diese Zusätze werden von HWKonfig bzw. CFC automatisch vorangestellt. Funktionsbausteinamen dürfen auf einer CPU nicht mehrfach auftreten. Die Einhaltung der Namensregeln wird bei der Eingabe geprüft.

Bibliotheken

Hardwarebaugruppen und Funktionsbausteintypen sind in Bibliotheken zusammengefasst. Die gewünschten Funktionsbausteine können daraus mit HWKonfig bzw. dem CFC-Editor aufgerufen werden.

Pro CPU können mehrere Funktionsbausteinbibliotheken benutzt werden. Als Vorbelegung steht bereits die Standard-Funktionsbausteinbibliothek "FBSLIB" mit über 200 Funktionsbausteinen zur Verfügung, deren Funktionalität für die meisten Anwendungen ausreicht. Weitere Zusatzbibliotheken können bei Bedarf für die jeweilige CPU "importiert" werden. Die Bibliotheken sind im Verzeichnis „step7\s7cfc\sdblocks\std (SIMADYN D) bzw. ...\.tdc (SIMATIC TDC)“ zu finden.

2.1.2 Konfigurieren der Hardware

SIMATIC TDC/SIMADYN D- Station konfigurieren

Zur Projektierung der Hardwarekonfiguration von SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen dient HWKonfig. Eine SIMATIC TDC/SIMADYN D-Station besteht dabei aus einem Baugruppenträger mit bis zu 20/8 CPUs und sonstigen Hardwarebaugruppen. Bei Bedarf können auch mehrere Stationen miteinander gekoppelt werden. Die jeweils zu projektierenden Baugruppen können aus einem Baugruppenspektrum, dem Hardwarekatalog des HWKonfig, ausgewählt werden. Hier stehen Baugruppenträger, CPUs, Ein-/Ausgabebaugruppen, Kopplungsbaugruppen etc. zur Auswahl zur Verfügung.

HWKonfig definiert die Hardwarekonfiguration des Systems durch:

- den eingesetzten Baugruppenträger mit Bestimmung der Busstruktur (Busabschluss, Daisy Chain),
- seine Bestückung mit den projektierten Hardwarebaugruppen sowie
- die Festlegung hardwarerelevanter Angaben wie Tasks, Synchronisation etc.

2.1.2.1 Der erste Schritt: Auswählen der Hardwarebaugruppen

Als Baugruppen aus dem Hardware-Katalog von HWKonfig stehen zur Verfügung:

Kurzübersicht der Hardware

Hardware	Beschreibung
Baugruppenträger	Versch. Typen je nach Steckplatzanzahl, Busausstattung, Belüftung etc.
Ein-/Ausgabebaugruppen	Peripheriebaugruppen zur Eingabe/Ausgabe von Prozesssignalen (Analog-/ Binär-/ Ein-/Ausgaben, Drehzahlerfassungen etc.)
Erweiterungsbaugruppen	Peripheriebaugruppen zur Eingabe/Ausgabe von Prozesssignalen. Sie sind zur Erzielung hoher Datenraten unter Umgehung des Rückwandbusses direkt mit einer CPU-Baugruppe verbunden.
Kommunikationsbaugruppen	Baugruppen zum Bereitstellen der Kommunikationsdienste.
Koppelspeicher	Baugruppen zum Datenaustausch zwischen mehreren CPU's.
CPU-Baugruppen	Baugruppen, auf denen das projektierte Steuer- bzw. Regelprogramm abgearbeitet wird. Neben einer CPU können bis zu zwei Erweiterungsbaugruppen gesteckt werden.
Sonderbaugruppen	Baugruppen mit Sonderfunktionen.
Steckplatzabdeckungen	Abdeckung eines unbelegten Steckplatzes gegen Verschmutzung und als EMV-Maßnahme.
Submodule	Ein Modul das in bzw. auf eine Baugruppe gesteckt wird, z.B. ein Speichermodul für eine CPU oder ein Schnittstellenmodul für eine Kommunikationsbaugruppe.

Hardware	Beschreibung
Technologiekomponenten	Baugruppenträger sowie Baugruppen für Stromrichtergeräte.

Tabelle 2-3 Hardwarekomponenten

Weitere Informationen

zu den einzelnen Baugruppen und Modulen siehe Handbuch "SIMATIC TDC/SIMADYN D Hardware".

Für jeden Steckplatz des Baugruppenträgers wird mit HWKonfig eine Baugruppe eventuell mit Submodul projektiert. Dadurch ergibt sich bei der Projektierung ein genaues Abbild des realen Baugruppenträgers. Jedes Modul ist beim Aufruf mit einem Namensvorschlag versehen, der gemäß den Namensregeln geändert werden kann. Freigelassene Steckplätze sollten mit Steckplatzabdeckungen versehen werden.

2.1.2.2 Der zweite Schritt: Parametrieren der Hardwarebaugruppen

Nach der Auswahl sind die Baugruppen mit HWKonfig zu parametrieren. Dabei sind

- die Abtastzeiten der zyklischen Tasks,
- die Synchronisation von zyklischen oder alarmgesteuerten Tasks mehrerer CPUs einer Station,
- die Prozessalarme und Kommentare

einzustellen. Dazu gibt es verschiedene Parametrierdialogfenster in HWKonfig.

Parametrierdialoge in HWKonfig

In den Dialogfenstern der einzelnen Baugruppen können die Voreinstellungen noch verändert werden. So enthält z.B. der Parametrierdialog für CPU-Baugruppen u.a. die Angabe "zyklische Tasks". Damit sind die Abtastzeiten der 5 zyklischen Tasks veränderbar.

Bezeichnungsschema

In HWKonfig müssen mindestens ein Baugruppenträger und alle dort vorhandenen Baugruppen und Subbaugruppen konfiguriert werden. Bei der Erzeugung einer Baugruppe wird der Baugruppenname mit einem Vorschlag besetzt. Der Vorschlag ist im Rahmen der Namenslänge (max.6 Zeichen) und des Zeichenvorrats (siehe Kapitel "Allgemeine Beschreibung"), mit (A-Z,0-9,_,@) frei überschreibbar. Es wird empfohlen, die Namen gemäß dem Schema der folgenden Tabelle für Anlagenkomponenten zu wählen:

Hardware	Logischer Name	Bezeichner	Bedeutung
Baugruppenträger	An00	n	Baugruppenträgernummer, beginnend ab 1
CPU	Dxy_Pn	xy n	Steckplatznummer Nummer der CPU
Submodul	Dxyj	xy j	Steckplatznummer Nummer des Submoduls
Koppelspeicher	Dxy__A	xy	xy = Steckplatznummer
Rahmenkopplung	Dxy__B	xy	xy = Steckplatznummer
serielle Kopplungen	Dxy__C	xy	xy = Steckplatznummer
sonstige Baugruppen	Dxy	xy	xy = Steckplatznummer

Tabelle 2-4 Bezeichnungsschema für die Hardwarekonfiguration in HWKonfig

Definition Steckplatznummer

Die Steckplatznummer einer Baugruppe bezeichnet die Nummer des Steckplatzes im Baugruppenträger, auf dem die betreffende Baugruppe projiziert ist. Bei einem SR24 mit 24 Steckplätzen sind das die Steckplätze 1 bis 24.

Alle Submodule einer Baugruppe werden, mit 1 beginnend, durchnummeriert. Das in der Tabelle am weitesten oben stehende Submodul erhält die Nummer 1.

Der empfohlene CPU-Baugruppenname ist 6 Zeichen lang. Die logische Prozessornummer (im Baugruppenträger von links nach rechts) erscheint im Betrieb unabhängig von der Namensgebung auf der Siebensegmentanzeige der CPU-Baugruppe.

HINWEIS

Die projizierten Baugruppennamen müssen innerhalb einer Station eindeutig sein.

Die verschiedenen Tasks einer CPU

Die Bearbeitung der projizierten Funktionsbausteine erfolgt über

- 5 zyklische Tasks oder/und
- 8 Alarmtasks.

Dabei kann der Start einer Alarmtask gegenüber dem Zeitpunkt des auslösenden Prozessalarms um eine frei projektierbare Verzögerungszeit versetzt werden.

Der Systemplan

Der Systemplan, in dem das Verhalten der Siebensegmentanzeige, des Quittiertasters etc. projiziert ist, wird in einem neu angelegten SIMADYN D-Programm verwaltet und darf nicht gelöscht werden. Die Abtastzeit des Systemplans ist mit ca. 128 ms werksseitig vorbesetzt.

2.1.2.3 Der dritte Schritt: Überprüfung der Projektierung

Am Ende der Hardwarekonfiguration sind die projektierten Angaben durch eine stationsweite Konsistenzprüfung zu verifizieren. Dabei wird die gesamte Hardware-Projektierung von HWKonfig auf Fehlerfreiheit geprüft. Etwaige Fehler oder Unvollständigkeiten der Projektierung werden angezeigt und können so behoben werden (siehe Kapitel "Beispielprojektierung einer CPU-Baugruppe").

2.1.3 Erstellen von CFC-Plänen

Beschreibung des CFC-Editors

Ein CFC-Plan (Continuous Function Chart) wird mit dem CFC-Editor erstellt. Dies ist ein Projektierungswerkzeug zur Beschreibung kontinuierlicher Vorgänge durch grafische Verschaltung komplexer Funktionen in Form von einzelnen Funktionsbausteinen. Der CFC enthält somit die grafische Realisierung eines Technologieproblems durch Verschalten und Parametrieren von Funktionsbausteinen. Dadurch wird eine für den Projektteur leichte blockschaltbildnahe Programmierung ermöglicht.

Aufbau der CFC-Pläne

Ein CFC besteht aus mehreren CFC-Plänen zu je 6 Blättern. Jedes Blatt kann eine unterschiedliche Anzahl von verschiedenen Funktionsbausteinen enthalten. Die Anzahl ist nur durch die mögliche grafische Anordnung begrenzt. In der Übersichtsdarstellung des CFC-Editors werden alle 6 Blätter eines Plans dargestellt, in der Blattdarstellung kann ein einzelnes Blatt detailliert dargestellt werden. Die im CFC-Editor aufrufbaren Funktionsbausteine sind in Funktionsbausteinklassen untergliedert, die jeweils zusammengehörige Funktionalität enthalten. z.B. Logikbausteine, Arithmetikbausteine etc. Jede Funktionsbausteinklasse enthält wiederum eine Anzahl verschiedener Funktionsbausteintypen.

Der CFC-Editor definiert die technologische Projektierung durch:

- die Auswahl, Verschaltung und Parametrierung der projektierten Funktionsbausteine,
- die Festlegung der Ablaufeigenschaften der Funktionsbausteine,
- die Erzeugung ablauffähiger Programme zum Programmieren der CPU-Speichermodule.

2.1.3.1 Der erste Schritt: Auswählen der Funktionsbausteine

In der Standardbibliothek FBSLIB stehen verschiedene Funktionsbausteinklassen zur Verfügung. Die einzelnen Funktionsbausteine können mit dem CFC-Editor aufgerufen und auf den Planblättern plaziert werden. Ein nachträgliches Löschen, Verschieben und Kopieren von Einzelbausteinen oder Bausteingruppen ist jederzeit möglich.

Weitere Informationen

zu Funktionsbausteinen siehe Referenzhandbuch "SIMATIC TDC/SIMADYN D Funktionsbausteinbibliothek".

2.1.3.2 Der zweite Schritt: Parametrieren und Verschalten der Funktionsbausteine

Nach der Auswahl der Funktionsbausteine sind diese mit dem CFC-Editor zu verschalten und zu parametrieren. Dabei ist auch die Task, in der die einzelnen Funktionsbausteine gerechnet werden, festzulegen.

Parametriertialoge im CFC-Editor

Durch einen Doppelklick auf den jeweiligen Funktionsbausteinkopf bzw. unter der Menüauswahl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** können abweichend von den Voreinstellungen folgende Angaben projiziert werden:

Angaben	Beschreibung
Allgemein	Projektierbar ist der Name und ein Kommentar, der im Funktionsbausteinkopf angezeigt wird. Unter "Spezielle Objekteigenschaften" können Sie die Schritte ausführen, die nötig sind, um einen Baustein für das Bedienen und Beobachten durch WinCC vorzubereiten.
Ablaufeigenschaften	Hier lässt sich die unter "Funktionsbaustein einfügen" festgelegte Ablaufreihenfolge eines Funktionsbausteines innerhalb einer Task verändern. Der selektierte Funktionsbaustein kann in der Ablaufreihenfolge "gesucht", "ausgebaut" und an anderer Stelle wieder "eingebaut" werden.
Anschlüsse	Hier können für alle Parameter folgende Anschlussdaten eingegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> • Wert und Kommentar von Ein- und Ausgangsparametern • Sichtbarkeit im CFC-Plan für nicht verschaltete Parameter • Kennung Parameter für Test angemeldet setzen oder sperren • Skalierungswert für Parameter mit Datentyp REAL • Einheitentexte

Tabelle 2-5 Funktionsbausteine projizieren

Weitere Informationen

zur Thematik "Funktionsbausteine verschalten" siehe Handbuch "STEP 7 Optionspakete für D7-SYS, Kapitel CFC".

Festlegen der Ablaufeigenschaften

Mehrere innerhalb einer Task aufeinanderfolgend berechnete Funktionsbausteine können zu einer Ablaufgruppe zusammengefasst werden. Diese bietet neben der möglichen Strukturierung der Tasks die Möglichkeit, die Bearbeitung separat ein- und auszuschalten.

HINWEIS Wird eine Ablaufgruppe über einen mit ihr verschalteten Funktionsbausteinausgang ausgeschaltet, so werden alle in ihr enthaltenen Funktionsbausteine nicht mehr gerechnet.

Durch Zuordnung der Funktionsbausteine zu einer zyklischen oder alarmgesteuerten Task oder Ablaufgruppe und Festlegung der Position innerhalb der Task oder Ablaufgruppe bestimmt der Projektteur die Ablaufeigenschaften der Funktionsbausteine. Diese Eigenschaften sind entscheidend für das Verhalten des Zielsystems bezüglich

- der Totzeiten,
- der Reaktionszeiten,
- der Stabilität von zeitabhängigen Strukturen.

Zuordnung der Funktionsbausteine zu zyklischen Tasks

Die Zuordnung der Funktionsbausteine zu einer der fünf zyklischen Tasks geschieht beim Bausteinaufruf mit Hilfe des CFC-Editors oder im Programmteil Ablaufreihenfolge des CFC-Editors. Jeder Funktionsbaustein kann so einer zyklischen Task und einer Abarbeitungsreihenfolge innerhalb der Abtastzeit der Task zugeordnet werden.

Zuordnung der Funktionsbausteine zu Alarmtasks

Um Funktionsbausteine alarmgesteuert abzuarbeiten, werden diese beim Aufruf oder im Programmteil "Ablaufreihenfolge des CFC-Editors" in der gewünschten Reihenfolge unter einer der 8 Alarmtasks eingetragen. Die Berechnung einzelner Funktionsbausteine kann so durch einen bestimmten Prozessalarm angestoßen werden.

HINWEIS Im Gegensatz zu zyklischen Tasks werden Alarmtasks nicht in äquidistanten Zeitabständen gestartet, sondern jeweils beim Auftreten eines Prozessalarms.

Ersatzabtastzeit projektieren

Einige Funktionsbausteine, z.B. manche Regelungsbausteine, benötigen aus programmtechnischen Gründen eine Bearbeitung in regelmäßigen zeitlichen Abständen. Sollen diese in einer Alarmtask projiziert werden, so muss für diese Alarmtask im Programmteil HWKonfig eine Ersatzabtastzeit projiziert werden. Diese sollte etwa der mittleren Zeitspanne zwischen zwei Prozessalarmen entsprechen.

Sie können mit einem Doppelklick auf die Baugruppe die Ersatzabtastzeit unter dem Menüpunkt **Grundtakt > Synchronisieren** projektieren.

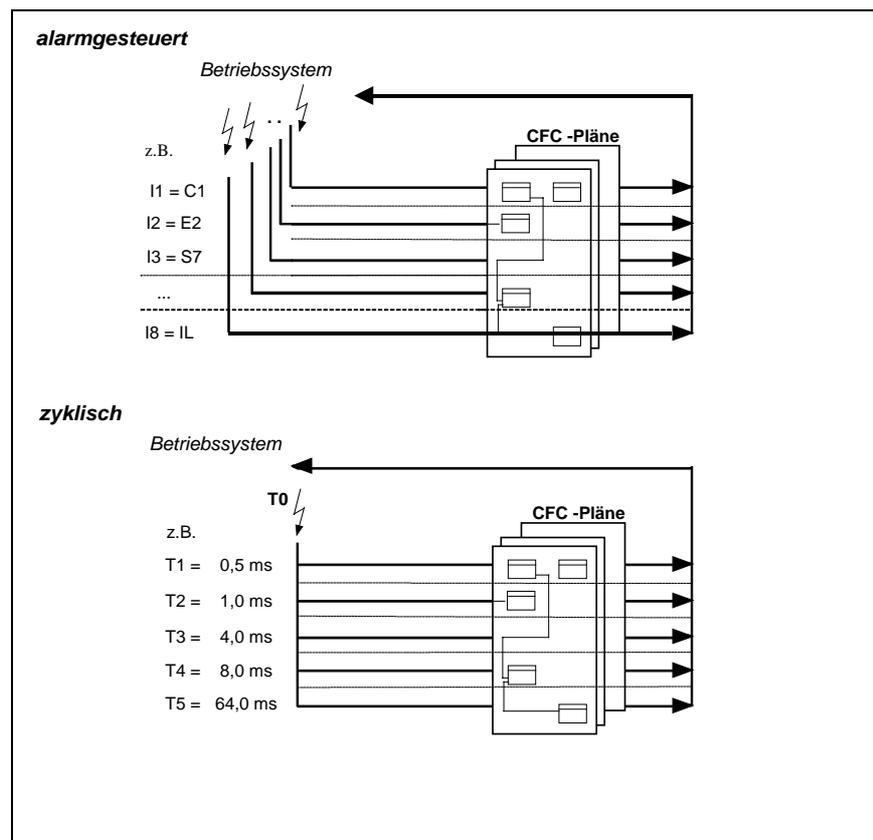


Bild 2-1 Bearbeitung der Funktionsbausteine durch das Betriebssystem

Bearbeiten der Funktionsbausteine

Durch Verschaltung und Parametrierung der Funktionsbausteine kann die gestellte Steuer- bzw. Regelaufgabe blockschaltbildnah mit SIMATIC TDC/SIMADYN D umgesetzt werden. Ein Funktionsbaustein Typ kann dabei beliebig oft eingesetzt werden. Die Parametrierung und Verschaltung der Funktionsbausteine findet an den Bausteinanschlüssen statt.

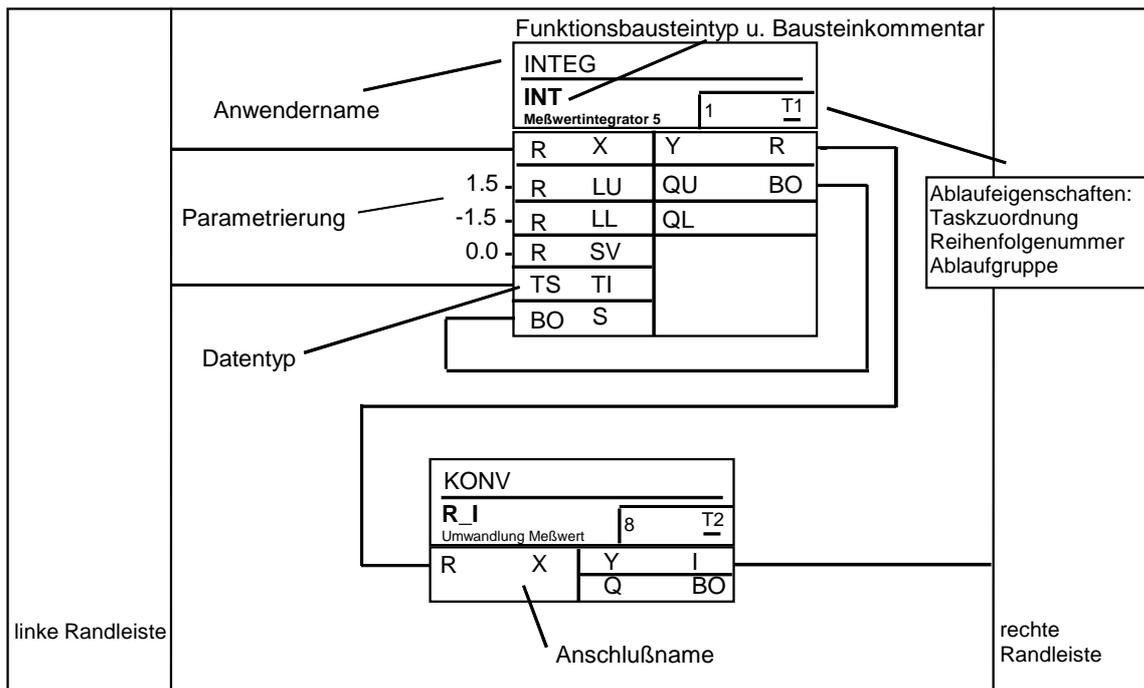


Bild 2-2 CFC Planblatt- Arbeitsfläche

Zur allgemeinen Parametrierung der Funktionsbausteine bzw. zur Verschaltung untereinander gibt es

- Eingangsanschlüsse (Funktionsbausteineingänge) und
- Ausgangsanschlüsse (Funktionsbausteinausgänge).

Eingangsanschlüsse

Die Eingangsanschlüsse können vom Projektteur mit Konstanten parametrierung oder mit anderen Funktionsbausteinausgängen verschaltet werden. Beim Aufruf der Funktionsbausteine sind Eingänge und Ausgänge dabei bereits mit einer Vorbesetzung belegt, die bei Bedarf noch geändert werden kann.

Ausgangsanschlüsse

Die Ausgangsanschlüsse können mit anderen Eingängen verschaltet werden oder mit einem vom Vorbesetzungswert abweichenden Initialisierungswert besetzt werden. Dieser Wert steht dann an diesem Anschluss, wenn der Funktionsbaustein im Betriebszustand INIT das erste mal gerechnet wird. Dies ist sinnvoll, wenn eine gezielte Vorbesetzung des Ausgangs eines Flip-Flop-Bausteins vorgenommen werden soll.

Randleisten

Die Randleisten am linken und rechten Teil eines CFC-Blattes enthalten zum einen die Verweise zu den verschalteten Objekten, z.B. andere Bausteine oder Ablaufgruppen, die sich nicht auf dem aktuellen Blatt befinden. Zum anderen enthalten sie die Nummer des Konnektors (Abbruchstelle), wenn der Autorouter wegen Überfüllung des Blattes die Verbindungslinie zur Randleiste nicht ziehen konnte.

Überlaufseiten	Überlaufseiten werden automatisch angelegt, wenn auf einem Blatt mehr Randleisteneinträge erzeugt werden, als der Platz zum Anzeigen auf einer Seite bietet. Eine Überlaufseite besteht ausschließlich aus den Randleisten und enthält keine weiteren Objekte.
Parametrieren	<p>An jedem Eingang oder Ausgang kann statt einer Verschaltung auch eine Konstante, abweichend von der Vorbesetzung, parametriert werden.</p> <p>Ein Bausteinanschluss kann durch einen Pseudokommentar als Parameter gekennzeichnet werden.</p> <p>Weitere Informationen zu Parametrieren siehe Handbuch "System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS, Kapitel Parametrieren von SIMATIC TDC/SIMADYN D.</p>
Verschalten	<p>Unter dem Begriff Verschalten versteht man:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Verbindung eines Funktionsbausteinenausganges mit einem anderen Funktionsbausteineingang auf der gleichen CPU,• Verschaltungen eines Funktionsbausteinenausganges zu einer Ablaufgruppe,• Verschaltung eines Funktionsbausteinenausganges mit einem globalen Operanden bzw. eines globalen Operanden mit einem Funktionsbausteineingang. Ein globaler Operand kann folgendes sein:<ul style="list-style-type: none">– Ein Name mit vorgestelltem Dollar "\$"-Zeichen, d.h. eine Verschaltung eines Signals von oder zu einem Funktionsbaustein einer anderen CPU.– Eine virtuelle Verbindungsangabe oder eine virtuelle Verbindung, d.h. eine Übertragung von Prozessdaten zwischen Funktionsbausteinen über beliebige Kopplungen mit Hilfe des Dienstes Prozessdaten.– Eine symbolische Hardwareadresse. Eine Hardwareadresse ist dabei eine symbolische Bezeichnung einer oder mehrerer zusammengehöriger Klemmen einer Baugruppe, z.B. Binäreingänge einer Ein-/Ausgabebaugruppe. Die symbolische Hardwareadresse wird im Programmteil HWKonfig definiert.– Eine Namensreferenz, d.h. der Name eines Meldesystems. <p>Alle Arten der Verschaltung, die ein Planblatt verlassen, erzeugen einen entsprechenden Querverweis auf den Randleisten des CFC-Blattes.</p>
Kommentare	Jeder Funktionsbausteinanschluss des CFC-Blattes kann mit einem Kommentar versehen werden.

Pseudo-kommentare

Es gibt drei Pseudokommentare, die durch ein vorangestelltes @-Zeichen kenntlich gemacht werden und durch Leerzeichen getrennt vor dem normalen Kommentartext enthalten sein können:

1. @DATX
 - Der Eingangsanschluss ist unter Umgehung der Konsistenzmechanismen verschaltet (siehe Kapitel "Beschreibung und Verwendung von Signaltransporten").
2. @TP_bnnn
 - Ein damit gekennzeichnete Anschluss kann auch als Parameter angesprochen werden. Der Parameter ist an Bausteineingängen mit Bediengeräten les- und veränderbar und an Bausteinausgängen nur lesbar.
 - Über diese Schnittstellen können die als Parameter definierten Anschlüsse auch über Stromrichterbedienfelder oder SIMOVIS gelesen und abgeändert werden. Die folgenden Variablen werden eingesetzt:
 - b: Bereichskennung "H", "L", "c" oder "d"
 - kennzeichnet den Parameternummernbereich
 - "H" oder "L": Anschlüsse können gelesen und verändert werden
 - "c" oder "d": Anschlüsse können nur gelesen werden
 - nnn: dreistellige Parameternummer
 - 000 bis 999
3. @TC_nnnn:
 - Ein Technologiekonnetktor @TC_nnnn an einem Bausteinausgang kann mit der BICO-Technik mit einem Parameter am Bausteineingang verschaltet werden. Ein Technologiekonnetktor wird über seine Nummer identifiziert:
 - nnnn: vierstellige Technologiekonnetktornummer
 - 0000 bis 9999

Weitere Informationen

zu Parametern und Technologiekonnetktoren siehe Handbuch "System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS, Kapitel Parametrieren von SIMATIC TDC/SIMADYN D".

2.1.3.3 Der dritte Schritt: Übersetzen und Laden des Anwenderprogramms in die CPU

Nachdem alle erforderlichen Hardware-Baugruppen mit HWKonfig und die gewünschten Funktionsbausteine auf den einzelnen Plänen mit dem CFC-Editor projektiert wurden, kann die Software durch den Compiler in den Maschinencode der CPU übersetzt werden. Danach gibt es zwei Möglichkeiten:

Offline-Laden

Ein Speichermodul wird mit der PCMCIA-Schnittstelle des Projektierungs-PCs programmiert. Nach dem Stecken aller richtig programmierten Speichermodule aller CPU's eines Baugruppenträgers sind die Baugruppen betriebsbereit.

Online-Laden

Das Anwenderprogramm und das Betriebssystem werden über eine serielle Kommunikationsverbindung direkt vom Projektierungs-PC in die CPU geladen.

2.1.4 Betriebszustände einer CPU Baugruppe

Im System SIMATIC TDC/SIMADYN D sind die in der folgenden Tabelle gezeigten Systemzustände möglich:

Betriebs- zustand	Power off	INIT	RUN	STOP		
				Anwender- stop	Initialisie- rungsfehler	Systemfehler
interner System- zustand						
Zustands- beschreibung	spannungs- loser Zustand	Systemanlauf (Initialisierung)	zyklischer Betrieb (Normal- betrieb)	durch Anwender ausgelöster Stopbetrieb	Zustand nach Init.- fehler	Zustand nach schwerem Systemfehler
Eigen- schaften	System nicht in Betrieb	Hochlauf des Systems --> keine Beeinflussung von außen möglich	Funktionalität gemäß Projektierung	keine zyklische Bearbeitung -> schneller Download	Initialisierung fehlerhaft --> kein Übergang in zyklischen Betrieb	schwerer Systemfehler - > Abbruch der Bearbeitung
Siebenseg- mentanzeige	aus	'0'	PN-Nummer ('1' ... '8') bzw. 'C', 'E', 'b', 'A'	'd' (blinkend, wenn Download läuft)	'0' (Verursacher blinkend)	'H' (Verursacher blinkend)
rote LED auf T400	aus	aus	blinkt mit kleiner Frequenz	blinkt mit mittlerer Frequenz	blinkt mit schneller Frequenz	an
verfügbare Diagnose- Schnittstellen	--	keine	alle projektierten (eine muss auf erster CS7-SS sein) und lokale SS		lokale SS und erste CS7-SS	lokale SS
mögliche Bedien- funktionen	--	keine	volle Funktionalität von CFC- Online	nur Diagnose bzw. Download	nur Diagnose bzw. Download	nur Diagnose bzw. Download
Verwaltung durch Ober- fläche (CFC)	--	--	Zustände können per Dialog vom Anwender abgefragt werden			

Tabelle 2-6 Systemzustände einer CPU-Baugruppe

Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
erste CS7-SS	Schnittstellenmodul (SS4 bzw. SS52), das in der ersten CS7 im Baugruppenträger (von links gezählt) ganz oben steckt
Diagnose	nur Auslesen von Fehlerfeldern möglich

Tabelle 2-7 Begriffserklärung

Es gibt die Betriebszustände INIT, RUN und STOP, wobei sich der Betriebszustand STOP in drei unterschiedliche Systemzustände aufgliedert.

**Systemzustand
Anwenderstop**

Der Systemzustand "Anwenderstop" wurde neu implementiert und dient dazu, über SS52/MPI, SS4/DUST1 (SIMADYN D), CP50M0 (SIMATIC TDC) oder lokale Schnittstelle **schnell** ein Programm zu laden. Schnell bedeutet, dass in diesem Zustand die zyklische Bearbeitung gestoppt wird und die gesamte Rechenzeit der CPU für den Download zur Verfügung steht. In der Siebensegmentanzeige steht ein 'd', das anfängt zu blinken, wenn ein Ladevorgang läuft. Dieser Zustand wird vom Anwender herbeigeführt, wobei die Parametrierung bezüglich der projektierten Diagnoseschnittstellen (SS4, SS5x-Schnittstellenmodule in CS7-Baugruppe, CP50M0) ihre Gültigkeit behält.

**Download im
Betriebszustand
RUN**

Es ist auch möglich, im Betriebszustand RUN über jeden Dienst ein Download zu fahren, dann aber nur mit deutlich längeren Ladezeiten (Laden parallel zu zyklischer Bearbeitung).

Der Übergang in den Zustand "Anwenderstop" ist nur aus dem Betriebszustand RUN heraus durch ein explizites Anfordern des Anwenders über eine Service-Schnittstelle (lokal bzw. projektiert) möglich. In diesem Zustand sind alle projektierten und die lokale Service-Schnittstelle weiterhin verfügbar, d.h. es kann über alle Service-Schnittstellen Diagnose betrieben bzw. ein Download gefahren werden (erforderlich, wenn mehrere PCs am Rahmen hängen).

2.1.5 Beispielprojektierung einer CPU-Baugruppe

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise bei der Erstellung eines neuen Projektes mit den Projektierungstools "HWKonfig" und "CFC" im SIMATIC Manager unter Windows 95/98/NT an einem pragmatischen Beispiel erläutert.

Weitere Informationen

zur Erstellung eines Projektes siehe Handbuch "STEP7 Optionspakete für D7-SYS, Kapitel Basissoftware und Kapitel CFC".

2.1.5.1 Aufgabe

Es soll eine einfache Beispielprojektierung mit einer SIMADYN D-CPU PM5 mit Speichermodul MS5 auf einem Baugruppenträger SR6 erstellt werden. In dem ersten Plan dieser CPU sollen 2 Funktionsbausteine (z.B. ein Integrierer und ein Konvertierungsbaustein) projektiert werden. Zum Abschluss ist die Projektierung zu übersetzen und das Speichermodul der CPU zu programmieren.

2.1.5.2 Lösung

SIMATIC Manager

Öffnen des "SIMATIC Managers" unter der Programmoberfläche von Windows 95/NT durch Doppelklick auf das Symbol des **SIMATIC Managers**.

Erzeugen eines neuen Projektes mit der Menüleiste und der Funktion "**Datei > Neu > Projekt**" mit dem Namen "Projektname".

Einfügen einer SIMADYN D-Station mit dem Menüpunkt "**Einfügen > Station > SIMADYN D-Station**".

Das nun unterhalb von "Projektname" vorhandene Verzeichnis "SIMADYN D-Station" kann nach Aufblenden des Projektbaumes angewählt werden. Das Programm HWKonfig wird durch Doppelklick auf das Symbol Hardware im rechten Fensterteil gestartet.

HWKonfig

Im Fenster von HWKonfig über Menüleiste **Einfügen > Hardwarekomponenten** den Hardwarekatalog aufrufen.

Für das Beispielprojekt muss aus dem Verzeichnis **SIMADYN D** der Ordner **Baugruppenträger** ausgewählt werden. Selektieren Sie hier den gewünschten Baugruppenträger **SR6** durch Doppelklick oder über Drag & Drop, wobei der gewählte Baugruppenträger mit gehaltener Maustaste in das HWKonfig-Fenster der SIMADYN D-Station gezogen werden muss.

Mit der benötigten CPU-Baugruppe PM5 wird in gleicher Weise verfahren. Sie wird im abgebildeten Baugruppenträger auf Steckplatz 1 gesetzt.

Danach wird das Programmspeichermodul MS5 über den Hardwarekatalog im Verzeichnis **SIMADYN D > Submodule >**

	<p>Programmspeicher > MS5 durch Drag & Drop oder Doppelklick mit der Maus auf den Steckplatz 1.1 gezogen. Das in der PM5 von HWKonfig automatisch auf Steckplatz 1.1 integrierte Programmspeichermodul MS51 wird dabei automatisch entfernt.</p>
Hardware parametrieren	<p>Durch Doppelklick auf die CPU bzw. das Speichermodul im Baugruppenträger kann die Hardware abweichend von der Vorbesetzung parametriert werden.</p> <p>Bevor HWKonfig beendet wird, wird über die Menüleiste Station > Konsistenz prüfen die eingegebene Hardwarekonfiguration überprüft. Danach kann HWKonfig über Station > Speichern und Station > Beenden geschlossen werden.</p>
SIMATIC Manager	<p>Das nun unterhalb von "Projektname" vorhandene Verzeichnis "Pläne" nach Entfalten des kompletten Projektbaumes anwählen und den Menüpunkt "Einfügen > S7-Software > CFC" ausführen.</p> <p>Mit Doppelklick auf das Symbol CFC im rechten Teil des Fensters den Programmteil "CFC - Editor" starten.</p>
CFC-Editor	<p>Aus dem Katalog z.B. die Funktionsbausteintypen INT und R_I aus den Typklassen Regelungsbausteine und Konvertierungsbausteine der Standardbibliothek FBSLIB mit Drag & Drop auf ein Planblatt des CFC-Fensters ziehen.</p> <p>Im CFC-Fenster unter Menüpunkt Ansicht > Blattansicht können durch Doppelklick auf die Funktionsbausteinanschlüsse oder den Funktionsbausteinkopf die Vorbesetzungen verändert werden.</p>
Verschaltungen erzeugen	<p>Durch Einfach-Klick auf einen Ausgangsanschluss und einem darauffolgenden Klick auf einen Eingangsanschluss können bei gleichem Datenformat Verschaltungen erzeugt werden.</p>
HINWEIS	<hr/> <p>Eine Vergrößerung der Blattansicht wird über die Menüleiste Ansicht > Zoom erreicht.</p> <hr/>
	<p>Mit dem Menüpunkt Bearbeiten > Ablaufreihenfolge kann die Zuordnung der Funktionsbausteine zu den zyklischen Tasks bzw. den Alarmtasks geändert werden.</p> <p>Am Ende der Projektierung kann die erzeugte Software mit dem Menüpunkt Plan > Konsistenz prüfen geprüft werden und anschließend mit Plan > Übersetzen in den Maschinencode kompiliert werden.</p> <p>Der Menüpunkt Zielsystem > Laden ermöglicht abschließend das Programmieren des Speichermoduls.</p>

2.1.6 Beschreibung und Verwendung von Signaltransporten

Unter Signaltransport ist der Austausch von Daten zwischen verschiedenen Bausteinen zu verstehen.

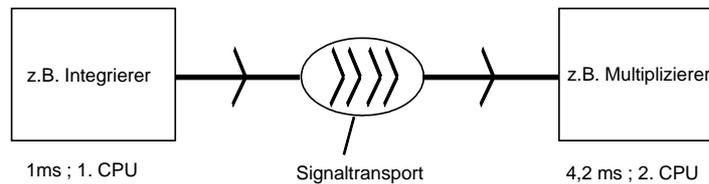


Bild 2-3 Datenaustausch zwischen zwei Tasks

2.1.6.1 Datenkonsistenz

Bei Verschaltungen zwischen unterschiedlichen zyklischen Tasks gewährleistet SIMATIC TDC/SIMADYN D die Konsistenz aller übertragenen Daten, d.h. alle aus einer Task übertragenen Daten stammen aus dem selben Rechenzyklus dieser Task. Alle im Laufe eines Abtastzyklus berechneten Werte werden am Ende der Task "exportiert". Beim Start einer Task werden die benötigten Werte "importiert", wobei sichergestellt wird, dass es keine zeitliche Überschneidung zwischen dem Lesen und dem Schreiben der Werte gibt (Puffersystem). Da bei diesem Mechanismus die Entstehung von Totzeiten unvermeidlich ist, sollte ein Signalweg nicht ohne Grund über mehrere Tasks und CPU's geführt werden.

Folgende Fälle des Signaltransports werden unterschieden:

- Datenaustausch innerhalb der gleichen Task einer CPU
- Datenaustausch zwischen verschiedenen Tasks einer CPU
- Datenaustausch zwischen zyklischen Tasks von mehreren CPUs
- Datenaustausch zwischen Alarmtasks mehrerer CPU's

2.1.6.2 Datenaustausch innerhalb der gleichen Task einer CPU

Jedem Funktionsbausteinausgang ist im System eine Speicherzelle zugeordnet, in der sein während der Bausteinbearbeitung aktuell berechneter Wert abgelegt wird. Alle Eingänge, die mit Ausgängen in der gleichen Task verschaltet sind, holen ihre Werte aus den entsprechenden, dem jeweils verschalteten Ausgang zugeordneten Speicherzellen. Um Totzeiten zu vermeiden, sollten die Bausteine einer Task möglichst entsprechend dem "Signalfluss" berechnet werden, d.h. zuerst wird der Baustein berechnet, dessen Ausgänge einem nachfolgenden Baustein als Eingänge dienen usw.

2.1.6.3 Datenaustausch zwischen verschiedenen Tasks einer CPU

Der Datenaustausch zwischen verschiedenen Tasks einer CPU erfolgt über ein Puffersystem, um die Datenkonsistenz gewährleisten zu können (siehe Kapitel "Datenkonsistenz"). Allerdings ist beim Datenaustausch von einer schnelleren in eine langsamere Task zu beachten, dass Wertänderungen in der langsamen Task nicht erfasst (siehe Bild 1.6-2) bzw. erst verspätet erfasst (siehe Bild 1.6-3) werden können. Sofern dies verhindert werden soll, muss die Projektierung z.B. mit Impulsverlängerer-Funktionsbausteinen angepasst werden.

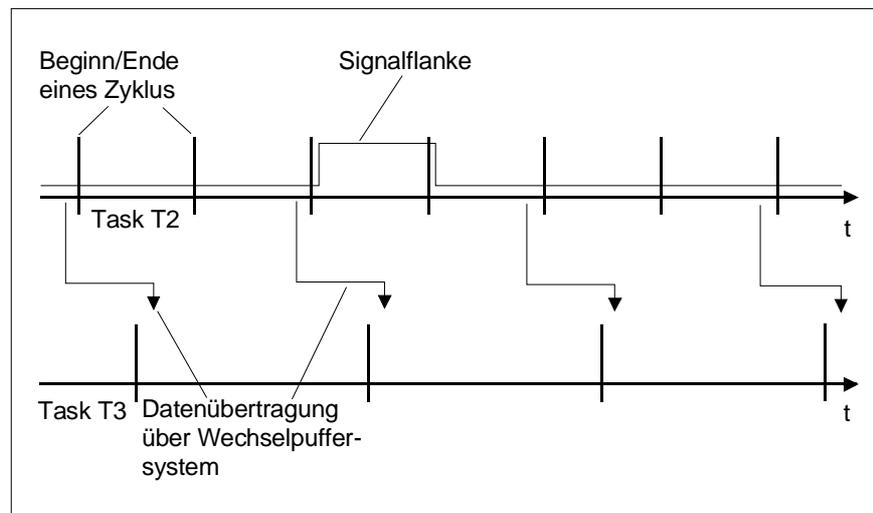


Bild 2-4 Signal in Task 3 nicht erfasst

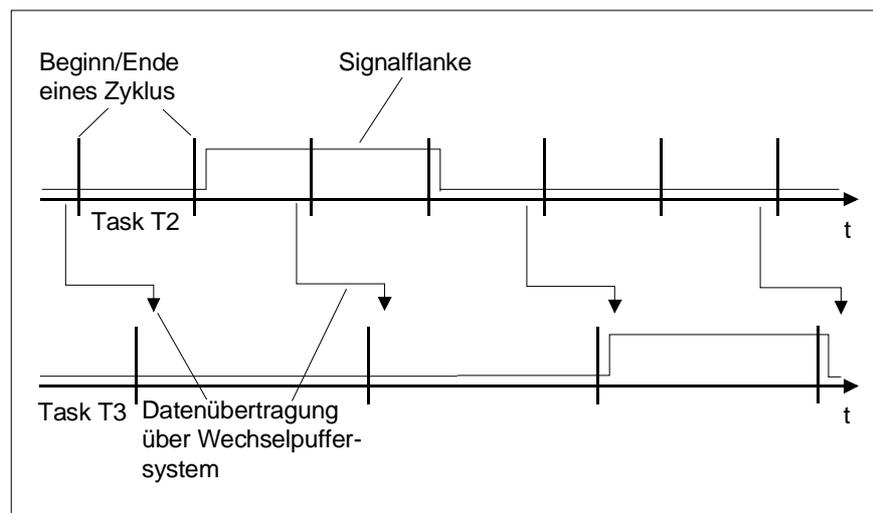


Bild 2-5 Signal verspätet erfasst

2.1.6.4 Datenaustausch zwischen zyklischen Tasks von mehreren CPUs

Der Signaltransport zwischen den CPUs erfolgt durch die Koppelspeicherbaugruppen MM3, MM4 und MM11 (SIMADYN D) oder CP50M0 (SIMATIC TDC). Die Verschaltung von Funktionsbausteinen, die auf unterschiedlichen CPUs innerhalb derselben Station ablaufen, wird durch \$-Signale geregelt (Menüpunkt "Einfügen-Verbindung zu Operand " im CFC-Editor). Zur Projektierung eines \$-Signals sind folgende Angaben notwendig:

- Signalname
- Typ
- Buszuordnung.

Der Typ des Dollarsignals bestimmt, ob die Datenübertragung

- konsistent ("Standard") oder
- inkonsistent ("Fast-\$-Signal")

erfolgen soll.

Bei einem Fast-\$-Signal kann der Verbraucher immer auf einen aktuellen Wert zugreifen. Die beim Signaltransport entstehende Totzeit ist dann minimal, wenn Erzeuger und Verbraucher in der gleichen Task projektiert sind und evtl. die Tasks synchronisiert werden (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatz der CPU-Synchronisation").

Die Buszuordnung legt fest, ob die Datenübertragung über den L-Bus oder den C-Bus erfolgen soll.

HINWEIS

Wenn auf den CPUs eines Baugruppenträgers zeitkritische Funktionen bearbeitet werden, dann berücksichtigen Sie folgende Regeln:

- Beschränken Sie die Anzahl der \$-Signale auf ein Minimum.
 - Wählen Sie für die \$-Signale, die in Alarmtasks projektiert werden, den L-Bus.
 - Wählen Sie für \$-Signale, die nicht in Alarmtasks projektiert werden, den C-Bus.
 - Projektieren Sie möglichst alle Kommunikationsverbindungen der Rahmenkopplung auf einer oder maximal zwei CPUs des Baugruppenträgers.
 - Projektieren Sie die CPUs mit den projektierten Kommunikationsverbindungen der Rahmenkopplung möglichst so, dass keine weiteren CPUs zwischen diesen CPUs und der Rahmenkopplungs-Baugruppe stecken.
-

2.1.6.5 Datenaustausch zwischen Alarmtasks mehrerer CPU's

Fast-\$-Signal

Ein Fast-\$-Signal muss auf jeden Fall dann projiziert werden, wenn das Signal in einer Alarmtask erzeugt oder verbraucht wird, da ein Alarmereignis zu einem beliebigen Zeitpunkt und nur einmalig auftreten kann und daher die Konsistenzmechanismen umgangen werden müssen, um Datenverlust zu vermeiden. Hier könnte ein Konflikt zwischen der Forderung nach Datenkonsistenz und kleiner Totzeit entstehen, der je nach Anwendung entschieden werden muss.

HINWEIS

In jedem Fall sollte geprüft werden, ob eine fehlende Datenkonsistenz nicht zu Problemen führen kann.

Die Datenkonsistenz kann durch das "Durchschleifen der Signale" durch eine zyklische Task auf der CPU-Baugruppe, auf der die Alarmtask gerechnet wird, erreicht werden. Die Berechnung der Totzeit ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Zeitspanne	Berechnung
Minimalwert	$1 * T_x$
Maximalwert	$2 * T_x + 1 * T_y + 1 * T_{\text{alarm}}$

Tabelle 2-8 Zeitwertberechnung der Totzeiten

- T_x = Abtastzeit der zyklischen Task, durch die die Signale durchgeschleift werden,
- T_y = Abtastzeit der erzeugenden/verbrauchenden CPU und
- T_{alarm} = maximale Alarmwiederholzeit der Alarmtask.

2.1.6.6 Minimierung von Totzeiten

Zur Minimierung der Totzeiten kann unter Umgehung der Datenkonsistenz ein Signal direkt übertragen werden. Es wird dann direkt auf den Ausgang des erzeugenden Bausteins "verdrahtet". Zu diesem Zweck stehen zwei Projektierungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- Pseudokommentar @DATX bei Verschaltungen zwischen Tasks einer CPU
- Fast-\$-Signale bei Verschaltungen zwischen mehreren CPU's

2.1.6.7 Bearbeitungsreihenfolge innerhalb eines CPU-Grundtaktes

Mit dem CPU-Grundtakt T_0 wird der Aufgabenverwalter (siehe "Veranschaulichung der Arbeitsweise des Aufgabenverwalters") des Betriebssystems gestartet. Dieser entscheidet, welche Tasks zu starten sind (T_1 und maximal eine weitere T_n , mit T_n aus $\{T_2...T_5\}$).

Innerhalb der Taskbearbeitung können prinzipiell folgende Anteile abzuarbeiten sein:

- Pufferumschaltung für die zu startenden Aufgaben (T1 und gegebenenfalls eine weitere Task Tn)
- Systemmode der Bausteine in T1 entsprechend der Bausteinreihenfolge (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes")
- Systemmode der Bausteine in Tn entsprechend der Bausteinreihenfolge (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes");
- **Import von Signalverschaltungen in T1 und Normalmode T1**
- **Export von Signalverschaltungen aus T1**
- **Import von Signalverschaltungen in Tn und Normalmode Tn**
- **Export von Signalverschaltungen aus Tn.**

Die für die Signaltransporte relevanten Anteile sind fett dargestellt.

2.1.6.8 Verschaltungsänderungen und Grenzzahl von Verschaltungen

Verschaltungsänderungen während der Testphase der Projektierung

Änderungen von Verschaltungen über Taskgrenzen hinweg sind durch den Testmodus des CFC-Editors nur eingeschränkt möglich. Der Testmodus ist eine Betriebsart des CFC-Editors zum Testen und Optimieren des Anwenderprogramms, das bereits online auf der CPU abläuft.

Es stehen bei solchen Änderungen mit dem Service nur begrenzte Reserven für zusätzliche Verschaltungen zur Verfügung. Die maximal zur Verfügung stehende Reserve von zusätzlichen Verschaltungen beträgt

- 20% der bereits projektierten Anzahl von Verschaltungen jedoch
- mindestens 10.

Beispiel:

Von der zyklischen Task T2 zur zyklischen Task T3 existieren bereits 5 Verschaltungen. Dann steht für Verschaltungsänderungen von T2 nach T3 eine Reserve von 10 Verschaltungsänderungen zur Verfügung. Die 20% von 5 = 1 zusätzliche Verschaltung aus Regel 1 würde sonst die Minimalreserve von 10 zusätzlichen Verschaltungen aus Regel 2 unterschreiten.

Bei 100 bestehenden Verschaltungen stehen zusätzlich 20 Reserveverschaltungen zur Verfügung, da 20% von 100 = 20.

Grenzwerte für die Anzahl von Verschaltungen

Unterschieden werden Verschaltungen innerhalb einer Task, zwischen Tasks einer CPU und zwischen mehreren CPUs einer Station. Im Betrieb

mit mehreren CPU's wird zusätzlich zwischen Standard- und Fast-\$-Signalen unterschieden.

Bei Verschaltungen zwischen Tasks einer CPU kommt das prozessorlokale Wechselpuffersystem zum Einsatz. Eine Beschränkung der maximalen Anzahl von Verschaltungen wird durch den Ausbau des Hauptspeichers begrenzt.

Verbindungen zwischen mehreren CPU's einer Station werden über die Koppelspeicherbaugruppen abgewickelt. Die Anzahl der möglichen Verschaltungen ist von der eingesetzten Koppelspeicherbaugruppe und den verwendeten Signaltypen abhängig.

Weitere Informationen

zu Koppelspeicherbaugruppen siehe Handbuch "SIMATIC TDC/SIMADYN D Hardware"

Für die Baugruppe MM11 mit 64 Kbyte Speicher je L- und C-Bus ergibt sich bei Verwendung von:

Signaltyp	Bytes/Verschaltung	Anzahl Verschaltungen
Fast-\$-Signalen	4	ca. 16000 je Bustyp
Standardsignal	max. 36 (Anzahl CPU's + 1) * 4)	min. 1800 je Bustyp

Tabelle 2-9 Berechnung der maximalen Anzahl der Verschaltungen

HINWEIS

Werden normale und Fast-Verschaltungen kombiniert, ergibt sich eine entsprechend kleinere Anzahl.

2.1.7 Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes

Ein Prozessabbild ist eine Momentaufnahme aller Schnittstellensignale vom Prozess zu Beginn einer zyklischen Task.

Notwendigkeit der Datenkonsistenz

Bei einem digitalen Steuer- und Regelungssystem besteht die Notwendigkeit, die Schnittstellensignale zu den einzelnen Prozessen konsistent zu verarbeiten. Als Schnittstellensignale werden die binären und analogen Eingangs- oder Ausgangssignale einer Hardwarebaugruppe bezeichnet.

Die Eingangssignale der verschiedenen Tasks müssen während eines Rechenzyklusses konstant gehalten werden, da sonst Schnittstellensignaländerungen während der Bearbeitung einer Task und Laufzeiten der einzelnen Funktionsbausteine das Ergebnis eines Rechenzyklus unüberschaubar beeinflussen.

Im sogenannten Prozessabbild, realisiert durch den Systemmode der Funktionsbausteine zu Beginn einer Taskbearbeitung, werden die Daten der Hardwareschnittstellen bearbeitet.

Mit dem CPU-Grundtakt T_0 wird der Aufgabenverwalter (siehe Kapitel "Veranschaulichung der Arbeitsweise des Aufgabenverwalters") des Betriebssystems gestartet. Dieser entscheidet, welche Tasks zu starten sind (T_1 und maximal eine weitere T_n ,

mit T_n aus $\{T_2 \dots T_5\}$).

Taskbearbeitung

Innerhalb der Taskbearbeitung können prinzipiell folgende Anteile abzuarbeiten sein:

- Pufferumschaltung für die zu startenden Aufgaben (Task 1 T_1 und ggf. eine weitere Task T_n)
- **Systemmode der Funktionsbausteine in T_1 entsprechend der Bausteinreihenfolge**
- **Systemmode der Funktionsbausteine in T_n entsprechend der Bausteinreihenfolge**
- Import von Signalverschaltungen in T_1 und Normalmode T_1
- Export von Signalverschaltungen aus T_1
- Import von Signalverschaltungen in T_n und Normalmode T_n
- Export von Signalverschaltungen aus T_n

Die für das Prozessabbild relevanten Anteile sind fett dargestellt; die anderen Anteile siehe Kapitel "Beschreibung und Verwendung von Signaltransporten".

2.1.7.1 Realisierung des Prozessabbildes

Systemmode

Der Systemmode dient der Realisierung des Prozessabbildes vor der Berechnung der Task. Im folgenden Bild 2-6 Ablauf der Funktionsbausteinberechnung im System- und Normalmode wird dargestellt, in welcher Abfolge im zyklischen Betrieb (CPU im Zustand RUN) die Funktionsbausteine im System- und Normalmode gerechnet werden. In diesem Beispiel werden die Funktionsbausteine 10 und 30 im Systemmode im Rahmen des Prozessabbildes berechnet, um die Ergebnisse im Normalmode anschließend konsistent zu verwenden.

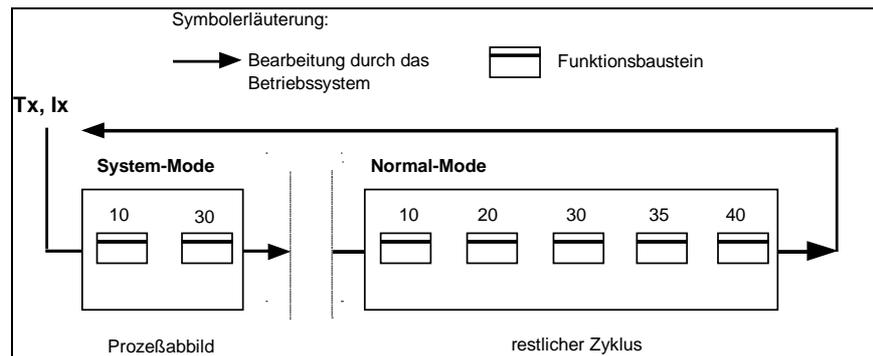


Bild 2-6 Ablauf der Funktionsbausteinberechnung im System- und Normalmode

Der Systemmode startet sofort nach dem Aktivierungsereignis (Prozessalarm o. Grundtakt), um ein Echtzeit-Prozessabbild zu erzeugen. Dabei ist die Abarbeitung zwischen dem Einsprung ins Betriebssystem bis zum Ende des Systemmodes nur durch höherpriorige Systemmodes unterbrechbar. Es werden u.a. Funktionsbausteine mit Zugriff auf die Peripherie berechnet.

2.1.7.2 Prozessabbild bei zyklischen Tasks

Eingebausteine mit Systemanteil

Bei Eingebausteinen, die einen Systemanteil besitzen oder deren Systemanteil aktiviert ist, werden die Eingangssignale von der Hardware eingelesen und zwischengespeichert. Die Auswertung der Signale erfolgt im Normalmode der Bausteine des gleichen Zyklus (siehe Bild 1.7-2).

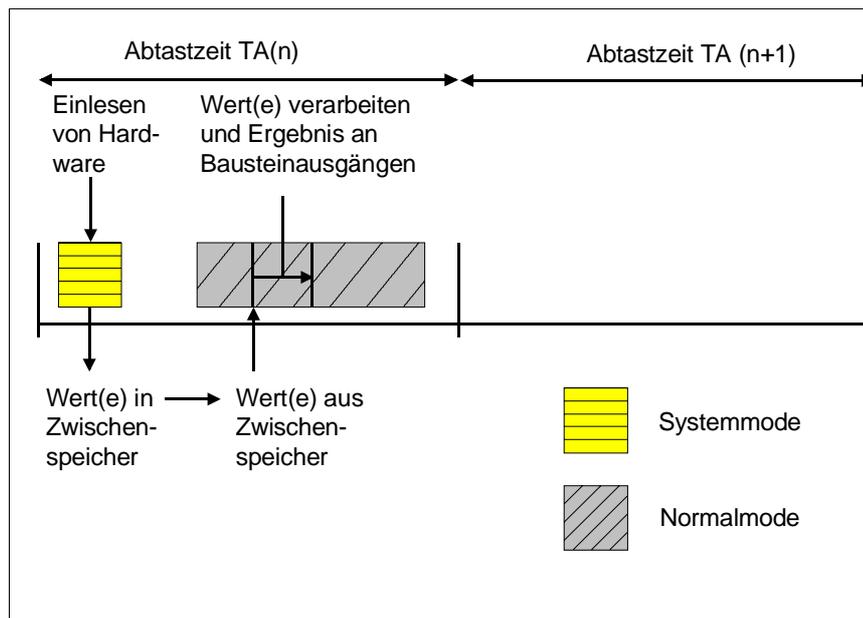


Bild 2-7 Ablauf des Systemmodes bei Eingabebausteinen

Ausgabebausteine mit Systemanteil

Bei Ausgabebausteinen, die einen Systemanteil besitzen bzw. deren Systemanteil aktiviert ist, werden im Normalmode des vorangegangenen Zyklus die auszugebenden Signale entsprechend der Bausteinfunktion und den aktuellen Anschlusswerten ermittelt und zwischengespeichert. Die Ausgabe an die Hardware erfolgt im Systemmode, zu Beginn des nächsten Abtastzyklus (siehe Bild 1.7-3).

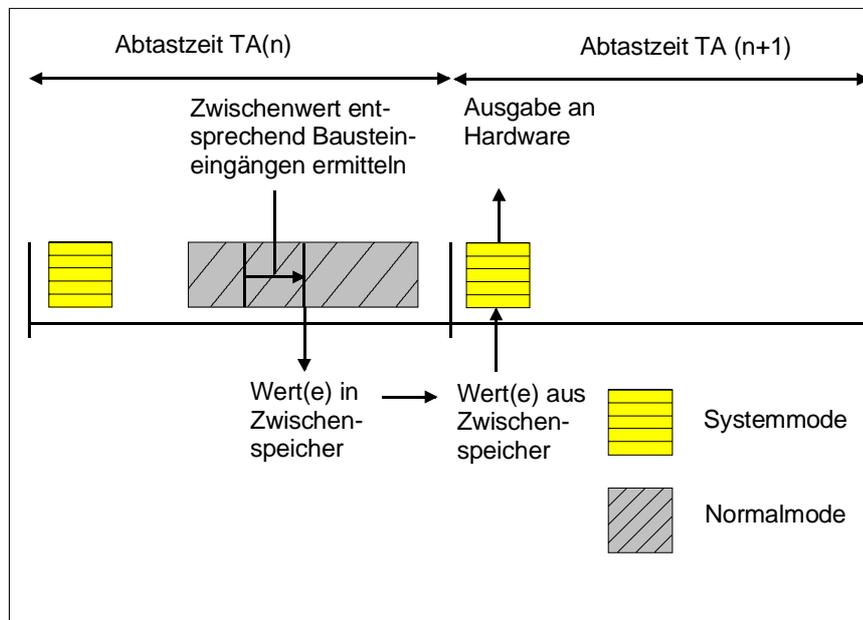


Bild 2-8 Ablauf des Systemmodes bei Ausgabebausteinen

Da sich der Systemanteil größtenteils auf die Ein- und Ausgabe von Hardwaresignalen beschränkt, erfolgt die Bearbeitung des Systemmodes innerhalb weniger Mikrosekunden.

Bei einigen Ein-/Ausgabebausteinen kann über den Bausteineingang „DM“ gesteuert werden, ob eine Ein-/Ausgabe im Systemmode oder im Normalmode vorgenommen werden soll. Bei einer Berechnung im **Normalmode** werden die Schnittstellensignale an den Bausteinen unter Umgehung des Prozessabbildes innerhalb des **Normalmode** berechnet. Bei Eingangsbausteinen werden dabei die Signale unmittelbar vor ihrer Berechnung eingelesen und bei Ausgangsbausteinen unmittelbar nach ihrer Berechnung ausgegeben.

2.1.7.3 Prozessabbild bei Alarmtasks

Für eine Alarmtask gilt prinzipiell das gleiche Verhalten wie bei einer zyklischen Task.

Arbeitsweise der Alarmtask

Eine Alarmtask kann eine laufende zyklische Task im Normalmode unterbrechen, kann jedoch nicht durch zyklische Aufgaben unterbrochen werden. Dadurch kann, z.B. bei längeren Rechenzeiten einer Alarmaufgabe, der Start der zyklischen Aufgaben und damit die Ausgabe an die Hardware verzögert werden, da bei Ausgabebausteinen mit Systemmode die Signalausgabe an die Hardware erst nach dem Start der nächsten Aufgabe erfolgt.

Zudem ist die Verwendung von Ein-/Ausgabebausteinen im Systemmode innerhalb einer Alarmtask bei nicht quasizyklischen Alarmen genau zu prüfen. Hier erfolgt die Ausgabe erst nach dem nächsten Alarmereignis, dessen Zeitpunkt aber unbekannt ist. Als Abhilfe kann bei bestimmten Ein-/Ausgabebausteinen, gesteuert über einen Bausteineingang, die Ein-/Ausgabe im Normalmode vorgenommen werden.

2.1.8 Bedeutung und Einsatz der CPU-Synchronisation

Projektierung der CPU-Synchronisation

Die CPU-Synchronisation wird im Programmteil HWKonfig projektiert. Im SIMATIC Manager wird das Verzeichnis der entsprechenden SIMATIC TDC/SIMADYN D-Station geöffnet und im rechten Fensterteil durch einen Doppelklick auf das Hardware-symbol aktiviert sich HWKonfig. Markieren Sie nun die gewünschte CPU-Baugruppe. Im Menüpunkt **Bearbeiten > Objekteigenschaften** gibt es für die Synchronisation des Grundtaktes der CPU's und der Alarmtasks getrennte Dialogfenster.

Synchronisiermechanismen

Folgende Synchronisiermechanismen werden von SIMATIC TDC/SIMADYN D zur Verfügung gestellt:

- Uhrzeitsynchronisation
- Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf den Grundtakt einer Master-CPU
- Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf Alarmtasks einer Master-CPU
- Synchronisation von eigenen Alarmtasks auf Alarmtasks einer Master-CPU
- Synchronisation von mehreren Stationen
- Reaktion bei Ausfall der Synchronisation
- Projektierung der CPU-Grundtakt-Synchronisation
- Projektierung der Alarmtask-Synchronisation

2.1.8.1 Uhrzeitsynchronisation

Die Echtzeituhren aller CPUs in einer SIMATIC TDC/SIMADYN D-Station werden auf die Uhr der CPU auf Steckplatz 1 synchronisiert, um ein auseinanderlaufen der verschiedenen CPU-Uhren zu verhindern. Diese Synchronisation wird alle 10 s automatisch durchgeführt.

2.1.8.2 Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf den Grundtakt einer Master-CPU

Der Grundtakt kann von einer CPU auf den L- und/oder C-Bus des Baugruppenträgers geschaltet und von anderen CPUs der Station oder bei mehreren SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen, die mit Hilfe der Rahmenkopplung bzw. GDM-Kopplung gekoppelt werden, auch stationsübergreifend empfangen werden. Bei der Empfänger-CPU ist die Projektierung einer Verschiebung der Grundabtastzeit gegenüber der Grundabtastzeit des Senders möglich. Diese Zeitverschiebung ist dann auch online im Betriebszustand RUN der CPU mit dem Funktionsbaustein DTS änderbar.

2.1.8.3 Synchronisation des eigenen Grundtaktes auf Alarmtasks einer Master-CPU

Es besteht die Möglichkeit, am Beginn bzw. am Ende einer Alarmtask einer Sender-CPU einen L- oder C-Businterrupt auszulösen. Dieser kann auf einer oder mehreren anderen Empfänger-CPU's empfangen werden, um dort den Grundtakt zu erzeugen.

2.1.8.4 Synchronisation von eigenen Alarmtasks auf Alarmtasks einer Master-CPU

Zur Synchronisation einer Alarmtask ist es möglich, den am Beginn bzw. am Ende einer Alarmtask von einer Sender-CPU ausgelösten L- oder C-Businterrupt zu verwenden. Dieser Interrupt kann auf einem oder mehreren anderen Empfänger-CPU's empfangen werden, um dort eine alarmgesteuerte Task zu starten.

2.1.8.5 Synchronisation von mehreren SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen

Zur stationsübergreifenden Synchronisation der Grundabtastzeit stehen die Baugruppen CS12, CS13 und CS14 (Rahmenkopplung Master) und CS22 (Rahmenkopplung Slave) (SIMADYN D) bzw. CP52M0, CP52IO und CP52A0 (SIMATIC TDC) zur Verfügung. Dabei werden die Bussysteme der beiden Stationen über die Koppelbaugruppen verbunden.

Weitere Informationen

zur Thematik Synchronisation siehe Handbuch "System- und Kommunikationsprojektierung D7-SYS".

2.1.8.6 Reaktion bei Ausfall der Synchronisation

Die Grundtaktüberwachung auf synchronisierten Empfänger-CPU's erfolgt mittels eines Hardware-Timers. Bleibt der Sendetakt 4 Zyklen lang aus, übernimmt der auf der CPU-Baugruppe vorhandene Grundtakttimer die Grundtakterzeugung. Zugrundegelegt wird die in HWKonfig projektierte Grundabtastzeit, welche in diesem Fall als Ersatzabtastzeit dient. Die Umschaltung auf den eigenen Grundtakt der CPU wird durch ein blinkendes "E" auf der Siebensegmentanzeige der CPU-Baugruppe signalisiert und im Fehlerfeld vermerkt. Mittels des Funktionsbaustein "DTS" besteht die Möglichkeit, bei Wiedereinsetzen der externen Taktquelle, den gesendeten Grundtakt auf dem Empfänger erneut zu nutzen.

2.1.8.7 Projektierung der CPU-Grundtakt-Synchronisation

Die Projektierung wird im Dialogfenster "Grundtakt" des HWKonfig eingestellt (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatz der CPU-Synchronisation"). Als Voreinstellung ist die Synchronisation abgeschaltet.

Grundtakt selbst erzeugen

Soll die CPU einen Grundtakt selbst erzeugen, müssen im Dialogfeld „Grundtakt“ (siehe Bild 1.8-1) folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Button „Erzeugen“ mit Mausclick aktivieren.
- Eingabe der gewünschten Grundabtastzeit von 0,1 bis 16 ms.

Im unteren Fensterteil kann zudem noch festgelegt werden, ob die ausgewählte CPU als Grundtaktquelle genutzt werden soll. Zu diesem Zweck ist der entsprechende Bus einzustellen. Vorbelegung ist „nein“.

Grundtakt auf eine Quelle synchronisieren

Soll der Grundtakt auf eine andere Quelle synchronisiert werden, benötigt HWKonfig folgende Einstellungen:

- Button „Synchronisieren“ mit Mausclick aktivieren.
- Auswahl der gewünschten Quelle aus einer Liste, z.B.

L-Bus- oder C-Bus-Grundtakt

L-Bus- oder C-Bus-Alarm (SIMADYN D)

Bus-Alarm (SIMATIC TDC)

- Eingabe einer Ersatzabtastzeit von 0,1 bis 16 ms.

Vorbelegung = 1,0 ms

- Eingabe einer eventuell gewünschten Verzögerungszeit der Synchronisation von 0,1 ms bis zur Ersatzabtastzeit.

Vorbelegung der Verzögerungszeit ist "keine"

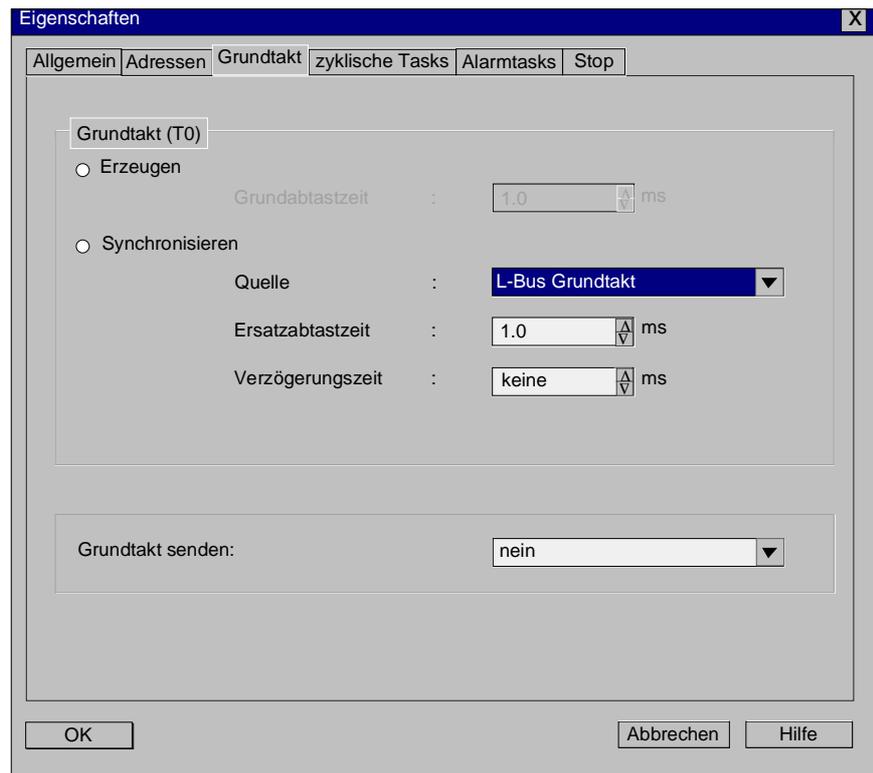


Bild 2-9 Dialogfeld Grundtakt in HWkonfig

2.1.8.8 Projektierung der Alarmtask-Synchronisation

Die Projektierung wird im Dialogfeld "Alarmtasks" in HWKonfig eingestellt (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatz der CPU-Synchronisation"). Als Voreinstellung ist die Synchronisation abgeschaltet, d.h. es sind keine Prozessalarne definiert, und es wird kein Bus-Alarm gesendet.

Einstellen der Alarmtask-synchronisation

- Mit einem Mausklick wird festgelegt, welche der 8 möglichen Alarmtasks I1 - I8 definiert werden sollen.
- Auswahl der gewünschten Quelle der definierten Prozessalarne aus einer Liste, z.B.

C-Bus Alarm oder

CPU Counter C1 oder C2

- Eingabe einer **Ersatzabtaastzeit** von 0,1 bis 16 ms.

CPU als Alarmquelle für den Baugruppenträger

Im unteren Fensterteil wird vorgegeben, ob die ausgewählte CPU als Prozessalarmquelle für den Baugruppenträger arbeiten soll. In diesem Fall muss eine der definierten Alarmtasks I1 - I8 ausgewählt und auf den L- und/oder C-Bus gesendet werden. Dabei kann noch gewählt werden, ob das Senden zu Beginn oder am Ende der Alarmtaskbearbeitung erfolgt.

Senden zu Beginn der Bearbeitung

Das Senden zu Beginn ist dann sinnvoll, wenn ein synchroner, verzögerungsfreier Start von Alarmtasks auf mehreren CPU-Baugruppen gewünscht wird. Es kann hier aber z.B. vorkommen, dass die Alarmtask auf der Empfänger-CPU-Baugruppe vor der Alarmtask auf der Sender-CPU-Baugruppe beendet wird, weil die Abarbeitung der Sendetask durch einen höherpriorigen Interrupt blockiert wird.

Senden am Ende der Bearbeitung

Wird am Ende gesendet, ist sichergestellt, dass die Task auf der Empfangsseite keinesfalls vor Beendigung der Sendetask gestartet wird. Die zweite Möglichkeit kann sinnvoll angewendet werden, wenn ein Datentransfer von der Sende- zur Empfangstask stattfindet.

2.1.8.9 Beispiel einer Synchronisationskonstellation

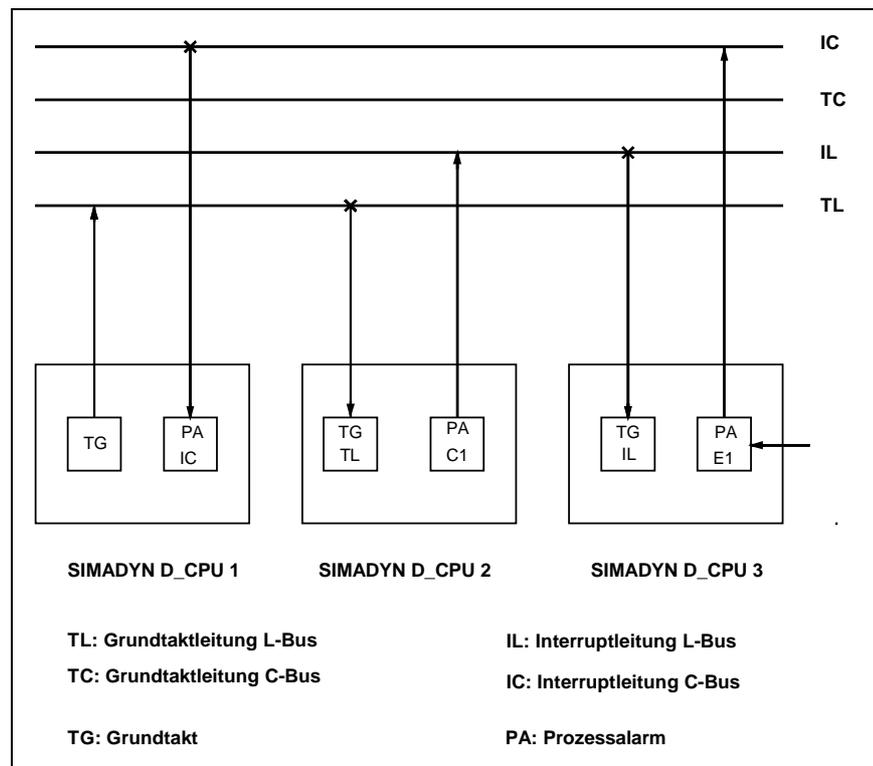


Bild 2-10 Synchronisationskonstellation

Beschreibung

Im Bild 2-10 Synchronisationskonstellation stellt CPU 1 ihren Grundtakt als Sender auf dem L-Bus zur Verfügung. Außerdem wird der C-Businterrupt von einer alarmgesteuerten Task der CPU 1 als Alarmereignis verwendet.

CPU 2 bezieht ihren Grundtakt von der Grundtaktleitung des L-Busses und schaltet den Interrupt vom Counter C1 (Konfiguration mit Funktionsbaustein PAC) auf die L-Bus-Interruptleitung durch.

CPU 3 bezieht ihren Grundtakt von der L-Bus-Interruptleitung und schaltet den über die binäre Eingabe (Konfiguration mit Funktionsbaustein PAI) erhaltenen Interrupt auf die C-Bus-Interruptleitung durch.

2.1.9 Bedeutung der Prozessorauslastung

2.1.9.1 Ermittlung der ungefähren Prozessorauslastung

Der CFC ermittelt beim Compilieren einen Wert für die Rechenzeitauslastung der CPU. Dazu wird auf eine Liste zugegriffen, in der für jeden Funktionsbausteintyp die Rechenzeit des Bausteins eingetragen ist. Diese Rechenzeiten wurden bei der Entwicklung der Bausteine für den "Worst-Case"-Fall ermittelt und sind in der Benutzerdokumentation Funktionsbaustein-Bibliothek (ab Ausgabe Herbst 97) zu finden.

Bei einigen Funktionsbausteinen, insbesondere bei Bausteinen, die auf Hardware zugreifen, würde der Worst-Case-Fall meist zu einem zu hohen Zeitverbrauch führen, deshalb wird dort mit einer typischen Rechenzeit (z.B. für mittelgroße Busbelastung) gearbeitet. Ausgehend von diesen Richtwerten, kann bei einigen Funktionsbausteintypen die tatsächliche Rechenzeit stark schwanken.

Die im Bausteinkatalog eingetragene Rechenzeit gibt die typische Rechenzeit des Bausteins in μs auf einer PM5 an. Dieser Wert kann vor allen Dingen bei Kommunikationsbausteinen, abhängig von der Menge der zu transportierenden Daten, stark von der tatsächlich benötigten Zeit abweichen.

Nach dem Übersetzen der Pläne einer CPU mit dem CFC-Editor über den Menüpunkt **Plan > Übersetzen** wird in einem Informationsfenster bzw. im Fehlerfenster der Pfad eines MAP-Listings angegeben. Das MAP-Listing finden Sie im File Die im MAP-Listing eingetragene Prozessorauslastung ist aus den dargestellten Gründen ein Anhaltswert, der im Normalfall auf etwa $\pm 10\%$ genau sein wird.

2.1.9.2 Ermittlung der genauen Prozessorauslastung

Funktionsbaustein PSL Die genaue CPU-Auslastung lässt sich nur durch die Projektierung des Funktionsbausteines vom Typ PSL "Permanent System Load" ermitteln. Bei der zu untersuchenden CPU wird der Baustein PSL in eine beliebige zyklische Task der CPU projektiert.

Der PSL-Baustein besitzt 5 Ausgänge (Y1..5), welche die aktuelle Auslastung der einzelnen Tasks in Form eines Belastungsfaktors anzeigt. Der dargestellte Faktor sollte den Wert 1,0 (100%) nicht überschreiten. Werte über 1,0 signalisieren eine überlastete CPU.

Zusätzlich besitzt der PSL-Baustein 5 Eingänge (T1..5), an denen für jede Task eine zusätzliche Belastung in Millisekunden (ms) simuliert werden kann. Es kann an den Ausgängen dann abgelesen werden, wie sich eine solche Belastung auf die Auslastung der einzelnen Tasks auswirkt. Die Auslastung wird dadurch bestimmt, dass die Laufzeit der

Tasks gemessen und durch die eigene Abtastzeit dividiert wird. In die Laufzeit einer Task fallen höherpriorige Tasks, welche die Laufzeit verlängern und die Auslastung scheinbar erhöhen (siehe Bild 1.9-1). Deshalb kann durch Addieren dieser Werte auf eine Gesamtbelastung nicht geschlossen werden.

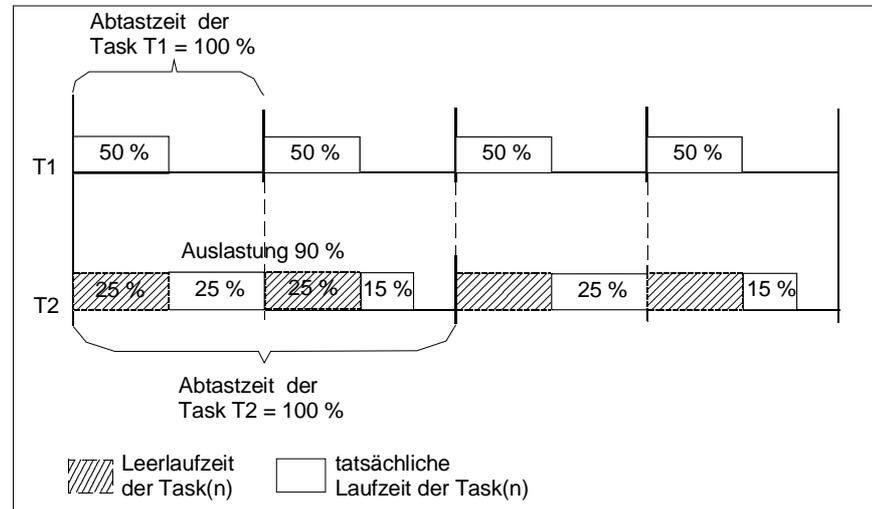


Bild 2-11 Laufzeitenberechnung

2.1.9.3 Veranschaulichung der Arbeitsweise des Aufgabenverwalters

Die Arbeitsweise des Aufgabenverwalters wird in diesem Kapitel am Bild 2-12 Arbeitsablauf einer projektierten Task dargestellt.

Können aufgrund einer kleinen Rechenzeitbelastung alle Tasks innerhalb einer Grundabtastzeit beendet werden, ergibt sich die Darstellung des 1. Zyklus.

Kann eine Task aufgrund erhöhter Rechenzeitbelastung nicht mehr in einer Grundabtastzeit beendet werden, wird sie über die folgenden Grundzyklen bis zum Beenden fortgesetzt. Die Tasks mit kleinen Abtastzeiten werden vor Tasks mit großen Abtastzeiten beendet, d.h. T1 vor T2 vor T3 vor T4 vor ... Diese Aufteilung ist solange zulässig, also ohne Zyklusfehler, solange die geforderten Abtastzeiten eingehalten werden können (siehe 2. und 3. Zyklus).

Zyklusfehler

Wird die Rechenzeitbelastung noch größer, tritt irgendwann bei der Task mit der größten Abtastzeit ein Zyklusfehler auf. Das bedeutet, dass innerhalb der projektierten Abtastzeit die Summe der Funktionsbausteine nicht komplett zu Ende gerechnet werden kann.

HINWEIS

Überschreitet man eine bestimmte Anzahl von Zyklusfehlern, wird eine Fehlerkennung "E" gesetzt und in der Siebensegmentanzeige auf der Frontplatte der CPU angezeigt, falls dies zu diesem Zeitpunkt der höchstpriorie Fehlerzustand der CPU ist.

Neben den projektierbaren Alarmtasks werden die zyklischen Tasks vor allem von Interrupts der Kommunikation unterbrochen. Diese Interrupts sorgen dafür, dass z.B. die über die seriellen Schnittstellen empfangenen und zu sendenden Daten rechtzeitig vor dem Eintreffen neuer Daten bearbeitet werden. Solche Send- und Empfangs-Interrupts können quasi unabhängig von der projektierten Zykluszeit der entsprechenden Kommunikationsbausteine an nahezu jedem beliebigen Zeitpunkt auftreten. Dadurch und durch das willkürliche Auftreten von Alarmtasks kann bei sehr hoher Prozessorauslastung prinzipiell jede zyklische Task durch einen Aufgabenstau zu einem oder mehreren Zyklusfehlern führen.

Dies ist besonders dann zu beachten, wenn

- die Auslastung durch die Task mit der kleinsten Abtastzeit schon sehr hoch ist und
- die in dieser Aufgabe gerechneten Funktionen sehr empfindlich bezüglich sporadischer Ausfälle von Abtastzyklen sind (z.B. Wegregelungen).

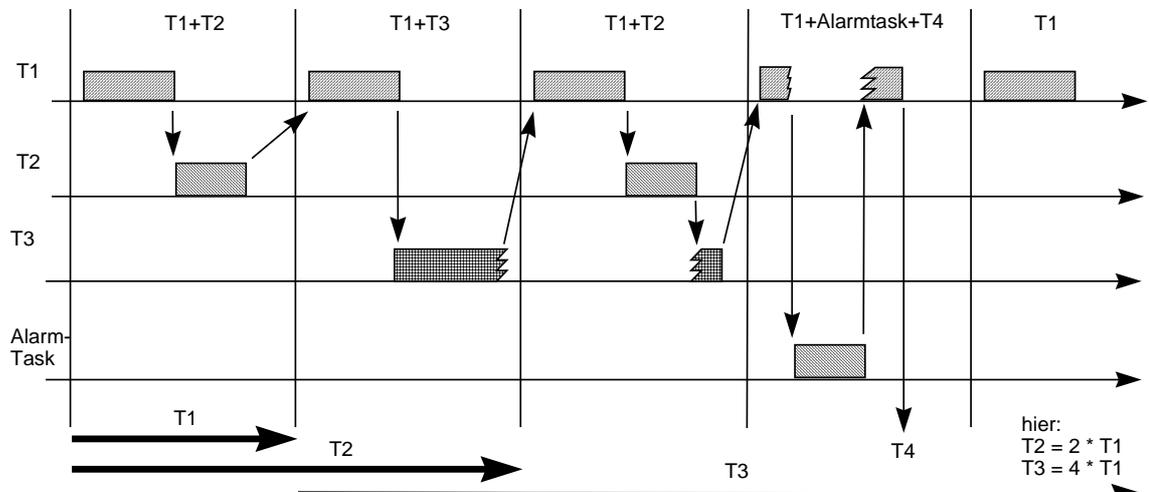


Bild 2-12 Arbeitsablauf einer projektierten Task

2.1.9.4 Beseitigung von Zyklusfehlern

Zur Beseitigung von Zyklusfehlern gibt es durch den modularen Aufbau von SIMATIC TDC/SIMADYN D folgende Möglichkeiten:

- Vergrößern der projektierten Grundabtastzeit
- Verschieben von projektierten Bausteinen von schnellen zu langsamen Tasks
- Verwendung mehrerer bzw. leistungsfähigerer CPUs oder mehrerer SIMATIC TDC/SIMADYN D-Stationen
- Verringerung der Bausteinanzahl oder Veränderung der Bausteintypen
- Überprüfung der Notwendigkeit von Kommunikationsschnittstellen auf dieser CPU
- Überprüfung der Notwendigkeit von Alarmfunktionspaketen auf dieser CPU

HINWEIS

Im Einzelfall ist zu überprüfen, welche der Möglichkeiten am wirtschaftlichsten das gewünschte Ergebnis erreicht.

2.1.10 Technische Daten des Betriebssystems

2.1.10.1 Leistungsmerkmale

Im folgenden werden wichtige Kenndaten und technische Daten des Betriebssystems genannt.

Anzahl CPU-Baugruppen

Maximal können bis zu 8 (SIMADYN D) bzw. 20 (SIMATIC TDC) CPU-Baugruppen innerhalb eines Baugruppenträgers gesteckt werden. Eine CPU-Baugruppe benötigt 1 Steckplatz. Die nicht durch CPU-Baugruppen besetzten Steckplätze können durch Peripherie-Baugruppen belegt werden.

Anzahl der Funktionspläne

Die maximale Anzahl der Funktionspläne ist projektierungsabhängig, liegt aber ca. bei 65536 (2^{16}).

zyklische Tasks

Systemplan	automatisch vorhanden
Grundabtastzeit T0 projektierbar	von 0,1 [ms] bis 16 [ms] in Schritten von 0,1 [ms]
Anzahl der projektierbaren zyklischen Tasks	5
von Grundabtastzeit	T0
bis	$T0 * (2^{**} 15)$
projektierbar von	T0 bis $32768 * T0$ z. B. von 1 [ms] bis 32768 [s]

Tabelle 2-10 Technische Daten der zyklischen Tasks

Alarmtasks

Anzahl der projektierbaren Alarmtasks	8
Anzahl der verfügbaren Alarmquellen gesamt	54 (SIMADYN D) bzw. 19 (SIMATIC TDC)
davon	
Software-Interrupts	8
CPU-Timer-Interrupts	2
Interrupts für binäre Eingänge	4
Bus-Interrupts(L/C)	2 (SIMADYN D) bzw. 3 (SIMATIC TDC)
LE-Bus-Interrupt	4 (nur SIMADYN D)
LE-Bus-Interrupts erweitert	32 (nur SIMADYN D)
nur T400 ISL, ISR	2

Tabelle 2-11 Technische Daten der Alarmtasks

Rechenzeiten des Betriebssystems

Die Durchlaufzeiten des Betriebssystems sind im folgenden auf der Basis der PM5 CPU-Baugruppe angegeben. Für PM6 CPU-Baugruppen verkürzt sich die Rechenzeit in etwa auf ein Drittel der angegebenen Zeitspanne.

Die Signale, die über L- und/oder C-Bus geführt werden, stellen eine nahezu gleichbleibende Systembelastung dar, da der Bus immer mit 8 MHz getaktet wird.

In der folgenden Tabelle wird der minimale Aufwand an Zeit dargestellt, der zur Bearbeitung jedes Zyklus einer Task notwendig ist (Berechnungsgrundlagen siehe oben!):

Zeit für Start	40 µs
Zeit für Beenden	40 µs
zusätzlicher Anteil bei lokalem Puffersystem	20 µs
C-Bus-Puffersystem	20 µs
L-Bus-Puffersystem	20 µs

Tabelle 2-12 Rechenzeiten des Betriebssystems

Speicherbedarf des Betriebssystems

Der Code und die Daten des Betriebssystems werden auf der CPU-Baugruppe aus dem Speichermodul ins CPU-RAM kopiert und dabei dekomprimiert. Es entsteht folgender Bedarf an:

- CPU-RAM-Bereich: 400 KByte
- Speichermodul-Bereich: 200 KByte komprimiert

Auf der Koppelspeicher-Baugruppe benutzt das Betriebssystem nach dem Start jeweils 1 Kbyte des C-Bus- und des L-Bus-Koppelspeichers als Bereich zur Verwaltung von Betriebssystemlisten. Dazu kommt noch projektierungsabhängig der entsprechende Bedarf an Speicher für das Puffersystem und weitere Komponenten, z.B. die Kommunikation.

2.1.10.2 Die Grundfunktionen des Betriebssystems

Komponenten des Betriebssystems

Das Betriebssystem setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Aufgabenverwalter für zyklische und alarmgesteuerte Bearbeitung
- Hard- und Software-Initialisierung
- Speicherverwaltung (Pufferverwaltung)
- Betriebssystemdaten und -listen
- Schnittstelle zu den zentralen AMC-Listen
- Kopplung zu den übrigen Komponenten (Systemschnittstellen).

Das Betriebssystem zeichnet sich durch seine Fähigkeit zum Multiprocessing- und Multitaskingbetrieb aus.

Die Grundfunktionen des Betriebssystems sind in das Gesamtsystem eingebettet, womit gleichzeitig die wichtigsten Schnittstellen zur Umgebung dargestellt werden.

Betriebssystemfunktionen	ausgelöst durch
Initialisierung	RESET
zyklische Bearbeitung	Abtastzeit-Timer
alarmgesteuerte Bearbeitung	Prozess-Alarme
Prozessabbild	
Ausnahmebehandlung und Diagnose	Systeminterrupts
Kommunikation, Ein/Ausgabe	Ein/Ausgabe-Interrupts
Service	
Anwenderprogramm	
Dienstprogramme	

Tabelle 2-13 Grundfunktionen des Betriebssystems

Initialisierung

Die Initialisierung wird durch Einschalten der Stromversorgung oder Betätigung der RESET-Taste und den damit verbundenen Reset-Impuls ausgelöst. Aufgabe der Initialisierung ist es, die Hard- und Software so vorzubereiten, dass das System den Normalbetrieb (Betriebszustand RUN) aufnehmen kann.

Zyklische Bearbeitung (Betriebszustand RUN)

Der Aufgabenverwalter sorgt für die zyklische Bearbeitung der den unterschiedlichen Tasks zugeordneten Aufgaben. Die zyklischen Tasks stehen im Verhältnis der 2er-Potenzen zueinander nach

$T(i) = T(0) * (2^{**j})$ mit $T(0)$ als Grundabtastzeit,

j bestimmt den Wert der Abtastzeit mit $0 \leq j \leq 15$

i numeriert die Abtastzeiten mit $1 \leq i \leq 5$.

Beispiel:

Bei einer Grundabtastzeit von 1 ms könnten die Abtastzeiten 1 ms, 2 ms, 8 ms, 32 ms und 128 ms sein. Die Grundabtastzeit wird für jede CPU-Baugruppe bei der Projektierung mit Hilfe des Programmteils HWKonfig des SIMATIC Managers festgelegt. Dabei werden auch die Abtastzeiten für die auf der jeweiligen CPU-Baugruppe ablaufenden Tasks projektiert.

Um Häufungspunkte zu vermeiden, werden die Tasks phasenverschoben mit dem Grundtakt gestartet, so dass mit dem Grundtakt jeweils der Start für eine zweite, niederpriore Task vermerkt wird. Infolge der diskreten auf der 2er-Potenz beruhenden Aufteilung der Abtastzeiten werden damit alle niederprioren Tasks vollständig berücksichtigt, es trifft also niemals mehr als eine niederpriore Abtastzeit auf den Grundtakt (siehe Kapitel "Prozessorauslastung"). Die Prioritäten der Tasks nehmen ab mit zunehmender Abtastzeit.

Mit dem Takt der Grundabtastzeit des Abtastzeit-Timers wird der Aufgabenverwalter gestartet. Dieser ermittelt die zweite, neben der Task T1 zusätzlich zu startenden Task Tn (T_n aus $\{T_2...T_5\}$). Ist die zu startende Task von niedrigerer Priorität als eine unterbrochene Task, so wird ihr Start gepuffert und die unterbrochene Task fortgesetzt. Andernfalls wird die ermittelte Task gestartet. Der Zustand der unterbrochenen Aufgabe wird in einem taskspezifischen Datenbereich

festgeschrieben, der die Bearbeitung fortzusetzen erlaubt, sobald keine höherprioritäre Task mehr ansteht.

In der Darstellung ist der durch das Betriebssystem selbst verbrauchte Zeitanteil nicht berücksichtigt. Bei exakter Darstellung würde sich dann der tatsächliche Startzeitpunkt der Task um diese Anteile verschieben.

Alarmgesteuerte Bearbeitung

Neben der zyklischen Bearbeitung verwaltet das Betriebssystem auch Tasks, die von azyklischen Interrupts, insbesondere den Prozessalarmen, gestartet werden. Alarmquellen können sein:

- Software -Interrupts
- CPU-Timer-Interrupts
- L-/C-Bus-Interrupts
- LE-Bus-Interrupts.

Die Prioritäten der Alarmtasks sind durch die Projektierung in HWKonfig festgelegt (I1 > I2...> I8). Der Anwendungsprogrammierer projektiert mit Hilfe von HWKonfig die für seine Anwendung benötigten Alarmquellen und deren Verarbeitung in den alarmgesteuerten Tasks.

Prozessabbild (Systemmode)

Vor Beginn der Taskbearbeitung wird untersucht, ob ein zugehöriges Prozessabbild zu aktualisieren ist. Wenn ja, geschieht das vor dem Start der Task durch Aufruf des Systemmodes der Funktionsbausteine (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes"). Die Aktualisierung bezieht sich auf:

- Binäre Ein-/Ausgaben, wie z.B. die Zustandsabbilder für Reglerfreigaben und die Stellung von Endschaltern.
- Analoge Ein-/Ausgaben, wie z.B. Werte für Temperatur, Drehzahl, u. a.

HINWEIS

Der Systemmode wird für beide zu startende Tasks vor der Normalmode-Bearbeitung gestartet (siehe Kapitel "Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten des Prozessabbildes").

Fehlerdifferen- zierung

SIMATIC TDC/SIMADYN D differenziert zwischen Fehlern, die während der Initialisierung bzw. während des normalen Ablaufs auftreten.

Fehler aus der Initialisierung (Betriebszustand INIT) führen dazu, dass für das System keine Startfreigabe (Übergang in den Betriebszustand RUN) erfolgt.

Bei Fehlern des Normalbetriebs (Betriebszustand RUN) ist zu unterscheiden, ob sie den weiteren Betrieb fortzuführen erlauben oder aber zwingend einen Abbruch der Bearbeitung erfordern.

Das System informiert den Anwender über seinen Zustand, insbesondere natürlich über die Fehlerzustände mittels einer Siebensegmentanzeige an der CPU-Baugruppe.

Im Fehlerfall sind in Fehlerdatenfeldern des Betriebssystems Detailinformationen hinterlegt, die eine genaue Fehleranalyse erlauben.

Diese Daten können mit Hilfe des Dienstes Service ausgelesen und verändert werden.

Weitere Informationen

über die Bedeutung der Fehlersignale sowie Maßnahmen zur Abhilfe siehe Onlinehilfe "D7-SYS, Hilfe zu Ereignissen".

Kommunikation

Die Kommunikation realisiert den gesamten Ein-/Ausgabeverkehr zwischen der Hardware sowie den zugehörigen Softwarekomponenten und den Benutzerschnittstellen. Die Schnittstellen und deren Parametrierung sind im Anwenderprogramm mittels CFC zu projektieren.

Dienst Service

Der Dienst Service ist die zentrale Schnittstelle der CPU-Baugruppen. Er ist ein Instrument für die Inbetriebnahme, Diagnose und Fehlersuche.

Da die Bearbeitungszeit des Dienstes Service unbestimmt ist, könnte die an ihn gekettete Task sowie die Tasks mit niedrigerer Priorität blockiert werden. Dies wurde so realisiert, dass dem Service eine maximale Bearbeitungszeit innerhalb seines Zyklus zugewiesen wird (maximal ein Grundtakt T0).

Die Benutzerschnittstelle bilden Servicegeräte, die über die Kommunikationssoftware angesteuert werden.

Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm realisiert die technologischen Aufgaben auf der Zielhardware. Es wird am Programmiergerät in der Programmiersprache CFC unter Zuhilfenahme der verfügbaren Dienstprogramme, wie HWKonfig, CFC-Editor, CFC-Compiler, Linker/Locator und Speichermodul-Treiber erstellt.

Der CFC-Quellcode des Anwenderprogramms wird durch den CFC-Compiler in Datenstrukturen umgesetzt und zur Abarbeitung durch das Betriebssystem auf der Zielhardware bereitgestellt.

Dienstprogramme

Unter diesem Begriff werden für das Betriebssystem Systemgrundfunktionen zusammengefasst. Das sind Weckerfunktionen, Funktionen zur Behandlung der Anzeige an der CPU, spezielle Test- und Interruptroutinen für die Behandlung von Systemfehlern.

2.1.10.3 Der Dienst Service

Der Dienst Service stellt einen Pool von Auskunftsfunktionen bereit, damit Anwender zu prozessorlokalen Systeminformationen Zugang haben. Der Dienst Service ist als Hilfsmittel für die Einsatzgebiete IBS (Inbetriebsetzung) und Test konzipiert.

Einsatzgebiet IBS	Hier werden projizierte Daten (Soll-/Ist-Werte) angezeigt und/oder verändert sowie die Projektierung optimiert (z.B. Verschaltungsänderungen, Reglerzeiten verändern etc.).
Einsatzgebiet Test	<p>Hier lassen sich Ursachen für Anlagenstörungen (Absturz, Hochlaufprobleme) und Störungen, die ihre Ursache innerhalb der eigenen CPU-Baugruppe haben, ermitteln.</p> <p>Alle Aktivitäten des Dienstes Service werden über Aufträge gesteuert, die über "seine" Datenschnittstelle (entsprechend der Parametrierung der Service-Funktionsbausteinanschlüsse) eintreffen.</p> <p>Als Bediengerät für den Dienst Service kommen alle Geräte in Frage, die die Auftrags- und Antwortsprache der Dienste verarbeiten können. Im SIMATIC TDC/SIMADYN D Spektrum sind dies die Programme (Tools) CFC im Testmodus und Service IBS.</p>
HINWEIS	<p>Es besteht für Anwender auch die Möglichkeit, eigene Tools einzusetzen. Sie müssen dann die Schnittstellen-Definitionen des Dienstes Service beherrschen. Die Schnittstellenspezifikation ist bei A&D DL R beziehbar.</p> <hr/>
	<p>Der Dienst Service wird mit dem Funktionsbaustein "SER" zur Verfügung gestellt. Dieser Funktionsbaustein stellt sicher, dass keine Nachrichten verloren gehen.</p>
Auftragsbearbeitung	<p>Der Dienst Service unterscheidet zyklische und nichtzyklische Aufträge. Ein nichtzyklischer Auftrag ist abgeschlossen, wenn sein Antworttelegramm abgeschickt ist.</p> <p>Ein zyklischer Auftrag bleibt solange aktiv, bis er explizit beendet wurde, entweder durch Abbrechen über Reset oder durch einen neuen Auftrag. Zu einem Auftrag gehört immer mindestens ein Antworttelegramm.</p> <hr/>
HINWEIS	<p>Der Dienst Service kann immer nur einen Auftrag bearbeiten. Der nächste Auftrag wird erst bearbeitet, nachdem der vorangegangene beantwortet wurde.</p> <hr/>
Systembelastung, Antwortzeiten	Die eigentliche Verarbeitung des Dienstes Service passiert in einer Abtastzeit um 32 ms (es wird die nächste Abtastzeit unter 35 ms gewählt; die an den SER-Bausteinen angegebenen Abtastzeiten sind also für die Verarbeitung nicht maßgeblich). In der verwendeten zyklischen Task wird den Servicebausteinen eine gewisse Rechenzeit zur Verfügung gestellt, die maximal den Grundtakt T0 in Anspruch nehmen darf. Das Verhältnis von Grundtakt T0 zur verwendeten Task bestimmt die zur Verfügung stehende CPU-Leistung und damit die Systembelastung.

Beispiel 1:

Grundtakt $T_0 = 1 \text{ ms}$; gewählte Abtastzeit = 32 ms. Es werden alle 32 ms jeweils 1 ms für Dienst Service reserviert. Somit errechnet sich die Systembelastung aus

$$1 \text{ ms} / 32 \text{ ms} = 0.03125 = 3.125\%$$

Beispiel 2:

Grundtakt $T_0 = 2 \text{ ms}$; gewählte Abtastzeit = 16 ms. Es werden alle 16 ms jeweils 2 ms für Dienst Service reserviert. Somit errechnet sich die Systembelastung aus

$$2 \text{ ms} / 16 \text{ ms} = 0.125 = 12.5\%$$

Die zur Verfügung stehende Rechenzeit wird von allen Service-Bausteinen gleichberechtigt genutzt, d.h. solange die Zeit reicht, werden möglichst alle SER-Bausteine einmal durchlaufen. Je Takt bearbeitet ein SER-Baustein maximal einen Auftrag. Bei zyklischen Aufträgen kommt je Takt höchstens ein Antworttelegramm. Vorteil dieser Arbeitsweise ist, dass bei zyklischen Aufträgen zeitlich äquidistante Antworten zustande kommen können.

Wird die reservierte Rechenzeit nicht vollständig genutzt, weil z.B. kein Auftrag zur Bearbeitung ansteht, wird sie dem System zur Verfügung gestellt.

Bei Mehrfachprojektierung und gleichzeitigem Zugriff auf nur einmal vorhandene Systemressourcen (z.B. Änderungsspeicher des Speichermoduls), bekommt derjenige die Ressource zugeteilt, der als erster die Anforderung stellt. Alle anderen werden abgewiesen und bringen nach spätestens 1 Sekunde eine Fehlermeldung ("Resource belegt") über die Datenschnittstelle.

Verhalten im Störfall

Im Störfall (Exceptionfall), also bei Initialisierungsfehlern oder Onlinestörungen, geht das System in den Stopbetrieb. Damit gelten besondere Bedingungen für den Dienst Service. Er wird dann nicht mehr in einer zyklischen Task gerechnet, sondern läuft, gestartet von einem Exceptionhandler, ständig. Im Störfall kann der Dienst Service nicht mit dem projektierten User verbunden werden. Um trotzdem Systemdiagnose zu ermöglichen, wird dann die CPU-eigene Diagnoseschnittstelle angeschlossen. Hier läuft das DUST1-Protokoll (siehe Kapitel "Betriebszustände einer CPU-Baugruppe").

2.2 Funktionsbeschreibung und Benutzerhinweise

2.2.1 Fatale Systemfehler "H"

Tritt ein fataler Systemfehler auf, so wird die Verarbeitung (Initialisierung oder Normalbetrieb) abgebrochen und in den Stopbetrieb übergegangen. Es steht dann Service zur Diagnose der Fehlerursache zur Verfügung.

HINWEIS

Bevor einem fatalen Systemfehler auf den Grund gegangen wird, sollten erst die System-Fehlerfelder INIT_ERR und SYS_ERR untersucht werden. Sind dort Fehler (insbesondere Hardware-(Überwachungs-Fehler) eingetragen, können sie die Ursache eines fatalen Systemfehlers sein.

Im lokalen RAM einer jeden CPU-Baugruppe wird im oberen Bereich ein SAVE-Bereich angelegt. Dieser Bereich wird bei einer erneuten Initialisierung nicht gelöscht, wenn der Status der RAM-Kopie entsprechend ist. In diesem SAVE-Bereich wird ein Fehlerpuffer angelegt, der das Fehlerprotokoll, bestehend aus mehreren Meldungen, enthält.

Der Fehlerpuffer besteht aus einem Verwaltungsteil und einem Ringpuffer, in dem die Fehlermeldungen gespeichert werden. Der Ringpuffer ist als überschreibender Puffer realisiert, d.h. wenn der Puffer mit Fehlermeldungen vollgeschrieben ist, werden durch neue Meldungen die ältesten Meldungen überschrieben.

Es gibt 2 verschiedene Typen von Fehlermeldungen. Im Falle eines Non maskable Interrupt NMI wird eine lange Meldung abgesetzt. Im Falle eines Power-OFF eine kurze Meldung.

Zur Diagnose der Fatalen-Systemfehler steht der Kommunikationsdienst Service zur Verfügung (auch wenn nicht projektiert). Er ist nach Drücken der Quittierungstaste über die lokale Diagnose-Schnittstelle erreichbar. Mit Hilfe von Dienst Service werden die Fehlerursachen im Klartext ausgegeben.

Wichtig ist vor allem die unter Kennung und Zusatzkennung angegebene Fehlerursache. Ist im Moment des Systemfehlers gerade ein Funktionsbaustein in Bearbeitung, wird dieser ausgegeben. Zusätzlich werden die Ergebnisse der letzten Buszugriffe angezeigt, diese sind dann wichtig, wenn ein Buszugriff die Fehlerursache ist. Für den Systemspezialisten werden zur genauen Fehleranalyse außerdem noch alle Prozessorregister angezeigt.

NMI - Behandlung

Das Auftreten eines Non maskable Interrupts gilt als fataler Fehler und führt zum Abbruch der Initialisierung oder des Normalbetriebs. Die Verarbeitung auf allen im Baugruppenträger steckenden Baugruppen wird abgebrochen.

An der CPU-Baugruppen-Anzeige der gestörten Baugruppe, die den fatalen Fehler verursacht hat, wird ein blinkendes großes *H* angezeigt. Auf den anderen CPU-Baugruppen, die durch die gestörte Baugruppe einen NMI erhalten, wird ein großes *H* konstant angezeigt. Der Debug

Monitor kann durch Betätigen der Quittierungstaste oder durch Setzen des Statuswertes aktiviert werden. Die auf der 7-Segmentanzeige ausgegebenen Symbole bedeuten folgendes:

konstantes \overline{H} : CPU-Baugruppe wurde durch andere Baugruppe abgeschaltet.

blinkendes \overline{H} : Fataler Fehler auf dieser CPU-Baugruppe (Verursacher).

Beispiel für ein Fehlerprotokoll bei fatalen Systemfehlern

```
Informationen zum letzten Absturz:
Uhrzeit:          01.01.93  04:16:24.9294 h
Kennung:          #5 CPU
Zusatzkennung:   28 (unaligned instruction fetch)
EPC:              0x04C4F19A
Ruecksprungadresse: 0x801201f8
```

```
Laufende Aufgabe: T2
Gestartete Ebenen: T2(NRM),T5(NRM),BACKGROUND
Zuletzt bearbeit. FB: FP-KRUMMS.AY0815 (Typ: ADD8F)
(ALE: 0x80107D84 CODE: 0x801201E0)
```

```
Letzter L-Bus-Zugriff:
- Zugriffsart:      q_read_2byte
- BUS-Adresse:     0xB0F25874
- Wiederholungen:  0
Letzter C-Bus-Zugriff:
- Zugriffsart:      q_read_2byte
- BUS-Adresse:     0xB4F400B4
- Wiederholungen:  0
```

```
Es folgt der Prozessorzustand zum Absturzzeitpunkt:
EPC      : 0x04C4F19A   BadVAddr: 0x04C4F19A
Status   : 0xF000FC14   mdlo    : 0x04C4F19A
fpc_csr  : 0x00000F04
```

ACHTUNG: Der Wert von a0, a1 (und evtl. a2) ist ungültig!

```
r00/0 : 0x00000000  r01/at: 0x00000000  r02/v0: 0x00000001  r03/v1: 0xB8803000
r04/a0: 0x80064FC8  r05/a1: 0x80064F44  r06/a2: 0x0000000A  r07/a3: 0x00000000
r08/t0: 0x80064FC4  r09/t1: 0x80065048  r10/t2: 0x19999999  r11/t3: 0x00000000
r12/t4: 0x04C4F19A  r13/t5: 0x8007FE90  r14/t6: 0x00000000  r15/t7: 0x00000000
r16/s0: 0x800650CC  r17/s1: 0x8006511C  r18/s2: 0x00000000  r19/s3: 0x8006548C
r20/s4: 0x8006548C  r21/s5: 0x00000020  r22/s6: 0x800812E0  r23/s7: 0x80400000
r24/t8: 0xFFFFFFFF  r25/t9: 0x8007FE90  r26/k0: 0x00000210  r27/k1: 0x04C4F19A
r28/gp: 0x80088BA0  r29/sp: 0x80064EA8  r30/s8: 0x04C4F19A  r31/ra: 0x801201f8
```

```
d00:      +Denorm  d02: +6.400000e+01  d04:      +Denorm  d06: +9.999000e-01
d08: +4.687500e+01  d10:      +Denorm  d12:      +Denorm  d14: +2.660285e+154
d16: +3.000001e+03  d18: +4.687500e+01  d20:      QNaN     d22: +8.329648e+298
d24: -1.818767e-12  d26: -1.227518e+306  d28: -3.691391e+249  d30: -2.374690e-237
```

```
f00: +4.787490e+01  f02: +0.000000e+00  f04: +4.687500e+01  f06: +4.764729e+05
f08: +0.000000e+00  f10:      +Denorm  f12: +4.787490e+01  f14: -1.960343e+37
f16: +1.024000e+03  f18: +0.000000e+00  f20: -1.693935e+38  f22: QNaN
f24:      QNaN     f26:      QNaN     f28: -6.835168e-27  f30: -4.550802e-04
```

----- Ende der Diagnose -----

Absturzzeitpunkt

Absturzursache
Absturzadresse und
Adresse des letzten Funktionsaufrufs

Zum Absturzzeitpunkt laufende und gestartete Tasks sowie der bearbeitete Funktionsbaustein mit Angabe der Daten und Codebereiche

Angaben zu Systembuszugriffen. Interessant sind diese Angaben vor allem, wenn ein fehlerhafter Buszugriff als Absturzursache bei Kennung (NMI) und Zusatzkennung angegeben wird.

Registerdump aller Prozessorregister

Wichtig vor allem:

EPC (Absturzadresse, wie oben) und BadVAddr (Bad Virtual Address, Adresse, auf die fehlerhaft zugegriffen wurde (hauptsächlich bei Kennung TLB und CPU))

Ursachen fataler Fehler

Ein fataler Systemfehler kann eine folgende Ursachen (Kennungen) haben. Die Zusatzkennung beschreibt die Fehlerursache genauer.

Kennung	Zusatzkennung (genaue Beschreibung)
NMI	ein nicht maskierbarer Interrupt zweites Bus Clear bei auftragsgesteuertem Zugriff Bus Clear bei Direkt-Zugriff Time-Out während L/C-Bus-Arbitrierung/Belegung (Baugruppe fehlt/defekt, Daisy Chain fehlt) Ready Intern vom L/C-Bus (Fehler auf anderer CPU-Baugruppe) Ready Intern vom lokalen Erweiterungsbus (LE-Bus) Overrun des Systembus-Controllers Time-Out bei Zugriff auf lokale Peripherie Spurious Interrupt (Interruptquelle lässt sich nicht ermitteln) Direktzugriff auf L/C-Bus (unter Umgehung der Treiberfunktionen)
CPU	Ausnahmezustand der CPU interner Fehler reserved Instruction unknown Syscall unaligned instruction fetch (Sprung auf nicht durch vier teilbare Adresse) user access to kernel space unaligned load/store to coprozessor 0/2/3 unaligned load/store to L-/C-Bus address space break 6/7 not in div/mul context unknown break value reserved exception Task in Endlosschleife gelaufen
FPU	Ausnahmezustand der FPU fpu fault at non-fpu instruction illegal fpu sub opcode operation on NaNs add/sub/division of infinities mul of infinity and 0
TLB	Ausnahmezustand des TLB TLB modified exception TLB read/write miss (Zugriff auf nicht erlaubte Adresse) UTLB miss (Zugriff auf nicht erlaubte Adresse)
TIME	Ausfall der Grundabtastzeit
OFF	Power down Power down/Reset erfolgte im Normalbetrieb Power down/Reset erfolgte im Stopbetrieb (nach anderer Exception)

2.2.2 Hintergrund-Verarbeitung

Stehen während des Normalbetriebs keine Aufgaben zur Bearbeitung durch die CPU an, so bearbeitet sie die Hintergrund-Task.

Als Hintergrundtask stehen gleichzeitig folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

- der On-Line-Testmodus und
- ein Dienst Service.

Der On-Line-Testmodus wird normalerweise nach fehlerfreier Beendigung der Initialisierung im Hintergrund bearbeitet. Ist jedoch am Ende der Initialisierung die Quittierungstaste gedrückt, so wird ausschließlich der Kommunikationsdienst Service aktiviert.

Fehler der Hintergrund-Verarbeitung werden in dem Element UEB des Fehlerfeldes SYS_ERR abgelegt.

2.2.2.1 On-Line-Testmodus

Im On-Line-Testmodus wird z.B. ein Batterie-Test, ein Speichermodul-Checksum-Test usw. durchgeführt. Die Speichermodul-Checksum-Routine ermittelt die Speichermodul-Check-Summe und vergleicht sie mit der vom Programmiergerät errechneten und im Speichermodul hinterlegten. Wird im On-Line-Testmodus ein Speichermodul-Check-Sum-Fehler festgestellt, so kann der Anwender durch ein wiederholtes Erzeugen des Speichermoduls den Fehler beseitigen. Beim Batterie-Test-Fehler kann er die Batterie wechseln.

2.3 Systemplan @SIMD

Übersicht Der Systemplan @SIMD ist ein dem Anwender standardmäßig zur Verfügung gestellter CFC-Plan, der eine Standard-Diagnose der Hardware und der Systemsoftware ermöglicht. Er besteht aus den Teilplänen A und B.

Programmstruktur Die Projektierung des Systemplans gliedert sich in die Teile

- Quittung erkennen Quittierung der Fehleranzeige
- Komponenten auswerten Ermittlung der Komponente, die einen Fehler meldet
- Anzeige Ausgabe des erkannten Fehlers

Systemplan @SIMD	
	Funktionsbausteinamen
Quittung erkennen	
Taster	ACK Acknowledge
Servicebedienung	ACK
Komponenten auswerten	
Erstfehlerfeld	FER First error
Kommunikationsfehlerfeld	CER Communication error
Aufgabenverwalterfehlerfeld	TER Task management error
HW-Ausfall Überwachungsfehlerfeld	HER HW error
Anwenderfehlerfeld	UER User error
Fehler auswerten	DER Display error
Anzeige	
Ausgabe Siebensegmentanzeige	DST Display status
Ausgabe Diagnose LED	DST
Ausgabe Statuswort SIMS, Statusbit SIMD	SIMS, SIMD

Tabelle 2-14 Detailangaben über den Systemplan @SIMD

Beschreibung Das Betriebssystem überwacht die Hardware und die Systemsoftware. Erkennt die Überwachung einen Fehler, gibt sie ihn dadurch bekannt, dass sie im Systemfehlerfeld entsprechende Bits (Flags) setzt.

Der Systemplane @SIMD macht diese Flags dem Anwender zugänglich. Dazu erscheint eine Ausgabe auf der Siebensegmentanzeige der CPU-Baugruppe, wenn ein Flag einer Komponente gesetzt wurde.

Werden mehrere Meldungen für die Siebensegmentanzeige erzeugt, wird die höchstpriorie Meldung ausgegeben.

Fehlerbezeichnung	Fehleranzeige	Priorität
Kommunikationsfehler	C	hoch
Aufgabenverwalterfehler	E	
HW-Ausfall Überwachungsfehler	b	
Anwendererzeugtes Fehlerkennzeichen	A	
Kein Fehler steht an	CPU-Nummer	niedrig

Tabelle 2-15 Fehlerprioritäten für die Meldungsanzeige

Rücksetzen des Flags

Drücken der Quittierungstaste an der CPU-Baugruppe bzw. Quittierung über ein Servicegerät bewirkt das Rücksetzen der Flags des angezeigten Fehlers und die Anzeige des nächstpriorien Fehlercodes. Als niedrigstpriorie Meldung auf der Siebensegmentanzeige erscheint im fehlerfreien Fall die CPU-Nummer. Um kenntlich zu machen, dass die angezeigte Fehlermeldung als erste aufgetreten ist, erscheint ihre Anzeige blinkend.

Funktionsweise

Das Ablaufdiagramm (siehe Bild 3-1) stellt den globalen Programmablauf des Systemplans dar. Er besteht aus den drei funktionalen Komponenten

- Quittung erkennen
- Komponenten auswerten und
- Anzeige.

Quittung erkennen

Das Quittierungssignal ist ein Impuls, der von dem Funktionsbaustein ASI eingelesenen Tasterzustand oder durch eine Servicebedienung am Anschluss ACK000.I (setzen von 1 auf 0) abgeleitet ist. Mit diesem Impuls werden prioritätsgesteuert Fehlerfelder und damit ihre Anzeige quittiert. Durch Ändern des Anschlusses ACK050.I von 0 auf 1 kann die Ausgabe der Fehlercodes "C" und "E" unterdrückt werden.

Komponenten auswerten

Die Komponenten werden mit dem Funktionsbaustein SYF1 bzw. SYF4 ausgewertet. Die entsprechenden Nummern der Fehlerfelder sind in der Funktionsbausteinbeschreibung (siehe Referenzhandbuch SIMADYN D Funktionsbaustein-Bibliothek) dokumentiert. Das Quittieren eines Fehlerfeldes ist nur möglich, wenn für die jeweilige Komponente ein Fehler erkannt und dieser dargestellt wurde.

Auswertung des Erstfehlerfeld

Die Erstfehlerfeldauswertung stellt fest, welcher Fehlereintrag als erster vom System erkannt wurde. Der Fehler im Erstfehlerfeld wird als blinkend auf der Siebensegmentanzeige dargestellt.

Nacheinander werden alle Komponenten nach ihrer Priorität ausgewertet. Das Kommunikationsfehlerfeld kann nicht quittiert werden, da zur Beseitigung dieses Fehlers eine Projektierungsänderung erforderlich ist. Im Systemanlauf kann es zu erhöhten Auslastungen der CPU kommen.

Mit einer Zähllogik werden während des Systemanlaufs Aufgabenverwaltungsfehler automatisch quittiert.

Steuerung durch Prioritätslogik

Eine Prioritätslogik stellt sicher, dass jeweils nur die höchstpriorie Komponente zur Anzeige kommt. Die niedrigstpriorie Komponente liefert ein Bitsignal, welches die Anzeige von der CPU-Nummernanzeige auf Fehleranzeige umschaltet (UER070.Q). Ist die höchstpriorie Fehlerkomponente zusätzlich im Erstfehlerfeld eingetragen, so wird die Fehleranzeige mit einem Blinktakt ausgegeben.

Ein Quittierimpuls setzt immer nur einen Fehlerstatus einer Komponente und deren Anzeige zurück.

HINWEIS

Wird ein angezeigter Fehler quittiert, so ist die Fehlerquelle immer noch vorhanden. Bevor ein Fehler bestätigt wird, ist in jedem Fall die Fehlerursache zu ermitteln und der Fehler zu beseitigen.

Anzeige

Die Ansteuerung der Siebensegmentanzeige erfolgt im fehlerfreien Fall durch Ausgabe der eigenen Prozessornummer. Meldet eine Komponente einen Fehler, so wird der entsprechende Fehlercode ausgegeben.

Die Statusanzeige auf einer T400 erfolgt über eine Diagnose-LED. Liegt ein Erstfehler vor, so wird der Blinktakt erhöht.

Die Statusanzeige auf einer FM 458 erfolgt über acht LED-Anzeigen an ihrer Frontseite (siehe Benutzerhandbuch "Applikationsbaugruppe FM 458").

Ablaufdiagramm

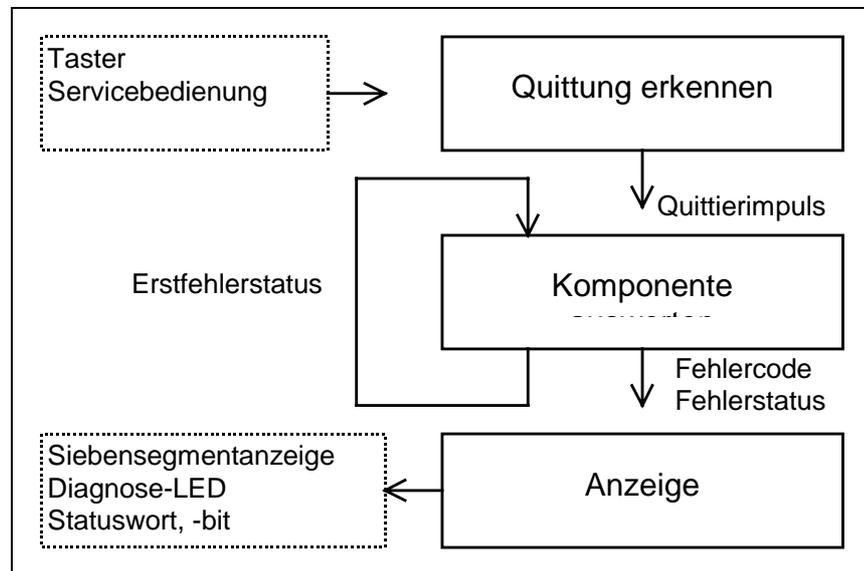


Bild 2-13 Ablaufdiagramm

Schnittstellen

Als externer Eingang des Systemplanes ist die Quittierungstaste des CPU-Moduls bzw. eine Quittierungsmöglichkeit über die Serviceschnittstelle vorgesehen. Als externe Ausgänge für die Anwenderanzeige stehen die Siebensegmentanzeige des CPU-Moduls oder die Diagnose-LED (T400) bzw. Zustandsanzeigen (FM 458) zur Verfügung.

Für eine Fehlerverarbeitung im Anwenderprogramm können die beiden Anschlüsse SIMS.QS und SIMD.Q ausgewertet werden. Die Fehlerausgänge der einzelnen Komponenten sind über den Funktionsbaustein SIMS zu einem Fehlerstatuswort zusammengefaßt. Der Ausgangsanschluss SIMD.Q stellt einen generellen Fehlerstatus dar.

Das Fehlerstatuswort am Bausteinanschluß SIMS.QS hat folgende Bitbelegung:

Bit	Bitbelegung
Bit1	nicht benutzt
Bit2	nicht benutzt
Bit3	nicht benutzt
Bit4	Aufgabenverwalterfehler
Bit5	nicht benutzt
Bit6	HW-Ausfall
Bit7	Kommunikationsfehler
Bit8	nicht benutzt
Bit9	nicht benutzt
Bit10	nicht benutzt
Bit11	Anwendererzeugtes Fehlerkennzeichen
Bit12	nicht benutzt
Bit13	nicht benutzt
Bit14	nicht benutzt
Bit15	nicht benutzt
Bit16	nicht benutzt

Tabelle 2-16 Bitbelegung des Funktionsbausteinanschlusses SIMS.QS

3 Kommunikationsprojektierung

Kapitelübersicht	3.1	Einführung	3-2
	3.2	Baugruppenträgerlokale Kopplungen	3-23
	3.3	Baugruppenträger-Kopplung	3-26
	3.4	Kopplung Industrial Ethernet (SINEC H1)	3-33
	3.5	Kopplung PROFIBUS DP	3-49
	3.6	Kopplung PROFIBUS FDL (SINEC L2 FDL)	3-89
	3.7	Kopplung PROFIBUS FMS (SINEC L2-FMS)	3-94
	3.8	Kopplung DUST1	3-133
	3.9	Kopplung DUST2	3-137
	3.10	Kopplung DUST3	3-139
	3.11	Kopplung DUST7	3-142
	3.12	Kopplung MPI	3-144
	3.13	Kopplung USS Master	3-145
	3.14	Kopplung USS-Slave	3-153
	3.15	Kopplung Peer-to-Peer	3-156
	3.16	Kopplung SIMATIC P-Bus	3-159
	3.17	Antriebskopplung SIMOLINK	3-168
	3.18	Tabellenfunktion	3-186
	3.19	Parameterzugriffstechnik bei D7-SYS	3-225
	3.20	Kommunikations-Dienst Display-Ansteuerung	3-240
	3.21	Kommunikations-Dienst Meldesystem	3-250
	3.22	Kommunikations-Dienst Parameterbearbeitung	3-266
	3.23	Netzwerk	3-278
	3.24	Kommunikations-Dienst Prozessdaten	3-284
	3.25	Kommunikations-Dienst Service	3-303
	3.26	Kommunikations-Dienst Uhrzeit synchronisation	3-307
	3.27	Kommunikation mit SIMATIC Operator Panels	3-308
	3.28	Kommunikation mit WinCC (MPI)	3-320
	3.29	Kommunikation mit WinCC (SINEC H1)	3-322

3.1 Einführung

3.1.1 Grundlagen der Kommunikation

Allgemeines	Die Kommunikation ermöglicht den Informationsaustausch zu anderen Systemen und Geräten. Voraussetzungen für die Kommunikation sind: <ul style="list-style-type: none"> • die Projektierung eines Kommunikations-Dienstes und einer Kopplung • das Vorhandensein einer Kommunikationsschnittstelle
Kommunikations-Dienst	Der Kommunikations-Dienst bestimmt den Informationsinhalt (z.B. Prozessdaten) bei der Kommunikation.
Kopplung	Die Kopplung legt die Hardware (z.B. CS7/SS52) und das Übertragungsprotokoll (z.B. PROFIBUS DP) für die Kommunikation fest.
Kopplungen und Kommunikations-schnittstellen	Der Anwendungsfall und die Kommunikationsmöglichkeiten des Partners bestimmen die Kommunikationsschnittstelle und die Kopplung.

3.1.1.1 Übersicht Kopplungen

Allgemeines	Kopplungen werden in der Applikation CFC durch die Kopplungs-Zentralbausteine projiziert.	
CPU-lokale Kopplung	Anwendung bei Kommunikations-partner	<ul style="list-style-type: none"> • CPU-intern zum Testen von Sendern/Empfängern
	notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • CPU
	Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten
	Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CPN
	Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D interne Speicherkopplung

Tabelle 3-1 CPU-lokale Kopplung

Koppelspeicher-Kopplung

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • CPU-CPU-Kommunikation bei größeren Datenmengen als Alternative zu \mathbb{S}-Signalen
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Koppelspeicher (z.B. MM11)
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CMM
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D interne Speicherkopplung

Tabelle 3-2 Koppelspeicher-Kopplung

Baugruppenträger-Kopplung

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D
notwendige Hardware	Kommunikationsbaugruppen für Masteranschaltung: <ul style="list-style-type: none"> • CS12 (Master für 1 Slave) • CS13 (Master für 4 Slaves) • CS14 (Master für 8 Slaves)
notwendige Hardware	Kommunikationsbaugruppe für Slaveanschaltung: <ul style="list-style-type: none"> • CS22
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten, Meldesystem, Trace
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CS1 • @CS2
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtwellenleiter • CS12: Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit Slaveanschaltung CS22 • CS13: Kopplung mit 4 Slaveanschlüssen CS22 • CS14: Kopplung mit 8 Slaveanschlüssen CS22 • CS22: Kopplung mit Masteranschlüssen CS12, CS13 oder CS14 • parallele Kopplung von bis zu 9 SIMADYN D Baugruppenträgern • Synchronisation aller Baugruppenträger möglich • einheitliche Systemuhrzeit möglich • schnell • maximale Entfernung zwischen 2 Baugruppenträgern beträgt 500 m • Abschalten des Masters und der Slaves jederzeit erlaubt • Einsatz nur bei Baugruppenträgern mit C-Bus möglich

Tabelle 3-3 Baugruppenträger-Kopplung

Industrial Ethernet (SINEC H1)	Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D • SIMATIC S5/S7 • Fremdsysteme • COROS
	notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CSH11
	Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Schicht 2: Prozessdaten • Schicht 4: Prozessdaten, Meldesystem • Schicht 7: (STF): Prozessdaten und Meldesystem
	Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSH11
	Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • standardisierter Bus nach Ethernet (IEEE 802.3) • Kopplung für bis zu 1024 Teilnehmer • Baudrate: 10 Mbaud • Einkopplung der SINEC-Uhrzeit möglich • Bus-Parametrierung mit NML-Software

Tabelle 3-4 Kopplung Industrial Ethernet (SINEC H1)

PROFIBUS DP	Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC S5/S7 • Stromrichtergeräte SIMOVERT/SIMOREG • ET200 • SIMADYN D • zertifizierte Fremdgeräte
	notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS52
	Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten • Parameterbearbeitung
	Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSPRO
	Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • standardisierter Multi Master Bus für die Kommunikation von SIMADYN D mit maximal 123 Kommunikationspartnern • Master Slave Prinzip (CS7/SS52 ist Master und/oder Slave) • PROFIBUS-Norm nach EN 50170 • schnell • max. 12 Mbaud • maximale Nutzdatenlänge 244 Bytes • Bus-Parametrierung mit COM-PROFIBUS-Software

Tabelle 3-5 Kopplung PROFIBUS DP

PROFIBUS FDL

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D (nur, wenn PROFIBUS FDL schon wegen anderer Kommunikationspartner eingesetzt wird) • SIMATIC S5/S7 • zertifizierte Fremdgeräte
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Master: Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS5
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSL2L
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • standardisierter Multi-Master-Bus zur Kopplung von SIMADYN D (Master) mit maximal 126 Koppelpartnern • Token-Prinzip mit unterlagertem Master-Slave-Prinzip • PROFIBUS-Norm nach EN 50170 • max. 1,5 MBaud • maximale Nutzdatenlänge 232 Bytes

Tabelle 3-6 Kopplung PROFIBUS FDL

PROFIBUS FMS

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMADYN D (nur, wenn PROFIBUS FMS schon wegen anderer Kommunikationspartner eingesetzt wird) • SIMATIC S5/S7 • zertifizierte Fremdgeräte
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Master: Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Schnittstellensubmodul SS5
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten • Meldesystem
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSL2F
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • standardisierter Multi-Master-Bus für die Kommunikation von SIMADYN D (Master) mit maximal 126 Kommunikationspartnern • Token-Prinzip mit unterlagertem Master-Slave-Prinzip • PROFIBUS-Norm nach EN 50170 • Master-Master- und Master-Slave-Kommunikation möglich • max. 1,5 MBaud • maximale Nutzdatenlänge 232 Bytes • Bus-Parametrierung mit COM-SS5-Software

Tabelle 3-7 Kopplung PROFIBUS FMS

DUST1

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • CFC • Einfach Servicetool • SIMADYN D
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS4
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Service, Prozessdaten
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSD01
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • lowcost Punkt-zu-Punkt-Verbindung • 2400, 4800, 9600 oder 19200 Baud • Einsatz mit 20 mA- oder V.24-Schnittstelle möglich • maximale Nutzdatenlänge 248 Bytes

Tabelle 3-8 Kopplung DUST 1

DUST2

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • Drucker
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS4
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Meldesystem
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSD02
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • lowcost Punkt-zu-Punkt-Verbindung • 2400, 4800, 9600 oder 19200 Baud • Einsatz mit 20 mA- oder V.24-Schnittstelle möglich

Tabelle 3-9 Kopplung DUST2

DUST3

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC S5 • anderen Systemen, die für das Protokoll 3964R/RK512 geeignet sind (z.B. Allen-Bradley)
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS4
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSD03
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Punkt-zu-Punkt-Verbindung • Übertragungsprotokoll 3964 (R) mit/ohne Kommunikations-Protokoll RK512 • 2400, 4800, 9600 oder 19200 Baud • Einsatz mit 20mA- oder V.24-Schnittstelle möglich • maximale Nutzdatenlänge 750 Bytes

Tabelle 3-10 Kopplung DUST3

USS Master

Anwendung bei Kommunikationspartner	<ul style="list-style-type: none"> • Stromrichtergeräte SIMOVERT, SIMOREG • Bediengeräte OP2 • Ziffernanzeige VD1
notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Master: Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS4
Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten • Parameterbearbeitung • Meldesystem • Display
Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSU
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Single-Master-Bus für die Kommunikation von SIMADYN D (Master) mit maximal 31 Kommunikationspartnern • Master-Slave-Prinzip (CS7/SS4 ist Master) • 9,6, 19,2, 38,4, 93,75 oder 187,5 kBaud • bei Stromrichtergeräten: maximale Nutzdatenlänge 28 Bytes

Tabelle 3-11 Kopplung USS Master

MPI	Anwendung bei Kommunikations-partner	<ul style="list-style-type: none"> • CFC • WinCC • SIMATIC-OPs
	notwendige Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS52
	Kommunikations-Dienste	<ul style="list-style-type: none"> • Service • S7-Kommunikation
	Kopplungs-Zentralbaustein	<ul style="list-style-type: none"> • @CSMPI
	Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-Master-Bus mit maximal 126 Teilnehmern • 187,5 kBaud • Standard bei SIMATIC S7

Tabelle 3-12 Kopplung MPI

3.1.2 Übersicht Kommunikations-Dienste

Allgemeines

Über die Kommunikationsschnittstellen können verschiedene Informationen übertragen werden, wie z.B. Prozessdaten oder Meldungen.

Die Kommunikations-Dienste bestimmen, welche Informationen übertragen werden. Durch Projektierung der Kommunikationsbausteine werden die Kommunikations-Dienste festgelegt.

Kommunikations-Dienste

Kommunikations-Dienst	Beschreibung	zu projektierende Kommunikations-bausteine
Display-Ansteuerung	Es können Werte übertragen und geändert werden. (OP2, VD1)	Funktionsbausteine für Displays: @DIS, DIS...
Meldesystem	Aufbau von Warnungs- und Störmeldesystemen	spezielle Meldebausteine: @MSC, MER..., MSI...
Parameterbearbeitung	Lesen und bearbeiten von Parameterwerten von Stromrichtergeräten	@DPH, DPI
Prozessdaten	Übertragung von Prozessdaten (Soll- und Istwerte)	Sende- und Empfangsbausteine: CTV, CRV, CCC4, CDC4
Service	Diagnose und Analyse von CPU-Programmen / CFC	Service-Funktionsbaustein: SER
Uhrzeitsynchronisation	Uhrzeitsynchronisation aller eingesetzten CPUs (z.B. um Meldungen mit Zeitstempel zu vergleichen).	spezielle Funktionsbausteine: RTC...

Kommunikations-Dienst	Beschreibung	zu projektierende Kommunikationsbausteine
Datenaufzeichnung (Trace)	Verlauf von Prozessgrößen aufzeichnen	@TCP, TR...
Netzwerk	Transparenter Datenverkehr über Baugruppenträger hinweg	@NMC, ...
S7-Kommunikation	Bedienen und Beobachten von CPU-Programmen / CFC	Kommunikations-Funktionsbaustein: S7OS

Tabelle 3-13 Übersicht Kommunikations-Dienste

3.1.3 Anschlüsse der Kommunikationsbausteine

3.1.3.1 Initialisierungsanschluss CTS

Kommunikationsbausteine, die auf eine Datenschnittstelle zugreifen, besitzen einen CTS-Anschluss.

Angaben am Initialisierungsanschluss

Am CTS-Anschluss wird angegeben:

1. der projektierte Baugruppenname der Kommunikationsbaugruppe

Regeln für Baugruppenamen:

- die Namenslänge beträgt 1 - 6 Zeichen
- 1. Zeichen: A - Z
- 2. - 6. Zeichen: A - Z, 0 - 9, _

2. Stecker der Datenschnittstelle, wenn die Datenschnittstelle auf einer Kommunikationsbaugruppe CS7 liegt

Regeln für Steckerbezeichnung:

- Eingabe von "." nach Baugruppenname
- die Namenslänge nach "." beträgt 3 Zeichen
- "X01", "X02" oder "X03"

Beispiel Angaben an CTS

Beispiel-Projektierung eines Baugruppenträgers:

Steckplatz	Baugruppe	projektierte Baugruppenamen in HWKonfig	mögliche Angabe am Anschluss CTS
S01	PM5	"D01_P1"	"D01_P1"
S03	MM11	"KOPPEL"	"KOPPEL"
S04	CS7	"KOMM1" an X01 steckt ein SS4, an X02 ein SS5)	"KOMM1.X01" "KOMM1.X02"

Steckplatz	Baugruppe	projektierte Baugruppennamen in HWKonfig	mögliche Angabe am Anschluss CTS
S06	CSH11	"H1"	"H1"

Tabelle 3-14 Beispiel-Projektierung eines Baugruppenträgers

3.1.3.2 Adressanschlüsse AT, AR und US

Allgemeines	Kommunikationsbausteine, die auf eine Datenschnittstelle zugreifen können, besitzen einen Adressanschluss.
Typen der Adressanschlüsse	<p>Je nach Bausteintyp wird zwischen drei Typen der Adressanschlüsse unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss AT: bei Sendern vorhanden • Anschluss AR: bei Empfängern vorhanden • Anschluss US: bei Funktionsbausteinen vorhanden, die einen Sende- und einen Empfangskanal bearbeiten
Mögliche Angaben am Adressanschluss	<p>Die Angaben am Adressanschluss sind vom Typ AT, AR oder US unabhängig. Mögliche Angaben sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Kanalname" • "Kanalname.Adressstufe 1" • "Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"
Kanalname	<ul style="list-style-type: none"> • Der Kanalname adressiert einen Kanal auf einer Datenschnittstelle. • Sender und Empfänger, die mit gleichen Kanalnamen auf eine Datenschnittstelle zugreifen, kommunizieren miteinander. • Der Kanalname besteht aus maximal 8 ASCII-Zeichen, ausgenommen sind "Punkt" und "@".
HINWEIS	<p>Die Mehrfach-Projektierung eines Kanalnamens wird nicht überprüft. Der Projektteur muss den Kanalnamen auf einer Datenschnittstelle für jeden Sender/Empfänger an den Anschlüssen AT, AR oder US eindeutig vergeben. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, dann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kommt es zu unkoordinierter Mehrfachbenutzung von Sender/Empfänger • meldet sich der Sender/Empfänger eventuell mit einem Kommunikationsfehler ab <p>Ausnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Übertragungsmodus "Select" sind mehrere Sender erlaubt.

-
- Beim Übertragungsmodus "Multiple" sind mehrere Empfänger erlaubt.
-

Adressstufen

- Es gibt die Adressstufe 1 und die Adressstufe 2.
- Einige Kopplungen, wie z.B. PROFIBUS, benötigen zur Datenübertragung die Angabe von Adressstufen. Bei der Baugruppenträgerkopplung werden z.B. keine Adressstufen angegeben.
- Adressstufe 1 ist maximal 14 Zeichen lang, Adressstufe 2 maximal 20 Zeichen.
- Bedeutung und Inhalt der Adressstufen sind bei der jeweiligen Kopplung beschrieben.

3.1.3.3 Übertragungsmodus, Anschluss MOD

Übersicht

Für die verschiedenen Anforderungen in der Kommunikation gibt es fünf verschiedene Übertragungsmodi:

- Handshake
- Refresh
- Select
- Multiple
- Image

Auswahl des Übertragungsmodus

Der Übertragungsmodus wird am Anschluss MOD des entsprechenden Senders oder Empfängers angegeben.

Übertragungsmodus "Handshake"

Der Übertragungsmodus "Handshake" wird eingesetzt,

- wenn kein Informationsverlust durch Datenüberschreibung auftreten darf und
- wenn es zu jedem Sender genau einen Empfänger geben soll.

"Handshake" beschreibt eine sequentielle Kanalbearbeitung. Der Sender legt erst einen neuen Datensatz im Kanal ab, nachdem der Empfänger den Erhalt des letzten quittiert hat. Für den Datenaustausch gibt es einen Nutzdatenpuffer.

Die Nutzdaten werden vom Sender in einem Arbeitszyklus in den Kanal eingetragen und vom Empfänger in einem Arbeitszyklus ausgelesen.

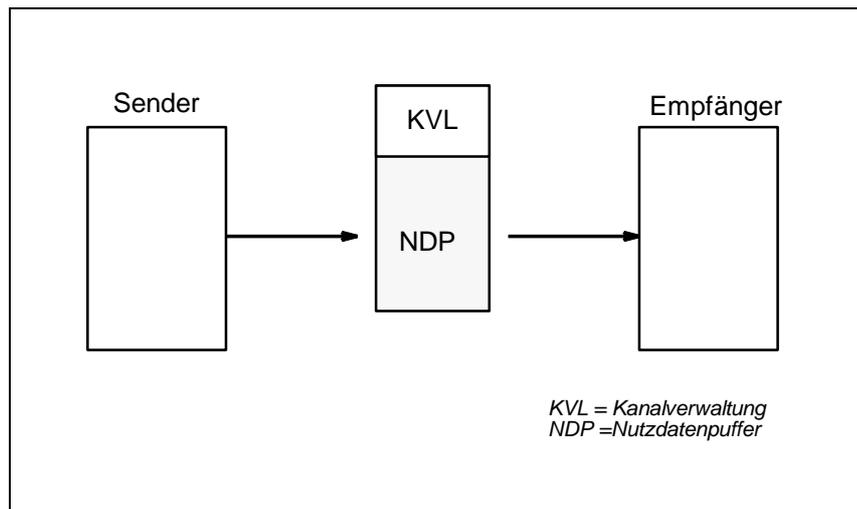


Bild 3-1 Datenübertragung im Übertragungsmodus "Handshake"

Übertragungsmodus "Refresh"

Der Übertragungsmodus "Refresh" wird eingesetzt,

- wenn einem Empfänger immer die neuesten Daten zur Verfügung gestellt werden sollen und
- wenn es zu jedem Sender genau einen Empfänger geben soll.

"Refresh" ist ein überschreibender Datenaustausch. Der Sender legt immer den neuesten Datensatz im Kanal ab, ohne dass der Empfänger den Erhalt des letzten Datensatzes quittiert. Für den Datenaustausch gibt es zwei Nutzdatenpuffer, die als Wechselpuffersystem genutzt werden. Der Sender teilt mit, in welchem Puffer die neuesten Daten stehen.

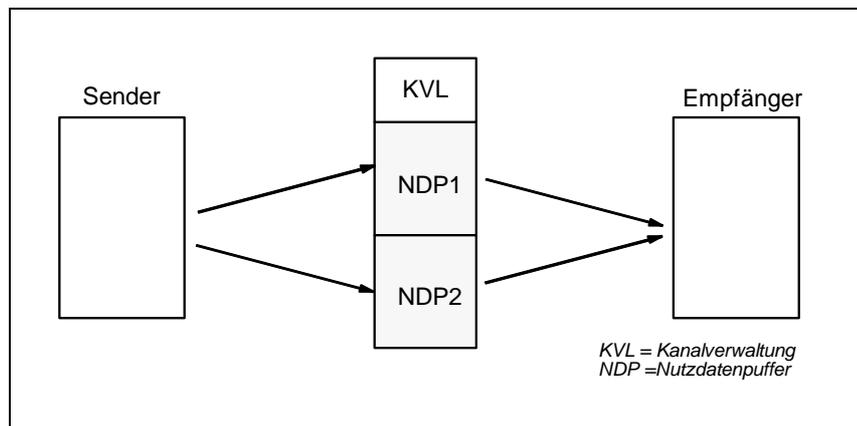


Bild 3-2 Datenübertragung im Übertragungsmodus "Refresh"

Übertragungsmodus "Select"

Der Übertragungsmodus "Select" wird eingesetzt,

- wenn kein Informationsverlust durch Datenüberschreibung auftreten darf und
- wenn es zu einem Empfänger beliebig viele Sender geben soll.

"Select" beschreibt eine sequentielle Kanalbearbeitung. Wenn der Empfänger den Erhalt des letzten Datensatzes quittiert, dann legt ein Sender einen neuen Datensatz im Kanal ab. Für den Datenaustausch gibt es einen Nutzdatenpuffer. Eine Kanalverwaltung regelt den Datenverkehr.

Alle projektierten Sender benutzen denselben Nutzdatenpuffer. Es gibt keine festgelegte Sendereihenfolge für die Sender. Wer zuerst kommt, darf senden. Um eine kontrollierte Datenübertragung zu erreichen, darf nur an einem Sender am Anschluss EN "1" angegeben werden.

Die Sender müssen in einer kleineren Abtastzeit als der Empfänger projektiert werden.

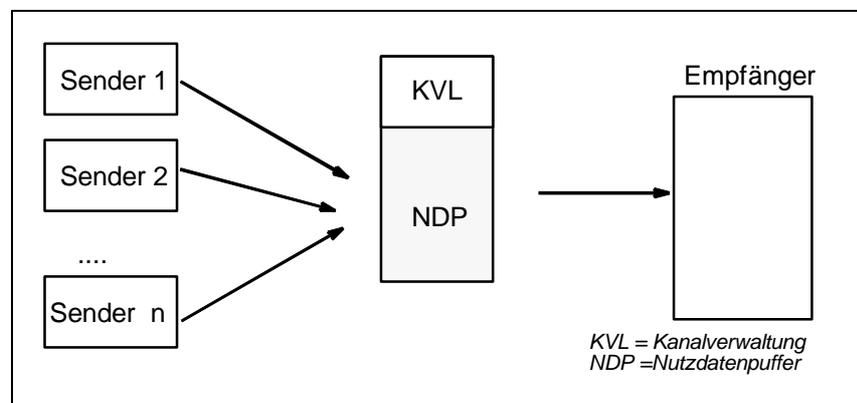


Bild 3-3 Datenübertragung im Übertragungsmodus "Select"

Übertragungsmodus "Multiple"

Der Übertragungsmodus "Multiple" wird eingesetzt,

- wenn Empfängern immer die neuesten Daten zur Verfügung gestellt werden sollen und
- wenn es zu jedem Sender beliebig viele Empfänger geben soll.

"Multiple" ist ein überschreibender Datenaustausch. Der Sender legt immer den neuesten Datensatz im Kanal ab, ohne dass der Empfänger den Erhalt des letzten Datensatzes quittiert.

Wenn ein Sender einen Puffer überschreibt, aus dem ein Empfänger gerade liest, dann verwirft der Empfänger die zuletzt empfangenen Daten. Der Empfangsbetrieb wird im nächsten Arbeitszyklus wiederholt.

Für den Datenaustausch gibt es zwei Nutzdatenpuffer, die als Wechselluffersystem genutzt werden. Der Sender teilt mit, in welchem Puffer die neuesten Daten stehen.

Die Empfänger müssen in der gleichen oder kleineren Abtastzeit wie der Sender projektiert sein (Empfänger müssen also schneller arbeiten).

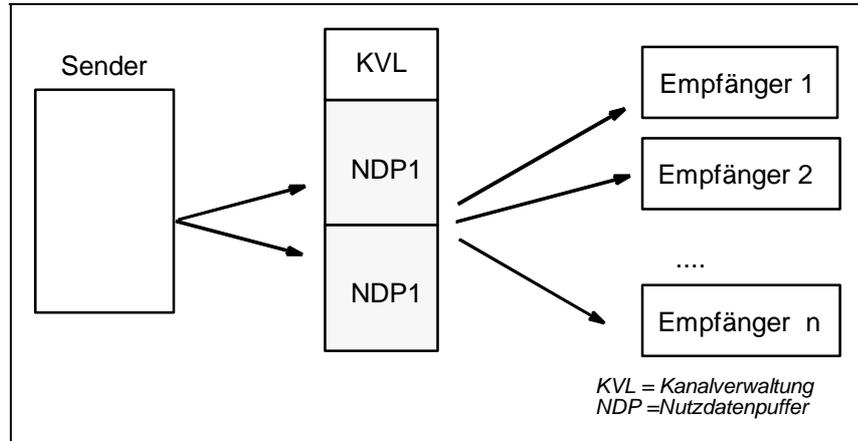


Bild 3-4 Datenübertragung im Übertragungsmodus "Multiple"

Übertragungsmodus "Image"

Der Übertragungsmodus "Image" wird bei der FM 458-1 DP zur Kommunikation über die PROFIBUS DP-Schnittstelle eingesetzt,

- wenn allen Empfängern, die in einer Task projektiert sind, Daten zur Verfügung gestellt werden sollen, die aus dem gleichen DP-Zyklus stammen und
- wenn alle Sender, die in der gleichen Task projektiert sind, ihre Daten im gleichen DP-Zyklus an die DP-Slaves senden sollen.

Dazu synchronisieren sich Sende- bzw. Empfangs-FBs innerhalb einer Task, um in sich konsistente Daten abzuliefern. Sie bilden jeweils eine sogenannte "**Konsistenzgruppe**". Alle Empfangs-FBs einer solchen Konsistenzgruppe holen ihre Nutzdaten aus einem gemeinsamen Wechsellpuffer und alle Sende-FBs legen ihre Daten in einem solchen ab.

"Image" ist ein überschreibender Datenaustausch (siehe Refresh). Für den Datenaustausch gibt es zwei Nutzdatenpuffer, die als Wechsellpuffersystem genutzt werden

Dieser Übertragungsmodus ist nur für die PROFIBUS DP-Schnittstelle der Applikationsbaugruppe FM458-1 DP erlaubt

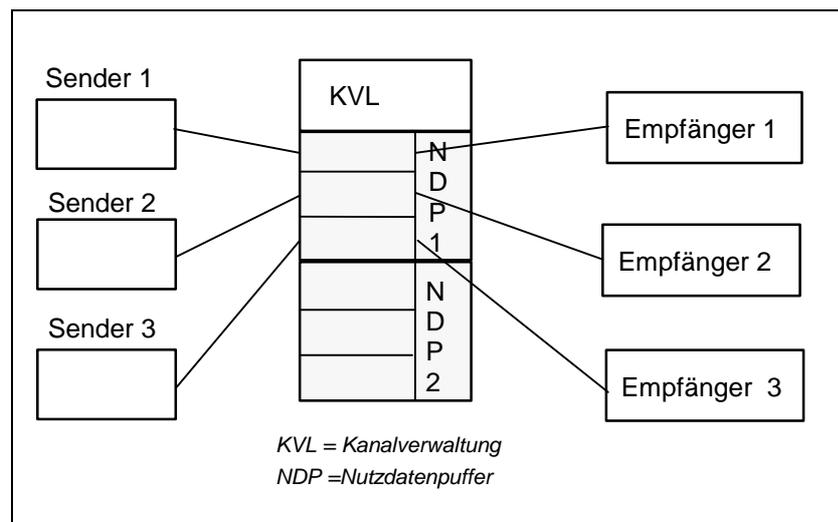


Bild 3-5 Datenübertragung im Übertragungsmodus "Image"

3.1.3.4 Firmwarestatus, Anschluss ECL, ECO

Allgemeines	Kopplungs-Zentralbausteine, die mit einer Firmware kommunizieren (z.B. @CSD01 oder @CSH11), besitzen die Ausgänge ECL und ECO.
Funktion	Die Ausgänge ECL und ECO zeigen den Zustand der entsprechenden Firmware an: <ul style="list-style-type: none"> • ECL=0 und ECO=0: Die Firmware befindet sich im fehlerfreien Zustand • ECL=0 und ECO>0: Es liegt ein Fehler der Firmware vor, der vom Projektteur bzw. Anwender behoben werden kann. Die Fehlerursache ist in den Kapiteln zu den einzelnen Kopplungen beschrieben • ECL>0 und ECO>0: Es liegt ein irreparabler Fehler der Firmware vor

3.1.3.5 Zustandsanzeige, Ausgang YTS

Allgemeines	Der Baustein gibt am Ausgang YTS einen Fehlercode oder den momentanen Übertragungszustand aus.
Angezeigte Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • echte (schwere) Laufzeit-Fehler • Projektierungsfehler, die bei der Systeminitialisierung erkannt werden und an der Siebensegmentanzeige der CPU durch ein blinkendes "C" angezeigt werden. • vorübergehende Zustandsanzeigen und Warnungen
Fehlerdiagnose	

Mit dem CFC kann der Wert am Ausgang YTS als Dezimalzahl gelesen werden.

Weitere Informationen

zur Bedeutung der Dezimalzahl siehe Onlinehilfe "SIMADYN D, Hilfe zu Ereignissen". (Drücken Sie die F1-Taste im CFC und rufen Sie das Topic "Hilfe zu Ereignissen" unter "CFC für SIMADYN D" auf.)

3.1.4 Funktionsweise der Kopplungen

Allgemeines

Eine Kopplung funktioniert wie folgt:

- CPUs tauschen mit einer Kopplungsbaugruppe Daten über den Rückwandbus (C- oder L-Bus) aus
- Bei seriellen Kopplungen (z.B. bei SINEC H1) werden die Daten dann noch von der Firmware auf der Kopplungsbaugruppe so "umstrukturiert" und "verpackt", dass sie dem geforderten Telegrammaufbau und Protokoll entsprechen
- Wenn der Kommunikationspartner ebenfalls SIMADYN D ist (Baugruppenträgerkopplung, Koppelspeicherkopplung), dann werden die Daten nicht aufbereitet

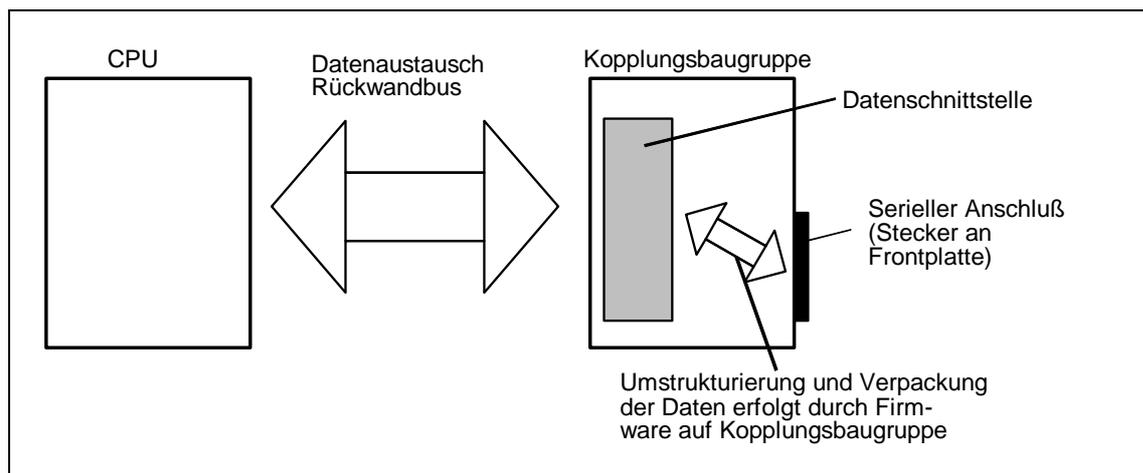


Bild 3-6 Datenaustausch zwischen CPU und Kopplungsbaugruppe

C- und L-Bus

- C- und L-Bus sind identisch aufgebaut, haben die gleiche Funktionsweise und die gleichen Leistungsmerkmale.
- Der Busanschluss der Kopplungsbaugruppe bestimmt, ob der Datenaustausch zwischen CPU und Kopplungsbaugruppe über den C- oder L-Bus läuft.

**Zugriff auf
Datenschnittstelle**

Da die Datenschnittstellen auf externen Kopplungsbaugruppen und nicht CPU-lokal auf einer CPU liegen, können sie auch von allen CPUs eines Baugruppenträgers benutzt werden. Voraussetzung für die Benutzung einer Datenschnittstelle ist, dass die CPU und die Kopplungsbaugruppe denselben Busanschluss besitzen.

HINWEIS

Bei der CPU-lokalen Kopplung liegt die Datenschnittstelle auf dem CPU-lokalen RAM der CPU. Für alle anderen CPUs eines Baugruppenträgers ist diese Datenschnittstelle nicht zugänglich. Sie kann ausschließlich von der CPU benutzt werden, auf der sie projektiert wurde.

**Grund-
initialisierung**

Die Grundinitialisierung einer Kopplungsbaugruppe erfolgt immer während des Systemanlaufs.

Die CPU links von der Kopplungsbaugruppe und mit demselben Busanschluss wie die Kopplungsbaugruppe führt folgende Aufgaben durch:

- Überprüfen, ob die Kopplungsbaugruppe "ansprechbar" ist
- Formatieren der Datenschnittstelle

**Projektieren der
Kopplungs-
baugruppe**

Die gewünschte Kopplungsbaugruppe wird in HWKonfig projiziert. Für die Grundinitialisierung einer Kopplung müssen keine expliziten Projektierungsschritte durchgeführt werden.

3.1.4.1 Kopplungs-Zentralbausteine

**Funktionen der
Kopplungs-
Zentralbausteine**

Die Kopplungs-Zentralbausteine haben für eine Kopplung folgende Funktionen:

- Initialisierung:
 - Kopieren der projizierten Initialisierungsinformation (werden an den Initialisierungsanschlüssen projiziert) auf die Datenschnittstelle
 - Feststellen, ob sich die Datenschnittstelle in einem fehlerfreien Zustand befindet
- Freigabe:
 - Nach der Initialisierung durch die Kopplungs-Zentralbausteine und durch die Firmware der Kopplungsbaugruppe gibt der Kopplungs-Zentralbaustein die Kopplung für alle Sender und Empfänger auf dem gleichen Baugruppenträger frei. Die Datenübertragung kann dann beginnen
 - Die Freigabe einer Kopplung erfolgt aus zeitlichen Gründen immer erst im Betriebszustand RUN nach mehreren Abtastzeiten
- Überwachung:
 - Die Kopplungs-Zentralbausteine geben an ihren Baustein-
ausgängen Auskunft über den Zustand der Kopplung sowie ggf.
über den Zustand der Firmware

**Projektieren der
Kopplungs-
Zentralbausteine**

Beim Projektieren müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Für jede Kopplung muss genau ein Kopplungs-Zentralbaustein projiziert werden
- Die Kopplungs-Zentralbausteine können alle auf einer CPU eines Baugruppenträgers projiziert werden oder auf verschiedenen CPUs eines Baugruppenträgers verteilt projiziert werden

– Projektierung aller Kopplungs-Zentralbausteine auf einer CPU erleichtert z.B. die Diagnose

- Kopplungs-Zentralbausteine haben keinerlei Sender- oder Empfängerfunktionalität
- Alle Kopplungs-Zentralbausteine müssen in einer Abtastzeit $32 \text{ ms} \leq TA \leq 256 \text{ ms}$ projiziert werden

Fehler

Der Kopplungs-Zentralbaustein macht einen Eintrag ins Kommunikations-Fehlerfeld und bearbeitet die Kopplungsbaugruppe nicht mehr, wenn

- ein Kopplungs-Zentralbaustein während der Initialisierung einen Fehler feststellt,
- eine Firmware keine Reaktion oder Fehlverhalten zeigt,
- der Kopplungs-Zentralbaustein auf der falschen Kommunikationsbaugruppe arbeitet.

3.1.4.2 Sender und Empfänger

Allgemeines

Sender und Empfänger sind:

- Funktionsbausteine, die schreibend und/oder lesend auf die Datenschnittstelle einer Kopplung zugreifen
- Teil des Kommunikations-Dienstes, der die Kopplung benutzt

Beispiele für Sender:

- Meldeauswerte-Funktionsbaustein MSI:
kopiert Meldungen aus dem Meldepuffer in eine Datenschnittstelle
- Prozessdaten-Sendebaustein CTV

Beispiel für Empfänger:

- Prozessdaten-Empfangsbaustein CRV

Angaben an den Anschlüssen

Da Sender und Empfänger nicht zwischen den einzelnen Kopplungen unterscheiden, muss an den Bausteineingängen der Sender und der Empfänger kein Kopplungstyp angegeben werden.

Anschlüsse der Sender/Empfänger

- Anschluss CTS für die Angabe der Kopplungsbaugruppe
- Adressanschluss AR, AT oder US für die Angabe von Kanalnamen und kopplungsspezifischen Adressen

Synchronisieren zwischen Sendern und Empfängern

Bevor Sender und Empfänger Daten austauschen können, müssen sie sich zuerst "erkennen" und aufeinander "synchronisieren":

- Die Erkennung erfolgt über die Projektierungsangaben an den Anschlüssen CTS und AT, AR oder US

- Die Synchronisation ist nur dann möglich, wenn
 - ein Sender seinen Partner als Empfänger identifiziert (oder umgekehrt),
 - die Länge des reservierten Datenbereichs übereinstimmt,
 - die Nutzdatenstruktur kompatibel ist,
 - der Übertragungsmodus identisch ist (Angabe am Anschluss MOD bei Sendern/Empfängern).

Wird eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, dann meldet sich der synchronisierende Sender/Empfänger mit einem Kommunikationsfehler ab.

3.1.4.3 Kompatible Nutzdatenstrukturen

Allgemeines

Die Nutzdatenstrukturen beinhalten die Information über den Aufbau der übertragenen Nutzdaten:

- Angaben über Lage und Datentypen der zugehörigen Nutzdaten

Für den Datenaustausch zwischen Sender und Empfänger müssen die Nutzdaten von Sender und Empfänger gleich strukturiert sein.

Datentypen

Als Datentypen werden folgende standardisierte Datentypen verwendet:

standardisierter Datentyp	SIMADYN D Datentyp	Länge in Bytes
Integer 16	Integer	2
Integer 32	Double Integer	4
Unsigned 8	Bool, Byte	1
Unsigned 16	Word	2
Unsigned 32	Double Word	4
Floating Point	Real, SDTIME	4
Octet-String	-	1
Time and Date	-	6

Tabelle 3-15 Standardisierte Datentypen

HINWEIS

Es werden nicht die Anschlusstypen von SIMADYN D (z.B. SDTIME) als Datentypen verwendet, da der Koppelpartner nicht immer ein Funktionsbaustein von SIMADYN D sein muss.

- **Octet-String**
Ein Octet-String ist ein unstrukturierter Datentyp, der nicht an Bausteinanschlüssen erscheint (siehe Kapitel "Kanal-Rangierbausteine CCC4 und CDC4").

- **Time and Date**

Zusammengesetzter Datentyp für die Uhrzeit, der nicht an Bausteinanschlüssen erscheint (siehe Kapitel "Kommunikations-Dienst Meldesystem").

Wertebereich

- **1. Octet und 2. Octet:**
Geben das Datum relativ zum 1.1.1984 an.
Granularität = 1 Tag
 $0 \text{ Tage} \leq d \leq 65535 \text{ Tage}$
- **3. Octet bis 6. Octet:**
Geben die Zeit zwischen 00:00 Uhr und 24:00 Uhr an.
Granularität = 1ms
 $0 \text{ ms} \leq x \leq 86400000 \text{ ms}$
Im sechsten Octet sind die ersten 4 Bits un belegt

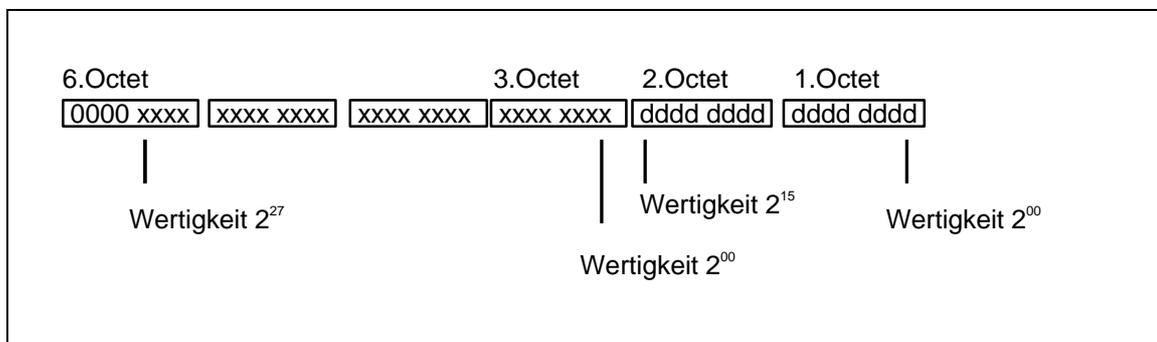


Bild 3-7 Time and Date

3.1.4.4 Anzahl der Kopplungsbaugruppen in einem Baugruppenträger

Übersicht

Die Anzahl der CS-Kopplungsbaugruppen (CSH11, CS12/13/14, CS22 und CS7) wird durch zwei Systemgrenzen beschränkt:

- **Baugruppenträgergröße**
Die größten Baugruppenträger im System SIMADYN D umfassen 24 Steckplätze. Da mindestens eine CPU in einem Baugruppenträger stecken muss, verbleiben theoretisch noch 23 Steckplätze.
- **verfügbarer Adressraum**
Diese Grenzen werden in der Praxis jedoch selten erreicht. Für die CS-Baugruppen steht auf dem L- und C-Bus je 1 MByte Adressraum zur Verfügung.

Belegter Adressraum

Die einzelnen CS-Baugruppen belegen immer einen konstanten Adressraum auf dem Rückwandbus.

- **Beispiel**
Die CS7 belegt immer 64 KByte auf dem L-Bus, unabhängig davon, wieviele Submodule projektiert werden.

Baugruppentyp	Rückwandbus	Belegter Adressraum
CS12/13/14, CS22	C-Bus	128 KByte
CSH11	C-Bus	64 KByte
CS7	L-Bus	64 KByte

Tabelle 3-16 Belegter Adressraum

3.1.4.5 Reorganisation einer Datenschnittstelle

Allgemeines

Eine Datenschnittstelle kann neu reorganisiert werden, ohne dabei den Betriebszustand RUN zu unterbrechen oder zu beeinträchtigen.

Reorganisieren der Datenschnittstelle

Einige Kopplungs-Zentralbausteine besitzen einen Anschluss CDV (Datentyp Bool). Bei positiver Flanke am Anschluss CDV sperrt der Kopplungs-Zentralbaustein die Kopplung und formatiert nach ca. 10 Sekunden die Datenschnittstelle. Anschließend wird die Datenschnittstelle wieder freigegeben.

Alle Sender/Empfänger gehen während der Sperrung und Reorganisation in einen Wartezustand über. Nach erneuter Freigabe erfolgt die Neuanmeldung und Synchronisation von Kanälen wie bei einem Systemanlauf.

Beispiel

Ein Anwendungsfall ist die Baugruppenträgerkopplung. Hier können Datenbereiche reserviert werden, die nicht benutzt werden.

- Wenn einzelne Baugruppenträger mit einer Baugruppe CS22 abgeschaltet werden und sich durch Umprojektierung die Anzahl der Sender oder Empfänger verringert, bleiben die bereits "früher" reservierten Datenbereiche auf der CS12/13/14 erhalten.
- Bei einer CS22-CS22-Kommunikation dienen die CS12/13/14-Baugruppenträger nur als Datenschnittstelle, nicht als Koppel- oder Kommunikationspartner. Durch eine Reorganisation der CS12/13/14 werden die ungenutzten Datenbereiche eliminiert.

3.2 Baugruppenträgerlokale Kopplungen

Übersicht Zu den Baugruppenträgerlokalen Kopplungen zählen:

- CPU-lokale Kopplung
- Koppelspeicher-Kopplung
- Kopplung zu EP3-Baugruppen

3.2.1 CPU-lokale Kopplung

Allgemeines Die CPU-lokale Kopplung benötigt keine Kopplungsbaugruppe. Dieser Kopplungstyp kann nur von den Funktionsbausteinen benutzt werden, die sich auf derselben CPU wie die Datenschnittstelle befinden. Die Datenschnittstelle liegt immer auf der jeweiligen CPU und hat eine Größe von 16 kByte.

Anwendung Die Kopplung wird hauptsächlich dazu eingesetzt, in sich abgeschlossene Aufgaben (z.B. eine Regelung) mit definierten Schnittstellen versehen zu können. Damit ist es auf einfache Weise möglich, falls im Verlaufe einer Projektierung ein CPU "überlastet" wird, ohne größeren Projektierungsaufwand die komplette Aufgabe auf eine andere CPU zu übertragen und dann z.B. über die Datenschnittstelle im Koppelspeicher zu kommunizieren. Dazu muss dann lediglich an allen Kommunikations-Funktionsbausteinen die Angabe am Anschluss CTS geändert werden.

Initialisierung und Überwachung Die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung wird vom Zentralbausteinen @CPN im zyklischen Betrieb durchgeführt. Die Kopplung ist also nicht mit Beginn des zyklischen Betriebs für alle Sender/Empfänger freigegeben, sondern verzögert sich um mehrere Arbeitszyklen. Nach Freigabe der Kopplung überwacht der Zentralbaustein @CPN die Kopplung.

Projektierung Für die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung ist ein Kopplungs-Zentralbaustein @CPN zu projektieren.

An den Anschlüssen AT, AR oder US der Sende-/Empfangsbausteine ist bei der CPU-lokalen Kopplung nur der Kanalname anzugeben. Angaben für Adressstufe 1 und 2 sind nicht zu projektieren. Sender und Empfänger mit gleichen Kanalnamen kommunizieren miteinander.

3.2.2 Koppelspeicher-Kopplung

Allgemeines Die Datenschnittstelle für die Koppelspeicher-Kopplung liegt auf einem Koppelspeicher und hat eine Größe von 16 kByte.

Der Hardwareaufbau wird mittels der Baugruppen MM11, MM3 oder MM4 realisiert.

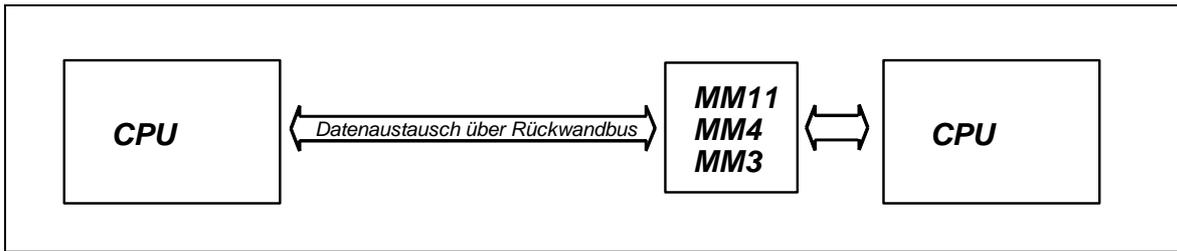


Bild 3-8 Koppelspeicher-Kopplung

Anwendung

Die Koppelspeicher-Kopplung wird für die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen CPUs eines Baugruppenträgers eingesetzt. Im Unterschied zu \$-Signalen werden größere Datenmengen effektiver übertragen.

Initialisierung und Überwachung

Für die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung ist auf einer beliebigen CPU des Baugruppenträgers ein Zentralbaustein @CMM zu projektieren.

Projektierung

Die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung wird vom Zentralbaustein @CMM im zyklischen Betrieb durchgeführt. Die Kopplung ist also nicht mit Beginn des zyklischen Betriebs für alle Send-/Empfangsbausteine freigegeben, sondern verzögert sich um mehrere Arbeitszyklen. Nach Freigabe der Kopplung überwacht der Zentralbaustein @CMM die Kopplung.

Die Koppelspeicher-Kopplung kann nur von Send-/Empfangsbausteinen benutzt werden, die auf demselben Baugruppenträger projektieren sind.

An den Anschlüssen AT-, AR- oder US der Send-/Empfangsbausteine ist bei der Koppelspeicher-Kopplung nur der Kanalname anzugeben. Angaben für Adressstufe 1 und 2 sind nicht zu projektieren. Sender und Empfänger mit gleichen Kanalnamen kommunizieren miteinander.

3.2.3 Kopplung zu EP3-Baugruppen

Allgemeines

Die Kopplung zur EP3-Baugruppe wird formal genauso behandelt wie alle anderen Kopplungen. Die Datenschnittstelle liegt auf der EP3-Baugruppe (diese Baugruppe wird nicht mit D7-SYS projektieren/parametriert). Die Datenschnittstelle hat eine Größe von 16 kByte.

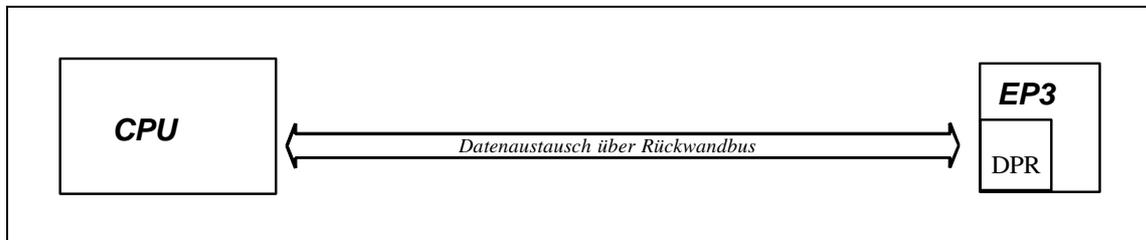


Bild 3-9 Kopplung zu EP3-Baugruppen

Überwachung und Initialisierung

Für die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung ist auf einer beliebigen CPU des Baugruppenträgers ein Zentralbaustein @CEP zu projektieren.

Die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung wird vom Zentralbaustein @CEP im zyklischen Betrieb durchgeführt. Die Kopplung ist also nicht mit Beginn des zyklischen Betriebs für alle Sender/Empfänger freigegeben, sondern verzögert sich um mehrere Arbeitszyklen. Nach Freigabe der Kopplung überwacht der Zentralbaustein @CEP die Kopplung.

HINWEIS

Es kann nur der Kommunikations-Dienst Prozessdaten projektiert werden.

Projektierung

- An den AT- und AR-Anschlüssen der Sende-/Empfangsbausteine ist bei der Kopplung zu EP3-Baugruppen nur der Kanalname anzugeben. Angaben für Adressstufe 1 und 2 sind nicht zu projektieren.
- Beim Kanalnamen werten die EP3-Baugruppen nur das 5. und 6. Zeichen des Kanalnamens aus. Alle anderen Zeichen können beliebig gewählt werden.

3.3 Baugruppenträger-Kopplung

Allgemeines

Mit einer Baugruppenträger-Kopplung über Lichtwellenleiter können bis zu 9 SIMADYN D-Baugruppenträger mit C-Bus-Anschluss gekoppelt werden.

Der Hardwareaufbau wird mittels der Baugruppen CS12, CS13, CS14 und CS22 realisiert.

Im folgenden wird als Master-Baugruppenträger der Baugruppenträger bezeichnet, der die CS12-, CS13- oder CS14-Baugruppe beinhaltet.

Als Slave-Baugruppenträger wird der Baugruppenträger bezeichnet, in dem die CS22-Baugruppe steckt.

Initialisierung und Überwachung

Für die Kopplungs-Initialisierung und Kopplungs-Überwachung sind auf jedem Baugruppenträger auf einer beliebigen CPU jeweils ein Zentralbaustein @CS1 bzw. @CS2 zu projektieren.

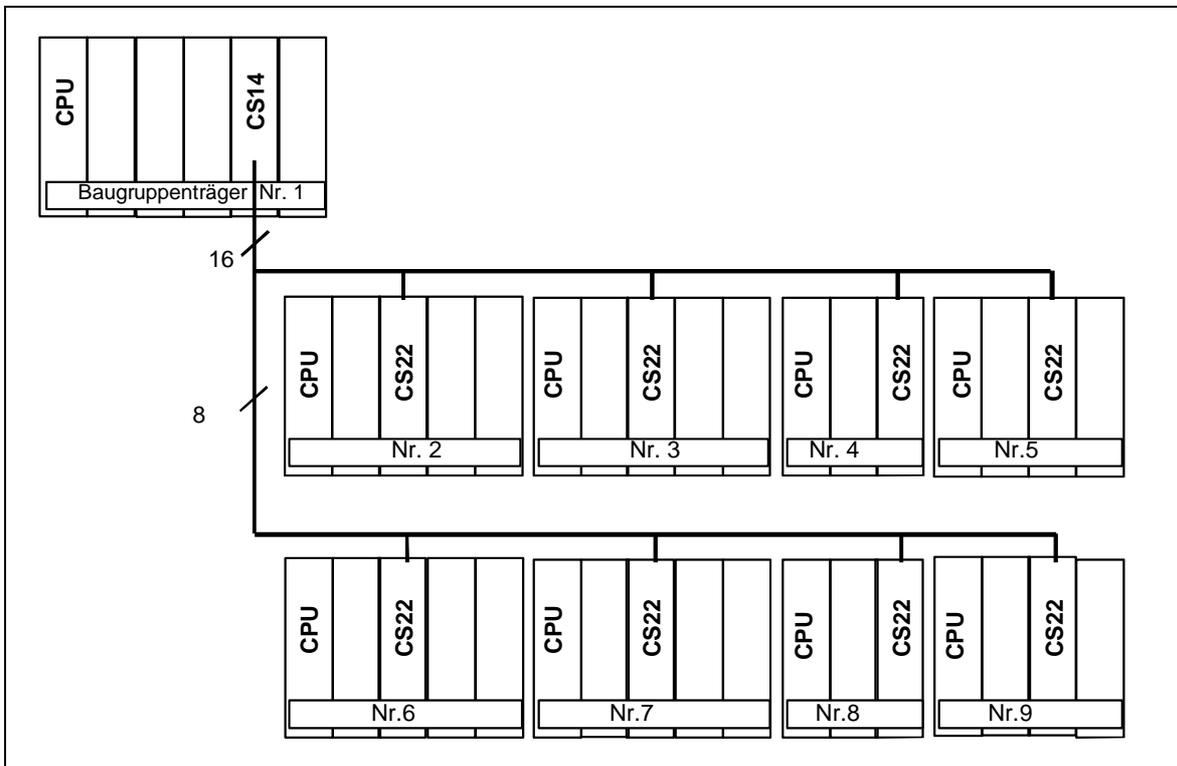


Bild 3-10 Maximalkonfiguration für 8 Slave mit CS14

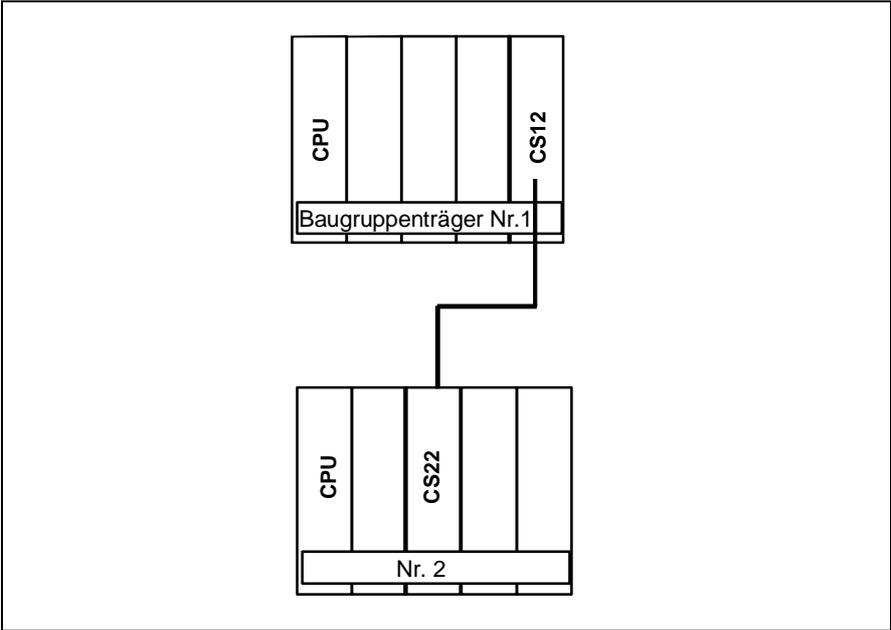


Bild 3-11 Punkt zu Punkt Verbindung mit CS12

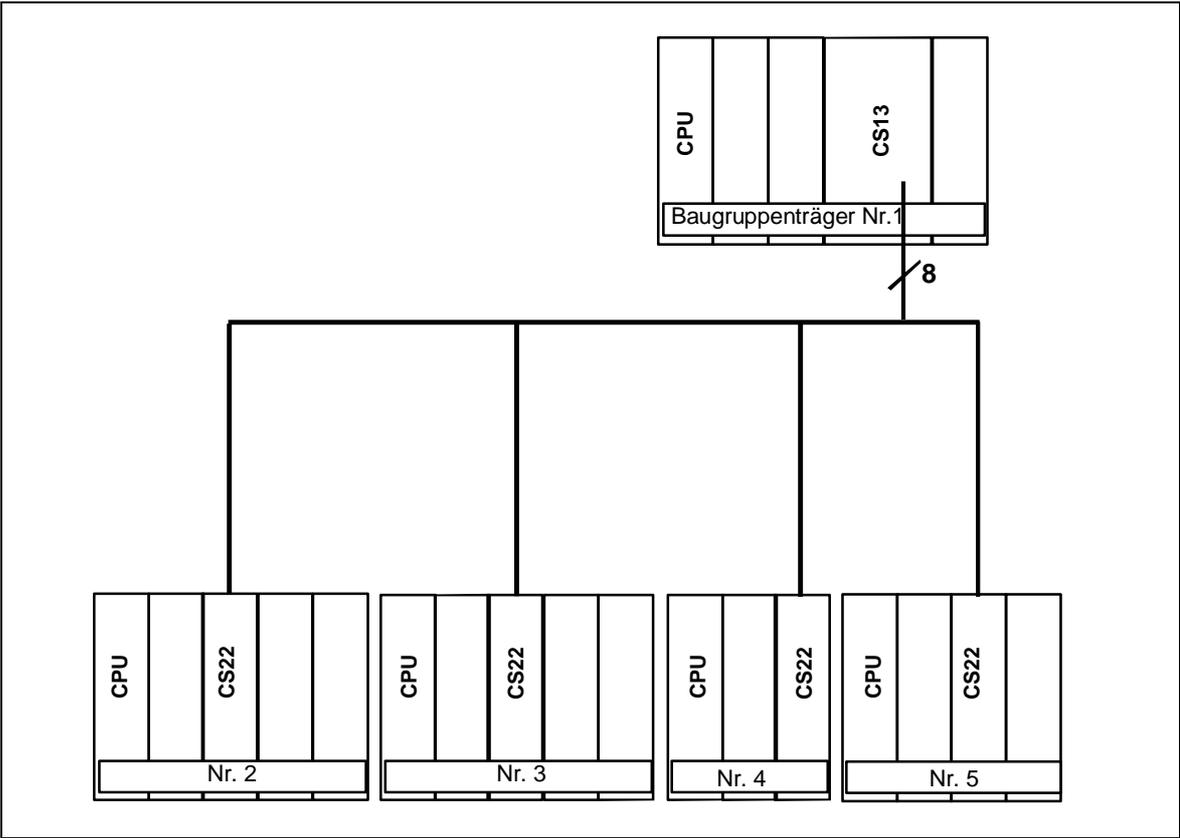


Bild 3-12 Konfiguration für vier Slaves mit CS13

3.3.1 Hardware-Aufbau

Übersicht

- Es können nur Baugruppenträger mit C-Bus-Anschluss miteinander gekoppelt werden (z.B. SR24).
- Der Master-Baugruppenträger besitzt, abhängig von der Anzahl der anzuschließenden Slaves, eine CS12-, CS13- oder eine CS14-Baugruppe. Die Slave-Baugruppenträger besitzen jeweils eine CS22-Baugruppe.
- Ein Baugruppenträger kann mehrere CS12-/CS13-/CS14-/CS22-Baugruppen enthalten. Es können also mehrere unterschiedliche Baugruppenträgerkopplungen in einem Baugruppenträger projektiert werden. Die CS12-/CS13-/CS14-/CS22-Baugruppen einer Baugruppenträgerkopplung müssen alle in unterschiedlichen Baugruppenträgern projektiert sein.

3.3.2 Leistungsumfang

Übersicht

Alle Slave-Baugruppenträger sind fest mit dem Master-Baugruppenträger gekoppelt, weil ein Slave-Baugruppenträger laufend auf den Speicher des Master-Baugruppenträgers zugreift.

- Die Einschaltreihenfolge der Master-/Slave-Baugruppenträger ist beliebig.
- Alle Baugruppenträger können aus dem laufenden Betrieb aus- und wieder zugeschaltet werden.
- Wird ein Slave-Baugruppenträger aus- und wieder zugeschaltet, so ist die Kommunikation zwischen den verbleibenden Teilnehmern (Master und maximal sieben Slaves) davon unberührt.
- Abgeschaltete Slave-Baugruppenträger können umprojektiert und wieder zugeschaltet werden. Auch kann die Anzahl der Sender und Empfänger verändert werden (z.B. falls ein Sender zu wenig projektiert worden ist).
- Sobald der abgeschaltete Slave-Partner wieder zugeschaltet wird, erfolgt ein neuer Verbindungsaufbau zwischen dem neu zugeschalteten Partner und allen anderen Partnern. Dies gilt auch für die Slave-Slave-Kommunikation, wenn also die CS12-, CS13- oder CS14-Baugruppe nur als Datenaustausch-Bereich und nicht als Kommunikationspartner eingesetzt wird. Die Slave-Slave-Kommunikation ist bei abgeschaltetem Master-Baugruppenträger aber unterbrochen.

HINWEIS

Das Abziehen der Lichtwellenleiter während des laufenden Betriebs ist nicht zulässig und kann zum Absturz der CPU führen.

3.3.3 Reaktion bei "Abschaltung" eines Koppelpartners

Reaktionen des Master-Baugruppenträgers	<p>Der Master-Baugruppenträger wird abgeschaltet:</p> <p>Der @CS2-Zentralbaustein kann nicht mehr auf den Master-Baugruppenträger zugreifen und bereitet einen Wiederanlauf vor (zusätzlich wird CDM-Bausteinausgang auf "gestört" gesetzt, vgl. @CS2-Maske). Dann wird auf das Zuschalten des Master-Baugruppenträgers gewartet.</p> <p>Alle Slave-Sende-/Empfangsbausteine können nicht mehr auf den Master-Baugruppenträger zugreifen und starten eine neue Kanalanmeldung.</p>
Reaktionen des Slave-Baugruppenträgers	<p>Der Slave-Baugruppenträger wird abgeschaltet:</p> <p>Der @CS1-Zentralbaustein und die maximal sieben weiteren @CS2-Zentralbausteine dekrementieren ihren jeweiligen NCP-Anschluss (d.h. die Anzahl der aktiven Slave-Baugruppenträger ist um eins verringert). Ansonsten erfolgt keine Reaktion und die NCP-Anschlüsse werden nach Wiederanlauf des entsprechenden Slave-Baugruppenträgers wieder inkrementiert.</p> <p>Alle projektierten Send-/Empfangsbausteine, deren Koppelpartner auf dem abgeschalteten Baugruppenträger liegen, warten auf den Wiederanlauf des abgeschalteten Baugruppenträgers.</p>

3.3.4 Reaktion bei "Zuschaltung" des Master-Baugruppenträgers

Reaktion	<p>Wird bei laufenden Slave-Baugruppenträgern der Master-Baugruppenträger zugeschaltet, ist kurzzeitig mit einem erhöhten Rechenzeitbedarf für den Verbindungsaufbau bei den über die Baugruppenträgerkopplung kommunizierenden CPUs zu rechnen. Dies kann bei bereits sehr stark ausgelasteten CPUs zur Anzeige eines 'E' (Fehler im Aufgabenverwalter) an der Siebensegmentanzeige führen.</p>
-----------------	--

3.3.4.1 Quittierung

	<p>Die Quittierung des 'E' kann auf zwei Arten erfolgen:</p>
Quittierung von Hand	<p>Bei der Quittierung von Hand ist nach Abschluß des Verbindungsaufbaus das 'E' durch Drücken auf den roten Quittiertaster auf der CPU zu quittieren.</p>
Automatische Quittierung	<p>Für die automatische Quittierung ist die folgende Projektierung auf allen über die Baugruppenträgerkopplung kommunizierenden CPUs im Slave-Baugruppenträger zu projektieren. Die automatische Quittierung kann mit Hilfe dieser Projektierung auf zwei verschiedene Arten realisiert werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alle YEV-Ausgänge der über die Baugruppenträgerkopplung kommunizierenden Funktionsbausteine werden mit Hilfe einer Projektierung (siehe Bild 3-3) überwacht. Ist der Wert aller YEV-Ausgänge kleiner 9 (d.h. Initialisierung abgeschlossen) wird der Eingang NOT.I auf '1' gesetzt. Mit Hilfe des CDM-Ausgangs des

@CS2 Zentralbausteins wird sichergestellt, dass eine automatische Quittierung nur dann erfolgt, wenn der Master-Baugruppenträger auch tatsächlich eingeschaltet ist. Mit Hilfe der Zeitbegrenzung (Eingang T am PCL) wird die Zeitdauer begrenzt, innerhalb derer die automatische Quittierung erfolgen soll. Mit Hilfe des SYF4-Funktionsbausteins erfolgt nun eine automatische Quittierung des an der Siebensegmentanzeige anstehenden 'E'.

- Falls nicht alle YEV-Ausgänge überwacht werden können oder sollen, ist der Eingang OR.I2 auf den Wert "1" zu setzen und der Eingang NOT.I nicht zu beschalten. In diesem Fall erfolgt die automatische Quittierung innerhalb der am Anschluss T am PCL eingestellten Zeit nach Einschalten des Master-Baugruppenträgers (Ausgang @CS2.CDM).

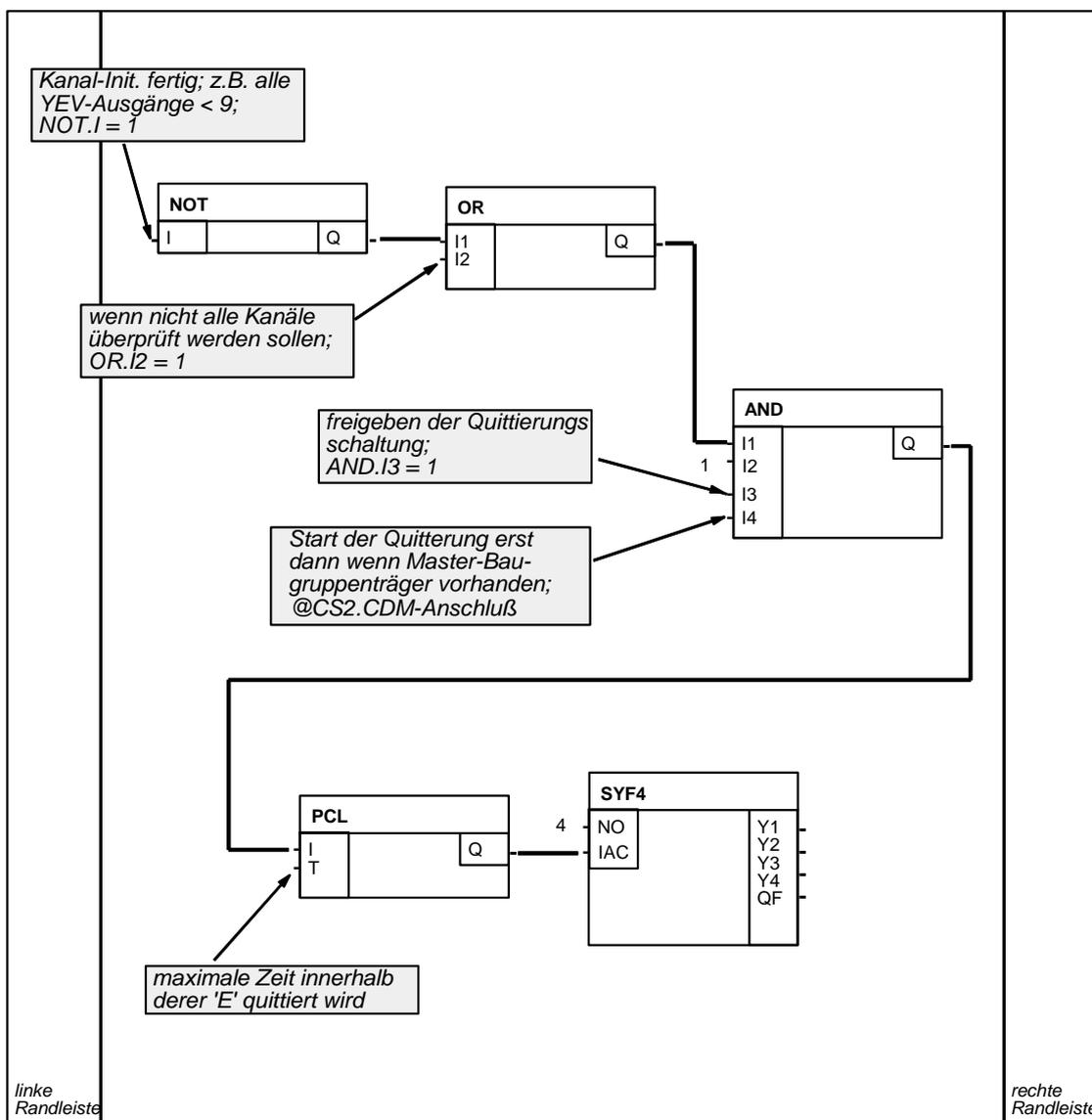


Bild 3-13 Automatische Quittierung des 'E'

3.3.5 Wiederanlauffähigkeit

Synchronisieren von Sender und Empfänger

Ein weiteres wichtiges Kommunikationsmerkmal bei externen Kommunikationsschnittstellen ist die Wiederanlauffähigkeit von Sendern/Empfängern. Sender/Empfänger finden immer ihren alten Kanal wieder und synchronisieren sich wieder darauf.

Baugruppenträger können in beliebiger Reihenfolge an- und wieder abgeschaltet werden. Die Sender/Empfänger der Baugruppenträger, in denen jeweils die CS22 steckt, synchronisieren sich bei jedem Wiederanlauf auf den alten Kanal.

Wenn ein Sender/Empfänger bei der Anmeldung einen "passenden" Kanal identifiziert, dann kann er nicht feststellen,

- ob dieser Kanal schon einmal "früher" von ihm benutzt wurde oder
- ob dieser Kanal vielleicht von einem ganz anderen Sender/Empfänger (ebenfalls Sender oder Empfänger) gerade benutzt wird.

3.3.6 Projektierung

Regeln

- Bei einer Baugruppenträger-Kopplung über Lichtwellenleiter müssen alle CS22-Baugruppen unterschiedliche Namen haben. Sind Namen doppelt vergeben, so melden sich die entsprechenden Zentralbausteine mit Mehrfachprojektierung ab (FB-Abschaltung).
- Alle CS22-Baugruppen und die CS12-, CS13- oder CS14-Baugruppe einer Baugruppenträgerkopplung müssen in unterschiedlichen Baugruppenträgern stecken.
- Der für Kopplungs-Zentralbausteine gültige Abtastzeitbereich $32 \text{ ms} \leq T_A \leq 256 \text{ ms}$ gilt auch für die Baugruppenträgerkopplungs-Zentralbausteine @CS1 und @CS2. Zusätzlich ist zu beachten, dass die @CS2-Zentralbausteine maximal in der doppelten Abtastzeit wie der @CS1-Zentralbaustein projektiert werden dürfen. Entscheidend ist die tatsächliche Abtastzeit (in Millisekunden) und nicht die zyklische Task (T1, T2 etc.)
 - Beispiel: Wenn der @CS1-Zentralbaustein in 100ms projektiert wurde, dürfen die @CS2-Zentralbausteine in einer Abtastzeit bis zu 200ms projektiert werden (180ms, 150ms, 130ms, 50ms etc. sind also erlaubt).

Datenschnittstelle

Die Datenschnittstelle befindet sich auf dem Dual-Port-RAM der CS12-, CS13- oder CS14-Baugruppe. Der Datenaustauschbereich ist 128 kByte groß.

Initialisierung und Überwachung

Die Kopplungs-Initialisierung und -Überwachung wird von den Zentralbausteinen @CS1 und @CS2 im Betriebszustand RUN durchgeführt. Die Kopplung ist also nicht mit Beginn des zyklischen Betriebs für alle Sende-/Empfangsbausteine freigegeben, sondern verzögert sich um mehrere Abtastzyklen. Die Kopplung wird

grundsätzlich zuerst im Master-Baugruppenträger und anschließend in den Slave-Baugruppenträgern freigegeben.

Nach Freigabe der Kopplung überwachen die Zentralbausteine @CS1 und @CS2 die Kopplung. Dabei wird an den Bausteinausgängen der Zentralbausteine die Anzahl der aktiven Koppelpartner ausgegeben.

**Angaben an den
AT- und AR-
Eingängen**

An den AT- und AR-Eingängen der Sende-/Empfangsbausteine ist bei der Baugruppenträgerkopplung nur der Kanalname anzugeben. Angaben für Adressstufe 1 und 2 sind nicht zu projektieren. Sender und Empfänger mit gleichen Kanalnamen kommunizieren miteinander.

3.4 Kopplung Industrial Ethernet (SINEC H1)

Übersicht	<p>Für die Kommunikation über SINEC H1 gibt es drei Varianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schicht 2 Die Daten werden direkt über das im SINEC H1 - Protokollstack definierte Ethernet übertragen. Die Übertragung ist verbindungslos und erfolgt ohne Quittierung. Die Kommunikationspartner werden als Sender und Empfänger bezeichnet. Die Daten werden in Telegramme verpackt und gesendet bzw. empfangen. Auf diesem Wege können alle SIMADYN D-Kommunikations-Dienste über SINEC H1 kommunizieren. • Schicht 4 Die Daten werden über den im SINEC H1-Protokollstack definierten ISO-Transport-Layer übertragen. Die Übertragung ist verbindungsorientiert und erfolgt mit Quittierung. Die Kommunikationspartner werden als Sender und Empfänger bezeichnet. Die Daten werden in Telegramme verpackt und gesendet bzw. empfangen. Auf diesem Wege können alle SIMADYN D-Kommunikations-Dienste über SINEC H1 kommunizieren. • Schicht 7 (STF), STF=SINEC Technologische Funktionen Die zu übertragenden Daten werden als Variable (Objekt) definiert und mit STF-Diensten "Variable lesen", "Variable schreiben" bearbeitet. Bei STF-Diensten gibt es immer einen Client und einen Server. Der Server definiert die Variable und reagiert auf Dienstanforderungen; der Client stellt die Dienstanforderungen. Auf diesem Wege können die SIMADYN D-Kommunikations-Dienste "Prozessdaten" und "Meldesystem" über SINEC H1 kommunizieren.
HINWEIS	<hr/> <p>Bei Verwendung von Schicht 4 oder Schicht 7:</p> <p>Zur Buskonfiguration der Kopplungsbaugruppe CSH11 (mit integriertem CP1470) ist das Projektierungstool NML, Bestellnummer 6GK 1740-0AB00-0BA0, notwendig!</p> <hr/>
Anforderungen an die Busteilnehmer	<p>Für einen funktionsfähigen Betrieb am Bus benötigt jeder Busteilnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet-Adresse <ul style="list-style-type: none"> – Wird durch Projektierung im CFC vorgegeben • Applikationsbeziehungen (Schicht 7) und Transportverbindungen (Schicht 4 und Schicht 7) <ul style="list-style-type: none"> – Definieren Wege zum Datentransfer zwischen den Busteilnehmern und werden mit NML projiziert • Variable (Schicht 7) bzw. Telegramme (Schicht 2 und Schicht 4)

- Werden bei SIMADYN D durch die Projektierung im CFC vorgegeben

Begriffe für SINEC H1

- **STF (SINEC Technologische Funktionen)**
STF ist die Definition der SINEC H1 Schicht 7, festgelegt durch "SINEC AP 1.0 Spezifikation" von Siemens. Die bei SIMADYN D verwendeten MMS-konformen Variablendienste sind ein Bestandteil von STF.
- **Client**
Der Client ist der Auftraggeber zu einem STF-Dienst und der Initiator in der Kommunikation.
- **Server**
Der Server ist der Auftragnehmer zu einem STF-Dienst und der Reagierende in der Kommunikation. Der Server definiert Objekte, auf die ein Client über STF-Dienste zugreifen kann.
- **Variable**
Eine Variable ist ein einfaches oder zusammengesetztes Objekt bei einem Server. Der Client kann mit STF-Variablendiensten auf die Variablen zugreifen.
- **Variable lesen**
Mit diesem STF-Dienst liest ein Client den Wert einer Variablen bei einem Server. Der Client sendet den Auftrag "Lese Variable X"; der Server sendet als Antwort den Wert der Variablen.
- **Variable schreiben**
Mit diesem STF-Dienst ändert ein Client den Wert einer Variablen bei einem Server. Der Client sendet den Auftrag "Schreibe Variable X" zusammen mit den neuen Werten an den Server; der Server sendet als Antwort eine Bestätigung.
- **Transportverbindung**
Die Transportverbindung ist ein definierter Kommunikationsweg zwischen zwei Busteilnehmern auf OSI Schicht 4. Eine Transportverbindung wird mit NML projektiert. Die Projektierung muss bei den beiden Busteilnehmern zusammenpassen. Nach Anlauf der Busteilnehmer werden zuerst die Transportverbindungen aufgebaut; danach ist ein Datentransfer möglich.
- **Applikationsbeziehung**
Die Applikationsbeziehung ist ein definierter Kommunikationsweg zwischen zwei Busteilnehmern auf OSI Schicht 7 (STF). Eine Applikationsbeziehung wird mit NML projektiert. Die Projektierung muss bei den beiden Busteilnehmern zusammenpassen. Applikationsbeziehungen setzen auf einer Transportverbindung auf.

3.4.1 Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein

3.4.1.1 Hardware

Voraussetzungen Für Kopplung SINEC H1 notwendige Hardware:

- Baugruppenträger mit C-Bus-Anschluss
- CPU
- Kommunikationsbaugruppe CSH11 (muss auch in HWKonfig projektiert sein)

Der Datenaustauschbereich (Dual Port RAM) zwischen CPU und CSH11 hat eine Größe von 64 kByte.

Leuchtdioden der CSH11

Eine rote und eine grüne Leuchtdiode an der CSH11-Frontplatte geben Auskunft über den Zustand der Baugruppe:

grün	rot	Bedeutung
aus	aus	temporärer Zwischenzustand (CSH11 wartet ca. 3 Min., bis SIMADYN D angelaufen ist) bzw. Baugruppe ohne Stromversorgung
an	aus	Datenbasis und Synchronisation mit SIMADYN D o.k.
blinkt	aus	Datenbasis inkonsistent; NML-Projektierung korrigieren!
aus	an	keine Synchronisation mit SIMADYN D; (mögliche Ursache: kein @CSH11 projektiert, falscher Steckplatz oder Firmware inkompatibel)
aus	blinkt	Hardware-Fehler
blinkt	an	Schalter in Stellung STOP oder ADMIN

Tabelle 3-17 Leuchtdioden CSH11-Frontplatte

ADMIN- und RESET-Schalter der CSH11

Der ADMIN-Schalter an der CSH11 hat drei Stellungen:

- RUN
Alle Transportverbindungen werden aufgebaut; Datenaustausch findet statt
- STOP
Transportverbindungen werden abgebaut; es findet kein Datentransfer statt. Die SIMADYN D-Bausteine zeigen eine temporäre Unterbrechung des Datenaustauschs an (z.B. am Anschluss YTS). Die grüne Leuchtdiode blinkt, die rote ist an
- ADM
Gleicher Zustand wie STOP; es ist ein Rücksetzen der CSH11 mit dem RESET-Schalter möglich

Mit Hilfe des ADMIN und RESET-Schalters kann die mit NML geladene und im nichtflüchtigen Speicher hinterlegte Datenbasis deaktiviert werden:

1. ADMIN-Schalter in Stellung ADM bringen.
2. RESET betätigen.
3. 30 Sekunden warten.
4. ADMIN-Schalter in Stellung RUN bringen.

Nun läuft die Baugruppe mit Minimalprojektierung an; Produktivbetrieb ist nicht möglich. Nach einem weiteren Reset läuft die Baugruppe wieder mit der im nichtflüchtigen Speicher hinterlegten Datenbasis an.

3.4.1.2 Kopplungs-Zentralbaustein @CSH11

Initialisierung Zur Initialisierung der CSH11 muss ein Funktionsbaustein @CSH11 projektiert werden.

Angaben am Eingang MAA Der Eingang MAA ist ein SINEC H1-spezifischer Eingang. An diesem Initialisierungsanschluss wird die Stationsadresse für die CSH11 angegeben. Der Name besteht aus genau 12 Zeichen. Es sind alle Hexadezimal-Zeichen erlaubt.
Beispiel: '080006010001'

Angaben an den Ausgängen ECL und ECO Warnungen und Fehler werden an den Ausgängen ECL (Errorclass) und ECO (Errorcode) des Kopplungs-Zentralbausteins angezeigt.

ECL	ECO	Erläuterung
0 (Warnung)	0	o.k.
	1	Stationsadresse fehlerhaft
	2	Stationsadresse passt nicht zur Datenbasis
	5	Kopplungstyp falsch
	6	keine Datenbasis oder Datenbasis unvollständig
	7	CSH11 in Betriebszustand STOP
> 0 (Fehler)	beliebig	irreparabler Fehler; rote Leuchtdiode blinkt. Errorclass und -code notieren und Siemens AG benachrichtigen.

Tabelle 3-18 Angaben an den Ausgängen ECL und ECO

HINWEIS Wenn ECO = 6 ist und gleichzeitig die grüne Leuchtdiode an der CSH11 leuchtet (Datenbasis konsistent), dann ist die NML-Projektierung folgendermaßen zu korrigieren:

- Unter NML-Menüpunkt **FVT importieren** muss "CSH1 SINEC TF00" ausgewählt werden ("System FVT00" ist nicht erforderlich)
- Unter NML-Menüpunkt **Applikationsbeziehungen > FVT-Zuordnung** muss den vorhandenen (Standard-) Applikationsbeziehungen die FVT "CSH1 SINEC TF00" zugeordnet werden

3.4.2 Kommunikation über SINEC H1 Schicht 2

HINWEIS Bei Verwendung von Schicht 2 ist kein Projektierungstool NML

notwendig!

Allgemeines

Bei Kommunikation über SINEC H1 Schicht 2 werden die Adressanschlüsse AT und AR wie folgt projektiert.

Angaben am Adressanschluss AT, AR

Bei Kommunikation über Schicht 2 muss am Adressanschluss immer der Kanalname und Adressstufe 1 angegeben werden. Bei Sendern muss auch Adressstufe 2 angegeben werden. Bei Empfängern ist die Angabe von Adressstufe 2 optional.

Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT, AR bei Verwendung von SINEC H1 Schicht 2:

Eingabereihenfolge:

"Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"

- **Kanalname**

- maximal 8 Zeichen
- ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
- Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein
- Der Kanalname hat keine spezifische Bedeutung für SINEC H1 Schicht 2.

- Eingabe von "." nach Kanalname

- **Adressstufe 1: "#2-II"**

- **#2-**
Reservierte Kennung bei Verwendung von SINEC H1 Schicht 2.
- **II**
Local Link Service Access Point (LLSAP). Der LLSAP besteht aus zwei hexadezimalen Ziffern und muss durch vier teilbar sein. 00 und 08 sind nicht erlaubt.
Jeder LLSAP kann bidirektional, also zum Senden und Empfangen gleichzeitig benutzt werden. Entweder kann je ein AT- (Sendekanal) und ein AR-Anschluss (Empfangskanal) oder genau ein US-Anschluss (Sende und Empfangskanal) den gleichen LLSAP benutzen.

- Eingabe von "." nach Adressstufe 1

- **Adressstufe 2: "Stationsadresse-rr"**

- muss bei Sendern und bidirektionalen Kanälen (Anschluss US) vorhanden sein. Bei Empfängern ist die Angabe optional.
- **Stationsadresse**
Stationsadresse (zwölf hexadezimale Ziffern) des Kommunikationspartners angeben.

- -
Der Bindestrich muss zur Trennung von Stationsadresse und RLSAP angegeben werden.
- **rr**
Remote Link Service Access Point (RLSAP). Der RLSAP besteht aus zwei hexadezimalen Ziffern und muss durch vier teilbar sein. 00 und 08 sind nicht erlaubt.

HINWEIS

- Wenn die Adressstufe 2 beim Empfänger projektiert ist, dann werden nur Telegramme von dem dadurch spezifizierten Kommunikationspartner entgegengenommen.
 - Wenn beim Empfänger keine Adressstufe 2 projektiert ist, dann werden alle Telegramme auf dem durch Adressstufe 1 spezifizierten LLSAP entgegengenommen ("offener" LLSAP).
-

**Beispiele für
Angaben am
Adressanschluss**

- AT- 'Send.#2-44.0800060100AA-12'
 - sendet über LLSAP 44 an Partner mit Stationsadresse 0800060100AA an dessen LLSAP 12
- AR- 'Empf.#2-44.0800060100AA-12'
 - empfängt über den gleichen Weg wie bei Beispiel für AT
- AR- 'Empf2.#2-48'
 - empfängt über offenen LLSAP 48
- US- 'Service.#2-20.080006010002-20'
 - empfängt und sendet über LLSAP 20

Im Beispiel wird der LLSAP 44 von einem Sender und einem Empfänger gleichzeitig benutzt, also bidirektional.

HINWEIS

- Bei der Übertragung von Daten ist lediglich darauf zu achten, dass die Längen bei den miteinander kommunizierenden Sendern und Empfängern übereinstimmen. Ansonsten erfolgt die Übertragung "transparent", d.h. die CSH11 lässt alles ungeprüft durch.
 - Wort(2 Byte)- und Doppelwort(4 Byte) -Größen werden Little-Endian übertragen, also zuerst das niederwertigste und zuletzt das höherwertigste Byte. Bei Kommunikation mit Maschinen, die ihre Daten Big-Endian ablegen, muss vom Anwender eine Anpassung erfolgen (z.B. bei SIMADYN D mit Konvertierungsbausteinen SWB...).
-

3.4.3 Kommunikation über SINEC H1 Schicht 4

HINWEIS	<p>Die Transportverbindungen werden mit dem Projektierungstool NML projiziert.</p> <p>Weitere Informationen zum Projektierungstool NML siehe Benutzerdokumentation "SINEC NML - CP141x, CP1470".</p>
Allgemeines	<p>Bei Kommunikation über SINEC H1 Schicht 4 werden die Adressanschlüsse AT und AR wie folgt projiziert.</p>
Angaben am Adressanschluss AT, AR, US	<p>Bei Schicht-4- Kommunikation muss am Adressanschluss immer der Kanalname und Adressstufe 1 angegeben werden. Adressstufe 2 wird nicht verwendet.</p>
	<p>Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT, AR, US bei Verwendung von SINEC H1 Schicht 4:</p>
	<p>Eingabereihenfolge: "Kanalname.Adressstufe 1"</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalname <ul style="list-style-type: none"> – Maximal 8 Zeichen – ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @ – Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein – Der Kanalname hat keine spezifische Bedeutung für SINEC H1 Schicht 4 • Eingabe von "." nach Kanalname • Adressstufe 1: "#4Transportverbindungsname" <ul style="list-style-type: none"> – #4 Reservierte Kennung bei Verwendung von SINEC H1 Schicht 4. – Transportverbindungsname Maximal 12 Zeichen. Der symbolische Name verweist auf eine mit NML projizierte Transportverbindung. Der Transportverbindungsname ist die einzige Zuordnung zwischen SIMADYN D-Projektierung und NML-Projektierung. Jede Transportverbindung kann bidirektional, also zum Senden und Empfangen gleichzeitig benutzt werden. Entweder kann je ein AT- (Sendekanal) und AR-Konnektor (Empfangskanal) oder genau ein US-Konnektor (Sende- und Empfangskanal) auf eine Transportverbindung verweisen.
Beispiele für Angaben am Adressanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • AT- 'Send.#4TRAVERB1' <ul style="list-style-type: none"> – sendet über Transportverbindung "TRAVERB1"

- AR- 'Empf.#4TRAVerb1'
 - empfängt über Transportverbindung "TRAVerb1"
- US- 'Service.#4TRAVerb2'
 - empfängt und sendet über "TRAVerb2"

Im Beispiel wird die Transportverbindung "TRAVerb1" von einem Sender und einem Empfänger gleichzeitig benutzt, also bidirektional.

HINWEIS

- Bei der Übertragung von Daten ist lediglich darauf zu achten, dass die Längen bei den miteinander kommunizierenden Sendern und Empfängern übereinstimmen. Ansonsten erfolgt die Übertragung "transparent", d.h. die CSH11 lässt alles ungeprüft durch.
 - Wort(2 Byte)- und Doppelwort(4 Byte) -Größen werden Little-Endian übertragen, also zuerst das niederwertigste und zuletzt das höherwertigste Byte. Bei Kommunikation mit Maschinen, die ihre Daten Big-Endian ablegen, muss vom Anwender eine Anpassung erfolgen (z.B. bei SIMADYN D mit Konvertierungsbausteinen SWB...).
-

3.4.4 Kommunikation über SINEC H1 Schicht 7 (STF)

Allgemeines

Die Kommunikation über SINEC H1 Schicht 7 wird an den Adressanschlüssen AT und AR projektiert.

HINWEIS

- Die Applikationsbeziehungen werden mit dem Projektierungstool NML projektiert.
Weitere Informationen
zum Projektierungstool NML siehe Benutzerdokumentation "SINEC NML - CP141x, CP1470".
 - Beim Zugriff auf in SIMADYN D definierte zusammengesetzte STF-Variablen (Arrays, Structures) sind nur Zugriffe auf komplette Variablen erlaubt, keine Teilzugriffe!
-

3.4.4.1 Adressanschlüsse

Angaben am Adressanschluss AT, AR

Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT und AR bei Verwendung von SINEC H1 Schicht 7 (STF):

Eingabereihenfolge:

"Kanalname.Adressstufe 1. Adressstufe 2"

- **Kanalname**
 - Maximal 8 Zeichen

- ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
- Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein
- Der Kanalname hat keine spezifische Bedeutung für SINEC H1 Schicht 7
- Wenn keine Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben wird, dann ist SIMADYN D ein Server bezüglich des zugehörigen STF-Dienstes und definiert eine lokale Variable. Der Kanalname ist Teil des zugehörigen Variablennamens.
- Eingabe von "." nach Kanalname
- **Adressstufe 1**
 - Kann nur zusammen mit Adressstufe 2 vorhanden sein
 - Maximal 14 Zeichen lang
 - Wenn Adressstufe 1 und 2 vorhanden sind, dann ist SIMADYN D ein Client bezüglich des zugehörigen STF-Dienstes
 - Adressstufe 1 wird als symbolischer Name der Applikationsbeziehung interpretiert, über die der STF-Dienst abgewickelt wird. Applikationsbeziehungen werden mit SINEC NML projektiert; sie legen die Kommunikationswege zwischen den Anwendungen fest. Der Applikationsbeziehungsname ist die einzige Zuordnung zwischen SIMADYN D-Projektierung und NML-Projektierung
- **Adressstufe 2**
 - Maximal 20 Zeichen lang
 - Adressstufe 2 ist der entfernte Variablenname beim Kommunikationspartner (Server)

STF-Variablenname Wenn SIMADYN D ein Server bezüglich eines STF-Dienstes ist, dann definiert SIMADYN D eine Variable. Der Variablenname hat folgenden Aufbau:

"KanalnameBaugruppenträgernamepd"

- **Kanalname**
Kanalname wie an AT, AR, US projektiert (siehe Kapitel Anschlüsse der Kommunikationsbausteine). Genau 8 Zeichen lang. Wenn der projektierte Kanalname kürzer ist, dann wird er mit Unterstrichen "_" auf 8 Zeichen ergänzt.
- **Baugruppenträgername**
Name des Baugruppenträgers, auf dem der SIMADYN D-Dienst projektiert ist. Genau 6 Zeichen lang. Wenn der projektierte Name kürzer ist, dann wird er mit Unterstrichen "_" auf 6 Zeichen ergänzt.

- **p**
Nummer der CPU, auf dem der SIMADYN D-Dienst projektiert ist.
Mögliche Werte: 1...8
- **d**
Kennung für einen SIMADYN D-Dienst. Dieser Dienst legt ein Objekt an.
Mögliche Werte:
 - P: für Prozessdaten
 - M: für Meldesystem

HINWEIS Mit dem STF-Dienst "Namensliste abfragen" kann ein entfernter Client eine Aufstellung der projektierten SIMADYN D-Dienste abfragen. Der Client erhält dadurch Informationen über die Struktur der Objekte und wie diese Objekte zu behandeln sind.

3.4.4.2 Kommunikations-Dienst Prozessdaten

Allgemeines Prozessdaten werden über SINEC H1 Schicht 7 (STF) mittels Lesen oder Schreiben übertragen. SIMADYN D kann sowohl Server als auch Client sein (CFC-Projektierung). Prozessdaten haben einen strukturierten Aufbau, der zu SINEC H1 hin offen gelegt ist.

STF-Dienst mit SIMADYN D als Server

- Am Anschluss AR des Empfangsbausteins ist der Kanalname angegeben. Ein entfernter Client kann den STF-Dienst "Schreiben" auf diese Variable durchführen.
- Am Anschluss AT des Sendebausteins ist der Kanalname angegeben. Ein entfernter Client kann den STF-Dienst "Lesen" auf diese Variable durchführen.
- Die SIMADYN D-Dienstkennung am Ende des Variablennamens ist "P".

Adressbeispiele:

1. Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT1", CPU-Nr. 3, Funktionsbaustein CRV:
 - AR- 'PZDWRITE'
 - Daraus folgt der Variablenname: PZDWRITEBGT1__3P
 - Die Variable ist schreibbar.
2. Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT3", CPU-Nr. 7, Funktionsbaustein CTV:
 - AT- 'PZDREAD'
 - Daraus folgt der Variablenname: PZDREAD_BGT3__7P
 - Die Variable ist lesbar.

**STF-Dienst mit
SIMADYN D als
Client**

- Am Anschluss AT des Sendebausteins sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben. SIMADYN D führt den STF-Dienst "Schreiben" auf die entfernte Variable aus.
- Am Anschluss AR des Empfangsbausteins sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben. SIMADYN D führt den STF-Dienst "Lesen" auf die entfernte Variable aus.
- Die adressierte Variable muss beim Kommunikationspartner definiert sein.

Adressbeispiele:

1. Angabe am Funktionsbaustein CTV:
 - AT: "PZD1.APPLBEZ1.PZDEMPF"
 - SIMADYN D schreibt über Applikationsbeziehung "APPLBEZ1" auf die entfernte Variable mit dem Namen "PZDEMPF".
2. Angabe am Funktionsbaustein CRV:
 - AR: "PZD2.APPLBEZ2.PZDREAD_BGT3__7P"
 - SIMADYN D liest über Applikationsbeziehung "APPLBEZ2" die entfernte Variable mit dem Namen "PZDREAD_BGT3__7P".

STF-Variablen-Strukturen

Die Struktur der Prozessdaten-Objekte folgt aus der CFC-Projektierung der "virtuellen Verbindungen" (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten).

Die Umsetzung der SIMADYN D-Datentypen in STF-Datenarten geschieht entsprechend folgender Tabelle:

SIMADYN D-Datentyp	STF-Datenart
Integer	Integer16
Double Integer	Integer32
Bool, Byte	Unsigned8
Word	Unsigned16
Double Word	Unsigned32
Real, SDTIME	Floating-Point

Tabelle 3-19 Umsetzung der SIMADYN D-Datentypen in STF-Datenarten

- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein genau ein Anschluss zugeordnet wird, dann wird eine einfache STF-Variable definiert.
- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein mehrere Anschlüsse mit gleicher STF-Datenart zugeordnet werden, dann wird eine zusammengesetzte Datenart "Array" definiert. Die Anzahl der Arrayelemente entspricht genau der Anzahl der Anschlüsse.
- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein mehrere Anschlüsse mit unterschiedlicher STF-Datenart zugeordnet werden, dann wird eine zusammengesetzte Datenart "Structure" definiert. Die Anzahl der Structure-Elemente entspricht genau der Anzahl der Anschlüsse.

Kombinationen aus Arrays und Structures (Nesting Level > 1) gibt es bei SIMADYN D CSH11 nicht.

HINWEIS

Die vom Client erwartete Variablen-Struktur muss mit der beim Server definierten übereinstimmen.

3.4.4.3 Kommunikations-Dienst Meldesystem

Allgemeines

Meldungen werden über SINEC H1 Schicht 7 (STF) mittels Lesen oder Schreiben übertragen. SIMADYN D kann sowohl Server als auch Client sein (CFC-Projektierung). Meldungen haben einen strukturierten Aufbau, der zu SINEC H1 hin offen gelegt ist.

STF-Dienst mit SIMADYN D als Server

- Am Anschluss AT des Meldeausgabebausteins MSI ist der Kanalname angegeben.
- Ein entfernter Client kann den STF-Dienst "Lesen" auf diese Variable durchführen.

- Die SIMADYN D-Dienstkennung am Ende des Variablennamens ist "M".
- Der Kommunikationspartner muss mit dem STF-Dienst "Lesen" das Objekt in gewissen Abständen lesen. Wurde eine Meldung durch den Meldeausgabebaustein ausgegeben, so wird der Dienst "Lesen" positiv mit Rückgabe dieser Meldung beantwortet, ansonsten negativ.

Adressbeispiel

- Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT1", CPU-Nr. 3, Funktionsbaustein MSI:
 - AT- 'MELD'
 - Daraus folgt der Variablenname: MELD____BGT1__3M
 - Die Variable ist lesbar.
- Am Anschluss AT des Meldeausgabebausteins sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben.
- Die adressierte Variable muss beim Kommunikationspartner definiert sein.
- SIMADYN D führt den STF-Dienst "Schreiben" auf die entfernte Variable aus.
- SIMADYN D beschreibt die entfernte Variable jedesmal, wenn der Meldeausgabebaustein eine Meldung ausgibt.

STF-Dienst mit SIMADYN D als Client

Adressbeispiel:

- Angabe am Funktionsbaustein MSI:
 - AT: "MELD.CHEF.EINGANGSKORB"
 - SIMADYN D schreibt über die Applikationsbeziehung "CHEF" auf die entfernte Variable mit dem Namen "EINGANGSKORB".

STF-Variablen-Struktur

Die STF-Struktur der Variablen folgt aus der CFC-Projektierung des Meldeausgabebausteins MSI, und zwar aus den Angaben an den Anschlüssen SNV, STM, SSF (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Meldesystem). Meldevariablen sind immer von der zusammengesetzten Datenart "Structure".

HINWEIS

Der Anschluss STC am Meldeausgabebaustein MSI muss auf "1" gesetzt sein.

SSF=1 (Standardisiertes Format)			
	Inhalt	Meldungsstruktur	STF-Struktur
	Spontankennung	Unsigned8	Unsigned8
	Sequenznummer	Unsigned8	Unsigned8
	Meldetypbeschreibung	1 Octet	Octet-String 2
	Meldungstyp	1 Octet	
nur vorhanden, falls SNV=1	Präfix	Floating-Point	Floating-Point
	Suffix	Floating-Point	Floating-Point
	Messwert	Floating-Point	Floating-Point
	Messwertdimensionstext	8 Zeichen	Visible-String 32 (falls STM=0); Visible-String 92 (falls STM=1)
	Meldezeitpunkt	24 Zeichen	
nur vorhanden, falls STM=1	Meldungstext	60 Zeichen	

Tabelle 3-20 Meldestruktur bei SSF=1

SSF=0 (HEX-Format)			
	Inhalt	Meldungsstruktur	FMS-Struktur
	Spontankennung	Unsigned8	Unsigned8
	Sequenznummer	Unsigned8	Unsigned8
	Meldetypbeschreibung	1 Octet	Octet-String 2
	Meldungstyp	1 Octet	
nur vorhanden, falls SNV=1	Präfix	Unsigned16	Unsigned16
	Suffix	Unsigned16	Unsigned16
	Messwertnormierungsfaktor	Unsigned32	Unsigned32
	Messwert	4 Octets	Octet-String 6
	Messwertkonnektortyp	2 Octets	
	Messwertdimensionstext	8 Zeichen	Visible-String 8
	Meldezeitpunkt	Time and Date	Time-Of-Day (6 Byte)
nur vorhanden, falls STM=1	Meldungstext	60 Zeichen	Visible-String 60

Tabelle 3-21 Meldestruktur bei SSF=0

HINWEIS

Die vom Client erwartete Variablen-Struktur muss mit der beim Server definierten übereinstimmen.

3.4.5 Systemzeit

SIMADYN D Systemzeit Die CSH11 kann als Zeitquelle für die SIMADYN D-Systemzeit dienen. Voraussetzung dazu ist ein SINEC-Uhrzeitsender. Zur Verbreitung der Uhrzeit ist der Funktionsbaustein RTCM zu projektieren.

Weitere Informationen

zum Funktionsbaustein RTCM siehe Referenzhandbuch "Regelsystem SIMADYN D, Funktionsbaustein-Bibliothek".

3.4.6 Datenmengen, Abtastzeiten

	max. Anzahl / max. Datenmenge / Abtastzeit
Anzahl SIMADYN D-Kanäle (wenig Nettodaten) mit MM4-Koppelspeicher	ca. 400
Anzahl SIMADYN D-Kanäle (2048 Byte Nettodaten) mit MM4-Koppelspeicher	29
Kanallänge (Nettodaten)	2048 Byte
Anzahl Transportverbindungen <ul style="list-style-type: none"> Es können maximal je 46 Sender und Empfänger von SIMADYN D die Schicht 4 der CSH11 nutzen. 	46 (CP1470-Eigenschaft)
schnellste Schicht 4 Abtastzeit (bis max. 512 Byte) <ul style="list-style-type: none"> Sind z.B. 15 Sender projektiert, so sollten die Sender in einer Abtastzeit größer als $15 \times 10 \text{ ms} = 150 \text{ ms}$ projektiert sein. Die Abtastzeit der Empfänger sollte kürzer sein, da bei Kommunikation mit Schicht 4 die Initiative immer vom Sender ausgeht. Empfänger sollten in einer kürzeren Abtastzeit projektiert werden als zugehörige Sender (Bei Modus "Handshake"). Wenn Sender und Empfänger in der gleichen Abtastzeit und mit Modus "Handshake" projektiert sind, dann kommt es zwangsläufig zum regelmässigen Verbindungsabbau. Erläuterung: Da Sender und Empfänger über SINEC H1 nicht synchronisiert sind, kommt es manchmal dazu, dass die CP1470 auf Empfängerseite Daten empfängt, aber der zugehörige SIMADYN D-Empfangskanal noch nicht ausgelesen wurde. In einem solchen Fall baut die CP1470 die Verbindung ab (mit der Intention, den Sender darauf hinzuweisen, dass die Daten dem Empfänger nicht zugestellt werden konnten; einen anderen Quittungsmechanismus gibt es bei Schicht 4 nicht!). 	10 ms

Tabelle 3-22 Datenmengen, Abtastzeiten

3.4.7 NML Netzwerkmanagement

Allgemeines Zur Projektierung der Transportverbindungen und Applikationsbeziehungen ist das Projektierungstool NML, Bestellnummer 6GK 1740-0AB00-0BA0, notwendig.

Weitere Informationen

zum Projektierungstool NML siehe Benutzerdokumentation "SINEC NML - CP141x, CP1470".

Projektierung

- Bei der Projektierung für Schicht 2 oder Schicht 4 ist das Profil "CSH11_E4_2000" zu verwenden. Sollte dies nicht bei der gelieferten NML-Version vorhanden sein, so kann es bei der Siemens AG angefordert werden.
 - Zu importierende Profile: "Mgt-Tbez.", "e4_handshake"
 - Zu importierende Funktionsverteilungstabelle: "CSH1 SINECTF00".
- Bei Schicht 4 Betrieb müssen Transportverbindungen projektiert werden. Als Profil wird "e4_handshake" empfohlen.
- Sowohl bei Schicht-2- als auch bei Schicht-4-Betrieb muss den unter Menüpunkt "Applikationsbeziehungen" "FVT-Zuordnung" vorhandenen (Standard-)Applikationsbeziehungen die FVT "CSH1 SINEC TF00" zugeordnet werden.

3.5 Kopplung PROFIBUS DP

Zusätzlich notwendige Hard- und Software

Für Projektierung und Betrieb der Kopplung PROFIBUS DP ist folgende Hardware und Software zusätzlich notwendig:

- **COM PROFIBUS**
Bestellnummer 6ES5 895-6SE12 (deutsch)
- **SS52load**
SS52load ist in COM PROFIBUS ab V3.1 enthalten.
- **DP-fähige PC-Karte für Download der COM-Datenbasis über COM PROFIBUS:**

Eigenschaften

SIMADYN D hat am PROFIBUS DP folgende Eigenschaften:

- **Master**
Das Kommunikationsmodul SS52 kann als Master sowohl alleine als auch mit anderen Mastern im Multi-Master-Betrieb am PROFIBUS DP betrieben werden.
- **Slave**
Neben der Master-Funktionalität gibt es die Slave-Funktionalität. Diese beiden Funktionalitäten können gleichzeitig oder separat verwendet werden.
- **Shared Input**
Jeder Slave am PROFIBUS DP ist genau einem Master zugeordnet (dem parametrierenden Master) und kann zunächst nur mit diesem kommunizieren. Mit dem "Shared Input" ist es weiteren Mastern möglich, die Eingangsdaten des Slaves zu lesen. SIMADYN D unterstützt diese Funktionalität als Master und Slave.
- **SYNC und FREEZE**
Mit den Diensten SYNC und FREEZE ist ein synchrones Schreiben/Lesen von Ausgängen/Eingängen mehrerer Slaves möglich. SIMADYN D unterstützt diese Dienste als Master.
- **Datenlängen**
Es sind maximal 244 Byte je Richtung und Slave übertragbar.
- **Übertragungszeiten**
Bei kurzen Telegrammen (bis 32 Byte) geht ausschließlich die SIMADYN D-Abtastzeit und die DP-Busumlaufzeit in die Übertragungszeit ein. Bei längeren Telegrammen sind Software-Bearbeitungszeiten des Kommunikationsmoduls SS52 einzukalkulieren (max. 5 ms).
- **Konsistenz**
Die Daten innerhalb eines Telegramms sind immer konsistent.

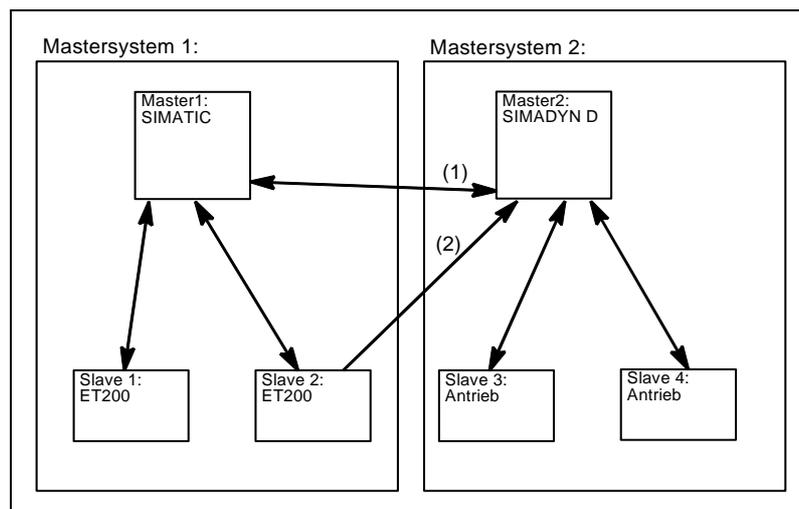


Bild 3-14 Multi-Master-System mit Slave-Funktionalität (1) und Shared Input (2)

3.5.1 Projektierung mit D7-SYS

Funktionsbausteine

Für eine Kopplung PROFIBUS DP müssen folgende Funktionsbausteine projektiert werden:

- ein Kopplungs-Zentralbaustein @CSPRO
- maximal ein Sender- und Empfänger-Funktionsbaustein pro Slave-Station
- maximal ein Synchronisier-Funktionsbaustein SYNPRO kann projektiert werden
- maximal ein Diagnose-Funktionsbaustein DIAL2A kann projektiert werden

Kommunikations-Dienst

Erlaubte Kommunikations-Dienste sind:

- Prozessdaten
- Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben

Übertragungsmodus

Erlaubter Übertragungsmodus:

- Refresh
- bei Empfängern wahlweise auch Multiple

3.5.1.1 Kopplungs-Zentralbaustein

Baudrate und PROFIBUS-Adresse

Baudrate und PROFIBUS-Adresse werden einerseits durch CFC (Funktionsbaustein @CSPRO) und andererseits durch COM PROFIBUS

vorgegeben.

Zur Gültigkeit dieser beiden Parameter ist folgendes zu beachten:

- Wenn noch keine COM-Datenbasis geladen ist, dann
 - gelten die durch CFC vorgegebenen Parameter,
 - wartet das Kommunikationsmodul SS52 auf Download einer COM-Datenbasis.
- Wenn eine COM-Datenbasis geladen ist, Baudrate und PROFIBUS-Adresse mit der CFC-Projektierung übereinstimmen, dann
 - ist die COM-Datenbasis aktiviert,
 - beginnt das Kommunikationsmodul SS52 mit dem Nutzdaten-Austausch.
- Wenn eine COM-Datenbasis geladen ist, aber Baudrate oder PROFIBUS-Adresse nicht mit der CFC-Projektierung übereinstimmen, dann
 - gelten die durch CFC vorgegebenen Parameter,
 - wartet das Modul auf Download. (Die vorhandene COM-Datenbasis kann aber auch aktiviert werden, indem Baudrate und PROFIBUS-Adresse am Zentralbaustein der COM-Projektierung angepaßt werden.)

3.5.1.2 Adressanschlüsse AT, AR

Angaben am Adressanschluss AT, AR

Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT, AR bei Verwendung von PROFIBUS DP:

Eingabereihenfolge:

"Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"

- **Kanalname:**
 - Maximal 8 Zeichen
 - ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
 - Kanalnamen aller Sende- und Empfangsbausteine, die auf dasselbe Kommunikationsmodul SS52 zugreifen, müssen unterschiedlich sein (Ausnahme bei Übertragungsmodus "Multiple")
 - Der Kanalname hat keine spezifische Bedeutung für PROFIBUS DP
- Eingabe von "." nach Kanalname
- **Adressstufe 1:**
 - Als **Adressstufe 1** wird die Slave-PROFIBUS-Adresse angegeben

- Die Slave-PROFIBUS-Adresse darf je Sende- und Empfangskanal nur einmal vergeben werden
- Wertebereich: 0, 3 - 123
- 0: bedeutet, dass dieser Kanal selbst als Slave-Kanal dient und von einem anderen Master angesprochen werden kann
- 3...123: adressieren externe Slaves
- Eingabe von "." nach Adressstufe 1
- **Adressstufe 2:**
 - Besteht aus maximal 2 Zeichen
 - **1. Zeichen:** Byte-Ordering
 - "1": PROFIBUS-StandardEinstellung
Die Daten werden im "Motorola-Format" (höherwertiges Byte vor niederwertigem Byte) übertragen
 - "0": Ausnahmeeinstellung
Die Daten werden im "Intel-Format" (niederwertiges Byte vor höherwertigem Byte) übertragen. Diese Einstellung kann verwendet werden bei Kommunikationspartnern, deren Datenhaltung intern im Intel-Format erfolgt (z.B. SIMADYN D)
 - **2. Zeichen:** optional, nur Empfänger
 - "R":
Der Zugriff erfolgt als mitlesender zweiter Master. Die Angabe "R" ist nur bei Empfangskanälen möglich. ("Shared Input")
 - Wird kein 2. Zeichen angegeben, dann erfolgt der Zugriff auf den Slave als parametrierender Master

**Beispiele für
Angaben am
Adressanschluss**

- AT- 'Sollwert.25.1'
 - Der Kanal mit Namen **Sollwert** sendet an einen **Slave** mit der PROFIBUS-Adresse **25**.
- AR- 'RECEIVE.117.0'
 - Der Kanal mit Namen **RECEIVE** empfängt von einem **Slave** mit der PROFIBUS-Adresse **117**. Daten werden ausnahmsweise im **Intel-Format** übertragen.
- AR- 'Eingang.33.1R'
 - Der Kanal mit Namen **Eingang** empfängt von einem **Slave** mit der PROFIBUS-Adresse **33** als **mitlesender (zweiter) Master**.
- AT- 'Slavelst.0.1'
 - Der Kanal mit Namen **Slavelst** sendet als **Slave** an einen **DP-Master**.

3.5.1.3 Kommandos SYNC/FREEZE

Allgemeines	Die Kommandos SYNC und FREEZE synchronisieren die Ein- und Ausgänge einer Gruppe von Slaves. Der Funktionsbaustein SYNPRO löst diese Kommandos aus und unterstützt die Konsistenzsicherung.
Konsistenz	Für die Sicherstellung der Konsistenz ist der Projektteur verantwortlich. Beim SYNC/FREEZE-Kommando geht es um Konsistenz der Daten über alle beteiligten Slaves. Die Konsistenz der Ein- oder Ausgangsdaten eines Slaves ist selbstverständlich immer gewährleistet.

SYNC

Nach Auslösen eines SYNC-Kommandos wartet der DP-Master (SS52) eine DP-Busumlaufzeit ab, damit alle Slaves die neuen Ausgangswerte erhalten. Anschließend sendet der DP-Master ein SYNC-Broadcast-Telegramm an die projektierte Slave-Gruppe. Alle Slaves dieser Gruppe aktualisieren daraufhin gleichzeitig ihre zwischengespeicherten Ausgänge.

Konsistenzsicherung:

Durch Projektierung ist sicherzustellen, dass während einer DP-Busumlaufzeit nach Auslösen des SYNC-Kommandos die Ausgangsdaten nicht durch SIMADYN D-CPUs verändert werden.

FREEZE

Unmittelbar nach Auslösen eines FREEZE-Kommandos sendet der DP-Master ein FREEZE-Broadcast-Telegramm an die projektierte Slave-Gruppe. Alle Slaves dieser Gruppe lesen daraufhin gleichzeitig ihre Eingänge ein und speichern sie zwischen. Nach Ablauf einer DP-Busumlaufzeit liegen diese Eingangsdaten bei den SIMADYN D-CPUs vor.

Konsistenzsicherung:

Durch Projektierung ist sicherzustellen, dass während einer DP-Busumlaufzeit nach Auslösen des FREEZE-Kommandos die Eingangsdaten nicht durch den DP-Master ausgewertet werden.

3.5.1.4 SYNC/FREEZE-Projektierungsvarianten

Allgemeines

Im folgenden werden Begriffe zur Konsistenzsicherung erklärt und verschiedene SYNC/FREEZE-Projektierungsvarianten dargestellt.

Begriffe

- **Busumlaufzeit**
Zyklus, in dem der DP-Master (SS52) einmal alle Slaves anspricht. In Multimastersystemen pollen alle Master alle ihre Slaves. Die Busumlaufzeit wird durch Baudrate, Anzahl und Typ der Slaves mit COM PROFIBUS projektiert und vom COM PROFIBUS berechnet. Sie kann dort mit dem Menübefehl **Busparameter** als "Typische Datenzykluszeit" ausgelesen werden.
- **Abtastzeit**
Zyklus, in dem der Funktionsbaustein SYNPRO und die Sende- und Empfangs-Funktionsbausteine (auf SIMADYN D-CPUs) gerechnet werden. Die Abtastzeit wird mit CFC projektiert.

HINWEIS

Busumlaufzeit und Abtastzeit sind unabhängig voneinander.

- **Synczyklus**
Synczyklus ist ein ganzzahliges Vielfaches der Abtastzeit, projektierbar am Eingang CNX des Funktionsbausteins SYNPRO (Synczyklus=CNX x Abtastzeit).
Ein Synczyklus beginnt immer mit einer Abtastzeit. Ein Sync-Kommando wird durch den Funktionsbaustein SYNPRO immer im Systemmode zu Beginn einer Abtastzeit ausgelöst.

**Projektierungs-
variante 1**

Projektierungsvariante 1 entspricht den meisten Anwendungsfällen:

- Erzeugen von SYNC-Kommandos
- Die Konsistenz über alle Slaves ist gewährleistet
- Der Synczyklus ist mindestens doppelt so groß wie die Abtastzeit ($CNX > 1$)
 - Die Länge der Sendetelegramme (Ausgänge) je Slave darf nicht grösser als 32 Byte sein
 - Alle Sendebausteine und der Funktionsbaustein SYNPRO sind in derselben Abtastzeit zu projektieren
 - Der Funktionsbaustein SYNPRO ist in der zeitlichen Bearbeitungsreihenfolge vor allen Sendebausteinen zu projektieren
 - Der Ausgang SOK des Funktionsbausteins SYNPRO ist mit den Enable-Eingängen aller (zur Slave-Gruppe gehörenden) Sendebausteine zu verbinden
 - Die Busumlaufzeit muss kürzer sein als der Synczyklus minus $1 \times$ Abtastzeit. Es ist zur Laufzeit zu überprüfen, ob der Ausgang SOK in jedem Synczyklus einmal auf "1" geht, ansonsten ist der Synczyklus zu erhöhen

Beispiel:

- Synczyklus=3 x Abtastzeit
- Busumlaufzeit=2 x Abtastzeit
- Annahme: Funktionsbaustein SYNPRO rechnet in der Mitte der Abtastzeit (vor allen Sendebausteinen)

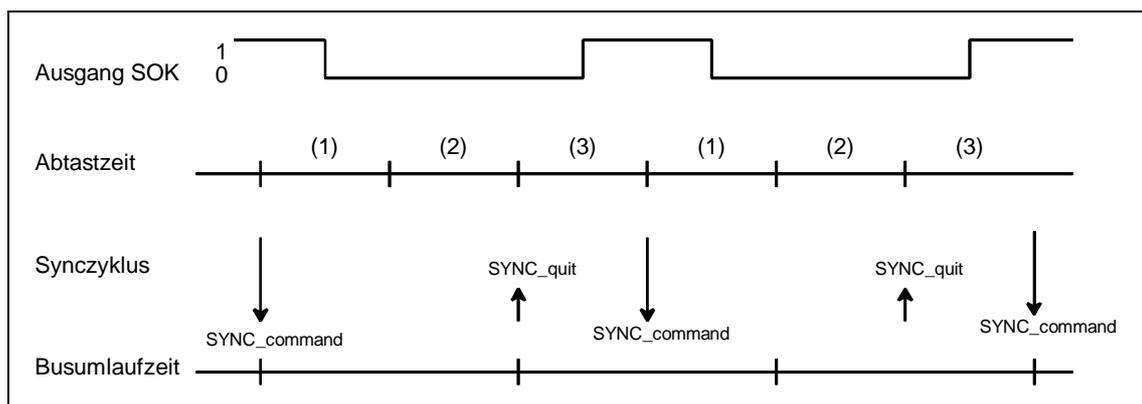


Bild 3-15 Zeitdiagramm SYNC-Variante 1

Nach Auslösen des SYNC-Kommandos sind die Sendebausteine zwei Abtastzeiten (eine Busumlaufzeit) lang gesperrt (SOK=0). In der dritten Abtastzeit nach Auslösen des SYNC-Kommandos werden die Sendebausteine freigegeben (SOK=1).

**Projektierungs-
variante 2**

Projektierungsvariante 2 hat die höchste SYNC-Performance:

- Erzeugen von SYNC-Kommandos
- Die Konsistenz über alle Slaves ist gewährleistet
- Synczyklus=Abtastzeit (CNX=1)
 - Die Länge der Sendetelegramme (Ausgänge) je Slave darf nicht grösser als 32 Byte sein
 - Alle Sendebausteine und der Funktionsbaustein SYNPRO sind in derselben Abtastzeit zu projektieren
 - Hohe Baudrate (>1,5 MBaud); mit niedrigeren Baudraten sind die Zeitbedingungen kaum einzuhalten
 - Die Busumlaufzeit darf höchstens die Hälfte der Abtastzeit betragen
 - Die Busumlaufzeit muss darüberhinaus so klein sein, dass sie von Beginn einer Abtastzeit bis zur Berechnung des Funktionsbausteins SYNPRO verstrichen ist. Diese Voraussetzung kann nicht garantiert werden, sondern diese muss zur Laufzeit überprüft werden

Beispiel:

- Synczyklus=Abtastzeit
- Busumlaufzeit=0,3 x Abtastzeit
- Annahme: Funktionsbaustein SYNPRO rechnet in der Mitte der Abtastzeit (vor allen Sendebausteinen)

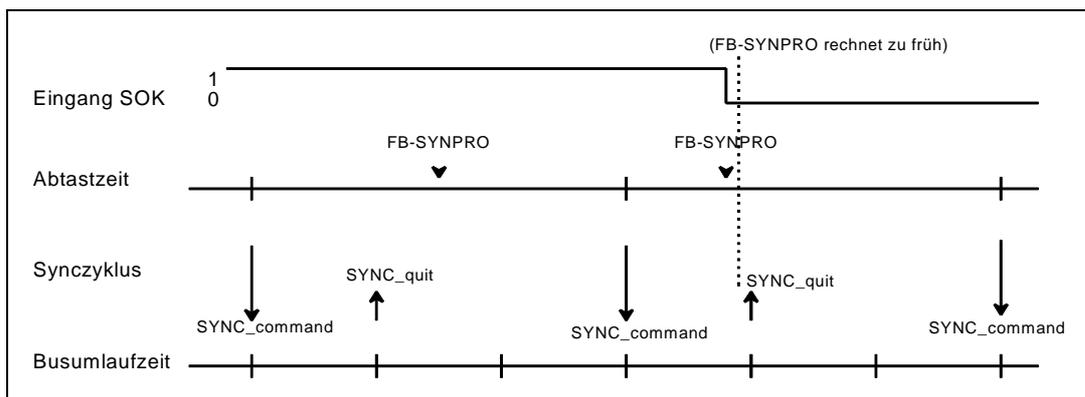


Bild 3-16 Zeitdiagramm SYNC-Variante 2

Im Normalfall sind die Sendebausteine immer freigegeben (SOK=1). Falls aufgrund von Zeitschwankungen der Funktionsbaustein SYNPRO vor Ablauf des SYNC gerechnet wird (rechts im Bild), so werden die Sendedaten nicht aktualisiert, sondern die Werte aus der vorherigen Abtastzeit übertragen. Der Synczyklus und die Konsistenz werden dadurch nicht beeinflusst.

Hinweise für gute SYNC-Funktionalität:

Neben einem kleinen Synczyklus ist ein möglichst geringer Jitter (zeitliche Schwankung) im Synczyklus erforderlich. Folgende Vorkehrungen unterstützen dies:

- Unregelmäßiger Datenverkehr auf dem DP-Bus ist zu vermeiden; Single-Master-Betrieb; kein temporäres Zuschalten von Stationen
- Keine Alarm-Tasks auf der gleichen SIMADYN D-CPU projektieren. Die Abtastzeit darf keinesfalls überlaufen; dies würde zu einem Ausfall eines SYNC-Kommandos oder zur Verschiebung um eine ganze Abtastzeit führen
- Eine hohe Baudrate und kurze Telegrammlängen projektieren. (In den Jitter geht die Zeit für das Pollen eines Slaves ein.)
- Den Funktionsbaustein SYNPRO und alle zugehörigen Sendebausteine in $T1=T0$ (Grundabtastzeit) projektieren. Das SYNC-Kommando wird dann mit dem Grundtakt-Interrupt ausgelöst. Der Grundtakt-Interrupt kommt zeitlich genauer als ein im System-Mode ausgelöster Interrupt

Projektierungs- variante 3

Projektierungsvariante 3 entspricht weniger üblichen Anwendungsfällen des FREEZE:

- Erzeugen von SYNC- und FREEZE- oder nur FREEZE-Kommandos
- Die Konsistenz über alle Slaves ist gewährleistet
- Der Synczyklus ist mindestens dreimal so groß wie die Abtastzeit ($CNX > 1$).
 - Die Länge der Sende- oder Empfangstelegramme (Ein- oder Ausgänge) je Slave darf nicht grösser als 32 Byte sein
 - Alle Sende- und Empfangsbausteine und der Funktionsbaustein SYNPRO sind in derselben Abtastzeit (auf derselben CPU) zu projektieren
 - Der Funktionsbaustein SYNPRO ist als letzter Funktionsbaustein in der zeitlichen Bearbeitungsreihenfolge zu projektieren
 - Der Ausgang SOK des Funktionsbausteins SYNPRO ist mit den Enable-Eingängen aller (zur Slave-Gruppe gehörenden) Sende- und Empfangsbausteine zu verbinden

- Die Busumlaufzeit muss kürzer sein als der Synczyklus minus 2 x Abtastzeit. Es ist zur Laufzeit zu überprüfen, ob der Ausgang SOK in jedem Synczyklus einmal auf "1" geht, ansonsten ist der Synczyklus zu erhöhen

Beispiel:

- Synczyklus=4 x Abtastzeit
- Busumlaufzeit=2 x Abtastzeit
- Annahme:
Funktionsbaustein SYNPRO rechnet in der Mitte der Abtastzeit (nach allen Empfangs- und Sendebausteinen)

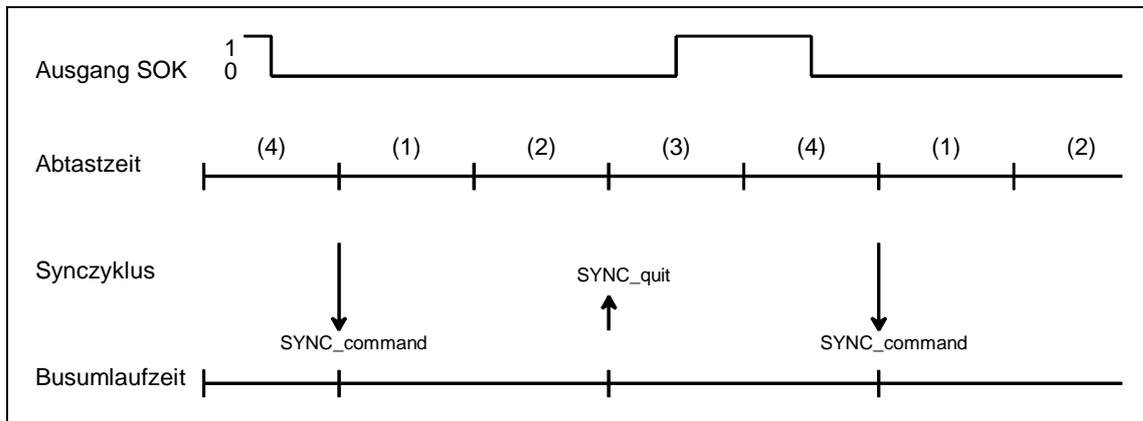


Bild 3-17 Zeitdiagramm SYNC-Variante 3

Nach Auslösen des SYNC-Kommandos sind die Sende- und Empfangsbausteine drei Abtastzeiten (eine Busumlaufzeit und eine Abtastzeit) lang gesperrt (SOK=0). In der vierten Abtastzeit nach Auslösen des SYNC-Kommandos sind die Sende- und Empfangsbausteine freigegeben (SOK=1).

3.5.1.5 Funktionsbaustein Diagnose

Allgemeines

Mit Hilfe des Funktionsbausteins DIAPRO können Master- oder Slave-spezifische Diagnosen vom PROFIBUS DP ausgegeben werden.

Mit dem Eingang SEL werden die auszugebenden Diagnosedaten ausgewählt. An den Ausgängen D01 bis D08 werden sie ausgegeben.

Weitere Informationen

zu Diagnosedaten siehe Benutzerdokumentation "COM PROFIBUS" oder in der Benutzerdokumentation zu den einzelnen Slaves.

Übersicht Diagnosedaten

SEL=0: keine Diagnose

- Der Baustein gibt keine gültigen Diagnosedaten aus.

SEL=126: System-Diagnose

- Die System-Diagnose gibt eine Übersicht darüber, welcher Slave Diagnose gemeldet hat.
- Die 8 Worte sind bitcodiert.
- Jedes Bit ist entsprechend folgender Tabelle einem Slave mit seiner PROFIBUS-Adresse zugeordnet.
- Ist das Bit für den zugeordneten Slave gesetzt, so hat der Slave Diagnose gemeldet.

Ausgang	Bit 16	Bit 15	Bit 14	...	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
D01	15	14	13	...	4	3	(2)	(1)	(0)
D02	31	30	29		20	19	18	17	16
...
D07	111	110	109		100	99	98	97	96
D08	-	-	(125)	...	116	115	114	113	112

Tabelle 3-23 Zuordnung System-Diagnose/Datentransfer-Liste zu Slave-PROFIBUS-Adresse

SEL=127: Datentransfer-Liste

- Die Datentransfer-Liste gibt eine Übersicht darüber, mit welchem Slave innerhalb einer projektierten Zeit (COM PROFIBUS) Datentransfer stattgefunden hat.
- Die 8 Worte sind bitcodiert wie bei der System-Diagnose.
- Ist das Bit für den zugeordneten Slave gesetzt, so findet mit ihm Datentransfer statt.

SEL=128: Master-Status

- Ausgabe von Master-spezifischen Informationen. (Für den Anwender ist hier das low Byte von D01 relevant; die Bedeutung der anderen Ausgänge ist zwar dokumentiert, aber nicht näher erläutert):

Ausgang		Bedeutung
D01	low Byte	Status des DP-Masters: Stop (40h), Clear (80h), Operate (C0h)
	high Byte	Ident-Nr. SS52 (high Byte)=80h
D02	low	Ident-Nr. SS52 (low Byte)=37h
	high	(don't care)
D03...D08		

Tabelle 3-24 Master-spezifische Informationen

SEL=3 ... 123: Slave-Diagnose

- Ausgabe von Slave-Diagnose.
- Die Angabe SEL entspricht der Slave-PROFIBUS-Adresse.
- Die Diagnosedaten sind abhängig vom Typ des Slaves.
- Es werden die ersten 16 Byte Slave-Diagnose ausgegeben.
- Weitere Slave-Diagnosedaten können mit SEL>1000 ausgegeben werden.

Weitere Informationen

zu Slave-spezifischen Diagnosedaten siehe Benutzerdokumentation "COM PROFIBUS" und Benutzerdokumentation zu den jeweiligen PROFIBUS-Slaves.

**Diagnosedaten von
SIEMENS DP-
Slaves**

Slave-Typ		SPC- Slave all- gemein	ET 200U	ET 200B	ET 200K	SPM- Slave	ET 200C 8DE/8DA	DP- Norm- slaves	
Anschluss									
D01	low	Status 1							Diagnose nach Norm 6 Byte
	high	Status 2							
D02	low	Status 3							
	high	Master-PROFIBUS-Adresse							
D03	low	Identnummer high Byte							
	high	Identnummer low Byte							
D04	low	Header gerätebezogene Diagnose							geräte- spezi- fische Diagnose
	high	Gerätediagnose U	Geräte- diag B	0	0	0			
D05	low	Header kennungsbezogene Diagnose	0	0	0	0			
	high	BG 7-0	0	Kanal 7-0					
D06	low	BG 15-8	0	Kanal 15-8		0			
	high	BG 23-16	0	Kanal 23-16		0			
D07	low	BG 31-24	0	Kanal 31-24		0			
	high	weitere gerätespe-	don't care						
D08	low	zifische	don't care						
	high	Diagnose	don't care						

Tabelle 3-25 Überblick über den Aufbau der Diagnosedaten von Siemens DP-Slaves

Bits von Status 1, 2 und 3

	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
Status 1 (D01 low Byte)	S: Slave wurde von einem anderen Master parametrier	S: letztes Parame-tertele-gramm war fehlerhaft	M: Slave antwortet fehlerhaft	S: Angefor-derte Funktion wird nicht unter-stützt	S: Dia-gnose-eintrag im spezi-fischen Diagnose-bereich	S: Konfigu-rations-daten stimmen nicht überein	S: Slave noch nicht für Datenaus-tausch bereit	M: Slave nicht am Bus erreichbar
Status 2 (D01 high Byte)	M: Slave als "nicht aktiv" eingetra-gen	(nicht ver-wendet)	S: Slave hat Sync-Kom-mando erhalten	S: Slave hat Freeze-Kom-mando erhalten	S: Ansprech-über-wachung aktiviert	S: 1 (fest)	S: Diagnose-daten müssen abgeholt werden	S: Para-metrie-rung und Konfigu-rierung erforder-lich
Status 3 (D02 low Byte)	S/M: Diagnose-daten nicht alle übertrag-bar	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 3-26 Bedeutung der einzelnen Bits von Status 1, 2 und 3

- **M:** Master erkennt Diagnose
- **S:** Slave erkennt Diagnose

Master-PROFIBUS-Adresse

- PROFIBUS-Adresse des Masters, der diesen Slave parametrier hat.

Falls der Slave nicht parametrier ist, dann FFh.

Identnummer

- high/low Byte:
Kennung zur Identifizierung des Slave-Typs.

Alle weiteren Diagnosedaten sind Slave-spezifisch.

Im allgemeinen (DP-Norm-Slave) folgen die Diagnoseblöcke: gerätebezogene, kennungbezogene und kanalbezogene Diagnose. Nicht alle Slave-spezifischen Diagnoseblöcke müssen vorhanden sein.

Jedem Block ist ein Headerbyte vorangestellt. Bit 7 und Bit 8 identifizieren den Diagnoseblock:

Bit 7, 8 des Headerbytes	Bedeutung
Bit 7, 8= 00	gerätebezogene Diagnose
Bit 7, 8= 01	kennungsbezogene Diagnose
Bit 7, 8= 10	kanalbezogene Diagnose

Tabelle 3-27 Bedeutung von Bit 7 und Bit 8 des Headerbytes

Bit 1 bis Bit 6 bestimmen:

- Bei geräte- und kennungsbezogener Diagnose die Länge des Diagnoseblocks einschließlich Headerbyte, Wertebereich 2...63
- Bei kanalbezogener Diagnose die Kennungsnummer, Wertebereich 0...63

Ausgabe weiterer Slave-Diagnose

- Mit SEL=1002 bis SEL=1123 werden die Diagnosebytes 17 bis 32 eines Slaves ausgegeben

3.5.2 Projektierung mit COM PROFIBUS

Allgemeines

Für die Projektierung ist der COM PROFIBUS (Windows) einzusetzen (Projektierung mit dem Vorgänger COM ET200 Version 2.1 ist auch möglich). Mit Hilfe von COM PROFIBUS bestimmen Sie:

- Anzahl und Konfiguration der am Bussystem PROFIBUS DP angeschlossenen Teilnehmer
- die Baudrate
- wichtige Parameter für den Betrieb des Bussystems PROFIBUS DP

SIMADYN D-spezifische Hinweise zum COM PROFIBUS:

- Projektieren Sie das Kommunikationsmodul SS52 als SIMADYN D SS52-Stationstyp (Familie "SIMADYN")
- Ein und Ausgangsadressen sind nicht anzugeben
- Nach Fertigstellung der Projektierung wird mit Menübefehl **Datei > Export > DP-Master** die Datenbasis über den DP-Bus zum SS52 heruntergeladen
- Alternativ ist auch ein Download über RS232 möglich. Hierzu wird mit dem Menübefehl **Datei > Export > SIMADYN-Master** das SS52load gestartet.

3.5.2.1 Abgleich mit CFC-Projektierung

Regeln

Die Projektierungen sind wie folgt aufeinander abzustimmen:

- Baudrate und eigene PROFIBUS-Adresse müssen übereinstimmen.

- Die im COM projektierten Slaves müssen in Empfangs- und Senderichtung durch je einen CRV/CTV-Funktionsbaustein in der CFC-Projektierung vertreten sein. Die Zuordnung geschieht über die PROFIBUS-Adresse (Adressstufe 1 am Adressanschluss).
- Die Länge der Eingangs- (Empfangs-) und Ausgangs- (Sende-) Daten pro Slave muss übereinstimmen.

Fehler- und Warnhinweise

Die Regeln werden überprüft. Bei Nichtbeachtung gibt es Fehler- oder Warnhinweise:

- Kommunikationsfehlerfeld (blinkendes "C" auf der CPU-Baugruppe), bzw. Ausgang YTS an Funktionsbaustein CRV/CTV
- Ausgang ECO am Funktionsbaustein @CSPRO

HINWEIS

Folgende Regel wird nicht überprüft:
Die Nutzdatenstruktur muss bei den Kommunikationspartnern übereinstimmen.

Bei Nichtbeachtung kann es zu falscher Interpretation der Daten (z.B. vertauschte Bytes innerhalb eines Datenworts) zwischen den Kommunikationspartnern kommen.

Nutzdatenstruktur

Bei SIMADYN D wird die Nutzdatenstruktur mit CFC durch die Projektierung der virtuellen Verbindungen (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten) vorgegeben.

- Bei den meisten PROFIBUS-Slaves wird die Nutzdatenstruktur mit COM PROFIBUS durch die Angabe von Kennungen im Fenster "Konfigurieren" vorgegeben.

3.5.2.2 SS52 als PROFIBUS-Slave

Projektierung

Das Kommunikationsmodul SS52 kann als reiner Slave projektiert werden oder kombiniert als Master und Slave:

- SS52 als reiner Slave kommt ohne COM-Projektierung aus:
Am Funktionsbaustein @CSPRO ist der Eingang SLA auf 1 oder 2 zu setzen. Außerdem ist ein Funktionsbaustein CRV und/oder CTV zu projektieren. Die Adressstufe 1 am AR-/AT-Anschluss ist auf "0" zu setzen.

- SS52 kombiniert als Master und Slave
Der Eingang SLA am Funktionsbaustein @CSPRO ist auf "0" zu setzen (Vorbelegung).
 - Die Busprojektierung erfolgt mit COM PROFIBUS. Je PROFIBUS-Master entsteht eine Datenbasis ("Mastersystem"). Diese ist zum jeweiligen Master runter zu laden.
 - Wird der Master mit einem anderen Werkzeug projektiert, so muss bei der Projektierung des SS52-Slaves ein fiktiver Master in COM PROFIBUS projektiert werden. Zu beachten ist dabei die korrekte Einstellung der Busparameter: Zu empfehlen ist die Erhöhung der Anzahl aktiver Stationen bzw. die Token-Rotation-Time in beiden Projektierungswerkzeugen.

3.5.2.3 Laden der Datenbasis

Varianten Für das Laden der Datenbasis gibt es zwei Varianten:

Laden über PROFIBUS DP

- Das Laden über PROFIBUS DP ist die komfortablere Variante. Allerdings müssen Einschränkungen beachtet werden.
- Benötigt werden eine DP-fähige PC-Karte (aktuell lieferbare Karten können vom Produkt Support erfragt werden)
- Die zur PC-Karte passenden Treiber werden zusammen mit COM PROFIBUS installiert. Das Laden erfolgt im COM PROFIBUS mit dem Menübefehl **Datei > Export > DP-Master**.

Laden über RS232

- Mit Hilfe des "SS52LOAD"-Programms kann eine vom COM PROFIBUS erzeugte Datenbasis als Binärdatei über RS232-Schnittstelle in das SS52-Modul geladen werden.
- SS52LOAD ist im COM PROFIBUS (ab Version 3.1) integriert.
- Einschränkung:
Wenn der Sync-Funktionsbaustein SYNPRO projektiert ist, dann muss der Sync-Betrieb abgeschaltet sein (Enable-Eingang EN=0), damit der Download funktioniert.
- Das Erzeugen der Binärdatei (*.2bf) erfolgt im COM PROFIBUS mit dem Menübefehl **Datei > Export > Binärdatei**.
- Das Laden erfolgt mit SS52LOAD mit Menübefehl **File > Download**.
- Die RS232-Schnittstelle befindet sich zusammen mit der PROFIBUS-Schnittstelle auf dem 9-poligen Stecker des SS52-Moduls. Ein Kabel für die Verbindung zum COM-Port des PCs ist selbst anzufertigen. RS232-Belegung am SS52 (kein Standard):

- 2 - TxD
- 7 - RxD



VORSICHT Verwechslungsgefahr bei der RS232-Belegung.

3.5.3 Inbetriebnahme/Diagnose

3.5.3.1 Leuchtdioden

Grüne Leuchtdiode Die grüne Leuchtdiode gibt generell Auskunft über das Kommunikationsmodul SS52 und über die Synchronisation mit dem Funktionsbaustein @CSPRO von SIMADYN D.

Gelbe Leuchtdiode Im Gegensatz zu Kommunikationsbaugruppen zeigt beim Kommunikationsmodul SS52 die gelbe Leuchtdiode nicht direkt die Busaktivität an. Die gelbe Leuchtdiode gibt Auskunft über den DP-Bus und die COM-Datenbasis.

LED	Grün	Gelb
aus	CPU läuft nicht	Kein Busbetrieb (während Hochlauf).
blinkt schnell (alle 0,2 s)	Schwerer Fehler <ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe: Error-Class und -Code am Funktionsbaustein @CSPRO auslesen und Siemens AG benachrichtigen. 	Fehler am Bus (z.B. Kurzschluß) <ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe: Kabel und andere Busteilnehmer überprüfen.
Blinkt (alle 1 s)	Warten auf Synchronisation mit SIMADYN D-CPU <ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe: Projektierung des Funktionsbausteins @CSPRO überprüfen. 	COM-Datenbasis ist nicht vorhanden oder nicht aktiviert (auch während Download) <ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe: Datenbasis laden.
blinkt langsam (alle 2 s)	-	CFC- und COM-Projektierung passen nicht (100%-ig) zusammen. Busbetrieb eingeschränkt möglich <ul style="list-style-type: none"> • Abhilfe: CFC- und COM-Projektierung anpassen.
an	Kommunikationsmodul SS52 und Synchronisation mit SIMADYN D-CPU ok.	Busbetrieb mit aktivierter COM-Datenbasis ok.

Tabelle 3-28 Bedeutung der LED's des Kommunikationsmoduls SS52

Verhalten bei Anlauf

- Nach Spannung-Ein werden zunächst beide Dioden kurz ein- und ausgeschaltet.
- Während der Hochlaufzeit (ca. 5 Sek.) leuchtet nur die grüne LED.
- Nach Ablauf der Hochlaufzeit geht im OK-Fall auch die gelbe LED an.

Verhalten bei Download

- Nach Reset bleiben beide LED's zunächst im letzten Zustand, bis die Software erneut die LED's ansteuert.
- Während Download blinkt die gelbe LED. (Bei hohen Baudraten ist der Vorgang sehr kurz.)
- Danach ist das Verhalten wie beim Anlauf.

Die LED's geben keine Auskunft, ob alle Slaves am Bus vorhanden und richtig parametrier sind. Wenn der Datenaustausch mit einem Slave nicht ok ist, dann wird dies durch eine "Break"-Kennung am zugehörigen Funktionsbaustein (YEV=0x0002 oder YTS=0x6014) angezeigt. Auskunft über den aktuellen Zustand einzelner Slaves erhält man mit dem Diagnose-Funktionsbaustein DIAPRO.

3.5.3.2 Error-Class (ECL) und Error-Code (ECO)**Ausgänge ECL, ECO**

Bedeutung der Ausgänge ECL, ECO am Funktionsbaustein @CSPRO:

- **Error-Class=0:** Eine Warnung liegt vor. Die Warnung kann teilweise ohne Reset durch SIMADYN D beseitigt werden. Bei mehreren anstehenden Warnungen wird die mit der niedrigsten Nummer angezeigt.
- **Error-Class>0:** Ein Fehler liegt vor. Der Funktionsbaustein @CSPRO setzt einen Kommunikationsfehler ab (blinkendes "C" auf der CPU-Baugruppe). Nach Behebung des Fehlers muss der SIMADYN D-Baugruppenträger zurückgesetzt werden.

Error-Class	Error-Code	Bedeutung
0 (Warnung)	0	o.k.
	1	COM-Datenbasis vorhanden, aber nicht aktiviert, da Baudrate und PROFIBUS-Adresse nicht mit den Anschlüssen BDR und MAA übereinstimmen. <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: Baudrate und PROFIBUS-Adresse in CFC und COM-Projektierung angleichen.
	2	Keine COM-Datenbasis vorhanden. <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: Datenbasis laden.
	3	Download der COM-Datenbasis mit nachfolgendem Anlauf ist im Gang.
	4	Es fehlen mit CFC zu projektierende Kanäle zu DP-Teilnehmern, die in der COM-Datenbasis projektiert sind. Dieser Zustand kann auch temporär nach SIMADYN D-Anlauf auftreten. Die DP-Teilnehmer werden nicht angesprochen. <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: CFC- und COM-Projektierung angleichen.
	5	(nicht verwendet)
	6	Es gibt mindestens einen mit CFC projektierten Kanal, der nicht zur COM-Datenbasis paßt. Der zugehörige SIMADYN D-Funktionsbaustein hat einen Kommunikationsfehler abgesetzt (blinkendes "C"). <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: CFC- und COM-Projektierung angleichen.
	7	Es gibt mindestens einen mit CFC projektierten Kanal, der prinzipiell nicht zur COM-Datenbasis paßt. Der zugehörige SIMADYN D-Funktionsbaustein hat einen Kommunikationsfehler abgesetzt (blinkendes "C"). <ul style="list-style-type: none"> CFC-Projektierung korrigieren.
	8	Ressourcen-Engpaß. Nicht alle CFC-Kanäle werden bearbeitet. <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: CFC-Projektierung (Kommunikations-Kanäle) verringern.
	9	Es gibt zwei Kanäle, die zum gleichen Slave senden bzw. von ihm empfangen wollen. Der zum später angemeldeten Kanal gehörige SIMADYN D-Funktionsbaustein hat einen Kommunikationsfehler abgesetzt (blinkendes "C"). <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: CFC-Projektierung korrigieren.
	10	Busbetrieb temporär gestört. <ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: Kabel und Busteilnehmer überprüfen.
>1 (interne Fehler)	(beliebig)	<ul style="list-style-type: none"> Abhilfe: Error-Class und Error-Code notieren und Siemens AG benachrichtigen.

Tabelle 3-29 Bedeutung Error-Class und Error-Code

3.5.3.3 Applikationsbeispiel Kopplung PROFIBUS DP

Allgemeines

Das Applikationsbeispiel beschreibt eine Musterkonfiguration bestehend aus:

- SIMOVERT 6SE70
- ET200U

- ET200B
- SIMATIC S5

Die Projektierung von SIMADYN D sowie die Projektierungssprache CFC werden als bekannt vorausgesetzt.

HINWEIS

Es werden nur Tätigkeiten ausführlich erläutert, die für die ausgewählte Musterkonfiguration von Bedeutung sind. Varianten oder zusätzliche Komponenten werden angerissen, aber nicht detailliert erklärt. Im Text sind diese Stellen mit dem rechts abgebildeten Symbol gekennzeichnet.

Folgende Themengebiete werden in diesem Applikationsbeispiel behandelt:

- **Musterkonfiguration**
Beschreibung einer typischen Konfiguration für SIMADYN D am PROFIBUS DP mit den dazugehörigen Systemvoraussetzungen
- **Projektierung unter CFC**
Zusammenstellung der PROFIBUS DP-spezifischen Bausteine und deren Projektierung in der Musterkonfiguration
- **Konfigurieren des Kommunikationsmoduls SS52...**
Konfigurieren des Kommunikationsmoduls SS52 anhand der Parametriersoftware COM PROFIBUS 3.0 und dem Downloadtool "SS52load"

3.5.3.4 Musterkonfiguration und Systemvoraussetzungen

Allgemeines

Als Musterkonfiguration wurden folgende Systeme und Geräte ausgewählt, wobei die angegebenen PROFIBUS-Adressen willkürlich festgelegt wurden:

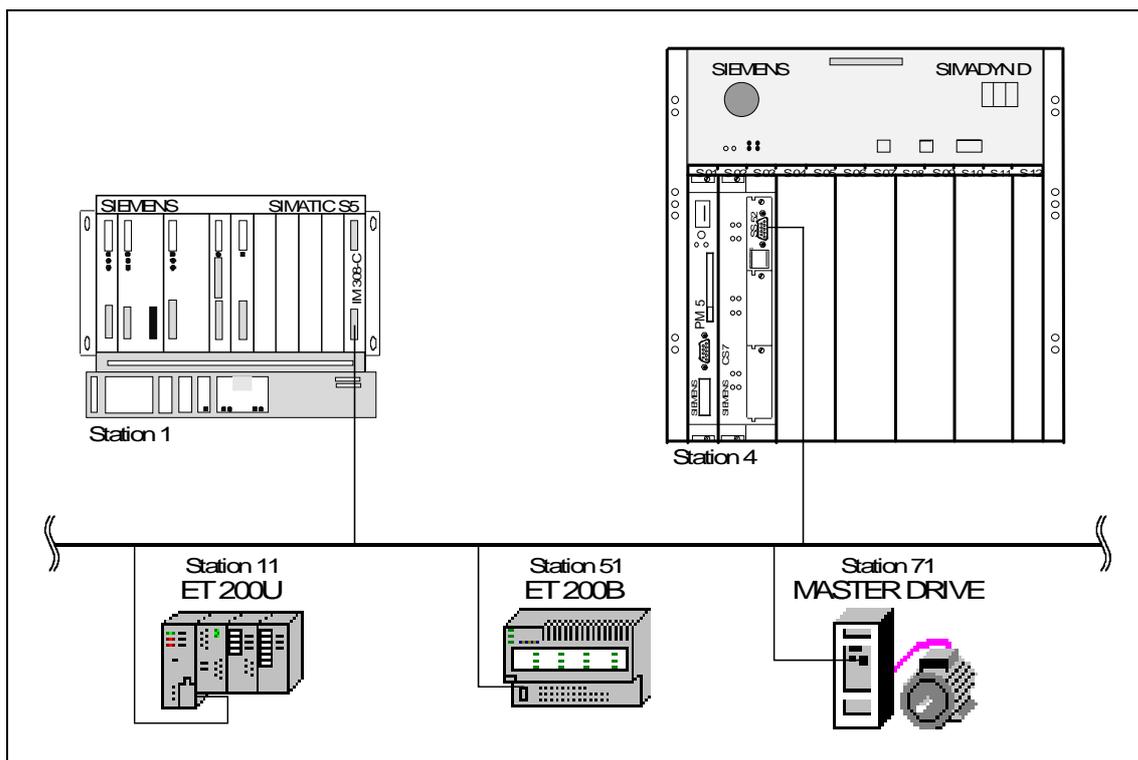


Tabelle 3-18 Musterkonfiguration

Kommunikationspartner

Die Kommunikationspartner von SIMADYN D (Station 4) sind im einzelnen:

- SIMATIC S5-105U (Station 1) als Master zu SIMADYN D:**
 Der SS52 wird ein Master (S5) übergeordnet, von dem aus SIMADYN D gepolt wird. Der Datentransfer (Anzahl und Menge von Prozessdaten) zwischen den beiden Steuerungen kann frei gestaltet werden. Festgelegt wurden:
 - S5 \Rightarrow SIMADYN D: drei Worte (Ein-/Ausgabe), ein Wort (Eingabe), ein Byte (Eingabe), ein Byte (Eingabe)
 - SIMADYN D \Rightarrow S5: drei Worte (Ein-/Ausgabe), ein Wort (Ausgabe), ein Byte (Ausgabe)
- SIMOVERT MASTER DRIVE mit CB1 (Station 71) als Slave:**
 Für den Datenaustausch mit diesem Teilnehmer stehen fünf definierte PPO-Typen zur Verfügung.
 PPO: Parameter-Prozessdaten-Objekte Struktur der Nutzdaten bei drehzahlveränderbaren Antrieben. Es gibt Nutzdaten, die entweder aus Parameter-Kennungs-Werten (PKW) und Prozessdaten (PZD) bestehen (PPO-Typen 1,2,5) oder nur aus Prozessdaten (PPO-Typen 3,4).
 In der Beispielprojektierung ist der PPO-Typ 3 projektiert. Hierbei werden zwei Worte (Steuerwort und Hauptsollwert) gesendet und zwei Worte (Statuswort und Hauptistwert) empfangen.

- **ET 200 B (Station 51) als Slave:**
Bei Verwendung dieser Slaveart ist eine genaue Typenauswahl vorzunehmen, durch die der Datentransfer automatisch festgelegt wird. Beim 8DI/8DO-Typ wird ein Byte ausgegeben und ein Byte eingelesen.
- **ET 200 U (Station 11) als Slave:**
Bei dieser ET 200 U-Konfiguration (drei digitale Ausgabemodule und ein digitales Eingabemodul) werden drei Byte ausgegeben und ein Byte eingelesen.

3.5.3.5 Checkliste der benötigten Hard- und Softwarekomponenten für SIMADYN D

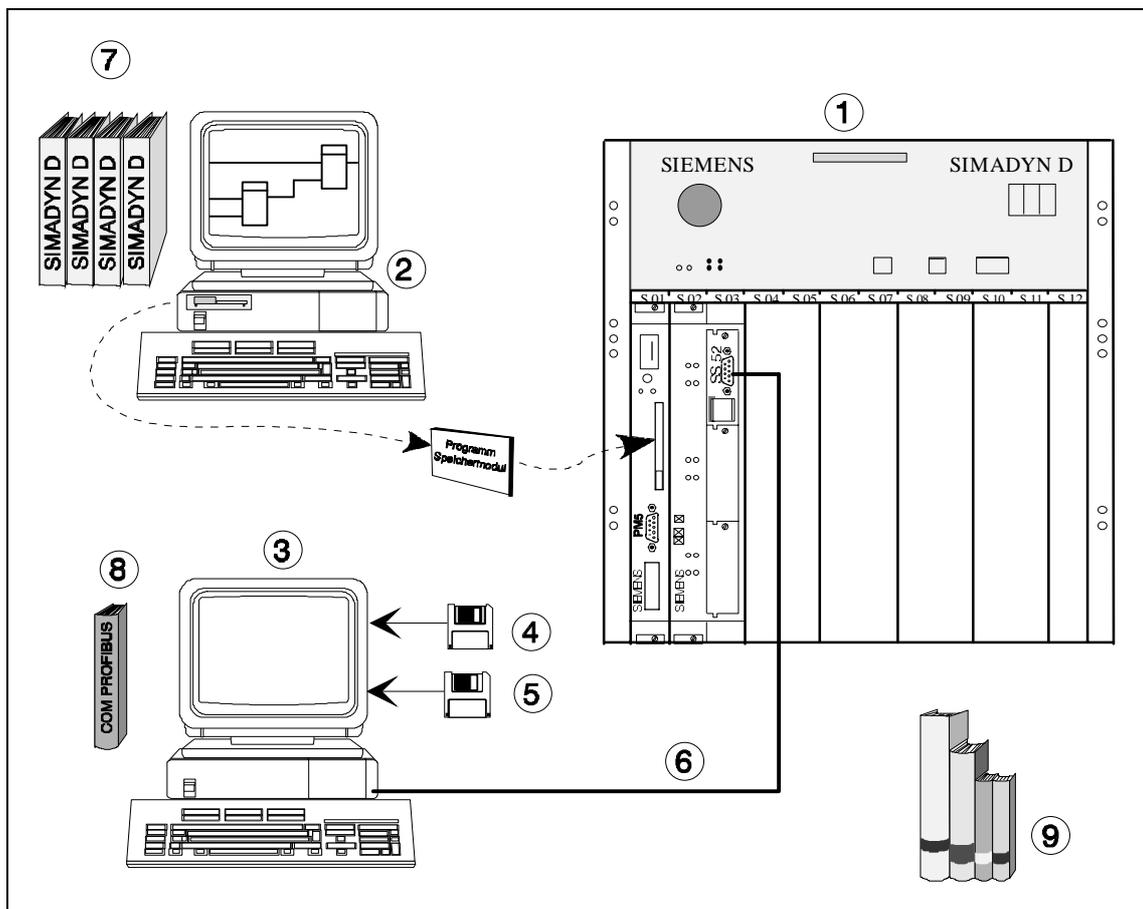


Bild 3-19 Hard- und Softwarekomponenten für SIMADYN D

Legende

1	SIMADYN D-Gerät, mindestens bestehend aus: Baugruppenträger, CPU, Programmspeichersubmodul, Kommunikationsbaugruppe CS 7 und Kommunikationssubmodul SS52
2	CFC-Projektierungsgerät: PC mit Windows 95/NT als Betriebssystem, STEP 7-Software, Optionspaket D7-SYS und PCMCIA-Laufwerk
3	PC zum Betrieb von "COM PROFIBUS" und "SS52load" (kann derselbe PC sein, wie für CFC), mit: 3,5"-Diskettenlaufwerk, eine verfügbare serielle Schnittstelle, Betriebssystem Windows 3.1x oder Windows 95
4	Parametriersoftware "COM PROFIBUS 3.0": Software zur Erstellung der PROFIBUS DP-Buskonfiguration
5	Download-Software "SS52load": Software zur Übertragung der mit "COM PROFIBUS" erstellten DP- Konfiguration auf die SS52 über den COM-Port (RS 232) eines PCs.
6	RS232-Leitung:
7	Benutzerdokumentation SIMADYN D
8	Handbuch zur Parametriersoftware COM PROFIBUS
9	Handbücher der übrigen Busteilnehmer: SIMATIC S5, ET 200U, ET 200B, SIMOVERT Master Drives

Tabelle 3-30 Legende Hard- und Softwarekomponenten für SIMADYN D

3.5.3.6 Projektierung unter STEP 7 CFC

Allgemeines

Um ein durchgehendes Projektieren einer "Kopplung PROFIBUS DP" unter CFC zu erleichtern, wird eine Zusammenfassung der busspezifischen CFC-Bausteine und der zu verwendenden Syntax aufgeführt.

Bei der Projektierung eines Kommunikationssubmoduls SS52 unter CFC ist zu beachten:

- Pro Kommunikationssubmodul SS52 genau ein Zentralbaustein @CSPRO

- Pro Kommunikationspartner maximal ein Sender- und/oder ein Empfänger-Baustein
- Erlaubte Kommunikations-Dienste:
 - Prozessdaten
 - Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben
- Erlaubter Übertragungsmodus: Refresh (bei Empfängern auch Multiple)
- Pro Kommunikationssubmodul SS52 maximal ein Synchronisations-Funktionsbaustein SYNPRO
- Pro Kommunikationssubmodul SS52 maximal ein Diagnose-Funktionsbaustein DIAPRO

Funktionsbausteine

Zentralbaustein PROFIBUS DP-Kopplung @CSPRO

	@CSPRO					
CS7-Baugruppenname.Stecker -	GV	CTS	ECL	I	-	Fehler-Klasse
PROFIBUS-Adresse -	I	MAA	ECO	I	-	Fehler-Code
Baudrate -	I	BDR	CDM	BO	-	Kopplungszustand
Nur-Slave-Funktionalität -	I	SLA	QTS	BO	-	Bausteinzustand
Host-CPU Überwachungszeit -	I	LCC				

Bild 3-20 Zentralbaustein PROFIBUS DP-Kopplung @CSPRO

- **Verwendung**
Dieser Funktionsbaustein initialisiert und überwacht die PROFIBUS DP-Kopplung (CS7 mit gesteckter SS52). Er darf nur in einer Abtastzeit von $32 \text{ ms} \leq TA \leq 255 \text{ ms}$ projektiert werden.
- **Anschlüsse**
Bei Anschlüssen wie ECL, ECO, CDM, QTS und YTS handelt es sich um Service- bzw. Diagnoseanschlüsse, wie sie für die Inbetriebnahme von SIMADYN D üblich sind. Sie werden für unsere Projektierung nicht gebraucht.
Weitere Informationen
zu den Anschlüssen des Zentralbausteins PROFIBUS DP-Kopplung @CSPRO siehe Benutzerdokumentation Referenzhandbuch "Regelsystem SIMADYN D, Funktionsbaustein-Bibliothek".

CTS	An diesem Initialisierungskonnektor wird der projektierte Name des CS7-Moduls (identisch mit dem Eintrag im Masterprogramm, aktuell: D04) und die Bezeichnung des CS7-Steckplatzes, auf der sich die SS52 befindet (X01, X02 oder X03, aktuell: X02), angegeben.
MAA	Das SS52 Modul besitzt, wie alle Busteilnehmer, eine Stationsadresse. Diese muss an diesem Konnektor angegeben werden (Zahl zwischen 1 und 123, aktuell: 4).
BDR	Mit diesem Konnektor wird die Baudrate eingestellt, mit der das SS52-Modul am Bus betrieben wird. Diese Werte müssen in codierter Form angegeben werden: 0=9,6 kBaud ; 1=19,2 kBaud ; 2=93,75 kBaud ; 3=187,5 kBaud ; 4=500 kBaud ; 5=1,5 MBaud ; 6=3 MBaud ; 7=6 MBaud ; 8=12 MBaud ; (aktuell: 5).
SLA	Initialisierungsanschluss für Nur-Slave-Funktionalität: 0: SS52 arbeitet als PROFIBUS-Master und/oder Slave. Eine COM PROFIBUS - Datenbasis muss geladen werden. 1 oder 2: SS52 arbeitet als reiner PROFIBUS-Slave ohne COM PROFIBUS - Datenbasis 1: Slave mit entweder Eingängen oder Ausgängen, 2: Slave mit Ein- und Ausgängen (aktuell: 0)
LCC	Initialisierungsanschluss für die Zeit, in der das SS52-Modul die SIMADYN D-Host-CPU überwacht: <0: keine Überwachung 0...10: Überwachungszeit=1s (Default) >10: Überwachungszeit in 1/10 s (aktuell: 0)

Tabelle 3-31 Anschlüsse des Zentralbausteins PROFIBUS DP-Kopplung

3.5.3.7 Verwendung von Sende- und Empfangsbausteinen

Allgemeines

Für PROFIBUS DP sind die Funktionsbausteine des Kommunikations-Dienstes Prozessdaten zu projektieren.

Die Adressanschlüsse AT und AR derjenigen Bausteine, die auf die Datenschnittstelle des SS52-Moduls zugreifen, müssen folgenden Regeln gerecht werden:

AT/AR- 'Kanalname. Adressstufe 1.Adressstufe 2'

Kanalname

- muss entsprechend der allgemeinen Regeln der Kommunikation eindeutig sein (Kanalnamen aller Sende- und Empfangsbausteine, die auf dasselbe Kommunikationsmodul SS52 zugreifen, müssen unterschiedlich sein)
- darf höchstens aus 8 Zeichen bestehen
- hat für PROFIBUS DP keine spezielle Bedeutung

Adressstufe 1

- In dieser Adressstufe wird die PROFIBUS-Adresse des Kommunikationspartners angegeben

- Mit Adresse 0 wird dieser Kanal zum Slave und wird durch andere Busmaster abgerufen
- Mit den Adressen 3..123 können externe Slaves angesprochen werden
- Eine PROFIBUS-Adresse darf je Sende-/Empfangskanal nur einmal vorkommen

Adressstufe 2

Diese Adressstufe ist mit einem oder zwei Zeichen zu projektieren:

- **1. Zeichen:** Festlegung des Byte-Orderings zur Übertragung von Wortgrößen für verschiedene Kommunikationspartner.
 - **1=Motorola-Format** (high Byte vor low Byte)
damit entspricht der Telegrammaufbau der PROFIBUS-Norm, sollte standardmäßig verwendet werden, vor allem bei der Übertragung von Wortgrößen zu Norm-Busteilnehmern (Analog Ein-/Ausgabe, SIMOVERT, SIMATIC usw.)
 - **0=Intel-Format** (low Byte vor high Byte)
kann eingesetzt werden für Datenübertragung zu Geräten deren Datenverarbeitung wie in SIMADYN D nach dem Intel-Format erfolgt (z.B. zweites SS52)

Koppelpartner	1. Zeichen
SIMOVERT Master Drives mit CB 1 (genormter Busteilnehmer)	1
Dezentrale Peripherie ET200 (genormter Busteilnehmer)	1
SIMATIC (IM 308 C,...) (genormter Busteilnehmer)	1
SIMOREG 6RA24	1
MICRO / MIDI Master (genormter Busteilnehmer)	1
SIMADYN D (SS52) (Koppelpartner muss dieselbe Einstellung besitzen)	0

Tabelle 3-32 Byte-Ordering für verschiedene Kommunikationspartner

- **2. Zeichen** (optional, nur für Empfänger):
mit der Angabe "R" an einem Empfangskanal erhält das SS52-Modul eine lesende Zugriffsberechtigung auf andere Slaves (Shared Input).

3.5.3.8 Projektierung der Musterkonfiguration in CFC

Allgemeines

Es geht hierbei nicht nur um die Prozessdatenverarbeitung, sondern in erster Linie um die Realisierung der aufgeführten Kommunikationswege zu den übrigen Busteilnehmern.

Ein CFC-Plan mit Erläuterungen zeigt die Projektierung des PROFIBUS DP. Der CFC-Plan erhebt nicht den Anspruch, alle Details zu enthalten.

Zu projektieren sind:

- CPU PM5 auf Steckplatz S01 unter dem Namen D01_P1:
- Kommunikationsbaugruppe CS7 auf Steckplatz S02 unter der Bezeichnung D02
- Kommunikationssubmodul SS52 (D042) auf CS7 Stecker X01

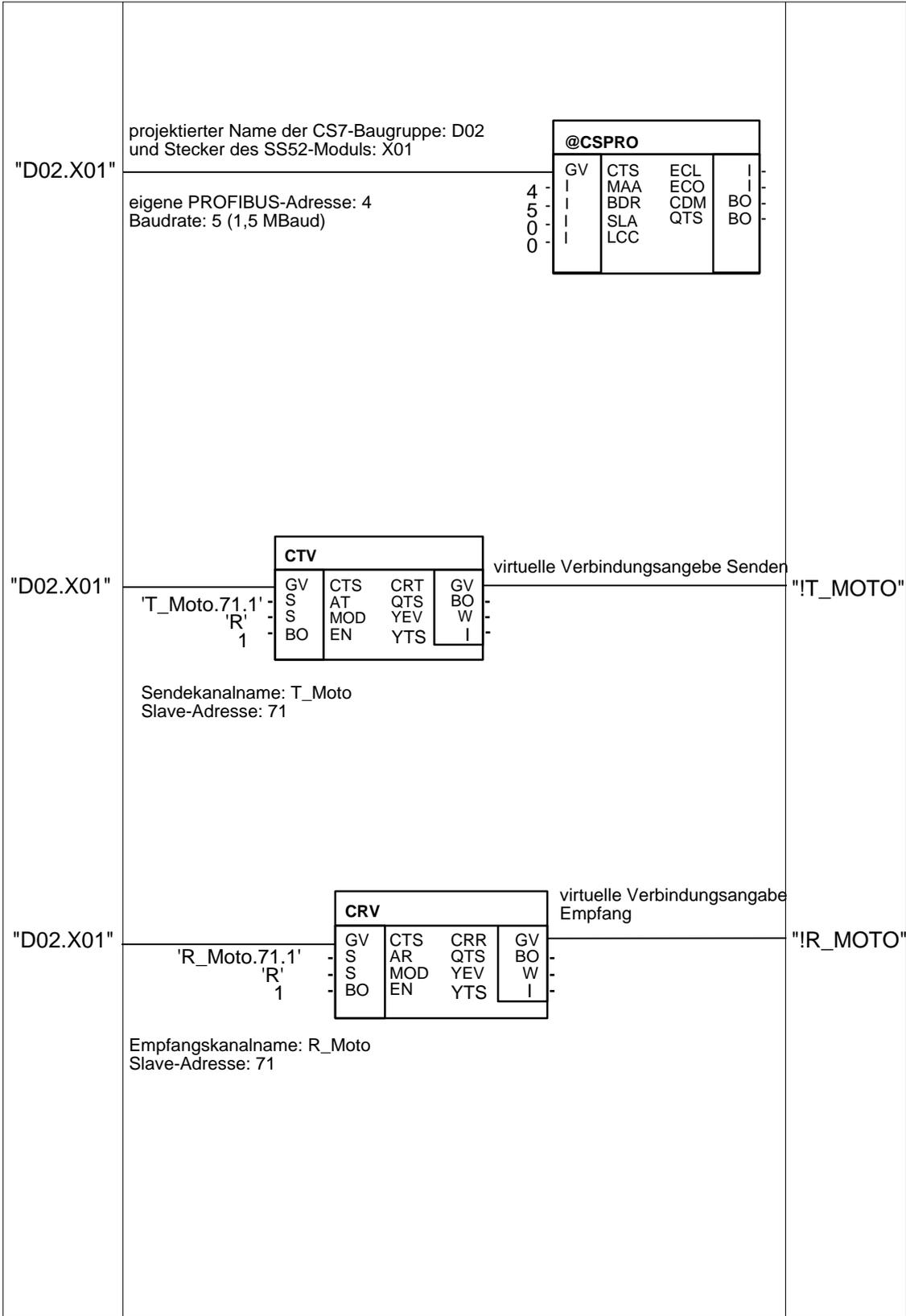


Bild 3-21 CFC-Plan (Teil 1) der Musterkonfiguration

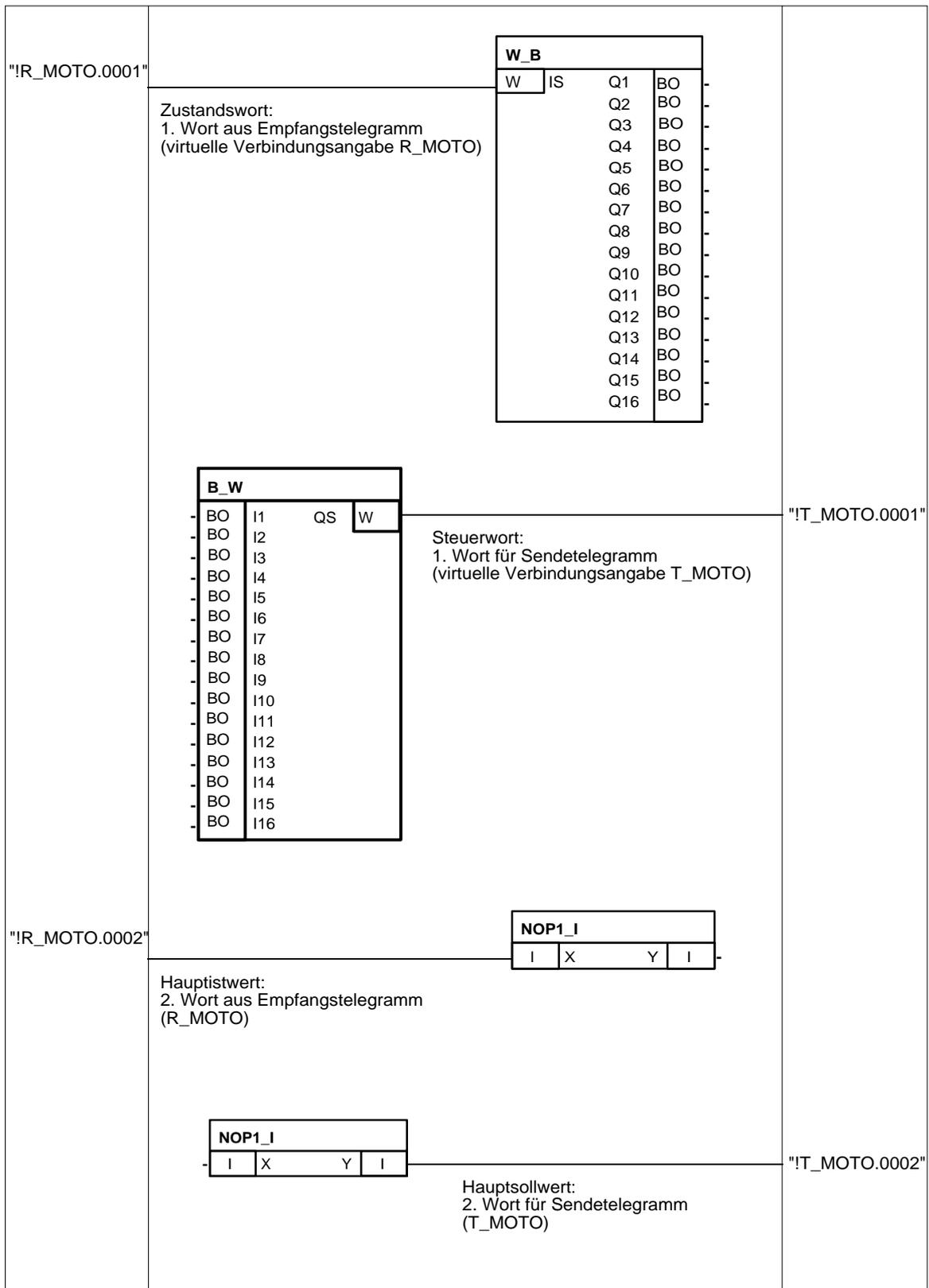


Bild 3-22 CFC-Plan (Teil 2) der Musterkonfiguration

3.5.3.9 Konfiguration des Kommunikationsmoduls SS52 mit COM PROFIBUS

Allgemeines

Wenn das Kommunikationsmodul SS52 auf einem der drei Steckplätze der CS7 (aktuell: X01) gesteckt und projektiert wurde, dann werden Werte zwischen Sende- oder Empfangsbausteinen und dem Busstecker auf dem Kommunikationsmodul SS52 ausgetauscht. Da SIMADYN D ein frei projektierbares System ist, müssen folgende logische Kommunikationsstrukturen vorgegeben sein:

- Festlegung der Busparameter (Baudrate, ...)
- Beschreibung der Kommunikationsbeziehungen zwischen den Teilnehmern (wer kommuniziert mit wem in welcher Funktion?)
- Definition der Kommunikationsobjekte (Kommunikationsobjekte sind Nutzdaten. Bei SIMADYN D setzen sie sich aus Prozess- und Gerätedaten zusammen. Für die Musterkonfiguration läuft die Kommunikation jedoch nur mit Prozessdaten ab.)

Diese Daten (im folgenden als COM-Datenbasis bezeichnet) sind auf dem SS52 in einem fest integrierten Speicher hinterlegt und werden mittels eines Downloads über den 9-poligen Sub-D-Stecker der Baugruppe verändert und angepaßt.

3.5.3.10 Generierung der COM-Datenbasis mit COM PROFIBUS

Vorgehensweise

Master und Slaves eines Busaufbaus werden über eine graphische Benutzeroberfläche und eine Liste von unterstützten Kommunikationspartnern projektiert..

Zu Beginn werden alle Kommunikationsbeziehungen der Musterkonfiguration festgelegt, indem die beteiligten Teilnehmer ausgewählt werden.

Parametrierung des 1. Hostsystems

1. Nach dem Programmstart wird mit dem Menübefehl **Datei > Neu** das erste Mastersystem eingerichtet.

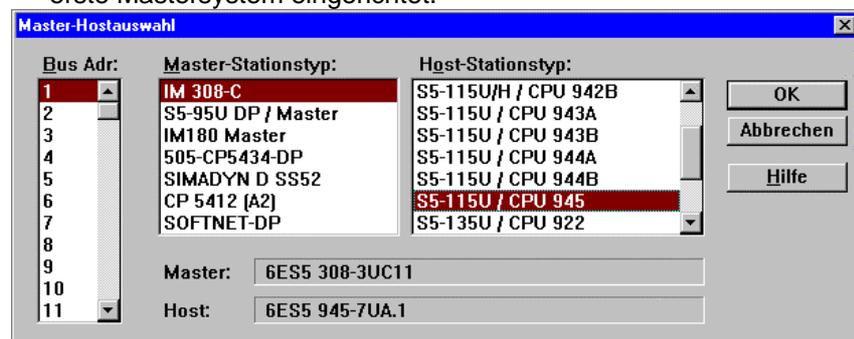


Bild 3-23 Dialogfeld "Master-Hostauswahl"

- Nach Zwischenspeichern (**Datei > Speichern unter...**) mit einem beliebigen Namen (aktuell: "Muster"), ist ein erstes Hostsystem mit der Bezeichnung "Mastersystem <1>" erstellt. Die Kennzahl (aktuell: 1) ist dabei identisch mit der eingestellten PROFIBUS-Adresse. Mit diesem ersten Schritt wurde festgelegt, wer an diesem Hostsystem das "Sagen" hat.

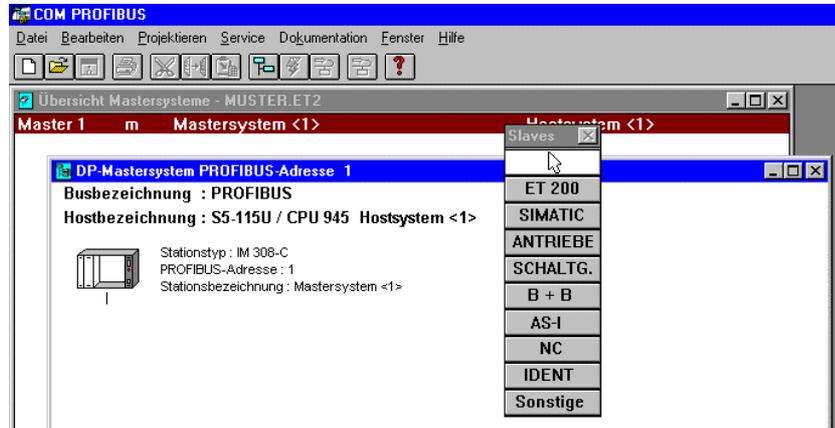


Bild 3-24 Fenster "DP-Mastersystem PROFIBUS-Adresse 1"

- Nach Anwählen der Schaltfläche "ET200" im Menü "Slaves" ändert sich der Mauszeiger zu einem leeren Kasten mit einem nach oben zeigenden Pfeil.



Damit können der S5-Station jetzt Slaves zugewiesen werden, indem der Mauspfel unter dem Stationssymbol positioniert und ein Mausklick ausgeführt wird.

- Nach Abfrage der PROFIBUS-Adresse (aktuell: 4) kann in einem weiteren Auswahlfenster der Kommunikationspartner selektiert werden.



Bild 3-25 Fenster "PROFIBUS-Adresse"

5. Die meisten Einstellmöglichkeiten im Fenster "Slaveeigenschaften" sind für die Musterkonfiguration nicht von Bedeutung. Es können die Standardeinstellungen übernommen werden. Lediglich die Familie (aktuell: SIMADYN), der Stationstyp (aktuell: "SS52 Master/Slave") und die Schaltfläche "Konfigurieren..." sind wichtig.

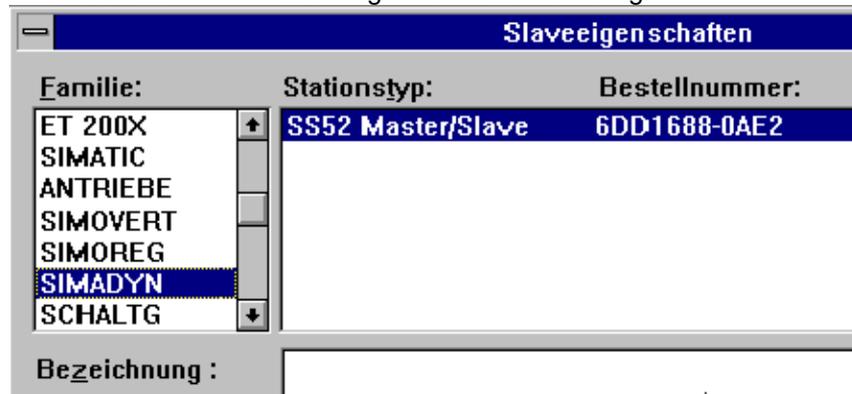


Bild 3-26 Dialogfeld "Slaveeigenschaften"

6. Bevor die Konfiguration jedoch beginnt, müssen in einem Dialogfeld "Master-Hostauswahl" die angegebenen Einstellungen mit OK quittiert werden.



Bild 3-27 Dialogfeld "Master-Hostauswahl"

7. Danach erfolgt die eigentliche Konfiguration des Busteilnehmers. Für das Kommunikationsmodul SS52 ist dieses Konfigurationsfenster zunächst vollkommen leer. Es müssen jetzt die Nutzdatenstrukturen in die Liste im Dialogfeld "Konfigurieren: SIMADYN D Slave ..." eingetragen werden.

HINWEIS

In diesem "Mastersystem <1>" ist die S5 der Master, so dass Send- und Empfangsbetrieb aus deren Sicht zu betrachten ist (I/O Adressen der S5).

	Kennung	Kommentar	E-Adr.	A-Adr.
0	114	3 Worte Ein-/Ausgang		
1	1AE	1 Wort Eingang		
2	1AA	1 Wort Ausgang		
3	8DE	1 Byte Eingang		
4	8DA	1 Byte Ausgang		
5	8DE	1 Byte Eingang		
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Bild 3-28 Dialogfeld "Konfigurieren: SIMADYN D Slave ..."

8. In der Spalte "Kennung" werden alle Datenarten eingetragen. Dazu ist das zugehörige Dialogfenster zu aktivieren. Dies erreichen Sie entweder durch einen Doppelklick auf eine Zelle oder nach Markierung der Zelle und anschließender Auswahl der Schaltfläche "Kennung". Folgende Parameter können angegeben werden:

- **Typ**
Auswahl zwischen:
 - Eingang, Ausgang
 - Ein-/Ausgang
 - Leerplatz
 - Spezialformat
- **Länge**
1 bis 16
- **Format**
Auswahl zwischen Wort oder Byte

Kennung	
Typ :	Ein-/Ausgänge
Länge :	3
Format :	Wort
<input type="checkbox"/> Baugruppenkonsistenz	
Zugehörige Kennung:	114

Bild 3-29 Dialogfeld "Kennung"

9. Nach Beenden des Dialoges mit OK ist die entsprechende Kennung in der Liste eingetragen. Die Reihenfolge der Prozessdaten im Telegramm wird durch die Position, an der die Kennung in den Ein- bzw. AusgabeAdressbereichen eingetragen ist, bestimmt (grau hinterlegte Felder bleiben unberücksichtigt). Einträge in die Spalte Kommentar sind optional und frei gestaltbar. Die Adresseinstellungen ("E-Adr." und "A-Adr.") werden für die SIMADYN D-Datenbasis nicht benötigt.
Damit ist das erste Hostsystem erstellt, in dem SIMADYN D der S5 als Slave untergeordnet ist. Die Parametrierung dafür ist nun abgeschlossen. Zu beachten ist, dass es sich dabei um die Konfigurationsdaten für die IM308 (S5) handelt und diese damit nicht weiter bearbeitet werden müssen, weil sie für das SS52 nicht relevant sind.

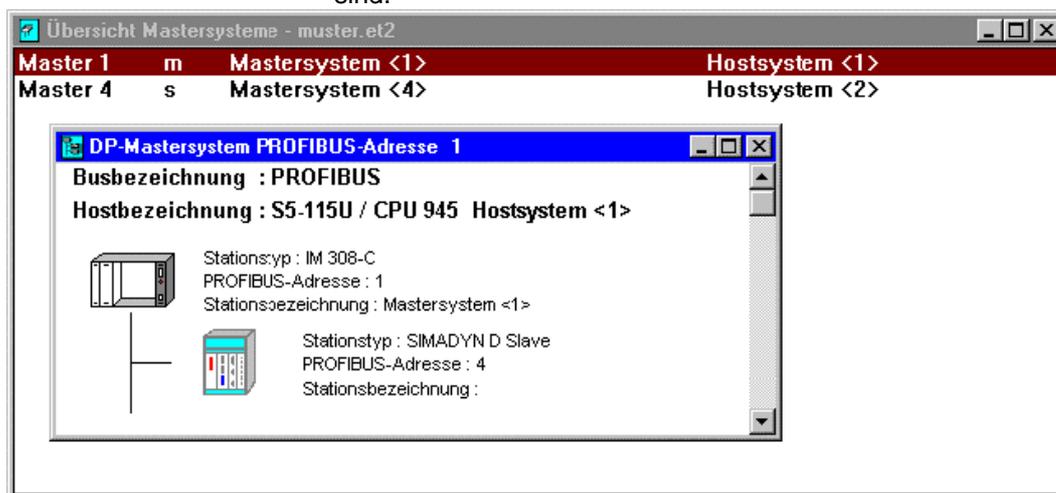


Bild 3-30 Fenster "DP -Mastersystem PROFIBUS-Adresse 1"

Parametrierung des 2. Hostsystems

1. Mit einem Doppelklick auf "Master 4" wird das erste Hostsystem geschlossen und das zweite Hostsystem zur Parametrierung des SS52-Masters zugänglich gemacht.

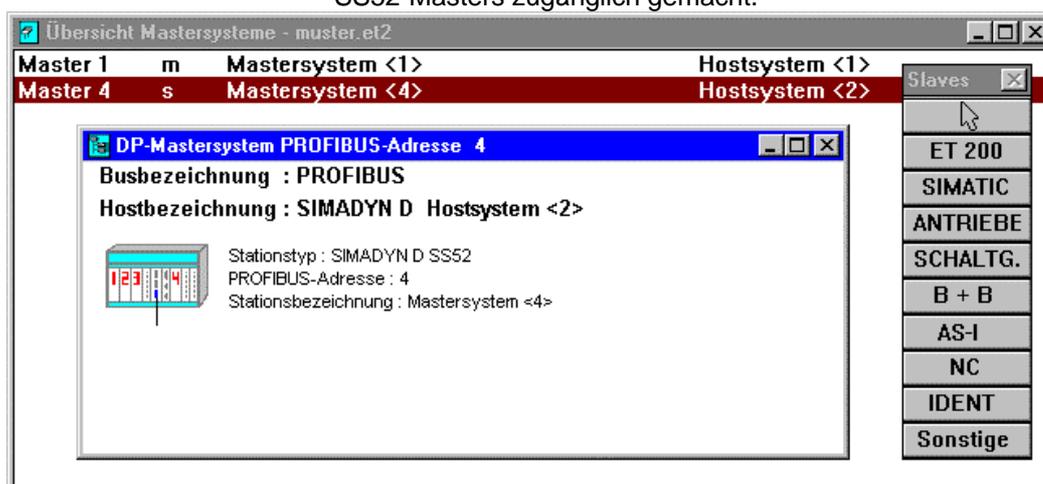


Bild 3-31 Dialogfeld "Übersicht Mastersysteme "

- Wie ein weiterer Doppelklick auf dem Symbol "SIMADYN D" zeigt, ist es wichtig, zuerst das SS52 als Slave im "Hostsystem <1>" einzurichten. Der komplette Telegrammaufbau wird automatisch in die Konfiguration des SS52 übernommen, mit dem Unterschied, dass die Telegramme vertauscht in den Adressbereichen liegen: der Ausgang der S5 wird zum Eingang für SIMADYN D und umgekehrt.

Die Datenkennung (über Konfigurieren...) ist jetzt grau hinterlegt und für diese Kommunikation aus dem jetzigen Hostsystem heraus nicht mehr veränderbar (Kennung und Kommentar gehören zur S5). Mit "OK" werden die Angaben quittiert. Damit ist die Kommunikation zur S5 fertig eingerichtet.



Bild 3-32 Dialogfeld "Konfigurieren: SIMADYN D Slave"

- Die Masterfunktion des SS52-Moduls kann projektiert werden. Dazu muss zum Fenster DP-Mastersystem PROFIBUS-Adresse 4 zurückgekehrt werden. Nach einer erneuten Aktivierung des Slave-Menüs (der Mauszeiger ändert sich) wird mit einer durchgehenden Ankopplung von ET 200 U, ET 200 B und SIMOVERT Master Drive begonnen, wobei nach jedem Aufruf einer Komponente die PROFIBUS-Adresse abgefragt wird. Danach öffnet sich automatisch das Fenster "Slaveeigenschaften", in dem, wie bereits beschrieben, über **Konfigurieren...** die nötigen Einstellungen vorgenommen werden können.
- Da es sich bei Feldgeräten um reine Slaves handelt, ist je nach Funktion, Bauweise und "Eigenintelligenz" deren Parametrierung nur in eingeschränkter Form möglich.
Die einzelnen Konfigurationen sehen wie folgt aus:
 - ET 200 U**
Modularer Aufbau mit drei Ausgabemodulen (je 8 digitale Ausgänge) und einem Eingangsmodul (8 digitale Eingänge): Damit müssen drei Byte gesendet und ein Byte empfangen werden.

Konfigurieren: ET 200U #11 <>					
	Kennung	Bestellnummer	Kommentar	E-Adr.	A-Adr.
0	8DA		1 Byte Ausgang		
1	8DA		1 Byte Ausgang		
2	8DA		1 Byte Ausgang		
3	8DE		1 Byte Eingang		

Bild 3-33 Fenster "Konfigurieren"

- **ET 200 B**
Kompakte Bauweise mit acht digitalen Ausgängen und acht digitalen Eingängen: Je ein Byte im Sende- und Empfangstelegramm. Dabei sind die Kennungen durch die Baugruppenauswahl fest vorgegeben.

Konfigurieren: B-8DI/8DO DP #51 <>				
	Kennung	Kommentar	E-Adr.	A-Adr.
0	8DA	1 Byte Ausgang		
1	8DE	1 Byte Eingang		

Bild 3-34 Fenster "Konfigurieren"

- **SIMOVERT Master Drive**
Slave mit Eigenintelligenz: Je nach Einstellung am Umrichter sind fünf unterschiedliche Telegrammaufbauten (PPO-Typen) zugelassen. Diese müssen schon beim Projektieren bestimmt werden und lassen sich hinterher auch nicht mehr verändern. (Felder grau hinterlegt und damit inaktiv)

Konfigurieren: MASTER DRIVES CB1 #71 <>				
	Kennung	Kommentar	E-Adr.	A-Adr.
0	2AX	PZD 2 Words		

Bild 3-35 Fenster "Konfigurieren"

5. Nach Beenden des Konfigurierens sollte der Bildschirm wie folgt aussehen:

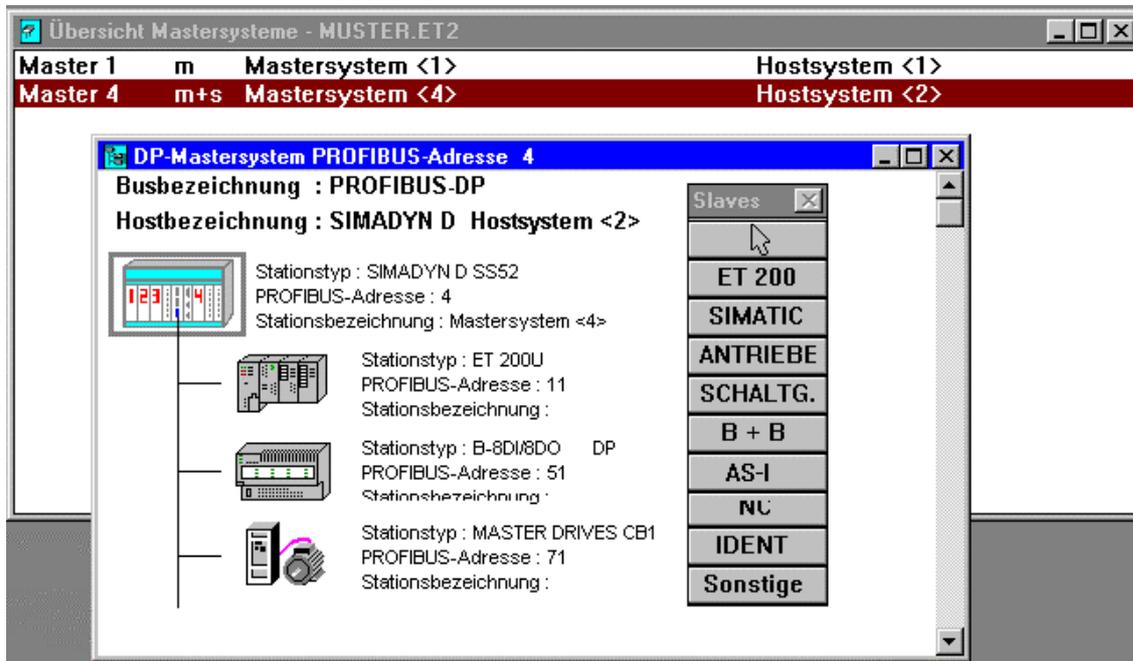


Bild 3-36 Fenster "DP-Mastersystem PROFIBUS-Adresse"

Ändern der Konfiguration der Slaves

Die Konfigurationen der einzelnen Slaves können nachträglich verändert und angepasst werden.

1. Die jeweiligen Symbole in obiger Abbildung mit einem Doppelklick anwählen. Über das Fenster "Slaveeigenschaften" gelangt man wieder zu den Konfigurationsdialogen.
2. Um die Parametrierung zu vervollständigen, müssen als letzter Schritt die Busparameter eingestellt werden. Unter **Projektieren > Busparameter...** wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem für die Musterkonfiguration nur das Busprofil (PROFIBUS-DP) und die Baudrate von Bedeutung sind. Die Baudrate muss mit der in CFC angegebenen übereinstimmen und ist in unserem Beispiel durch die ET 200 U bzw. die Kommunikationsbaugruppe CB1 des SIMOVERT Master Drive begrenzt (aktuell: 1,5 Mbaud).



Bild 3-37 Dialogfeld "Busparameter"

Übertragen der Projektierung in Speicher des SS52

3. Damit ist die Projektierung des SS52 für diese Musterkonfiguration beendet und kann abgespeichert werden.

Der nächste Schritt beim Einrichten der SS52-Konfiguration ist die Übertragung der Projektierung in den Speicher des Kommunikationsmoduls SS52. Hierfür stehen zwei Arten zur Verfügung:

- Transfer über eine zweite Baugruppensenchnittstelle (RS232), die sich auf dem gleichen 9-poligen Sub-D-Stecker befindet wie die RS485.
 - Der Transfer über RS232 kann über eine gewöhnliche PC-Schnittstelle (COM 1 oder COM 2) ausgeführt werden, wobei ein spezielles Transferprogramm namens "SS52load" das Beschreiben des SS52-Speichers (Download) übernimmt.
 - Dieser Download erfordert das Dateiformat "2bf", weshalb das markierte "Hostsystem <2>" über den Menübefehl **Datei-Export > Binärdatei...** in das richtige Format konvertiert werden muss (die Hostsysteme sind bei diesem Vorgang getrennt zu behandeln). Die SS52-Konfigurationsdatei steht damit im Stammverzeichnis des COM PROFIBUS-Programms im Verzeichnis "\progdat" für die Übertragung auf die Baugruppe bereit.
- Transfer über die PROFIBUS-Schnittstelle RS485 (wird direkt durch COM PROFIBUS unterstützt).
 - Der Transfer über RS485 wird nicht behandelt, weil hierfür eine spezielle PC-Schnittstellenkarte (z.B. CP 5411) benötigt wird.

3.5.3.11 Download der COM-Datenbasis auf das SS52**Notwendige Hardware**

Notwendige Hardware für Download der COM-Datenbasis auf das SS52:

- RS232-Verbindung zwischen PC und SS52
 - Auf dem 9-pol. Sub-D-Stecker ist neben der RS485 eine zusätzliche Schnittstellenphysik RS232 integriert.
Weitere Informationen
zum Sub-D-Stecker siehe Handbuch "Regelsystem SIMADYN D, Hardware".
 - Da es sich bei deren Pinbelegung um keinerlei Standard handelt, muss ein gekreuztes Kabel (TxD auf RxD) nach Plan selbst angefertigt werden.

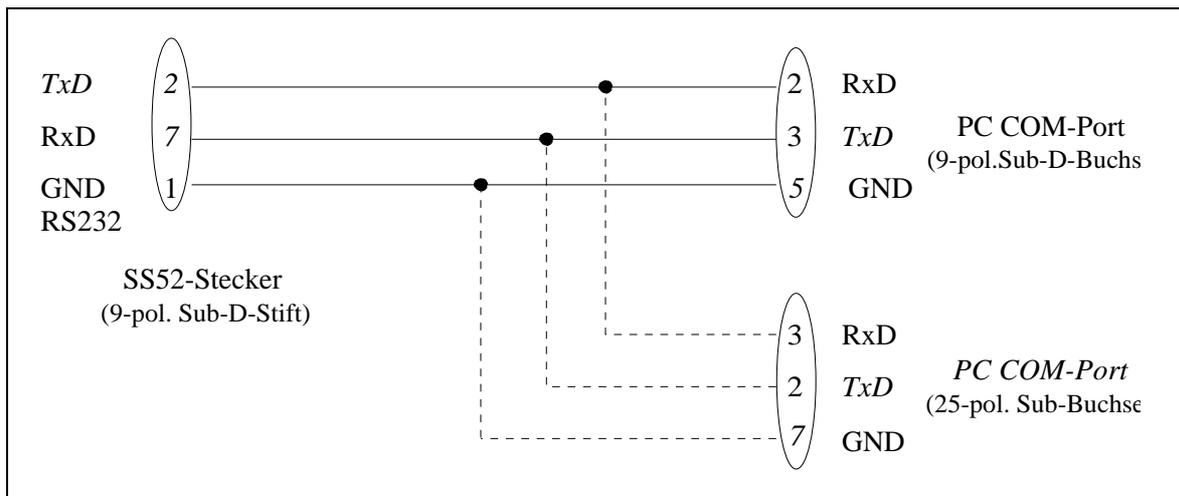


Bild 3-38 Schnittstellenbelegung RS232

3.5.3.12 Arbeiten mit dem Downloadtool "SS52load"

SS52load

SS52load ist in COM PROFIBUS (ab Version 3.1) integriert.

Die Benutzeroberfläche bietet folgende Funktionen:

- **Option-Comport:** Festlegung des zu verwendenden COM-Ports
- **Datei-Download:** Auswahl der gewünschten Datei und anschließender Download

3.5.3.13 Verhalten des SS52 während und nach dem Download

Allgemeines

Um den Download erfolgreich durchführen zu können, sollten die unterschiedlichen Verhaltensweisen von SIMADYN D bzw. des Kommunikationsmoduls SS52 vor, während und nach diesem Vorgang bekannt sein. Allgemeine Systemzustände werden über eine grüne und gelbe LED ausgegeben, die sich an jedem der drei CS7-Steckplätze befinden.

Diese LED's geben ausschließlich Auskunft darüber, ob SIMADYN D als abgeschlossenes System korrekt arbeitet bzw. wo eventuelle Fehler vorliegen. Busaktivitäten oder Kommunikationen mit anderen Busteilnehmern werden damit nicht ausgewertet.

Verhalten der LED's beim Anlauf von SIMADYN D

- Beim Einschalten der Spannung leuchten zunächst beide LED's kurz auf (ca. eine halbe Sekunde).
- Danach erlischt die gelbe LED wieder, so dass während der restlichen Hochlaufzeit die grüne (ca. fünf Sekunden) alleine leuchtet. Während dieser Zeit kann kein Download vorgenommen werden.
- Nach Beendigung der Anlaufphase wird der Betriebszustand des SS52 angezeigt.

3.6 Kopplung PROFIBUS FDL (SINEC L2 FDL)

Allgemeines

- Für die Kopplung PROFIBUS FDL (Fieldbus Data Link) ist kein zusätzliches Projektierungstool (COM, NML) notwendig.
- PROFIBUS FDL (FDL = Fieldbus Data Link) ist ein Bussystem nach EN50170 (DIN 19245 Teil 1).
- Am gleichen Buskabel können sowohl PROFIBUS FDL- als auch PROFIBUS FMS-Teilnehmer angeschlossen sein.

Der Buszugriff erfolgt mittels Token-Passing mit unterlagertem Master-Slave-Verfahren:

- Master sind aktive Teilnehmer, die den Token weiterleiten und von sich aus senden können.
- Slaves sind passive Teilnehmer, die nur direkt auf Anforderung eines Masters senden können.

In der Norm sind drei FDL-Dienste definiert:

1. SDA (Send Data with Acknowledge) für Master-Master-Kommunikation
2. SDN (Send Data with No Acknowledge) für Broadcasts
3. SRD (Send and Receive Data) für Master-Slave-Kommunikation

SIMADYN D ist bezüglich FDL immer ein Master und benutzt ausschließlich den FDL-Dienst SDA. Als Kommunikationspartner kommen andere FDL-Master in Frage. Als SIMADYN D-Kommunikations-Dienst kann der Dienst Prozessdaten und Meldesystem die Kopplung PROFIBUS FDL nutzen.

3.6.1 Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein

3.6.1.1 Hardware für PROFIBUS FDL

Hardware

Für Kopplung PROFIBUS FDL notwendige Hardware:

- Baugruppenträger
- CPU
- CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS5 (muss auch in HWKonfig projektiert sein)

Die Datenschnittstelle zwischen CPU und SS5 hat eine Größe von 16 kByte.

Leuchtdioden der CS7

Bedeutung der grünen (H10/H20/H30) und gelben (H11/H21/H31) Leuchtdioden an der CS7-Frontplatte:

grün	gelb	Bedeutung
aus	aus	Warten auf Synchronisation mit SIMADYN D
blinken (schnell)	aus	Zwischenzustand bei Synchronisation mit SIMADYN D
aus	an	temporärer Zustand bei erstmaliger Verwendung des SS5-Moduls mit FDL
an	aus	temporärer Zwischenzustand beim Hochlauf; Teilnehmer wartet auf Aufnahme am Bus.
an	an	Hochlauf fehlerfrei, keine Busaktivität
an	flackern	Hochlauf fehlerfrei, mit Busaktivität

Tabelle 3-33 Leuchtdioden CS7-Frontplatte

3.6.1.2 Kopplungs-Zentralbaustein @CSL2L für Kopplung PROFIBUS FDL

Initialisierung

Zur Initialisierung des SS5-Schnittstellenmoduls mit PROFIBUS FDL muss ein Funktionsbaustein @CSL2L projektiert werden.

Angaben am Anschluss BDR

Am Anschluss BDR können für die Baudrate Werte von 0 bis 5 angegeben werden.

Wert am Anschluss BDR	Baudrate in kBaud
0	9,6
1	19,2
2	93,75
3	187,5
4	500
5	1500

Tabelle 3-34 Angaben am Anschluss BDR

Angaben am Anschluss MAA

Am Anschluss MAA können für die PROFIBUS-Adresse Werte von 1 bis 126 angegeben werden. Es wird die eigene PROFIBUS-Adresse eingestellt.

Angaben am Anschluss AST

Am Anschluss AST wird die Anzahl aktiver Stationen angegeben. Es können Werte von 1 bis 126 angegeben werden. Aktive Stationen sind alle PROFIBUS-Master, die sich am selben Buskabel befinden. Dieser Parameter dient zur groben Kalkulation der Token-Umlaufzeit. Die Angabe sollte ungefähr den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

Angaben an den Ausgängen ECL und ECO

Warnungen und Fehler werden an den Ausgängen ECL (Errorclass) und ECO (Errorcode) des Kopplungs-Zentralbausteins angezeigt.

ECL	ECO	Erläuterung
0 (Warnung)	0	o.k.

ECL	ECO	Erläuterung
	1	PROFIBUS-Adresse fehlerhaft
	5	Kopplungstyp falsch
	6	o.k.
> 0 (Fehler)	beliebig	irreparabler Fehlerzustand; nur durch Reset zu verlassen; Errorclass und -code notieren und Siemens AG benachrichtigen.

Tabelle 3-35 Angaben an den Ausgängen ECL und ECO

3.6.1.3 Kommunikation über PROFIBUS FDL

Angaben am Adressanschluss AT, AR

Bei Kommunikation über PROFIBUS FDL werden die Adressanschlüsse AT und AR wie folgt projektiert.

Bei Kommunikation über PROFIBUS FDL muss am Adressanschluss immer der Kanalname und Adressstufe 1 angegeben werden. Bei Sendern muss zusätzlich Adressstufe 2 angegeben werden. Bei Empfängern ist die Adressstufe 2 optional.

Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT, AR bei Verwendung von PROFIBUS FDL:

Eingabereihenfolge:

"Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"

- **Kanalname**
 - maximal 8 Zeichen
 - ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
 - Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein
 - Der Kanalname hat keine spezifische Bedeutung für PROFIBUS FDL
- Eingabe von "." nach Kanalname
- **Adressstufe 1: "#2-II"**
 - **"#2-"**
Reservierte Kennung bei Verwendung von PROFIBUS FDL.
 - **"II"**
Local Service Access Point (LSAP). Der LSAP ist eine Dezimalzahl, Wertebereich von 2...50
- Wenn Adressstufe 2 angegeben wird, dann nach Adressstufe 1 "." eingeben

- **Adressstufe 2: "nnn-rr"**
Adressstufe 2 muss bei Sendern vorhanden sein. Bei Empfängern ist die Angabe optional. Die Adressstufe 2 besteht aus:
 - **"nnn"**
Die PROFIBUS-Adresse des Kommunikationspartners (Empfänger) ist eine Dezimalzahl, Wertebereich 0...126
 - **"_"**
Der Bindestrich muss eingegeben werden und dient zur Trennung von Stationsadresse und RLSAP
 - **"rr"**
Remote Service Access Point (RSAP). Der RSAP ist ein Dezimalzahl, Wertebereich 2 ... 62

HINWEIS

- Wenn die Adressstufe 2 beim Empfänger projektiert ist, dann werden nur Telegramme von dem dadurch spezifizierten Kommunikationspartner entgegengenommen.
 - Wenn beim Empfänger keine Adressstufe 2 projektiert ist, dann werden alle Telegramme auf dem durch Adressstufe 1 spezifizierten LSAP entgegengenommen ("offener" LSAP).
 - Jeder LSAP kann nur einmal verwendet werden, also entweder zum Senden oder zum Empfangen. Eine bidirektionale Nutzung ist nicht möglich.
-

**Beispiele für
Angaben am
Adressanschluss**

- AT- 'Send.#2-44.2-12'
 - Sendet über LSAP 44 an Partner mit PROFIBUS-Adresse 2 an dessen LSAP 12
 - AR- 'Empf.#2-10.2-13'
 - Empfängt über LSAP 10 vom Partner mit PROFIBUS-Adresse 2 von dessen LSAP 13
 - AR:- 'Empf2.#2-48'
 - Empfängt über "offenen" LSAP 48 von unbestimmtem Partner
-

HINWEIS

- Bei der Übertragung von Daten ist darauf zu achten, dass die Längen bei den miteinander kommunizierenden Sendern und Empfängern übereinstimmen. Ansonsten erfolgt die Übertragung "transparent", d.h. das SS5-Kommunikationsmodul lässt alles ungeprüft durch.
 - Wort- (2 Byte) und Doppelwort- (4 Byte) Größen werden Little-Endian übertragen, also zuerst das niederwertigste und zuletzt das höherwertigste Byte. Bei Kommunikation mit Maschinen, die ihre Daten Big-Endian ablegen, muss vom Anwender eine Anpassung erfolgen (z.B. bei SIMADYN D mit Konvertierungsbausteinen SWB...).
-

3.6.2 Datenmengen, Abtastzeiten

	max. Anzahl / max. Datenmenge / Abtastzeit
Anzahl SIMADYN D-Kanäle (wenig Nettodaten)	ca.100
max. Anzahl SIMADYN D-Kanäle (242 Byte Nettodaten)	40
max. Kanallänge (Nettodaten)	242 Byte
schnellster Zyklus Senden oder Empfangen Pro Sende- und Empfangstelegramm benötigt das SS5-Kommunikationsmodul eine gewisse Bearbeitungszeit, die bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Der angegebene Wert ist die kürzeste Abtastzeit, mit der ein störungsfreier Ablauf gewährleistet ist. Wenn z.B. 8 Sende-Kanäle projiziert werden, dann sollte die SIMADYN D-Abtastzeit, in der diese Kanäle projiziert sind, $8 \times 10 \text{ ms} = 80 \text{ Millisekunden}$ nicht unterschreiten. Bei Empfangs-Kanälen ist der Zyklus des sendenden Kommunikationspartners zu kalkulieren.	10 ms

Tabelle 3-36 Datenmengen, Abtastzeiten

3.7 Kopplung PROFIBUS FMS (SINEC L2-FMS)

Begriffe für PROFIBUS FMS

- **FDL (Fieldbus Data Link)**
ist die Definition der PROFIBUS Schicht 2, festgelegt durch EN 50170 (DIN 19245 Teil 1).
- **FMS (Fieldbus Message Specification)**
ist die Definition der PROFIBUS Schicht 7, festgelegt EN 50170 (DIN 19245 Teil 2). FMS definiert Objekte, die mit Diensten bearbeitet werden.
- **Client**
Der Client ist im allgemeinen der Auftraggeber zu einem Dienst, bezüglich der Kommunikation der Initiator.
- **Server**
Der Server ist im allgemeinen der Auftragnehmer zu einem Dienst, bezüglich der Kommunikation der Reagierende.
- **Objektverzeichnis**
Das Objektverzeichnis (OV) ist eine Liste aller Objekte und deren Beschreibungen eines Teilnehmers, die dieser als Server für die Bearbeitung mit FMS-Diensten zur Verfügung stellt. Objekte sind z.B: Datentypen, Variablen. Jedes Objekt wird durch eine Nummer, dem PROFIBUS-Index, eindeutig identifiziert. Zur Objektbeschreibung gehören der Datentyp, evtl. ein Objektname, Zugriffsrechte und evtl. eine Strukturbeschreibung. Die für die SIMADYN D-Kommunikation relevanten Objekte sind Variablen, die mit den FMS-Diensten Read, Write, oder Information-Report bearbeitet werden.
- **Read**
Mit dem FMS-Dienst "Read" liest der Client den Wert einer Variablen, die im Objektverzeichnis des Servers vorhanden ist. Der Client sendet den Auftrag "Read Variable X" zum Server, der Server sendet als Antwort den Wert der Variablen X.
- **Write**
Mit dem FMS-Dienst "Write" schreibt (ändert) der Client den Wert einer Variablen, die im Objektverzeichnis des Servers vorhanden ist. Der Client sendet den Auftrag "Write Variable X" zusammen mit dem neuen Wert zum Server, der Server sendet als Antwort eine Bestätigung.
- **Information-Report**
Mit dem FMS-Dienst "Information-Report" sendet der Server dem Client unaufgefordert den Wert einer Variablen, die in seinem (des Servers) Objektverzeichnis vorhanden ist. Bei diesem Dienst ist ausnahmsweise der Server Initiator. Der Client sendet keine Bestätigung zurück. Mit diesem Dienst kann ein Server auch Daten an mehrere Clients gleichzeitig senden (Broadcast).
- **Get-OV**
Der FMS-Dienst "Get-OV" liefert dem Client die Beschreibungen der im Objektverzeichnis des Servers vorhandenen Objekte. Der Client sendet den Auftrag "Get-OV Objekt X" zum Server, der Server sendet

als Antwort die Beschreibung des Objekts X.
SIMADYN D als Client führt in der Regel den Dienst "Get-OV" auf eine Variable einmalig aus, bevor es den ersten Read oder Write durchführt. Die Beschreibung der Variablen wird dabei auf Konsistenz mit der erwarteten Beschreibung überprüft.

- **Adressierung**

Ein Objekt kann durch seinen Index im OV eindeutig adressiert werden (Adressierung per Index) oder durch seinen (optional vorhandenen) Namen (Adressierung per Namen bzw. symbolische Adressierung).

Alle im SIMADYN D-OV vorhandenen Objekte sind wahlweise per Index oder per Namen (sofern vorhanden) adressierbar. Der Projektteur legt fest, ob ein Objekt über seinen Index oder seinen Namen adressiert wird.

SIMADYN D als Client adressiert in der Produktivphase (Dienste Read, Write) die Variablen immer per Index. Wenn der Projektteur die Variablen per Namen adressiert, dann führt SIMADYN D zuerst einen "Get-OV" mit Adressierung per Namen durch, um u.a. den Index der Variablen zu bekommen.

- **Kommunikationsbeziehung:**

Eine Kommunikationsbeziehung legt den Weg und die Art der Kommunikation zwischen den Anwendungen fest. Bei zwei Teilnehmern, die per FMS miteinander kommunizieren, muss je eine Kommunikationsbeziehung projektiert sein, die mit der des anderen korrespondiert. Bei verbindungsorientierten Kommunikationsbeziehungen wird ein Verbindungsaufbau durchgeführt bevor ein FMS-Dienst darüber abgewickelt werden kann; solche Kommunikationsbeziehungen sind ausschließlich zwischen zwei Teilnehmern möglich. Bei verbindungslosen Kommunikationsbeziehungen können auch mehrere Teilnehmer miteinander kommunizieren (Broadcast-Beziehungen).

Kommunikationsreferenz

Nummer, die auf eine Kommunikationsbeziehung verweist.

Allgemeines

Die SIMADYN D-Kommunikations-Dienste Prozessdaten und Meldesystem werden auf PROFIBUS Schicht 7 (FMS) abgebildet.

Abbildung auf FMS

Abbildung auf FMS bedeutet: Alle zu übertragenden Daten werden als Objekt definiert und mit FMS-Diensten bearbeitet, vorwiegend mit den FMS-Diensten "Read" und "Write". Statt "A sendet Daten an B" heißt es "A (Client) beschreibt ein Objekt in B (Server)" oder alternativ mit vertauschten Rollen "B (Client) liest ein Objekt in A (Server)".

Es gibt bei FMS-Diensten immer einen Auftraggeber (Client) und einen Auftragnehmer (Server). Ein Datenobjekt wird immer im Server definiert und muss in dessen Objektverzeichnis (OV) vorhanden sein.

Offene Abbildung

Offene Abbildung bedeutet: Die Struktur des Datenobjekts wird offen gelegt, d.h. sie kann über den FMS-Dienst "Get-OV" gelesen werden. Die SIMADYN D-Dienste Prozessdaten und Meldesystem werden offen abgebildet.

- Voraussetzungen** Für einen funktionsfähigen Betrieb am Bus benötigt jeder Busteilnehmer:
- **Busparameter**
Dazu gehören Baudrate, PROFIBUS-Adresse und andere Parameter, die die Busdynamik beeinflussen. Baudrate und PROFIBUS-Adresse werden über CFC vorgegeben. Alle anderen Busparameter werden mit COMSS5 eingestellt.
 - **Kommunikationsbeziehungen**
Definieren Wege zum Datenaustausch zwischen den Busteilnehmern. Sie werden mit COMSS5 projektiert.
 - **Objektverzeichnis**
Wird bei SIMADYN D durch die CFC-Projektierung vorgegeben.
- Einschränkungen** Die maximale Nutzdatenlänge beträgt ca. 230 Byte. Der Maximalwert ist abhängig von der Projektierung der Kommunikationsbeziehungen. Mit obiger Angabe liegt man auf der sicheren Seite.

3.7.1 Hardware und Kopplungs-Zentralbaustein

3.7.1.1 Hardware für Kopplung PROFIBUS FMS

- Hardware** Für Kopplung PROFIBUS FMS notwendige Hardware:
- Baugruppenträger
 - CPU
 - CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS5 (muss auch in HWKonfig projektiert sein)

Leuchtdioden der CS7 Bedeutung der grünen (H10/H20/H30) und gelben (H11/H21/H31) Leuchtdioden an der CS7-Frontplatte:

grün	gelb	Bedeutung
aus	aus	Warten auf Synchronisation mit SIMADYN D
aus	an	ohne Datenbasis am Bus; COMSS5-Projektierung notwendig!
aus	flackern	ohne Datenbasis am Bus mit Busaktivität; COMSS5-Projektierung notwendig!
blinken (langsam)	aus	Datenbasis fehlerhaft; nach Baugruppenträger-Reset Hochlauf ohne Datenbasis; COMSS5-Projektierung korrigieren!
blinken (schnell)	aus	Zwischenzustand bei Synchronisation mit SIMADYN D
an	aus	temporärer Zwischenzustand beim Hochlauf
an	an	Hochlauf fehlerfrei, keine Busaktivität
an	flackern	Hochlauf fehlerfrei, mit Busaktivität;

Tabelle 3-37 Leuchtdioden CS7-Frontplatte

3.7.1.2 Kopplungs-Zentralbaustein @CSL2F für Kopplung PROFIBUS FMS

Initialisierung Zur Initialisierung des Schnittstellenmoduls ist ein Funktionsbaustein @CSL2F zu projektieren.

Angaben am Anschluss BDR Am Anschluss BDR können für die Baudrate Werte von 0 bis 5 angegeben werden.

Wert am Anschluss BDR	Baudrate in kBaud
0	9,6
1	19,2
2	93,75
3	187,5
4	500
5	1500

Tabelle 3-38 Angaben am Anschluss BDR

Angaben am Anschluss MAA Am Anschluss MAA können für die PROFIBUS-Adresse Werte von 1 bis 126 angegeben werden. Es wird die eigene PROFIBUS-Adresse eingestellt.

Angaben an den Ausgängen ECL und ECO Warnungen und Fehler werden an den Ausgängen ECL (Errorclass) und ECO (Errorcode) des Kopplungs-Zentralbausteins angezeigt.

ECL	ECO	Erläuterung
0 (Warnung)	0	o.k.
	1	PROFIBUS-Adresse fehlerhaft
	2	PROFIBUS-Adresse paßt nicht zur Datenbasis
	5	Kopplungstyp falsch
	6	keine Datenbasis oder Datenbasis unvollständig
>0 (Fehler)	beliebig	irreparabler Fehlerzustand; nur durch Reset zu verlassen; Errorclass und -code notieren und Siemens AG benachrichtigen.

Tabelle 3-39 Angaben an den Ausgängen ECL und ECO

HINWEIS

Errorclass > 0 kann auch auftreten, wenn die CFC-Projektierung nicht zur COMSS5-Datenbasis passt. Beim Auftreten von Errorclass > 0 sollte man also zunächst die Projektierungen überprüfen! Mögliche Fehlerursache: Durch CFC projektierter FMS-Dienst verweist auf Kommunikationsbeziehung, für die dieser FMS-Dienst nicht zugelassen ist (z.B. FMS-Dienst "Read" über "Broadcast"-Beziehung; FMS-Dienst "Information-Report" über zyklische Beziehung).

3.7.2 Kommunikation über PROFIBUS FMS

Angaben am Adressanschluss AT, AR und US

Für die Kommunikation über PROFIBUS FMS werden die Adressanschlüsse AT, AR und US wie folgt projektiert:

Besonderheiten der Angaben am Adressanschluss AT, AR und US bei Verwendung von PROFIBUS FMS:

Eingabereihenfolge:

"Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"

- **Kanalname**

- maximal 8 Zeichen
- ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
- Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein
- Falls neben dem Kanalnamen keine Adressstufe 1 und Adressstufe 2 vorhanden ist, dann ist SIMADYN D bezüglich des zugehörigen FMS-Dienstes Server und legt ein Objekt im Objektverzeichnis an. Der Kanalname ist Teil des zugehörigen Variablennamen.
Beginnt der Kanalname mit einer Ziffer, so wird er als Index für das lokale Objektverzeichnis interpretiert (zulässiger Bereich: 6000...6199), ansonsten als Teil des Variablennamen.

- Wenn Adressstufe 1 angegeben wird, dann nach Kanalname "." eingeben.

- **Adressstufe 1: "nnmm"**

- Kann vorhanden sein oder nicht.
- Falls hier vorhanden, dann immer genau 4 Zeichen lang. "nn" und "mm" müssen Zahlen darstellen, die als Kommunikationsreferenzen (KR) interpretiert werden. Eine Kommunikationsreferenz verweist auf eine Kommunikationsbeziehung, die mit COMSS5 zu projektieren ist. Ist Adressstufe 1 vorhanden und Adressstufe 2 nicht, so wird der projektierte SIMADYN D-Dienst auf den FMS-Dienst "Information-Report" abgebildet. Sinnvoll nur bei Prozessdaten (Broadcast-Funktionalität).
- **"nn"**
Kommunikationsbeziehung, über die der FMS-Dienst "Get-OV" durchgeführt wird. Wird hier "00" angegeben, so wird kein "Get-OV" durchgeführt.
- **"mm"**
Kommunikationsbeziehung, über die die Produktivdienste "Read", "Write" oder "Information-Report" durchgeführt werden.

- Wenn Adressstufe 2 angegeben wird, dann nach Adressstufe 1 "." eingeben.

- **Adressstufe 2**

- Kann nur vorhanden sein, wenn auch Adressstufe 1 vorhanden ist.
- Maximal 20 Zeichen lang.
- Wenn Adressstufe 2 vorhanden ist, ist SIMADYN D bezüglich des zugehörigen FMS-Dienstes Client. Adressstufe 2 ist der Variablenname oder Index des Objekts beim Kommunikationspartner. Dieses Objekt muss im Objektverzeichnis des Kommunikationspartners vorhanden und dessen Beschreibung mittels "Get-OV" lesbar sein. Beginnt Adressstufe 2 mit einer Ziffer, so wird sie als Index interpretiert, ansonsten als Variablenname. Wird kein "Get-OV" auf das entfernte Objekt durchgeführt, so muss das Objekt per Index adressiert werden.

Variablenname

Ist SIMADYN D ein Server bezüglich eines FMS-Dienstes, so legt SIMADYN D ein Variablenobjekt im FMS-Objektverzeichnis an.

Ist als Kanalname eine Zahl im Wertebereich "6000"..."6199" projektiert (nur diese Zahlen dürfen als Kanalname projektiert werden!), so wird der Kanalname als Index interpretiert und das Objekt im Objektverzeichnis unter diesem Index angelegt. Das Objekt erhält dann keinen Variablennamen. Ein fremder Client kann dieses Objekt unter dem Index ansprechen.

Beginnt der Kanalname mit einem Buchstaben, so wird das Objekt im Objektverzeichnis unter einem automatisch vergebenen Index abgelegt. Das Objekt erhält in diesem Fall einen Variablennamen. Ein fremder Client kann dieses Objekt unter dem Variablennamen ansprechen (Nur möglich bei Kommunikationspartnern, die "Adressierung mit Namen" unterstützen.).

Der Variablenname nach SIMADYN D-Konvention hat folgenden Aufbau:

"KanalnameBaugruppenträgernameCpuDienst"

- **Kanalname**
Wie an AT, AR, US projektiert, genau 8 Zeichen lang; falls projektiertes Kanalname kürzer ist, so wird er mit Unterstrichen "_" auf 8 Zeichen ergänzt.
- **Baugruppenträgername**
Name des Baugruppenträgers, auf dem der SIMADYN D-Dienst projektiert ist, genau 6 Zeichen lang, falls der projektierte Name kürzer ist, so wird er mit Unterstrichen "_" auf 6 Zeichen ergänzt.
- **Cpu**
Nummer der CPU, auf dem der SIMADYN D-Dienst projektiert ist, genau 1 Zeichen: "1"..."8".

- **Dienst**
Kennung für SIMADYN D-Kommunikations-Dienst, der Objekt anlegt; genau 1 Zeichen. Folgende Kennungen sind möglich:
 - "P": Prozessdaten
 - "M": Meldesystem.

HINWEIS Die SIMADYN D-Namenskonvention gibt einem fremden Client die Möglichkeit, mittels des FMS-Dienstes "Get-OV" eine Aufstellung der in SIMADYN D projektierten Dienste zu erhalten. Der Client erhält dadurch nicht nur Informationen über die Struktur der Objekte, sondern auch Informationen darüber, wie diese Objekte zu behandeln sind.

3.7.3 SIMADYN D-Kommunikations-Dienste

Allgemeines Die Kommunikations-Dienste Prozessdaten und Meldesystem werden projektierungsabhängig auf die FMS-Dienste "Read", "Write" oder "Information-Report" abgebildet.

3.7.3.1 Prozessdaten

Allgemeines Prozessdaten werden über PROFIBUS FMS mittels "Read", "Write" oder "Information-Report" übertragen. SIMADYN D kann sowohl Server als auch Client sein. Prozessdaten haben einen strukturierten Aufbau, der zum PROFIBUS hin offengelegt ist.

- FMS-Dienst mit SIMADYN D als Server**
- Am Adressanschluss AR des Empfangsbausteins ist der Kanalname angegeben. Ein entfernter Client kann die FMS-Dienste "Get-OV" und "Write" auf dieses Objekt durchführen.
 - Am Adressanschluss AT des Sendebausteins ist der Kanalname angegeben. Ein entfernter Client kann die FMS-Dienste "Get-OV" und "Read" auf dieses Objekt durchführen.
 - Die SIMADYN D-Dienstkennung am Ende des Objektnamens ist "P".

Adressbeispiele

1. Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT1", CPU-Nr. 3, Funktionsbaustein CRV:
 - AR- 'PZDWRITE'
 - Daraus folgt der Objektname: PZDWRITEBGT1__3P
 - Das Objekt ist schreibbar
2. Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT1", CPU-Nr. 3, Funktionsbaustein CTV:
 - AT- '6050'

**FMS-Dienst mit
SIMADYN D als
Client**

- Daraus folgt, dass das Objekt unter dem FMS-Index 6050 abgelegt und adressierbar ist
- Das Objekt ist lesbar

- Am Anschluss AT des Sendebausteins sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben. Das Objekt muss im Objektverzeichnis des Kommunikationspartners vorhanden sein. SIMADYN D führt die FMS-Dienste "Get-OV" (optional) und "Write" auf das entfernte Objekt aus.
- Am Anschluss AR des Empfangsbausteins sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben. SIMADYN D führt die FMS-Dienste "Get-OV" (optional) und "Read" auf das entfernte Objekt durch.

Adressbeispiele

1. Funktionsbaustein CTV:
 - AT- 'PZD1.0017.33500'
 - SIMADYN D schreibt über Kommunikationsbeziehung 17 auf das entfernte Objekt mit dem FMS-Index 33500. Es wird kein "Get-OV" durchgeführt.
2. Funktionsbaustein CRV:
 - AR- 'PZD1.0404.Istwert'
 - SIMADYN D liest über Kommunikationsbeziehung 4 das fremde Objekt mit dem Namen "Istwert". Vorher wird ein "Get-OV" über die gleiche Kommunikationsbeziehung auf das Objekt durchgeführt.

Broadcast-Sender

- Am Adressanschluss des Sendebausteins sind Kanalname und Adressstufe 1 angegeben:
 - AT- 'Kanalname.00mm'
- SIMADYN D ist Server und sendet den Wert des Objekts mittels des (unbestätigten) FMS-Dienstes "Information-Report" über die Kommunikationsbeziehung "mm". Diese Kommunikationsbeziehung muss vom Typ "Broadcast Sender" sein.
- Beim Senden mittels "Information-Report" wird der FMS-Index des Objekts mitgeliefert. Ist als Kanalname ein symbolischer Name projektiert, so wird der Index automatisch vergeben und ist daher für den Anwender nicht sichtbar.

HINWEIS

Falls der Index des Objekts im Information-Report dem Empfänger bekannt sein muss, ist er explizit als Kanalname zu projektieren (Bereich: "6000" bis "6199").

**Broadcast-
Empfänger**

- Am Adressanschluss des Empfangsbausteins sind Kanalname und Adressstufe 1 angegeben.

- AR- 'Kanalname.00mm'
- SIMADYN D ist Client und empfängt den Inhalt des entfernten Objekts mittels des (unbestätigten) FMS-Dienstes "Information-Report" über die Kommunikationsbeziehung "mm". Diese Kommunikationsbeziehung muss vom Typ "Broadcast Empfänger" sein.

HINWEIS

Eine korrekte Kommunikation wird bei der Broadcast-Funktionalität ausschließlich durch die Projektierung der Kommunikationsbeziehungen sichergestellt. Insbesondere ist darauf zu achten, dass nur ein Dienst über die Kommunikationsbeziehung durchgeführt wird.

Adressbeispiele

1. Funktionsbaustein CTV
 - AT: "6111.0007"
 - SIMADYN D sendet über Kommunikationsbeziehung 7 (Broadcast Sender) mittels FMS-Dienst "Information-Report" ein Objekt mit dem FMS-Index 6111
2. Funktionsbaustein CRV:
 - AR: "Empf.0008"
 - SIMADYN D empfängt beliebige Daten über Kommunikationsbeziehung 8 (Broadcast Empfänger) mittels FMS-Dienst "Information-Report"

FMS-Struktur

Die Struktur der Prozessdaten-Objekte folgt aus der CFC-Projektierung der "virtuellen Verbindungen" (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten).

Die Umsetzung der SIMADYN D-Datentypen in FMS-Datentypen geschieht entsprechend folgender Tabelle:

SIMADYN D-Datentyp	FMS-Datentyp
Integer	Integer16
Double Integer	Integer32
Bool, Byte	Unsigned8
Word	Unsigned16
Double Word	Unsigned32
Real, SDTIME	Floating-Point

Tabelle 3-40 Umsetzung der SIMADYN D-Datentypen in FMS-Datentypen

- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein genau ein Anschluss zugeordnet wird, dann ist das zugehörige FMS-Objekt vom Objekttyp "Simple Variable".

- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein mehrere Anschlüsse mit gleichem FMS-Datentyp zugeordnet werden, so ist das zugehörige FMS-Objekt vom Objekttyp "Array". Die Anzahl der Arrayelemente entspricht genau der Anzahl der Anschlüsse.
- Wenn pro Sende-/Empfangsbaustein mehrere Anschlüsse mit unterschiedlichen FMS-Datentypen zugeordnet werden, dann ist das zugehörige FMS-Objekt vom Objekttyp "Record". Die Anzahl der Recordelemente entspricht genau der Anzahl der Anschlüsse.

HINWEIS

Die maximale Anzahl der Recordelemente ist 76.

Wenn SIMADYN D ein Client ist und den FMS-Dienst "Get-OV" durchführt (abhängig von Adressstufe 1), so muss das Objekt im Server genau die gleiche Struktur aufweisen, die SIMADYN D erwartet (Übertragungssicherheit!). Führt SIMADYN D kein "Get-OV" durch, so muss zumindest die Nutzdatenlänge bei beiden Kommunikationspartnern übereinstimmen.

**Beispiel
Prozessdaten,
Array**

- Sendebaustein CTV:
 - CRT- '!ARRAY' (virtuelle Verbindung "ARRAY")
 - AT- '6123' (FMS-Objekt mit Index 6123)
- Anschlüsse mit virtueller Verbindung "ARRAY":
 - Y I- '!ARRAY.0001' FMS-Struktur Element 1: Integer16
 - Y I- '!ARRAY.0002' FMS-Struktur Element 2: Integer16
 - Y I- '!ARRAY.0003' FMS-Struktur Element 3: Integer16
 - Y I- '!ARRAY.0004' FMS-Struktur Element 4: Integer16

Das Objekt mit dem Index 6123 ist vom Objekttyp "Array" mit 4 Elementen.

**Beispiel
Prozessdaten,
Record**

- Sendebaustein CTV:
 - CRT- '!RECORD' (virtuelle Verbindung "RECORD")
 - AT- '6000' (FMS-Objekt mit Index 6000)
- Anschlüsse mit virtueller Verbindung "RECORD":
 - Y I- '! RECORD.0001' FMS-Struktur Element 1: Integer16
 - Y I- '! RECORD.0002' FMS-Struktur Element 2: Integer16
 - Y I- '! RECORD.0003' FMS-Struktur Element 3: Integer16
 - Y I- '! RECORD.0004' FMS-Struktur Element 4: Integer16
 - Y R- '! RECORD.0005' FMS-Struktur Element 5: Floating Point

Das Objekt mit dem Index 6000 ist vom Objekttyp " RECORD" mit 5 Elementen.

3.7.3.2 Meldesystem

Allgemeines Meldungen werden über PROFIBUS FMS mittels "Read" oder "Write" übertragen. SIMADYN D kann sowohl Server als auch Client sein. Meldungen haben einen strukturierten Aufbau, der zum PROFIBUS hin offengelegt ist.

FMS-Dienste Der unterlagerte FMS-Dienst folgt aus der CFC-Projektierung des Meldeausgabebausteins MSI, und zwar aus der Angabe am AT-Anschluss.

FMS-Dienst mit SIMADYN D als Server Am Adressanschluss ist der Kanalname angegeben. Das Objekt ist mit dem FMS-Dienst "Read" lesbar.

AT- 'Kanalname'

Die SIMADYN D-Dienstkennung am Ende des Objektnamens ist "M".

Der Kommunikationspartner muss mit dem FMS-Dienst "Read" das Objekt in gewissen Abständen lesen. Wenn eine Meldung durch den Meldeausgabebaustein ausgegeben wurde, dann wird der Read positiv mit Rückgabe dieser Meldung beantwortet, ansonsten negativ.

Adressbeispiel

- Die Projektierung sei im Baugruppenträger "BGT1", CPU-Nr. 3, Funktionsbaustein MSI:
 - AT- 'MELD'
 - Daraus folgt der Objektname: MELD____BGT1__3M
 - Das Objekt ist lesbar

FMS-Dienst mit SIMADYN D als Server Am Adressanschluss sind Kanalname, Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben. Das Objekt muss im Objektverzeichnis des Kommunikationspartners vorhanden sein. SIMADYN D beschreibt das fremde Objekt mit dem FMS-Dienst "Write".

AT- 'Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2'

SIMADYN D beschreibt das fremde Objekt jedesmal, wenn der Meldeausgabebaustein eine Meldung ausgibt.

Adressbeispiel

- Funktionsbaustein MSI
 - AT- 'MELD.0404.33500'
 - SIMADYN D schreibt über Kommunikationsbeziehung 4 auf das fremde Objekt mit FMS-Index 33500

FMS-Struktur

Die FMS-Struktur der Objekte folgt aus der CFC-Projektierung des Meldeausgabebausteins MSI, und zwar aus den Angaben an den Anschlüssen SNV, STM, SSF. Der Anschluss STC muss auf "1" gesetzt sein! Meldeobjekte sind immer vom Objekttyp "Record". Nachfolgende Tabellen zeigen die Strukturen:

HINWEIS

Der Anschluss STC am Meldeausgabebaustein MSI muss auf "1" gesetzt sein.

SSF=1 (Standardisiertes Format)			
	Inhalt	Meldungsstruktur	FMS-Struktur
	Spontankennung	Unsigned8	Unsigned8
	Sequenznummer	Unsigned8	Unsigned8
	Meldetypbeschreibung	1 Octet	Octet-String 2
	Meldungstyp	1 Octet	
nur vorhanden, falls SNV=1	Präfix	Floating-Point	Floating-Point
	Suffix	Floating-Point	Floating-Point
	Messwert	Floating-Point	Floating-Point
	Messwertdimensionstext	8 Zeichen	Visible-String 32 (falls STM=0); Visible-String 92 (falls STM=1)
	Meldezeitpunkt	24 Zeichen	
nur vorhanden, falls STM=1	Meldungstext	60 Zeichen	

Tabelle 3-41 SSF=1 (Standardisiertes Format)

SSF=0 (HEX-Format)			
	Inhalt	Meldungsstruktur	FMS-Struktur
	Spontankennung	Unsigned8	Unsigned8
	Sequenznummer	Unsigned8	Unsigned8
	Meldetypbeschreibung	1 Octet	Octet-String 2
	Meldungstyp	1 Octet	
nur vorhanden, falls SNV=1	Präfix	Unsigned16	Unsigned16
	Suffix	Unsigned16	Unsigned16
	Messwertnormierungs- faktor	Unsigned32	Unsigned32
	Messwert	4 Octets	Octet-String 6
	Messwertkonnektortyp	2 Octets	
	Messwertdimensionstext	8 Zeichen	Visible-String 8
	Meldezeitpunkt	Time and Date	Time-Of-Day (6 Byte)
nur vorhanden, falls STM=1	Meldungstext	60 Zeichen	Visible-String 60

Tabelle 3-42 SSF=0 (HEX-Format)

3.7.4 Tabellen

3.7.4.1 Adressparameter, FMS-Dienste

Erläuterungen zur Tabelle

Zu projektierende Angaben:

- kkkkkkkk:
Kanalname, maximal 8 Zeichen, erstes Zeichen muss ein Buchstabe sein.
- nnnnn:
 - PROFIBUS-Index, max. 5 Ziffern
 - zulässiger Wertebereich für lokale Objekte (Kanalname): 6000 bis 6199
 - zulässiger Wertebereich für remote Objekte (Adressstufe 2): 17 bis 65535
- nnmm:
 - zwei Kommunikationsreferenzen, jeweils 2 Ziffern
 - Wertebereich: 02 bis 99
 - an erster Stelle darf auch 00 erscheinen

Erzeugte Angaben:

- kkkkkkkkbbbbbbpd: lokaler Objektname, zusammengesetzt aus:
 - kkkkkkkk:
Kanalname, wird mit Unterstrichen auf 8 Zeichen ergänzt
 - bbbbbbb:
Baugruppenträgername, wird mit Unterstrichen auf 6 Zeichen ergänzt
 - p:
CPU-Nummer, 1 Ziffer: 1 bis 8
 - d:
SIMADYN D-Kommunikations-Dienst, 1 Buchstabe:
P: Prozessdaten
M: Meldesystem

SIMADYN D-Projektierung: Adressparameter =>					SINEC L2-FMS: Dienst und Objekt		
Baustein	An-schluß	Kanal-name	Adress-stufe 1	Adress-stufe 2	FMS-Dienst	Objektort	Objektname bzw. Index
CTV MSI	AT	nicht relevant	nnmm	beliebig	Client Write.req	remote	=Adressstufe 2
		kkkkkkkk	-	-	Server Read.ind	lokal	kkkkkkkkbbbbbbpd
		nnnn					nnnn
		kkkkkkkk	00mm	-	Server Information-Report.req	lokal	kkkkkkkkbbbbbbpd
	nnnn					nnnn	
CRV	AR	nicht relevant	nnmm	beliebig	Client Read.req	remote	=Adressstufe 2
		kkkkkkkk	-	-	Server Write.ind	lokal	kkkkkkkkbbbbbbpd
		nnnn					nnnn
		nicht relevant	00mm	-	Client Information-Report.ind	remote	nicht relevant

Tabelle 3-43 Adressparameter

3.7.5 Datenmengen, Abtastzeiten

	max. Anzahl / max. Datenmenge / Abtastzeit
Anzahl SIMADYN D-Kanäle (wenig Nettodaten)	ca.100
Anzahl SIMADYN D-Kanäle (230 Byte Nettodaten)	40
max. Kanallänge (Nettodaten)	230 Byte
max. Anzahl Kommunikationsbeziehungen Die maximale Anzahl Kommunikationsbeziehungen und SIMADYN D-Kanäle wird eventuell durch den verfügbaren RAM-Speicher begrenzt.	>30
schnellster Zyklus Read/Write über azyklische Master-Master Beziehung	30 ms
schnellster Zyklus Read/Write über zyklische Master-Slave Beziehung	50 ms
schnellster Zyklus Information-Report über Broadcast Beziehung	30 ms

Tabelle 3-44 Datenmengen, Abtastzeiten

HINWEIS Pro FMS-Auftrag benötigt das Kommunikationsmodul SS5 eine gewisse Bearbeitungszeit, die bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte für schnellstmögliche Abtastzeiten, mit denen ein störungsfreier Ablauf gewährleistet ist. Werden z.B. 10 Client-Kanäle für Master-Master Kommunikationsbeziehungen projektiert, so sollte die SIMADYN D-Abtastzeit, in denen diese Kanäle projektiert sind, $10 \times 30 \text{ ms} = 300$ Millisekunden nicht unterschreiten.

3.7.6 COMSS5

Allgemeines Zur Konfigurierung des Moduls SS5 ist das Projektierungstool COMSS5 mit Firmware sowie die PROFIBUS PC-Steckkarte CP5412 notwendig.

COMSS5 ist auf einem PG unter S5-DOS ablauffähig bzw. mit S5-DOS-Emulation oder COM-Adapter auf jedem IBM-kompatiblen PC unter DOS.

COMSS5 stellt für die Projektierung der Busparameter und der Kommunikationsbeziehungen Masken zur Verfügung, die der Projektierer auszufüllen hat. Nach vollständiger Projektierung wird die "Datenbasis" über PROFIBUS zum Kommunikationsmodul SS5 in das EEPROM geladen.

Bestellnummer

- Bestellnummer COMSS5: 6DD1881-0AA0
- Bestellnummer CP5412, Karte und Firmware (siehe Katalog ST PI):
 - SINEC CP 5412 (A2): 6GK1541-2BA00
 - SINEC PG-5412 / MS-DOS, Windows: 6GK1702-5PA00-0EA0

Im SINEC-Katalog ST PI sind weitere Buskomponenten für PROFIBUS aufgeführt sowie mögliche Netzwerkkonfigurationen erläutert.

Dateien Die projektierten Daten werden in Dateien abgelegt. Es gibt:

- eine **Netzdatei** pro Bus, in dem die Busparameter stehen; (Datei: xxxxxNCM.NET und xxxxxNCM.BPB)
- eine **Pfaddatei** pro Bus, in dem mehrere Kommunikationspfade zwischen COMSS5-PC und Kommunikationsmodul SS5 oder anderen Siemens-FMS-Baugruppen stehen; (Datei: xxxxxAP.INI)
- eine **Datenbasisdatei je Busteilnehmer**; (Dateiname: Vxxxxxxx.xxx)

Starten des Programms Das Starten des Programms ist abhängig von der verwendeten Software-Umgebung (STEP 5 oder COM-Adapter, Stufe 5 oder Stufe 6).

Nach dem Starten der Software-Umgebung muss zunächst als "Schnittstelle" "SINEC L2" ausgewählt werden. Dies ist Voraussetzung für das Laden der Datenbasis.

Das Paket "SINEC NCM" ist entsprechend der Software-Umgebung anzuwählen und aufzurufen.

3.7.6.1 Menüstruktur

Allgemeines Für viele Einträge ist eine Auswahl von vorgegebenen Werten vorhanden, die mit F8 angefordert wird. Die Übernahme einer vollständig ausgefüllten Maske erfolgt mit F7.

Menüebene 1	Menüebene 2	Erläuterung
Init	Editieren	Auswahl von CP, Datenbasisdatei, u.a.
	Pfaddefinitionen	Vorwahl des Pfades zwischen PC und CP (SS5) zum Laden der Datenbasis
	Ende	NCM beenden
Editieren	CP Init	Bus-Teilnehmeradresse und Netzdatei eintragen
	Netzparameter - global	gemeinsame Busparameter für alle Busteilnehmer editieren
	Netzparameter - lokal	individuelle Busparameter für einen Busteilnehmer editieren (optional)
	Kommunikationsbeziehungen	Kommunikationsbeziehungen editieren
	Dokumentation	Druckerausgabe
Generieren	Netzabgleich	globale Netzparameter lokal übernehmen
Laden	CP-Start/Stop, Datenbasistransfer	Datenbasis laden
Werkzeuge	Busanwahl	Pfade definieren zum Laden der Datenbasis

Tabelle 3-45 Menüstruktur

- Vorgehensweise**
- "Init" - "Editieren" anwählen. Es erscheint eine Maske mit Einträgen für:
 - ART DES CP: "CPSS5" eintragen
 - STATUS: "OFFLINE FD" eintragen
 - DATENBASIS-DATEI: Name für Datenbasis-Datei (muss für CPSS5 mit "V" beginnen)
 - PFADDEFINITIONEN: Name für Pfad und Pfaddatei eintragen
 - "Editieren" - "CP Init" anwählen. Es erscheint eine Maske mit Einträgen für:
 - L2 - ADRESSE: L2-Adresse des Kommunikationsmoduls SS5 (muss der SIMADYN D-Projektierung am Funktionsbaustein @CSL2F entsprechen!)

- NETZDATEI: Name für Datei, die globale Netzparameter enthält (die ersten fünf Zeichen sind frei wählbar, gefolgt von ".....NCM.NET")
 - Erstellungsdatum: frei editierbar
 - Anlagenbezeichnung: frei editierbar
3. "Editieren" - "Netzparameter" (siehe Kapitel Busparameter)
 4. "Editieren" - "Kommunikationsbeziehungen" (siehe Kapitel Kommunikationsbeziehungen)
 5. "Werkzeuge" - "Busanwahl" (siehe Kapitel Laden der Datenbasis)
 6. "Laden" (siehe Kapitel Laden der Datenbasis)

3.7.6.2 Busparameter

Editieren

Das Editieren der Busparameter geschieht in drei Schritten:

1. "Editieren" - "Netzparameter - global":
Die globalen Busparameter für alle Teilnehmer werden editiert. Dieser Schritt ist einmal pro Bus durchzuführen. Die globalen Busparameter werden in der Netzdatei abgelegt. Jeder Teilnehmer, der diese Netzdatei gewählt hat ("Editieren" - "CP Init"), übernimmt die Busparameter.
2. "Generieren" - "Netzabgleich":
Die im ersten Schritt editierten globalen Busparameter werden in die Datenbasen aller Teilnehmer übernommen, die die gewählte Netzdatei benutzen. Dabei werden die Angaben auf Konsistenz geprüft. Dieser Schritt kann einmalig beim Editieren des letzten Teilnehmers durchgeführt werden.
3. "Editieren" - "Netzparameter - lokal":
Dieser Schritt ändert die globalen Busparameter individuell für einen Teilnehmer. Normalerweise ist dies nicht notwendig.

Maske

"Netzparameter - global"

		SIMADYN D SS5	
Editieren Netzparameter - Global		Quelle: NETZ1NCM.BPB	
Höchste aktive L2-Teilnehmeradresse in der Netzdatei		: 11	
additive Topologie Vorgaben :			
Anzahl fremder akt. Stationen	: 10	Höchste Teilnehmeradr. (HSA)	: 31
Busparameter Vorgaben :			
Baudrate	: 500000		Baud
Default SAP	: 57		
Anzahl Telegramm-Wiederholungen (max. Retry Limit)	: 1		
Medium Redundanz	: keine Redundanz		

Busparameter Daten :				
Slot-Time (TSL)	:	1000	Bit Zeiten	2.0000 msec
Setup-Time (TSET)	:	80	Bit Zeiten	.16000 msec
Kleinste Station-Delay (min TSDR)	:	80	Bit Zeiten	.16000 msec
groesste Station-Delay (max TSDR)	:	360	Bit Zeiten	.72000 msec
Target-Rotation-Time (TTR)	:	60000	Bit Zeiten	120.0 msec
GAP-Aktualisierungsfaktor (G)	:	30	Bit Zeiten	

Tabelle 3-46 Maske: "Netzparameter - global"

HINWEIS Hervorgehobene Felder sind vom Anwender editierbar.

Erklärungen zu editierbaren Feldern

- Mit "Anzahl fremder aktiver Stationen" ist die Zahl der am Bus vorhanden Master anzugeben. Diese Angabe ist wichtig für die Berechnung der "Busparameter Daten".
- "Höchste Teilnehmeradresse" entsprechend der Teilnehmer eintragen: Teilnehmer mit höheren Adressen werden nicht in den Bus aufgenommen.
- "Baudrate": 500 kBaud empfohlen
- "Default SAP", "Anzahl Telegramm-Wiederholungen" und "Medium Redundanz": Default-Werte verwenden

Nach Eingabe dieser Vorgaben und Betätigen der F1-Taste werden die "Busparameter Daten" berechnet. Bei Bedarf können sie vom Anwender noch geändert werden (Im allgemeinen nicht notwendig).

3.7.6.3 Kommunikationsbeziehungen

Auswählen der Kommunikationsbeziehung

Nach Anwählen des Menüpunktes "Editieren" - "Kommunikationsbeziehung" ist zunächst der Anwendungstyp der Kommunikationsbeziehung auszuwählen. Mit F8 erhält man eine Liste der Möglichkeiten. Danach gelangt man mit F4 in die anwendungstyp-spezifische Maske.

HINWEIS Eine Kommunikationsbeziehung wird durch die Kommunikationsreferenz eindeutig identifiziert. Für die Kommunikationsreferenz können die Nummern 2 bis 99 verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass die Nummern ab der Nummer 2 lückenlos zu verwenden sind! Ansonsten läuft das Kommunikationsmodul SS5 nach Laden der Datenbasis nicht korrekt hoch.

Regeln

Die Kommunikationsbeziehungen, über die zwei Teilnehmer miteinander kommunizieren, müssen miteinander korrespondieren. Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- "Beziehungsart" muss übereinstimmen.
- "Lokaler LSAP" ist frei wählbar im Wertebereich 2..50. Jeder lokale LSAP darf pro Kommunikationsmodul SS5 nur einmal verwendet werden.
- "Fremde Adresse" adressiert den anderen Teilnehmer. Bei einem reinen Server kann auch der Wert 255 eingetragen werden; dann ist die Beziehung offen für beliebige Teilnehmer.
- "Fremder LSAP" muss dem "Lokalen LSAP" des anderen Teilnehmers entsprechen. Bei einem reinen Server kann auch der Wert 255 eingetragen werden, dann ist die Beziehung offen für beliebige "Lokale LSAP's" des anderen Teilnehmers.
- Mit "Max. PDU-Länge" wird die max. Länge der Sende-PDU definiert. Die Empfangs-PDU ist bei SIMADYN D SS5 immer auf den höchstmöglichen Maximalwert von 245 eingestellt. Es gilt: Die max. Länge der Empfangs-PDU des einen Partners muss größer oder gleich der max. Länge der Sende-PDU des anderen Partners sein.
- Das "Überwachungsintervall" muss bei azyklischen Kommunikationsbeziehungen bei beiden Partnern gleich sein. Der Wert "0" entspricht keiner Überwachung. Bei einem Überwachungsintervall ungleich "0" werden Idle-Telegramme zwischen den Partnern ausgetauscht.
- Der "Multiplier" ist nur für Clients bei zyklischen Verbindungen relevant.
- "Passwort", "Gruppe" und "Profil" sind Angaben, die ein Client beim Verbindungsaufbau mit übergeben muss. Sie dienen dem Zugriffsschutz. In den meisten Fällen sind hier die Default-Angaben (= "0") ausreichend (falls Partner nicht andere Angaben verlangt).
- Unter "Unterstützte Dienste" können bis zu fünf Dienste (GET-OV (Langform), Read, Write, Information-Report, Symbolische Adressierung) ausgewählt werden. Es gilt: Ist ein Partner Veranlasser bzw. Requester (".req") bezüglich eines Dienstes, so muss der andere Partner auf die Anzeige oder Indication (".ind") dieses Dienstes reagieren können.
- Mit "Max. Anzahl paralleler Aufträge" wird festgelegt, wieviele Aufträge gleichzeitig über diese Kommunikationsbeziehung abgearbeitet werden können. Die "Senden"-Angabe eines Partners muss kleiner oder gleich der "Empfangen"-Angabe des anderen Partners sein. Die Angaben "Senden" und "Empfangen" beziehen sich auf die Aufträge, nicht auf die Nettodaten! Die "Senden"-Angabe sollte der Anzahl der Kommunikations-Funktionsbausteine aus der CFC-Projektierung entsprechen, die als Client diese Kommunikationsbeziehung nutzen.

Server azyklisch

Merkmale:

- azyklischer Datenverkehr
- SIMADYN D ist ausschließlich Server.
- Pro entferntem Client muss (mindestens) eine Verbindung projektiert sein.
- Verbindungsaufbau und Initiative zum Datenaustausch durch entfernten Client
- Der entfernte Client kann auf jedes Objekt im SIMADYN D-Objektverzeichnis zugreifen.
- mehrere Dienste parallel möglich

Anwendung:

- Alle SIMADYN D-Dienste, bei denen SIMADYN D ein Server ist.

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Server azyklisch	
Beziehungsart	:	MMAZ	Lokaler LSAP	:	
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:	
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	0 s
Unterstuetzte Dienste	:				
Read	:	.ind	Write	:	.ind
Get-OV (Langform)	:	.ind	Information-Report	:	nein
			Symb. Adressierung	:	.ind
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	0	Empfangen	:	1
			Bezeichner	:	

Tabelle 3-47 Maske "Server azyklisch"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz ist hier beliebig im Rahmen der allgemeinen Regeln.
- Lokaler LSAP muss mit dem "Fremden LSAP" des entfernten Clients übereinstimmen.
- Fremde Adresse und Fremder LSAP können definiert eingetragen werden, dann kann nur der entsprechend ausgewählte Client eine Verbindung aufbauen (Zugriffsschutz!); oder beide Werte können auf 255 gesetzt werden, dann ist die Beziehung offen für alle.

- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn entfernter Client die vorgegebene Länge nicht beherrscht.
- Überwachungsintervall muss mit entferntem Client übereinstimmen.
- Die Dienste Read, Write, Get-OV(Langform) und Symbolische Adressierung werden von SIMADYN D-Servern immer als Responder (".ind") unterstützt. Der Dienst Information-Report wird nicht gebraucht.
- Max. Anzahl paralleler Aufträge "Empfangen" muss mindestens so hoch eingestellt sein, wie beim Partner die Max. Anzahl Aufträge "Senden".

Client azyklisch

Merkmale:

- Azyklischer Datenverkehr
- SIMADYN D ist ausschließlich Client
- Pro entferntem Server muss (mindestens) eine Verbindung projektiert sein
- Verbindungsaufbau und Initiative zum Datenaustausch durch SIMADYN D
- Die Objekte, auf die SIMADYN D im entfernten Server zugreift, werden durch CFC-Projektierung festgelegt (Adressstufe 2 an Adressanschlüssen)
- Mehrere Dienste parallel möglich

Anwendung:

- Alle SIMADYN D-Dienste, bei denen SIMADYN D ein Client ist.

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Client azyklisch	
Beziehungsart	:		Lokaler LSAP	:	
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:	
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	0 s
Password	:	0	Gruppe	:	0
Profil	:	0 0			
Unterstützte Dienste	:				
Read	:	nein	Write	:	nein
Get-OV (Langform)	:	nein	Symb. Adressierung	:	nein
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	1	Empfangen	:	0
			Bezeichner	:	

Tabelle 3-48 Maske "Client azyklisch"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz muss mit CFC-Projektierung (Adressstufe 1 an Adressanschlüssen) korrespondieren.
- Beziehungsart ist "MMAZ" bei Verbindung zu einem Master (z.B. SIMADYN D oder SIMATIC) oder "MSZY" bei Verbindung zu einem Slave.
- Lokaler LSAP ist unkritisch, falls Beziehung beim Server "offen" ist, ansonsten muss er mit "Fremder LSAP" beim Server übereinstimmen.
- Fremde Adresse und Fremder LSAP adressieren den Server eindeutig.
- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn der Server die vorgegebene Länge nicht beherrscht.
- Überwachungsintervall muss mit Server übereinstimmen.
- Die Dienste Read, Write, Get-OV (Langform) und symbolische Adressierung sollten (als Requester ".req") gewählt werden, wie sie gebraucht werden.
 - Read ist zu wählen, falls ein Empfangsbaustein als Client diese Beziehung nutzt.
 - Write ist zu wählen, falls ein Sendebaustein als Client diese Beziehung nutzt.

- Get-OV (Langform) und Symbolische Adressierung sind zu wählen, falls der Server diese Dienste unterstützt.
- Falls SIMADYN D der entfernte Server ist, können alle Dienste gewählt werden.
- Max. Anzahl paralleler Aufträge "Senden" sollte der Anzahl der mit CFC projektierten Sende- und Empfangsbausteine entsprechen, die diese Kommunikationsbeziehung (als Client) nutzen. Es ist darauf zu achten, dass beim entfernten Server die Max. Anzahl paralleler Aufträge "Empfangen" mindestens dieser Anzahl entspricht.

Server zyklisch

HINWEIS

Aufgrund des Zeitverhaltens des Kommunikationsmoduls SS5 sollte auf die Anwendung der Kommunikationsbeziehung "Server zyklisch" verzichtet werden.

Merkmale:

- Zyklischer Datenverkehr
- SIMADYN D ist ausschließlich Server
- Pro Objekt, auf das der entfernte Client zugreifen will, muss eine Beziehung projektiert sein
- Verbindungsaufbau und Initiative zum Datenaustausch durch entfernten Client
- Client kann auf ein beliebiges Objekt im SIMADYN D-OV zugreifen

Anwendung:

- Prozessdaten mit SIMADYN D als Server

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Server zyklisch	
Beziehungsart	:	MSZY	Lokaler LSAP	:	
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:	
Max. PDU-Laenge	:	241			
Unterstützte Dienste	:				
Read	:	.ind	Write	:	.ind
			Bezeichner	:	

Tabelle 3-49 Maske "Server zyklisch"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz ist hier beliebig im Rahmen der allgemeinen Regeln.
- Lokaler LSAP muss mit dem "Fremden LSAP" des entfernten Clients übereinstimmen.
- Fremde Adresse und Fremder LSAP können definiert eingetragen werden, dann kann nur der entsprechend ausgewählte Client eine Verbindung aufbauen (Zugriffsschutz!); oder beide Werte können auf 255 gesetzt werden, dann ist die Beziehung offen für alle.

Client zyklisch

Merkmale:

- Zyklischer Datenverkehr mit Slaves
- SIMADYN D ist ausschließlich Client
- Pro Objekt, auf das SIMADYN D im entfernten Server zugreift, muss eine Beziehung projiziert sein
- Verbindungsaufbau und Initiative zum Datenaustausch durch SIMADYN D
- Das Objekt, auf das SIMADYN D im entfernten Server zugreift, wird durch CFC-Projektierung festgelegt (Adressstufe 2 am Adressanschluss)

Anwendung:

- Prozessdaten mit SIMADYN D als Client

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Client zyklisch	
Beziehungsart	:	MSZY	Lokaler LSAP	:	Poll-SAP
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:	
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	10 s
Multipller	:	1			
Password	:	0	Gruppe	:	0
Profil	:	0 0			
Unterstützte Dienste	:				
Read	:	nein	Write	:	nein
			Bezeichner	:	

Tabelle 3-50 Maske "Client zyklisch"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz muss mit CFC-Projektierung (Adressstufe 1 an Adressanschlüssen) korrespondieren.
- Der Lokale LSAP ist immer der "Poll-SAP" = SAP 58.
- Fremde Adresse und Fremder LSAP adressieren den entfernten Server eindeutig.
- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn der Server die vorgegebene Länge nicht beherrscht.
- Überwachungsintervall kann frei gewählt werden, es muss jedoch größer als "0" sein.
- Mit dem Multiplier können die "Client zyklisch" Beziehungen auf einer SS5 untereinander priorisiert werden. Wertebereich: 1 (niedrige Priorität) ... 4 (hohe Priorität). Die Zahl gibt das Verhältnis an, wie oft der über diese Beziehung durchzuführende Dienst innerhalb eines "Poll-Zyklus" durchgeführt wird.
Ein Poll-Zyklus ist die Zeit, die ein PROFIBUS-Master braucht, um alle Slaves entsprechend seiner Poll-Liste anzusprechen. Diese Zeit ist im allgemeinen ein Vielfaches der Token-Umlaufzeit.
- Die Dienste Read und Write sollten (als Requester ".req") gewählt werden, wie sie gebraucht werden.
- Read ist zu wählen, falls ein Empfangsbaustein als Client diese Beziehung nutzt.
- Write ist zu wählen, falls ein Sendebaustein als Client diese Beziehung nutzt.

**Vorbemerkung
Broadcast-
Beziehungen**

Beim Broadcast gibt es einen Sender und mehrere Empfänger. Der Sender adressiert mit der "Fremden Adresse" 127 (das ist die Broadcast-Adresse) **alle** Teilnehmer am Bus. Durch die Angabe des "Fremden LSAP" adressiert der Sender eine eindeutige Kommunikationsbeziehung bei den Empfängern. Das Broadcast-Telegramm empfangen nur die Teilnehmer, bei denen eine solche Kommunikationsbeziehung projektiert ist. ("Lokaler LSAP" des Empfängers = "Fremder LSAP" des Senders).

Der LSAP 63 ist der Broadcast-LSAP und nur zu verwenden, falls wirklich alle Teilnehmer am Bus das Broadcast-Telegramm empfangen sollen. Im allgemeinen wird ein Multicast-LSAP (alle LSAP's ungleich 63) verwendet.

Über Broadcast-Beziehungen können nur unquittierte FMS-Dienste übertragen werden. Der bei SIMADYN D SS5 verwendete unquittierte FMS-Dienst ist der "Information-Report". Beim "Information-Report" initiiert im Gegensatz zu den FMS-Diensten Read oder Write der Server den Datentransfer. Der Server sendet die Werte seines Objekts zu einem oder mehreren Clients. Der Client schickt **keine Quittung** zurück.

**Broadcast
Empfänger**

Merkmale:

- SIMADYN D ist Client (Empfänger)
- Initiative zum Datenaustausch durch entfernten Server (Sender)
- Pro Objekt, das empfangen werden soll, muss eine Beziehung projektiert sein
- Kein Verbindungsaufbau zwischen den Kommunikationspartnern; keine Quittierung der übertragenen Daten

Anwendung:

- Prozessdaten, mit SIMADYN D als Empfänger.

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Broadcast Empfänger	
Beziehungsart	:	BRCT	Lokaler LSAP	:	
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:	
Unterstützte Dienste	:		Information-Report	:	.ind
			Bezeichner	:	

Tabelle 3-51 Maske "Broadcast Empfänger"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz muss mit CFC-Projektierung (Adressstufe 1 am Adressanschluss) korrespondieren.
- Lokaler LSAP muss mit der Angabe "Fremder LSAP" beim entfernten Sender übereinstimmen.
- Fremde Adresse kann definiert eingetragen werden; dann werden nur Telegramme des entsprechend ausgewählten Senders empfangen (Zugriffsschutz!). Oder der Wert kann auf 255 gesetzt werden; dann ist die Beziehung offen für alle. Empfehlung: Eine "Broadcast Empfänger"-Beziehung sollte immer definiert sein, da das die einzige Möglichkeit eines Zugriffsschutzes für Broadcast-Anwendungen ist.
- Fremder LSAP ist zwar editierbar, wird jedoch nicht ausgewertet (entspricht dem Wert 255).
- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn Client die vorgegebene Länge nicht beherrscht.

Broadcast Sender

Merkmale:

- SIMADYN D ist Server (Sender)
- Initiative zum Datenaustausch durch SIMADYN D
- Pro Objekt, das gesendet werden soll, muss eine Beziehung projektiert sein.
- kein Verbindungsaufbau zwischen den Kommunikationspartnern; keine Quittierung der übertragenen Daten

Anwendung:

- Prozessdaten, mit SIMADYN D als Sender.

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Broadcast Sender
Beziehungsart	:	BRCT	Lokaler LSAP	:
Fremde Adresse	:	127	Fremder LSAP	:
Max. PDU-Laenge	:	241		
Unterstützte Dienste	:		Information-Report	: .req
			Bezeichner	:

Tabelle 3-52 Maske "Broadcast Sender"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz muss mit CFC-Projektierung (Adressstufe 1 am Adressanschluss) korrespondieren.
- Lokaler LSAP muss mit der Angabe "Fremder LSAP" bei den entfernten Empfängern übereinstimmen.
- Fremder LSAP ist der Broadcast-LSAP 63 oder ein anderer LSAP (Multicast-LSAP).
- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn ein Empfänger die vorgegebene Länge nicht beherrscht.

Unspezifiziert

Merkmale:

- Frei projektierbare Kommunikationsbeziehung
- SIMADYN D kann sowohl Server als auch Client sein

Anwendung:

- Kommunikationsbeziehungen, bei denen beide Kommunikationspartner sowohl Client als auch Server sind.

Kommunikationsreferenz	:		Typ:	Unspezifiziert
Beziehungsart	:		Lokaler LSAP	:
Fremde Adresse	:		Fremder LSAP	:
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	: 0 s
Multiplier	:			
Password	:	0	Gruppe	: 0
Profil	:	0 0		
Unterstuetzte Dienste	:			
Read	:	nein	Write	: nein
Get-OV (Langform)	:	nein	Information-Report	: nein
			Symb. Adressierung	: nein
Max. Anzahl paralleler Auftraege:				
Senden	:	1	Empfangen	: 1
			Bezeichner	:

Tabelle 3-53 Maske "Unspezifiziert"

Regeln:

- Kommunikationsreferenz muss mit CFC-Projektierung (Adressstufe 1 an Adressanschlüsse) korrespondieren.
- Als Beziehungsart ist "MMAZ" empfohlen (die weiteren Erläuterungen setzen dies voraus).
- Lokaler LSAP muss mit "Fremder LSAP" des entfernten Kommunikationspartners übereinstimmen.
- Fremde Adresse adressiert den entfernten Kommunikationspartner
- Fremder LSAP muss mit "Lokaler LSAP" des entfernten Kommunikationspartners übereinstimmen.
- Max. PDU-Länge sollte nur geändert werden, wenn entfernter Kommunikationspartner die Länge nicht beherrscht.
- Überwachungsintervall muss mit Partner übereinstimmen.
- Der Multiplier ist nur bei Beziehungsart "MSZY" relevant (siehe Kommunikationsbeziehungen).
- Die Dienste Read, Write, Get-OV(Langform), Information-Report und Symbolische Adressierung sollten als Requester (".req") und/oder Responder (".ind") gewählt werden, wie sie gebraucht werden.
 - Read.req ist zu wählen, falls ein Empfangsbaustein als Client diese Beziehung nutzt.
 - Read.ind ist zu wählen, falls ein Sendebaustein als Server über diese Beziehung angesprochen wird.
 - Write.req ist zu wählen, falls ein Sendebaustein als Client diese Beziehung nutzt.
 - Write.ind ist zu wählen, falls ein Empfangsbaustein als Server über diese Beziehung angesprochen wird.
 - Information-Report.req wird nicht gebraucht.
 - Get-OV(Langform) und Symbolische Adressierung sind zu wählen, falls der Partner diese Dienste unterstützt.
- Max. Anzahl paralleler Aufträge "Senden" sollte der Anzahl der mit CFC projektierten Sendebau- und Empfangsbausteine entsprechen, die diese Kommunikationsbeziehung (als Client) nutzen. Es ist darauf zu achten, dass beim Partner die Max. Anzahl paralleler Aufträge "Empfangen" mindestens dieser Anzahl entspricht.
- Max. Anzahl paralleler Aufträge "Empfangen" muss mindestens so hoch eingestellt sein wie beim Partner die Max. Anzahl Aufträge "Senden".

3.7.6.4 Laden der Datenbasis

Werkzeuge - Busanwahl

Unter diesem Menüpunkt werden Pfade editiert und getestet.

Editieren (F1):

1. Der Pfad vom PG zum Kommunikationsmodul SS5 wird in einer Pfaddatei abgespeichert. Nach Angabe eines Pfades und einer Pfaddatei ist F1 "Editieren" anzuwählen.
2. In der nun aufgeblendeten Maske ist als Startknoten "PG/CP-L2" auszuwählen. Sollte dies nicht möglich sein, so fehlt der Treiber für die CP5412 oder der Treiber ist nicht gestartet.
3. Als einziger weiterer Knoten ist "CP-L2" auszuwählen und die Teilnehmeradresse des anzusprechenden Kommunikationsmoduls SS5 einzutragen. Diese muss mit der SIMADYN D-Projektierung (Funktionsbaustein @CSL2F) übereinstimmen.
4. Das Editieren eines Pfades muss je Kommunikationsmodul SS5 einmal durchgeführt werden. Mehrere Pfade können in der gleichen Pfaddatei abgespeichert werden.

Aktiv (F4):

Dient zum Testen der Verbindung zum Kommunikationsmodul SS5.

Unter diesem Menüpunkt wird die PG-L2-Baugruppe CP5412 initialisiert und die Verbindung über PROFIBUS zum Kommunikationsmodul SS5 über einen "Pfad" aufgenommen.

1. Durch Anwahl von F4 "Aktiv" wird der aktuell eingetragene Pfad aktiviert. In der dann aufgeblendeten Maske sind die folgenden Schritte durchzuführen.
2. F3 "Naechst K." anwählen; darauf erscheint Meldung: "PC Direktverbindung aufgebaut". Damit ist die Verbindung von COMSS5 zur CP5412 aufgebaut.
3. Nochmals F3 "Naechst K." anwählen; jetzt ist die Verbindung zum Kommunikationsmodul SS5 aufgebaut.

HINWEIS

Falls das nicht funktioniert, so sind Baudrate und Teilnehmeradresse vom CP5412 (Konfigurationsdatei) und SS52 (Kopplungs-Zentralbaustein @CSL2F) zu überprüfen.

4. mit 2x F8 zurück ins Hauptmenü

Laden

Alle unter diesem Menüpunkt ausgeführten Aktionen beziehen sich auf das Kommunikationsmodul SS5, das durch den unter **Init-Pfaddefinitionen** eingestellten Pfad angesprochen wird.

1. Unter Menüpunkt **Laden** zuerst **CP Stop** anwählen, danach **CP-Datenbasistransfer** mit Unterpunkt **FD > CP**. Das erfolgreiche Laden der Datenbasis wird am Bildschirm angezeigt.
2. **CP-Start** anwählen: Die Datenbasis wird ins EEPROM übertragen und danach ein Neuanlauf (Warmstart) des Kommunikationsmoduls

SS5 initiiert. Dies kann maximal zwei Minuten dauern. Der Vorgang ist daran zu erkennen, dass am Kommunikationsmodul SS5 beide Leuchtdioden erlöschen und kurz darauf wieder angehen.

- Falls die geladene Datenbasis inkonsistent ist, blinkt die grüne Diode. In diesem Fall muss das Kommunikationsmodul SS5 rückgesetzt werden (SIMADYN D Rahmen-Reset). Danach läuft das Kommunikationsmodul SS5 ohne Datenbasis hoch.
- Das Zurücklesen der Datenbasis (**CP-Datenbasistransfer - CP - > FD**) ist nicht möglich!

3.7.7 Beispiele

Allgemeines

In den Beispielen sind nur die relevanten Informationen angegeben. In den Funktionsbausteinen sind jeweils nur der Anschluss AT/AR und eventuelle Längenangaben beschrieben. Generelle Voraussetzung für alle Beispiele sind die Projektierung einer CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS5 sowie der Zentralbaustein @CSL2F.

3.7.7.1 Beispiel 1: Prozessdaten zwischen zwei SIMADYN D-Teilnehmern

Beschreibung

- SIMADYN D-Sprechweise: Teilnehmer 1 sendet Daten an Teilnehmer 2.
- FMS-Sprechweise: Teilnehmer 1 schreibt Objekt in Teilnehmer 2.

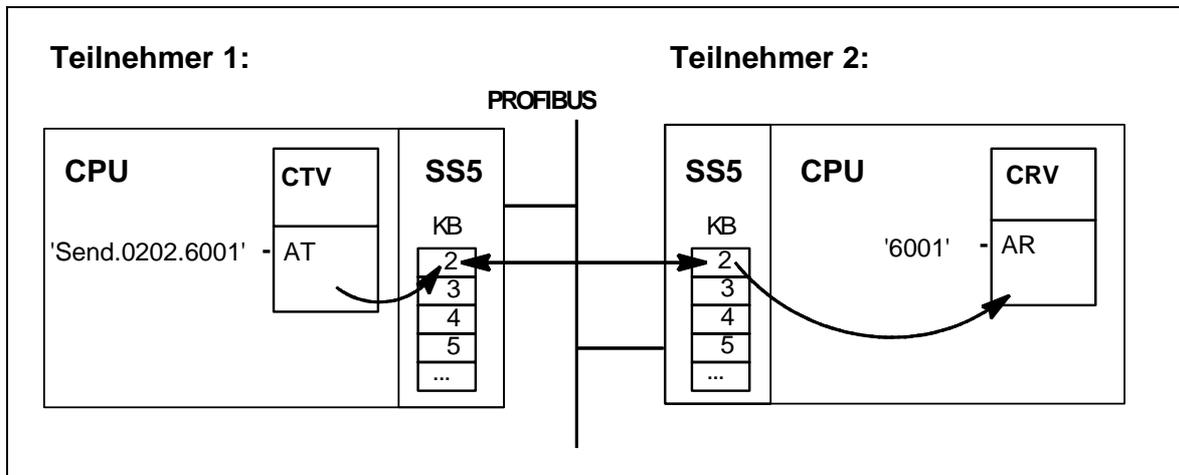


Bild 3-39 Beispiel 1

Erläuterungen

- Der Sendebaustein CTV in Teilnehmer 1 ist Client: Am Anschluss AT sind neben dem Kanalnamen auch Adressstufe 1 und Adressstufe 2 angegeben.
- Der Empfangsbaustein CRV in Teilnehmer 2 ist Server: Am Anschluss AR ist nur der Kanalname angegeben.
- Das Objekt ist in Teilnehmer 2 (dem Server) lokalisiert und hat den PROFIBUS-Index 6001.

- Teilnehmer 1 (der Client) schreibt auf das Objekt mit dem Index 6001 in Teilnehmer 2.
- Teilnehmer 1 schickt den Schreibauftrag über seine Kommunikationsbeziehung 2.
- Teilnehmer 2 empfängt den Schreibauftrag über seine Kommunikationsbeziehung 2.
- Kommunikationsbeziehung 2 in Teilnehmer 1 ist vom Anwendungstyp "Client azyklisch", dort ist die Verbindung zu Teilnehmer 2 und dessen Kommunikationsbeziehung 2 definiert.
- Kommunikationsbeziehung 2 in Teilnehmer 2 ist vom Anwendungstyp "Server azyklisch".

Anmerkungen

- Über die gleiche Verbindung (Teilnehmer 1 mit KB2 und Teilnehmer 2 mit KB2) können weitere Objekte ausgetauscht werden.
- Anstelle von SIMADYN D-Teilnehmern können für Teilnehmer 1 oder Teilnehmer 2 auch Fremdsysteme (z.B. SIMATIC) stehen.
- Mit Adressstufe 1 bei Teilnehmer 1 wird hier zweimal auf die gleiche Kommunikationsbeziehung "02" verwiesen; einmal für den FMS Dienst "Get-OV", das anderemal für den FMS-Dienst "Write". Bei azyklischen Verbindungen kann und sollte das immer so sein.
- In obigem (einfachen) Beispiel wird dem Objekt per Projektierung direkt ein PROFIBUS-Index zugewiesen. Darüber hinaus gibt es bei SIMADYN D die Möglichkeit, (als Server) dem Objekt einen Namen zuzuweisen oder (als Client) ein Objekt mit Namen zu adressieren. Dies funktioniert jedoch nur zwischen SIMADYN D-Teilnehmern untereinander und Fremdgeräten mit der gleichen Funktionalität (nicht z.B. SIMATIC oder Antriebsgeräte).

Kommunikations- beziehungen

Kommunikationsbeziehungen werden mit COMSS5 projiziert (siehe Kapitel COMSS5).

**Teilnehmer 1,
Kommunikations-
beziehung 2:**

Kommunikationsreferenz	:	2	Typ:	Client azyklisch	
Beziehungsart	:	MMAZ	Lokaler LSAP	:	10
Fremde Adresse	:	2	Fremder LSAP	:	12
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	0 s
Password	:	0	Gruppe	:	0
Profil	:	0			
Unterstützte Dienste	:				
Read	:	nein	Write	:	.req
Get-OV (Langform)	:	.req	Information-Report	:	nein
			Symb. Adressierung	:	.req
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	1	Empfangen	:	0
			Bezeichner	:	CLI WRITE 2

Tabelle 3-54 Maske "Client azyklisch"

Erläuterungen:

- Teilnehmer 1 ist Client, deshalb wird hier die Maske "Client azyklisch" ausgewählt.
- "Kommunikationsreferenz" 2 entspricht der Angabe in Adressstufe 1 am Eingang AT des SIMADYN D-Sendebausteins.
- "Beziehungsart" ist Master-Master azyklisch, weil beide Teilnehmer (SIMADYN D) Master sind.
- "Lokaler LSAP", "Fremde Adresse" und "Fremder LSAP" definiert den Kommunikationsweg zwischen den beiden Teilnehmern.
- Bei den Feldern "Max. PDU-Länge", "Überwachungsintervall", "Paßwort", "Gruppe", "Profil" wurden die Default-Werte verwendet.

- Die Dienste "Get-OV (Langform)" und "Write" werden unterstützt, und zwar als Requester. Ein Client ist immer Requester bezüglich dieser Dienste.
 - "Write" muss unterstützt werden, weil Sende-Funktionsbaustein entsprechend projektiert ist.
 - "Get-OV (Langform)" wird unterstützt, weil der Kommunikationspartner SIMADYN D diesen Dienst als Server immer unterstützt und damit ein hohes Maß an Datensicherheit erreicht wird.
 - "Symb. Addressierung" braucht hier nicht unterstützt zu werden, da der Zugriff auf das Objekt per Index (6001) erfolgt.
- "Max. Anzahl paralleler Aufträge Senden" ist gleich "1", weil genau ein (Write-)Auftrag durch die SIMADYN D-Projektierung definiert ist.

**Teilnehmer 2,
Kommunikations-
beziehung 2:**

Kommunikationsreferenz	:	2	Typ:	Server azyklisch	
Beziehungsart	:	MMAZ	Lokaler LSAP	:	12
Fremde Adresse	:	1	Fremder LSAP	:	10
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	0 s
Unterstuetzte Dienste	:				
Read	:	.ind	Write	:	.ind
Get-OV (Langform)	:	.ind	Information-Report	:	nein
			Symb. Addressierung	:	.ind
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	0	Empfangen	:	1
			Bezeichner	:	SERV 1

Tabelle 3-55 Maske "Server azyklisch"

Erläuterungen:

- Teilnehmer 2 ist Server, deshalb wird hier die Maske "Server azyklisch" ausgewählt.
- Die Angabe der "Kommunikationsreferenz" steht beim Server in keinem Bezug zur CFC-Projektierung und ist in Grenzen frei wählbar.
- "Lokaler LSAP", "Fremde Adresse" und "Fremder LSAP" müssen zu den Angaben bei Teilnehmer 1 korrespondieren.

- Bei den übrigen Feldern wurden die Default-Werte gewählt bzw. sind die Werte fest vorgegeben.

Anmerkungen:

- Die Kommunikationsreferenzen müssen, mit "2" beginnend lückenlos, vorhanden sein. Werden z.B. fünf Kommunikationsbeziehungen projiziert, so sind die Kommunikationsreferenzen 2 bis 6 zu verwenden.
- "Beziehungsart" muss bei beiden Teilnehmern identisch sein.
- Das Überwachungsintervall bei azyklischen Kommunikationsbeziehungen muss bei beiden Partnern gleich sein.
- Beim Server kann für "Fremde Adresse" und "Fremder LSAP" der Wert "255" eingetragen werden. In diesem Fall ist die Kommunikationsbeziehung "offen", d.h. jeder beliebige Client kann hier eine Verbindung aufbauen.
- Beim Client muss "Fremde Adresse" und "Fremder LSAP" immer definiert sein; der Client baut die Verbindung zum dadurch spezifizierten Partner auf.

3.7.7.2 Beispiel 2: Prozessdaten zwischen drei SIMADYN D-Teilnehmern

Beschreibung

- SIMADYN D-Sprechweise: Teilnehmer 1 sendet Daten an Teilnehmer 2 und sendet Daten an und empfängt Daten von Teilnehmer 3.
- FMS-Sprechweise: Teilnehmer 1 schreibt Objekt in Teilnehmer 2 und liest und schreibt Objekte in Teilnehmer 3.

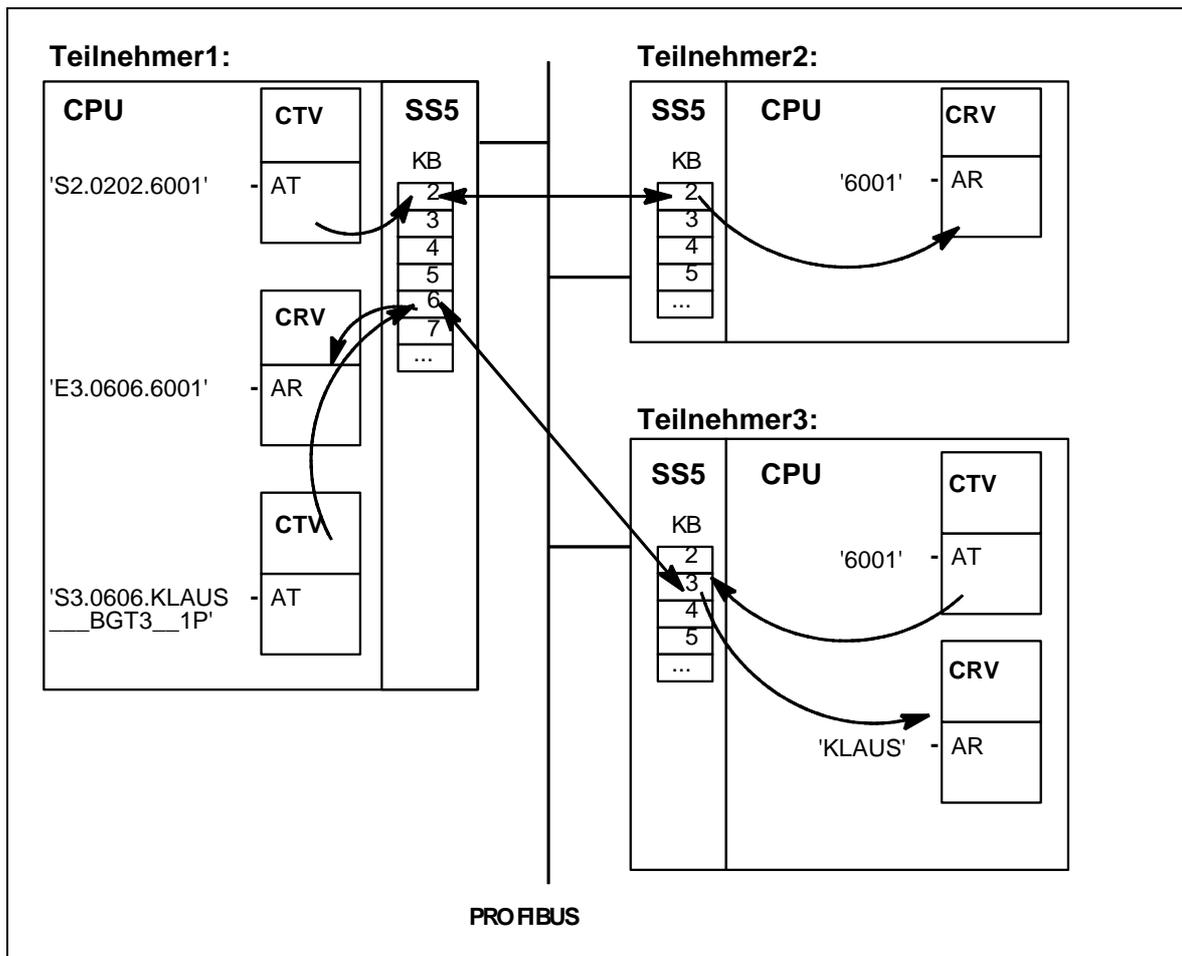


Bild 3-40 Beispiel 2

Erläuterungen

- Teilnehmer 1 ist Client, Teilnehmer 2 und Teilnehmer 3 sind Server.
- In Teilnehmer 2 ist ein Objekt mit dem PROFIBUS-Index 6001 schreibbar projektiert.
- Zwischen Teilnehmer 1 und Teilnehmer 2 sowie zwischen Teilnehmer 1 und Teilnehmer 3 sind je eine Kommunikationsverbindung aufgebaut.
- In Teilnehmer 3 ist ein Objekt mit dem PROFIBUS-Index 6001 lesbar projektiert. Daneben ist ein Objekt mit dem Namen "KLAUS__BGT3__1P" schreibbar projektiert. Der Name dieses Objektes wird von der SS5-Firmware zusammengesetzt aus dem projektierten Kanalnamen "KLAUS", dem (angenommenen) Baugruppenträgernamen "BGT3", der Prozessornummer "1" und der Dienstkennung "P" für Prozessdaten. Der Kanalname wurde durch Unterstriche "_" auf acht und der Baugruppenträgername auf sechs Zeichen ergänzt.

- Teilnehmer 1 schreibt über seine Kommunikationsbeziehung 6 auf das Objekt mit dem Index 6001 in Teilnehmer 2.
- Teilnehmer 1 liest über seine Kommunikationsbeziehung 6 das Objekt mit dem PROFIBUS-Index 6001 in Teilnehmer 3. Über die gleiche Kommunikationsbeziehung schreibt Teilnehmer 1 auf das Objekt mit dem Namen "KLAUS__BGT3__1P".

Anmerkungen

- Die SS5-Firmware in Teilnehmer 3 weist dem Objekt "KLAUS__BGT3__1P" einen PROFIBUS-Index zu. Die SS5-Firmware in Teilnehmer 1 holt sich zunächst mit dem FMS-Dienst "Get-OV" den PROFIBUS-Index dieses Objektes. Alle weiteren Schreibzugriffe geschehen danach zeitsparend per Index.

**Kommunikations-
beziehungen**

Teilnehmer 1, Kommunikationsbeziehung 2 und Teilnehmer 2, Kommunikationsbeziehung 2 (siehe Beispiel 1: Prozessdaten zwischen zwei SIMADYN D-Teilnehmern).
Hinzu kommen:

- Teilnehmer 1, Kommunikationsbeziehung 6
- Teilnehmer 3, Kommunikationsbeziehung 3

**Teilnehmer 1,
Kommunikations-
beziehung 6**

Kommunikationsreferenz	:	6	Typ:	Client azyklisch	
Beziehungsart	:	MMAZ	Lokaler LSAP	:	11
Fremde Adresse	:	3	Fremder LSAP	:	12
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	30 s
Password	:	0	Gruppe	:	0
Profil	:	0			
Unterstuetzte Dienste	:				
Read	:	.req	Write	:	.req
Get-OV (Langform)	:	.req	Information-Report	:	nein
			Symb. Adressierung	:	.req
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	2	Empfangen	:	0
			Bezeichner	:	CLI REA/WRI 3

Tabelle 3-56 Maske "Client azyklisch": Teilnehmer 1, Kommunikationsbeziehung 6

Erläuterungen:

- Als "Überwachungsintervall" wurden "30 s" gewählt.
- Neben den Diensten "Get-OV (Langform)" und "Write" werden auch der Dienst "Read" und "Symb. Adressierung" unterstützt. Die symbolische Adressierung ist hier notwendig, weil ein Objekt mit Namen adressiert wird.
- "Max. Anzahl paralleler Auftraege Senden" erhält den Wert "2", da durch die SIMADYN D-Projektierung je ein Read- und ein Write-Auftrag definiert ist.

**Teilnehmer 3,
Kommunikations-
beziehung 3**

Kommunikationsreferenz	:	3	Typ:	Server azyklisch	
Beziehungsart	:	MMAZ	Lokaler LSAP	:	12
Fremde Adresse	:	1	Fremder LSAP	:	11
Max. PDU-Laenge	:	241	Ueberwachungsintervall	:	30 s
Unterstuetzte Dienste	:				
Read	:	.ind	Write	:	.ind
Get-OV (Langform)	:	.ind	Information-Report	:	nein
			Symb. Adressierung	:	.ind
Max. Anzahl paralleler Auftraege:					
Senden	:	0	Empfangen	:	2
			Bezeichner	:	SERV 1

Tabelle 3-57 Maske "Server azyklisch": Teilnehmer 3, Kommunikationsbeziehung 3

Erläuterung:

- Die Angaben sind so gewählt, dass sie mit denen von Teilnehmer 1, Kommunikationsbeziehung 6 korrespondieren.

Anmerkung:

- Bei Teilnehmer 1 müssen auch die Kommunikationsbeziehungen 3, 4 und 5 (evtl. nur als Dummy) definiert sein, ebenso bei Teilnehmer 3 die Kommunikationsbeziehung 2.

3.8 Kopplung DUST1

- Anwendung** Die Kopplung DUST1 ist eine einfach serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Die Kommunikations-Dienste Service und Prozessdaten können die Kopplung DUST1 benutzen.
- Haupteinsatzzweck der Kopplung DUST1 ist die Kommunikation mit CFC oder Einfach Servicetool zur Inbetriebnahme einer Projektierung.
- Die Kopplung DUST1 gibt es in zwei Varianten:
- Mit Kopplungsbaugruppe CS7 und Kommunikationsmodul SS4
 - Projektierbar sind die Kommunikations-Dienste Service oder Prozessdaten
 - Die Kopplung ist von allen CPUs erreichbar
 - Mit CPU-lokaler Schnittstelle X01 (diese Variante wird hier nicht weiter beschrieben)
 - Der Kommunikations-Dienst Service ist dort immer vorhanden und braucht nicht projektiert werden
 - Über diese Service-Schnittstelle kann nur eine einzige CPU bedient werden

3.8.1 Hardware-Aufbau

- Notwendige Hardware** Für Kopplung DUST1 notwendige Hardware:
- Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationsmodul SS4
- Leitungsphysik** Die Leitungsphysik ist in RS232 ausgeführt, kann aber durch Stecken von Schnittstellensubmodulen SS2 oder SS3 auch auf 20 mA oder RS485 umgeschaltet werden.
- Beim Anschluss von CFC oder Einfach Servicetool wird in der Regel RS232 verwendet.

3.8.2 Projektierung

- Allgemeines** Bei der seriellen Kopplung DUST1 sind die Telegrammlängen auf 256 Byte je Kanal (und damit je Funktionsbaustein) beschränkt.
- Kopplungs-Zentralbaustein** Zur Projektierung der DUST1 über ein Kommunikationsmodul SS4 in einer Kommunikationsbaugruppe CS7 steht der Zentralbaustein @CSD01 zur Verfügung. Dieser Baustein hat die Aufgabe, die Datenschnittstelle auf einem Kommunikationsmodul zu initialisieren und zu parametrieren. Der Zugriff auf die Kommunikationsbaugruppe CS7 ist von allen CPUs aus möglich.

Sende-/Empfangsbausteine

An den AT-, AR- und US-Anschlüssen der Sende- und Empfangsbausteine sind der Kanalname und die Adressstufe 1 anzugeben. In der Adressstufe 1 ist eine eindeutige Nummer zwischen 0 und 255 anzugeben. Die Mehrfachvergabe einer Nummer bei mehreren Bausteinen wird beim Systemanlauf festgestellt. Angaben für Adressstufe 2 sind nicht zu projektieren.

3.8.3 Projektierungsbeispiel Service zu CFC

Beschreibung

- Im Baugruppenträger muss eine Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationssubmodul SS4 vorhanden sein
- Alle CPUs des Baugruppenträgers können vom CFC über CS7/SS4 angesprochen werden
- Dienst Service und DUST1-Kopplungs-Zentralbaustein auf CPU 3 (Steckplatz 6)

HINWEIS

CFC-Online adressiert die CPU über die Steckplatznummer (Adressstufe 1 am US-Anschluss=Steckplatznummer 6).

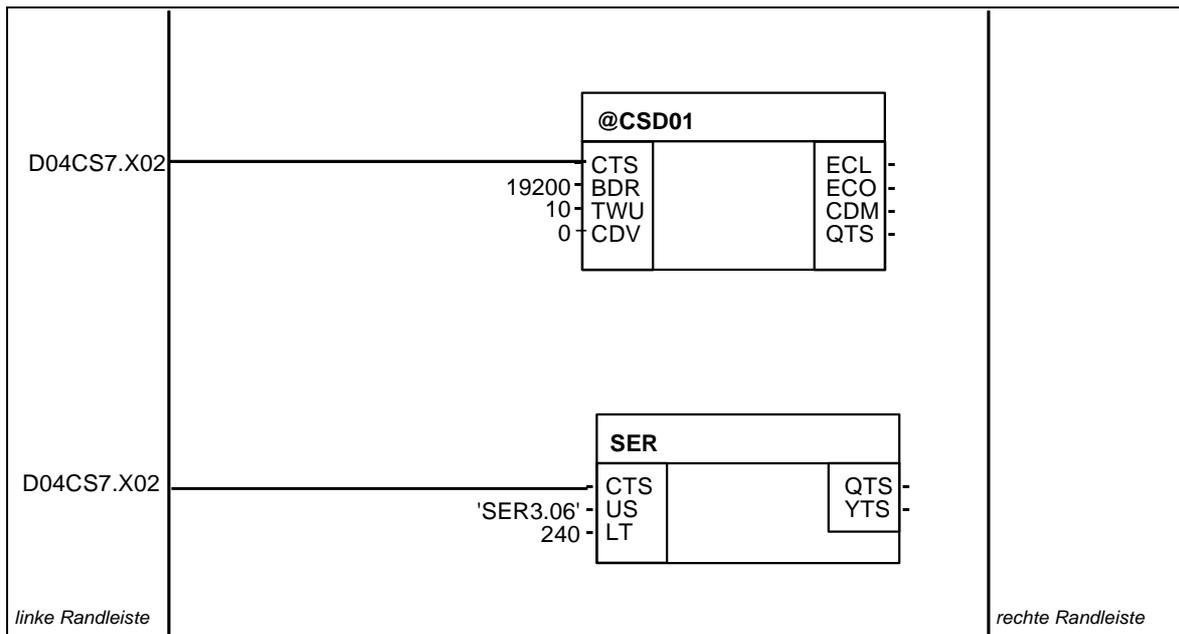


Bild 3-41 DUST1 mit Service

3.8.4 Projektierungsbeispiel Prozessdaten zwischen SIMADYN D - Baugruppenträgern

Beschreibung

- In beiden Baugruppenträgern muss eine Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationsmodul SS4 vorhanden sein.

- Für den Datenaustausch zwischen den CPUs verschiedener Baugruppenträger über DUST1 können nur die Sende- und Empfangsbausteine des Kommunikations-Dienstes Prozessdaten benutzt werden.

3.8.4.1 Baugruppenträger 1

Beschreibung

Auf CPU 4 von Baugruppenträger 1 wird der DUST1-Kopplungs-Zentralbaustein sowie 1 Sende- und 1 Empfangsbaustein projektiert. (CS7 heißt hier "D06CS7", Kommunikationsmodul SS4 steckt auf 2. Stecker).

Die Angaben am Anschluss AT/AR von CTV/CRV müssen zu denen auf Baugruppenträger 1 passen, ansonsten findet kein Datenaustausch statt.

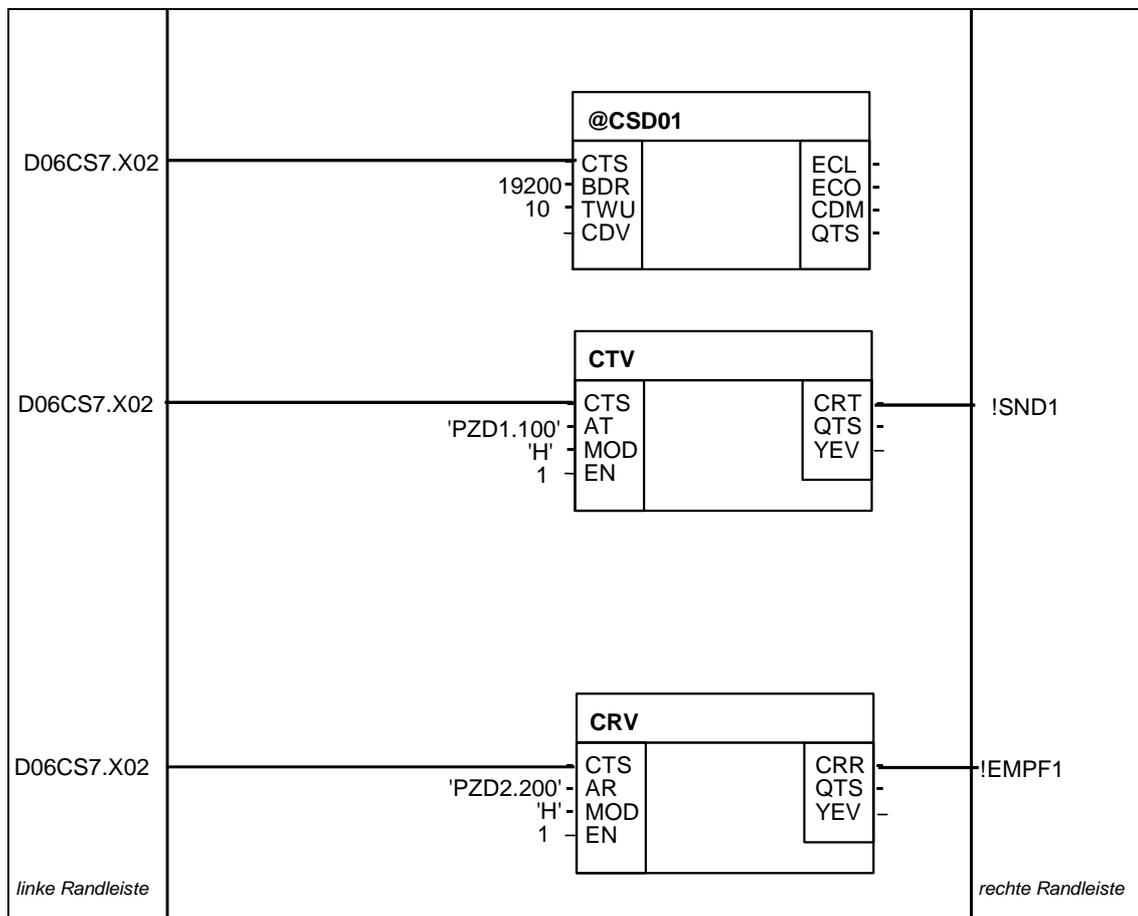


Bild 3-42 Beispiel-Projektierung: Baugruppenträger 1

3.8.4.2 Baugruppenträger 2

Beschreibung

Auf CPU 3 von Baugruppenträger 2 wird der DUST1-Kopplungs-Zentralbaustein sowie 1 Sende- und 1 Empfangsbaustein projektiert. (CS7 heißt hier "D10CS7", Kommunikationsmodul SS4 steckt auf Stecker X03).

Die Adressstufe 1 muss bei den Bausteinen, die miteinander kommunizieren, übereinstimmen:

- Baugruppenträger 1, Sender=Baugruppenträger 2, Empfänger=100
- Baugruppenträger 1, Empfänger=Baugruppenträger 2, Sender=200

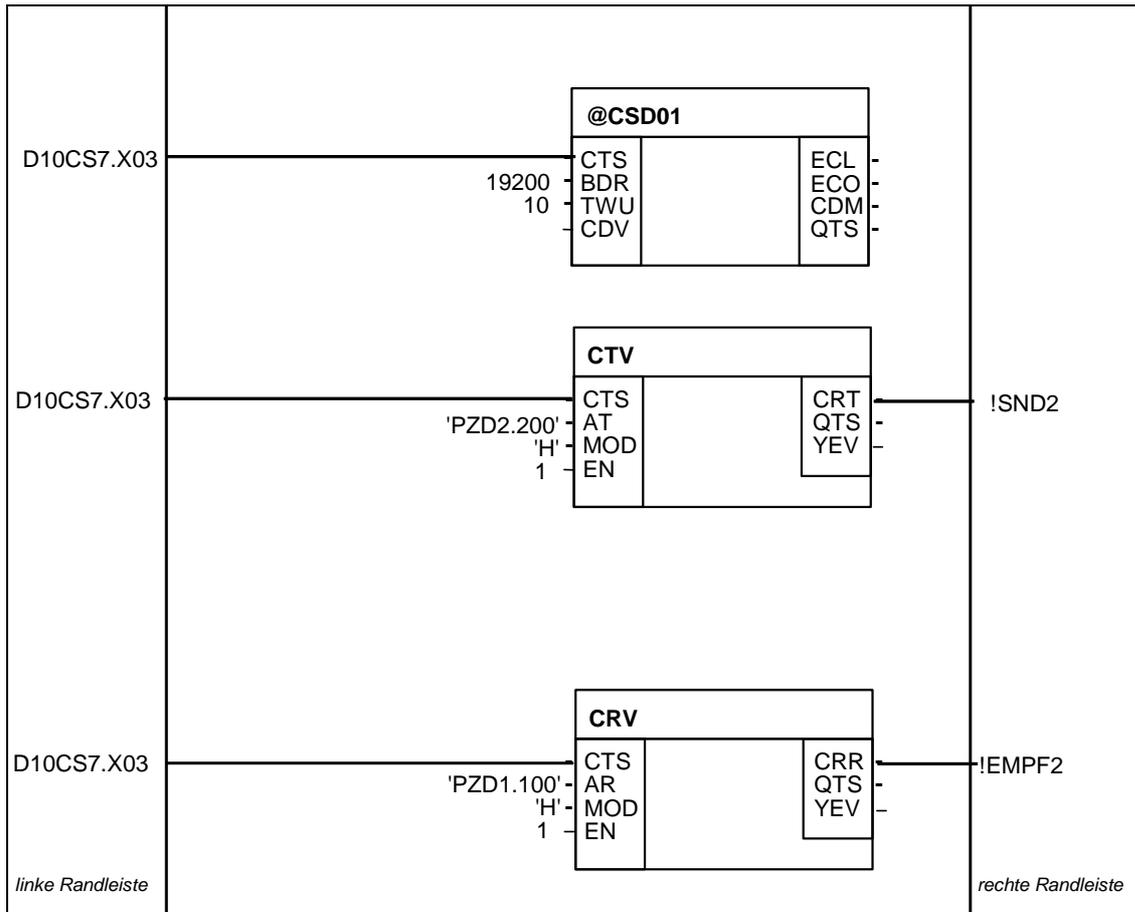


Bild 3-43 Beispiel-Projektierung: Baugruppenträger 2

3.9 Kopplung DUST2

Anwendung Für die Ausgabe von Meldungen aus einem Meldesystem sind nur Drucker an SIMADYN D anschließbar, die das serielle Kommunikationsprotokoll X-ON/X-OFF mit zusätzlicher Telegrammsicherung (ETX/ACK) können.

3.9.1 Hardware-Aufbau

Notwendige Hardware Für Kopplung DUST2 notwendige Hardware:

- Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationsmodul SS4

Leitungen Zum Anschluss eines Druckers an die Kommunikationsbaugruppe CS7 mit Kommunikationsmodul SS4 kann das Kabel SC56 verwendet werden, wenn hierzu ein entsprechender Adapter eingesetzt wird, der eine Umsetzung von 25-polig High-Density-Stecker auf 25-polig Sub-D-Buchse vornimmt.

Drucker Grundsätzlich muss der Drucker mit der passenden Schnittstellenbaugruppe ausgestattet sein, deren Parametrierung auf die bei SIMADYN D projektierten Einstellungen (z.B. Baudrate, Parity) angepaßt ist.

Weitere Informationen
zum Drucker siehe Benutzerhandbuch zum Drucker.

- Der Drucker DR 215-N ist als Meldedruker zu verwenden. (vgl. Katalog IC40 von AUT und SIMADYN D Aktuell 94/14)

3.9.2 Projektierung

DUST2-Adressen Da das DUST2-Protokoll nach dem Prinzip "Punkt-zu-Punkt" arbeitet und dadurch nur ein Meldedruker als Kommunikationspartner bedient werden kann, ist zur Ausgabe der Meldungen keine Sendeadresse notwendig (bei CS7/SS4-Einsatz ist am entsprechenden Ausgabebaustein nur ein Kanalname anzugeben; Adressstufe 1 und 2 entfallen).

Kopplungs-Zentralbaustein Zur Projektierung der DUST2-Kopplung und zur Formateinstellung für die Druckerausgabe steht ein Kopplungs-Zentralbaustein zur Verfügung:

- @CSD02: für Kopplung über CS7/SS4

Der DUST2-Kopplungs-Zentralbaustein ist verantwortlich für die Initialisierung der Kommunikationsschnittstelle (Hardwaretreiber und DUST2-Software). Zudem bietet er die Möglichkeit einer Minimalparametrierung des Protokolls mit den Anschlüssen:

- **PAR** (Parity-Einstellung)
Legt die Parität im Telegrammzeichen fest (0 = gerade (even) oder 1 = ungerade (odd) Anzahl von Einsen)
- **FRM** (Formatauswahl)
Zur optischen Aufbesserung der Textausgabe kann zwischen einem Standardformat (FRM = 0) (linker und rechter Rand, Schmalschrift, Seitenumbruch) oder einer unformatierten Ausgabe (FRM = 1) gewählt werden. Die Format-Anweisung wird von der DUST2 nur in Verbindung mit der 20 mA-Schnittstelle immer nach Erkennen einer Unterbrechung gesendet:
 - SIMADYN D ist eingeschaltet (Stromquelle 20 mA von SIMADYN D als Sender ist aktiv)
 - Drucker ist ausgeschaltet (Stromquelle 20mA von Drucker als Sender ist inaktiv)
 - 20 mA-Verbindungskabel von SIMADYN D zum Drucker ist nicht gesteckt

**Textausgabe-
baustein**

Es ist der Meldeausgabebaustein MSIPRI einzusetzen (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Meldesystem).

3.10 Kopplung DUST3

Anwendung	Das Datenübertragungsprotokoll DUST3 dient vorwiegend dem Datenaustausch mit SIMATIC S5 oder TELEPERM M. Aus SIMATIC S5/TELEPERM M-Sicht verhält sich SIMADYN D wie ein SIMATIC S5/TELEPERM M-Gerät mit der Einschränkung, dass kein Telegramm-Fetch möglich ist (Prüftelegammen von TELEPERM M werden aber beantwortet).
Übertragungsprotokoll	Das Übertragungsprotokoll ist ein 3964(R)-Protokoll mit überlagertem Rechnerkopplungs-Protokoll RK512 (genaue Beschreibung z.B. bei: SIMATIC S5 COM525).
Übertragungszeit	Die Übertragungszeit beträgt bei 9600 Baud 1,15 ms/Byte. Der Telegrammrahmen einschließlich Reaktionstelegramm hat eine Länge von 25 Byte (Nutzdatalänge =< 128 Byte). <ul style="list-style-type: none"> • Beispiel: Die Übertragung von 50 Byte Nettodaten dauert bei 9600 Baud $1,15 * (25 + 50) = 86$ ms
Telegrammlänge	Die maximale Telegrammlänge beträgt 750 Byte. Es gibt jedoch Koppelpartner (z.B. TELEPERM), die eine maximale Telegrammlänge von nur 128 Byte zulassen.

3.10.1 Hardware-Aufbau

Notwendige Hardware	Für Kopplung DUST3 notwendige Hardware: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationsmodul SS4
----------------------------	--

3.10.2 Projektierung

3.10.2.1 Angaben am Anschluss AT, AR

Regeln	Am Anschluss AT/AR ist ein Kanalname und Adressstufe 1 anzugeben. Die Angabe einer Adressstufe 2 ist optional. Für Adressstufe 1 und Adressstufe 2 gibt es eine festgelegte Syntax, die folgend beschrieben ist: Adressstufe 1 besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC-Prozessornummer: Genau ein Zeichen, Wertebereich "1" bis "4". Diese Angabe ist optional und nur beim Sender sinnvoll. Die Angabe dient zur Adressierung eines SIMATIC-Prozessors, sofern die empfangende SIMATIC die Mehrprozessortechnik beherrscht. • Ausgabe-Befehl mit Angabe von Datenbaustein und Datenwort: "ADxxx-yyy"
---------------	---

- AD: "Ausgabe" "Datenbaustein"
- xxx: Datenbaustein, Wertebereich 1..255
- - : Bindestrich als Trennzeichen
- yyy: Datenwort, Wertebereich 0..256
- oder Ausgabe-Befehl mit absoluter SIMATIC-Adresse:
"ASwww"
 - AS: "Ausgabe" "Speicher"
 - www: absolute Adresse, Wertebereich 0..65535

In Senderichtung werden mit dem Ausgabebefehl vorhandene Datenbausteine bzw. Speicheradressen in der SIMATIC adressiert. In Empfangsrichtung dient die Angabe dazu, einen entsprechenden Datenbaustein oder eine Speicheradresse zu emulieren, so dass ein von einer SIMATIC empfangener Ausgabebefehl richtig bearbeitet wird.

HINWEIS

Die Angabe eines Telegramm-"Fetch" bzw. Eingabebefehls (Kennung "E") wird von SIMADYN D nicht unterstützt.

Die optionale Adressstufe 2 besteht aus:

- Koordinierungsmerker; diese Angabe ist nur beim Sender sinnvoll:
"zzz-u"
 - zzz: Koordinierungsmerker-Byte, Wertebereich 1..255
 - - : Bindestrich als Trennzeichen
 - u: Koordinierungsmerker-Bit, Wertebereich 0..7

Beispiele Angaben am Anschluss AT, AR

- AT- 'PZD1.3AD20-10.130-5'
 - Die Daten werden an den SIMATIC-Prozessor Nr. 3 gesendet und im Datenbaustein 20 ab Datenwort 10 abgelegt. Ein Koordinierungsmerker ist angegeben.
- AT- 'PZD2.AD10-30'
 - Die Daten werden an die SIMATIC gesendet und im Datenbaustein 10 ab Datenwort 30 abgelegt.
- AR- 'PZD3.AD50-50'
 - Es werden Daten von einer SIMATIC empfangen, die den Ausgabebefehl "AD50-50" an SIMADYN D sendet.

3.10.2.2 Kopplungs-Zentralbaustein

Allgemeines

Zur Projektierung der Kopplung DUST3 über ein Kommunikationsmodul SS4 in einer Kommunikationsbaugruppe CS7 ist der Zentralbaustein @CSD03 notwendig. Dieser Baustein hat die Aufgabe, die Datenschnittstelle auf einem Kommunikationsmodul SS4 in einer Kommunikationsbaugruppe CS7 zu initialisieren und zu parametrieren. Der Zugriff auf die Kommunikationsbaugruppe CS7 ist von allen CPUs aus möglich.

Anschlüsse

Zur Parametrierung der DUST3 besitzt der Kopplungs-Zentralbaustein die Anschlüsse:

- **PRI** (Sendepriorität)
Legt im Fall gleichzeitigen Sendewunsches fest, welcher der beiden Kommunikationspartner zuerst senden darf. PRI=0 bedeutet, dass der Partner zuerst sendet, PRI=1 bedeutet, dass SIMADYN D zuerst sendet. Diese Angabe muss bei SIMADYN D und beim Kommunikationspartner unterschiedlich sein
- **BCC** (Blocksicherung)
Legt fest, ob bei der Übertragung ein "Block Check Character" mitgeführt wird. BCC=0 bedeutet, dass keine Blocksicherung stattfindet (entspricht Prozedur 3964, Hammingdistanz=2); BCC=1 bedeutet, dass eine Blocksicherung stattfindet (entspricht Prozedur 3964R, Hammingdistanz=4). Diese Angabe muss bei SIMADYN D und beim Koppelpartner übereinstimmen
- **LS** (Transportschicht-Kennung)
Legt fest, ob und wie das Protokoll RK512 verwendet wird.
 - LS=0: Es wird das Protokoll RK512 verwendet, wie bei SIMATIC spezifiziert, insbesondere werden bei wortweiser Übertragung die Datenworte High-Byte vor Low-Byte übertragen ("Big-Endian"- oder "Motorola"-Format)
 - LS=1: Das Protokoll RK512 wird verwendet, aber bei wortweiser Übertragung werden die Datenworte Low-Byte vor High-Byte übertragen ("Little-Endian"- oder "Intel"-Format). Anwendung z.B. bei Kopplung mit COROS
 - LS=2: Das Protokoll RK512 wird nicht verwendet. Die Daten werden direkt mit der Prozedur 3964(R) übertragen

3.10.2.3 Sende-/Empfangsbausteine

Allgemeines und Anschlüsse

Es können alle Sende- und Empfangsbausteine des Dienstes Prozessdaten eingesetzt werden, die Adressanschlüsse (AT/AR) besitzen. An diesen Anschlüssen ist zuerst ein eindeutiger Kanalname anzugeben. Danach folgen, durch Punkt getrennt, die für DUST3 erforderlichen Adressangaben.

3.11 Kopplung DUST7

3.11.1 Allgemeines

Einsatzgebiet der DUST7-Kopplung

Die DUST7-Kopplung ist eine einfache serielle Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Die Kommunikations-Dienste Prozessdaten und Meldesystem können die DUST7-Kopplung benutzen.

Haupteinsatzzweck der DUST7-Kopplung ist:

- Die Übertragung von Prozessdaten zu Geräten mit einfachen seriellen Schnittstellen oder PC's mit selbst implementierten Anwendungen oder
- die Ausgabe von Meldungen auf einfache Terminals.

Übertragen wird neben den reinen Nutzdaten ein optional projektierbares Telegrammende von maximal 2 Zeichen. Wird kein Telegrammende projiziert, so wird das Telegrammende durch eine Pausenzeit von 4 Zeichenzeiten erkannt.

3.11.2 Hardware

Notwendige Hardware

Für Kopplung DUST7 notwendige Hardware:

- Baugruppenträger
- CPU
- CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS4 (muss auch in HWKonfig projiziert sein)

Die Leitungsphysik ist in RS232 ausgeführt, kann aber durch Stecken von Schnittstellenmodulen SS2 oder SS3 auch auf 20 mA oder RS485 umgeschaltet werden.

3.11.3 Projektierung

Zentralbaustein DUST7-Kopplung

Es ist der Zentralbaustein @CSD07 zu projektieren. An dessen Initialisierungseingängen kann der Zeichenrahmen und das Telegrammende projiziert werden.

Weitere Informationen

zum Zentralbaustein @CSD07 siehe Benutzerdokumentation "SIMADYN D, Funktionsbaustein-Bibliothek".

Prozessdaten Sender und Empfänger

Es darf maximal je ein Sende- und Empfangsbaustein (CTV und CRV) projiziert werden. Als Adressparameter (AT-, AR-Anschluss) ist lediglich ein Kanalname anzugeben. Der Kanalname muss für Sender und Empfänger unterschiedlich sein.

**Meldeausgabe-
baustein**

Es können ein oder mehrere Meldeausgabebausteine (MSIPRI) projektiert werden. Werden mehrere Meldeausgabebausteine projektiert, so müssen deren Kanalnamen identisch sein (Übertragungsmodus "Select").

3.12 Kopplung MPI

3.12.1 Eigenschaften und Hardware

Eigenschaften	<p>Bei SIMATIC S7/M7 ist MPI (Multi Point Interface) das Standard-Kommunikations-Protokoll. Der Datenaustausch erfolgt über einen Multi-Master-Bus mit maximal 126 Teilnehmern.</p> <p>Bei SIMADYN D wird MPI außer zum Anschluss des CFC für Inbetriebnahme und Test einer Projektierung, auch zur Kommunikation mit WinCC und SIMATIC-OPs verwendet.</p> <p>Mit der MPI-Kopplung werden die Kommunikations-Dienste Service (SER) und S7-Kommunikation (S7OS) verwendet.</p>
Hardware	<p>Für Kopplung MPI notwendige Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none">• Baugruppenträger• CPU• CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS52 (muss auch in HWKonfig projektiert sein)• MPI-Leitung (ist im Lieferumfang des PG enthalten)

3.12.2 Projektierung

HWKonfig	<p>Im HWKonfig muss die Kommunikationsbaugruppe CS7 und das Kommunikationsmodul SS52/MPI projektiert werden. Bei SS52/MPI ist die eigene MPI-Adresse anzugeben.</p>
Funktionsbaustein @CSMPI	<p>Es muss genau ein Kopplungszentralbaustein @CSMPI pro SS52/MPI projektiert werden. Der Funktionsbaustein @CSMPI initialisiert und überwacht die MPI-Kopplung.</p>

Weitere Informationen

zur Projektierung einer MPI-Kopplung siehe:

- Kap. "Kommunikations-Dienst Service"
- Kap. "Kommunikation mit SIMATIC Operator Panels"
- Kap. "Kommunikation mit WinCC"

3.13 Kopplung USS Master

Allgemeines	Die Kopplung USS Master definiert ein Zugriffsverfahren nach dem Master-Slave-Prinzip für die Kommunikation über einen seriellen Bus.
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung einer mehrpunktfähigen Kopplung • Master-Slave Zugriffsverfahren • Single Master System • 1 Master und maximal 31 Slaves • Busleitung: Linie ohne Abzweig
Funktionsweise	Die einzelnen Slaves werden vom Master über ein Adresszeichen im Telegramm angesprochen. Ein Slave kann niemals von sich aus die Sendeinitiative ergreifen. Ein direkter Nachrichtenaustausch zwischen den einzelnen Slaves ist nicht möglich.
SIMADYN D-Kommunikations-Dienste	<p>Folgende SIMADYN D-Kommunikations-Dienste können an die Kopplung USS Master angeschlossen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessdaten • Meldesystem • Display-Ansteuerung • Parameterbearbeitung

3.13.1 Hardware-Aufbau

Notwendige Hardware	<p>Für Kopplung USS Master notwendige Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsbaugruppe CS7 mit einem Kommunikationsmodul SS4 (USS Master). Die Schnittstelle ist eine RS485-Schnittstelle (Schnittstellensubmodul SS31).
Busabschluß	Die Busleitung muss beidseitig abgeschlossen sein. Dazu sind am ersten und letzten Teilnehmer jeweils ein Widerstand mit $150\ \Omega$ zwischen die Datensignalleitungen RS485P und RS485N zu schalten.
Basisnetzwerk	Wenn kein Teilnehmer sendet, dann hat der Bus ein undefiniertes Potential, weil alle Sender hochohmig geschaltet sind. Zur Unterdrückung von Signalstörungen in diesem Zustand wird der Bus mit einem Basisnetzwerk beschaltet, damit ein definierter, positiver Signalpegel anliegt. Das Basisnetzwerk ist an den Teilnehmern anzuschließen, an denen das Buskabel endet.

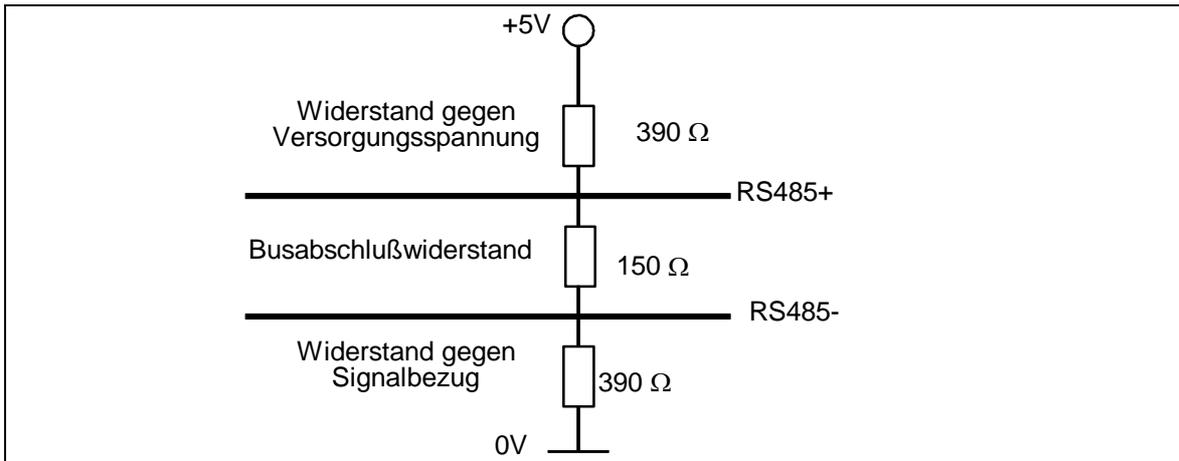


Bild 3-44 Basisnetzwerk und Busabschluss

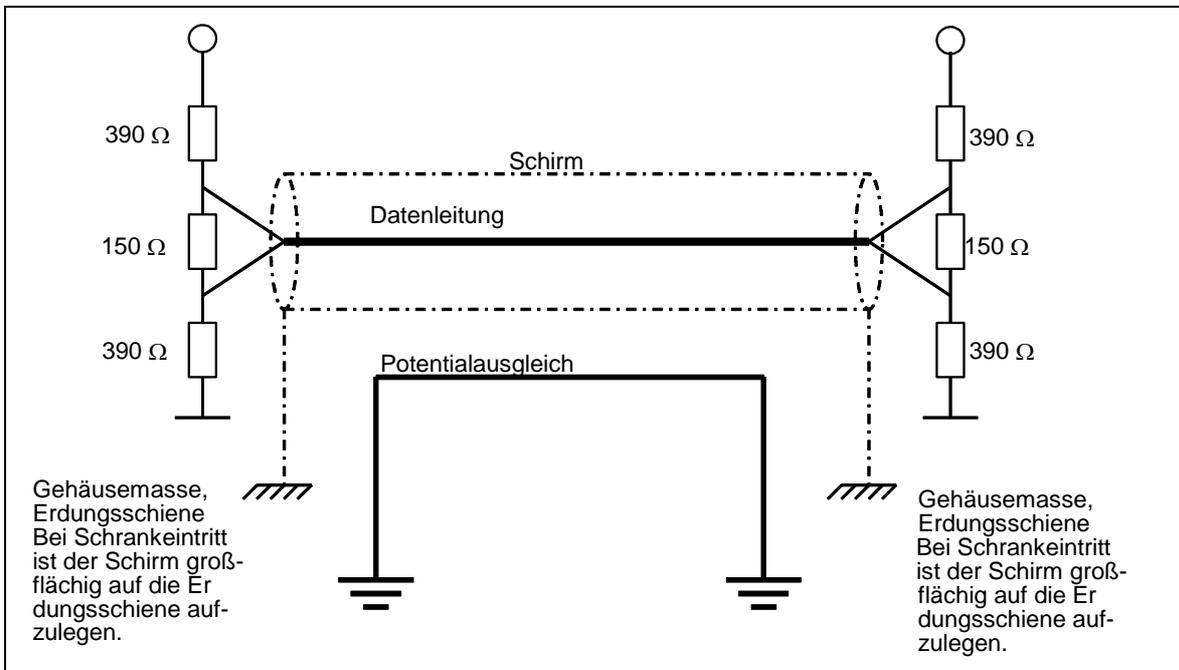


Bild 3-45 Schirmung und Potentialausgleich

Steckerbelegung mit Basisnetzwerk

Diese Beschaltung ist dann einzusetzen, wenn das Kommunikationsmodul SS4 als Endteilnehmer am USS-Bus, d.h. am Ende des Buskabels, betrieben wird.

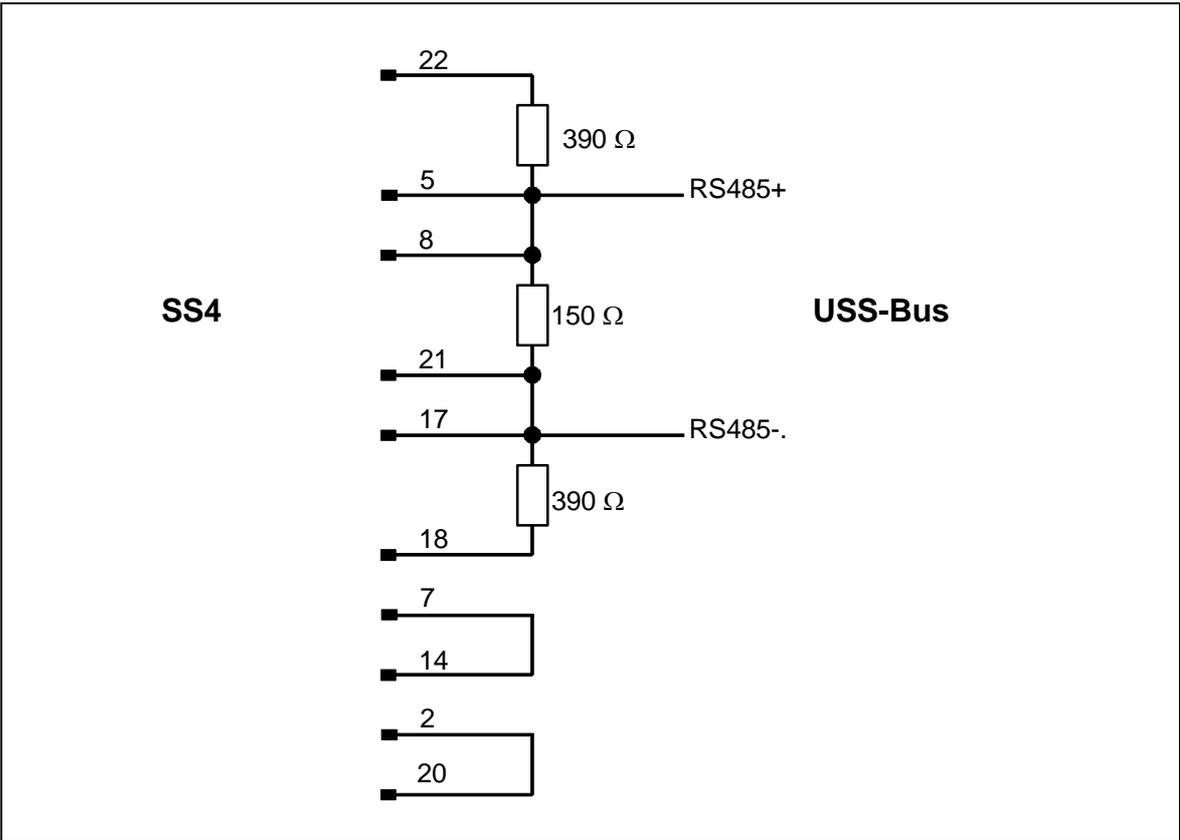


Bild 3-46 Steckerbelegung mit Basisnetzwerk

Steckerbelegung ohne Basisnetzwerk

Diese Beschaltung ist dann einzusetzen, wenn das Kommunikationsmodul SS4 nicht als Endteilnehmer am USS-Bus, d.h. nicht am Ende des Buskabels, betrieben wird. In diesem Fall wird das Buskabel durch den Busstecker geschleift.

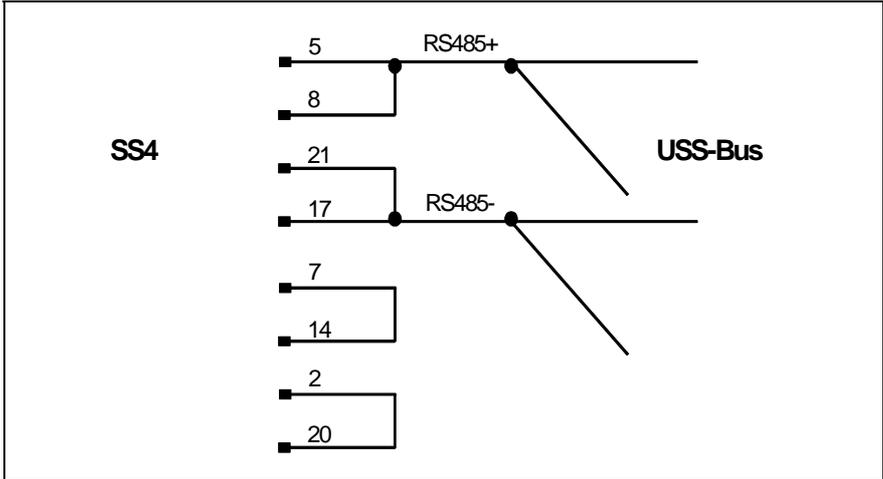


Bild 3-47 Steckerbelegung ohne Basisnetzwerk

3.13.2 Übertragungsverfahren

Funktionsweise Die Übertragung erfolgt in einem Halbduplexverfahren über eine RS485-Schnittstelle (2-Draht-Leitung). Der Master spricht nacheinander alle Slaves mit einem Telegramm an. Die angesprochenen Slaves senden jeweils ein Telegramm zurück. Gemäß der Master-Slave-Prozedur muss der Slave nach Empfang des für ihn bestimmten Telegramms ein Telegramm an den Master senden, bevor der Master den nächsten Slave anspricht.

Die Reihenfolge der angesprochenen Slaves kann durch Eintrag der Stationsadresse in einer Umlaufliste angegeben werden (vgl. Kopplungs-Zentralbaustein @CSU). Müssen einige Slaves in einem schnelleren Zyklus als andere angesprochen werden, so kann deren Stationsadresse mehrmals in der Umlaufliste projiziert werden.

Aufgrund von nicht konstanten Telegrammverzugs- und -bearbeitungszeiten ist die Zykluszeit nicht bestimmt.

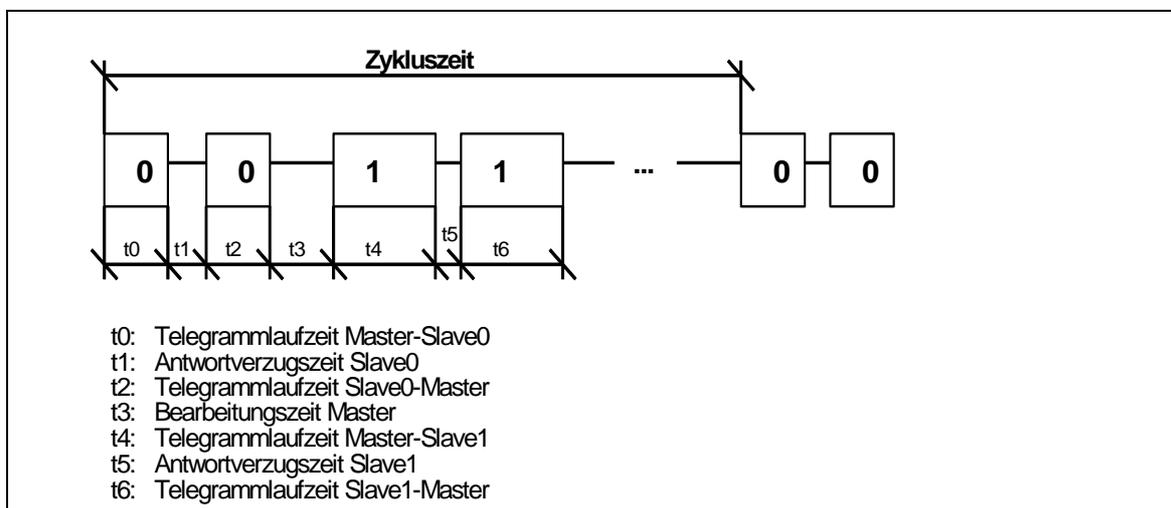


Bild 3-48 Definition der Zykluszeit

3.13.3 Übertragene Nettodaten

Allgemeines Es können auf der Empfangs- als auch auf der Sendeseite bis zu 252 Byte Nutzdaten übertragen werden. Die Nutzdatenlänge ist projektierbar und somit abhängig von der Anwendung.

3.13.4 Projektierung

3.13.4.1 Kopplungs-Zentralbaustein @CSU

Initialisierung und Überwachung

Zur Initialisierung und Überwachung der Kopplung ist die Projektierung eines Kopplungs-Zentralbausteins @CSU notwendig. Der Zentralbaustein initialisiert die Kopplung erst während des zyklischen Betriebs; vorher bleibt die Kopplung gesperrt. Es kann also einige Abtastzeiten dauern, bevor die ersten Telegramme gesendet oder empfangen werden!

3.13.4.2 Einsetzbare Funktionsbausteine

Allgemeines	Es können alle Funktionsbausteine für die Kommunikations-Dienste Prozessdaten, Meldesystem sowie Display eingesetzt werden.
Angaben an den Anschlüssen AT, AR	<p>An den Anschlüssen AT/AR ist ein eindeutiger Kanalname anzugeben. Adressstufe 1 und Adressstufe 2 werden wie folgt benutzt:</p> <p>AT/AR: "Kanalname.Adressstufe 1.Adressstufe 2"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kanalname <ul style="list-style-type: none"> – eindeutiger Kanalname • Nach Kanalname "." eingeben • Adressstufe 1 <ul style="list-style-type: none"> – Telegrammtyp – Wertebereich und Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> 0: Antriebstelegramm 1: OP2-Telegramm • Nach Adressstufe 1 "." eingeben • Adressstufe 2 <ul style="list-style-type: none"> – Stationsadresse des Slaves, mit dem Daten ausgetauscht werden sollen – Wertebereich und Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> 0 - 30: Slave-Stationsadresse 99: Broadcastadresse
Beispiele für Angabe an AT, AR	<ol style="list-style-type: none"> 1. AT- 'SENDER.0.25' <ul style="list-style-type: none"> – Der Kanal mit Namen BROADCASTAS sendet ein Gerätetelegramm an die Station mit Nummer 25. 2. AT- 'BROADCASTAS.1.99' <ul style="list-style-type: none"> – Der Kanal mit Namen BROADCASTAS sendet ein OP2-Telegramm als Broadcast-Telegramm.
HINWEIS	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Pro Slave ist genau ein Sende- und genau ein Empfangskanal zugelassen. Melden sich mehr Sender/Empfänger an, gehen diese Kanäle nicht in Betrieb. • Es sind maximal 16 Broadcastsender zugelassen. Melden sich <hr/>

mehr Broadcastsender an, gehen diese Kanäle nicht in Betrieb.

3.13.4.3 Telegrammtypen

Antriebs-telegramme	Für die Kommunikation zu drehzahlveränderbaren Antrieben ist der Telegrammtyp "Antrieb" einzusetzen. Antriebstelegramme werden ausschließlich als Standardtelegramme nach Antriebsprofil gesendet (vgl. /1/).
OP2-Telegramme	Für die Kommunikation zu Bediengeräten ist der Telegrammtyp "OP2" einzusetzen. OP2-Telegramme werden ausschließlich als Sondertelegramme gesendet (vgl. /1/).
Broadcast-Telegramme	Für die Kommunikation mittels Broadcast ist die Stationsadresse "99" zu projektieren. Broadcast-Telegramme werden ausschliesslich als Sondertelegramme gesendet (vgl. /1/). Broadcast-Telegramme zu Antrieben (Telegrammtyp "Antrieb") sind nicht möglich!
Spiegeltelegramme	Der Master hat die Möglichkeit, vom Slave ein Spiegeltelegramm anzufordern. Dabei sendet der Master ein Telegramm an den Slave. Dieses Telegramm unterscheidet sich vom normalen Telegramm nur dadurch, dass ein Bit des Adressbytes gesetzt ist. Der Slave sendet (spiegelt) dieses Telegramm unverändert an den Master zurück. Durch das Spiegeltelegramm kann die Datenübertragung zwischen Master und Slave geprüft werden. Spiegeltelegramme werden abhängig vom projektierten Telegrammtyp entweder als Standardtelegramme nach Geräteprofil (Telegrammtyp "Antrieb") oder als Sondertelegramme (Telegrammtyp "OP2") gesendet (vgl. /1/).

3.13.5 Arbeitsweise

Sendebetrieb	Die Kopplung USS Master sendet zyklisch Daten, wobei nacheinander alle Slaveteilnehmer angesprochen werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob von den Bausteinen neue Sendedaten zur Verfügung gestellt wurden oder nicht. Sind keine neuen Daten zur Verfügung gestellt worden, werden die zuletzt gesendeten Daten erneut übertragen.
Empfangsbetrieb	Die Kopplung USS Master erkennt nur dann ein gültiges Empfangstelegramm, wenn die Anzahl der empfangenen Nutzdaten gleich der projektierten Anzahl von Empfangsdaten ist.
Umlaufliste	Die Reihenfolge der angesprochenen Slaves kann durch Eintrag der Stationsadresse in einer Umlaufliste angegeben werden (vgl. Kopplungs-Zentralbaustein @CSU). Müssen einige Slaves in einem schnelleren Zyklus als andere angesprochen werden, so kann deren Stationsadresse mehrmals in der Umlaufliste projektiert werden. Wird keine Umlaufliste projektiert, werden die Slaves in aufsteigender Reihenfolge gemäß ihrer Stationadresse angesprochen.
Broadcast	

Im Broadcast-Modus (Stationsadresse=99) sendet der Master ein Telegramm an alle am Bus vorhandenen Slaves. Auf ein Broadcast-Telegramm erfolgt von den Slaves keine Reaktion. Die Broadcast-Bearbeitung erfolgt am Ende eines jeden Busumlaufts (alle Slaves wurden einmal angesprochen). Dabei werden maximal zwei Broadcast-Telegramme gesendet. Stehen die maximal 16 möglichen Broadcast-Aufträge an, sind diese nach 8 Busumläufen gesendet worden. Die Kopplung USS Master stellt sicher, dass ein "langsamer Broadcast-Sender" nicht durch einen "schnellen" ausgesperrt wird.

Überwachungsmechanismen und Fehlerreaktion

Die Kopplung USS Master überwacht die Verzugszeit des empfangenen Telegramms. Das Zeitintervall zwischen dem letzten Zeichen des gesendeten Telegramms und dem ersten Zeichen des empfangenen Telegramms wird als Verzugszeit bezeichnet. Die maximal zulässige Verzugszeit beträgt 20 ms. Reagiert der angesprochene Slave nicht innerhalb der maximal zulässigen Verzugszeit, kennzeichnet die Kopplung USS Master den diesem Slave zugeordneten Empfangskanal als gestört. Ist kein Empfangskanal projektiert, erfolgt also auch kein Fehlereintrag.

Die Kopplung USS Master sendet im Anschluss daran das für den nächsten Slave bestimmte Telegramm.

Der Fehlereintrag für den gestörten Slave wird erst nach Empfang des nächsten fehlerfreien Telegramms dieses Slaves wieder zurückgesetzt.

3.13.6 USS-Master auf der Technologiebaugruppe T400

Dieses Kapitel beschreibt die Besonderheiten, die Sie beim Einsatz der Kopplung USS Master auf der Technologiebaugruppe T400 beachten müssen.

In diesem Kapitel finden Sie **nur die Unterschiede** bezogen auf die **Kapitel 13.1 bis 13.5**.

Die Kopplung USS-Master ermöglicht Ihnen den Anschluss von bis zu ca.

- 17 Umrichter *oder*
- 19 Bediengeräte vom Typ OP2 *oder*
- 8 Umrichter *und* 8 OP2

Als Voraussetzung für die Kopplung benötigen Sie eine *Technologiebaugruppe T400 (Klemmen 70..71, serielle Schnittstelle X01 oder Klemmen 74..75, serielle Schnittstelle X02)*.

Die Übertragung erfolgt in einem Halbduplexverfahren über eine 2-Draht-Leitung nach dem RS485-Standard.

Beachten Sie bitte:

- Der *gleichzeitige Betrieb* von zwei USS-Kopplungen (USS-Master, USS-Slave) auf den seriellen Schnittstellen X01 und X02 ist *nicht möglich*.

-
- Damit Sie die *serielle Schnittstelle X01* für die Kopplung USS-Master verwenden können, müssen Sie den *Schalter S1/8 einschalten*.
-

3.13.6.1 Basisnetzwerk für die Technologiebaugruppe T400

Abhängig davon, ob Sie die Technologiebaugruppe T400 als *Endteilnehmer* oder *nicht als Endteilnehmer* am USS-Bus betreiben, d.h. *am Ende* oder *nicht am Ende* des Buskabels, müssen Sie die Schalter gemäß untenstehender Tabelle *ein-* oder *ausschalten*.

serielle Schnittstelle	Schalter
X01	S1/1 und S1/2
X02	S1/3 und S1/4

3.13.6.2 Initialisierung

Damit Sie die Kopplung USS-Master initialisieren können, müssen Sie den *Funktionsbaustein @USS_M* projektieren.

3.13.6.3 Broadcast

Sie dürfen *genau 2 Broadcastsender* projektieren. Projektieren Sie mehr Broadcastsender, gehen diese nicht in Betrieb.

Stehen die maximal 2 möglichen Broadcast-Aufträge an, sind diese nach genau einem Busumlauf gesendet worden.

3.13.7 Literaturverzeichnis

- /1/ Spezifikation "Universelles serielles Schnittstellenprotokoll (USS-Protokoll)
Bestell-Nr.: E20125-D0001-S302-A1 Version: 09.94
Bohrer/Möller-Nehring ASI 1 D SP3
- /2/ EMV-Richtlinien
siehe Benutzerdokumentation SIMADYN D, Hardware

3.14 Kopplung USS-Slave

Die Kopplung USS-Slave ermöglicht Ihnen.

- den Austausch von Prozessdaten
- das Bedienen & Beobachten von Parametern

Zum Austausch von Prozessdaten steht Ihnen jeweils maximal

- ein Sendekanal (Istwerte) und
- ein Empfangskanal (Sollwerte)

zur Verfügung.

Über jeden dieser Kanäle können Sie bis zu 32 Prozessdaten á 16Bit übertragen.

Als Voraussetzung für die Kopplung benötigen Sie eine *Technologiebaugruppe T400 (Klemmen 70..71, serielle Schnittstelle X01 oder Klemmen 74..75, serielle Schnittstelle X02)*.

Die Übertragung erfolgt in einem Halbduplexverfahren über eine 2-Draht-Leitung nach dem RS485-Standard.

Beachten Sie bitte:

- Der *gleichzeitige Betrieb* von zwei USS-Kopplungen (USS-Master, USS-Slave) auf den seriellen Schnittstellen X01 und X02 ist *nicht möglich*.
- Damit Sie die *serielle Schnittstelle X01* für die Kopplung USS-Slave verwenden können, müssen Sie den *Schalter S1/8 einschalten*.

3.14.1 Basisnetzwerk für die Technologiebaugruppe T400

Abhängig davon, ob Sie die Technologiebaugruppe T400 als *Endteilnehmer* oder *nicht als Endteilnehmer* am USS-Bus betreiben, d.h. *am Ende* oder *nicht am Ende* des Buskabels, müssen Sie die Schalter gemäß untenstehender Tabelle *ein-* oder *ausschalten*.

serielle Schnittstelle	Schalter
X01	S1/1 und S1/2
X02	S1/3 und S1/4

3.14.2 Initialisierung

Damit Sie die Kopplung USS-Slave Bus initialisieren können, müssen Sie den *Funktionsbaustein @USS_S* projektieren.

3.14.3 Austausch von Prozessdaten

3.14.3.1 Senden

Damit Sie Prozessdaten senden können, müssen Sie den *Funktionsbaustein CTV* projektieren. Bus

Wählen Sie als Übertragungsmodus den Modus "Refresh", d.h. es stehen Ihnen auf Empfangsseite immer die aktuellsten Daten zur Verfügung.

Projektieren sie am Anschluss AT einen für diese Datenschnittstelle eindeutigen Kanalnamen.

**Beachten
Sie bitte:**

- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *mehr Daten* projektiert als am Anschluss PZD des Funktionsbausteins @USS_S angegeben, so werden diese überzähligen Daten *abgeschnitten*.
 - Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *weniger Daten* projektiert als am Anschluss PZD des Funktionsbausteins @USS_S angegeben, so wird das Telegramm mit "0" *aufgefüllt*.
 - Das Sendetelegramm wird *asynchron zur Abtastzeit* des Funktionsbausteins CTV nach Empfang eines Telegramms gestartet.
-

Die weiteren Projektierungsregeln für den Prozessdatenaustausch entnehmen Sie bitte dem "Handbuch Kommunikationsprojektierung D7-SYS Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten".

3.14.3.2 Empfangen

Damit Sie Prozessdaten empfangen können, müssen Sie den *Funktionsbaustein CRV* projektieren. Bus

Wählen Sie als Übertragungsmodus den Modus "Refresh", d.h. es stehen Ihnen immer die aktuellsten Daten zur Verfügung.

Projektieren sie am Anschluss AR einen für diese Datenschnittstelle eindeutigen Kanalnamen.

**Beachten
Sie bitte:**

- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *mehr Daten* projektiert als am Anschluss PZD des Funktionsbausteins @USS_S angegeben, so werden diese überzähligen Daten mit "0" *aufgefüllt*.
 - Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *weniger Daten* projektiert als am Anschluss PZD des Funktionsbausteins @USS_S angegeben, so werden die überzähligen Empfangsdaten *verworfen*.
 - Das Telegramm wird *asynchron zur Abtastzeit* des Funktionsbausteins CRV empfangen, d.h. die *Abtastzeit* des Funktionsbausteins CRV ist die *maximale Totzeit* zwischen Empfang und Verarbeitung der Daten.
-

Die weiteren Projektierungsregeln für den Prozessdatenaustausch entnehmen Sie bitte dem "Handbuch Kommunikationsprojektierung D7-SYS Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten".

3.14.4 Bedienen & Beobachten von Parametern

Damit Sie Parameter bedienen & beobachten können, müssen Sie den *Funktionsbaustein @DRIVE* projektieren.

Die weiteren Projektierungsregeln für das Bedienen & Beobachten von Parametern entnehmen Sie bitte dem "Handbuch Kommunikationsprojektierung D7-SYS, Kapitel Parametrieren von SIMADYN D".

3.14.5 Besonderheiten beim 4-Draht-Betrieb der Kopplung USS-Slave

Die Kopplung USS-Slave über die *serielle Schnittstelle X02* bietet Ihnen die Möglichkeit mittels *4-Draht-Betrieb* mit einer Standard-COM-Schnittstelle (V24/RS232) eines PC's zu kommunizieren.

Damit Sie diese Möglichkeit benutzen können, müssen Sie

- am Funktionsbaustein @USS_S den *Anschluss WI4 auf den Wert "1"* setzen
- die COM-Schnittstelle Ihres PC mittels eines Schnittstellenumsetzers (V24 <--> RS485) an die *Klemmen 72..75* (serielle Schnittstelle X02) anschließen
- die Schalter S1/5 und S1/6 ein- oder ausschalten (vgl. Kap. 14.1)

3.14.6 Kopplung USS-Slave über V24/RS232

Die Kopplung USS-Slave über die *serielle Schnittstelle X01* bietet Ihnen die Möglichkeit mit einer Standard-COM-Schnittstelle (V24/RS232) eines PC's zu kommunizieren.

Damit Sie diese Möglichkeit benutzen können, müssen Sie

- am Funktionsbaustein @USS_S den *Anschluss WI4 auf den Wert "1"* setzen
- die COM-Schnittstelle Ihres PC an die *Klemmen 70..71* (serielle Schnittstelle X01) anschließen

3.15 Kopplung Peer-to-Peer

Die Kopplung Peer-to-Peer ist eine serielle Kopplung von Stromrichtergerät zu Stromrichtergerät. Sie ermöglicht Ihnen z.B.

- die Realisierung einer schnellen digitalen Sollwertkaskade
- ein gemeinsames Einschalten eines Mehrmotorenverbundes

Zum Austausch von Prozessdaten steht Ihnen jeweils maximal

- ein Sendekanal (Sollwerte) und
- ein Empfangskanal (Istwerte)

zur Verfügung.

Über jeden dieser Kanäle können Sie bis zu 5 Prozessdaten á 16Bit übertragen.

Sie können die Nutzdatenlänge auf Sende- und Empfangseite unterschiedlich projektieren.

Als Voraussetzung für die Kopplung benötigen Sie eine *Technologiebaugruppe T400 (Klemmen 72..75, serielle Schnittstelle X02)*.

Die Übertragung erfolgt in einem Vollduplexverfahren über eine 4-Draht-Leitung nach dem RS485-Standard.

3.15.1 Initialisierung

Damit Sie Kopplung Peer-to-Peer initialisieren können, müssen Sie den *Funktionsbaustein @PEER* projektieren.

3.15.2 Austausch von Prozessdaten

3.15.2.1 Senden

Damit Sie Prozessdaten senden können, müssen Sie den *Funktionsbaustein CTV* projektieren.

Wählen Sie als Übertragungsmodus den Modus "Handshake", d.h. das Telegramm der vorhergehenden Abtastzeit muss vollständig gesendet worden sein bevor ein neues Telegramm gesendet werden kann.

Passen Sie aus diesem Grund die *Abtastzeit* des Funktionsbausteins CTV

- an die *Baudrate* und
- die *Anzahl der Prozessdaten*

gemäß untenstehender Telegrammlaufzeitabelle an.

Projektieren sie am Anschluss AT einen für diese Datenschnittstelle eindeutigen Kanalnamen.

Beachten Sie bitte:

- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *mehr Daten* projiziert als am Anschluss LTT des Funktionsbausteins @PEER angegeben, so werden diese überzähligen Daten *abgeschnitten*.
- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *weniger Daten* projiziert als am Anschluss LTT des Funktionsbausteins @PEER angegeben, so wird das Telegramm mit "0" aufgefüllt.
- Das Telegramm wird synchron zur Abtastzeit des Funktionsbausteins CTV gestartet, d.h. es ist keine Totzeit vorhanden.

Die weiteren Projektierungsregeln für den Prozessdatenaustausch entnehmen Sie bitte dem "Handbuch Kommunikationsprojektierung D7-SYS Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten".

Anzahl Prozessdaten á 16Bit	Baudrate [kBaud]				
	9,6	19,2	38,4	93,75	187,5
1	5,7	2,9	1,43	0,6	0,3
2	8,0	4,0	2,0	0,8	0,4
5	16	8,0	4,0	1,6	0,8

Tabelle 3-58 Telegrammlaufzeiten [ms] in Abhängigkeit von der Baudrate und der Anzahl der Prozessdaten

3.15.2.2 Empfangen

Damit Sie Prozessdaten empfangen können, müssen Sie den *Funktionsbaustein CRV* projektieren.

Wählen Sie als Übertragungsmodus den Modus "Refresh", d.h. es stehen Ihnen immer die aktuellsten Daten zur Verfügung.

Projektieren sie am Anschluss AR einen für diese Datenschnittstelle eindeutigen Kanalnamen.

Beachten Sie bitte:

- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *mehr Daten* projiziert als am Anschluss LTR des Funktionsbausteins @PEER angegeben, so werden diese überzähligen Daten mit "0" aufgefüllt.
- Haben Sie mittels virtueller Verbindungen *weniger Daten* projiziert als am Anschluss LTR des Funktionsbausteins @PEER angegeben, so werden die überzähligen Empfangsdaten *verworfen*.
- Das Telegramm wird *asynchron zur Abtastzeit* des Funktionsbausteins CRV empfangen, d.h. die *Abtastzeit* des Funktionsbausteins CRV ist die *maximale Totzeit* zwischen Empfang und Verarbeitung der Daten.

Die weiteren Projektierungsregeln für den Prozessdatenaustausch entnehmen Sie bitte dem "Handbuch Kommunikationsprojektierung D7-SYS Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten".

3.16 Kopplung SIMATIC P-Bus

- P-Bus Speicher** Die **FM 458** besitzt einen RAM-Speicher (128 KByte) mit dem sie am P-Bus angeschlossen ist. Über diesen P-Bus-Speicher können mit **einer** SIMATIC S7-CPU Daten ausgetauscht werden. Das FM 458 ist dabei **am P-Bus passiv**, d. h. die FM 458 kann nicht direkt auf andere Baugruppen der SIMATIC-Station zugreifen. Dabei gibt es 3 Möglichkeiten Daten zur SIMATIC-CPU zu übertragen:
- 4 Bytes können mit einem **Prozessalarm** von der SIMATIC-CPU empfangen werden
 - über SIMATIC **Peripheriezugriffe** können 128 Bytes gesendet und empfangen werden
 - mit **Datensätzen** können sehr große Datenmengen gesendet und empfangen werden
- Zugriffe auf EXM 438, EXM 448** Auf die Erweiterungsbaugruppen **EXM 438, EXM 448** kann nur vom FM 458 aus zugegriffen werden (über den FM-internen LE-Bus); sie haben keinen direkten Anschluss an den P-Bus.
- Adressen** Die Anfangsadressen der Ein- und Ausgänge, unter der eine SIMATIC-CPU den Peripheriebereich des FM 458 ansprechen kann, werden im HW Konfig projektiert. Die Adressen für Ein- und Ausgänge können unterschiedlich sein.
- HW Konfig-Menü: *“Bearbeiten/Eigenschaften/Adressen”*
 Vorbelegung: **512** (dezimal; für Ein- und Ausgänge)
- Diagnosealarme** Unabhängig von der Projektierung sendet die FM 458 in folgenden Situationen auch Diagnosealarme über den P-Bus an die SIMATIC-CPU.
- Übergang in die Zustände
 - “Initialisierungsfehler“
 - “Systemfehler“
 - “Anwenderstop“
 - “RUN“
 - Ziehen oder Stecken des Speichermoduls bzw. nicht vorhanden

3.16.1 Übersicht über die 3 Übertragungsarten FM 458 ↔ SIMATIC-CPU

Bezeichnung	Anzahl Daten	Projektierung	Geschwindigkeit	Rechenzeit (auf FM 458)
1. Prozessalarm	4 Bytes zur SIMATIC-CPU	<i>FM 458:</i> Baustein PAS7 <i>SIMATIC-CPU:</i> OB40, etc.	Beim Aufruf des PAS7 wird sofort ein Interrupt auf SIMATIC-CPU ausgelöst, z. B. OB40	sehr gering: nur für PAS7

Bezeichnung	Anzahl Daten	Projektierung	Geschwindigkeit	Rechenzeit (auf FM 458)
			(falls nicht gerade ein höherpriorer Interrupt bearbeitet wird).	
2. Datenübertragung mit Peripheriezugriffen	128 Bytes jeweils in Sende- und Empfangsrichtung	<i>FM 458:</i> Bausteine S7RD, S7WR <i>SIMATIC-CPU:</i> Transferbefehle für Peripherie	Bei Aufruf eines Bausteins wird sofort ein Datum aus dem Speicher gelesen bzw. geschrieben.	Rechenzeiten aller projektierten S7RD/S7WR-Bausteine: jeweils ca. 5µs.
3. Übertragung von Datensätzen	für sehr große Datenmengen: max. ca. 125 Datensätze mit jeweils max. 240 Bytes (s.u.)	<i>FM 458:</i> "virtuelle Verbindungen" mit Bausteinen @CPB, CRV/CTV <i>SIMATIC-CPU:</i> Systemfunktionen SFC58/59 Konsistenz: Alle Daten zu einem Telegramm sind konsistent zueinander, d. h. werden in einem "Datenpaket" übertragen.	Die Daten zu einem Telegramm werden bei Aufruf des Bausteins gelesen bzw. gesendet.	Je Datensatz fällt Rechenzeit für die Telegramm-Bearbeitung (ca. 30µs je CRV/CTV) und das Kopieren der Nutzdaten in/aus dem P-Bus-Speicher an. Bei großen Datenmengen und hoher P-Bus-Auslastung muss evtl. mit erhöhter Rechenzeit gerechnet werden. Die Daten werden in Blöcken zu max. 16 Byte in den Speicher übertragen. Zwischen den Blöcken muss jeweils der P-Bus neu zugeteilt werden, wodurch sich die benötigte Rechenzeit erhöhen kann.

Tabelle 3-59 Datenübertragung SIMATIC-CPU ↔ FM 458

Alle 3 Übertragungsarten können parallel benutzt werden.

3.16.2 Auslösen eines Prozessalarms auf SIMATIC-CPU

PAS7

Der Funktionsbaustein PAS7 löst bei Triggerung einen Prozessalarm auf der zugeordneten S7-CPU aus. Am IFO-Eingang wird eine Alarmzusatzinfo von 4 Bytes projektiert, die die Nutzdaten-Information enthält.

Bei einer Alarmauslösung wird der im HW-Konfig zu projektierende Alarm-OB in der SIMATIC S7-CPU aufgerufen. Die 4 Byte große Alarmzusatzinfo wird in die lokalen Daten des Alarm-OBs geschrieben.

Die Anfangsadresse der Ein-/Ausgänge der sendenden FM 458 (zu projektieren im HW Konfig; im Beispiel 512dez = 200hex) wird ebenfalls in den lokalen Daten des OB 40 abgelegt.

Ste...	Baugruppe...	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse	Kor
1	PS 407 20A	6ES7 407-0RA00-0AA0				
4	CPU 412-1	6ES7 412-1XF02-0AB0	2			
5	FM458	6DD1607-0AA0		512...639	512...639	
5.1	MC521	6DD1610-0AH3				
6	EXM438	6DD1607-0CA0		2044*		
7						

HW Konfig

über Menü
"Bearbeiten/Eigenschaften"

1. Interruptquelle auswählen:
"Prozeß"
(bzw. "Hardware")
2. Nummer des OB auswählen (z.B. 40) sowie ggf. Peripherieadresse(n) (Vorbelegung: 512)

512dez = 200hex

SIMATIC S7-CPU
(AWL-Programm)

OB40
"Hardware-Interrupt"

//Alarmquelle laden
//(welche Bgr.?):

L #OB40_MDL_ADDR
T MW20 W#16#200

//Alarminfo laden:
L #OB40_POINT_ADDR
T MW22 DW#16#ABCD1234

P-Bus-Speicher der FM 458

Infospeicher für Prozeßalarm (4 Bytes)

0:

1:

2:

3:

16#ABCD1234 DW IFO
Trigger (0/1) BO I

Bild 3-49 Datentransfer zur S7-CPU mit Prozessalarm

3.16.3 Datenübertragung über Peripheriezugriffe

Anwendung

Zur Übertragung von geringen Datenmengen: bis max. 128 Bytes

Bausteine und Transferbefehle

Für jede Übertragungsrichtung und jeden zu übertragenden Datentyp stehen entsprechende Funktionsbausteine zur Verfügung.

SIMATIC-CPU			FM 458	
Datentyp	Transferbefehl (AWL-Programm)	Schreibrichtung	CFC-Funktionsbaustein	Datentyp
BYTE	T PAB abs.adr.	→	S7RD_B	BOOL
INT	T PAW abs.adr.		S7RD_I	INT
DINT	T PAD abs.adr.		S7RD_D	DINT
REAL	T PAD abs.adr.		S7RD	REAL
BYTE	L PEB abs.adr.	←	S7WR_B	BOOL
INT	L PEW abs.adr.		S7WR_I	INT
DINT	L PED abs.adr.		S7WR_D	DINT
REAL	L PED abs.adr.		S7WR	REAL

Tabelle 3-60 Datentypen und zugehörige Befehle/Bausteine für Peripheriezugriffe

CFC-Datentyp "BOOL"

Der 8 Bit große CFC-Datentyp "BOOL" wird in der SIMATIC S7-CPU als Datentyp "BYTE" abgebildet. Deshalb muss der SIMATIC S7-Anwender das entscheidende MSB (Most Significant Bit) entsprechend setzen bzw. auswerten:

- S7-CPU: bitvariabel
- FM 458: 1XXX XXXX = TRUE
0XXX XXXX = FALSE

Ablage der Daten

Um hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit mit 32-bit-Zugriffen zu erreichen, muss durch die FM 458/CFC-Projektierung (Offset, s.u.) sowie durch die Programmierung der SIMATIC-CPU dafür gesorgt werden, dass

- 16-bit Werte (Datentypen INT/WORD) auf geraden Adressen (Word-Grenzen) und
- 32-bit Werte (Datentypen REAL, DINT) auf durch 4 teilbaren Adressen (Doppelword-Grenzen)

in den beiden 128-Byte großen P-Bus-Speichern abgelegt werden.

Offset-Angabe bei FM 458

Der Zugriff von FM 458-Seite erfolgt mit den S7RD/S7WR-Bausteinen, an denen jeweils der Offset des zu übertragenden Datums projiziert wird, d. h. die Lage innerhalb der 128 Bytes.

Bei der Vergabe des Offsets ist die Anzahl aller vor dem betrachteten Baustein liegenden Werte (Bausteine) und deren Datentyp (belegter Speicherbereich in Bytes) zu berücksichtigen. Insbesondere ist darauf zu achten, dass mögliche Überlappungen verhindert werden. Lücken zwischen einzelnen Werten (z. B. für Reservebereiche) sind zulässig.

Der Offset wird allerdings nicht in Anzahl Bytes angegeben, sondern als Vielfaches des Datentyps des betreffenden Funktionsbausteins!

Dazu muss der Offset ausgehend von einer Angabe in Byte durch 2 (für INT-Typen) bzw. durch 4 (für REAL/DINT-Typen) geteilt werden und dieses Ergebnis am Offset-Eingang projiziert werden.

Mit diesem Verfahren ist automatisch sichergestellt, dass die zu übertragenden Daten auf optimalen, d. h. schnell zugreifbaren Adressen liegen. Dies kann bei ungünstiger Anordnung der Daten allerdings auch zu nicht nutzbaren Speicherzellen führen (s. Bsp. Bild unten). Um dies zu vermeiden, sollten z. B. BYTE- und INT-Typen nicht einzeln und über den Speicherbereich verteilt, sondern hintereinander angeordnet werden.

Absolute Adresse bei SIMATIC-CPU

Im SIMATIC S7-Programm werden absolute Adressen verwendet, die sich aus der FM 458-Adresse und dem Offset des betreffenden S7RD/S7WR-Bausteins in Bytes (!) ergeben:

$$\text{Absolute Adresse} = (\text{Offset} \times F) + \text{FM 458-E/A-Adresse}$$

FM 458-E/A-Adresse: Die im HW Konfig projizierte Startadresse für den E/A-Bereich der betreffenden FM 458

Offset = Wert am betreffenden S7RD/S7WR-Funktionsbausteins
F = Datentyplänge in Anzahl von Bytes:

- F = 1 für S7WR_B, S7RD_B
- F = 2 für S7WR_I, S7RD_I
- F = 4 für S7WR, S7RD, S7WR_D, S7RD_D

Ste...	Baugruppe ...	Bestellnummer	MP1-Adresse	E-Adresse	A-Adresse	Not
1	PS 407 20A	6ES7 407-0RA00-0AA0				
4	CPU 412-1	6ES7 412-1XF02-0AB0	2			
5	FM458	6DD1607-0AA0		512...639	512...639	
5.1	MC521	6DD1610-0AH3				
6	EXM438	6DD1607-0CA0		2044*		
7						

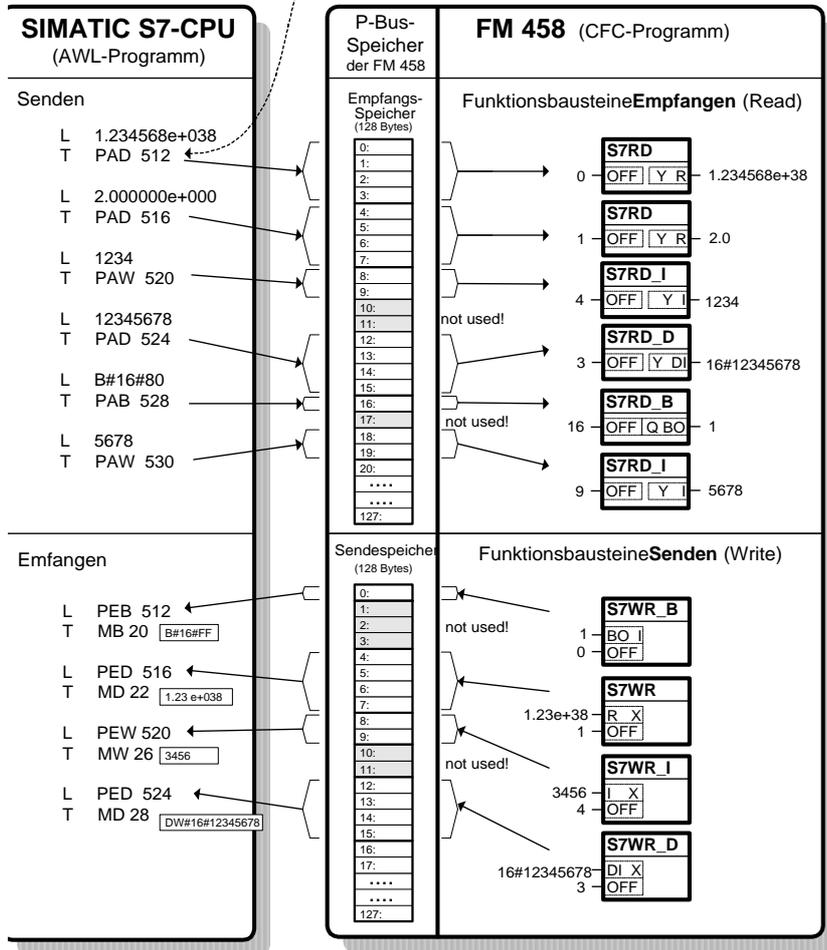


Bild 3-50 Datentransfer mit Peripheriezugriffen

3.16.4 Übertragung von Datensätzen

Anwendung

Wenn sehr große Datenmengen übertragen werden sollen, z. B. für Visualisierungsanwendungen (WinCC) oder wenn Daten für sehr viele Antriebe zwischen SIMATIC und FM 458 zu übertragen sind.

Merkmale, Grenzwerte

- Verfügbarer Speicher am P-Bus: 114688 Bytes (0x1C000 Hex), für verschiedene "Datensätze" (bzw. "Telegramme") genutzt wird.
- max. 125 Lese- und 125 Schreibdatensätze

- max. Länge je Datensatz (Telegramm): 240 Bytes
- max. übertragbare Datenmenge:
Für interne Verwaltung und Puffermechanismen werden
 - für empfangene Datensätze die 2-fache Datensatzlänge
 - für zu sendende Datensätze die 3-fache Datensatzlänge benötigt!
 Die Summe der benötigten Bytes für alle Schreib- und Lesedatensätze darf die o.g. Speichergröße von 114688 Bytes nicht überschreiten!

Beispiel:

Maximale Anzahl von Schreib- und Lesedatensätzen mit je 240 Bytes:

$$114688 \text{ Bytes} / (5 * 240 \text{ Bytes}) = 95.5733$$

Es sind maximal 95 Schreib- und 95 Lesedatensätze mit jeweils 240 Bytes Größe projektierbar.

SIMATIC S7-Zugriff mit SFC

In der SIMATIC-CPU werden für die Datensatzübertragung "System Function Calls" SFC benutzt:

- **SFC 58** Datensatz schreiben (zum FM 458)
- **SFC 59** zum Datensatz lesen (vom FM 458)

FM 458 mit "virtuellen Verbindungen"

Auf der FM 458 wird diese Kopplungsart in 3 Schritten projektiert:

1. Kopplung aufbauen:
Projektierung eines Kommunikations-Zentralbausteins **@CPB** (aus Bausteinfamilie "SpezKomm") zur Initialisierung und Überwachung der Datensatzkopplung.
2. Sende-, Empfangsdatsätze definieren:
Pro Datensatz ("Telegramm") muss ein Funktionsbaustein projektiert werden:

CRV zum Empfangen,
CTV zum Senden

Angaben an den CRV/CTV-Anschlüssen:

- **CTS = FM458.P_B**
Anschluss wird mit der P-Bus-Kopplung verbunden:

CFC-Eingabe:

CTS markieren / rechte Maustaste / Verbindung zum Operand.
In der Auswahlliste für die zu verbindende Baugruppe erscheint der projektierte Baugruppenname (Vorbelegung "FM458").

- **AR / AT = 'Kanalname.Datensatznummer'**
Anzugeben ist ein beliebiger Name (max. 6 Zeichen) und getrennt durch einen Punkt die Datensatznummer, die der RECNUM-Angabe in den SCF58/59-Aufrufen entspricht.

Wertebereich: 2 bis 127

jeweils für Send- und Empfangsdatsatz

Werden mehrere Datensätze benutzt, müssen die Kanalnamen eindeutig, d. h. unterschiedlich sein.

- **CRR / CRT = 'Text'**
Eingabe des Names für die virtuellen Verbindungen, die zu einem Datensatz (Telegramm) zusammengefasst werden.
CFC-Eingabe:
Anschluss markieren / rechte Maustaste / Verbindung zu Operand
Telegrammnamen von virtuellen Verbindungen sind mit "!" gekennzeichnet und bestehen aus max. 6 Zeichen.
- **MOD = R**
Die P-Bus-Kommunikation arbeitet immer im Refresh-Modus.

3. Zuordnen der Prozessgrößen zum Datensatz:

Markierte Bausteinausgänge werden gesendet bzw. Eingänge werden aus einem empfangenen Datensatz gespeist, wenn sie über den Dialog "Verbindung zu Operand" (bzw. "Insert Connection to Address") mit dem Datensatz/Telegramm verbunden werden. Alle virtuellen Verbindungen mit diesem Namen werden zu einem Datensatz zusammengefasst.

Für jeden Wert (Anschluss) ist noch eine **Reihenfolgenummer** anzugeben. Sie gibt nur die Reihenfolge des betreffenden Wertes im Datensatz an, nicht die absolute Lage!

Bei der CFC-Codeübersetzung werden die Daten eines Datensatzes in aufsteigender Reihenfolge im Speicher angeordnet. Die Reihenfolgenummern können mit Lücken vergeben werden, z. B. um später leicht weitere Daten zwischen vorhandenen einzufügen. Im Gegensatz zur "Datenübertragung mit Peripheriezugriffen" werden bei der virtuellen Kommunikation die Daten aber immer **lückenlos** hintereinander gepackt. Der Projektteur muss durch sinnvolle Vergabe der Reihenfolgenummer selbst darauf achten, dass die Daten auf Word- bzw. Doppelwort-Grenzen abgelegt werden um hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erreichen. Die Reihenfolgenummer ist keine Adressangabe und gibt nicht den Offset an!

Wenn für das S7-Programm der **Offset eines Wertes** im Datensatz (z. B. in Bytes) benötigt wird, kann er aus der Summe aller vorher angeordneten Werte unter Berücksichtigung ihres Datentypes (Länge=2 für INT, Länge=4 für REAL/DINT) berechnet werden.

unterschiedliche Datentypen

SIMATIC S7-Datentyp	FM 458 (CFC) - Datentyp	Bemerkungen
BYTE	BOOL	MSB in zu sendenden Byte ist entscheidend MSB = 1, BOOL ist TRUE MSB = 0, BOOL ist FALSE
REAL	SDTIME	

Tabelle 3-61 Zuordnung von SIMATIC S7 und SIMADYN D Datentypen

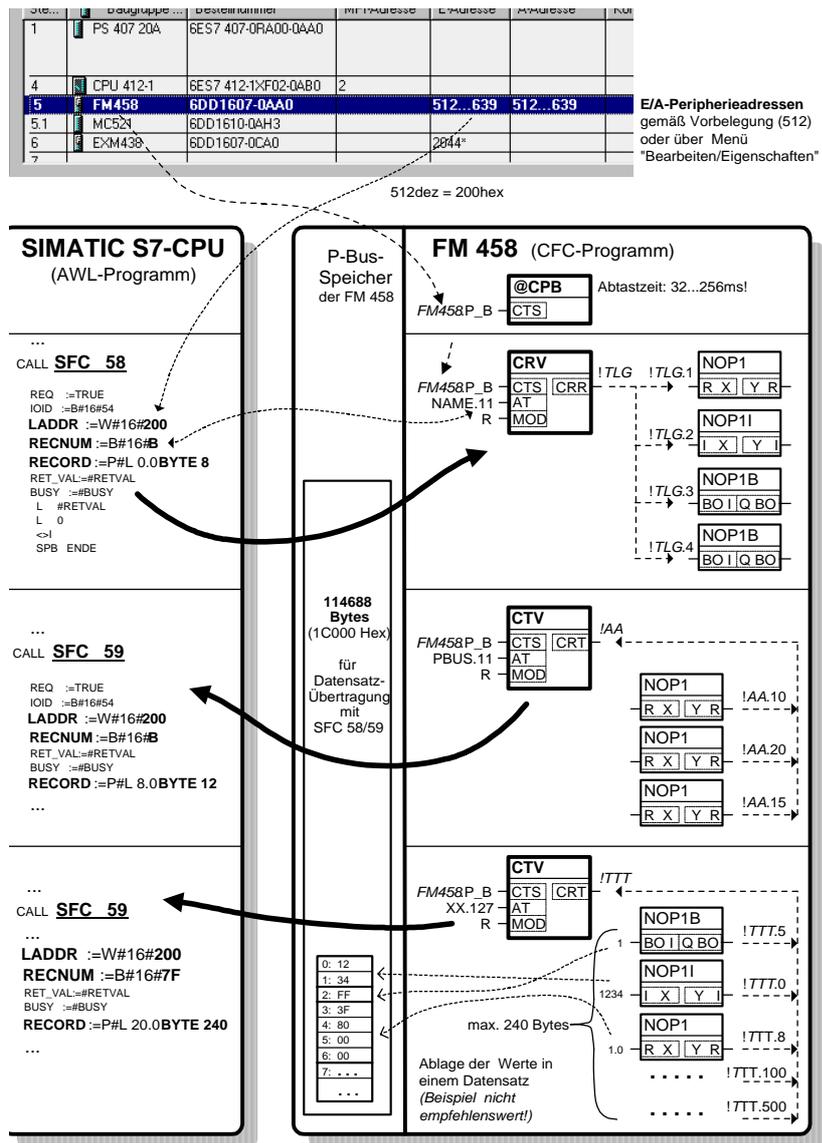


Bild 3-51 Übertragung von 3 Datensätzen

3.17 Antriebskopplung SIMOLINK

3.17.1 Allgemeine Grundlagen

Einführung	<p>SIMOLINK (Siemens Motion Link, SL) ist ein digitales, serielles Datenübertragungsprotokoll mit Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium.</p> <p>Die Antriebskopplung SIMOLINK wird für den extrem schnellen und/oder streng zyklischen Austausch von Prozessdaten (Sollwerte, Istwerte, Steuer- und Zustandsinformationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zwischen Antrieben (Dispatcher, Transceiver) <ul style="list-style-type: none"> - SIMOVERT MASTERDRIVES MC/VC, bzw. - SIMOREG DC-MASTER oder • zwischen Antrieben und einem übergeordneten Automatisierungssystem (SL-Master) <ul style="list-style-type: none"> - SIMATIC S7-400 Station mit FM 458 und EXM448-1 bzw. - SIMADYN D Baugruppenträger mit PM5/6 und ITSL • zwischen Automatisierungssystemen (SL-Master, Slave/s) mit der Synchronisationsmöglichkeit (SYNC-Telegramm) aller angeschlossenen Teilnehmer auf einen gemeinsamen Systemtakt benötigt.
Einsatz	<p>Durch die Übertragung eines zeitäquidistanten und jitterfreien SYNC-Telegramms ermöglicht SIMOLINK eine hochdynamische und absolut lagesynchrone Bewegung aller angeschlossenen Einzelantriebe (z.B. Virtuelle Welle).</p>
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 201 aktive Teilnehmer (SL-Master, Dispatcher und Transceiver, passive Teilnehmer sind Weiche und Leitungskonzentrator) • Buszyklus: Zeit zwischen zwei SYNC-Telegrammen, d.h. Umlaufzeit im Ring • SYNC-Telegramm: Synchronisation aller angeschlossenen Teilnehmer nachdem alle Telegramme gesendet wurden • Telegramm: 32 Bit-Wort (Doppelwort), belegt einen Kanal je Prozessdatum. • Teilnehmer lesen und schreiben einmal je Buszyklus Ihre Daten.

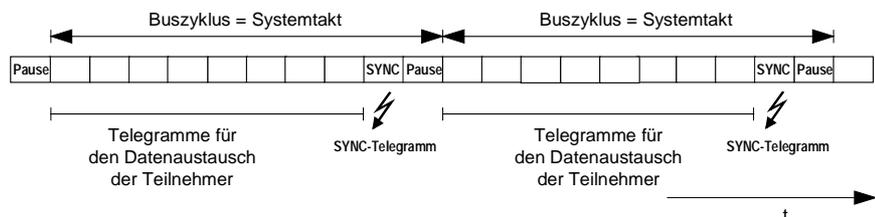


Bild 3-52 SIMOLINK-Telegrammverkehr

- Telegrammlaufzeit: $6,36 \overline{\mu\text{s}}$
- Alle Telegramme werden unmittelbar hintereinander gesendet.
- Zum Beispiel kann der SL-Master bei einer gewählten Buszyklus-Zeit von 0,8 ms
 - je ein Doppelwort an max. 124 Slaves/Tranceiver, bzw.
 - je 4 Doppelworte an max. 31 Slaves/Tranceiverübertragen. Verbleibende Zeiten sind telegrammlose Pausen (NOP).
- Master-Slave-Prozessdatenaustausch:
 - bis zu 200 Slaves/Tranceiver mit Adresslücken adressierbar
 - je Slave/Tranceiver individuell bis zu 8 Doppelworte
 - je Slave/Tranceiver eigene Prozessdaten
- Dispatcher-Transceiver-Prozessdatenaustausch:
 - bis zu 200 fortlaufend adressierte Transceiver
 - bis zu 8 Doppelworte
 - gleiche Anzahl der genutzten Kanäle bei Dispatcher und Transceiver (Teilnehmer mit max. Anzahl an Doppelworten bestimmt die Kanalanzahl für alle)
- Übertragungsrate: 11 MBit/s
- Bustopologie: Lichtwellenleiter-Ring, jeder Teilnehmer als Signalverstärker
- Max. Entfernung zwischen zwei Teilnehmern:
 - 40 m bei Kunststoff-Lichtwellenleiter
 - 300 m bei Glas-Lichtwellenleiter.

3.17.2 Anwendung mit Master-Slave-Prozessdatenaustausch

Das Automatisierungssystem mit SIMOLINK-Anschaltung wird üblicherweise als SL-Master projektiert, wobei alle anderen Teilnehmer der Kopplung als Slaves/Transceiver eingestellt werden (vgl. MASTERDRIVES Optionsbaugruppe SLB SIMOLINK).

Die Anzahl der benutzten Kanäle je Slave/Transceiver wird durch die SIMOLINK-Funktionsbausteine (Anschlüsse CTV, CSV) festgelegt.

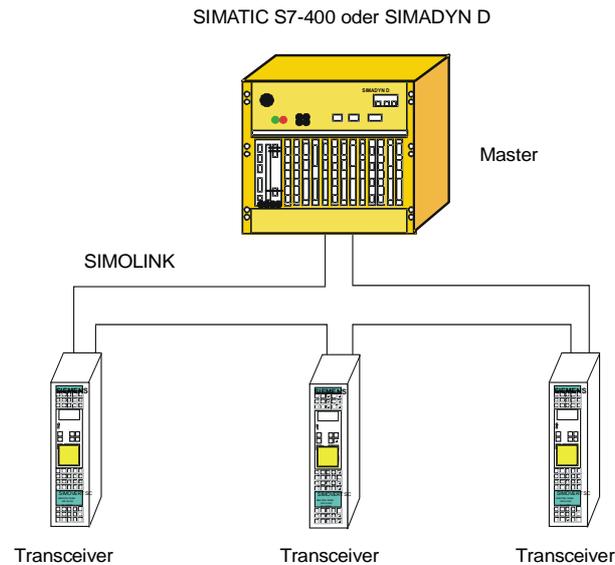


Bild 3-53 Anwendungsbeispiel für Master-Slave-Prozessdatenaustausch

Master

- Der SL-Master kann alle Kanäle aller Slaves/Transceiver lesen und beschreiben.

Projektierungshinweis:

Funktionsbaustein @SL: MOD-Anschluss = 1...5
je Slave: z.B. ein SLSVAV

Slave

- Jeder Slave kann alle Kanäle mitlesen und max. 8 (**eigene!**) Kanäle beschreiben.

Projektierungshinweis:

Funktionsbaustein @SL: MOD-Anschluss = 0

je Lese-Kanal: z.B. ein SLAV

je Schreib-Kanal: z.B. ein SLSV,

Anschluss FSL: **eigene** Slavesadresse

Anschluss NSL: 1

Querverkehr

- Um Daten im gleichen Buszyklus von Slaves/Transceivern an Slaves/Transceiver zu übertragen, die im Ring physikalisch vorher angeordnet sind, ist die Einstellung Querverkehr zu verwenden.

Projektierungshinweis:

Funktionsbausteine SLAV und SLDIS: Anschluss QV = 1

3.17.3 Anwendungsfälle und einzustellende Betriebsarten

In der SIMOLINK-Projektierung lassen sich verschiedene SIMOLINK-Master-, Dispatcher- und Slave-Betriebsarten einstellen.

Für die **lagesynchrone** Istwert-Erfassung bzw. Sollwert-Vorgabe (z.B. "Virtuelle Welle" bei Druck- oder Verpackungsmaschinen) sind die **jitterfreien** (zeitäquidistanten) Betriebsarten

- Extern-Mode (Mode 4),
- Interrupt-Automatik-Mode (Mode 3)
- Extern-Zyklischer-Mode (Mode 5) und
- Zyklischer Automatik-Mode (Mode 10)

einzusetzen (vgl. SIMOLINK-Funktionsbausteinbeschreibung @SL) .

Synchronisiertes Senden, 1 Zyklus Totzeit

Parallel zum Buszyklus mit Senden und Empfangen der zeitäquidistanten SIMOLINK-Telegramme wird bei den drei Betriebsarten Mode 3,5 und 10 die Verarbeitung der Telegramm-Daten des vorhergehenden Buszyklus durchgeführt. Dadurch lassen sich kürzeste SIMOLINK-Zyklen projektieren. Idealerweise eignet sich dieses Verfahren bei Anwendungen mit **"Virtueller Welle mit sich gleichförmig ändernden Werten"**, wie z.B. bei Druckmaschinen erforderlich.

Zur jitterfreien Synchronisierung der Antriebe sind die Betriebsarten **Automatik-Mode** (Mode 3) mit Bearbeitung in einer Alarmtask Ix

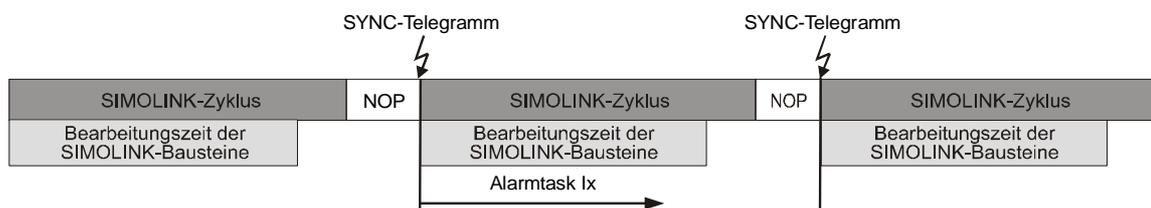


Bild 3-54 Interrupt-Automatik-Mode (Mode 3)

und **Extern-Zyklischer-Mode** (Mode 5) mit Synchronisierung auf die Grundabtastzeit T0 vorzusehen.

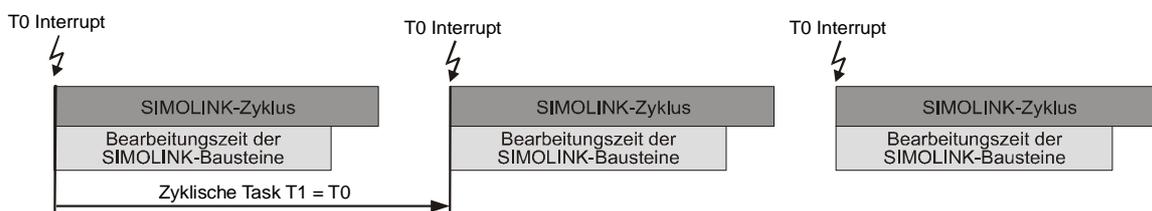


Bild 3-55 Extern-Zyklischer-Mode (Mode 5)

Die Abtastzeit sollte etwas größer als die Buszykluszeit gewählt werden.

Der Extern-Zyklische-Mode bietet den Vorteil zwei SIMOLINK-Ringe je Prozessorhardware auf die (gemeinsame) Grundabtastzeit T0 zu synchronisieren.

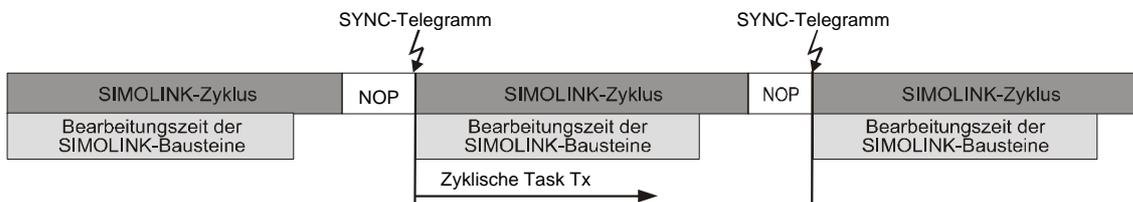


Bild 3-56 Zyklischer Automatik-Mode (Mode 10)

Der zyklische Automatik-Mode 10 bietet den Vorteil, die Funktionbausteinprojektierung in zyklischen Tasks zu plazieren, im Gegensatz zu Mode 3.

Schnellstes Erfassen, synchron

Für die synchrone Istwerterfassung bei schnellster Verarbeitung (minimierte Totzeit) ist die jitterfreie SL-Master-Betriebsart Extern-Mode bestens geeignet und kann damit bei "Virtueller Welle mit sich dynamisch ändernden Werten" wie z.B. bei Verpackungsmaschinen verwendet werden.

Im **Extern-Mode** (Mode 4) wird der SIMOLINK-Zyklus auf die Grundabtastzeit T0 synchronisiert. Durch den darauffolgenden Empfang des SYNC-Telegramms wird sofort die Abarbeitung der SIMOLINK-Bausteine in der projektierten Alarmtask Ix gestartet.

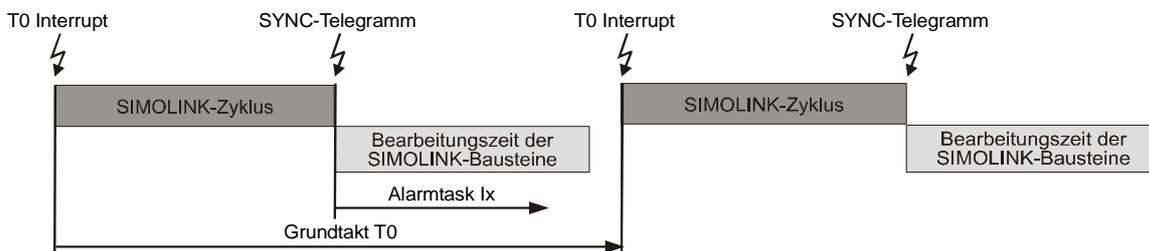


Bild 3-57 Extern-Mode (Mode 4)

Die Einstellung der Grundabtastzeit T0 muss mindestens der Buszykluszeit zzgl. der Alarmtaskbearbeitungszeit entsprechen.

Schnellstes Senden, asynchron

Wenn Daten nach der Berechnung mit minimierter Totzeit an andere Teilnehmer weitergegeben werden sollen, kommt entweder der Asynchron-Mode oder der Timer-Mode zum Einsatz.

Beim **Asynchron-Mode** (Mode 1) erfolgt die direkte Ausgabe nach der Bearbeitung der SIMOLINK-Bausteine in einer zyklischen Task Tx.

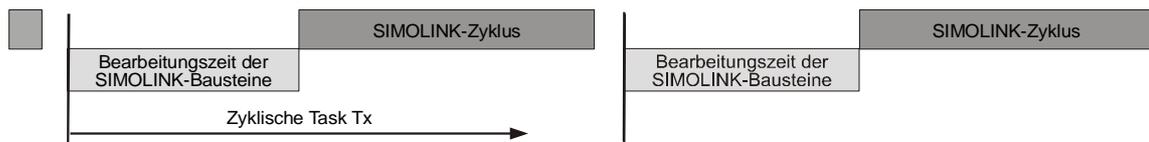


Bild 3-58 Asynchron-Mode (Mode 1)

Im **Timer-Mode** (Mode 2) erfolgt die direkte Ausgabe nach Berechnung in einer Alarmtask Ix, die der Bearbeitung der SIMOLINK-Bausteine eine höhere Priorität zuweist.

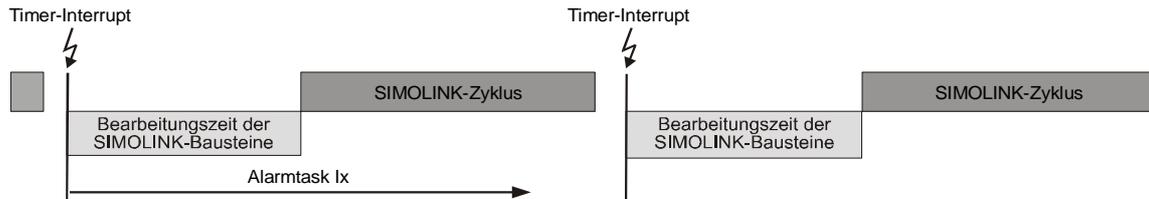


Bild 3-59 Timer-Mode (Mode 2)

In diesen jitterbehafteten, asynchronen SL-Master-Betriebsarten können die gekoppelten Antriebe nicht lagesynchron betrieben werden, denn das Senden des SYNC-Telegramms erfolgt in projektierungsabhängigen Zeitintervallen. Der schnellstmögliche Datenaustausch zwischen SL-Master (Mode 1 bzw. 2) und Slave (Mode 0) kann damit projektiert werden.

Telegramme mitlesen, synchron

Zum Mitlesen, bzw. Auswerten des Busverkehrs im Antriebsring für z.B. Überwachungs- und Diagnosezwecke dient der **Slave-Mode** (Mode 0).

Die SIMOLINK-Baugruppe löst mit jedem empfangenen SYNC-Telegramm die Abarbeitung der projektierten Alarmtask Ix aus. Als Empfangsteil für einen schnellen Datenaustausch zwischen SL-Master und Slave eingesetzt, können alle Telegramme mitgelesen und verarbeitet werden. Zusätzlich ist es möglich max. 8 Telegramme zu schreiben, um z.B. Mitteilungen an den SL-Master weiterzugeben.

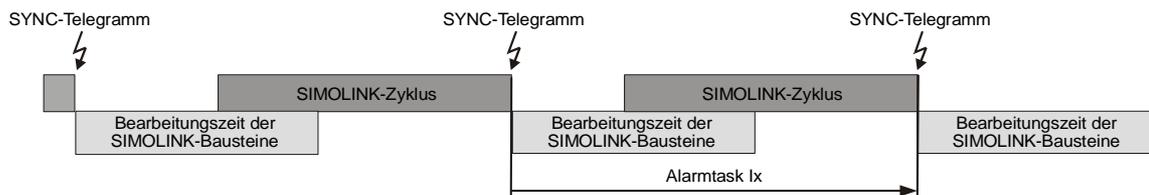


Bild 3-60 Slave-Mode (Mode 0)

Kopplung zweier Automatisierungssysteme

Um zwischen zwei Automatisierungssystemen über SIMOLINK mehr Daten austauschen als mit dem Schreiben der max. 8 Telegramme möglich ist, werden zwei unabhängige SIMOLINK-Ringe benötigt. Damit kann jeder Teilnehmer einmal als SL-Master zum Senden in dem einen Ring und als Slave zum Empfangen im jeweils anderen Ring konfiguriert werden.

Dieses Verfahren verwendet man um z.B. zwischen zwei SIMATIC FM 458 Baugruppen mit jeweils zwei EXM 448-1 Erweiterungsbaugruppen

- synchronisierte Verarbeitung bzw.
- sehr schnellen Datenaustausch

zu erreichen.

Zyklische oder Alarmtask ?

Bei der Auswahl der Betriebsarten ist zu beachten, dass Alarmtaskbearbeitungen zyklische Tasks jederzeit unterbrechen können und damit das Zeitverhalten beeinflussen. Beim Asynchron-Mode wird der SIMOLINK-Zyklus verzögert und beim Extern-Zyklische-Mode muss T0 angepaßt werden, um einen Rechenzeitüberlauf bzw. ein mehrfaches Senden der gleichen, nicht neu berechneten Werte zu verhindern.

Synchronisierungen auf die Grundabtastzeit T0 lassen sich in 100µs-Intervallen einstellen, während Alarmtasks durch das SYNC-Telegramm telegrammdauerabhängig ausgelöst werden.

3.17.4 Projektierung – erste Schritte

Am Beispiel einer Master-Slave-Kopplung werden die notwendigen Einstellungen beschrieben, die bei der Projektierung vorzunehmen bzw. zu beachten sind.

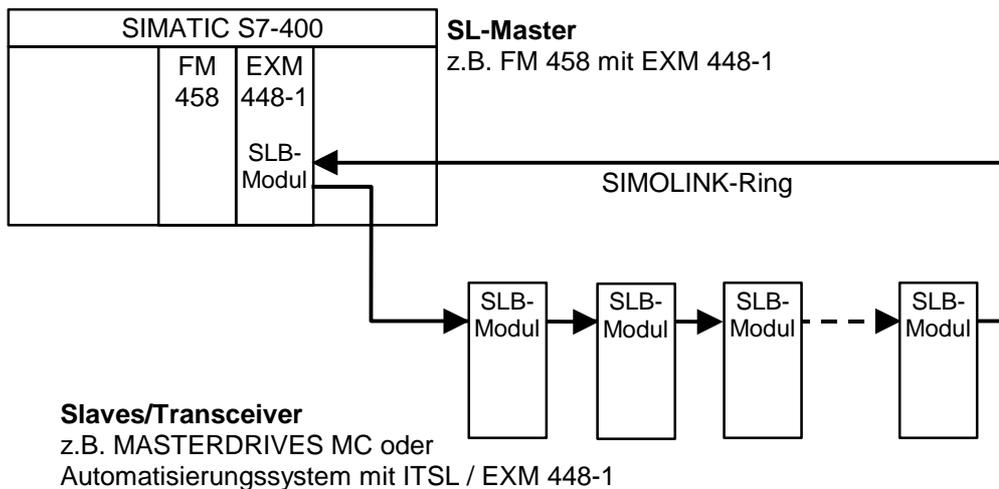


Bild 3-61 Beispiel für eine Master-Slave-Kopplung

Hardware Der SIMOLINK-Ring besteht aus mindestens zwei und maximal 201 SLB-Modulen, die untereinander durch Lichtwellenleiter verbunden sind. Es gibt in einem Ring immer nur einen SL-Master. Alle anderen Teilnehmer sind Slaves.

Ein SLB-Modul ist eine Hardware-Komponente einer ITSL-, einer EXM 448-1-Baugruppe oder eine Optionsbaugruppe SLB (**SIMOLINK Board**, Bestell-Nr. 6SX7010-0FJ00).

HINWEIS Weitere Informationen zu diesen Baugruppen und deren Montage befinden sich im Benutzerhandbuch D7-SYS "Hardware", bzw. SIMOVERT MASTERDRIVES-Betriebsanleitung SLB-SIMOLINK-Board.

3.17.4.1 Konfigurieren der SIMOLINK-Kopplung unter STEP 7

Für die SIMATIC FM 458 mit EXM 448-1 wird im HW Konfig von STEP7 im Eigenschaftendialog der Grundtakt T0, evtl. die Alarmtask Ix und die symbolische Hardware-Zuordnung für die SIMOLINK-Kopplung eingestellt.

HINWEIS Die Erweiterungsbaugruppe EXM 448-1 ist im HW Konfig als EXM 448 zu projektieren.

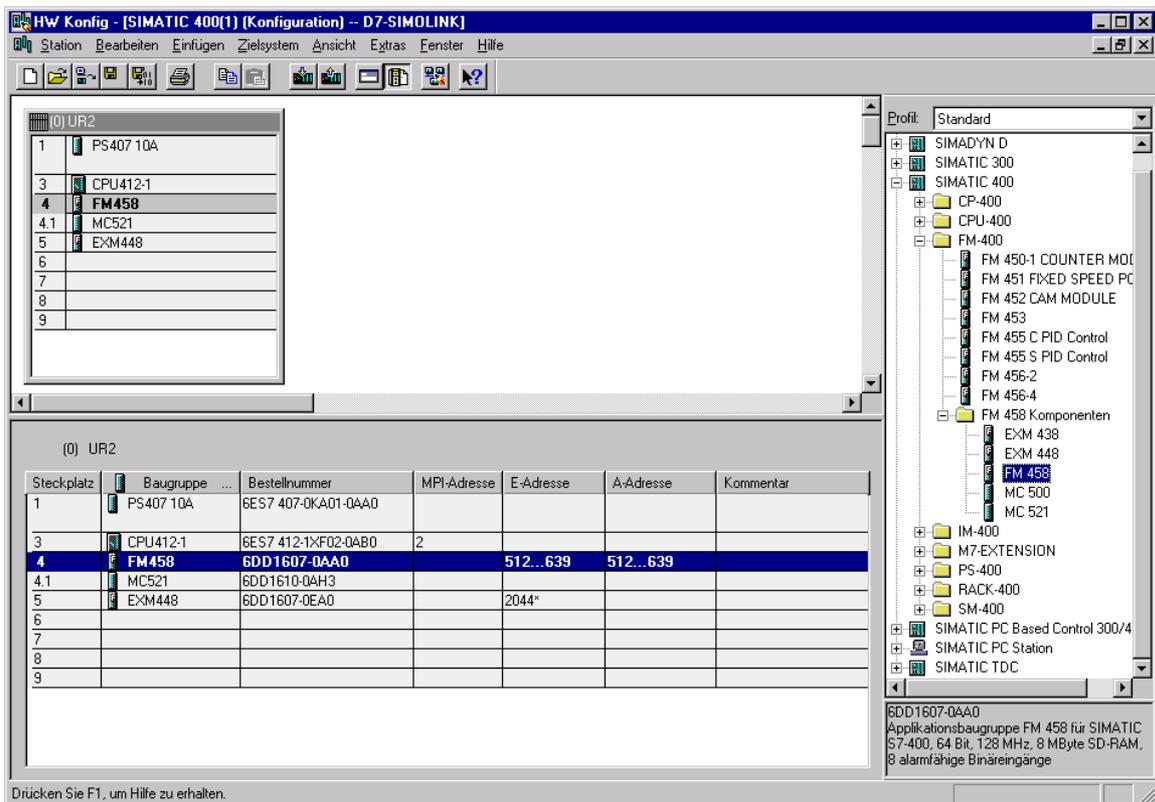


Bild 3-62 Projektierung für FM458 mit EXM448-1

Grundtakt

Die Einstellung der Zeit für den Grundtakt erfolgt im HW Konfig im Eigenschaftendialog unter dem Register "Grundtakt".

Die Grundabtastzeit muss zur eingestellten PWM-Frequenz im MASTERDRIVE MC passen (Werkeinstellung: 5 kHz, Parameter P340). Aus dieser Frequenz leiten sich die Zeitscheiben ab.

Übliche Werte auf die synchronisiert werden kann sind 3,2 ms, 1,6 ms und 0,8 ms. Je nach Regelungstyp werden 1,6 bzw. 3,2 ms eingestellt.

Der als Grundabtastzeit eingestellte Wert muss auch im Parameter P746 der MASTERDRIVES MC eingetragen werden.



Bild 3-63 Grundtakt-Einstellung im HW Konfig

Alarmtask

Für die Betriebsarten Mode 0, 2, 3 und 4 ist die Zuordnung zu Quellen erforderlich, die die projektierten Alarmtasks auslösen.

Im HW Konfig werden im Eigenschaftendialog unter dem Register „Alarmtasks“ die Einstellungen, abhängig von den projektierten Hardware-Komponenten, vorgenommen.

Mode	Einzustellende Alarmquelle für die Alarmtask Ix der SIMOLINK-Bausteine, wenn:			
	EXM 448-1/ITSL, 1. Erweiterung	EXM 448-1/ITSL, 2. Erweiterung	optionales SLB-Modul ITSL, 1. Erweiterung	optionales SLB-Modul ITSL, 2. Erweiterung
0	LE-Bus Interrupt 1	LE-Bus Interrupt 3	LE-Bus Interrupt 2	LE-Bus Interrupt 4
2	LE-Bus Interrupt 5	LE-Bus Interrupt 6	LE-Bus Interrupt 7	LE-Bus Interrupt 8
3	LE-Bus Interrupt 1	LE-Bus Interrupt 3	LE-Bus Interrupt 2	LE-Bus Interrupt 4
4	LE-Bus Interrupt 1	LE-Bus Interrupt 3	LE-Bus Interrupt 2	LE-Bus Interrupt 4

Tabelle 3-62 Alarmtaskquellen-Zuordnung für Erweiterungsbaugruppen mit SIMOLINK

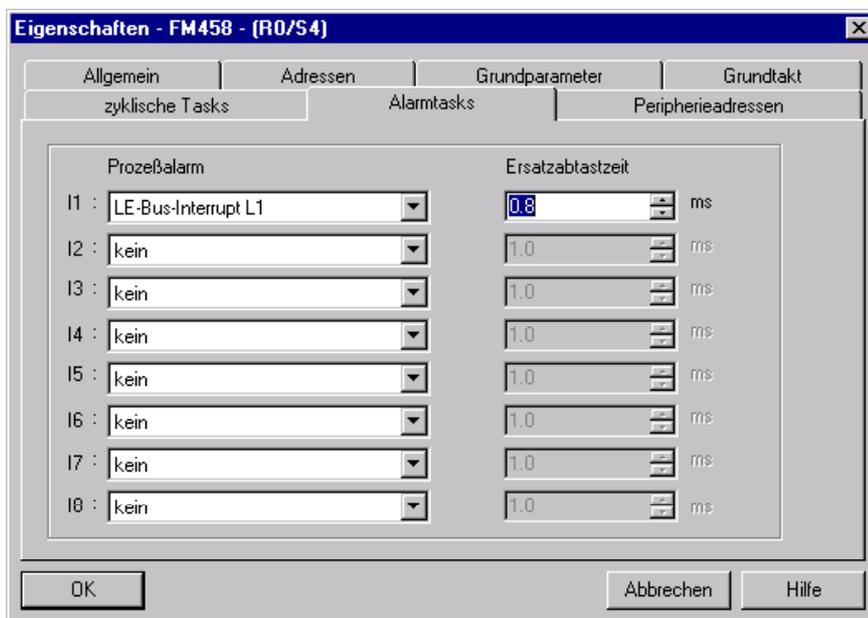


Bild 3-64 Alarmtask-Einstellung im HW Konfig

**Hardware-Adressen
SIMOLINK-Bausteine**

Die SIMOLINK-Bausteine @SL, SLAV, SLD, SLDIS, SLSV, SLSV2 und SLSVAV benötigen die Zuordnung zu einer Hardwareadresse im HW Konfig Eigenschaftendialog der EXM 448 unter dem Register "Steckmodultyp/Peripherieadressen".

Als Steckmodultyp ist der Punkt "Prozessperipherie" zu aktivieren. Danach kann man für die E/A Adressen eigene symbolische Namen vergeben (über den "Vorbelegen"-Button werden voreingestellte symbolische Namen eingetragen).

Die SIMOLINK-Bausteine verwenden nur den symbolischen Namen unter "E/A Adresse 2" ("E/A Adresse 1" wird bei SIMOLINK nicht benötigt).

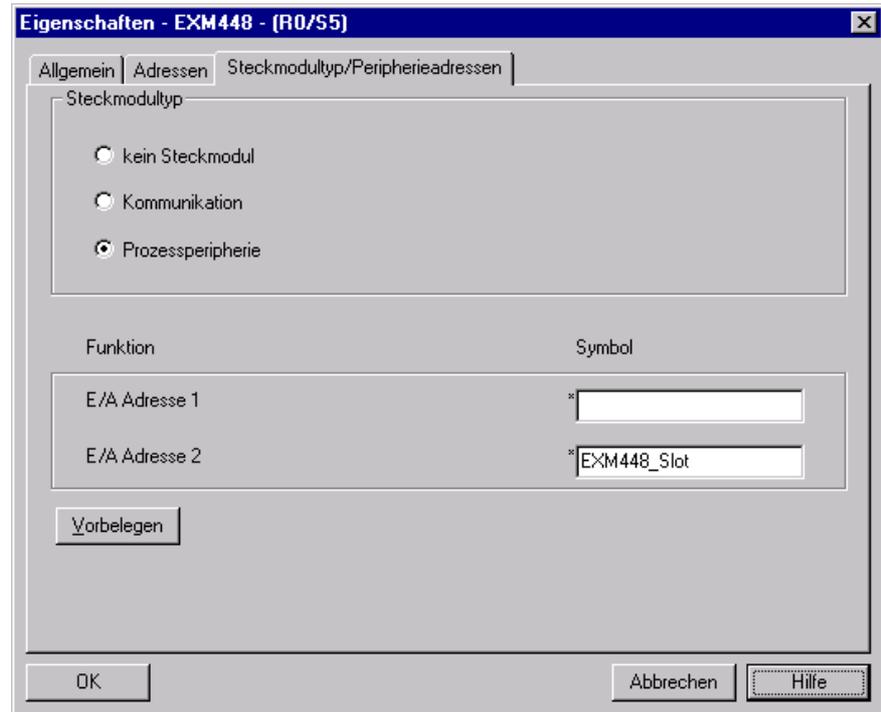


Bild 3-65 Symbolische Hardware-Zuordnung einer EXM 448-1

Für jede SIMOLINK-Anschaltung werden unterschiedliche symbolische Namen vergeben.

Beispielsweise trägt man bei der Projektierung einer ITSL-Baugruppe für die eingebaute (TAD) und die optionale SIMOLINK-Anschaltung (OAD) symbolische Namen unter dem Register "Adressen" ein:

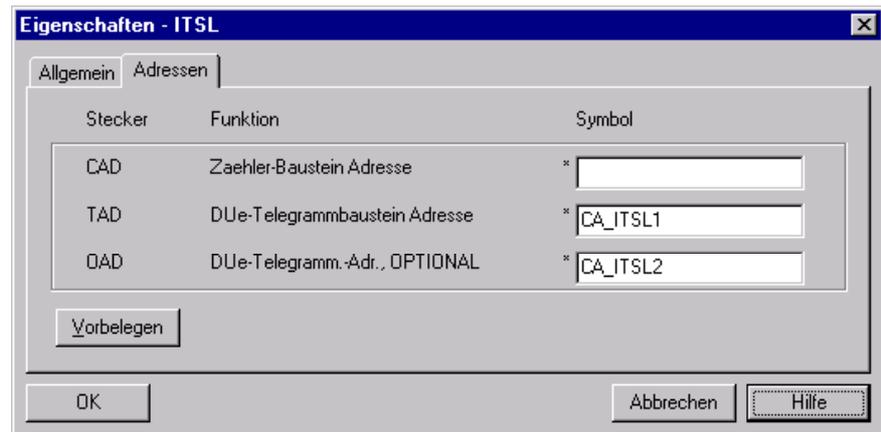


Bild 3-66 Einstellung der Hardware-Adressen für eine ITSL-Baugruppe mit optionalem SLB-Modul

3.17.4.2 SIMOLINK-Funktionsbausteine

Folgende Funktionsbausteine stehen dem Projektteur zur Verfügung:

- @SL SIMOLINK Zentralbaustein
- SLAV SIMOLINK Empfangsbaustein für je einen Istwert
- SLSV SIMOLINK Sendebaustein für je einen Sollwert
- SLSV2 SIMOLINK Sendebaustein für 2 Sollwerte
- SLSVAV SIMOLINK Sende- und Empfangsbaustein für bis zu 8 Soll- und Istwert eines Slaves
- SLD SIMOLINK Delta-Auswertung
- SLDIS SIMOLINK Dispatcher

Der Zentralbaustein @SL ermöglicht die Initialisierung und Überwachung der Kommunikation in einem SIMOLINK-Ring.

Er darf nur in einer mindestens 4fach größer abgetasteten zyklischen Task (T4 oder T5) als die Sende- und Empfangsbausteine und pro SIMOLINK-Ring einmal projektiert werden.

Empfängt ein Transceiver in Folge einer Unterbrechung keine Telegramme mehr, sendet er eigenständig ein Sondertelegramm, das der @SL-Funktionsbaustein auswertet. Am Ausgang NDM wird die Adresse des Teilnehmer ausgegeben, der die Störung als erstes meldet.

HINWEIS

Weitere Informationen über die Arbeitsweise und die Anschlüsse der genannten Bausteine befinden sich in den Online-Hilfen des CFC-Editors und im Referenzhandbuch "Funktionsbaustein-Bibliothek".

3.17.4.3 Parametrierung des MASTERDRIVES MC

In den SIMOVERT MASTERDRIVES MC sind folgende Parameter einzustellen (siehe Benutzerdokumentation „MASTERDRIVES MC“):

Parameter	Bedeutung/Einstellung
P740	Eigene Teilnehmeradresse, Transceiver/Slaves: 1...200 (Dispatcher=0)
P741	Telegrammausfallzeit, bei Telegrammausfall wird der Fehler F056 ausgelöst. Übliche Werte: > 3 x Buszykluszeit (s. P746)
P742	Sendeleistung, abhängig von Lichtwellenleiterlänge
P743	Anzahl der Teilnehmer im SIMOLINK-Ring
P745	Kanal-Anzahl (nur für Dispatcher relevant)
P746	Buszykluszeit (nur für Dispatcher relevant)
P749	Leseadresse, wird gebildet aus Teilnehmeradresse und Kanalnummer, wobei die Teilnehmeradresse nicht mit der eigenen Teilnehmeradresse (P740) übereinstimmen muss Beispiel: 2.0 = Teilnehmeradresse 2, Kanalnummer 0
P751	Sendedaten, Index 1 = Kanal 1 (Low-Word), Index 2 = Kanal 1 (High-Word), Index 3 = Kanal 2 (Low-Word), etc.
P755	SIMOLINK-Konfiguration Bei den Betriebsarten Mode 4 und 5 ist 0x100 einzutragen, damit eine Synchronisierung stattfindet (gilt ab Firmwarestand 1.4 für MASTERDRIVES MC)

Tabelle 3-63 Parameter für MASTERDRIVES MC

SIMOLINK						
P.-Nr.	Name	Ind	Indextext	Parameterwert	Dim	
P740	SLB Teiln.Adr.	001	1.SLB	1		
P741	SLB Tlg.Ausz.			10	ms	
P742	SLB Sendeleist.			3		
P743	SLB AnzahlTeiln.	001	1.SLB	5		
P744	Q.SYNC Auswahl	001		B0 Festbinektor 0		
P745	SLB Kanalanzahl	001	1.SLB	4		
P746	SLB Zykluszeit	001	1.SLB	3.20	ms	
P747	Q.SLB Appl.Flags	001		B0 Festbinektor 0		
P748	SLB Diagnose	001	Anz. SYNC-Tlg	0		
P749	SLB Leseadresse	001		1.0		
		002		1.1		
		003		1.2		
		004		1.3		
		005		1.4		
		006		1.5		
		007		1.6		
		008		1.7		
P750	SLB Empf.daten	001		0x0		
P751	Q.SLB Sendedaten	001		K.32 Zustandswort 1		
P752	SLB Sendedaten	001		0x0		
P753	Q.SyncZeitähler			K.0 Festkon. 0%		
P754	Max.sync.Zeitsch			0 Buszykluszeit		
P755	SIMOLINK Konfig			0x100		

Bild 3-67 Parameter für MASTERDRIVES MC (DriveMonitor, bzw. SIMOVIS)

Teilnehmeranzahl

Bei der Projektierung ist zu beachten, dass die Anzahl der Teilnehmer durch folgende Faktoren eingeschränkt wird:

- **Eingestellte Pulsfrequenz im MASTERDRIVES MC**
Aus dieser Pulsfrequenz (Parameternummer P340) ergibt sich die Abtastzeit für die zu synchronisierende Zeitscheibe.
- **Zu übertragende Datenmenge**
Die Menge der Telegramme, die am SIMOLINK-Ring zwischen dem SL-Master und den Slaves gesendet werden soll.

Es gilt folgende Formel:

$$N = \left(\frac{P746 + 3,18181 \mu s}{6,36 \mu s} - 2 \right) * \frac{1}{P745}$$

- mit P746=Buszykluszeit (abhängig von Pulsfrequenz und der zu synchronisierenden Zeitscheibe)
- mit P745=Anzahl der Kanäle
- mit 6,36 μ s=Telegrammlaufzeit

Teilnehmertabellen

Bei einer eingestellten Pulsfrequenz der MASTERDRIVES MC von 5 kHz wurden z.B. nachfolgende Werte ermittelt:

Anzahl Kanäle	Anzahl Teilnehmer N		
	0,8 ms (T2)	1,6 ms (T3)	3,2 ms (T4)
1	124	201	201
2	62	124	201
3	41	83	167
4	31	62	125
5	24	49	100
6	20	41	83
7	17	35	71
8	15	31	62

Tabelle 3-64 *Teilnehmertabelle für verschiedene Buszykluszeiten (Umrichterzeitscheiben in Klammern)*

3.17.5 Diagnose der Kopplung

LED-Anzeigen

Der Anwender kann zur Betriebszustands-Analyse die 3 LED-Anzeigen an der Frontseite des SLB-Moduls verwenden.

Betriebsanzeige

LED	Zustand	Diagnoseinformation
grün	blinkend	Fehlerfreier Nutzdatenverkehr über SIMOLINK
rot	blinkend	SLB-Modul in Betrieb
gelb	blinkend	Datenaustausch mit dem Automatisierungsprozessor FM458 bzw. PMx ist in Ordnung

Tabelle 3-65 Betriebsanzeige SLB-Modul

Störanzeige

LED	Zustand	Diagnoseinformation
grün	aus/an	Kein Nutzdatenverkehr über SIMOLINK: Buskabel nicht angeschlossen oder defekt, LWL-Übergang schlecht, Sendeleistung zu gering
rot	aus/an	Stromversorgung für SLB-Modul ausgefallen: SLB-Modul tauschen oder Stromversorgung über FM458 bzw. PMx überprüfen
gelb	aus/an	Kein Datenaustausch mit dem Automatisierungsprozessor FM458 bzw. PMx, Buskabel nicht angeschlossen oder defekt, LWL-Übergang schlecht, Sendeleistung zu gering, SLB-Modul oder Automatisierungsprozessor FM458 bzw. PMx tauschen

Tabelle 3-66 Störanzeige SLB-Modul

Fehlerausgabe

An den Ausgängen YF der entsprechenden SIMOLINK-Bausteine werden auftretende Fehlerzustände in kodierter Form ausgegeben.

HINWEIS

Nur das letzte Fehlerereignis wird angezeigt.

Wert	Diagnoseinformation
	F: Fehlerursache R: Sytemreaktion A: Abhilfe
2	F: TAD-Eingang ist falsch verbunden (z.B. HW-Adresse von CS8+SLB-Modul) R: kein Telegrammverkehr A: symbolische HW-Zuordnung der EXM 448-1 bzw. ITSL-Baugruppe verwenden
3	F: falsches Modul, bzw. SLB-Modul nicht gesteckt oder Hardware defekt R: kein Telegrammverkehr A: SLB-Modul verwenden, bzw. tauschen
4	F: SLB-Modul wird bereits von einem anderen Zentralbaustein @SL verwendet, Doppelprojektierung R: kein Telegrammverkehr A: nur einen @SL je SIMOLINK-Ring verwenden

Wert	Diagnoseinformation F: Fehlerursache R: Sytemreaktion A: Abhilfe
5	F: Speicherbeschaffungsproblem (interne Fehlermeldung) R: kein Telegrammverkehr A: Projektierung verkleinern, bzw. auf andere Prozessorbaugruppe auslagern
6	F: Sende-/Empfangsbaustein/e melden: Zentralbaustein @SL nicht projektiert R: kein Telegrammverkehr A: @SL in Projektierung (min. 4fache Abtastzeit wie Sende-/Empfangsbausteine) einbauen
9	F: Diese Hardwarekombination, z.B. CS8+SLB-Modul, wird von Software nicht unterstützt R: kein Telegrammverkehr A: EXM 448-1 bzw. ITSL-Baugruppe zur Antriebs-Kopplung einsetzen
10	F: Betriebsart Mode 0, 2 und 4: Baustein wurde nicht in einer Alarmtask projektiert R: kein Telegrammverkehr A: betreffenden Baustein in Alarmtask projektieren
11	F: Betriebsart Mode 1 und 3: Baustein wurde nicht in einer zyklischen Task projektiert R: kein Telegrammverkehr A: betreffenden Baustein in einer zyklischen Task projektieren
12	F: Betriebsart Mode 5: Baustein wurde nicht in einer zyklischen Task mit T1=T0 projektiert R: kein Telegrammverkehr A: im HW Konfig: T1=T0 wählen, betreffenden Baustein in der zyklischen Task T1 projektieren
13	F: Betriebsart Mode 4: Ersatzabtastzeit ist ungleich T0 R: kein Telegrammverkehr A: im HW Konfig: Ersatzabtastzeit = T0 wählen
14	F: Betriebsart Mode 0, 2 und 4: Interrupt-Quelle für die Alarmtask ist falsch R: kein Telegrammverkehr A: im HW Konfig: Alarmtaskquelleneinstellung wie in Zuordnungstabelle vornehmen
15	F: Betriebsart Mode 1: nicht alle Sende-/Empfangsbausteine in einer Abtastzeit R: kein Telegrammverkehr A: alle Sende-/Empfangsbausteine in der gleichen Abtastzeit projektieren
16	F: Betriebsarteneinstellung ist falsch R: kein Telegrammverkehr A: gültige Betriebsart (Mode 0...5) am @SL einstellen
17	F: Betriebsart Mode 0, @SL: eigene Teilnehmeradresse (Slave) am Eingang ASL falsch R: kein Telegrammverkehr A: gültige Einstellung am Eingang ASL wählen: 1...200
18	F: @SL meldet: keine Sende- und Empfangsbausteine vorhanden R: kein Telegrammverkehr A: Sende- und/oder Empfangsbaustein(e) projektieren
19	F: Anzahl der SIMOLINK-Telegramme zu groß oder SIMOLINK-Zykluszeit überschritten R: Telegrammverkehr bis zur max. möglichen Anzahl A: max. 1021 Nutztelegramme projektieren, bzw. SIMOLINK-Zykluszeit erhöhen oder weniger SIMOLINK-Bausteine projektieren (vgl. Formel)
20	F: Sende-/Empfangsbaustein meldet: Slaveadresse falsch R: Telegrammverkehr funktioniert eingeschränkt A: gültige Slaveadresse wählen: 0...200
21	F: Sende-/Empfangsbaustein meldet: Kanalnummer falsch R: Telegrammverkehr funktioniert eingeschränkt A: gültige Kanalnummer wählen: 0...7

Wert	Diagnoseinformation F: Fehlerursache R: Sytemreaktion A: Abhilfe
22	F: Betriebsart 0: Slave versucht auf falsche Adresse zu schreiben R: Telegrammverkehr funktioniert eingeschränkt A: eigene Slaveadresse wählen
23	F: logischer Projektierungsfehler: Querverkehr wurde als duplexbetrieb projiziert, es ist aber nur eine Richtung (Senden bzw. Empfangen) je Slave möglich R: Senden und Empfangen gleicher Daten A: entweder Senden oder Empfangen bei Querverkehr projektieren
30	F: Physikalische Übertragung am SIMOLINK-Ring gestört R: kein Telegrammverkehr A: Sendeleistung auf einem der Teilabschnitte erhöhen, Medium bzw. Stecker tauschen
31	F: CRC-Fehler (Prüfsummenfehler), Datenübertragung am Ring gestört R: Telegrammausfall A: Sendeleistung auf einem der Teilabschnitte erhöhen, Medium bzw. Stecker tauschen
32	F: Timeout-Fehler im SIMOLINK-Ring, Busteilnehmer meldet Störung R: kein Telegrammverkehr A: @SL, Ausgang NDM auswerten, Teilnehmer bzw. Medium davor überprüfen
33	F: Betriebsart Mode 0: Gemeldete SIMOLINK-Zykluszeit (im Sondertelegramm von SL-Master) entspricht nicht der projizierten Ersatzabtastzeit R: Telegrammverkehr funktioniert eingeschränkt A: im HW Konfig: Ersatzabtastzeit des Slaves auf die des SL-Masters anpassen

Tabelle 3-67 Fehlerausgabe SIMOLINK-FB's

3.17.6 Optionen und Zubehör

Zum Aufbau einer SIMOLINK-Kopplung, bzw. als Ersatzteil sind verfügbar:

Bestell-Nr.	Komponente
6SE7090-0XX84-0FJ0	SLB Modul, Ersatzteil (ohne Dokumentation, ohne Stecker)
6SX7010-0FJ00	SLB Modul, Nachrüstpaket (Dokumentation, 2 LWL-Stecker, 5m Kunststoff-LWL, 1Stecker f. Klemme X470)
6SY7000-0AD15	Beipack für SLB (2 LWL-Stecker, 5m Kunststoff-LWL)
6SX7010-0FJ50	Anlagenpaket für SLB (40 LWL-Stecker, 100m Kunststoff-LWL, 20 Stecker f. Klemme X470)

Tabelle 3-68 SIMOLINK-Optionsbaugruppen und Zubehör

3.18 Tabellenfunktion

3.18.1 Einleitung

Die Tabellenfunktion in SIMATIC TDC/SIMADYN D gibt dem Anwender die Möglichkeit, Tabellenwerte in eine Projektierung einzubinden und zu verwenden. Hierzu müssen auf SIMATIC TDC- bzw. SIMADYN D-Seite die Funktionsbausteine TAB und TAB_D projektiert werden.

Tabellenwerte des Datentyps REAL werden mit dem Funktionsbaustein TAB und des Datentyps DINT mit dem Funktionsbaustein TAB_D verwaltet. Die Tabellenwerte werden dabei vom Anwender zur Verfügung gestellt.

Die Tabellenfunktion kann in drei Betriebsarten projektiert werden:

- **Handbetrieb:** d.h. die Tabellenwerte werden direkt über eine Online-Schnittstelle (z.B. CFC im Testmodus) am Baustein eingegeben oder mittels Teach-in aus dem Programm heraus an den Baustein weitergegeben. (Vgl. Bild 3-68)
- **Automatikbetrieb: Kommunikation**, d.h. die Tabellenwerte werden über eine Kommunikationsschnittstelle (TCP/IP, DUST1, S7 über P-Bus) übertragen. Um Tabellenwerte von einer S7-Steuerung über den P-Bus an eine SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe zu übertragen, ist zusätzlich der Funktionsbaustein WR_TAB auf S7-Steuerungsseite zu projektieren. (Vgl. Bild 3-69)
- **Automatikbetrieb: Speicherkarte**, d.h. die Tabellenwerte werden auf die Speicherkarte geladen und von dort ausgelesen.

HINWEIS

Es ist zu beachten, dass ein Wechsel der Betriebsarten nur zwischen "**Handbetrieb**" und "**Automatikbetrieb: Kommunikation**" sowie "**Handbetrieb**" und "**Automatikbetrieb: Speicherkarte**" möglich ist.

Sind die Tabellenwerte eingegeben bzw. übertragen, erfolgt eine Gültigkeitsprüfung. Die Adresse der Tabelle wird am Ausgang "TAB" angezeigt.

Die Tabellenwerte werden doppelt, d.h. in zwei Tabellen verwaltet. Die als "gültig" (=aktiv) definierte Tabelle wird für sämtliche Rechenoperationen der Projektierung verwendet. Die "ungültige" (=inaktive) Tabelle dient zur Verwaltung von Wertänderungen. Sämtliche vom Anwender geänderten Tabellenwerte werden zunächst in die ungültige Tabelle übernommen. Wird die inaktive Tabelle aktiviert, werden die neuen Tabellenwerte in die zweite Tabelle gespiegelt. Die bis dahin aktive Tabelle verliert automatisch ihre Gültigkeit. Die neuen Tabellenwerte stehen damit in beiden Tabellen zur Verfügung.

Beide Tabellen können im batteriegepufferten SAVE-Bereich abgelegt werden, um einem Datenverlust vorzubeugen (Anschluss SAV=1 bei der Initialisierung).

HINWEIS Eine genaue Beschreibung der Funktionsbausteine TAB und TAB_D findet sich in deren Online-Hilfe.
Eine genaue Beschreibung des Funktionsbausteins WR_TAB findet sich weiter unten im Kapitel "Funktionsbaustein WR_TAB".

3.18.1.1 Übersicht "Handbetrieb"

Die folgende Abbildung zeigt die prinzipielle Vorgehensweise im "Handbetrieb":

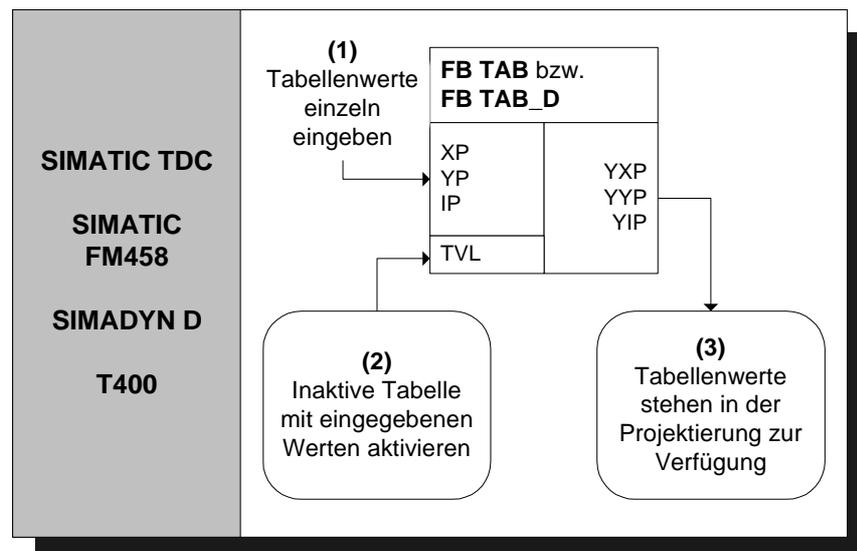


Bild 3-68 Prinzipielle Vorgehensweise im "Handbetrieb"

Eine ausführliche Beschreibung der Betriebsart "Handbetrieb" befindet sich im Abschnitt "Handbetrieb" (Seite 3-191)

3.18.1.2 Übersicht "Automatikbetrieb: Kommunikation"

Im "Automatikbetrieb: Kommunikation" können die Tabellenwerte mit Hilfe der folgenden Kommunikationsvarianten übertragen werden:

- S7 über P-Bus für SIMATIC FM 458 (zusätzliche Projektierung des WR_TAB auf Steuerungsseite nötig)
- TCP/IP (Tabellenwerte können mit Hilfe der Funktionsbausteine CTV und CRV auch von einer SIMATIC TDC Baugruppe zu anderen übertragen werden)
- DUST1 (Tabellenwerte können über eine DUST1-Schnittstelle übertragen werden)

Die Tabellenwerte werden durch Datentelegramme übertragen.
 Die folgende Abbildung zeigt die prinzipielle Vorgehensweise im
 "Automatikbetrieb: Kommunikation" für die Übertragung von Tabellen von
 einer S7-Steuerung zu einer SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe via
 P-Bus:

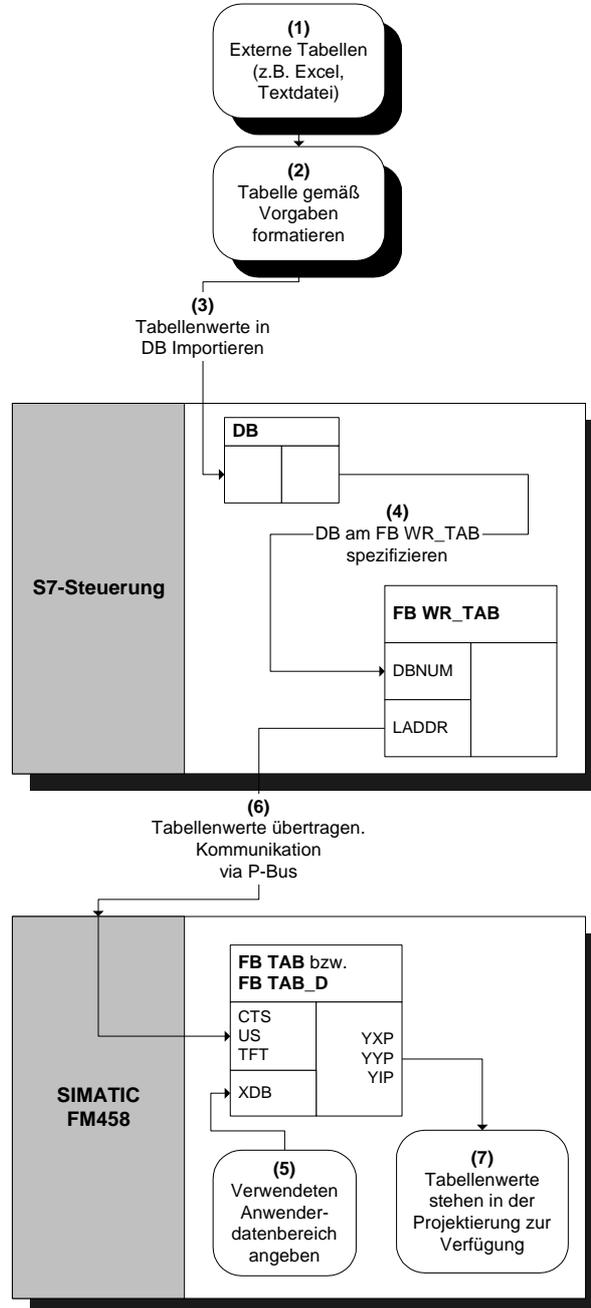


Bild 3-69 Prinzipielle Vorgehensweise beim "Automatikbetrieb: Kommunikation" (via P-Bus)

Eine ausführliche Beschreibung der Betriebsart "Automatikbetrieb: Kommunikation" für die Übertragung von Tabellen von einer S7-Steuerung zu einer SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe befindet sich im Kapitel "Automatikbetrieb: Kommunikation" (Seite 3-193).

3.18.1.3 Übersicht "Automatikbetrieb: Speicherkarte

Im "Automatikbetrieb: Speicherkarte" können die Tabellenwerte mit Hilfe einer PC-Software (D7-SYS additionalComponentBuilder) auf die Speicherkarte geladen und bei der Initialisierung der Baugruppe übertragen werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Betriebsart "Automatikbetrieb: Speicherkarte" befindet sich im Kapitel "Automatikbetrieb: Speicherkarte" (Seite 3-215).

3.18.1.4 Funktionsbaustein WR_TAB

Symbol

		WR_TAB				
Bausteinaktivierung	BO	EN	TABTEL	W	W	Anzahl der Datenblöcke, um kompletten DB-Inhalt zu übertragen
Anforderung zum Schreiben einer neuen Tabelle	BO	REQTAB	CNTTEL	W	W	Anzahl der bereits übertragenen Datenblöcke
Anforderung zum Schreiben der Tabellenwerte im Datenbaustein	BO	REQDB	STATUS	W	W	Aktueller Bearbeitungsstatus
Letzter Datenbaustein für Tabelle	BO	LASTDB	ERROR	W	W	ggf. Fehlermeldungen
Logische Adresse der Baugruppe	W	LADDR	DONE	B	B	Zustandsparameter DONE: Sendevorgang abgeschlossen
Datensatznummer für Schreib- und Lesedatensatz	BY	RECNUM				
Datenbausteinnummer	W	DBNUM				
TIMEOUT-Zeit für den Empfang der Quittungstelegramme vom FM-Modul	DW	TFT				

Kurzbeschreibung

Der Funktionsbaustein WR_TAB dient der Übertragung von Tabellen von einer S7-Steuerung an eine SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe. Die Tabellenwerte (zulässige Datentypen sind REAL und Double Integer) sind in einem Datenbaustein hinterlegt. Sie werden vom WR_TAB an die Funktionsbausteine TAB bzw. TAB_D auf der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe weitergeleitet, die die Tabellenwerte intern verwalten.

Der Funktionsbaustein WR_TAB ist auf der Steuerungsseite zu projektieren. Die Übertragung der Tabellendaten erfolgt von einer S7-400 Steuerung über den P-Bus an eine SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe. Es werden dabei immer alle Werte übertragen, die sich in dem am DBNUM-Eingang spezifizierten DB befinden.

Anschlüsse

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Anschlüsse, deren Datentypen und eine Anschlussbeschreibung aufgelistet:

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
REQTAB	INPUT	BOOL	REQTAB = 1: Anforderung zum Schreiben einer neuen Tabelle
REQDB	INPUT	BOOL	REQDB = 1: Anforderung zum Schreiben der Tabellenwerte, die im Datenbaustein abgelegt sind
LASTDB	INPUT	BOOL	Letzter DB für Tabelle
LADDR	INPUT	WORD	Logische Adresse der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe
RECNUM	INPUT	BYTE	Datensatznummer für Schreib- und Lesedatensatz
DBNUM	INPUT	WORD	Datenbausteinnummer, des DB, in dem die Tabellenwerte stehen.
TFT	INPUT	DWORD	TIMEOUT-Zeit für den Empfang von Quittungstelegrammen von der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe in ms.
TABTEL	OUTPUT	WORD	Anzahl der Datenblöcke, um kompletten DB-Inhalt zu übertragen
CNTTEL	OUTPUT	WORD	Anzahl der bereits zum FM-Modul übertragenen Datenblöcke
STATUS	OUTPUT	WORD	Zeigt den aktuellen Status der Bearbeitung / Übertragung an: 0: Tabellenübertragung ist inaktiv 1: Tabellenübertragung ist aktiv. Teilübertragung der Tabellenwerte aus einem DB erfolgt (Warten auf nächste Teilübertragung) 2: Übertragung der Tabellenwerte aus einem Datenbaustein ist noch nicht beendet.
ERROR	OUTPUT	WORD	Tritt während der Bearbeitung der Funktion ein Fehler auf, dann enthält der Rückgabewert einen Fehlercode
DONE	OUTPUT	BOOL	Zustandsparameter DONE=1: Sendevorgang abgeschlossen

Folgende Fehler können auftreten und werden am ERROR-Ausgang angezeigt:

Fehlercode	Erläuterung	Abhilfe
0xB210	OK	-
0xB211	Logische Adresse der Baugruppe ungültig	Angabe einer gültigen Baugruppenadresse am Eingang LADDR.
0xB212	Datensatznummer ungültig	Tabellenwerte in aufsteigender Reihenfolge im DB eintragen.
0xB213	Ungültiges Datenformat der Tabelle	Tabellenwerte müssen vom Datentyp REAL für den TAB und vom Datentyp DINT für den TAB_D sein.
0xB214	Datenformat des neuen Datensatzes passt nicht zu dem der bisher übertragenen Datensätze	Sicherstellen, dass alle Tabellenwerte dasselbe Datenformat besitzen.
0xB215	FM 458 antwortet nicht	Kommunikationsverbindung und Projektierung überprüfen.
0xB216	Tabelle ist zu groß	Übertragung der Tabelle in Teilübertragungen vornehmen, d.h. Tabellenwerte entweder auf mehrere DBs verteilen oder nach jeder Teilübertragung neue (weitere) Tabellenwerte in DB schreiben und übertragen.
0xB217	Tabelle ist nicht vollständig (X- / Y-Werte)	Tabelle vervollständigen, zu jedem X-Wert muss auch ein Y-Wert vorhanden sein.
0xB218	REQTAB während der Bearbeitung zurückgesetzt	Übertragung der Tabellenwerte neu durchführen.
0xB219	REQDB während der Bearbeitung zurückgesetzt	Übertragung der Tabellenwerte neu durchführen.
0xB21A	DB-Nummer ist ungültig	Angabe einer gültigen DB-Nummer.
0xB21B	TIMEOUT beim Empfang des Quittungstelegramms	Kommunikationsverbindung und Projektierung überprüfen. Übertragung der Tabellenwerte wiederholen.
0xB21C	Ungültiger Bearbeitungszustand	Projektierung des WR_TAB überprüfen.

Weiter werden gegebenenfalls Fehler des SFC58 bzw. SFC59 am ERROR-Ausgang angezeigt.

3.18.2 Handbetrieb

3.18.2.1 Anwendung

Die Betriebsart "Handbetrieb" stellt die einfachste Möglichkeit dar, Tabellenwerte in eine Projektierung einzufügen. Durch die manuelle Eingabe bzw. das Teach-in aus dem Programm heraus ist sie jedoch vergleichsweise zeitraubend.

Eingabe der Tabellenwerte

Nach korrekter Projektierung des TAB bzw. des TAB_D können die Tabellenwerte nacheinander eingegeben werden. Zunächst ist die Tabellengröße, d.h. die Anzahl der Wertpaare (=Punkte) am Eingang NP anzugeben. Soll die Tabelle im SAVE-Bereich gespeichert werden, so muss der Eingang SAV des Funktionsbausteins auf 1 stehen.

Anschließend können die Tabellenwerte eingegeben werden. Hierzu ist als erstes der Index Punkt i am Eingang IP des einzugebenden Wertepaares anzugeben. Anschließend sind X- und Y-Wert des Punktes an den Eingängen XP und YP einzugeben. Um die eingegebenen Werte zu übernehmen, ist nach Eingabe jedes Wertepaares der Eingang WR von 0 auf 1 zu setzen. Vor der Eingabe des nächsten Punktes, ist der Index am Eingang IP heraufzusetzen. Dann sind die Werte für diesen Punkt einzugeben. Diese Prozedur wird solange wiederholt, bis alle Werte eingegeben sind.

Für die Eingabe der einzelnen Punkte muss keine bestimmte Reihenfolge beachtet werden.

Die Anzahl der eingegebenen Punkte muss mit der Angabe am Eingang NP übereinstimmen.

Sämtliche Eingaben während dieser Prozedur werden in die inaktive Tabelle des Funktionsbausteins übernommen und stehen erst nach Aktivierung in der Projektierung zur Verfügung. Um die inaktive Tabelle mit den eingegebenen Werten zu aktivieren, ist der Eingang TVL auf 1 zu setzen.

Weitere Änderungen können dann wieder in der inaktiven Tabelle vorgenommen werden und stehen erst nach erneuter Aktivierung zur Verfügung.

Abfrage der Tabellenwerte

Um die eingegebenen Tabellenwerte auszugeben, ist nach Beendigung der Eingabe am Eingang IP der Index des anzuzeigenden Punktes i anzugeben und der Eingang RD von 0 auf 1 zu setzen. Die Tabellenwerte des Punktes i werden dann an den Ausgängen YXP (X-Wert) und YYP (Y-Wert) angezeigt. Der Index des Punktes i wird am Ausgang YIP ausgegeben.

3.18.2.2 Projektierung

Für die Betriebsart "Handbetrieb" müssen nur der TAB und/oder TAB_D projiziert werden, je nachdem ob Tabellenwerte des Datentyps REAL und/oder DINT verwaltet werden sollen. Jede Tabelle darf nur Werte eines Datentyps enthalten. Sollen mehrere Tabellen unterschiedlicher Datentypen verwaltet werden, so ist für jede Tabelle ein TAB bzw. TAB_D zu projektieren.

Die Funktionsbausteine TAB und TAB_D sollten in einer Abtastzeit größer gleich 32ms projiziert werden. Folgende Anschlusseinstellungen sind nötig:

AUT = 0 (Automatikbetrieb deaktiviert)
NP = [Angabe der Tabellengröße]

XP =	[Eingabe der X-Werte]
YP =	[Eingabe der Y-Werte]
IP =	[Eingabe des zu ändernden Wertepaares]
TVL =	1 (für Aktivierung der Tabelle nach Eingabe aller Werte)
WR =	1 (für Übernahme des eingegebenen Wertepaares in Tabelle)
RD =	1 (für Anzeige des unter IP angegebenen Wertepaares an den Ausgängen YXP und YYP)

HINWEIS Falls im "Handbetrieb" der CTS-Anschluss bei der Initialisierung auf "0" gesetzt ist (CTS=0; AUT=0), kann danach nicht mehr in den "Automatikbetrieb: Speicherkarte" umgeschaltet werden (CTS=0; AUT=1).
 Wenn während der Initialisierung der CTS-Anschluss auf "0" gesetzt ist und der "Automatikbetrieb: Speicherkarte" aktiviert ist (AUT=1), kann anschließend auf "Handbetrieb" (CTS=0; AUT=0) umgeschaltet werden. Die auf der Speicherkarte hinterlegte Tabelle kann dann im "Handbetrieb" bearbeitet werden.
 Wird danach wieder auf "Automatikbetrieb: Speicherkarte" umgeschaltet (CTS=0; AUT=1), hat dies keine Auswirkungen mehr, weil dieser nur während des Initialisierungsvorgangs aktiv ist.
 Ist am CTS-Anschluss eine Kommunikationsschnittstelle projektiert, kann beliebig zwischen "Handbetrieb" und "Automatikbetrieb: Kommunikation" gewechselt werden.

3.18.3 Automatikbetrieb: Kommunikation

3.18.3.1 Anwendung mit S7-Steuerung und SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe

Übertragung von Tabellenwerten Folgende Voraussetzungen müssen für eine erfolgreiche Übertragung von Tabellen erfüllt sein:

- In der FM 458 Applikationsbaugruppe müssen die Funktionsbausteine TAB und/oder TAB_D entsprechend den Projektierungsvorgaben für "Automatikbetrieb: Kommunikation" projektiert sein. (Eine genaue Erläuterung hierfür findet sich weiter unten im Kapitel "Projektierung für S7-Steuerung und SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe".)
- Die X- und Y-Werte einer in einem DB befindlichen Tabelle müssen immer abwechselnd vorliegen. Zu jedem X-Wert muss ein Y-Wert existieren, so dass die Anzahl der Werte in einem Datensatz immer geradzahlig ist.

Um eine Übertragung zu starten, müssen die Eingänge REQTAB und REQDB am WR_TAB auf 1 gesetzt werden. Anschließend werden die Tabellenwerte des am Eingang DBNUM am WR_TAB spezifizierten DBs übertragen.

Am CNTTEL-Ausgang des WR_TAB wird dabei immer die aktuelle Anzahl der übertragenen Datenblöcke angezeigt.

Am TABTEL-Ausgang des WR_TAB wird die Anzahl der Datenblöcke angezeigt, die benötigt wird, bis der gesamte Inhalt des DBs zur SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe übertragen ist.

Sind in dem angegebenen DB die Tabellenwerte vollständig vorhanden oder handelt es sich um die letzte Teilübertragung einer Tabelle, die nicht vollständig in einen DB "passt", ist vor Beginn der Übertragung der Eingang LASTDB des WR_TAB auf 1 zu setzen. Damit wird der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe das Ende der Übertragung signalisiert. Der STATUS-Ausgang des WR_TAB wechselt anschließend von 2 auf 0.

HINWEIS

Es werden immer alle Tabellenwerte, die sich in dem am DBNUM-Eingang des WR_TAB angegebenen DB befinden übertragen.

Tabelle zu groß für einen DB

Falls die Tabelle für einen Datenbaustein zu groß ist, so ist die Übertragung der Tabellenwerte in einzelne Teilübertragungen zu zerlegen. Dabei ist folgendermaßen vorzugehen:

Zunächst wird der erste Tabellenteil in den DB geschrieben und wie oben beschrieben übertragen. Der Eingang LASTDB des WR_TAB bleibt auf 0. Der STATUS-Ausgang des WR_TAB steht während der Übertragung auf 2 und wechselt am Ende der Teilübertragung von 2 auf 1.

Anschließend sind die alten Tabellenwerte im DB mit den nachfolgenden Tabellenwerten zu überschreiben. Ist dies erledigt, so ist am WR_TAB für die Aktivierung der nächsten Teilübertragung der REQDB-Eingang erneut von 0 auf 1 zu setzen.

Diese Prozedur ist so oft zu wiederholen, bis sämtliche Tabellenwerte übertragen sind.

Bei der letzten Teilübertragung ist der Eingang LASTDB des WR_TAB von 0 auf 1 zu setzen. Damit wird der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe das Ende der Übertragung signalisiert. Der STATUS-Ausgang des WR_TAB wechselt anschließend von 2 auf 0.

HINWEIS

Steht genug Anwendungsspeicher zur Verfügung, so kann die Tabelle auch in mehreren unterschiedlichen DBs hinterlegt werden. In diesem Fall ist bei jeder Teilübertragung nur die jeweils passende DB-Nummer am Eingang DBNUM des WR_TAB anzugeben. Es ist jedoch zu beachten, dass die DBs in der richtigen Reihenfolge übertragen werden, so dass sämtliche Tabellenwerte in aufsteigender Folge übertragen werden.

Übertragungsdauer

Die Zeitdauer für die Übertragung der Tabellenwerte hängt von folgenden Faktoren ab:

- Anzahl der Tabellenwerte
- Größe der Datenblöcke
- Abtastzeit des TAB bzw. TAB_D
- Bearbeitungszeit WR_TAB

In jedem Zyklus wird ein Telegramm mit 56 Tabellenwerten von der Steuerung zur SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe übertragen.

Die Übertragungsdauer einer Tabelle kann dann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Zeitdauer für Übertragung} = \left[\frac{\text{Anzahl der Tabellenwerte}}{56} \right] \cdot \text{Zykluszeit langsamster FB} \\ \text{(d.h. TAB, TAB_D oder WR_TAB)}$$

Die Übertragungsdauer der Daten über den P-Bus ist für diese Abschätzung nicht relevant, da diese Übertragungsdauer in der Regel kleiner 1ms ist und die Funktionsbausteine TAB bzw. TAB_D in der Regel in Abtastzeiten größer 32ms projiziert werden.

Falls eine Tabelle auf mehrere Datenbausteine verteilt ist, erhöht sich der Zeitbedarf. Denn zusätzlich zu der Übertragungsdauer der Tabellenwerte, die gemäß der obigen Formel ermittelt werden kann, sind die oben beschriebenen manuellen Änderungen durch den Anwender nötig.

3.18.3.2 Projektierung für S7-Steuerung und Applikationsbaugruppe FM 458

Für die Verbindung zwischen einer S7-Steuerung und einer SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe via P-Bus müssen folgende Funktionsbausteine projiziert werden:

- SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe:
 - TAB (für Datentyp REAL) und/oder
 - TAB_D (Datentyp DINT)
 - @CPB (P-Bus-Kopplung Zentralbaustein)
- S7-Steuerung:
 - WR_TAB

Jede Tabelle darf nur Werte eines Datentyps enthalten. Sollen mehrere Tabellen unterschiedlicher Datentypen verwaltet werden, so ist für jede Tabelle ein TAB bzw. TAB_D zu projektieren.

Der WR_TAB dient der Übertragung der Tabellenwerte vom SIMATIC DB zu den Funktionsbausteinen TAB bzw. TAB_D. Die Tabellenwerte werden durch Datentelegramme übertragen. Mit dem letzten übertragenen Datentelegramm erhält der TAB bzw. der TAB_D automatisch die Information, dass alle Tabellenwerte übertragen wurden, und dass die Tabelle aktiviert werden soll. Der WR_TAB erhält eine Rückmeldung, ob die Aktivierung erfolgreich war oder nicht. Nach erfolgreicher Aktivierung der Tabelle wird ihre Adresse am TAB-Ausgang des TAB bzw. des TAB_D ausgegeben.

TAB bzw. TAB_D

Die TAB bzw. TAB_D sind folgendermaßen zu projektieren:

Sie sollten in einer Abtastzeit größer gleich 32ms projektiert werden. Folgende Anschlusseinstellungen sind nötig:

CTS =	[Name der projektierten Kommunikationsschnittstelle]
AUT =	1 (Automatikbetrieb aktiviert)
US =	[Kanalname.Adressstufe1] (Adressangaben zum Empfang)
MOD =	[Übertragungsmodus] (H=Handshake; R=Refresh; S=Select; M=Multiple)
TFT =	[Überwachungszeit in Millisekunden] (Maximale Telegrammausfallzeit während des Empfangs von Tabellenwerten)
NP =	[Angabe der maximalen Tabellengröße]

HINWEIS

Ist am CTS-Anschluss eine Kommunikationsschnittstelle projektiert, kann beliebig zwischen "Automatikbetrieb: Kommunikation" und "Handbetrieb" gewechselt werden.

WR_TAB

Am WR_TAB sind folgende Anschlusseinstellungen zu projektieren:

LADDR =	[Angabe der logischen Adresse der SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe]
RECNUM =	[Angabe der Datensatznummer für Schreib- und Lesekanal. Muss identisch mit "Adressstufe1" am US-Anschluss des TAB bzw. TAB_D sein.]
DBNUM =	[Angabe der Datenbausteinnummer]

3.18.3.3 Tabellenwerte in Datenbaustein einfügen

Um Tabellenwerte an eine SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe übertragen zu können, müssen sie in einem Datenbaustein (DB) zur Verfügung stehen. Der DB ist auf Steuerungsseite zu programmieren.

Um einen DB mit den gewünschten Tabellenwerten zu erzeugen, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Erzeugen eines neuen DBs in STEP7 und manuelle Eingabe der Tabellenwerte in der Applikation "KOP/AWL/FUP"
- Tabellenwerte aus bereits vorhandener Tabelle (z.B. MS Excel) als externe Quelle in STEP7 importieren

3.18.3.3.1 Tabellenwerte manuell eingeben

Hierbei handelt es sich um die einfachste Methode, Tabellenwerte in einem DB zur Verfügung zu stellen. Sie besteht darin, die Anfangs- und Aktualwerte der einzelnen Tabellenwerte manuell in einem neu erzeugten DB in der Applikation "KOP/AWL/FUP" einzugeben. Die dafür nötigen Schritte werden im folgenden beschrieben.

HINWEIS

Der Anfangswert ist ein für jeden Tabellenwert beliebig festlegbarer Wert. Er wird nur verwendet, wenn für den betreffenden Tabellenwert kein Aktualwert angegeben ist.

Der Aktualwert ist derjenige Wert, der in der Projektierung als Tabellenwert zur Verfügung gestellt wird. Die gewünschten Tabellenwerte sind hier anzugeben.

(1) Erzeugen eines neuen DBs unter STEP7

Als erstes ist unter STEP7 ein neuer DB zu erzeugen. Dazu wird der Ordner "Bausteine" im entsprechenden S7-Programm markiert und im kontextsensitiven Menü der Eintrag "Neues Objekt einfügen → Datenbaustein" angewählt.

Das folgende Bild zeigt die Vorgehensweise:

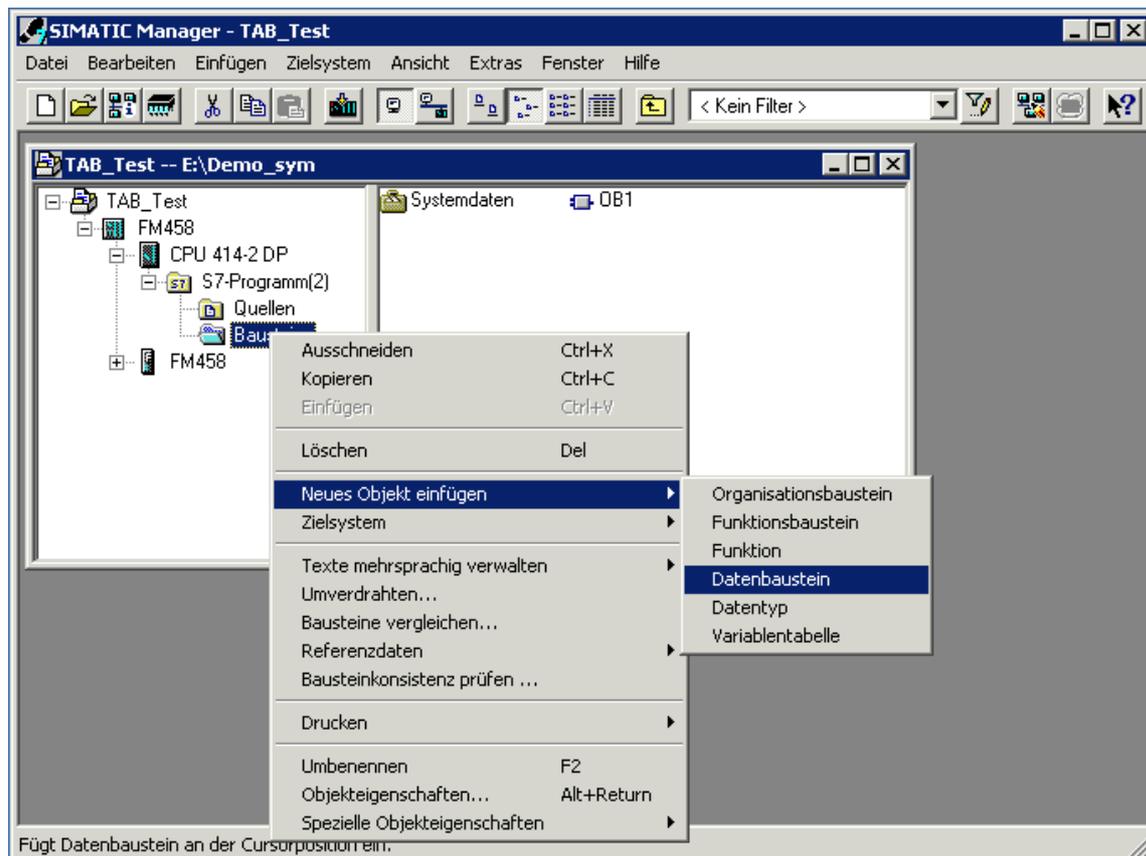


Bild 3-70 Neuen Datenbaustein unter STEP7 erzeugen

(2) Öffnen des neuen DBs

Der nächste Schritt besteht darin, den neu erzeugten DB per Doppelklick mit der Applikation "KOP/AWL/FUP" zu öffnen. Erstellungswerkzeug ist "DB-Editor" und erstellt wird nur ein "Datenbaustein".

Das folgende Bild zeigt die Auswahl beim Öffnen des neuen DBs:

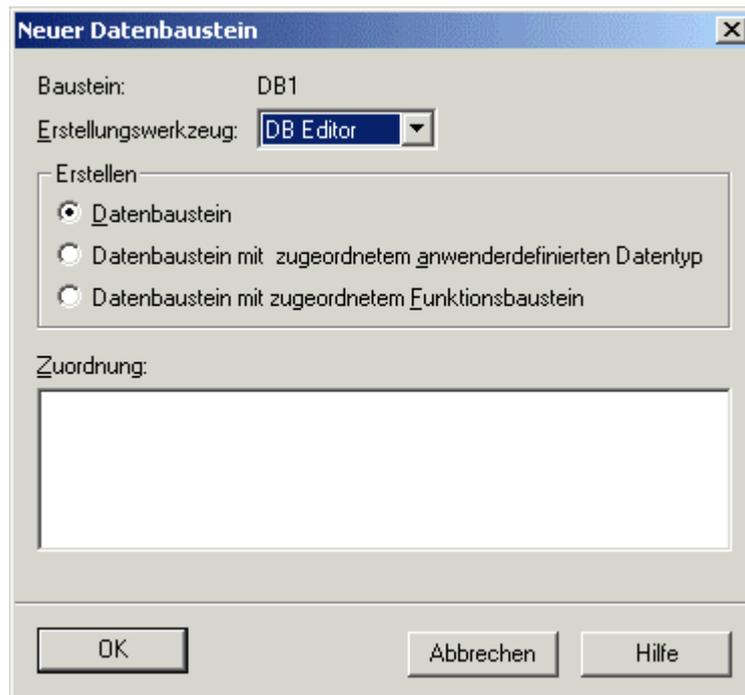


Bild 3-71 Auswahl bei der Erzeugung eines neuen DBs

Das folgende Bild zeigt den geöffneten neuen DB:

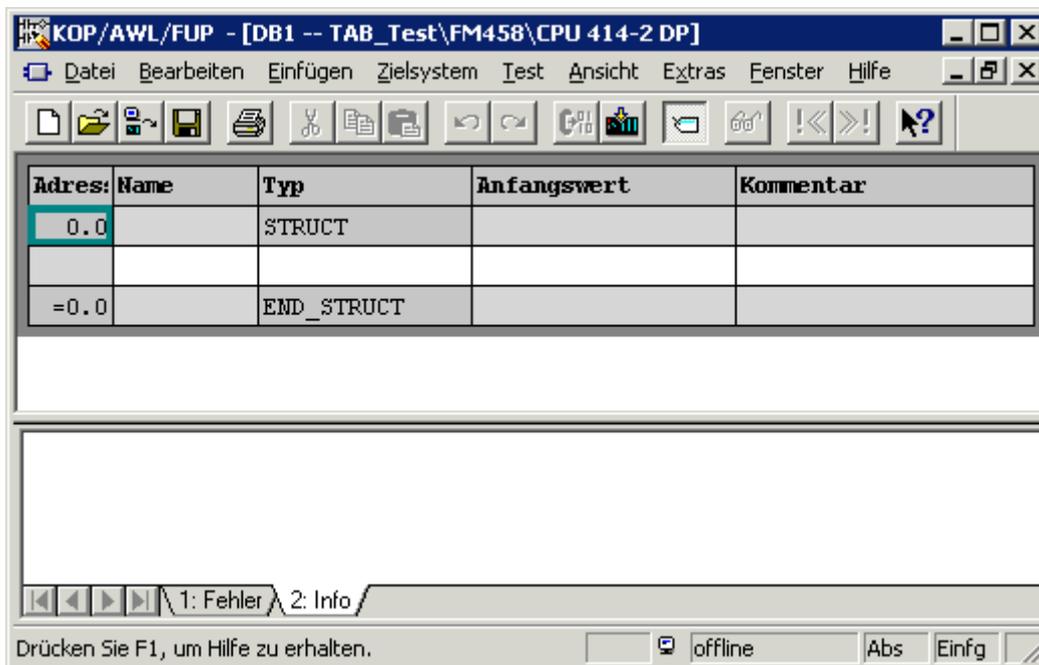


Bild 3-72 Neu erzeugter DB in Applikation "KOP/AWL/FUP"

(3) Eingabe der Tabellenwerte

Nun können die gewünschten Tabellenwerte eingegeben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass X- und Y-Werte jeweils im Wechsel eingegeben werden.

Als erstes ist der in der Tabelle verwendete Datentyp einzugeben (REAL oder DINT). Name ist dabei immer "Datatype", Typ "WORD" und Anfangswert für Datentyp REAL "W#16#1", für Datentyp DINT "W#16#2". Anschließend sind für jeden einzelnen Tabellenwert jeweils Name, Datentyp (Spalte "Typ") und Wert (Spalte "Anfangswert") einzugeben.

Das folgende Bild zeigt die Vorgehensweise bei der Eingabe von Tabellenwerten des Datentyps REAL:

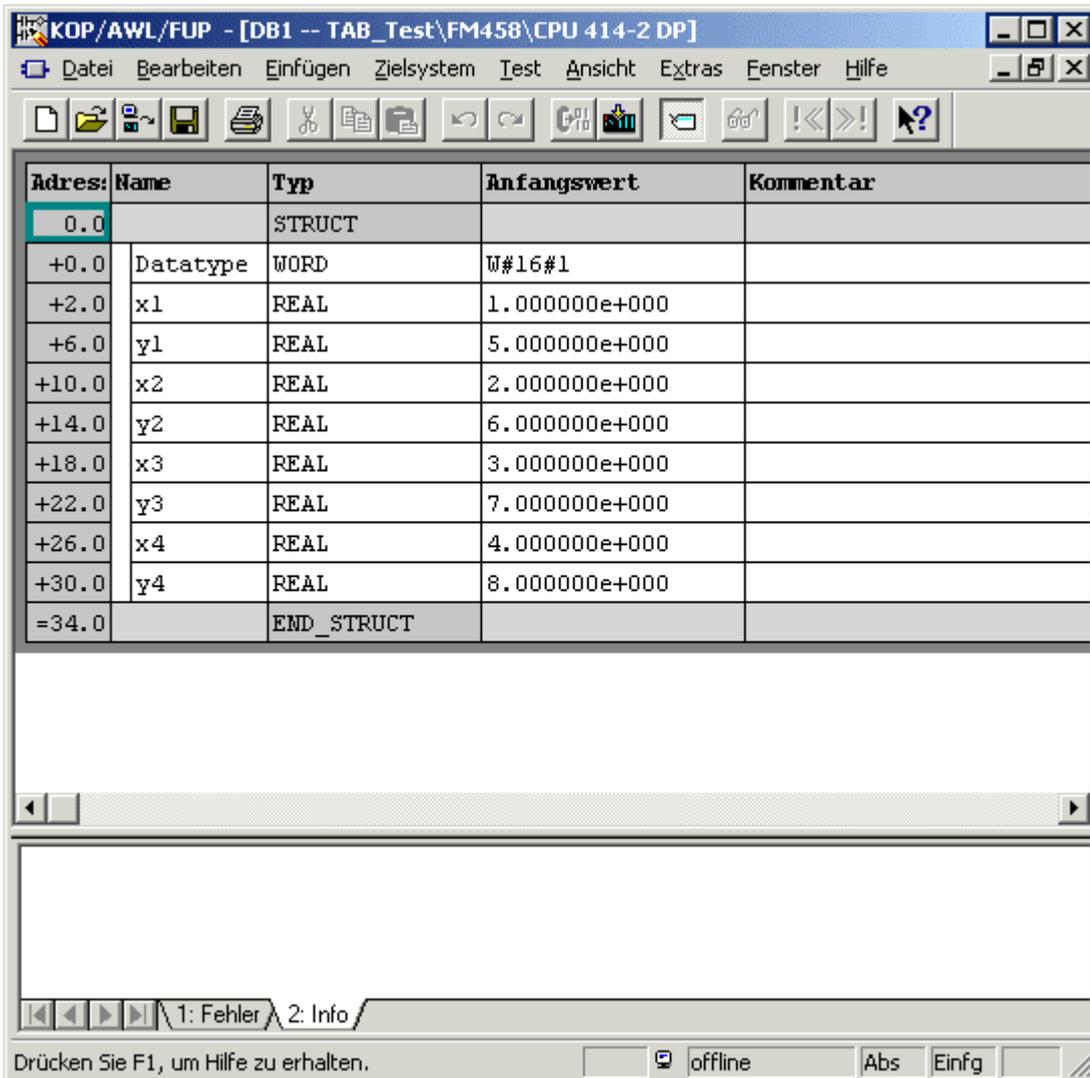


Bild 3-73 Manuell eingegebene Tabellenwerte in Applikation "KOP"AWL/FUP"

HINWEIS Da in einer Tabelle nur Werte desselben Datentyps vorkommen dürfen, besteht eine effektive Art der Eingabe darin, eine ARRAY anzugeben. Auf diese Weise muss nicht jedes Mal der Datentyp angegeben werden.
Zur Vorgehensweise bei der Erzeugung von Eingaben des Typs ARRAY siehe die Online-Hilfe der Applikation "KOP/AWL/FUP", insbesondere "Hilfe zu AWL".

(4) Speichern des DBs

Nach der vollständigen Eingabe der Tabellenwerte kann der DB unter "Datei → Speichern" gespeichert werden.

Die Tabellenwerte stehen dann im DB für die Übertragung zur Verfügung.

3.18.3.3.2 Tabellenwerte importieren

Die im DB zur Verfügung zu stellenden Tabellenwerte können auch aus einer externen Quelle, z.B. einer MS Excel Tabelle, importiert werden. Für den fehlerfreien Import sind jedoch folgende Punkte zu beachten:

- Die Quelldatei der Tabelle muss eine bestimmte Formatierung aufweisen
- Die Quelldatei ist als externe Quelldatei unter STEP7 einzubinden
- Anhand der externen Quelldatei wird ein neuer DB erzeugt

Die für den Importvorgang nötigen Punkte bzw. Schritte werden im folgenden erläutert.

Tabellenformat

- Um eine bereits vorhandene (z.B. mit Excel erstellte) Tabelle in den DB importieren zu können, muss sie bestimmten Formatierungsvorschriften genügen:
- Die Tabelle muss einen Header enthalten, der Informationen über den Namen des DBs und die Version enthält.
- Als nächstes sind Informationen über die Struktur und den Datentyp der Tabellenwerte anzugeben.
- Anschließend erfolgt die Angabe der Tabellenwerte (als Anfangswerte).
- Es ist darauf zu achten, dass X- und Y-Werte immer abwechselnd anzugeben sind.
- Die Tabelle ist mit der Endung *.AWL zu speichern.
- Anschließend kann die Tabelle als externe Quelldatei verwendet werden.

HINWEIS

Der *Anfangswert* ist ein für jeden Tabellenwert beliebig festlegbarer Wert. Er wird nur verwendet, wenn für den betreffenden Tabellenwert kein Aktualwert angegeben ist. Die Tabellenwerte werden ausschließlich als *Anfangswerte* definiert. *Aktualwerte* werden nicht verwendet. Dadurch werden die Dateigröße und damit der erforderliche Speicherbedarf erheblich vermindert.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Tabelle mit je vier X- und Y-Werten des Datentyps REAL:

```

DATA_BLOCK DB 1
TITLE =
VERSION : 0.1

STRUCT
Datatype : Word := W#16#1 ;
x1 : REAL := 1.000000e+000;
y1 : REAL := 5.000000e+000;
x2 : REAL := 2.000000e+000;
y2 : REAL := 6.000000e+000;
x3 : REAL := 3.000000e+000;
y3 : REAL := 7.000000e+000;
x4 : REAL := 4.000000e+000;
y4 : REAL := 8.000000e+000;
END_STRUCT;
BEGIN
END_DATA_BLOCK
    
```

Bild 3-74 Beispieltabelle mit Werten des Datentyps REAL

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Tabelle mit je zwei X- und Y-Werten des Datentyps DINT:

```

DATA_BLOCK DB 1
TITLE =
VERSION : 0.1

STRUCT
Datatype := W#16#2 ;
x1 : DINT := L#123456;
y1 : DINT := L#789012;
x2 : DINT := L#654321;
y2 : DINT := L#210987;
END_STRUCT ;
BEGIN
END_DATA_BLOCK

```

Bild 3-75 Beispieltable mit Werten des Datentyps DINT

Von Excel zu AWL

Die folgenden Abschnitte erläutern beispielhaft die Vorgehensweise bei der Umformatierung einer Excel-Tabelle zum erforderlichen Tabellenformat.

Die in der folgenden Abbildung gezeigte Beispieldatei wird Schritt für Schritt entsprechend den Vorgaben des erforderlichen Tabellenformats formatiert.

	A	B	C
1	x-Wert	y-Wert	
2	1	5	
3	2	6	
4	3	7	
5	4	8	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Bild 3-76 Beispieltable in MS Excel

(1) Header

Als erstes wird der erforderliche Header eingefügt. Hierzu werden am Anfang 5 Zeilen eingefügt und folgende Informationen eingegeben:

- DATA_BLOCK DB 1 [Nummer des DBs]
- TITLE = [nach Bedarf eingeben]
- VERSION : 0.1 [Versionsangabe]

Die folgende Abbildung zeigt die Excel-Tabelle mit eingefügtem Header:

	A	B	C
1	DATA_BLOCK DB 1		
2	TITLE =		
3	VERSION : 0.1		
4			
5			
6	x-Wert	y-Wert	
7	1	5	
8	2	6	
9	3	7	
10	4	8	
11			
12			
13			

Bild 3-77 Beispieltable in MS Excel mit eingefügtem Header

(2) Struktur und Tabellenwerte einfügen

Als nächstes werden die Struktur der Tabellenwerte und die Werte mit Angabe der Datentypen eingefügt. Hierzu werden für jedes Wertepaar zwei Zeilen plus eine Anfangs- und Endzeile eingefügt. Außerdem wird eine Zeile am Anfang für die Angabe des verwendeten Datentyps eingefügt.

Der Beginn der Strukturangaben wird in der Anfangszeile durch den Eintrag "STRUCT" angezeigt. In der folgenden Zeile wird der in der Tabelle verwendete Datentyp angegeben ("W#16#1" für Datentyp REAL, "W#16#2" für Datentyp DINT).

Anschließend erfolgen die Strukturangaben und Tabellenwerte für die einzelnen Wertepaare, X- und Y-Wert immer abwechselnd. Die Tabellenwerte sind entsprechend dem verwendeten Datentyp (hier REAL) anzugeben. Das Ende der Strukturangaben wird in der Schlusszeile mit dem Eintrag "END_STRUCT;" angezeigt.

Abschließend sind nur noch die Angaben für den Datenteil der Aktualwerte anzugeben ("BEGIN" und "END_DATA_BLOCK"). Da die Tabellenwerte bereits in den Anfangswerten der Strukturangaben enthalten sind, kann auf die Angabe von einzelnen Aktualwerten verzichtet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Excel-Tabelle mit eingefügten Strukturangaben und Tabellenwerten:

	A	B	C
1	DATA_BLOCK DB 1		
2	TITLE =		
3	VERSION : 0.1		
4			
5			
6	STRUCT		
7	Datatype := W#16#1 ;		
8	x1 : REAL := 1.000000e+000;		
9	y1 : REAL := 5.000000e+000;		
10	x2 : REAL := 2.000000e+000;		
11	y2 : REAL := 6.000000e+000;		
12	x3 : REAL := 3.000000e+000;		
13	y3 : REAL := 7.000000e+000;		
14	x4 : REAL := 4.000000e+000;		
15	y4 : REAL := 8.000000e+000;		
16	END_STRUCT;		
17	BEGIN		
18	END_DATA_BLOCK		
19			
20			
21			
22			

Bild 3-78 Beispieltable in MS Excel mit eingefügten Strukturangaben und Tabellenwerten

(3) Als AWL-Datei speichern

Als letztes ist die korrekt formatierte Datei nur noch als Textdatei mit der Endung *.AWL zu speichern. Hierzu ist in MS Excel "Datei → Speichern unter..." anzuwählen. Dort ist als Dateityp "Formatierter Text (Leerzeichen getrennt) (*.prn)" auszuwählen und die Beispieltable unter frei zu wählenden Namen und Ort zu speichern.

Die folgende Abbildung zeigt das "Speichern unter"-Fenster in MS Excel mit der entsprechenden Auswahl:

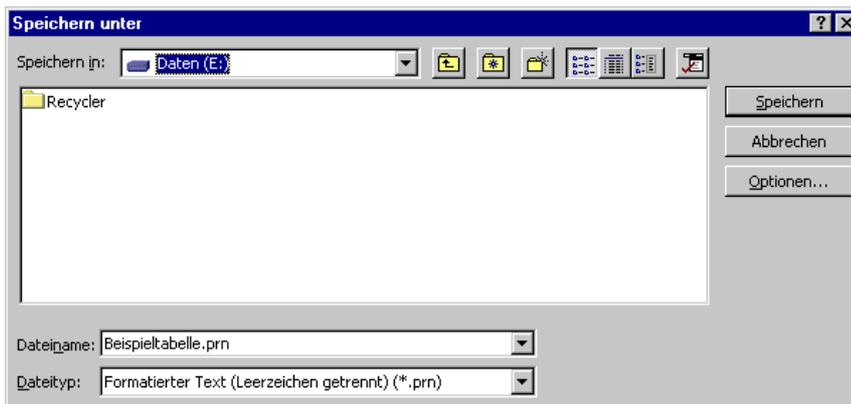


Bild 3-79 Beispieltable in MS Excel als Textdatei (*.prn) speichern

Nach dem Speichern der Datei ist noch der Dateityp von *.prn auf *.awl abzuändern. Diese Datei kann dann mit einem beliebigen Texteditor geöffnet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Beispieltable als AWL-Datei, geöffnet im Windows-Standard-Texteditor:

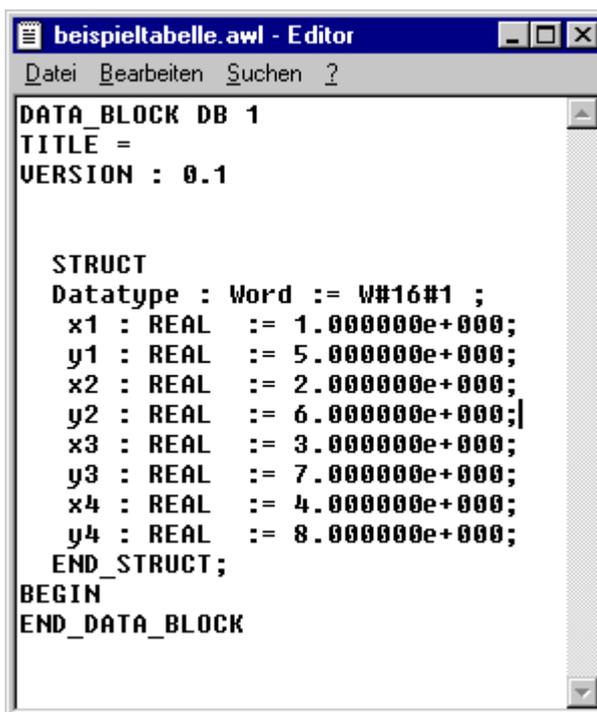


Bild 3-80 Gespeicherte Beispieltable als *.awl-Datei im Texteditor geöffnet

Diese Datei kann nun als externe Quelldatei in STEP7 für einen DB dienen.

Einbinden der Tabelle als Quelldatei

Anhand der oben erstellten Beispieldatei "BEISPIELTABELLE.AWL" werden die einzelnen Schritte zur Einbindung einer extern erstellten Tabelle in einen DB erläutert.

HINWEIS

Neben der Angabe der Tabellenwerte ist besonders die Angabe des Namens des DBs zu beachten. Anhand des in der Datei angegebenen Namens wird später ein DB erzeugt. In der obigen Beispieldatei ist als DB-Name in der ersten Zeile "DB1" angegeben. (vergleiche Bild 3-77)

In der STEP7-Projektierung ist im S7-Programm unter "Quellen" nun eine externe Quelle einzufügen. Nach Anwahl von "Quellen" kann über einen rechten Mausklick im rechten Teilfenster das kontextsensitive Menü aufgerufen werden. Hier ist eine externe Quelle als neues Objekt einzufügen.

Das folgende Bild zeigt die Vorgehensweise:

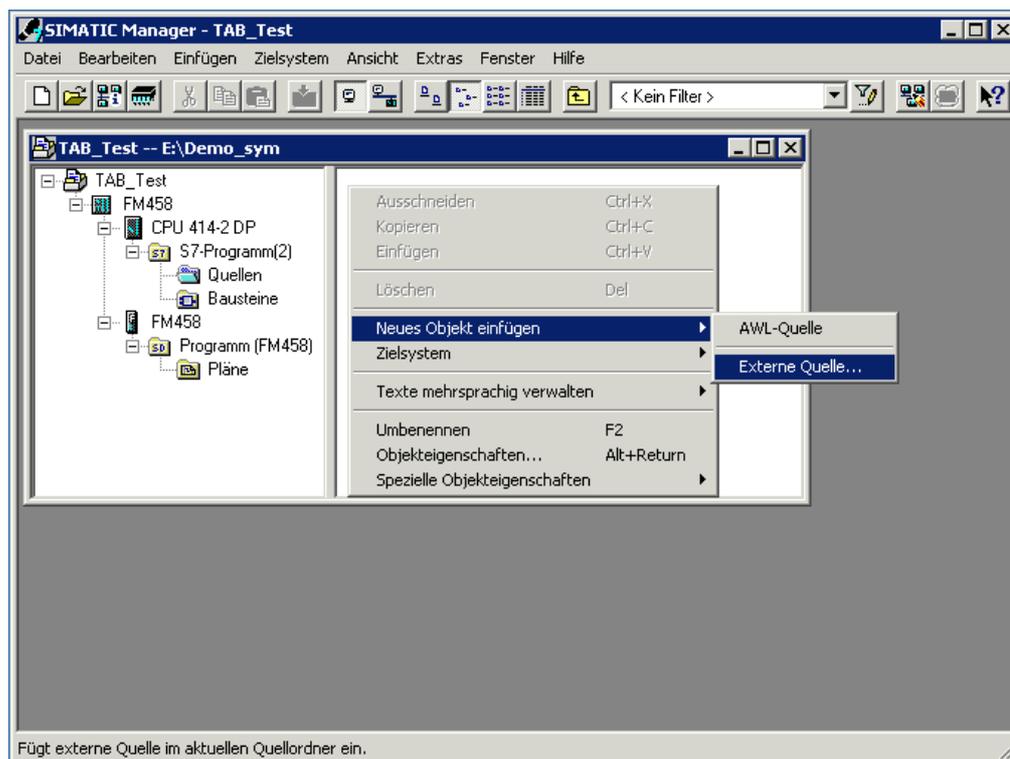


Bild 3-81 Externe Quelle in STEP7 einfügen

Als Quelldatei wird die oben erzeugte AWL-Datei gewählt. Das folgende Bild zeigt das Dateiauswahlfenster:

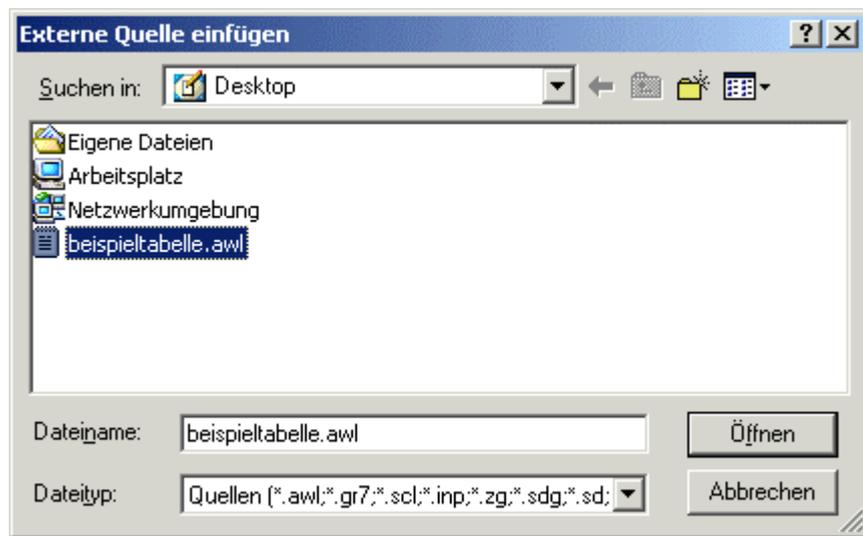


Bild 3-82 Datei für die Einfügung als externe Quelle in STEP7 wählen

Die gewählte Datei wird geöffnet (hier: BEISPIELTABELLE.AWL). Sie ist nun als Quelldatei in der Projektierung unter "Quellen" vorhanden. Dort wird sie angewählt und wiederum geöffnet.

Das folgende Bild zeigt die unter "Quellen" vorhandene Beispieldatei sowie deren kontextsensitives Menü:

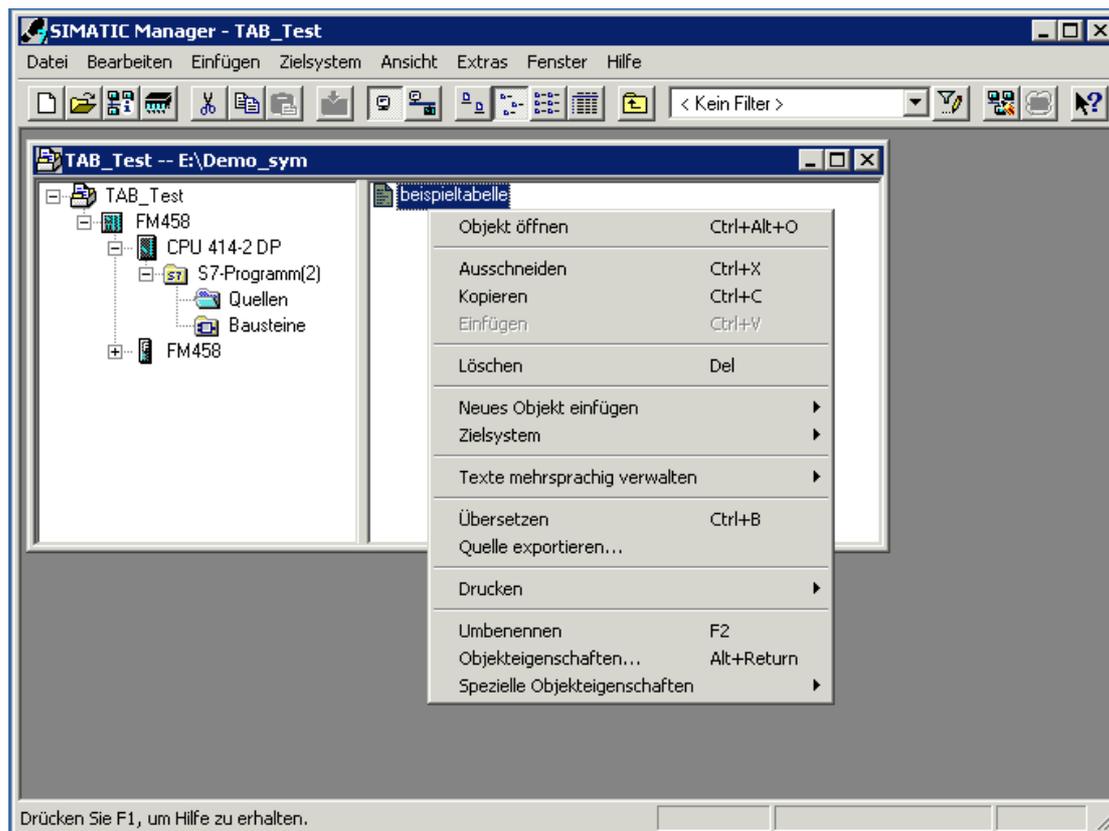


Bild 3-83 Erzeugte Quelldatei in STEP7

Nach dem Öffnen der Datei steht sie im Programm "KOP/AWL/FUP" zur Bearbeitung zur Verfügung. Sie ist dort lediglich über "Datei / Übersetzen" zu übersetzen.

Das folgende Bild zeigt die Vorgehensweise:

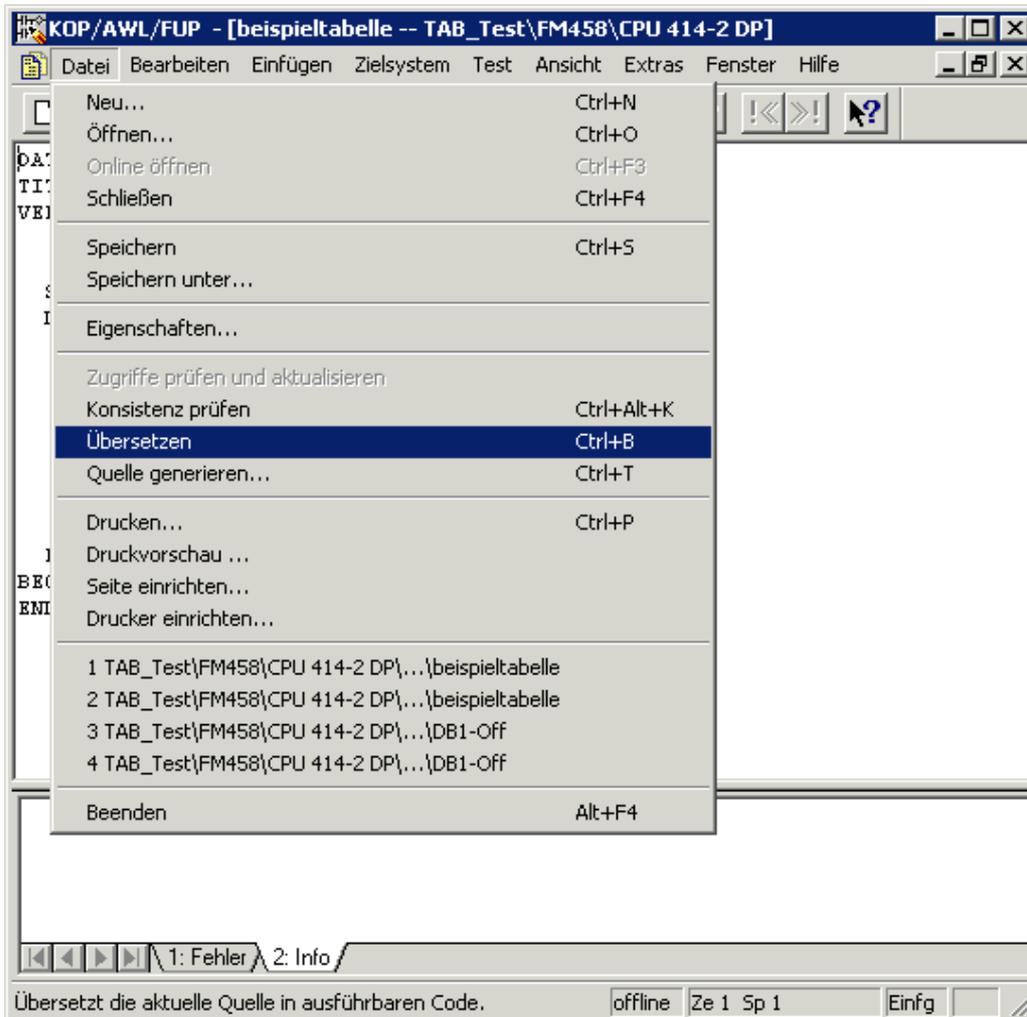


Bild 3-84 Übersetzen der Quelldatei in der Applikation "KOP/AWL/FUP"

Nach dem erfolgreichen Übersetzen der Datei steht in der Projektierung ein neuer DB zur Verfügung. Der Name des DBs entspricht dem in der Kopfzeile der Datei angegebenen Namen.

Das folgende Bild zeigt den in der STEP7-Projektierung unter "Bausteine" neu generierten DB:

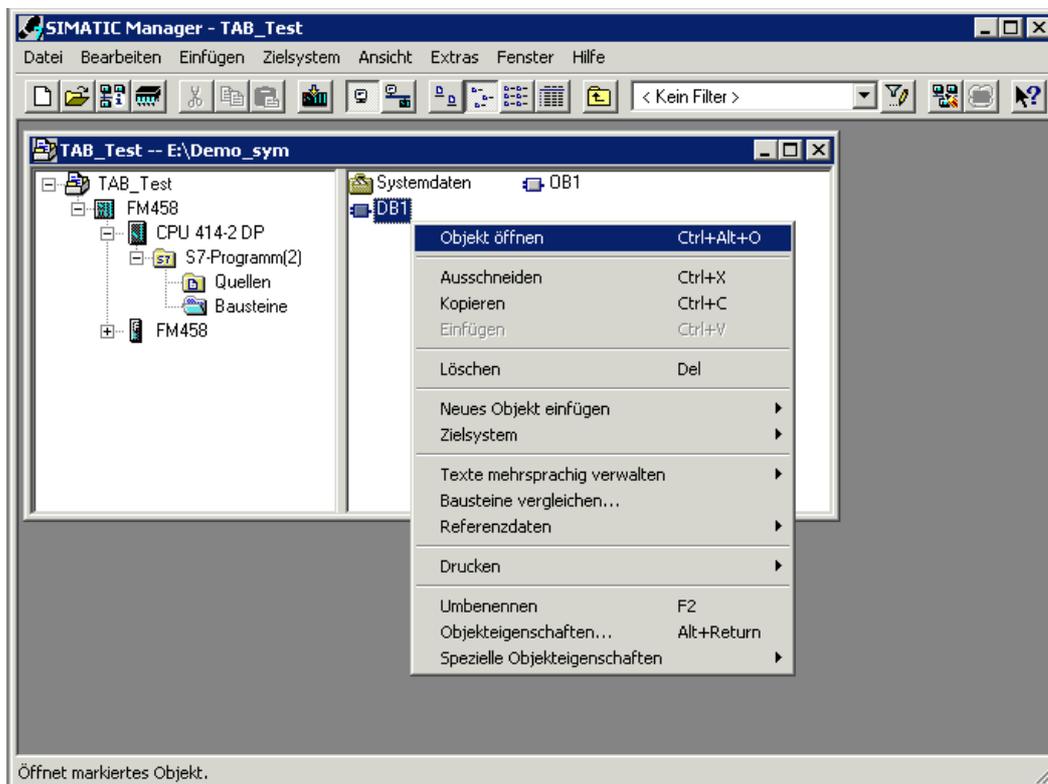


Bild 3-85 Durch Übersetzen der Quelldatei neu erzeugter DB

Um den Inhalt des DBs zu überprüfen, kann er im Programm "KOP/AWL/FUP" geöffnet werden. Im Menü "Ansicht" ist "Datenansicht" anzuwählen, um sowohl die Anfangswerte als auch die Aktualwerte anzuzeigen.

Das folgende Bild zeigt den Inhalt des geöffneten DBs:

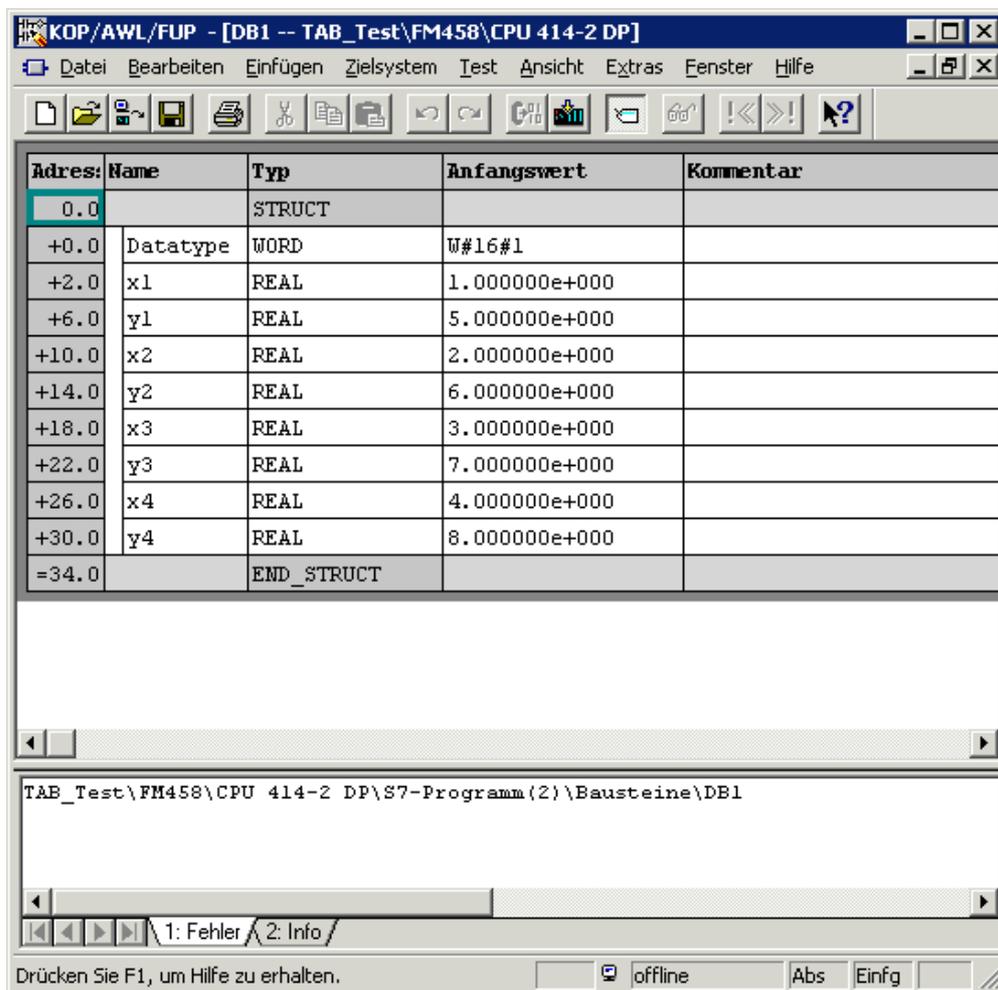


Bild 3-86 Inhalt des neu erzeugten DBs in der Applikation "KOP/AWL/FUP"

3.18.3.3 Nachladen von Tabellenwerten in einen DB

Sollen Tabellenwerte in den DB nachgeladen werden, weil die Tabelle zu groß ist und nicht genügend Anwendungsspeicher für mehrere DBs zur Verfügung steht, so ist die Tabelle in mehreren Teilübertragungen an die SIMATIC FM 458 Applikationsbaugruppe zu übertragen. Hierzu muss die Tabelle in einzelne Teiltabellen zerlegt werden. Die Größe der einzelnen Teiltabellen ist dabei so zu wählen, dass der zur Verfügung stehende Anwenderspeicher der S7-CPU nicht überschritten wird. Die einzelnen Teiltabellen werden dann nacheinander übertragen.

HINWEIS

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die einzelnen Teiltabellen in aufsteigender Reihenfolge der Wertepaare übertragen werden. Eine falsche Reihenfolge führt dazu, dass die Tabellenwerte in der Projektierung nicht korrekt zur Verfügung stehen.

Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Jeweils nacheinander erfolgende manuelle Eingabe der einzelnen Tabellenteile am DB in der Applikation "KOP/AWL/FUP" und anschließende Übertragung dieses Tabellenteils
- Generieren einzelner Quelldateien für jeden Tabellenteil unterschiedlichen Namens und jeweils nacheinander erfolgende Einbindung im DB und anschließende Übertragung

Manuelle Eingabe

Für das Nachladen von Tabellenwerten in einen DB per manueller Eingabe sind folgende Schritte durchzuführen:

- Der entsprechende DB ist per Doppelklick in der Applikation "KOP/AWL/FUP" zu öffnen.
- Die vorhandenen Tabellenwerte sind durch die Eingabe der Werte des nachfolgenden Tabellenteils zu ersetzen.
- Der DB ist zu speichern.
- Die Werte des Tabellenteils stehen jetzt für die Übertragung zur Verfügung.

Generieren mehrerer Quelldateien

Für das Nachladen von Tabellenwerten in einen DB durch die Generierung mehrerer Quelldateien sind folgende Schritte durchzuführen:

- Im Header der einzelnen Quelldateien (*.AWL) ist stets derselbe DB-Name anzugeben.
- Die einzelnen Dateien dürfen nicht größer sein als die Speicherkapazität des DBs.
- Die Dateinamen sind am besten in aufsteigender Reihenfolge zu nummerieren.
- Die einzelnen Dateien sind nun wie oben beschrieben als Quelldateien einzubinden. Sie werden jedoch noch nicht übersetzt.
- Die erste Quelldatei wird übersetzt und die nun im DB vorhandenen Tabellenwerte übertragen.
- Die zweite Quelldatei wird übersetzt, so dass deren Tabellenwerte nun im DB zur Verfügung stehen. Diese werden jetzt zur S7-Steuerung übertragen.
- Analog werden nun nacheinander die weiteren Quelldateien übersetzt und übertragen.
- Bei der Übertragung des letzten Tabellenteils ist der Anschluss LASTDB von 0 auf 1 zu setzen. Damit wird das Ende der Übertragung signalisiert.

3.18.3.4 Aufbau des Datentelegramms bei TCP/IP- oder DUST1-Verbindung

Handelt es sich bei der Kommunikationsverbindung um eine TCP/IP- oder DUST1-Verbindung, dann ist der Aufbau der Datentelegramme zu beachten. Dieser wird im folgenden beschrieben. Die Datentelegramme werden mit den Funktionsbausteinen CTV und CRV "erstellt".

Das Datentelegramm ist so definiert, dass sämtliche Tabellenwerte sowohl in einem Datenblock als auch in mehreren Datenblöcken übertragen werden können.

Die folgende Tabelle zeigt den Aufbau eines Datenblocks:

Datentyp	Beschreibung
char [4]	Telegrammkennung. Identifiziert jedes Tabellentelegramm mit der Kennung "TAB0"
u_int16	Telegrammkommandos (Bit-Kodiert) 1: Neue Tabelle (steigende Flanke von 0 -> 1) 2: Tabellenende
u_int16	Datenformat (REAL=1, DINT=2)
u_int32	Nr. des aktuellen Datenblockes
u_int32	Anzahl der Tabellenwerte (X- und Y-Werte) Die Anzahl der Werte muss immer geradzahlig sein. D.h., es werden immer gleich viele X- und Y-Werte übertragen.
u_int32 [56] / float [56]	Array mit Tabellenwerten. (Immer abwechselnd X- und Y-Werte)

Für jeden empfangenen Datenblock sendet der TAB bzw. der TAB_D eine Quittierung an den Sender.

Die folgende Tabelle zeigt den Aufbau des Quittierungstelegramms:

Datentyp	Beschreibung
char [4]	Telegrammkennung. Identifiziert jedes Tabellentelegramm mit der Kennung "TAB0"
u_int32	Nr. des aktuellen Datenblockes
u_int32	Status / Fehlernummern 0xB210 OK (Datenblock ist in Ordnung)

HINWEIS

Neue Tabellendaten werden nur dann in die inaktive Tabelle übertragen, wenn das Kommando "Neue Tabelle" gesetzt ist. Nach Empfang des Kommandos "Tabellenende", werden alle weiteren Tabellendaten abgelehnt, bis wieder das Kommando "Neue Tabelle" empfangen wird.

3.18.4 Automatikbetrieb: Speicherkarte

Tabellenwerte können mit Hilfe des D7-SYS additionalComponentBuilder (in D7-SYS V5.2 plus SP1 enthalten) zu Komponenten zusammengestellt werden, welche beim Laden als zusätzliche Objekte auf die Speicherkarte geladen werden können. Von dort werden sie mit Hilfe der Funktionsbausteine TAB bzw. TAB_D ausgelesen.

Eine oder mehrere Tabellendateien werden in den D7-SYS additionalComponentBuilder importiert, der diese Dateien zu einer Komponentendatei (Ladedatei) zusammenfügt, welche auf die Speicherkarte geladen werden kann.

Grundsätzlich überprüft der D7-SYS additionalComponentBuilder (aCB) den Inhalt der Dateien nicht. Eine Ausnahme von dieser Regel stellen Tabellen dar. Diese Tabellendateien werden inhaltlich überprüft. Bei einem fehlerhaften Aufbau der Tabellendatei meldet dies der aCB sofort.

In den folgenden Abschnitten wird das Vorgehen von der Erstellung einer Tabellendatei bis zur Projektierung der Funktionsbausteine anhand eines Beispiels erläutert.

3.18.4.1 Erstellung einer Tabellendatei im csv-Format

Die Tabellenwerte werden mit einer Tabellenkalkulation (z.B. Excel) beliebig erstellt.

The image shows two side-by-side screenshots of Microsoft Excel spreadsheets. The left screenshot is titled 'Microsoft Excel - Table1.xls' and shows a spreadsheet with columns A and B. The values in column A range from 1.00 to 2.50, and the values in column B range from 1.00 to 6.25. The right screenshot is titled 'Microsoft Excel - Table2.xls' and shows a spreadsheet with columns A and B. The values in column A range from -1 to 0.5, and the values in column B range from 1 to 0.25. The spreadsheet also contains some scientific notation values like -1,38778E-16 and 1,92593E-32.

Bild 3-87 Tabellenwerte in Excel

Bedingungen

Die Tabellendateien müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Eine Tabellendatei darf grundsätzlich nur aus zwei Spalten bestehen – falls weitere Spalten in der Tabelle vorhanden sind, wird eine Fehlermeldung in einem Dialogfenster ausgegeben.
- Beide Spalten müssen gleich viele Werte enthalten. Ist dies nicht der Fall, so gibt der D7-SYS additionalComponentBuilder eine Fehlermeldung in einem Dialogfenster aus und die Tabellenwerte werden abgelehnt.

Der D7-SYS additionalComponentBuilder erwartet folgende Datenformat:

- [+/-] xxx.yyy – Realwert, Nachkommastellen werden durch „,“ angegeben (z.B. 145.123)
- [+/-] xxx,yyy – Realwert, Nachkommastellen werden durch „,“ angegeben (z.B. 145,122)
- [+/-] xxx.yyyE+/-mm – Realwert in Exponentialdarstellung, Nachkommastellen werden durch „,“ angegeben (z.B. 145.122E+12)
- [+/-] xxx,yyyE+/-mm – Realwert in Exponentialdarstellung, Nachkommastellen werden durch „,“ angegeben (z.B. 187,122E+12)

Bei Typbeschreibung „Table DINT“:

- [+/-]xxx – Integer bzw. Double-Integer (z.B. 145)

Weiterhin gelten folgende Bedingungen für die Tabellendateien:

- ASCII-Dateien
- Trennung der Tabellenspalten mittels Semikolon bzw. Tabulatorzeichen
- Trennung der Zeilen durch Zeilenumbruch bzw. Semikolon

Tabellen speichern

Tabellen, die mit MS Excel erzeugt werden, und im *.csv-Format oder als „Text (Tabs getrennt)“ abgespeichert werden, erfüllen diese Bedingungen.

Die folgende Abbildung zeigt zwei Beispieldateien mit Tabellenwerten, die im csv-Format gespeichert wurden:

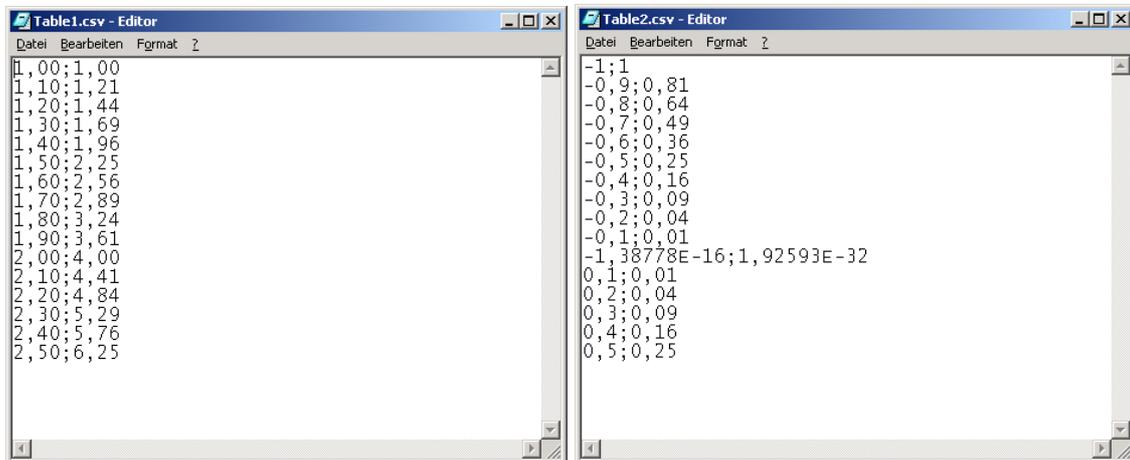


Bild 3-88 Tabellenwerte, die durch Semikolon getrennt wurden (*.csv-Format)

3.18.4.2 Arbeiten mit dem D7-SYS additionalComponentBuilder

Nachdem die Tabellendateien im csv-Format abgespeichert wurden, können sie in den D7-SYS additionalComponentBuilder importiert werden.

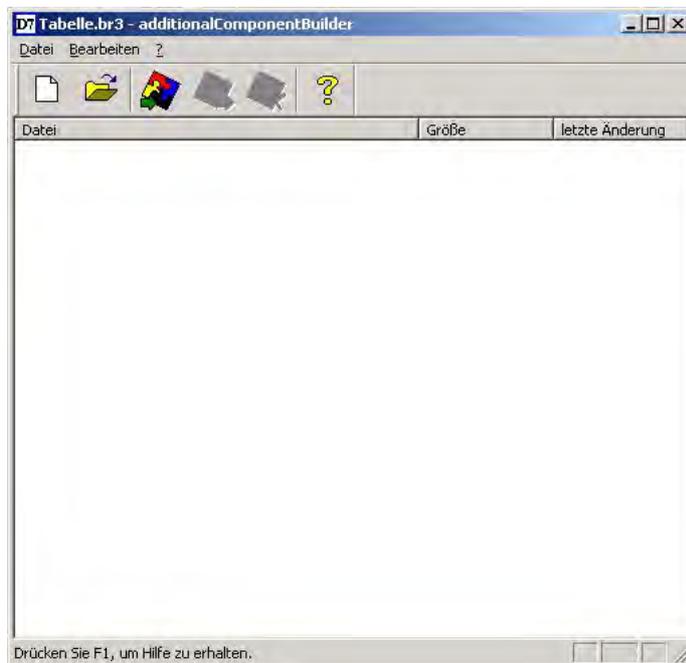


Bild 3-89 D7-SYS additionalComponentBuilder

Als nächster Schritt wird mit  eine neue Komponentendatei angelegt. Hierzu werden zuerst die Eigenschaften in folgendem Dialogfeld angegeben.

Neue Komponente



Bild 3-90 Einstellen der Eigenschaften

Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Diese Eigenschaften können zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr geändert werden und sind dann grau hinterlegt.

- **D7-SYS Version**
Listbox, in der die Version angegeben wird, für die die Komponente erzeugt werden soll
- **Komponententyp**
Listbox mit den festen Einträgen „USER“, „IT1“ und „IT2“. Defaultwert ist „USER“

Die Einträge haben dabei folgende Bedeutung:

- USER = Durch Anwender erzeugte Komponentendatei, z.B. Tabellendateien
- IT1/IT2 = System-Komponentendatei für ITSP-Baugruppen

- **Typbeschreibung**
Listbox mit den Einträgen „Table REAL“ und „Table DINT“. Defaultwert beim Komponententyp „USER“ ist „Table REAL“. „Table DINT“ wird für Tabellen im DINT-Format verwendet.

Die Einträge haben folgende Bedeutung:

- Table REAL: Tabellendatei mit Datentyp REAL
- Table DINT: Tabellendatei mit Datentyp Double Integer

Eine neue Typbeschreibung kann in die Listbox eingegeben und mit RETURN bestätigt werden. Diese neue Typbeschreibung wird dann in die Listbox übernommen und kann beim nächsten Mal aus der Listbox ausgewählt werden.

Speichern

Ist die Festlegung der Einstellungen abgeschlossen kann die neue Komponentendatei angelegt werden. Die neue Komponentendatei wird standardmäßig in C:\temp angelegt. Wird ein anderer Speicher-Pfad angegeben, so wird dieser bei einem erneuten Programmstart als Standard-Speicher-Pfad verwendet.

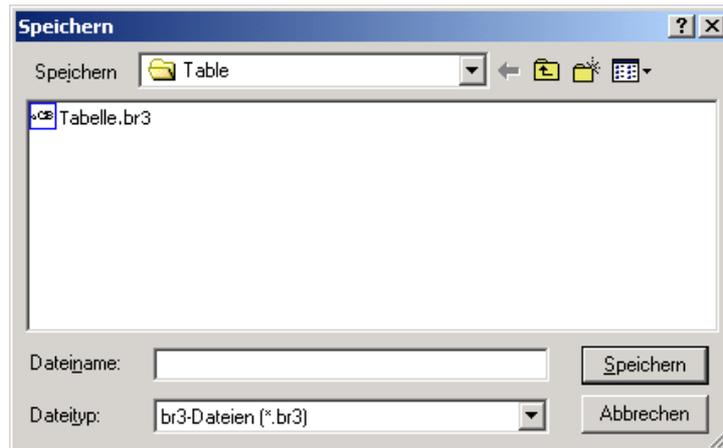


Bild 3-91 Speichern der neuen Komponentendatei

Nun können Tabellendateien hinzugefügt werden. Mit  wird ein Dateiauswahlfenster geöffnet, mit dem die gewünschten Tabellendateien selektiert werden können.

HINWEIS

In einer Komponente mit Typenbeschreibung "Table" können nur Tabellen in einem einheitlichen Werteformat enthalten sein! D.h., Table REAL enthält nur Tabellen mit REAL-Werten.

Folgende Abbildung zeigt den Inhalt des D7-SYS additionalComponentBuilder nach dem Import der beiden erzeugten Tabellendateien:

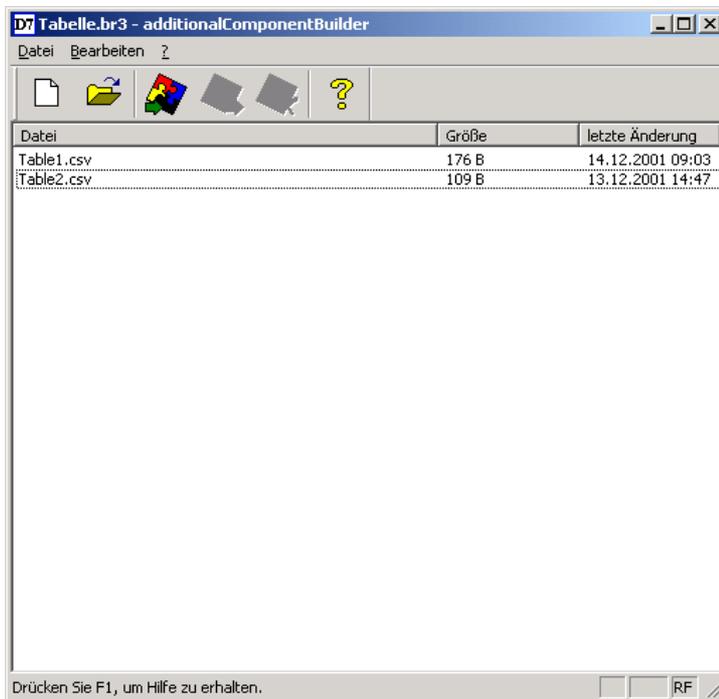


Bild 3-92 D7-SYS additionalComponentBuilder mit importierten Tabellendateien

Es können jederzeit weitere Tabellendateien hinzugefügt oder importierte wieder gelöscht werden. Der D7-SYS additionalComponentBuilder übernimmt automatisch die Verwaltung der Tabellendateien und speichert die modifizierten Komponentendateien.

Öffnen

Beim Öffnen von bestehenden Komponenten ist „C:\temp“ der Standard-Suchpfad des D7-SYS additionalComponentBuilders. Wird ein anderer Pfad ausgewählt, so wird bei einem erneuten Programmstart dieser als Standard-Suchpfad verwendet.

3.18.4.3 Laden

Nach dem die Komponentendatei mit dem D7-SYS additionalComponentBuilder angelegt wurde, kann sie im allgemeinen Ladedialog geladen werden.

(1) Öffnen des Ladedialogs in D7-SYS mit "Zielsystem → Laden"

Mit diesem Dialog kann die aktuelle Projektierung die optionalen Komponenten auf eine Speicherkarte laden (Off-/Online).

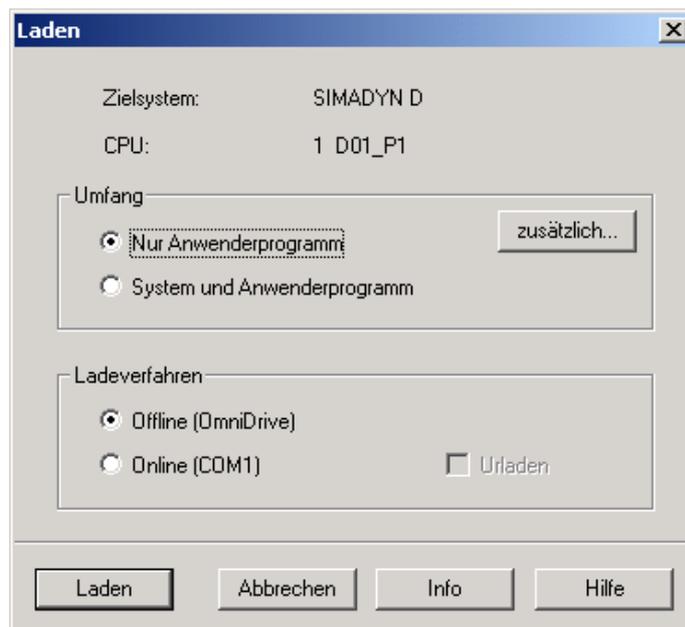


Bild 3-93 Laden-Dialog über Zielsystem → Laden in D7-SYS

(2) Öffnen des Dialogs für optionale Komponenten

Es können maximal 2 Komponenten ausgewählt werden. Durch Klick auf den Button "NEU" kann für die ausgewählte Komponente eine Datei ausgewählt werden.



Bild 3-94 Auswahldialog für optionale Komponenten, wie z.B. Tabellendaten

(3) Zum Auswählen einer zusätzlichen Komponente öffnet sich ein Dateiauswahldialog

Die vorher mit dem D7-SYS additionalComponentBuilder erzeugte Komponentendatei wird nun der Komponente IT1 zugewiesen und beim anschließenden Ladevorgang auf die Speicherkarte geschrieben.

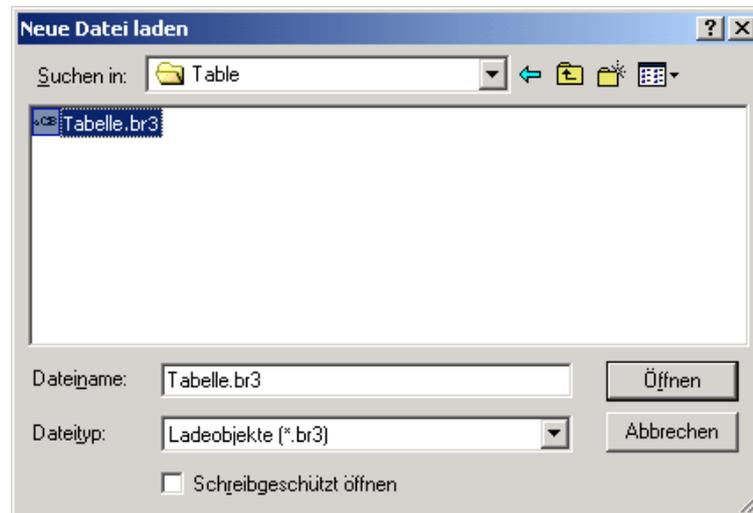


Bild 3-95 Laden einer Komponentendatei

3.18.4.4 Projektierung der Funktionsbausteine

Für die Betriebsart "Automatikbetrieb Speicherkarte" müssen nur die Funktionsbausteine TAB und/oder TAB_D projiziert werden, je nachdem ob Tabellenwerte des Datentyps REAL und/oder DINT verwaltet werden sollen. Jede Tabelle darf nur Werte eines Datentyps enthalten. Sollen mehrere Tabellen unterschiedlicher Datentypen verwaltet werden, so ist für jede Tabelle ein TAB bzw. TAB_D zu projektieren.

Die Funktionsbausteine TAB und TAB_D sollten in einer Abtastzeit größer gleich 32ms projiziert werden. Folgende Anschlusseinstellungen sind nötig:

- CTS=** 0
- US =** Nicht belegt
- NAM =** Name der Tabellendatei (mit Dateinamenserweiterung, wie beim „Speichern“ festgelegt, z.B. MS Excel)
- AUT =** 1 (Automatikbetrieb aktiviert)

Die folgende Abbildung zeigt die Projektierung:

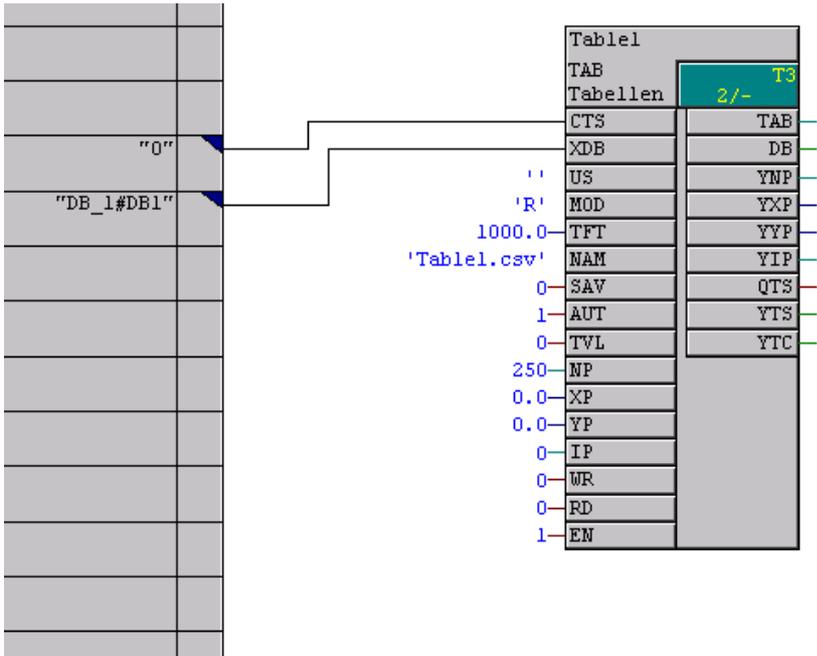


Bild 3-96 Projektierung des TAB-Funktionsbausteins

In der folgenden Abbildung sind die Tabellen Funktionsbausteine für 2 Tabellen dargestellt. Die Tabellenwerte, die von den Funktionsbausteinen nun verwaltet werden, können nun von weiteren Funktionsbausteinen, wie z.B. FB TABCAM, genutzt werden.

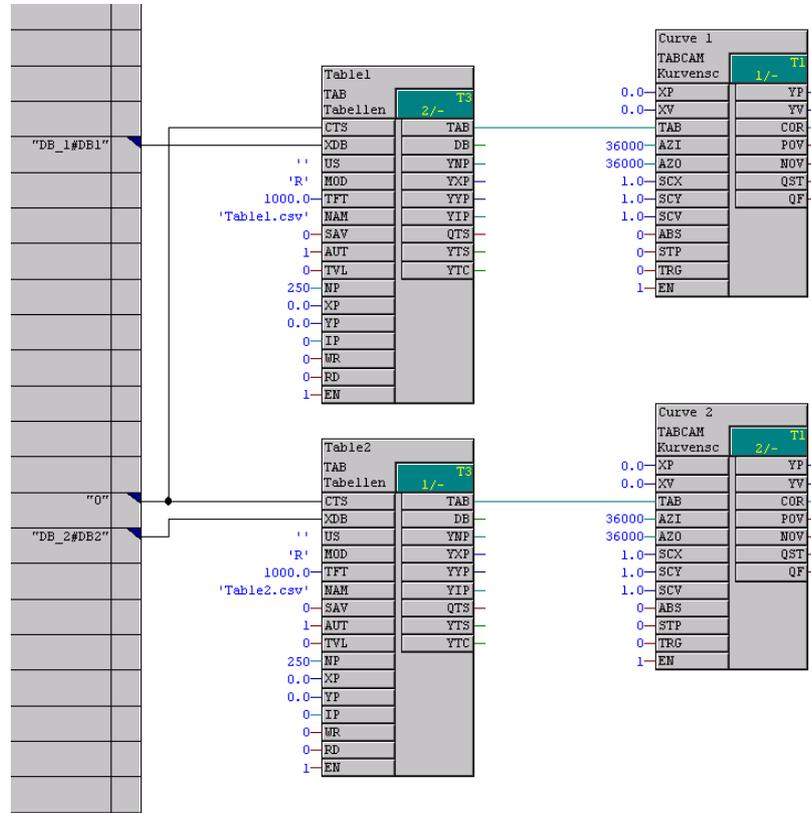


Bild 3-97 Projektierungsbeispiel

3.19 Parameterzugriffstechnik bei D7-SYS

3.19.1 Allgemeine Beschreibung der Parameterfunktionalität

Allgemeines	<p>Das Parametrieren ermöglicht Ihnen mit Bediengeräten für Parameter an Bausteinanschlüssen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lesen von Werten• Ändern von Werten• Ändern von Werten und Abspeichern in den Änderungsspeicher der CPU• Ändern von Verschaltungen mit der BICO-Technik• Ändern von Verschaltungen und Abspeichern in den Änderungsspeicher der CPU• Lesen von Parameterbeschreibungselementen
Hardware-Plattformen	<p>Sie können die Parameterzugriffstechnik auf folgenden Hardware-Plattformen nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Technologiebaugruppe T400• Applikationsbaugruppe FM 458• SIMADYN D Standard CPUs
HINWEIS	<hr/> <p>Zum Parametrieren geeignete Bediengeräte sind Masterdrive Bediengeräte, wie z.B. OP1S oder DRIVE ES / DRIVE Monitor.</p> <hr/>

3.19.1.1 Parameter

Für die Parameterzugriffstechnik bei D7-SYS kennzeichnen Sie Ein- oder Ausgänge von Bausteinen als Parameter.

Es gibt zwei Arten von Parametern:

- **Beobachtungsparameter**
 - können an und Ein- und Ausgängen von Bausteinen projiziert werden
 - Werte können nur gelesen werden.

- **Einstellparameter**

- werden an Eingängen von Bausteinen projektiert
- Werte können gelesen, verändert und im Änderungsspeicher abgespeichert werden.
- Verschaltungen mit anderen Bausteinen können mit der BICO-Technik geändert werden

HINWEIS

Wenn am Bausteineingängen \$-Signale oder virtuelle Verbindungen projektiert sind, können Sie die Parameterwerte nicht ändern.

Anschlussdatentypen für Parameter

Folgende D7-SYS Anschlussdatentypen der Bausteine können Sie als Parameter projektieren:

D7-SYS Anschlussdatentyp im CFC	Bool	Integer	Double Integer	Word	Real	SDTime
Datentyp des Parameters in der Parameterbeschreibung	O2	I2	I4	V2	I4	I4

Projektiert von Parametern

Es stehen bis zu 2000 unterschiedliche Parameter zur Verfügung. Jeder Parameter darf nur einmal vergeben werden. Parameter werden im CFC wie folgt projektiert:

Kennzeichnen Sie den Bausteinanschluss mit einem Pseudokommentar @TP_bnnn, mit

- b: Bereichskennung "H", "L", "c" oder "d"
 - kennzeichnet den Parameternummernbereich
 - "H" oder "L": Anschlüsse können gelesen und verändert werden
 - "c" oder "d": Anschlüsse können nur gelesen werden
- nnn: dreistellige Parameternummer
 - 000 bis 999

HINWEIS

- Eine Parameternummer darf nur einmal vergeben werden (Prüfung durch CFC).
- Ein Pseudokommentar darf nicht an einem Plan-Interfaceanschluss projektiert werden.
- Am Anschluss eines Bausteines in einem Plan, der als Bausteintyp übersetzt werden soll, darf kein Pseudokommentar projektiert werden.
- Pro Bausteinanschluss darf nicht mehr als ein Parameter als Pseudokommentar projektiert werden.
- Ein Kommentar kann getrennt durch Leerzeichen mehrere Pseudokommentare enthalten, gefolgt von "normalem" Kommentartext, z.B. "@TP_H089 @DATX ...".)

Zugreifen auf Parameter

Sie können auf die Parameter von extern (z.B. von einem übergeordneten Regelsystem wie SIMADYN D) wie folgt zugreifen:

Pseudo-kommentar	T400 Techboard	T400 Baseboard / CPU-Baugruppen in SIMADYN D Baugruppenträgern	Projek-tierbar an Anschluss	Ver-schaltung	Bedeutung
	Anzeige Bediengerät	Anzeige Bediengerät	A: Ausgang E: Eingang		
@TP_dxyz	dxyz	rxyz	A / E	beliebig	Beobachtungsparameter
@TP_cxyz	cxyz	nxyz	A / E	beliebig	Beobachtungsparameter
@TP_Hxyz	Hxyz	Pxyz	E	keine oder OP-Verbindung	Einstellparameter
@TP_Lxyz	Lxyz	Uxyz	E	keine oder OP-Verbindung	Einstellparameter
@TP_Hxyz	Hxyz	Pxyz	A	beliebig	Beobachtungsparameter
@TP_Lxyz	Lxyz	Uxyz	A	beliebig	Beobachtungsparameter

Legende

- xyz:** Parameternummer
beliebig: Verschaltet oder nicht verschaltet.
OP-Verbindung: Mit globalen Operanden verschaltet.

3.19.1.2 BICO-Technik

Mit der BICO-Technik können Sie mit Masterdrive Bediengeräten Verschaltungen zwischen Bausteinen ändern. Dadurch ist ein Abändern von Projektierungen ohne CFC möglich. Sie können Verschaltungen auf einer Technologiebaugruppe T400, der Applikationsbaugruppe FM 458 oder CPU-Baugruppe im SIMADYN D Baugruppenträger ändern.



GEFAHR

- **BICO-Technik und der Testmodus des CFC sollten nicht gleichzeitig betrieben werden.**
- **Wenn Sie im Testmodus des CFC online Änderungen vornehmen, dann müssen Sie erst neu übersetzen, bevor Sie BICO-Technik verwenden. Änderungen des CFC werden erst nach dem Kompilieren wirksam an der Anzeige des Bediengeräts.**
- **Wenn mit der BICO-Technik Änderungen ohne Abspeichern in den Änderungsspeicher der CPU durchgeführt wurden, dann ist die Datenkonsistenz zwischen den Änderungen auf der CPU und Ihrer Projektierung auf dem PC/PG nicht mehr gewährleistet und auch durch ein Aktualisieren des Projekts nicht herstellbar. Wenn Sie diesen inkonsistenten Zustand vermeiden wollen, dann müssen Sie zunächst ein RESET der Baugruppe durchführen, bevor Sie CFC im Testmodus betreiben.**

HINWEIS

Wenn Sie Verbindungsänderungen mit der BICO-Technik durchführt haben und anschließend den Testmodus des CFC aktivieren, dann erscheint als Warnung der Dialog "Abweichender Softwarestand".

Datentypen für Technologie-konnektoren

Folgende D7-SYS Anschlussdatentypen der Bausteine können Sie als Technologiekonnektor projektieren:

D7-SYS Anschlussdatentyp im CFC	Bool	Integer	Double Integer	Word	Real	SDTime
Datentyp des Technologiekonnektors in der Parameterbeschreibung	O2	I2	I4	V2	I4	I4

Projektieren von Technologie-konnektoren

Damit Sie mit der BICO-Technik Verschaltungen zwischen Bausteinen ändern können, müssen Sie neben Parametern noch Technologiekonnektoren an Bausteinausgängen im CFC projektieren. Ausgänge von Bausteinen mit Technologiekonnektoren können Sie für eine Änderung der Verschaltung mit BICO-Technik benutzen.

Technologiekonnectoren werden wie folgt projektiert:

Kennzeichnen Sie den Bausteingang mit einem Pseudokommentar @TC_nnnn, mit

- nnnn: vierstellige Technologiekonnectornummer
 - 0000 bis 9999

HINWEIS

- Pro Bausteingang darf nicht mehr als ein Technologiekonnecter als Pseudokommentar projektiert werden.
 - Eine Technologiekonnectornummer darf nur einmal vergeben werden (Prüfung durch CFC).
 - Ein Technologiekonnecter darf nicht an einem Plan-Interfaceanschluss projektiert werden.
 - Am Anschluss eines Bausteines in einem Plan, der als Bausteintyp übersetzt werden soll, darf kein Technologiekonnecter projektiert werden.
 - Ein Kommentar kann getrennt durch Leerzeichen mehrere Pseudokommentare enthalten, gefolgt von "normalem" Kommentartext, z.B. "@TC_1389 @TP_H345 ..."
-

Lesen von Parametern

Sie können über ein Bediengerät einen Parameter lesen und den Wert ausgeben.

Der ausgegebene Wert entspricht:

- bei mit Technologiekonnectoren verschalteten Bausteingängen der Nummer des Technologiekonnectors @TC_nnnn
- bei nicht verbundenen Bausteingängen dem Wert des Bausteingangs oder -ausgangs

Aus der Parameter-Dokumentation einer Standardprojektion erkennen Sie, ob der ausgegebene Wert die Nummer eines Technologiekonnectors oder den Wert des Bausteingangs darstellt. Durch die Anzeige am Bediengerät ist diese Unterscheidung nicht möglich.

Verschaltungen ändern mit BICO-Technik

Mit der BICO-Technik können Sie nur bestehende Verschaltungen zwischen Bausteinen ändern, wenn diese Verschaltungen im CFC wie folgt projektiert wurden:

- am Ausgang von Bausteinen wurden Technologiekonnectoren @TC_nnnn als Pseudokommentar projektiert,
- am Eingang eines Bausteins wurde der Parameter @TP_Hnnn bzw. @TP_Lnnn als Pseudokommentar projektiert,

- die Verschaltung der Bausteine wurde durch Verbinden eines Eingangs mit Pseudokommentar @TP_Hnnn bzw. @TP_Lnnn und eines Ausgangs mit Pseudokommentar TC_nnnn hergestellt.

Die Verschaltung wird mit der BICO-Technik geändert, indem Sie am Bediengerät als Wert des Parameters die Nummer eines anderen Technologiekonnectors @TC_nnnn eingeben.

HINWEIS

- Die maximale Anzahl der mit BICO-Technik veränderbaren Verschaltungen von unterschiedlichen Eingängen, welche in den Änderungsspeicher abgespeichert werden, beträgt für
 - Technologiebaugruppe T400: ca. 1600
 - Applikationsbaugruppe FM 458: ca. 400
 - CPU-Baugruppe im SIMADYN D Baugruppenträger: ca. 400
- Mit der BICO-Technik können Sie nur bestehende Verschaltungen zwischen Bausteinanschlüssen ändern, aber nicht löschen.
- Mit der BICO-Technik können Sie an nicht verbundenen Eingängen keine neue Verschaltung herstellen.
- Änderungen der Verschaltung von Bausteinanschlüssen mit der BICO-Technik werden beim Aktualisieren des Projekts im CFC nur wirksam, wenn sie abgespeichert wurden.
- Für Änderungen der Verschaltung von Bausteinanschlüssen mit der BICO Technik gelten bei der Typüberprüfung der Anschlüsse dieselben Vorgaben wie bei CFC.



VORSICHT

Der Pseudokommentar @DATX wird nicht vom Testmodus des CFC unterstützt. Bei Änderung einer Verschaltung, bei der am Bausteineingang @DATX als Pseudokommentar steht, wird der Wert für diesen Anschluss wieder unter Einhaltung der Konsistenzmechanismen aktualisiert. Der Pseudokommentar @DATX hat somit keine Gültigkeit mehr.

Abhilfe: Übersetzen und laden Sie das Anwenderprogramm neu.

Beispiele

Verschaltungsmöglichkeiten mit der BICO-Technik und deren Bedeutung:

Pseudo- kommentar	Anschluss- Typ	Verschaltet mit	Bearbeitung am Bediengerät	
			Lesen	Schreiben
@TP_L/H	E	normal	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_L/H	E	Merker	Wert anzeigen	Wert ändern
@TP_L/H	E	\$-Signal	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_L/H	E	virtueller Verbindung	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_L/H	E	—	Wert anzeigen	Wert ändern
@TP_L/H	E	@TC_	Nummer des @TC_ anzeigen	auf neue Nummer eines @TC_ verschalten, wenn vorhanden
@TP_c/d	E	beliebig	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_c/d	E	@TC_	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_L/H	A	beliebig	Wert anzeigen	nicht möglich
@TP_c/d	A	beliebig	Wert anzeigen	nicht möglich
@TC_	E	—	Fehlermeldung beim Übersetzen im CFC	
@TC_	A	—	Quelle für Verschaltung durch BICO-Technik	

Legende

- @TP_L/H:** Parameter @TP_Lnnn oder @TP_Hnnn
@TP_c/d: Parameter @TP_cnnn oder @TP_dnnn
@TC_: Technologiekonnektor @TC_nnnn
normal: Ausgang der kein Merker, kein \$-Signal und keine virtuelle Verbindung ist.
beliebig: Verschaltet oder nicht verschaltet.
— : Keine Verschaltung.

**Verschaltungen
über
unterschiedliche
Tasks**

Die Anzahl neu erstellbarer Verschaltungen zwischen unterschiedlichen Tasks mit BICO-Technik ist begrenzt. Für Ihre Anwendung gilt der größte der folgenden Werte:

- Wert 20
- 20 % der bereits projektierten Anzahl von Verschaltungen zwischen Tasks
- $0,25 \times$ Anzahl der in der Task n projektierten Technologiekonnektoren @TC_...

3.19.1.3 Zustandsabhängige Änderungen von Parametern

Wenn ausgewählte Parameter nur in gewissen Zuständen des Systems änderbar sein sollen, dann können Sie folgende Funktionsbausteine projektieren:

- Funktionsbaustein PSTAT
 - zum Projektieren eines Gerätezustands
 - durch Eingabe eines Passwortes wird die Zugriffsstufe freigeschaltet
- Funktionsbaustein PLIM
 - Festlegung der Zustände und Zugriffsstufen, in denen ein Parameter geändert werden darf

Weitere Informationen

zu Funktionsbausteinen siehe Referenzhandbuch "Regelsystem SIMADYN D, Funktionsbaustein-Bibliothek".

3.19.1.4 Identifikation von SIMADYN D-Komponenten

Reservierte Parameter

Zur Identifikation wertet der DRIVE Monitor die Technologie-Parameter d998 (1998) und d999 (1999) aus.

d998	Gerät	Besonderheit
80	SIMADYN D allgemein	Es gilt der speziell für SIMADYN D erweiterte Parameterbereich von bis zu 16 * 2000 Parametern. Parameter im Grundgeräte-Parameterbereich (0 .. 999) sind möglich. D.h. eine Identifikation kann zu Zufallsprodukten führen, wenn ein Parameter zufällig mit dem Identifikationsparameter und -wert eines Stromrichters übereinstimmt.
134	T400	Parameterbereich = Technologieparameter (1000 .. 1999; 3000 .. 3999)
134	FM 458/ SRT400	Parameterbereiche in der Funktion einstellbar am Zentral-FB <ul style="list-style-type: none"> • BASEBOARD: 0 ... 999; 2000 ... 2999 • TECHBOARD: 1000 ... 1999; 3000 ... 3999

Vorgehensweise bei der Identifikation

Voraussetzung: Anwender wählt SIMADYN D oder SRT400 und geht mit dem Gerätetyp online.

Gemäß ausgewähltem Gerätetyp überprüft der DRIVE Monitor den Identifikationsparameter d998. Bei erfolgreicher Identifikation wird nicht geprüft, ob noch ein anderes Gerät erkannt werden kann.

1. Anwender wählt SIMADYN D aus: Falls d998 = 80 ist, gilt die Identifikation als erfolgreich beendet.

2. Anwender wählt SRT400 aus: Falls d998 = 134 ist, gilt die Identifikation als erfolgreich beendet. Damit kann der Anwender auch unabhängig vom Grundgerät nur die Technologie ansprechen!

Weiterhin gilt: Parameter d999 ist optional zur Erkennung der Softwarevariante und -version von Standardprojektierungen.

d999	Software	Beispiele
1AB	Winkelgleichlauf Version A.Bx (x dient zur Nummerierung kompatibler Versionen)	120 → SPA440 V2.0x 123 → SPA440 V2.3x
2AB	Achswickler Version A.Bx	221 → SPW420 V2.1x
3AB	Querschneider/Scherenregelung Version A.Bx	310 → SPS450 V1.0x

Ist die Geräteidentifikation nicht erfolgreich, so wird versucht, die bekannten Gerätetypen zu identifizieren.

Wird vom DRIVE Monitor eine abweichende Software (d999) erkannt, wird im Dialog "Geräteidentifikation" die Option "Datenbasis erzeugen" angeboten. Damit kann eine spezifische Datenbasis angelegt werden.

3.19.1.5 Einheiten und Einheitentexte

Damit Sie einem Ein- oder Ausgang eines Funktionsbausteins eine *Einheit* (physikalische Größe) zuweisen können, müssen Sie für den Bausteinanschluss einen Textstring aus untenstehender Tabelle projektieren.

physikalische Größe	Einheit	zu projektierender Textstring
Länge	Meter	m
	Millimeter	mm
	Kilometer	km
	Mikrometer	um
Fläche	Quadratmeter	m ²
	Quadratmillimeter	mm ²
	Quadratkilometer	km ²
Volumen	Kubikmeter	m ³
	Liter	l
Zeit	Sekunde	s
	Minute	min
	Stunde	h
	Tag	d
	Millisekunde	ms
	Mikrosekunde	us
Kraft	Newton	N
	Kilonewton	kN
	Meganewton	MN
Druck	Pascal	Pa
	Kilopascal	kPa

physikalische Größe	Einheit	zu projektierender Textstring
	Millibar	mbar
	Bar	bar
Masse	Kilogramm	kg
	Gramm	g
	Milligramm	mg
	Tonne	t
Energie, Arbeit	Joule	J
	Kilojoule	kJ
	Megajoule	MJ
	Wattstunde	Wh
	Kilowattstunde	kWh
	Megawattstunde	MWh
Wirkleistung	Watt	W
	Kilowatt	kW
	Megawatt	MW
	Milliwatt	mW
Scheinleistung	Voltampere	VA
	Kilovoltampere	kVA
	Megavoltampere	MVA
	Millivoltampere	mVA
Drehzahl	1 / Sekunde	1/s
	1 / Minute	1/min
	1 / Stunde	1/h
Winkel	Radian	rad
	Sekunde	"
	Minute	'
	(Alt-)Grad	grad
	Neugrad (Gon)	ngrad
Geschwindigkeit	Meter / Sekunde	m/s
	Millimeter / Sekunde	mm/s
	Millimeter / Minute	mm/min
	Meter / Minute	m/min
	Kilometer / Minute	km/min
	Millimeter / Stunde	mm/h
	Meter / Stunde	m/h
	Kilometer / Stunde	km/h
Volumenstrom	Kubikmeter / Sekunde	m ³ /s
	Kubikmeter / Minute	m ³ /min
	Kubikmeter / Stunde	m ³ /h
	Liter / Sekunde	l/s
	Liter / Minute	l/min

physikalische Größe	Einheit	zu projektierender Textstring
	Liter / Stunde	l/h
Massenstrom	Kilogramm / Sekunde	kg/s
	Gramm / Sekunde	g/s
	Tonne / Sekunde	t/s
	Gramm / Minute	g/min
	Kilogramm / Minute	kg/min
	Tonne / Minute	t/min
	Gramm / Stunde	g/h
	Kilogramm / Stunde	kg/h
	Tonne / Stunde	t/h
Drehmoment	Newtonmeter	Nm
	Kilonewtonmeter	kNm
	Meganewtonmeter	MNm
Temperatur	Kelvin	K
	Grad Celsius	C
	Grad Fahrenheit	F

physikalische Größe	Einheit	zu projektierender Textstring
Enthalpie	Joule / Kilogramm	J/kg
	Kilojoule / Kilogramm	kJ/kg
	Megajoule / Kilogramm	MJ/kg
Elektrische Spannung	Volt	V
	Kilovolt	kV
	Millivolt	mV
	Mikrovolt	uV
Elektrischer Strom	Ampere	A
	Milliampere	mA
	Kiloampere	kA
	Mikroampere	uA
Elektrischer Widerstand	Ohm	Ohm
	Milliohm	mOhm
	Kiloohm	kOhm
	Megaohm	MOhm
Verhältnis	Prozent	%
absolute Feuchte	Gramm / Kilogramm	g/kg
Frequenz	Hertz	Hz
	Kilohertz	kHz
	Megahertz	MHz
	Gigahertz	GHz
bezogenes Drehmoment	Newtonmeter / Ampere	Nm/A
Beschleunigung	Meter / Sekunde ²	m/s ²
	Meter / Sekunde ³	m/s ³

3.19.2 Parametrieren auf Applikationsbaugruppe FM 458

3.19.2.1 Begriffe

- EXM448
Kommunikations-Erweiterungsbaugruppe EXM 448 der Applikationsbaugruppe FM 458
- CBP2
COMBOARD/Kommunikationsmodul für PROFIBUS DP
- DRIVE ES bzw. DRIVE Monitor
Projektierungssoftware für Antriebe bzw. Software zum Parametrieren

3.19.2.2 Kommunikationsverhalten

Die Applikationsbaugruppe FM 458 kann in einem SIMATIC S7-400 Rahmen zusammen mit ein oder zwei Kommunikations-

Erweiterungsbaugruppe EXM 448 projektiert werden. Auf den freien Steckplatz X02 kann eine Optionsbaugruppe, z.B. CBP2, gesteckt werden, über die Parameteraufträge gesendet und empfangen werden können.

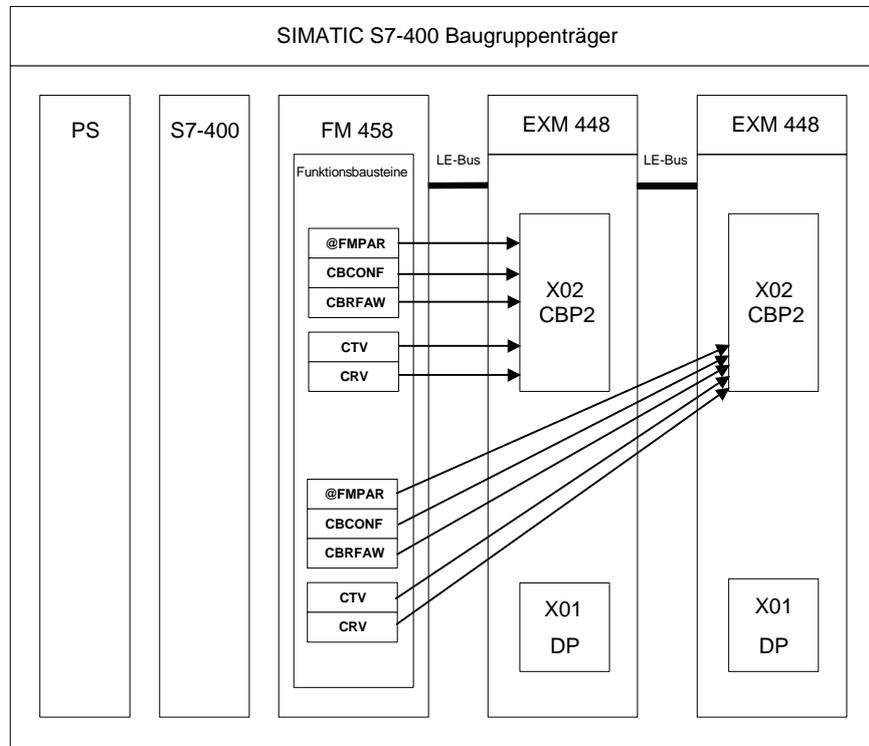


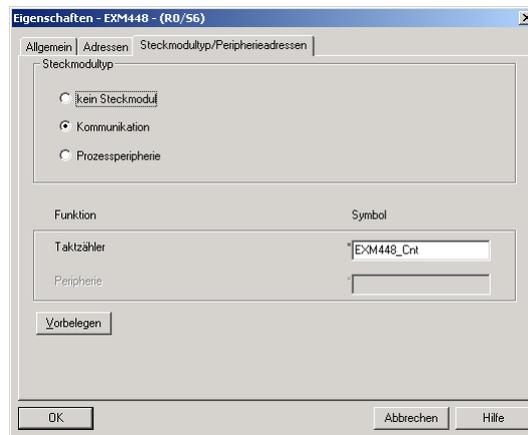
Bild 3-98 Schematische Darstellung der Applikationsbaugruppe FM 458 mit zwei Kommunikations-Erweiterungsbaugruppen EXM 448

3.19.2.3 Erstellung der Hardwarekonfiguration

Für das Parametrieren auf SIMATIC FM 458-Baugruppen benötigen Sie folgende Hardware:

- Baugruppenträger für S7-400
- Stromversorgungsbaugruppe für S7-400
- Zentralbaugruppe (CPU) für S7-400
- Applikationsbaugruppe FM 458 für SIMATIC S7-400
- Kommunikations-Erweiterungsbaugruppe EXM 448

In HW-Konfig muss für die Eigenschaften der EXM 448 der Steckmodultyp "Kommunikation" aktiviert werden.



- Kommunikationsmodul CBP2 (COMBOARD)

3.19.2.4 Funktionsumfang

Für das Parametrieren mit DRIVE Monitor müssen Sie folgende Funktionsbausteine projektieren:

- Zentralbaustein @FMPAR
 - überwacht das COMBOARD
 - bearbeitet die Parameternaufträge
- Funktionsbaustein CBCONF
 - dient zur Konfiguration eines COMBOARD
 - dient zur Darstellung der Diagnosedaten des COMBOARD

Für zusätzliche Funktionen können Sie folgende Funktionsbausteine projektieren:

- Funktionsbaustein CBRFAW
 - Zum Empfang der Warnungen eines COMBOARD
- Funktionsbaustein CRV
 - Der Empfangsbaustein verteilt Werte aus einer Datenschnittstelle an Bausteineingänge von Funktionsbausteinen der gleichen CPU.
 - Mit einem COMBOARD (z. B. CBP2) können nur max. 16 PZD-Worte empfangen und versendet werden.
- Funktionsbaustein CTV

Der Funktionsbaustein erfasst und versendet nur Bausteinausgangswerte von Funktionsbausteinen der CPU, auf der er projiziert ist.

3.19.2.5 Anschließbare Bediengeräte

Zum Parametrieren der Applikationsbaugruppe FM 458 können Sie die Projektierungssoftware "DRIVE ES" oder "DRIVE Monitor" verwenden.

3.20 Kommunikations-Dienst Display-Ansteuerung

3.20.1 Allgemeine Beschreibung

Anzeigegeräte	<p>Der Kommunikations-Dienst Display-Ansteuerung kann zwei Arten von Anzeigegeräten ansteuern:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bediengerät OP2<ul style="list-style-type: none">– Anzeigen und Ändern von maximal 24 projektierten Prozessdaten und maximal 32 Binärwerten– Ausgabe von Meldungen von SIMADYN D• Ziffernanzeige VD1<ul style="list-style-type: none">– Anzeigen von maximal 24 projektierten Prozessdaten <p>Die Anzeigegeräte kommunizieren über den USS-Bus mit SIMADYN D.</p>
Funktion des Kommunikations-Dienstes	<p>Die Projektierung legt fest, welches Anzeigegerät mit welchen Prozessdaten und Binärwerten versorgt wird. Meldungen werden, wenn projektiert, immer per Broadcast über den USS-Bus an alle vorhandenen Anzeigegeräte gesendet. Die Auswahl, welches OP2 welche Meldungen anzeigt, geschieht lokal am OP2.</p> <p>Weitere Informationen zum OP2 siehe Benutzerhandbuch OP2.</p> <p>Die Formatinformationen für die Prozessdaten und Binärwerte werden durch die Projektierung vorgegeben. Diese Informationen werden während der Anzeigegerät-Initialisierungsphase (z.B. nach dem Einschalten) an ein Anzeigegerät übertragen. Nach Abschluß der Initialisierungsphase werden nur die am Anzeigegerät ausgewählten Prozessdaten zyklisch übertragen. Beim OP2 werden auch alle Binärwerte zyklisch übertragen.</p> <p>Auf diese Weise kann der zyklische Telegrammverkehr am USS-Bus aufrechterhalten werden, so dass ein gleichzeitiger Betrieb von Anzeigegeräten und Antriebsgeräten an einem USS-Bus möglich ist.</p>

3.20.2 Hardware

Voraussetzungen	<p>Hardware für Display-Ansteuerung:</p> <ul style="list-style-type: none">• USS-Masterschnittstelle bei SIMADYN D<ul style="list-style-type: none">– CS7/SS4 bzw. T400 <p>(Beschreibung des USS-Bus siehe Kapitel Kopplung USS Master)</p>
------------------------	---

3.20.3 Software

Projektierung	<p>Zum Betreiben eines Anzeigegegerätes sind zu projektieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopplungs-Zentralbaustein @CSU zur Inbetriebnahme der Kopplung USS-Master auf CS7/SS4 bzw. @USS_M auf T400. • Zentralbaustein @DIS zur Steuerung eines oder mehrerer Anzeigegegeräte am USS-Bus. • Prozessdatenbausteine DIS... für Anzeigegegerät zum Anzeigen und Ändern von beliebigen Werten und/oder • Binärwertbausteine DISA1B, DISS1B für Anzeigegegerät zum Anzeigen und Ändern von Binärwerten und/oder • Standard-Meldeausgabebausteine MSI zur Ausgabe von Meldungen am OP2.
----------------------	--

HINWEIS	<p>Der Zentralbaustein @DIS sowie alle zugehörigen "DIS"-Prozessdaten- und Binärwertbausteine müssen auf derselben CPU in derselben Abtastzeit (Empfehlung: 30..300ms) projiziert werden. Um Prozessdaten und Binärwerte von anderen CPUs an einem Anzeigegegerät anzuzeigen oder zu ändern, sind diese mit anderen Mechanismen (\$-Signale, Prozessdaten-Kommunikation) weiter zu transportieren.</p>
----------------	--

Meldungen können parallel von mehreren Meldeausgabebausteinen an alle OP2 ausgegeben werden. Da ein Meldeausgabebaustein (unabhängig von @DIS) direkt auf die Kopplung USS aufsetzt, können diese Bausteine auf beliebigen CPUs in beliebigen Abtastzeiten projiziert werden.

Prozessdatenbausteine, Binärwertbausteine und Meldeausgabe-Bausteine können wahlweise projiziert werden. So kann ein OP2 z.B. lediglich zur Ausgabe von Meldungen genutzt werden.

3.20.3.1 Zentralbaustein @DIS

Allgemeines	<p>Der Zentralbausteine @DIS steuert bis zu 31 Anzeigegegeräte über einen USS-Bus.</p>
Angabe am Anschluss DIS	<p>Am Anschluss DIS wird der Anzeige-Systemname angegeben. Mit diesem Namen referenzieren die Prozessdaten- und Binärwertbausteine auf das Anzeige-System.</p> <p>Der Baustein richtet für jedes Anzeigegegerät je einen Empfangs- und Sendekanal auf der durch den Anschluss CTS referenzierten Kommunikationsschnittstelle ein. Da als Kommunikationsschnittstelle nur USS möglich ist, gibt es keine allgemeinen Adressanschlüsse (AT, AR,</p>

US), sondern lediglich zwei Anschlüsse zur Angabe, welche USS-Stations-Adressen angesteuert werden sollen.

HINWEIS Kanalnamen und Adressstufen für die Empfangs- und Sendekanäle werden von den Bausteinen automatisch vergeben.

3.20.3.2 Prozessdaten-Erfassungsbausteine

Allgemeines	Je Anzeigegerät (OP2 oder VD1) können maximal 24 Prozessdaten projiziert werden. Für jedes Prozessdatum muss ein Prozessdaten-Erfassungsbaustein projiziert werden. Mit einem Baustein kann dasselbe Prozessdatum mehreren Anzeigegeräten gleichzeitig unter der gleichen Prozessdaten-Nummer zugeordnet werden.
Gemeinsame Anschlüsse	<ul style="list-style-type: none">• DIS Referenz auf das durch den @DIS projizierte Anzeige-System.• ST1, ST2 USS-Stations-Adressen der Anzeigegeräte, an denen das Prozessdatum angewählt werden kann.• KEY Prozessdatennummer, unter der das Prozessdatum am Anzeigegerät angewählt werden kann (beim OP2 die Tasten V1 bis V12).• NAM Bezeichner für das Prozessdatum am OP2. Wird hier nichts angegeben, so erscheint am OP2: "SIGNALnn".• MIN, MAX Minimum und Maximum zur Begrenzung der Eingabe bei den Sollwert-Erfassungsbausteinen.• FOR<ul style="list-style-type: none">– Nur bei Datentyp Real und SDTIME: Anzahl Nachkommastellen, die am OP2 angezeigt werden.– Bei älterem OP2-Ausgabestand erfolgt immer Anzeige mit sieben Nachkommastellen und einem durch drei teilbaren Exponenten. <p>Die Anschlussattribute Skalierfaktor und Einheit am Ein- bzw. Ausgang vom Datentyp Real (DISA.X und DISS.Y) werden am Anzeigegerät berücksichtigt.</p>
Typen Prozessdaten-Erfassungsbausteine	Es gibt zwölf verschiedene Prozessdaten-Erfassungsbausteine für Anzeigegeräte: <ul style="list-style-type: none">• sechs für Sollwerte• sechs für Istwerte

Name FB-Typ	Datentyp	Anschlüsse für OP2-Anzeige	Bezeichnung
DISA_B	BOOL	NAME	"Anzeigegerät Erfassung Istwert"
DISA_I	INT	NAME	
DISA_W	WORD	NAME	
DISA_D	DINT	NAME	
DISA	REAL	NAME, FORmat	
DISA_T	SDTIME	NAME, FORmat	
DISS_B	BOOL	NAME	"Anzeigegerät Erfassung Sollwert"
DISS_I	INT	NAME, MIN, MAX	
DISS_W	WORD	NAME	
DISS_D	DINT	NAME, MIN, MAX	
DISS	REAL	NAME, MIN, MAX, FORmat	
DISS_T	SDTIME	NAME, MIN, MAX, FORmat	

Tabelle 3-69 Typen Prozessdaten-Erfassungsbausteine

Sollwertverriegelung (nur OP2)

Wird ein Sollwert mit demselben Prozessdaten-Baustein für mehrere OP2 gleichzeitig projektiert, so kann er nicht gleichzeitig von jedem OP2 geändert werden.

Geändert werden kann der Sollwert an dem OP2, an dem er angewählt ist und zuerst die "CHG"-Taste gedrückt wird. Solange der Sollwert angewählt ist und der "CHG"-Betrieb läuft, ist die Änderung für die anderen OP2 gesperrt. Beim Versuch, den Wert zu ändern, erhält der Benutzer eine entsprechende Systemmeldung.

Weitere Informationen

zum OP2 siehe Benutzerhandbuch OP2.

Die Sollwert-Funktionsbausteine besitzen die Anschlüsse XAL und ENI, mit denen eine alternativer Sollwertvorgabe am OP2 angezeigt, aber nicht geändert werden kann. Projektierungsbeispiele dazu befinden sich im Referenzhandbuch Funktionsbaustein-Bibliothek bei den Sollwertbausteinen (DISS...).

3.20.3.3 Erfassungsbausteine für Binärwerte (nur OP2)**Allgemeines**

Je OP2 können maximal 32 Binärwerte projektiert werden. Für jeden Binärwert muss ein Binärwertbaustein projektiert werden. Dabei kann mit einem Baustein derselbe Binärwert mehreren OP2 gleichzeitig unter der gleichen Binärwert-Nummer zugeordnet werden.

Gemeinsame Anschlüsse

- **DIS**
Referenz auf das durch den @DIS projektierte Anzeige-System.
- **ST1, ST2**
USS-Stations-Adressen der Bediengerät OP2, an denen der Binärwert angewählt werden kann.

- **KEY**
Binärwertnummer, unter der der Binärwert am OP2 angewählt werden kann (Binärwert-Nummer 1 bis 4 entsprechen Taste B1 bis B4).
- **NAM**
Bezeichner für den Binärwert am OP2. Wird hier nichts angegeben, so erscheint am OP2: "SIGNALnn".
- **TRU, FAL**
Bezeichner für die logischen Zustände des Binärwerts am OP2 (TRU = True = Logisch 1; FAL = False = Logisch 0). Wird hier nichts projektiert, so erscheint am OP2: "0" und "1".

Typen Binärwert-Funktionsbausteine

Es gibt zwei Typen von Binärwert-Funktionsbausteinen:

- einen für Sollwert
- einen für Istwert

Name FB-Typ	Datentyp	Anschlüsse für OP2-Anzeige	Bezeichnung
DISA1B	BOOL	NAME TRU (True-Text) FAL (False-Text)	"Anzeigerät Erfassung Binärwert"
DISS1B			"Anzeigerät Erfassung Binärsollwert"

Tabelle 3-70 Typen Binärwert-Funktionsbausteine

3.20.3.4 Meldeausgabebausteine (nur OP2)

Allgemeines

- Die Meldungsangabe an ein OP2 erfolgt direkt durch einen Meldeausgabebaustein über die Kopplung USS.
- Eine Meldung wird per Broadcast an alle am USS-Bus angeschlossenen OP2 übertragen.
- An jedem OP2 kann die Meldung für die Anzeige ausgewählt werden. Durch Projektierung von Meldeklassen (Präfix) wird die Auswahl getroffen.
- Es können maximal 16 Meldeausgabebausteine projektiert werden (begrenzt durch die Anzahl Broadcast-Kanäle bei der Kopplung USS).

Angaben am Adressanschluss AT

Angaben am Adressanschluss eines Meldeausgabebausteins:

AT: "**kanalnam.1.99**"

- **kanalnam**
Frei wählbarer Kanalname (muss auf Kommunikationsschnittstelle eindeutig sein)

- **1**
Adressstufe1 = 1 bedeutet Anzeigegerät-Sondertelegramm (siehe Kapitel Kopplung USS Master)
- **99**
Adressstufe 2 = 99 bedeutet Broadcast-Adresse (siehe Kapitel Kopplung USS Master)

HINWEIS

- Am OP2 werden maximal die ersten 56 Zeichen des Meldetextes ausgegeben.
- Bei Meldung mit Wertangabe werden maximal die ersten 28 Zeichen ausgegeben. Ein längerer Meldetext wird abgeschnitten.

**Meldeausgabe-
baustein MSI**

Zur Ausgabe von Meldungen ist der Meldeausgabebaustein MSI zu projektieren. Dabei sind die Anschlüsse SSF (submit standard format), SNV (submit message number value) und STM (submit text for messages) wie folgt zu projektieren:

Mögliche Projektierung der Anschlüsse SSF, SNV, STM des Meldeausgabebausteins MSI:			
SSF (Hex- Format)	SNV (Präfix/Suffix)	STM (Text)	Auswertung und Ausgabe am OP2:
0	0	1	Meldung nur mit Text: Wird immer am OP2 (mit Text) ausgegeben.
0	1	1	Meldung mit Präfix/Suffix und mit Text: Der Präfix wird als Meldeklasse ausgewertet. Ist die Meldeklasse zulässig, so wird die Meldung mit Text ausgegeben, andernfalls wird sie verworfen.
0	1	0	Meldung ohne Text: Der Präfix wird als Meldeklasse ausgewertet. Ist die Meldeklasse zulässig, wird die Meldung mit Präfix/Suffix ausgegeben, andernfalls wird die Meldung verworfen.
0	0	0	(unzulässige Kombination; Meldung wird verworfen)

Tabelle 3-71 Mögliche Projektierung der Anschlüsse SSF, SNV, STM des Meldeausgabebausteins MSI

Die Meldeklasse (Präfix) einer Meldung wird an den Melde-Erfassungsbausteinen (Anschluss RP) projektiert (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Meldeystem).

Die für ein OP2 zulässigen Meldeklassen werden lokal am OP2 konfiguriert.

Weitere Informationen

zum Bediengerät OP2 siehe Referenzhandbuch "Regelsystem SIMADYN D, Hardwarebeschreibung".

3.20.4 Anwendungs-Hinweise

Allgemeines

Die "DIS"-Funktionsbausteine sind so gestaltet, dass sie zeitoptimal zusammen arbeiten. Durch die Projektierungsvorschrift (alle Funktionsbausteine in derselben Abtastzeit) ist gewährleistet, dass die

Bearbeitungs-Schritte in genau der Reihenfolge in einer Abtastzeit bearbeitet werden:

1. Telegramm vom Anzeigegerät empfangen (durch @DIS).
2. Auswerten des Empfangstelegramm-Inhalts (durch Prozessdaten- und Binärwertbausteine).
3. Bereitstellen des Sendetelegramm-Inhalts (durch Prozessdaten- und Binärwertbausteine).
4. Telegramm an Anzeigegerät senden (durch @DIS in der nächsten Abtastzeit).

Die unterlagerte USS-Kopplung arbeitet asynchron dazu (Busumlaufzeit).

3.20.4.1 Rechenzeiten

Allgemeines

Die Rechenzeiten der Funktionsbausteine sind abhängig von der Anwendung. Da ein Anzeigegerät-System zwischen ein und 31 Stationen bearbeiten kann, ist die Rechenzeit unterschiedlich.

Die folgenden Tabellen zeigen die Rechenzeiten der Funktionsbausteine für ein Anzeigegerät sowie die zusätzliche Rechenzeit für jedes weitere Anzeigegerät in μs .

	@DIS	DISAx	DISSx	DISA1B	DISS1B	DISS11
Ein Anzeigegerät	360	20	50	20	30	30
Jedes weitere Anzeigegerät	150	0	0	0	0	0

Tabelle 3-72 Rechenzeiten in μs

Die Rechenzeit eines Prozessdaten-Sollwert-Bausteins kann bei bestimmten Bearbeitungen (z.B. Wert in Änderungsspeicher abspeichern) für einige Abtastzeiten länger sein.

3.20.4.2 Übertragungszeiten

Allgemeines

Die Antwortzeiten bei Anzeige am OP2 sollten 300 Millisekunden nicht überschreiten, ansonsten wirkt das Anzeigeverhalten auf den Bediener etwas träge. Maßgeblich beeinflusst wird diese Zeit von der USS-Busumlaufzeit und der Abtastzeit, in der die Bausteine projiziert sind. Es wird daher empfohlen, beide Zeiten unter 300 Millisekunden zu halten.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Busumlaufzeit in Abhängigkeit von der projizierten Baudrate, der projizierten Anzahl Stationen und der übertragenen Meldungen:

Baudrate (kBaud)	Anzahl Stationen	Busumlaufzeit ohne Meldungen (ms)	max. Laufzeit Meldungen (ms)
187,5	1	10	22
	28	280	
	30	300	
93,75	1	12	34
	22	264	
	25	300	
19,2	1	30	135
	6	180	
	10	300	
9,6	1	52	240
	6	312	

Tabelle 3-73 Busumlaufzeit

HINWEIS Eine projektierte, aber nicht vorhandene Station am USS-Bus verlängert die Busumlaufzeit um 20 Millisekunden.

Initialisierung Wird ein OP2 eingeschaltet, dann werden zunächst die Beschreibungsdaten der projektierten Prozessdaten und Binärwerte von SIMADYN D an das OP2 übertragen. Die maximale Zeit für diese Initialisierung beträgt bei einer Busumlaufzeit von 300 Millisekunden ca. 40 Sekunden.

3.20.5 Projektierungs-Beispiel

Beschreibung Das Beispiel beschreibt ein Anzeige-System "OP2SYS" mit drei Bediengeräten. Die drei Bediengeräte haben am USS-Bus die Stations-Adressen 0, 8 und 22.

Aufgeführt sind hier nur die OP2-relevanten Funktionsbausteine. Daneben ist z.B. noch ein @CSU zu projektieren.

Zentralbaustein @DIS

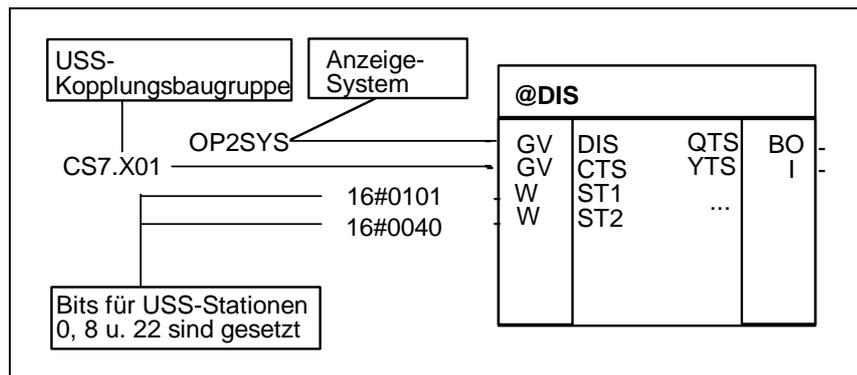


Bild 3-99 Zentralbaustein @DIS

• **Erfassung Istwert zur Anzeige auf allen drei OP2, anwählbar mit Taste V1**

- Zusammen mit den projektierten Anschlussattributen am Istwert-Eingang X: Skalierfaktor=1; Einheit=0/00 ergibt das folgende Ausgabe am OP2 (abhängig vom tatsächlichen Wert):
ALKOHOL = x.xxxxxx 0/00

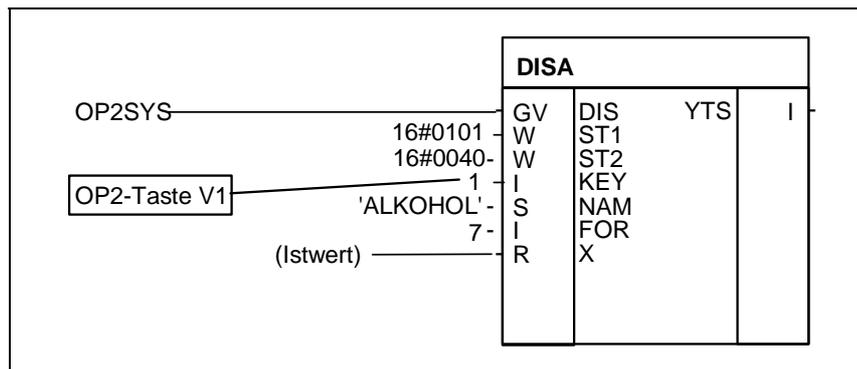


Bild 3-100 DISA

• **Erfassung Sollwert zum Anzeigen und Ändern auf zwei OP2 (Station 0 und 22), anwählbar mit Taste V2**

- Zusammen mit den projektierten Anschlussattributen am Sollwert-Ausgang Y: Skalierfaktor=1; Einheit=km/h ergibt das folgende Ausgabe am OP2: SPEED = x.xxxxxx km/h

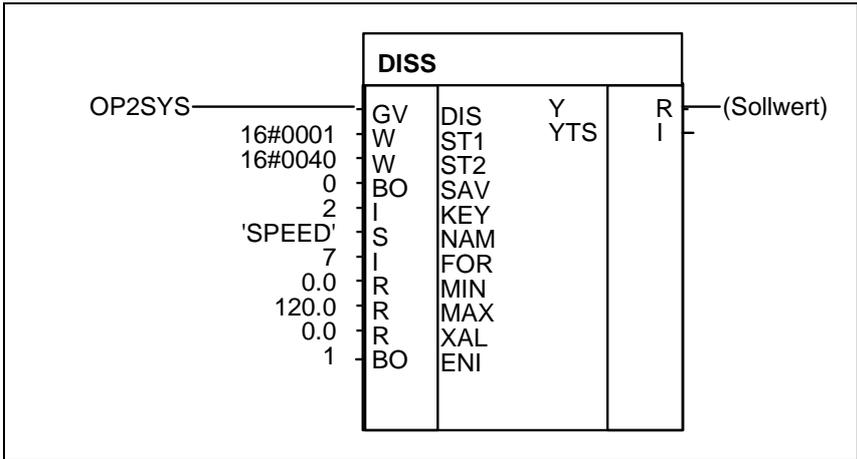


Bild 3-101 DISS

- Erfassung Binär-Sollwert zum Anzeigen und Ändern auf einem OP2 (Station 22) unter Binärwertnummer 7**
 - Das ergibt folgende Ausgabe am OP2 (erweiterte Binärwert-Verarbeitung):
 FENSTER
 OFFEN

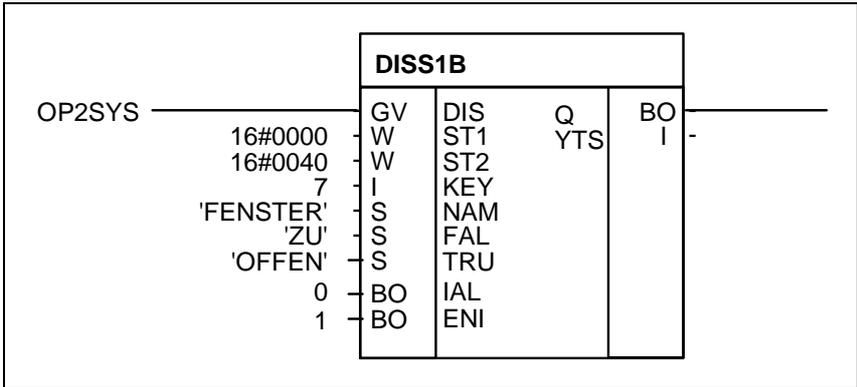


Bild 3-102 DISS1B

3.21 Kommunikations-Dienst Meldesystem

Allgemeines	Das Meldesystem bietet dem Anwender die Möglichkeit, bestimmte, von ihm ausgewählte Ereignisse protokollieren zu lassen. Eine Beschreibung dieser Ereignisse wird im Meldefolgepuffer gesammelt und ist für den Anwender über eine Datenschnittstelle verfügbar.
Projektierung	Das Meldesystem arbeitet rein CPU-lokal. Es muss genau ein Zentralbaustein und mindestens ein Meldeauswertebaustein projektiert werden. Bezüglich der Anzahl der Bausteine gibt es keine Projektierungsvorschriften.
Funktionsbausteine für das Meldesystem	<p>Das Meldesystem besteht aus 3 Arten von Funktionsbausteinen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Zentralbaustein @MSC Der Zentralbaustein legt benötigte Datenstrukturen an und verwaltet sie. Er ist auch für die Auswertung von Kommunikations- und Systemfehlermeldungen verantwortlich.• Meldeeintragsbausteine MER ... Meldeeintragsbausteine generieren Meldungen als Folge einer Änderung eines Eingangs. Meldeeintragsbausteine können sich gegenseitig unterbrechen. Deshalb müssen die Meldungen nicht in der Reihenfolge, in der sie aufgetreten sind, in den Meldefolgepuffer eingetragen werden. Die Meldeeintragsbausteine unterscheiden sich in<ul style="list-style-type: none">– der Anzahl der generierbaren Meldungen und– den Möglichkeiten, zusätzlich eingehende Prozesszustände in Form von Messwerten zu verarbeiten.• Meldeauswertebausteine MSI ... Meldeauswertebausteine geben die von den Meldeeintragsbausteinen generierten Meldungen über eine Datenschnittstelle aus und machen sie dem Anwender verfügbar.

3.21.1 Eintragslogik der Meldeeintragsbausteine

3.21.1.1 Meldeeintragsbausteine für eine kommende Meldung

Eintragslogik	<p>Bei Meldeeintragsbausteinen, die nur eine kommende Meldung generieren, müssen folgende Bedingungen für einen Meldeeintrag erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Der Anschluss EN muss gesetzt sein.• Am Anschluss I1 muss eine positive Flanke anliegen.• Anschluss Q1 oder SM muss zurückgesetzt sein. <p>Wenn die Bedingungen erfüllt sind, dann wird eine Meldung generiert und der Anschluss Q1 gesetzt.</p>
----------------------	---

Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, dann wird, falls der Anschluss SM rückgesetzt ist, der Anschluss Q1 zurückgesetzt.

3.21.1.2 Meldeeintragsbausteine für eine kommende und eine gehende Meldung

Eintragslogik Bei Meldeeintragsbausteinen, die eine kommende und eine gehende Meldung generieren, müssen folgende Bedingungen für einen Meldeeintrag erfüllt sein:

- Der Anschluss EN muss gesetzt sein.
- Für eine kommende Meldung muss am Anschluss I1 eine positive Flanke anliegen und Anschluss Q1 oder SM rückgesetzt sein.
- Für eine gehende Meldung muss am Anschluss I1 eine negative Flanke anliegen und Anschluss Q2 oder SM rückgesetzt sein.

Wenn die Bedingungen erfüllt sind, dann wird

- bei einer positiven Flanke eine kommende Meldung generiert und Anschluss Q1 gesetzt,
- bei einer negativen Flanke eine gehende Meldung generiert und Anschluss Q2 gesetzt.

Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, dann wird, falls der Anschluss SM zurückgesetzt ist, der Anschluss Q1 und Q2 zurückgesetzt.

Besonderheiten bei MER16, MERF16, MER0, MERF0 Bei den Meldeeintragsbausteinen MER16, MERF16, MER0, MERF0, die als Meldeanschluss einen Vektor haben und 16 oder 32 Meldungen generieren, müssen beim Meldeanschluss IS1 und Ausgangsanschluss QS1 bzw. QS2 die entsprechenden Bitpositionen die Bedingungen der Eintragslogik erfüllen. Zusätzlich existiert bei diesen Bausteinen noch der Ausgangsanschluss QN, der anzeigt, ob überhaupt eine Meldung generiert wurde.

3.21.2 Projektierungsbeispiel für Meldesystem

Voraussetzungen für Meldesystem

- Baugruppenträger
- mindestens eine CPU im Baugruppenträger
- eine Datenschnittstelle mit dem Namen "D01" ist vorhanden

Notwendige Funktionsbausteine Im Beispiel werden nur die für das Meldesystem notwendigen Bausteine aufgeführt. Zentrale Kommunikationsbausteine (z.B. für die Datenschnittstelle) werden nicht aufgeführt.

Das projektierte Meldesystem besteht aus:

- 1 Zentralbaustein @MSC

	<ul style="list-style-type: none">• 2 Eintragsbausteine (MER und MERF0)• 2 Meldeauswertebausteine (MSI und MSIPRI)
Name und Meldepuffer	<p>Der Name des Meldesystems ist "MELD". Dieser Name ist an allen CMS-Anschlüssen der Meldebausteine projektiert. Der Meldepuffer hat eine Größe von 30 Meldungen (Anschluss NOM am @MSC), liegt im flüchtigen RAM (Anschluss SAV am @MSC) und ist für Meldeeinträge freigegeben (Anschluss MUN am @MSC).</p>
Zuordnung von Meldung und Baustein	<p>Durch die RP- und RS-Anschlüsse, wobei jeder Baustein des Meldesystems mindestens einen RP-Anschluss besitzt, ist eine Zuordnung von generierten Meldungen zu den Bausteinen möglich. Dazu wurde wie folgt vorgegangen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Präfix 0 Kennzeichnet eine Meldung, die vom @MSC generiert wird (Kommunikations- und Systemfehlermeldungen). Deshalb wurde der Anschluss RP vom @MSC mit dem Wert 0 belegt. Das Suffix wird vom @MSC selbstständig generiert, je nach Meldungsart.• Präfix 1 Kennzeichnet eine Meldung, die vom MSI generiert wird (Überlaufmeldungen). Deshalb wurde der Anschluss RP vom MSI mit dem Wert 1 belegt. Das Suffix wird vom MSI selbstständig generiert (Anzahl übergelaufener Meldungen).• Präfix 2 Kennzeichnet eine Meldung, die vom MSIPRI generiert wird.• Präfix 3 Kennzeichnet eine Meldung, die von einem Meldebaustein (MER oder MERF0) generiert wird. Deswegen wurde der Anschluss RP vom MER und MERF0 mit dem Wert 3 belegt. Das Suffix wird hier gegenüber den anderen Bausteinen nicht selbstständig generiert. Hier sind Anschlüsse vorhanden, an denen das Suffix projektiert werden kann. Im Beispiel werden 33 verschiedene Meldungen generiert (1 Meldung MER, 16 kommende Meldungen MERF0, 16 gehende Meldungen MERF0), die von 0 - 32 durchnummeriert werden:<ul style="list-style-type: none">– Die Meldung des Bausteins MER bekommt das Suffix 0 (RS-Anschluss MER).– Die 16 kommenden Meldungen des Bausteins MERF0 bekommen das Suffix 1-16 (RS1-Anschluss MERF0).– Die 16 gehenden Meldungen des Bausteins MERF0 bekommen das Suffix 17-32 (RS2-Anschluss MERF0).• Suffix Beim Baustein MERF0 wird beim Suffix ein Basiswert spezifiziert, auf dem die Bitnummer des meldungsgenerierenden Bits des Meldesignalvektors IS1 aufaddiert wird.

Funktionale Zusammenfassung der Meldungen

Durch Präfix und Suffix ist somit nicht nur eine eindeutige Zuordnung der Meldungen zu den generierenden Bausteinen möglich, sondern auch eine funktionale Zusammenfassung der Meldungen. Im Projektierungsbeispiel generieren die Bausteine MER und MERF0 Meldungen mit demselben Präfix, was auf eine logische Zusammengehörigkeit schließen lässt.

Kanal auf der Datenschnittstelle

Im Projektierungsbeispiel legen beide Meldeauswertebausteine einen Kanal auf der Datenschnittstelle D01 im Modus "Select" an (Es könnte somit auch derselbe Kanalname projektiert werden).

Messwerteingang und Meldesignale

Der Messwerteingang des Bausteins MER ist in diesem Beispiel nicht verdrahtet. Am Messwerteingang wird normalerweise ein Prozesszustand angelegt. Ebenso verhält es sich mit den Meldesignalen des Funktionsbausteins MERF0.

Generieren und Auslesen von Meldungen

Durch eine positive Flanke am Anschluss I1 des Bausteins MER oder einen sich ändernden Wert am Anschluss IS1 des Bausteins MERF0 werden Meldungen generiert. Die erste Meldung würde sofort von den Meldeauswertebausteinen aus dem Meldepuffer ausgelesen und in den Datenkanal übertragen werden, da beide Bausteine "enabled" sind (Anschluss EN=1). Weitere Meldungen werden erst dann in den Datenkanal übertragen, wenn die vorherige Meldung aus dem Kanal ausgelesen worden ist.

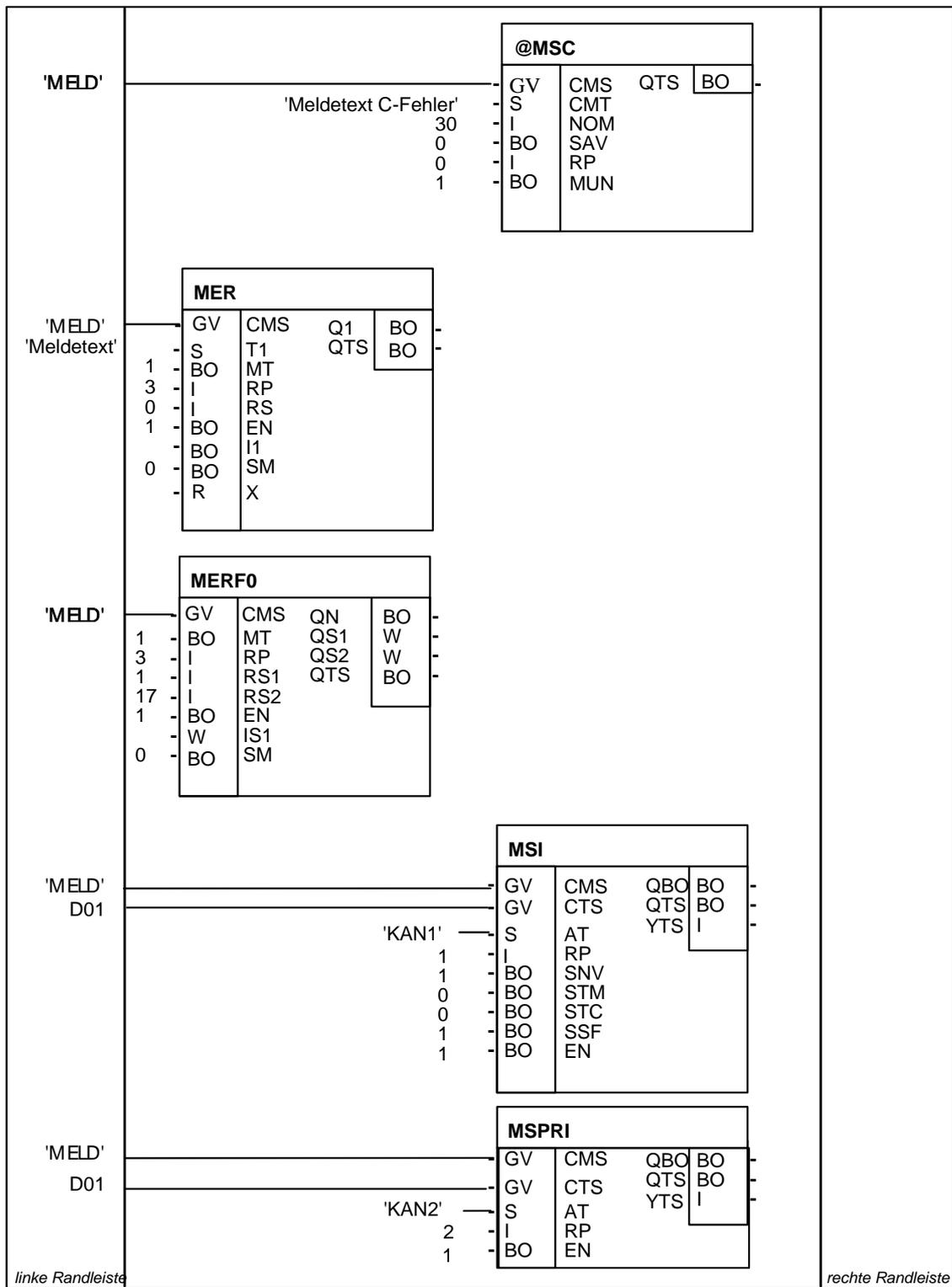


Bild 3-103 Beispielprojektierung Kommunikations-Dienst Meldesystem

3.21.3 Ausgabeformate des Meldeauswertebausteins MSI

3.21.3.1 Aufbau einer Fehler- oder Warnmeldung

Allgemeines	<p>Der Meldeauswertebaustein MSI hat zur Formatwahl vier Anschlüsse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss SNV • Anschluss STM • Anschluss STC • Anschluss SSF <p>Für den Empfänger einer Meldung und deren Interpretation ist das Format der Meldung wichtig.</p>
Länge des Meldetextes	<p>Der Anschluss STC bestimmt die Länge des Meldetextes. Durch STC=1 wird er auf eine konstante Länge (60 Zeichen) gesetzt. Ist ein Meldetext kürzer als die Maximallänge oder nicht vorhanden, so wird er mit Leerzeichen aufgefüllt. Der Vorteil liegt in der konstanten Anzahl der übertragenen Daten, was manche Kommunikationspartner fordern. Auf den sonstigen Aufbau der Meldung und auf die Meldetypbeschreibung hat dieser Anschluss keine Auswirkung.</p>
Format des Meldetextes	<p>Die Anschlüsse SNV, STM und SSF werden während der Initialisierungsphase einmalig ausgewertet und bestimmen dann das Format der ausgegebenen Meldungen. Die Meldungen werden in dem am Anschluss AT angegebenen Kanal auf der am Anschluss CTS angegebenen Datenschnittstelle ausgegeben.</p>

3.21.3.2 Übersicht der Meldungsformate

Spontankennung	<p>Die Spontankennung hat den konstanten Wert 0 und ist nicht von Bedeutung.</p>
Sequenznummer	<p>Die Sequenznummer ist aus Zuverlässigkeitsgründen vorhanden und zählt die gesendeten Meldungen, damit der Empfänger erkennen kann, dass Meldungen verlorengegangen sind. Die Sequenznummer liegt im Wertebereich von 0-255. Hat die Sequenznummer den Maximalwert 255 erreicht, dann wird bei der nächsten Meldung wieder der Minimalwert 0 gesendet.</p>
Meldetypbeschreibung	<p>Prinzipiell wird zwischen standardisiertem und HEX-Format unterschieden. Beim standardisiertem Format werden die einzelnen Werte in der IEEE 754 bzw. ISO 646-Norm übertragen, die eine normierte 32-Bit Floating-Point-Darstellung beschreibt. Die Meldungen erhalten sowohl im standardisierten als auch im HEX-Format eine Meldetypbeschreibung, die Auskunft über das durch die Initialisierungsanschlüsse gewählte Format und andere Teile der Meldung gibt. Die Meldetypbeschreibung ist ein Bitvektor, der wie folgt zu interpretieren ist:</p>

- Bit 0: Ist dieses Bit gesetzt, werden Meldungsnummern ausgegeben (Kopie des Anschlusses SNV).
- Bit 1: Ist dieses Bit gesetzt, wird ein Meldetext ausgegeben (Kopie des Anschlusses STM, es sein denn, der Meldetext ist leer).
- Bit 2: Ist dieses Bit gesetzt, werden die Meldungen im standardisierten Format ausgegeben, ansonsten im HEX-Format (Kopie des Anschlusses SSF).
- Bit 3: Ist dieses Bit gesetzt, so ist ein Messwert vorhanden.
- Bit 4: Ist dieses Bit gesetzt, so ist ein Einheitentext vorhanden. Der Einheitentext kann nur dann vorhanden sein, wenn auch ein Messwert vorhanden ist. Ist kein Messwert oder Einheitentext vorhanden, so sind die entsprechenden Felder der Meldung bedeutungslos und in undefiniertem Zustand.
- Bit 5-7: unbelegt.

Meldungstyp

Der Meldungstyp besteht aus einem Zeichen, welches den Typ des Meldeereignisses angibt, wobei 'S' Systemfehler, 'C' Kommunikationsfehler, 'F' Fehlermeldungen und 'W' Warnmeldungen kennzeichnen. Die ersten beiden Meldungstypen werden nur vom Zentralbaustein des Meldesystems generiert.

Meldungspräfix

Entspricht dem am Eintragsbaustein anliegenden Anschlusswert RP.

Meldungssuffix

Entspricht dem am Eintragsbaustein anliegenden Anschlusswert RS.

Messwerteinheit und Skalierfaktor

Im HEX-Format besteht die Messwertbeschreibung aus

- einem 32-Bit großem Skalierfaktor, der im Float-Format ausgegeben wird,
- dem vom Eintragsbaustein erfaßten Messwert,
- einem Messwert-Datentyp (SIMADYN D-Datentyp als ASCII-Zeichenfolge),
- einer 8 Zeichen langen Messwerteinheit.

HEX-Format und standardisiertes Format

Da im HEX-Format bei der Initialisierung des Übertragungskanals das genaue Datenformat anzugeben ist, auf der anderen Seite der Messwert in der Größe der Darstellung (0,2 oder 4 Bytes) variiert, werden beim Messwert grundsätzlich 4 Bytes übertragen. Belegt der Messwert weniger als 4 Bytes - was am Messwert-Datentyp erkannt werden kann - so werden die nachfolgenden Bytes nicht belegt.

Im standardisierten Format wird nur der skalierte Messwert und die 8 Zeichen lange Messwerteinheit übertragen.

Meldezeitpunkt

Der Meldezeitpunkt wird im HEX-Format im MMS-Format Time and Date (Bezugspunkt 1.1.84) übertragen.
Im standardisiertem Format wird der Meldezeitpunkt als ASCII-

Zeichenkette übertragen, die Datum (Tag, Monat, Jahr) und Uhrzeit (Stunde, Minute, Sekunde, Millisekunde) enthält. Datum und Uhrzeit sind durch ein Leerzeichen voneinander getrennt. Die Zeichenkette ist 24 Zeichen lang (Beispiel: "01.05.1993 08:01:15:0045").

Meldetext Der Meldetext wird immer als ASCII-Zeichenkette übertragen. Dabei wird keine Längenangabe übertragen. Diese ist aus der Gesamtanzahl der empfangenen Daten zu berechnen. Der Meldetext kann maximal 60 Zeichen lang sein.

3.21.3.3 Aufbau einer Überlaufmeldung

Überlaufmeldung Tritt ein Überlauf des Meldetextpuffers auf, so wird vom Baustein MSI / MSPR eine Überlaufmeldung generiert:

- Die Überlaufmeldung hat den Meldungstyp Warnung ('W').
- Das Präfix enthält den Wert des Anschlusses RP des Funktionsbausteins MSI, der die Meldung generiert.
- Das Suffix enthält die Anzahl der verlorengegangenen Meldungen.
- Es ist kein Messwert vorhanden. Dies wird in der Meldetypbeschreibung angezeigt.
- Als Meldezeitpunkt wird der Zeitpunkt eingetragen, an dem der Meldeauswertebaustein die Überlaufmeldung generiert hat.
- Als Meldetext wird, falls der Anschluss STM des Funktionsbausteins MSI gesetzt ist, der Text "sequence buffer overflow" ausgegeben.

3.21.3.4 Aufbau einer Kommunikationsfehlermeldung

Kommunikationsfehlermeldung Der Zentralbaustein wertet die im System auftretenden Kommunikationsfehler aus und generiert folgende Kommunikationsfehlermeldungen:

- Eine Kommunikationsfehlermeldung hat den Meldungstyp C-Fehler ('C').
- Das Präfix enthält den Wert des Anschlusses RP des Zentralbausteins, der die Meldung generiert hat.
- Das Suffix enthält die (immer positive) Fehlernummer der C-Fehlermeldung.
- Wenn ein Messwert nicht vorhanden ist, dann wird dies in der Meldetypbeschreibung angezeigt.
- Als Meldetext wird, falls der Anschluss STM des Funktionsbausteins MSI gesetzt ist, der am Zentralbaustein am Anschluss CMT projizierte Text ausgegeben.

- Ist ein Überlauf des Kommunikationsfehlerfeldes aufgetreten, so wird nach Ausgabe aller C-Fehlermeldungen eine Meldung generiert, die als Suffix die negative Anzahl der verlorengegangenen Meldungen enthält. Nach dieser Meldung wird keine weitere C-Fehlermeldung vom MSI ausgegeben. Als Meldezeitpunkt wird der Zeitpunkt eingetragen, an der der Zentralbaustein den Überlauf des Kommunikationsfehlerfeldes entdeckt hat.

3.21.3.5 Aufbau einer Systemfehlermeldung

Systemfehlermeldung

Eine Systemfehlermeldung hat prinzipiell den gleichen Aufbau wie eine Kommunikationsfehlermeldung. Änderungen bestehen hinsichtlich des Meldetextes, für den immer "system message" eingesetzt wird, sowie dem Meldetyp ('S'). Desweiteren wird maximal eine Systemfehlermeldung generiert, die in der Initialisierungsphase des Zentralbausteins erkannt wird.

Als Suffix wird eine Kennung über den Systemfehler eingetragen, der folgende Bedeutung hat:

Wert Suffix	Bedeutung
1	Spannungsausfall 5 V
2	Spannungsausfall 15 V
3	Softwareablauf gestört
4	Fehler bei Zugriff auf L-Bus-Koppelspeicher
5	Fehler bei Zugriff auf C-Bus-Koppelspeicher
6	Fehler bei Zugriff auf Standardperipherie
7	Fehler bei Zugriff auf Sonderperipherie
8	undefinierter L-Bus-Zugriff
9	undefinierter C-Bus-Zugriff
10	(not used)
11	nicht identifizierbarer HW-Fehler
12	(not used)
13	nicht identifizierbarer Fehler
14	Fehlermeldung (Ready Intern) vom lokalen Erweiterungsbus (LE-Bus)
15	Fehler bei Zugriff auf lokale Peripherie (LP-Bus)
16	Overrun des System-Bus-Controllers

Tabelle 3-74 Suffix Systemfehlermeldung

3.21.3.6 Detaillierte Beschreibung der Meldungsformate des Funktionsbausteins MSI

Allgemeines

Die Beschreibung der Meldungsformate besteht aus 3 Teilen:

- Belegung der Initialisierungsanschlüsse SNV, STM und SSF

- Grundsätzliches Format und maximale Länge der Meldung. Diese Länge entspricht der Größe des vom MSI angemeldeten Kanals.
- Aufbau der Nutzdatenstruktur, die für die Kanalinitialisierung benötigt wird.
- Der Anschluss STC fehlt in dieser Aufstellung. Bei STC=1 stimmt die Längenangabe beim Meldungstext immer mit der Maximallänge überein, bei STC=0 entspricht sie der tatsächlichen Länge des Meldungstextes.

SNV=TRUE (Meldungsnummern vorhanden) STM=TRUE (Meldungstext vorhanden) SSF=TRUE (Standardisiertes Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 108 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Präfix	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	3
Suffix	Floating-Point			
Messwert	Floating-Point			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	4. variable Einheit	Visible-String	92
Meldezeitpunkt	24 Zeichen			
Meldungstext	max. 60 Zeichen			

Tabelle 3-75 Standardformat mit Nummer und Text

SNV=FALSE (Meldungsnummern nicht vorhanden) STM=TRUE (Meldungstext vorhanden) SSF=TRUE (Standardisiertes Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 100 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Messwert	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	4. variable Einheit	Visible-String	92
Meldezeitpunkt	24 Zeichen			
Meldungstext	max. 60 Zeichen			

Tabella 3-76 Standardformat ohne Nummer mit Text

SNV=TRUE (Meldungsnummern vorhanden) STM=FALSE (Meldungstext nicht vorhanden) SSF=TRUE (Standardisiertes Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 48 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Präfix	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	3
Suffix	Floating-Point			
Messwert	Floating-Point			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	4. variable Einheit	Visible-String	32
Meldezeitpunkt	24 Zeichen			

Tabella 3-77 Standardformat mit Nummer ohne Text

SNV=FALSE (Meldungsnummern nicht vorhanden) STM=FALSE (Meldungstext nicht vorhanden) SSF=TRUE (Standardisiertes Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 48 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Messwert	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	4. variable Einheit	Visible-String	32
Meldezeitpunkt	24 Zeichen			

Tabelle 3-78 Standardformat ohne Nummer und Text

SNV=TRUE (Meldungsnummern vorhanden) STM=TRUE (Meldungstext vorhanden) SSF=FALSE (HEX-Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 92 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Präfix	Unsigned16	3. variable Einheit	Unsigned16	2
Suffix	Unsigned16			
Messwert-Skalierfaktor	Floating-Point	4. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwert	4 Octets	5. variable Einheit	Octet-String	6
Messwert-Datentyp	2 Octets			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	6. variable Einheit	Visible-String	8
Meldezeitpunkt	Time and Date	7. variable Einheit	Time and Date	1
Meldungstext	max. 60 Zeichen	8. variable Einheit	Visible-String	60

Tabelle 3-79 HEX-Format mit Nummer und Text

SNV=FALSE (Meldungsnummern nicht vorhanden) STM=TRUE (Meldungstext vorhanden) SSF=FALSE (HEX-Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 88 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Messwert-Skalierfaktor	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwert	4 Octets	4. variable Einheit	Octet-String	6
Messwert-Datentyp	2 Octets			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	5. variable Einheit	Visible-String	8
Meldezeitpunkt	Time and Date	6. variable Einheit	Time and Date	1
Meldungstext	max. 60 Zeichen	7. variable Einheit	Visible-String	60

Tabella 3-80 HEX-Format ohne Nummer mit Text

SNV=TRUE (Meldungsnummern vorhanden) STM=FALSE (Meldungstext nicht vorhanden) SSF=FALSE (HEX-Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 32 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Präfix	Unsigned16	3. variable Einheit	Unsigned16	2
Suffix	Unsigned16			
Messwert-Skalierfaktor	Floating-Point	4. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwert	4 Octets	5. variable Einheit	Octet-String	6
Messwert-Datentyp	2 Octets			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	6. variable Einheit	Visible-String	8
Meldezeitpunkt	Time and Date	7. variable Einheit	Time and Date	1

Tabella 3-81 HEX-Format mit Nummer ohne Text

SNV=FALSE (Meldungsnummern nicht vorhanden) STM=FALSE (Meldungstext nicht vorhanden) SSF=FALSE (HEX-Format)				
Inhalt	Meldungsstruktur (max. 28 Bytes)	Nutzdatenstruktur	Datenformat	Anzahl der Daten
Spontankennung	Unsigned8	1. variable Einheit	Unsigned8	2
Sequenznummer	Unsigned8			
Meldetypbeschreibung	1 Octet	2. variable Einheit	Octet-String	2
Meldungstyp	1 Octet			
Messwert-Skalierfaktor	Floating-Point	3. variable Einheit	Floating-Point	1
Messwert	4 Octets	4. variable Einheit	Octet-String	6
Messwert-Datentyp	2 Octets			
Messwertdimensionstext	8 Zeichen	5. variable Einheit	Visible-String	8
Meldezeitpunkt	Time and Date	6. variable Einheit	Time and Date	1

Tabelle 3-82 HEX-Format ohne Nummer und Text

3.21.3.7 Ausgabeformat des Meldeauswertebausteins MSPRI

Allgemeines

Gegenüber dem Meldeauswertebaustein MSI ist das Format der Meldungen des Auswertebausteins MSPRI nicht frei wählbar. Hier wird nur ein Format ausgegeben. Entsprechend entfallen bei der Projektierung des Bausteins die Anschlüsse zur Formatwahl. Der Baustein MSPRI ist speziell zur Ausgabe der Meldungen auf einen Drucker entwickelt worden. Alle Meldungen werden in textueller Form ausgegeben und mit Zeilenvorschub formatiert. Eine Meldung besteht aus maximal zwei Zeilen.

Aufbau der 1. Zeile

Zeichen der 1. Zeile	Bedeutung	Ausgabeformat
1-24	Datum/Uhrzeit	Tag.Monat.Jahr, Stunde:Minute: Sekunde: Millisekunde
25-27	Text: "P:"	
28-32	Präfix	maximal 5 Zeichen und rechtsbündig
33-35	Text: "S:"	
36-40	Suffix	maximal 5 Zeichen und rechtsbündig
41-45	Text: "Typ:"	
46	Meldungstyp ('C', 'F', 'W' oder 'S')	ein Zeichen
47-50	Text: "Nr:"	
51-53	Sequenznummer	maximal 3 Zeichen und rechtsbündig
54	Text: " "	
55-67	Messwert (optional: wird nur eingetragen, falls die Meldung	Wird als Float-Wert in folgender Reihenfolge ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • Vorzeichen (positiv = "+", negativ = "-")

Zeichen der 1. Zeile	Bedeutung	Ausgabeformat
	einen Messwert enthält)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommate, gefolgt von einem Punkt sowie 6 Nachkommastellen • Exponent, eingeleitet durch das Zeichen 'e' • Vorzeichen (positiv = "+", negativ = "-") sowie 2 Exponentstellen
68	Leerzeichen (optional)	
69-76	Messwerteinheit (optional: wird nur eingetragen, falls die Meldung einen Messwert enthält)	8 Zeichen
77, 78	Sonderzeichen CR und LF	Zeilenvorschub

Tabella 3-83 Aufbau der Meldung des Auswertebausteins MSPRI 1. Zeile

Aufbau der 2. Zeile Die zweite Zeile enthält den Meldetext und wird nur ausgegeben, falls ein Meldetext vorhanden ist. Ansonsten entfällt diese komplett.

Zeichen der 2. Zeile	Bedeutung	Ausgabeformat
1-60	Messwerttext (optional)	variable Länge
61, 62	Sonderzeichen CR und LF	Zeilenvorschub

Tabelle 3-84 Aufbau der Meldung des Auswertebausteins MSPRI 2. Zeile

Beispiel für Meldungsausgabe

"01.05.1993 08:01:15:0045 P: 123 S: 10 Typ: W Nr: 25 -1.123456e+12 ms "
"Dies ist ein Meldetext"

Tabelle 3-85 Beispiel für Meldungsausgabe

HINWEIS Überlauf-, Kommunikationsfehler- und Systemfehlermeldungen haben den selben logischen Aufbau wie der Baustein MSI.

3.22 Kommunikations-Dienst Parameterbearbeitung

3.22.1 Masterprojektierung

3.22.1.1 Leistungsbeschreibung

Allgemeines	Mit dem Kommunikations-Dienst Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben kann eine PKW-Schnittstelle (Parameter-Kennung-Wert) zwischen SIMADYN D und SIMOREG- bzw. SIMOVERT-Stromrichtergeräten betrieben werden. Über die PKW-Schnittstelle können Geräte- und Technologieparameter gelesen und geändert werden.
Kopplung	Für die Kopplung zwischen Stromrichtergeräten und SIMADYN D wird dabei sowohl der Prozessdatenaustausch wie auch die Parameterbehandlung eingesetzt. Auf SIMADYN D-Seite wird der Prozessdatenaustausch mit den Sende- und Empfangsfunktionsbausteinen (CTV/CRV) beherrscht.
Parameterbehandlung	Zur Parameterbehandlung dienen die Funktionsbausteine @DPH und DPI, mit denen Geräte- und Technologieparameter gelesen und geändert sowie Geräte-Spontanmeldungen empfangen werden können. Die Funktionsbausteine für die Parameterbehandlung (folgend als PKW-Bausteine bezeichnet) sind unabhängig von den bei SIMADYN D bestehenden Kopplungen einsetzbar. Allerdings ist es notwendig, durch Projektierung auf das richtige Protokoll Bezug zu nehmen.
Funktionsbausteine	<p>Die PKW-Bausteine haben keinen direkten Anschluss an eine Datenschnittstelle einer Kopplungsbaugruppe. Die Datenübertragung findet immer mit Hilfe von Sende- und Empfangsbausteinen statt (CTV, CRV).</p> <p>Die PKW-Schnittstelle unterteilt sich in zwei Bausteintypen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bausteine zur Versorgung der Sende- und Empfangsbausteine. Diese Bausteine haben die Hauptaufgabe, die Parameteraufträge und -antworten in ein definitionsgerechtes Format (Parameterkennung, Index und Parameterwert sowie Spontanmeldung) zu wandeln und an die Sendebausteine bzw. von den Empfangsbausteinen zu übertragen. Zudem werden an diesem Bausteintyp auch die empfangenen Spontanmeldungen ausgegeben. Dieser Bausteintyp wird folgend als PKW-Zentralbaustein @DPH (Device Parameter Handling) bezeichnet.2. Bausteine für die Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI). Über die Projektierung werden hier die Aufträge in verständlicher Form angegeben bzw. die Geräteantworten angezeigt. Mittels Kaskadierung dieses Bausteintyps kann eine automatische sequentielle Auftragsfolge projiziert werden. Dieser Bausteintyp wird folgend als Parameterbaustein DPI (Device Parameter Information) bezeichnet.

Die Verbindung und der Informationsaustausch zwischen beiden Bausteintypen erfolgt für den Anwender/Projektierer verdeckt und ist nicht beeinflussbar.

Projektierung

Um die Parameterbearbeitung (Parameterwerte lesen, ändern und Spontanmeldungen quittieren) bei einem Gerät durchführen zu können, sind genau ein PKW-Zentralbaustein und mindestens ein Parameterbaustein zu projektieren. Ein Parameterbaustein ist jeweils genau einem Zentralbaustein zugeordnet. Soll also z.B. das Parameter-Handling zu 5 Geräten projektiert werden, so sind 5 Zentralbausteine zu projektieren und zu jedem Zentralbaustein so viele Parameterbausteine wie notwendig. Die Anzahl der Parameterbausteine je Zentralbaustein kann unterschiedlich sein und ergibt sich aus der Anwendung.

Bezüglich der Abtastzeiten für die Bausteine gibt es keine Vorschriften. Alle PKW-Bausteine können auch in unterschiedlichen Abtastzeiten projektiert werden.

3.22.1.2 Unterstützte Kopplungen

Allgemeines

Folgende Kopplungen werden unterstützt:

- USS Master mit CS7/SS4
- PROFIBUS DP mit CS7/SS52

Mit Hilfe dieser Kopplungen können z.B. folgende Geräte parametrierbar werden:

- SIMOVERT Stromrichter 6 SE 12
- SIMOREG Stromrichter 6 RA 24
- SIMOVERT Masterdrive 6 SE 70

Die folgend beschriebene Parameterbehandlung berücksichtigt nicht die unterschiedlichen Skalierfaktoren bzw. Darstellungsarten von Parameterwerten in den verschiedenen Stromrichtergeräten SIMOREG und SIMOVERT.

3.22.1.3 Telegrammaufbau

Allgemeines

Mit den Geräten wird in Form von Telegrammen (PPO's) kommuniziert. Ein Telegramm lässt sich in die Teile PKW (Parameter-Kennung-Wert) und PZD (Prozessdaten) unterteilen. Der PKW-Anteil belegt die ersten 3 Worte (6 Octets) bzw. 4 Worte (8 Octets). Danach können Prozessdaten angegeben werden, auf die hier nicht näher eingegangen wird. Die Länge des PKW-Anteils wird sowohl geräteseitig als auch auf SIMADYN D-Seite festgelegt. Bei Benutzung der 3-Wort-Schnittstelle sind nur Wort-Aufträge möglich, bei der 4-Wort-Schnittstelle auch Doppelwort-Aufträge.

3.22.1.4 Funktionsweise der PKW-Bausteine

Informationfluß

Der Informationfluß zwischen den einzelnen Funktionsbausteinen gestaltet sich wie folgt:

- An einem Parameterbaustein wird ein Auftrag (per Projektierung der Eingangsanschlüsse) formuliert.
- Sobald der entsprechende Parameterbaustein an der Reihe ist (bei einer Kaskadierung von mehreren Parameterbausteinen), übergibt er seinen Auftrag dem PKW-Zentralbaustein.
- Wann ein Parameterbaustein an der Reihe ist und seinen Auftrag übergeben kann, wird durch die Kaskadierung festgelegt. (Ein Auftrag wird übergeben, wenn der Baustein aktiviert ist, d.h. wenn der Eingangsanschluss EN log. 1 ist und sich der Wert am Eingangsanschluss IC geändert hat).
- Ein Parameterbaustein bleibt so lange aktiv (d.h. er ist an der Reihe), bis er vom PKW-Zentralbaustein eine Antwort zu seinem Auftrag erhalten hat. Anschließend schaltet er den in der Kaskadierung folgenden projektierten Parameterbaustein durch Invertierung seines Kaskadierausgangs QC aktiv.

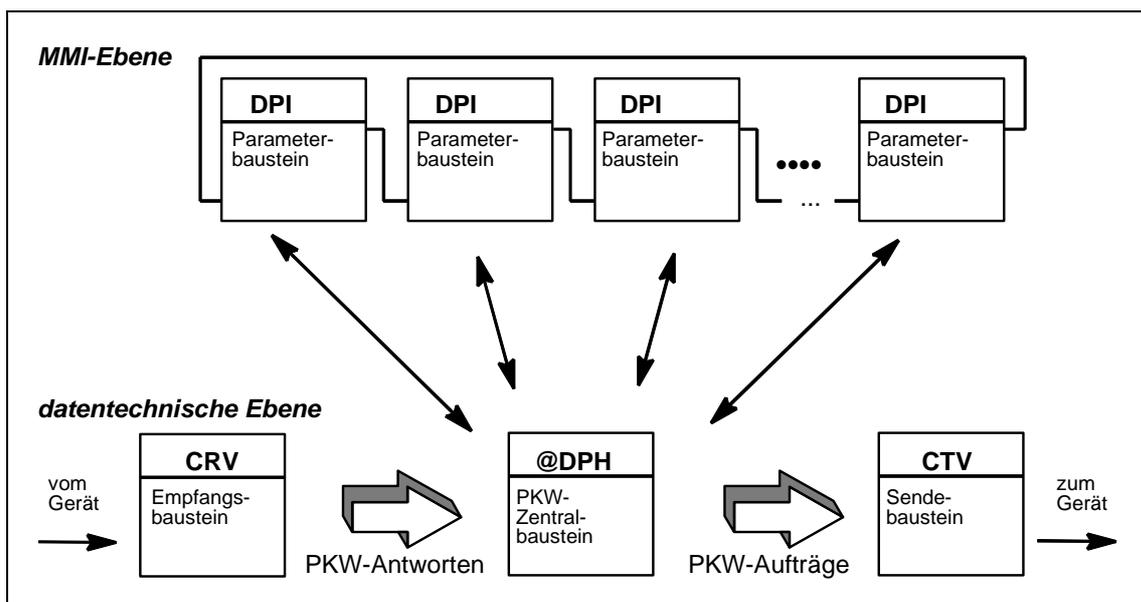


Bild 3-104 Funktionsweise der PKW-Bausteine

Wartezeitbegrenzung

Eine Wartezeitbegrenzung, d.h. die Zeit zwischen Auftragsübergabe und Antwortentgegennahme, gibt es für die Parameterbausteine nicht, sondern nur für den Zentralbaustein. Die Parameterbausteine warten bedingungslos auf eine Antwort vom PKW-Zentralbaustein. Es ist vom Projektteur sicherzustellen, dass nicht mehrere Parameterbausteine ihre Aufträge gleichzeitig oder überlappend an einen PKW-Zentralbaustein übergeben können.

Antwortbearbeitung	Der PKW-Zentralbaustein führt zunächst immer eine Antwortbearbeitung durch. Dazu unterscheidet er zunächst, ob er vom zugehörigen Empfangsbaustein eine Parameterantwort oder eine Spontanmeldung erhalten hat. Eine Antwort übergibt er an den gerade aktuellen Parameterbaustein, eine Spontanmeldung gibt er selbst an seinen Anschlüssen aus.
Auftragsbearbeitung	Nach der Antwortbearbeitung führt der PKW-Zentralbaustein eine Auftragsbearbeitung durch. Hier wandelt er einen vom Parameterbaustein erhaltenen Auftrag formal entsprechend den PPO-Typen um und übergibt ihn mit Hilfe der virtuellen Kommunikationsverbindungen dem zugehörigen Sendebaustein.
Überwachungszähler	Nach Auftragsübergabe startet der PKW-Zentralbaustein einen Überwachungszähler. Innerhalb dieses TIME-OUT muss die Antwort beim PKW-Zentralbaustein eintreffen, andernfalls wird er vom PKW-Zentralbaustein als beendet betrachtet (mit entsprechender Mitteilung an den Parameterbaustein).
PKW-Schnittstelle	<p>Geräte beherrschen PKW-Schnittstellen von 3- oder 4-Wort Länge, je nach Gerät. Die PKW-Schnittstelle auf SIMADYN D Seite beherrscht beide Formate. Die Festlegung auf eine Länge erfolgt über den Initialisierungsanschluss PHL am PKW-Zentralbaustein @DPH und kann während des laufenden Betriebs nicht mehr geändert werden.</p> <p>Um die PKW-Schnittstelle zu bedienen, ist der PKW-Anteil im Telegramm zu bearbeiten. Dazu enthält der Zentralbaustein @DPH des Kommunikations-Dienstes Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben Eingangsanschlüsse (XW1, XW2, XWS und XWL) und Ausgangsanschlüsse (YW1, YW2, YWS und YWL), die über virtuelle Verbindungen mit den Standard Sende-/Empfangsbaustein CTV,CRV (siehe Kapitel Kommunikations-Dienst Prozessdaten) verbunden werden müssen.</p>

3.22.1.5 Beispielprojektierung

Hardware-Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> • Baugruppenträger • CPU • CS7-Baugruppe mit Kommunikationsmodul SS52 • Am Kommunikationsmodul SS52 ist über PROFIBUS DP ein Stromrichter SIMOVERT angeschlossen
Beschreibung der Projektierung	<p>Der Stromrichter SIMOVERT soll mit dem Kommunikations-Dienst Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben betrieben werden, wobei zwei Parameterbausteine projektiert werden sollen.</p> <p>Zum Betrieb der CS7/SS52 wird zuerst der Kopplungs-Zentralbaustein @CSPRO benötigt. Daneben ist ein Baustein CRV und ein Baustein CTV projektiert, die den Datenaustausch vom und zum Gerät vornehmen. Die Bausteine CRV und CTV sind mit dem Zentralbaustein @DPH über virtuelle Verbindungen verbunden.</p>

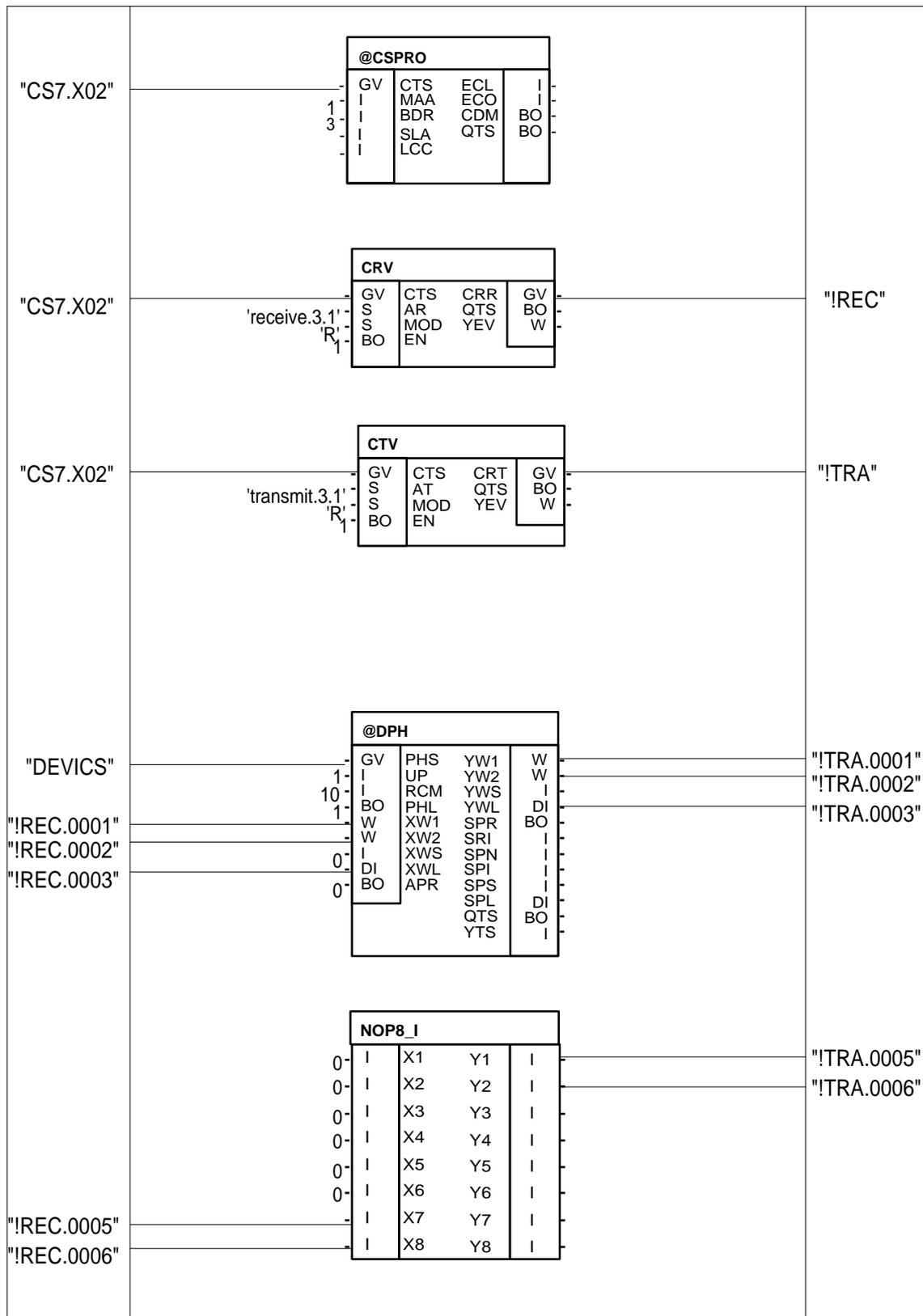


Bild 3-105 Teil 1 des Gesamtsystems einschließlich @CSPRO (Zentralbaustein PROFIBUS DP)

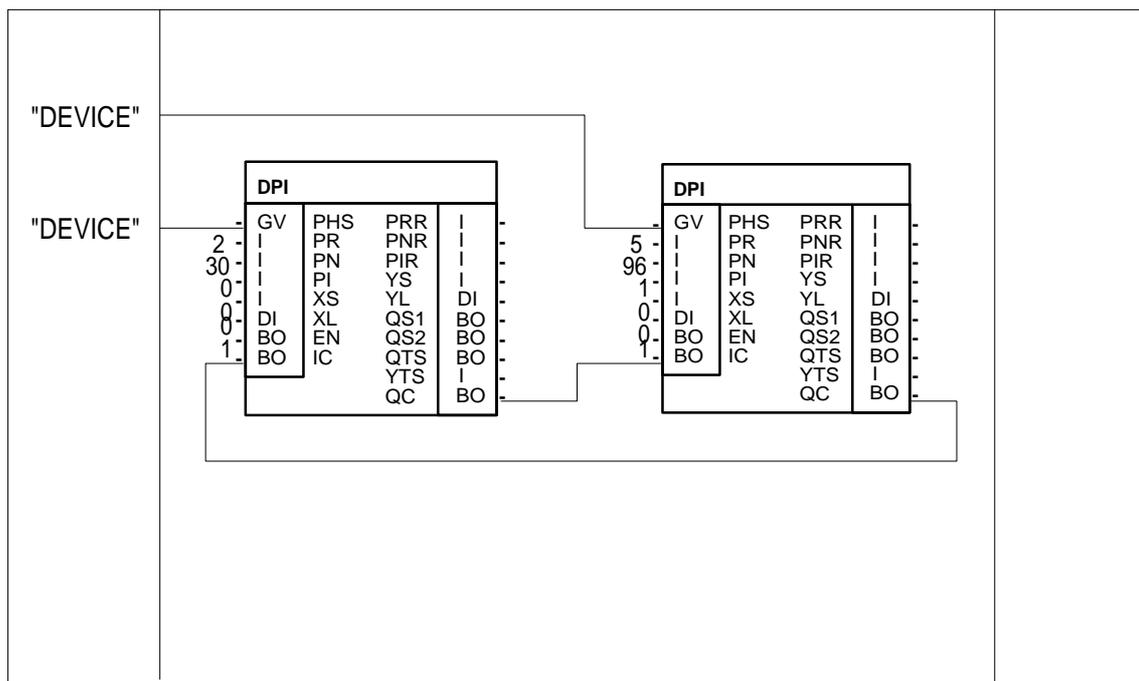


Bild 3-106 Teil 2 des Gesamtsystems einschließlich des @CSPRO (Zentralbaustein PROFIBUS DP)

Folgende Punkte sind bei der Projektierung zu beachten:

- Durch UP=1 wird das PROFIBUS DP-Protokoll ausgewählt.
- Der Wert RCM=10 gibt an, dass innerhalb von 10 Abtastzeiten zu einem Auftrag eine Antwort empfangen werden muss, ansonsten wird eine TIME-OUT-Meldung generiert. Ein Wert RCM=0 gibt an, dass keine Zeitüberwachung gewünscht ist.
- Durch PHL=1 beim @DPH wird eine 4-Wort-PKW-Schnittstelle projektiert. In diesem Fall sind die Anschlüsse XWL und YWL gültig. Mit PHL=0 ist eine 3-Wort-PKW-Schnittstelle projektiert und die Anschlüsse XWS und YWS gültig.
- In diesem Beispiel werden zusätzlich 2 Worte für Prozessdaten genutzt. Die Prozessdaten werden durch den Baustein PZD erzeugt. (4 Wort PKW + 2 Wort PZD ergibt PPO Typ 1).
- Die virtuelle Verbindung REC des Bausteins CRV ist mit den Eingangsanschlüssen XW1, XW2 und XWL des Bausteins @DPH über virtuelle Verbindungsangaben verbunden. Dabei ist die Reihenfolgenummer wichtig.
- Die Ausgangsanschlüsse YW1, YW2 und YWL des Bausteins @DPH sind mit der virtuellen Verbindung TRA des Bausteins CTV über virtuelle Verbindungsangaben verbunden. Dabei ist die Reihenfolgenummer wichtig.

- Durch APR=1 ist eine automatische Quittierung der Spontanmeldungen projektiert. Vom @DPH empfangene Spontanmeldungen werden nicht an den Ausgangsanschlüssen ausgegeben, sondern sofort quittiert.
- Die PHS-Anschlüsse vom Baustein DPH und den Parameterbausteinen DPI1 und DPI2 haben dieselbe Namensangabe "DEVICE". Dadurch werden die Parameterbausteine dem Zentralbaustein zugeordnet.
- Der Ausgangsanschluss QC des DPI1 ist mit dem Eingangsanschluss IC des DPI2 verbunden. Desweiteren ist der Ausgangsanschluss QC der DPI2 mit dem Eingangsanschluss IC des DPI1 verbunden. Die Kaskadierungsanschlüsse sind somit ringförmig miteinander verbunden.
- Der Ausgangsanschluss QC des Bausteins DPI2 wird mit 1 initialisiert. Dadurch wird eine Negierung in den Kaskadierungsring eingespeist. Ohne diese Initialisierung würde nie ein Parameterbaustein einen Auftrag absetzen können.
- Beide Parameterbausteine haben Arbeitsfreigabe, d.h. die Anschlüsse sind 1.
- Bei beiden Parameterbausteinen wird durch Angabe konstanter Werte ein Auftrag angelegt. Beim Baustein DPI1 handelt es sich um das Lesen des Wertes von Parameter 30, der DPI2-Baustein stellt einen Leseauftrag für den indizierten Parameter 96 mit Index 1.

Arbeitsweise

In der obigen Projektierung werden zyklisch jeweils die an den Bausteinen DPI1 und DPI2 anliegenden Aufträge bearbeitet. Es würde somit der Parameter 30 und der indizierte Parameter 96 mit Index 1 zyklisch gelesen. Die Ausgangsanschlüsse der Bausteine DPI werden im Beispiel nicht weiterverarbeitet, was in einer speziellen Anwendung natürlich erfolgen würde.

Die Arbeitsweise des Gesamtsystems ist wie folgt:

- Der Ausgangsanschluss QC des DPI2 wird mit 1 initialisiert.
- Da der Ausgangsanschluss QC des DPI2 mit dem Eingangsanschluss IC des Bausteins DPI1 verbunden ist, liegt eine Änderung des IC vor, da dieser intern mit 0 initialisiert wird.
- Der DPI1 setzt einen Auftrag ab und wartet auf die Beantwortung.
- Wenn der Auftrag durch das Gerät beantwortet wurde, dann legt der DPI1 die Antwort an die Ausgangsanschlüsse an und negiert seinen Ausgangsanschluss QC. Damit findet eine Änderung des Eingangsanschlusses IC des Bausteins DPI2 statt.
- Der Baustein DPI2 setzt seinen Auftrag ab, wartet auf die Antwort, die auch an die Ausgangsanschlüsse des Bausteins ausgegeben wird und negiert seinerseits seinen Ausgangsanschluss QC.

- Die ringförmig verschalteten DPI-Bausteine wurden jeweils einmal bearbeitet und der Zyklus beginnt von neuem.

Wird nun einem Baustein die Arbeitsfreigabe entzogen (Anschluss EN wird auf logisch 0 gesetzt), so behindert dies nicht die anderen in dem Ring befindlichen DPI-Bausteine, da der Baustein eine Änderung des Eingangsanschlusses IC an seinen Ausgangsanschluss QC weiterreicht, ohne einen Auftrag abzusetzen.

3.22.1.6 Auftrag-/Antwortkennungen

Übersicht

In diesem Kapitel werden die möglichen Aufträge, die vom Projektteur an den Bausteinen DPI formuliert werden können, angegeben. Zusätzlich werden zu jedem Auftrag die möglichen Antworten angegeben. Dabei wird auch erläutert, welche Eingangs- und Ausgangsanschlüsse bei den Aufträgen/Antworten relevant sind. Dabei bedeutet der Spalteneintrag XS/XL, dass abhängig vom Eingangsanschluss PHL des zugeordneten Zentralbausteins @DPH entweder der Anschluss XS (PHL Log. 0) oder XL (PHL Log. 1) von Bedeutung ist. Mit x gekennzeichnete Einträge in der Tabelle bedeuten, dass hier der entsprechende Anschluss mit einem sinnvollen Wert zu belegen bzw. belegt ist.

Auftragskennung PR	Parameter- nummer PN	Parameter- index PI	Parameter- wert XS/XL
0 - kein Auftrag	0	0	0
1 - Parameter-Normierungsfaktor anfordern	x	0	0
2 - Parameterwert anfordern	x	0	0
3 - Parameterwert ändern 2-Byte Format	x	0	x
4 - Parameterwert ändern 4-Byte-Format	x	0	x
5 - Parameterwert anfordern Array	x	x	0
6 - Parameterwert ändern Array, 2-Byte	x	x	x
7 - Parameterwert ändern Array, 4-Byte	x	x	x
8 - Parameterwert ändern und in EEPROM abspeichern 2-Byte	x	0	x
9 - Parameterwert ändern und in EEPROM abspeichern 4-Byte	x	0	x
10 - Parameterwert ändern und in EEPROM abspeichern Array, 2-Byte	x	x	x
11 - Parameterwert ändern und in EEPROM abspeichern Array, 4-Byte	x	x	x

Tabelle 3-86 Auftragskennung PR

Antwortkennung PRR	Parameter- nummer PNR	Parameter- index PIR	Parameter- wert YS/YL
0 - keine Antwort	0	0	0
1 - Parameter-Normierungsfaktor übertragen	x	3	x
2 - Parameterwert übertragen (2-Byte)	x	0	x
3 - Parameterwert übertragen (4-Byte)	x	0	x
4 - Parameterwert übertragen (Array, 2-Byte)	x	x	x
5 - Parameterwert übertragen (Array, 4-Byte)	x	x	x
6 - Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlercode)	x	x	x
7 - keine Bedienhoheit der PKW-Schnittstelle	x	x	x

Tabelle 3-87 Antwortkennung PRR

**Mögliche
Antwortkennung**

Die nächste Tabelle erläutert, mit welcher Antwortkennung auf eine gegebene Auftragskennung geantwortet wird. Zusätzlich kann natürlich bei allen Aufträgen ein TIME-OUT auftreten, der allerdings am Anschluss YTS ausgegeben wird.

Auftragskennung PR	Mögliche Antwortkennungen PRR
0	0,6
1	1,6
2	2,3,6
3	2,6,7
4	3,6,7
5	4,5,6
6	4,6,7
7	5,6,7
8	2,6,7
9	3,6,7
10	4,6,7
11	5,6,7

Tabelle 3-88 Auftragskennung PR, Antwortkennung PRR

3.22.1.7 Auftrag-/Antwortzuordnung

Ablauf

Hat der Zentralbaustein @DPH einen von einem DPI-Baustein gestellten Auftrag an seine Ausgangsanschlüsse angelegt, wartet er auf die Beantwortung dieses Auftrages in der angegebenen TIME-OUT-Zeit (Initialisierungsanschluss RCM , bei RCM=0 erfolgt keine Zeitüberwachung). Dabei gibt der Wert RCM die Anzahl der Abtastzeiten an, die der Baustein @DPH auf eine Antwort auf den gestellten Auftrag wartet, bevor eine TIME-OUT-Meldung generiert wird. Zur Bestimmung

der Antwort werden in jedem Zyklus die Eingangsanschlüsse des @DPH-Baustein überprüft. Liegt an den Eingangsanschlüssen eine Antwort an, die zu dem gestellten Auftrag paßt, so wird diese an den DPI-Baustein übergeben.

3.22.1.8 Kaskadierung

Ablauf

Durch Änderung des Eingangsanschlusses IC wird bei gesetztem Eingangsanschluss EN ein Auftrag an den Zentralbaustein übergeben. Wurde die Antwort empfangen oder ist der Eingangsanschluss EN nicht gesetzt, wird der Ausgangsanschluss QC gesetzt.

Durch Verdrahtung der Ausgangsanschlüsse QC mit den Eingangsanschlüssen IC kann mit mehreren DPI-Bausteinen ein "Round-Robin"-Verfahren projektiert werden, bei dem die verschalteten DPI-Bausteine nacheinander jeweils einen Auftrag an den Zentralbaustein stellen können. In der Beispielprojektierung wird zuerst der Baustein DPI1 einen Auftrag an das Gerät stellen, bekommt der DPI1 die Antwort zu diesem Auftrag (hierbei kann es sich auch um ein TIME-OUT handeln), negiert er seinen Ausgangsanschluss QC. Damit wird DPI2 aktiv. Durch die Verschaltung zu einem Ring (QC von DPI2 mit IC von DPI1) ist gewährleistet, dass jeweils nur ein DPI aktiv ist. Es sei noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein nichtaktivierter DPI-Baustein (Anschluss EN log. Null) die Funktionsweise des Ringes nicht beeinträchtigt, da er eine Negierung des Eingangsanschlusses IC auch in diesem Fall am Ausgangsanschluss QC nachführt.

Der Ring ist so zu initialisieren, dass eine durchlaufende Negierung erzeugt wird. Da die DPI-Bausteine den Anschluss IC intern mit 0 initialisieren, kann durch Initialisieren eines QC-Ausgangsanschlusses mit INIT=1 der Zyklus gestartet werden.

Voraussetzungen

Bei Verschaltung der Kaskadierung gelten folgende Voraussetzungen:

- Alle DPI-Bausteine mit demselben Gerätenamen (Initialisierungsanschluss PHS) sollten über die IC-/QC-Anschlüsse ringförmig miteinander verbunden werden.
- Ein DPI-Baustein dieses Ringes sollte beim Ausgangsanschluss QC mit dem Wert 1 initialisiert werden.
- Die DPI-Bausteine dieses Ringes sollten in der gleichen Abtastzeit wie der zugehörige Zentralbaustein projektiert werden. Nichteinhaltung dieser Forderung führt zu keinem Fehlverhalten, hat allerdings keinerlei Vorteile sondern zieht nur unnötigen Verbrauch von Rechenleistung nach sich.

3.22.1.9 Spontanmeldebearbeitung

Beschreibung

Vom Gerät können Spontanmeldungen versendet werden. Wenn eine Spontanmeldung versendet wird, dann wird die normale Auftrags-/Antwortbearbeitung solange unterbrochen, bis die Spontanmeldung quittiert wurde. Spontanmeldungen können vom Kommunikations-Dienst

Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben in zwei unterschiedlichen Arten quittiert werden:

- Automatische Quittierung durch den Kommunikations-Dienst
Parameterbearbeitung von drehzahlveränderbaren Antrieben (APR=1). Spontanmeldungen werden automatisch quittiert. Der Projekteur wird nicht über den Empfang einer Spontanmeldung informiert.
- Quittierung der Spontanmeldung durch den Anwender (APR=0). In diesem Fall wird der Anwender durch Anlegen der Spontanmeldung an die entsprechenden Ausgangsanschlüsse des Zentralbausteins über die Spontanmeldung informiert. Der Anwender quittiert die Spontanmeldung, indem der Eingangsanschluss APR auf log. 1 gesetzt wird. Soll danach wieder eine manuelle Spontanmeldungsquittierung erfolgen, so ist der Anschluss APR wieder auf den Wert log. 0 zu setzen.

3.22.1.10 Zyklische Aufträge

Ablauf

Das Gerät bearbeitet zyklisch den gestellten Auftrag, bis ein neuer Auftrag an das Gerät gestellt wird. Bei Antworten, die Parameterwerte enthalten, antwortet das Gerät bei Wiederholung der Antworttelegramme immer mit dem aktuellen Wert. Die PKW-Bausteine demgegenüber ordnen jedem Auftrag genau eine Antwort zu. Sollen zyklische Aufträge nachgebildet werden, so ist zyklisch der Anschluss IC des Parameterbausteins zu negieren.

3.22.1.11 Temporäre Fehlermeldungen der DPI-Bausteine

Allgemeines

Konnte vom DPI-Baustein ein Auftrag oder eine Antwort nicht korrekt verarbeitet werden, so zeigt er diesen Zustand an seinen Ausgangsanschlüssen an. Dabei werden folgende Anschlüsse genutzt:

- **QTS**
Der QTS-Anschluss zeigt an, ob der Baustein fehlerfrei arbeitet oder sich aufgrund eines Fehlverhaltens abgeschaltet hat. Hat der QTS-Anschluss den Wert log. 0, hat sich der Baustein abgeschaltet. Der Ausgangsanschluss YTS zeigt in diesem Fall die Fehlerursache an.
- **QS1**
Wurde ein Auftrag abgesetzt, zeigt dieser Anschluss an, ob der Auftrag an den Zentralbaustein übergeben wurde (log. 1). Konnte der Auftrag nicht erfolgreich übergeben werden, zeigt der Anschluss YTS die Fehlerursache an. Der Baustein schaltet sich nicht ab. Dabei bedeuten die Werte:
 - **0x6714:** Es liegt eine ungültige Auftragskennung am Anschluss PR an. Gültige Auftragskennungen: 0 -11
 - **0x6715:** Es liegt eine ungültige Parameternummer am Anschluss PN an. Gültige Parameternummern: 0 - 2047.

- **0x6716:** Es liegt ein ungültiger Index am Anschluss PI an. Gültige Werte: 0 - 254.
- **0x6717:** Es liegt bei PKW-Schnittstellenlänge 3 Worte ein Doppelwort-Auftrag an.
- **QS2**
Wurde eine Antwort empfangen, wird an diesem Anschluss angezeigt, ob die Antwort korrekt empfangen wurde (log. 1) oder ob eine fehlerhafte Antwort empfangen wurde. Im Fehlerfall wird die Fehlerursache am Anschluss YTS angezeigt. Der Baustein schaltet sich nicht ab. Dabei bedeuten die Werte:
 - **0x6718:** Vom Gerät kam in der am Zentralbaustein projektierten TIME-OUT-Zeit keine Rückmeldung.

3.22.1.12 Wichtige Einstellungen der Geräte

Parametereinstellung

Folgende Parametereinstellungen sind beim Gerät vorzunehmen:

- An der genutzten Schnittstelle ist das richtige Schnittstellenprotokoll einzustellen (USS Slave, PROFIBUS DP)
- Die Baud-Rate ist einzustellen
- An der genutzten Schnittstelle ist die richtige Anzahl PKW-Worte einzustellen
- An der genutzten Schnittstelle ist die richtige Anzahl PZD einzustellen
- Für Änderungsaufträge ist die Bedienhoheit des Geräts auf die projektierte Schnittstelle zu setzen

3.23 Netzwerk

3.23.1 Begriffserklärungen

In diesem Kapitel werden Begriffe erklärt, die in dieser Projektierungsanleitung benutzt werden.

Datenschnittstelle	Datenaustauschbereich, kann auf allen Kopplungsbaugruppen und der CPU liegen.
Interfacekanal	Bidirektionaler Datenkanal, durch einen Anschluss US projiziert.
iP-Baugruppe	intelligente Peripherie-Baugruppe, hier: Sammelbegriff für die Baugruppen CSH11, CS7/SS4, CS7/SS5.
Netzwerkteilnehmer	Baugruppenträger, auf dem ein Funktionsbaustein @NMC projiziert ist.
Netzwerkverbund	Netzwerkteilnehmer, die über Rahmenkopplung (CS12/13/14, CS22) miteinander verbunden sind.
(Netzwerk)knoten	Netzwerkteilnehmer.
Zielknoten	Knoten, der Ziel eines Telegramms ist.
Insel	Netzwerkverbund, der eine oder mehrere iP-Baugruppen enthält.
Nachbar-Insel	Netzwerkverbund, der von einer Insel über eine iP-Baugruppe zu erreichen ist.
Kanalleichen	Kanäle, die angemeldet wurden, aber nicht mehr benutzt werden (können).
netzwerkfähiger Kanal	Kanal, dessen Kanalangabe aus Baugruppenträger-, Baugruppenname und optional Steckerangabe besteht.
Verwaltungskanal	Vom @NMC angemeldeter Kanal, über den Netzwerkverwaltungsdaten gesendet werden.
Vermittlungskanal	Vom @NMC angemeldeter Kanal, über den beim wahlfreien Netzwerk Anwenderdaten gesendet werden.

Tabelle 3-89 Begriffserklärung

3.23.2 Leistungsbeschreibung

Das starre Netz realisiert eine Kanalverbindung über Netzwerkknoten. Der Sender und der Empfänger können dabei auf verschiedenen Datenschnittstellen liegen, die nicht direkt miteinander verbunden sind. Die vorhandene "Lücke" schließt das Netzwerk für Sender und Empfänger transparent, so dass für diese der Eindruck entsteht, die Kanäle lägen auf derselben Datenschnittstelle.

Das starre Netzwerk wird über Funktionsbausteine projiziert. Dabei ist der @NMC (Network Master Control) das "Herz" des Netzwerks. Er ist immer zu projektieren.

- Der @NMC ist auf allen Baugruppenträgern zu projektieren, die im Netzwerkverbund bekannt sein sollen.
- Grundvoraussetzung für einen fehlerlosen Netzwerkbetrieb ist die Projektierung von netzweit eindeutigen Baugruppenträgernamen.

- Alle an einer CS12/13/14-Baugruppe angeschlossenen CS22-Baugruppen müssen unterschiedliche Baugruppenamen besitzen.
- Baugruppenamen müssen 6 Zeichen lang sein und das letzte Zeichen der Konvention über die Baugruppenamen genügen.
- Bei Projektierung des Funktionsbausteins @NMC sind die Kanalnamen "NETCONT" und "NETCHxx" (mit x = Ziffer von 0 - 9) reserviert und dürfen vom Anwender nicht benutzt werden.
- Diese Projektierungsvorschriften werden nicht überprüft, dafür ist allein der Projektteur verantwortlich.

Ohne diese Projektierungsvorschriften kann kein einwandfreier Netzwerkbetrieb garantiert werden.

3.23.3 Starres Netz

3.23.3.1 Adressangaben im starren Netzwerk

Kanäle, die über mehrere Baugruppenträger führen, müssen bestimmten Konventionen genügen, damit sie überhaupt vom starren Netzwerk behandelt werden.

- Eine Adresse, die vom starren Netzwerk betrachtet werden soll, muss immer von der Form
"Kanalname.@BGT-Name.BG-Name"
 bzw. von der Form
"Kanalname.@BGT-Name.BG-Name.SST-Name"
 sein. Diese Form wird im weiteren auch als Netzwerk-Adresse bezeichnet.
 Hierbei stellt der BGT-Name den Baugruppenträgernamen, der BG-Name den Baugruppenamen und der SST-Name den Schnittstellennamen (Stecker) dar. Die Adresse kann zusätzlich noch Adressstufen enthalten.
 Kanäle, die nur von der Form "Kanalname" (und optionalen Adressstufen) sind, werden vom Netzwerk nicht weiter verfolgt.
 Existieren zwei Kanäle gleichen Namens, bei denen einer nur aus dem Kanalnamen besteht, der andere eine komplette Netzwerk-Adresse enthält, so handelt es sich um zwei unterschiedliche Kanäle, die nebeneinander auf einer Datenschnittstelle liegen können.
 Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Situation.

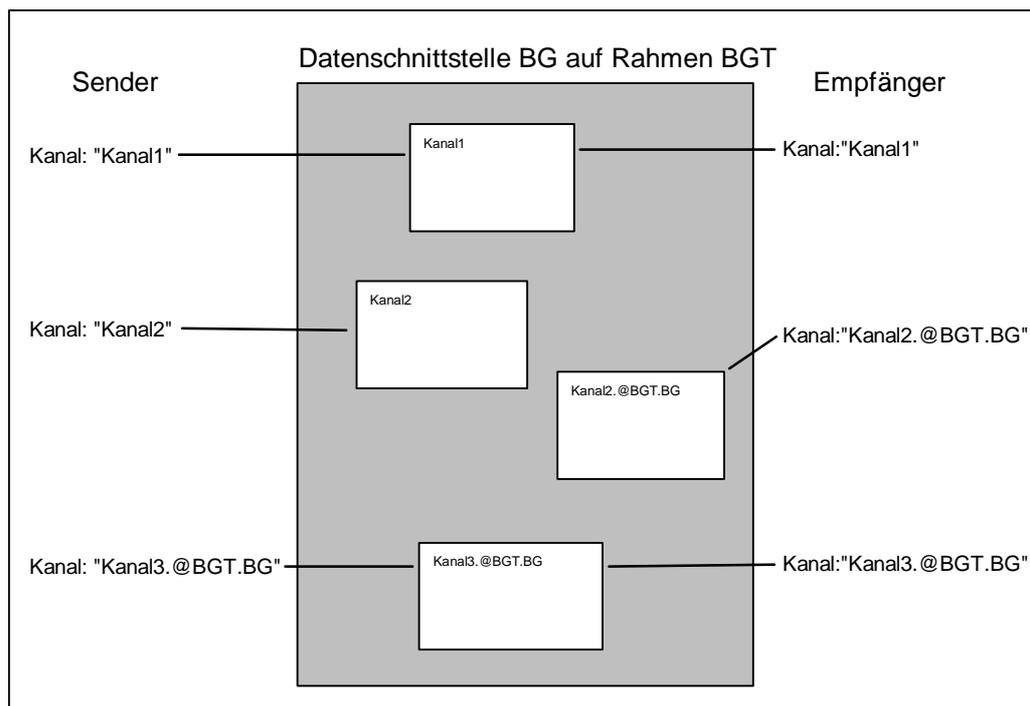


Bild 3-107 Datenschnittstelle BG auf Rahmen BGT

- Ein Netzwerkanal enthält eine *Quelladresse* und ein *Zieladresse*. Die Quelladresse gibt an, wohin der Sender seine Daten schreibt, die Zieladresse gibt an, wo der Empfänger aus dem Kanal liest. Bei einer Projektierung ist somit bei einem Sender die Zieladresse anzugeben, bei einem Empfänger die Quelladresse.
 - Bei einem **Handshake-** oder **Refresh-Kanal** (ein Sender, ein Empfänger) ist jeweils die Partneradresse anzugeben.
 Bsp:
 BGT1 und BGT2 sind über Rahmenkopplung miteinander verbunden. Auf BGT1 existiert die Datenschnittstelle BG1___A, auf BGT2 die Datenschnittstelle BG2___A. Es soll ein Sender und ein Empfänger über Kanal "Kanal" kommunizieren (**Handshake-** oder **Refresh-Kanal**). Liegt auf dem BGT1 der Sender, so ist die Kanalangabe an seinem AT-Anschluss mit "Kanal.@BGT2.BG2___A" anzugeben, auf dem BGT2 ist am Empfänger an seinem AR-Anschluss die Angabe "Kanal.@BGT1.BG1___A" zu machen. Vgl. Bild 20.3-2, Fall 1.). Entsprechendes gilt für bidirektionale Verbindungen (US-Anschlüsse).
 - Bei einem **Select-Kanal** (mehrere Sender, ein Empfänger) kann keine Quellangabe gemacht werden, da der Sender nicht eindeutig bestimmbar ist. Der Empfänger, der an seinem AR-Anschluss die Quelladresse angibt, kann hier keine Angabe machen, da die Quelle ja nicht eindeutig bekannt ist. **Der Empfänger gibt an seinem AR-Anschluss neben dem Kanalnamen nur das Zeichen '@' an.** Vgl. Bild 20.3-2, Fall 2.)

- Bei einem **Multiple-Kanal** (ein Sender, mehrere Empfänger) kann keine Zielangabe gemacht werden, da der Empfänger nicht eindeutig bestimmbar ist. Der Sender, der an seinem AT-Anschluss die Zieladresse angibt, kann hier keine Angabe machen, da das Ziel ja nicht eindeutig bekannt ist. **Der Sender gibt an seinem AT-Anschluss neben dem Kanalnamen nur das Zeichen '@' an..** Vgl. Bild 20.3-2, Fall 3.)
- Bei einer **bidirektionalen Select/Multiple-Verbindung** kann der Sender-Multiple/Empfänger-Select keine Angaben machen. *Hier liegt gleichzeitig Fall 2.) und 3.) vor.* **Der Sender-Multiple/Empfänger-Select gibt an seinem US-Anschluss neben dem Kanalnamen nur das Zeichen '@' an.** Vgl. Bild 20.3-2, Fall 4.).

Nachfolgendes Bild verdeutlicht die Situation.

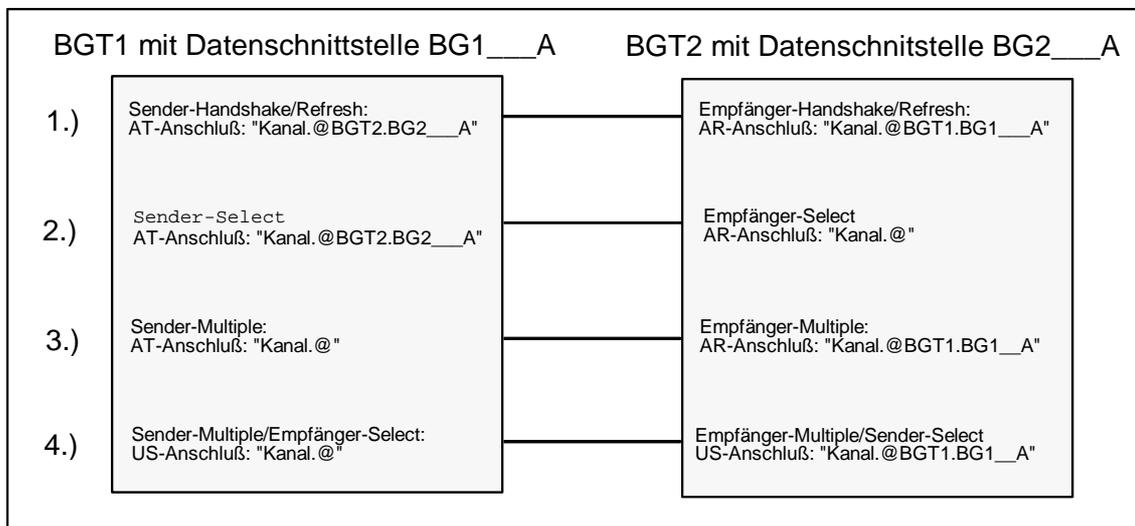


Bild 3-108 Adressangaben

3.23.3.2 Zuteilung der Datenschnittstellen zu den projektierten NTC's

Der NTC hat die Aufgabe, nach Netzwerkkanälen zu suchen. Dazu sucht er zyklisch die ihm vom @NMC zugeteilten Datenschnittstellen ab.

Der Funktionsbaustein @NMC stellt automatisch fest, ob ein Funktionsbaustein NTC erfolgreich projektiert wurde. Ist dies der Fall, so verteilt er die projektierten Datenschnittstellen an die projektierten NTC's. Dabei geht er wie folgt vor:

Er teilt die Datenschnittstellen nacheinander allen Funktionsbausteinen NTC zu. Wurden allen NTC Datenschnittstellen zugeteilt und sind noch nicht verteilte Datenschnittstellen vorhanden, so fängt er wieder beim ersten NTC an. Die NTC werden in Anmeldereihenfolge bedacht, die Datenschnittstellen nach ansteigender Steckplatznummer. Sind mehr Funktionsbausteine NTC als Datenschnittstellen vorhanden, gehen die überflüssigen NTC in den Zustand "AUS" über.

Da i.A. nicht gesagt werden kann, welcher NTC welche Datenschnittstelle zugeordnet bekommt, ist eine Projektierung von Funktionsbausteinen NTC in unterschiedlichen Abtastzeiten nicht sinnvoll.

3.23.3.3 Zuteilung der Kopierbeziehungen des NTC zu NTD's

Einem Funktionsbaustein NTC können mehrere Funktionsbausteine NTD zugeordnet sein. Der NTC übergibt einen korrekt angemeldeten Kanal einem NTD, der dann den eigentlichen Datentransport übernimmt. Die Kopierbeziehungen werden fortlaufend den Funktionsbausteinen NTD übergeben. Wurden alle NTD mit einer Kopierbeziehung bedacht, wird wieder der erste NTD ausgewählt. Die NTD werden in ihrer Anmeldereihenfolge bedacht. Bei denjenigen Funktionsbausteinen NTD, die einem NTC zugeordnet sind, ist somit eine Projektierung in unterschiedlichen Abtastzeiten nicht sinnvoll.

3.23.3.4 Wegewahl und Fehlerfälle

Findet der NTC einen Netzwerkanal, muss er einen Weg zum Ziel bestimmen. Dabei wird jeweils nur der kürzeste Weg zum Ziel betrachtet. Gibt es mehrere kürzeste Wege, werden bis zu vier Wege probiert. Kann kein Kanal bis zum Zielknoten angemeldet werden, wird dies dem Dienst-Funktionsbaustein nicht mitgeteilt, da prinzipiell noch ein Baugruppenträger eingeschaltet werden könnte, wodurch ein Weg zum Ziel möglich werden würde.

Haben Sende- und Empfangskanäle unterschiedlichen Kanalmodi oder Anmeldeteile, so wird dies dem Sender und Empfänger durch einen entsprechenden Quittungsindex mitgeteilt.

Einmal aufgebaute Netzwerkverbindungen bleiben bestehen, bis der Baugruppenträger, auf dem sich der Kanal physikalisch befindet (d.h. derjenige Baugruppenträger, der die CS12/13/14-Baugruppe enthält) reorganisiert oder abgeschaltet wird.

Wird im laufenden Betrieb ein Baugruppenträger aus- und wieder eingeschaltet, werden schon bestehende Netzwerkverbindungen wieder automatisch aufgebaut.

3.23.3.5 Initialisierung starres Netz

Während eines Verbindungsaufbaus einer starren Netzwerkverbindung darf kein Baugruppenträger ausfallen, der eine CS22-Baugruppe enthält, auf der gerade eine Netzwerkverbindung eingerichtet wird. In diesem Fall ist die zugehörige CS12/13/14-Baugruppe zu reorganisieren.

3.23.3.6 Kanalmodi

Im starren Netzwerk werden alle vier Kanalmodi (Handshake, Refresh, Select, Multiple) unterstützt. Dies hat gerade bei Modus "Select" und "Multiple" Auswirkungen: Bei mehreren Sendern (Select) bzw. Empfängern (Multiple) können diese auf unterschiedlichen

Baugruppenträgern liegen, ohne dass Kanäle mehrfach angemeldet werden müssen. Dies wird im Projektierungsbeispiel zum Netzwerkstatus näher erläutert.

3.24 Kommunikations-Dienst Prozessdaten

Anwendung Der Kommunikations-Dienst Prozessdaten unterstützt die "reine" Datenübertragung in Sende- und Empfangsrichtung, d.h. die Funktionsbausteine übertragen ausschließlich Prozessdaten. Die Daten selbst werden weder ausgewertet, noch logisch interpretiert.

Für die Datenübertragung gibt es zwei Bausteinklassen:

- Empfangs- und Sendebausteine: CRV und CTV
- Kanal-Rangierbausteine: CCC4 und CDC4

Die Bausteine CRV und CTV decken die meisten Kommunikationsanwendungen ab.

3.24.1 Empfangs- und Sendebausteine

Allgemeines Es gibt jeweils einen Empfangs- und Sendebaustein. Sie heißen CRV (communication receive virtual) und CTV (communication transmit virtual).

Mit einem Empfangs- oder Sendebaustein wird ein Telegramm projiziert, das von oder zu einer Kopplungsbaugruppe übertragen wird. Struktur und Inhalt des Telegramms werden durch die Projektierung von virtuellen Verbindungen festgelegt.

3.24.1.1 Virtuelle Verbindungen

Allgemeines Eine virtuelle Verbindung ist eine "unsichtbare" Verbindung zwischen Bausteinanschlüssen. Auf der Projektierungsoberfläche wird keine Verbindung gezogen, sondern es entsteht nur eine Randleistenverbindung.

Welche Werte von Bausteinausgängen oder an Bausteineingänge übertragen werden, legt der Projekteur durch die "Verbindungsangabe Empfangen/Senden" an den Empfängern oder Sendern und der "virtuellen Verbindungsangabe" und der "Reihenfolgennummer" an den zu bearbeitenden Bausteingängen oder -ausgängen fest.

Verbindungsangabe Die Verbindungsangabe besteht aus einem Ausrufezeichen ("!") und maximal 6 Zeichen (Großbuchstaben oder Ziffern). Die Zeichenkette steht direkt hinter dem Ausrufezeichen (z.B. "!SEND"). Das Ausrufezeichen muss nicht explizit projiziert werden, es wird automatisch generiert.

Eine virtuelle Verbindung besteht aus:

- virtuelle Verbindungsangabe
- Reihenfolgennummer

Verbindungsangabe und Reihenfolgennummer sind durch einen Punkt voneinander getrennt (z.B. "!SEND.0056"; der Punkt zwischen der Verbindungsangabe und der Reihenfolgennummer muss nicht explizit projiziert werden, er wird automatisch generiert).

Datentypen

Virtuelle Verbindungen können an Anschlüssen mit folgenden Datentypen projiziert werden:

- BOOL (BO), BYTE (BY)
- WORD (W), DOUBLE WORD (DW)
- INTEGER (I), DOUBLE INTEGER (DI)
- REAL (R) und SDTIME (TS)

HINWEIS

An Anschlüssen vom Datentyp STRING (S) oder GLOBAL VARIABLE (GV) können keine virtuellen Verbindungen projiziert werden.

Telegrammstruktur

Die virtuellen Verbindungen mit derselben Verbindungsangabe definieren ein Telegramm mit einer bestimmten Struktur. Die Reihenfolge der Daten innerhalb des Telegramms ist durch die Reihenfolgennummer festgelegt. Das Datum mit der niedrigsten Nummer steht zu Beginn des Telegramms, das mit der höchsten am Ende. Die Reihenfolgennummer legt die relative Position des Datums im Telegramm fest. Lücken bei den Reihenfolgennummern werden ignoriert.

Empfangen und Senden mit virtuellen Verbindungen.

**Beispiel-
Projektierung**

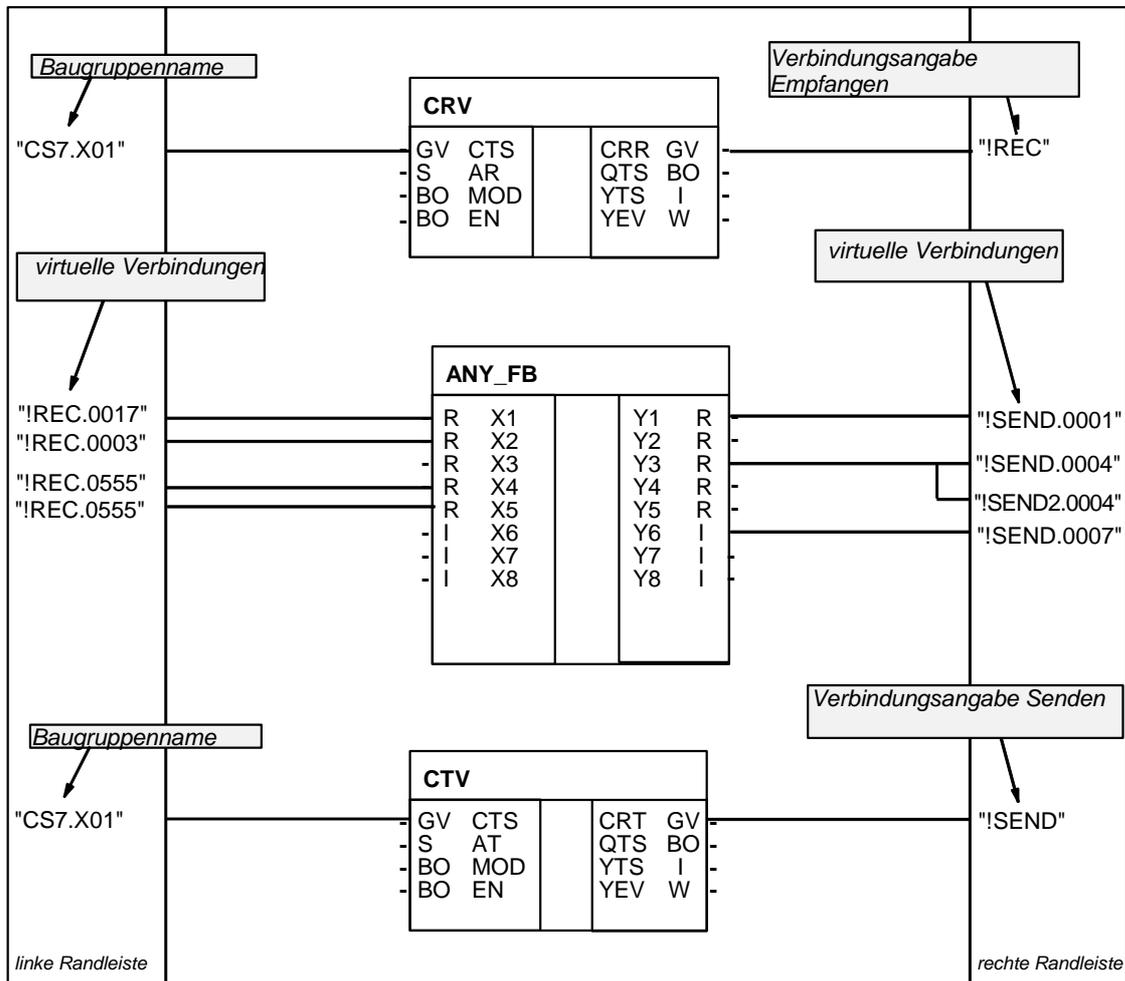


Bild 3-109 Projektierung: Empfangen und Senden mit virtuellen Verbindungen

Projektierungsregeln mit Verweis auf das Beispiel:

- Die virtuellen Verbindungen, die zu einer virtuellen Verbindungsangabe gehören, können an Bausteinanschlüssen mit unterschiedlichen Datentypen (ANY_FB.Y1 "REAL" und ANY_FB.Y6 "INTEGER") und in beliebiger Reihenfolge projektirt werden.
- Virtuelle Verbindungen (Empfang) an Bausteineingängen können mehrfach projektirt werden, wenn die Eingänge vom gleichen Datentyp sind. Diese Eingänge werden mit identischen Daten versorgt (ANY_FB.X4 und X5).
- Dieselbe virtuelle Verbindung (Senden) mit identischer Verbindungsangabe und Reihenfolgenummer darf nicht mehrfach an Bausteinausgängen projektirt werden.

- An einem Bausteinausgang können mehrere verschiedene virtuelle Verbindungen (Senden) projiziert werden (ANY_FB.Y3). Die Verbindungen können sich sowohl in der Verbindungsangabe als auch in der Reihenfolgennummer unterscheiden.

Telegrammstruktur der Verbindungsangabe "!REC" aus dem Beispiel:

Anschluss	virtuelle Verbindung	Datentyp	Länge
ANY_FB.X2	!REC.0003	R	4
ANY_FB.X1	!REC.0017	R	4
ANY_FB.X4/X5	!REC.0555	R	4
			Gesamtlänge = 12 Byte

Tabelle 3-90 Telegrammstruktur der Verbindungsangabe "!REC"

Telegrammstruktur der Verbindungsangabe "!SEND" aus dem Beispiel:

Anschluss	virtuelle Verbindung	Datentyp	Länge
ANY_FB.Y1	!SEND.0001	R	4
ANY_FB.Y3	!SEND.0004	R	4
ANY_FB.Y6	!SEND.0007	I	2
			Gesamtlänge = 10 Byte

Tabelle 3-91 Telegrammstruktur der Verbindungsangabe "!SEND"

Die Struktur der projizierten Telegramme erscheint in ähnlicher Form in den CFC-Referenzdaten in der Ansicht "Querverweise Operanden" oder im CPU-Maplisting (des CFC) unter dem Stichwort "virtuelle Verbindungen". Anhand dieser Listen kann die Projektierung überprüft werden.

- HINWEIS**
- Die virtuellen Verbindungsangaben sind CPU-lokal bekannt. Es können Daten aus verschiedenen Funktionsplänen zu einem Telegramm zusammengefaßt werden, nicht aber von verschiedenen CPUs.
 - Die Bearbeitung der Daten geschieht durch die Empfangs-/Sendebausteine in deren Abtastzeit. Die Abtastzeiten der Bausteine mit den virtuellen Verbindungen haben keinen Einfluß auf den Bearbeitungszyklus der Telegramme.
 - Es ist Aufgabe des Projektors dafür zu sorgen, dass die Telegrammstruktur und -länge mit dem Koppelpartner kompatibel ist (fehler Kapitel Funktionsweise der Kopplungen). Diese Vorschrift ist abhängig von der unterlagerten Kopplung. Im Fehlerfall schaltet sich der Empfang-/Sendebaustein mit einem Eintrag ins Kommunikations-Fehlerfeld ab (z.B. PROFIBUS DP oder Baugruppenträgerkopplung) oder es kommt keine Kommunikation zustande (z.B. INDUSTRIAL ETHERNET).
-

3.24.1.2 Anschlüsse der Bausteine CRV, CTV

- Anschluss CTS** Am Anschluss CTS des Bausteins wird der projektierte Name der Kopplungsbaugruppe angegeben, über die die Kommunikation erfolgen soll. Beim Baugruppentyp CS7 oder T400 ist eine zusätzliche Steckerangabe (X01, X02 oder X03) notwendig.
- Anschluss AR, AT** Am Anschluss AR, AT wird der Adressparameter für die Kommunikation angegeben. Er besteht aus einem Kanalnamen und den optionalen Adressstufen. Die Bedeutung der Adressparameter ist abhängig von der verwendeten Kopplung (z.B. PROFIBUS oder DUST).
- Eingang MOD** Am Eingang MOD wird der Übertragungsmodus projektiert (z.B. "R" für Refresh oder "H" für Handshake).
- Eingang EN** Der Eingang EN legt fest, ob die Daten im aktuellen Arbeitszyklus übertragen werden oder nicht.
- Anschluss CRR, CRT** Am Anschluss CRR bzw. CRT wird die virtuelle Verbindungsangabe Empfang bzw. Senden projektiert.

3.24.2 Kanal-Rangierbausteine CCC4 und CDC4

- Anwendung** Zum Aufspalten oder Zusammenfassen von Kanälen werden die Kanal-Rangierbausteine eingesetzt.

3.24.2.1 Sammelbaustein CCC4

- Allgemeines** Der Funktionsbaustein CCC4 (Communication Collect Channel 4) faßt bis zu 4 Kanäle zu einem zusammen. Die Kanäle dürfen unterschiedliche Adressangaben besitzen, auf unterschiedlichen Datenschnittstellen

liegen und unterschiedliche Übertragungsmodi sowie Kanallängen besitzen.

Voraussetzungen Damit der Funktionsbaustein arbeiten kann, müssen mindestens 2 Kanäle zusammengefaßt werden (CT1- und CT2-Anschlussangaben sind unbedingt notwendig).

Angabe an Anschlüssen CT3, CT4 Wenn nur 2 Kanäle zusammengefaßt werden sollen, so ist an den Initialisierungsanschlüssen CT3 und CT4 eine "0" (Null) zu projektieren. Die Anschlüsse AR3, AR4, MO3, MO4, LT3 und LT4 werden dann in diesem Fall nicht mehr ausgewertet.

Angabe an Anschlüssen CTS, AT, MOD An den Anschlüssen CTS, AT und MOD wird der Sendekanal spezifiziert. Die Länge der zu sendenden Nutzdaten ergibt sich aus der Summe der Empfangsdaten. Die Empfangskanäle 1-4 werden der Reihe nach zu einem großen Nutzdatenblock zusammengefügt.

Beispiel

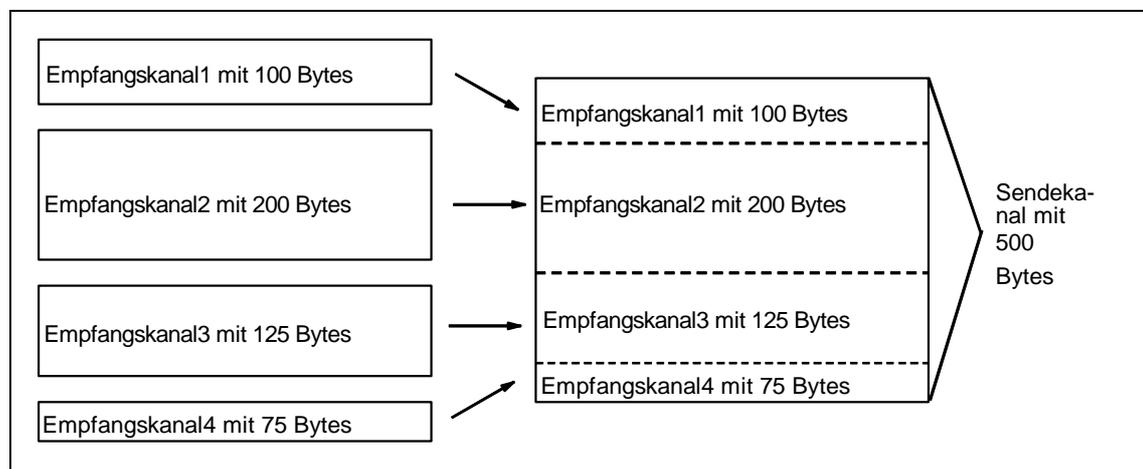


Bild 3-110 Zusammenfassung von 4 Empfangskanälen zu einem Sendekanal

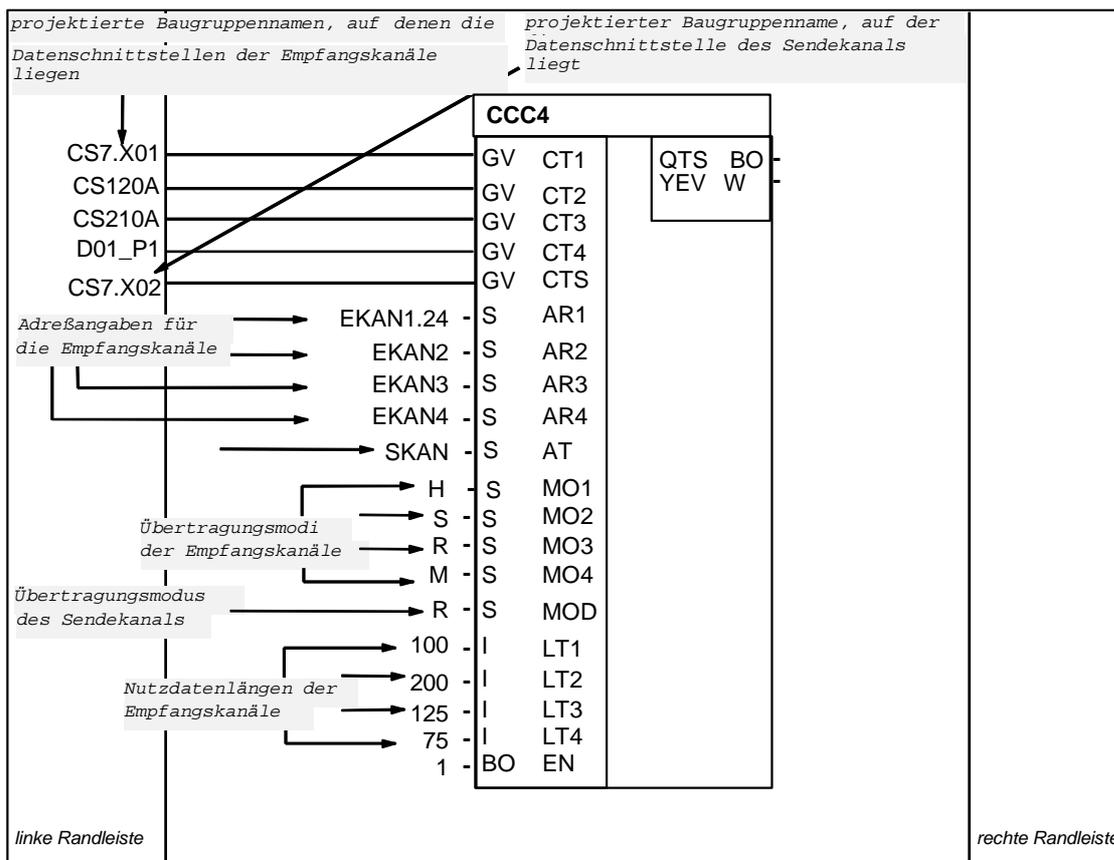


Bild 3-111 Beispiel-Projektierung: CCC4-Anschlüsse bei Zusammenfassung von 4 Kanälen

3.24.2.2 Verteilerbaustein CDC4

Allgemeines

Der Funktionsbaustein CDC4 (Communication Distribute Channel 4) teilt einen Kanal in bis zu 4 Kanäle auf. Die Kanäle dürfen unterschiedliche Adressangaben besitzen, auf unterschiedlichen Datenanschnittstellen liegen und unterschiedliche Übertragungsmodi sowie Kanallängen besitzen.

Voraussetzungen

Damit der Funktionsbaustein arbeiten kann, muss der Empfangskanal in mindestens 2 Sendekanäle aufgeteilt werden (CT1- und CT2-Anschlussangabe sind unbedingt notwendig).

Angabe an den Anschlüssen CT3, CT4

Bei Aufteilung in nur 2 Kanäle ist an den Initialisierungs-Anschlüssen CT3 und CT4 eine "0" (Null) zu projektieren. Die Anschlüsse AR3, AR4, MO3, MO4, LT3 und LT4 werden dann in diesem Fall nicht mehr ausgewertet.

Angabe an den Anschlüssen CTS, AT, MOD

An den Anschlüssen CTS, AT und MOD wird der Empfangskanal spezifiziert. Die Länge der zu empfangenden Nutzdaten ergibt sich aus der Summe der Sendedaten.

HINWEIS Wenn einer der Sendekanäle im Modus Handshake projiziert wird und genau dieser Kanal auf der Empfangseite nicht ausgelesen wird, kann der CDC4-Funktionsbaustein solange nicht arbeiten, bis dieser eine Kanal ausgelesen wird. Der Baustein ist dann temporär blockiert.

3.24.2.3 Kompatible Nutzdatenstruktur

Die Nutzdaten sind bei den Bausteinen CCC4 und CDC4 unstrukturiert (Datentyp Octet-String). Sie sind damit zu jeder beliebigen Nutzdatenstruktur kompatibel. Damit sich Sender und zugehöriger Empfänger korrekt aufeinander synchronisieren, muss lediglich die Nutzdatenlänge identisch sein.

3.24.3 Diagnoseausgänge

Allgemeines Am YEV-Ausgang der Sende- und Empfangsbausteine (CTV, CRV) sowie der Kanal-Rangierbausteine (CCC4, CDC4) wird nach jedem Bearbeitungszyklus das Ergebnis der Bearbeitung an der Datenschnittstelle(n) ausgegeben. Der YEV-Ausgang ist vom Typ WORD; die 16 Bits sind in drei Bereiche unterteilt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Kanalzustände (nur CCC4, CDC4)				Kanalzuordnung (nur CCC4, CDC4)				Störungsursache							

Tabelle 3-92 Diagnoseausgänge

3.24.3.1 Störungsursache

Hexadezimal-Wert In Bit 0-7 wird die eventuelle Störungsursache in Form eines Hexadezimal-Wertes (nicht bitcodiert auszuwerten) angezeigt:

Hex.-Wert	Bedeutung	Abhilfe
0	Keine Störung, Datenübertragung erfolgreich.	
1	Baustein dauerhaft abgeschaltet nach Initialisierung wegen Projektierungsfehler oder nach internem Fehler (genaue Meldung siehe Kommunikationsfehlerfeld oder YTS-Ausgang).	Projektierung korrigieren.
2	Kommunikationspartner nicht startklar oder Kommunikationsweg physikalisch unterbrochen. (genaue Meldung siehe YTS)	Koppelpartner, Leitungen und Stecker überprüfen.
3	Kommunikationspartner Sende-/Empfangspause (abhängig vom Enable-Eingang des Kommunikationspartners). Der Funktionsbaustein sendet/empfängt nicht, weil der Kommunikationspartner mitgeteilt hat, dass auch er keine Daten überträgt.	Kommunikationspartner aktivieren
4	Nur beim Sender: Es konnten keine Daten gesendet werden. (Normalerweise im Handshake-/Select-Modus: der Kommunikationspartner hat die letzten Daten noch nicht ausgelesen; selten im Refresh-Modus: Kommunikationspartner liest gerade).	Sender langsamer oder Empfänger schneller projektieren.
5	Nur beim Empfänger: Es konnten keine neuen Daten empfangen werden. (Der Kommunikationspartner hat seit dem letzten Datenempfang keine neuen Daten gesendet.)	Empfänger langsamer oder Sender schneller projektieren.
6	Daten inkonsistent (Baugruppenträgerkopplung: bei Abschalten des Master-Baugruppenträgers)	keine (Es geht von selbst weiter mit erneuter Initialisierung)
7	Nur Select-Sender: Kanal belegt. Es sendet gerade ein anderer Funktionsbaustein.	Alle Select-Sender über Enable-Eingang koordinieren.
8	Nur Multiple-Empfänger: Empfang fehlerhaft. Das Auslesen der Daten hat zu lange gedauert; der Sender hat zwischenzeitlich bereits neue Daten in den Kanal geschrieben.	Empfänger in einer schnelleren (höherpriorien) Abtastzeit projektieren.
9	Initialisierung läuft noch. Der Sende-/Empfangsbetrieb konnte deshalb noch nicht aufgenommen werden.	

Tabelle 3-93 Störungsursache

Anmerkung zu Nummer 4 und 5

Beim Modus Handshake ist ein sporadisches Auftreten dieser Nummern akzeptabel, da eine vollständige Synchronisierung zwischen den Kommunikationspartnern nicht immer möglich ist. Empfänger und Sender sollten ungefähr im gleichen Zyklus arbeiten.

Beim Refresh-Modus ist das Auftreten dieser Nummern zu vermeiden, wenn der Sender grundsätzlich schneller arbeitet als der Empfänger.

3.24.3.2 Kanalzuordnung

Allgemeines

Der Bereich wird nur bei den Funktionsbausteinen CCC4 und CDC4 benutzt. Hier wird durch eine Nummer angezeigt, auf welchen Kanal sich die Störungsursache (Bit 0-7) bezieht. Da die Kanal-Rangierbausteine bis zu fünf Kanäle bearbeiten können, ist die Numerierung wie folgt:

Nummer	Kanal
0	Haupt-Sender-/Empfänger (entsprechend CTS-, AT- oder AR-Anschlussangabe).
1	Sende-/Empfangs-Teil 1 (entsprechend CT1- und AT1- oder AR1-Anschlussangabe)
2	Sende-/Empfangs-Teil 2
3	Sende-/Empfangs-Teil 3
4	Sende-/Empfangs-Teil 4

Tabelle 3-94 Kanalzuordnung

3.24.3.3 Kanalzustände

Allgemeines

Der Bereich wird nur bei den Funktionsbausteinen CCC4 und CDC4 benutzt. Hier wird angezeigt, welche Kanäle nicht störungsfrei bearbeitet werden konnten.

Im Bereich "Kanalzustände" wird angegeben, auf welchen Kanälen insgesamt Störungen bei der Kanalbearbeitung festgestellt wurden.

Dieser Bereich ist bitorientiert aufgebaut:

- 1=keine Störung
- 0=Störung

Bit	Kanal
11	Sende-/Empfangs-Teil 1
12	Sende-/Empfangs-Teil 2
13	Sende-/Empfangs-Teil 3
14	Sende-/Empfangs-Teil 4
15	Haupt-Sender-/Empfänger

Tabelle 3-95 Kanalzustände

3.24.4 Einführung „Zeiger-basierte Kommunikationsbausteine

Die Projektierung von seriellen oder parallelen Datenübertragungen bei SIMATIC-Regelsystemen wurde bis zur D7-SYS-Version 6 mit der Methode der sog. "virtuellen Kommunikationsverbindungen" vorgenommen (Darstellung in CFC-Plänen z. B.: "!VNAME.0001").

Ausnahme: Die Lichtwellenleiter-Antriebskopplung SIMOLINK wird mit speziellen SIMOLINK-Bausteinen projektiert.

Ab D7-SYS Version 6 können Kommunikationsverbindungen wie z. B. PROFIBUS-DP, SIMATIC-CPU ↔ FM 458-1 DP sowie für SIMATIC TDC oder T400 und SIMADYN D alternativ auch mit Hilfe neu verfügbarer Kommunikations-Bausteine projektiert werden.

Dabei erfolgt der Zugriff auf die Schnittstellendaten von der CFC-Oberfläche aus mit Hilfe von neuen Bausteinen, die über eine spezielle Zeiger-Schnittstelle verbunden sind.

Beide Projektierungsweisen (virt. Verbindungen und zeiger-basierte Kommunikation) können auf derselben HW-Plattform, in derselben Projektierung und sogar für dieselbe Schnittstelle nebeneinander benutzt werden.

3.24.4.1 Prinzipielle Funktionsweise

Telegrammbausteine (CRV_T, CTV_P sowie S7RD_P, S7WR_P) ermöglichen einen Zugriff auf die empfangenen oder zu sendenden Datenblöcke (Telegramme) in dem sie einen Zeiger auf den jeweiligen Datenblock zur Verfügung stellen.

Dieser Zeiger wird auf Schreib-/Lesebausteine verdrahtet (DRD..., DWR...). Zusammen mit einer Offsetangabe kann dann ein Schreibbaustein das Datum an seinem Eingangsanschluss an der gewünschten Stelle im Puffer ablegen. Ein Lesebaustein holt entsprechend ein Datum aus der angegebenen Stelle des Empfangspuffers und stellt es an seinem Ausgang zur Verfügung.

Im Prinzip wird also eine virtuelle Verbindung durch einen (Schreib-/Lese-) Baustein und eine „normale“ CFC-Verbindung ersetzt.

3.24.4.2 Anwendungen

- | | |
|--|--|
| Große Datenmenge | Besonders vorteilhaft ist die zeiger-basierte Kommunikation bei einer sehr großen Anzahl von den Daten. Große Datenmengen sind deutlich einfacher und schneller zu projektieren, zu ändern und flexibler zu verschalten. |
| Zugriff auf E/A-Bereich (P-Bus) bei FM 458-1 DP | Über den E/A-Bereich des P-Bus können je Richtung 128 Bytes von der FM 458-1 DP zur S7-CPU übertragen werden. |

Mit den neuen Bausteinen S7RD_P/S7WR_P können alle 128 Bytes mit einem Baustein rechenzeit-optimiert in einen Puffer kopiert werden, auf den über die Zeiger-Schnittstelle mit den Schreib-/Lesebausteinen flexibel und indiziert zugegriffen werden kann.

Mit Offset- und Längenangaben kann auch auf Teilbereiche zugegriffen werden.

Daten in einem Datenblock speichern

Daten können in einem universell verwendbarer Datenspeicher abgelegt werden, auf den über Zeiger-Schnittstelle mit Schreib-/Lesebausteinen zugegriffen werden kann. Da in diesem Datenblock auch mehrere gleichartige Puffer angelegt werden können, lassen sich z. B. leicht Rezepturen speichern und abrufen.

3.24.4.3 Merkmale der zeiger-basierten Kommunikation

- Reduzierung des Projektierungsaufwands bei der CFC-Planerstellung, insbesondere wenn sehr viele virtuelle Verbindungen erstellt werden müssten.
- Verbindungen zu den Telegrammdateien können online neu eingefügt und geändert werden (Zeiger, Puffer-Offset).
- Kommunikationsverbindungen sind mit bzw. innerhalb von Plan-Bausteinen kopierbar und mit ihnen zentral änderbar. Damit sind besonders leicht und schnell z. B. gleichartige Kommunikationsverbindungen zu einer großen Anzahl von Antrieben projektierbar.
- Mit Hilfe von 2 Offset-Angaben kann auf die Telegrammpufferdaten indiziert zugegriffen werden. Damit können sehr einfach modulare Programme (z. B. Plan-Bausteine) erstellt und genutzt werden.
- Größere Datenmengen können transparent (z. B. blockweise) verarbeitet (kopiert) werden, z. B. mit Kopierbaustein CPY_P in den Datenblock DB_P.
- für FM 458-1 DP:
 - Über K-Bus können mit "B-Receive" (BRCV) sehr große Datenmengen von S7-CPU zur FM 458-1 DP übertragen werden.
 - Über den E/A-Bereich des P-Bus können 128 Bytes einfach zu projektieren und schnell sowie rechenzeit-arm transferiert werden.
- Für jeden Datentyp (BYTE, INT, DINT, REAL) steht ein spezieller Schreib-/Lesebaustein zur Verfügung.
- Vor dem Zugriff auf REAL-Daten wird der Typ überprüft.
- Diese Projektierungsmöglichkeiten sind prinzipiell bei allen Plattformen der SIMATIC-Regelsysteme einsetzbar, also FM 458-1 DP, SIMATIC TDC, T400 und SIMADYN D da die Baustein-Verarbeitung unabhängig von der unterlagerten HW ist.

Für alle Plattformen und Schnittstellen der SIMATIC-Regelsysteme

- Aus gleichem Grund ist diese Bausteinkommunikation prinzipiell für alle Arten der seriellen und parallelen Übertragungswege nutzbar, bei denen heute die "virt. Kommunikation" eingesetzt wird.

3.24.4.4 Zugehörige Funktionsbausteine

Im Bausteinkatalog des CFC sind die einsetzbaren Bausteine unter dem Familiennamen „ZeigrKom“ bzw „PointCom“ eingeordnet.

Zur einfachen Identifizierung und leichten Zuordnung zu dieser Bausteingruppe erhalten die Bausteine, die in ihrer Funktion bereits vorhandenen Bausteinen entsprechen und die für diese Anwendung nun einen Zeiger herausgeben, am Namensende "_P" (Pointer).

Typ-Name	Funktion
CPY_P	Kopieren von Pufferbereichen
CRV_P	Telegrammbaustein Empfang (Schnittstellen-Verarbeitung)
CTV_P	Telegrammbaustein Senden (Schnittstellen-Verarbeitung)
DB_P	Datenblock
DRD	Data Read REAL
DRD_D	Data Read DINT
DRD_I	Data Read INT
DRD_8	Data Read 8*REAL
DRD_8D	Data Read 8*DINT
DRD_8I	Data Read 8*DINT
DRD_BY	Data Read BYTE
DWR	Data Write REAL
DWR_D	Data Write DINT
DWR_I	Data Write INT
DWR_8	Data Write 8*REAL
DWR_8D	Data Write 8*DINT
DWR_8I	Data Write 8*INT
DWD_BY	Data Write BYTE
S7RD_P	Empfang 128 Bytes über P-Bus (nur für FM 458-1 DP)
S7WR_P	Senden 128 Bytes über P-Bus (nur für FM 458-1 DP)
BRCV	Block-Datenempfang über S7-Verbindung (nur für FM 458-1 DP)

3.24.4.5 Zeiger-Schnittstelle

Bei der zeiger-basierten Kommunikation wird **ein Zeiger auf den Telegrammdatenpuffer** zwischen den beteiligten Bausteinen übergeben:

Dieser Zeiger ist tatsächlich ein Zeiger auf eine Struktur, die neben dem Zeiger auf die Nutzdaten auch Informationen für Überwachungszwecke enthält, wie z. B. Abtastzeit, Bausteinklasse, Byte-/Wort-Drehung. Er besitzt den Anschlusskommentar "ZeigPuffer".

3.24.4.6 Projektierungshinweise

- Die Telegrammbausteine sowie die Schreib-/Lese-Bausteine müssen in **derselben Abtastzeit** projektiert werden, um Konsistenz sicher zu stellen. (Überprüfung bei Initialisierung).
- Die **Offsetangaben** müssen sorgfältig vorgenommen werden.
 - a) Bei der zeiger-basierten Kommunikation muss der Projektteur sehr genau auf den Offset (in Byte) des zu adressierenden 16bit-Wertes (INT) bzw. 32bit-Wertes (REAL, DINT) achten.
 - b) Der Offset muss immer kleiner als die Puffergröße sein. Vor einem Zugriff auf Pufferdaten wird eine eventuelle Bereichsüberschreitung durch zu groß eingestellte Offsets überprüft.
- Wenn Daten zu einer PROFIBUS-DP-Station oder zur SIMATIC-CPU transferiert werden, müssen Bytes (bei INT) und ggf. Worte des zu übertragenen Wertes (bei REAL, DINT) gedreht werden. Dazu besitzen die Schreib-/Lesebausteine einen „Swap“-Anschluss SWP.
- Um Telegramme über eine Schnittstelle zu übertragen, ist es ausreichend, zunächst nur die Telegrammbausteine mit einer entsprechenden Längenangabe zu projektieren (CRV_T, CTV_P sowie S7RD_P, S7WR_P). Es müssen noch keine Schreib-/Lesebausteine projektiert sein. Damit lässt sich z. B. mit sehr wenig Aufwand ein Test der Schnittstelle oder die Rechenzeitbelastung durch die Schnittstelle projektieren.

3.24.4.7 Beispiele als CFC-Screenshots

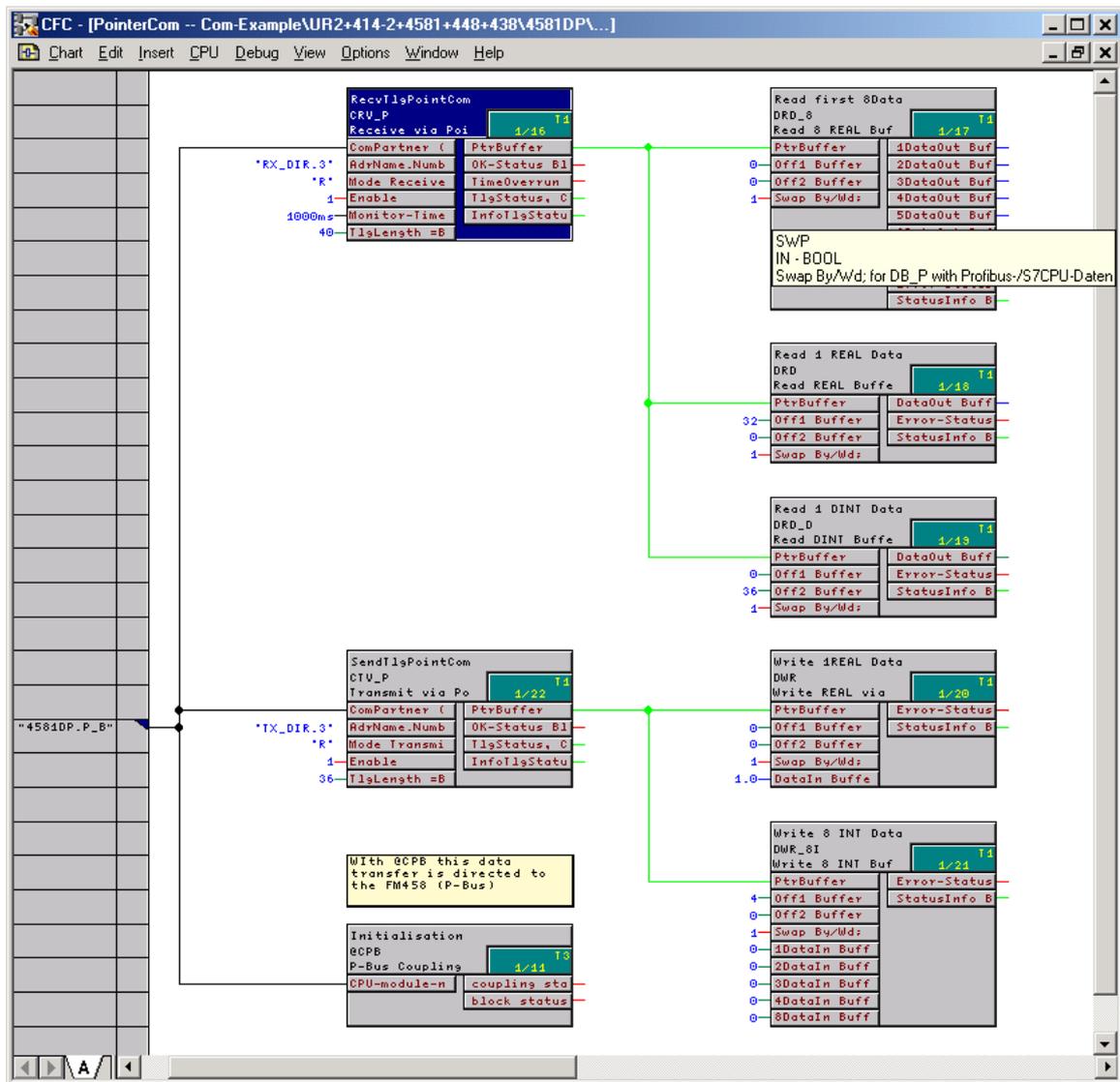


Bild 3-112 CFC-Screenshot: Datentransfer mit Telegrammbausteinen und Schreib-/Lesebausteinen; hier für die Schnittstelle P-Bus der FM 458-1 DP (@CPB); wegen Datenhaltung auf SIMATIC-CPU müssen Bytes/Worte gedreht werden: SWP(Swap)=1

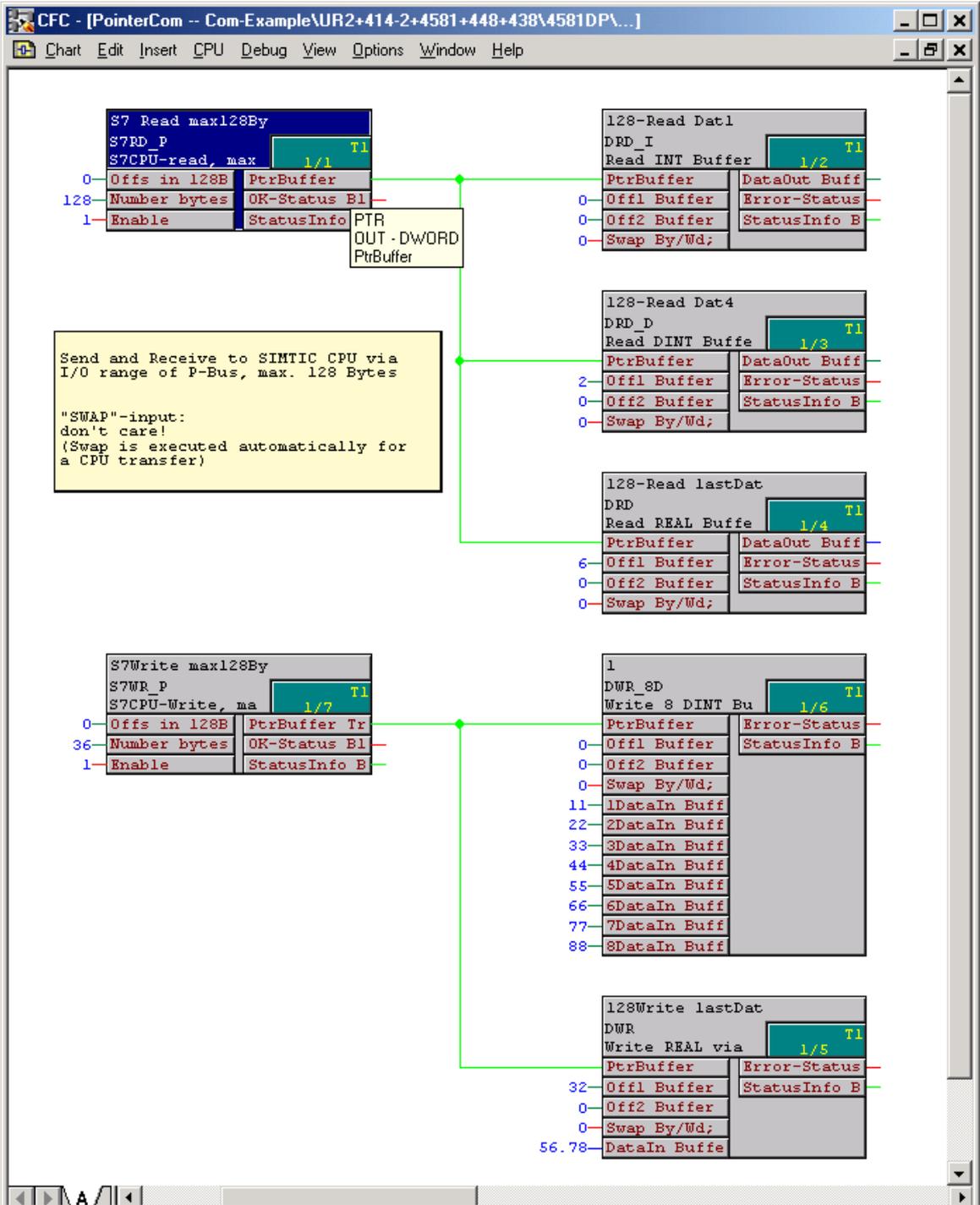


Bild 3-113 CFC-Screenshot: Datentransfer SIMATIC-CPU ↔ FM 458-1 DP über P-Bus E/A-Bereich

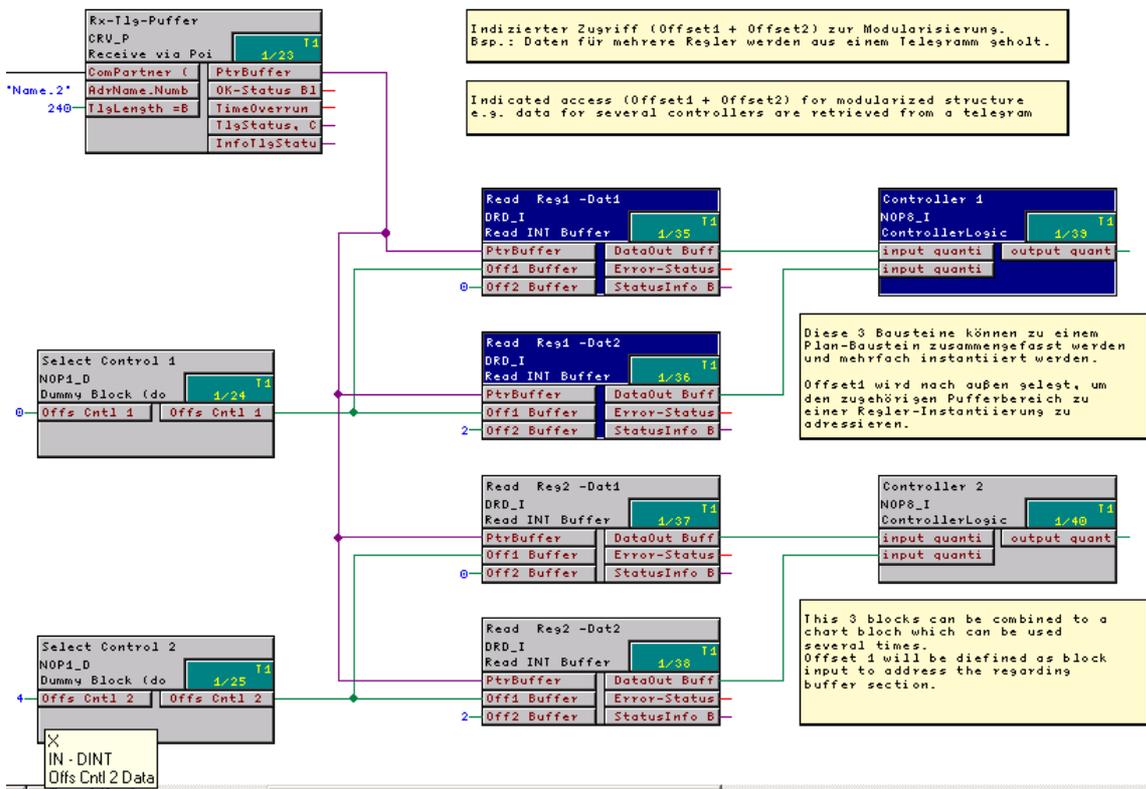


Bild 3-114 CFC-Screenshot: Indizierte Adressierung der Telegramm Daten mit 2 Offsets

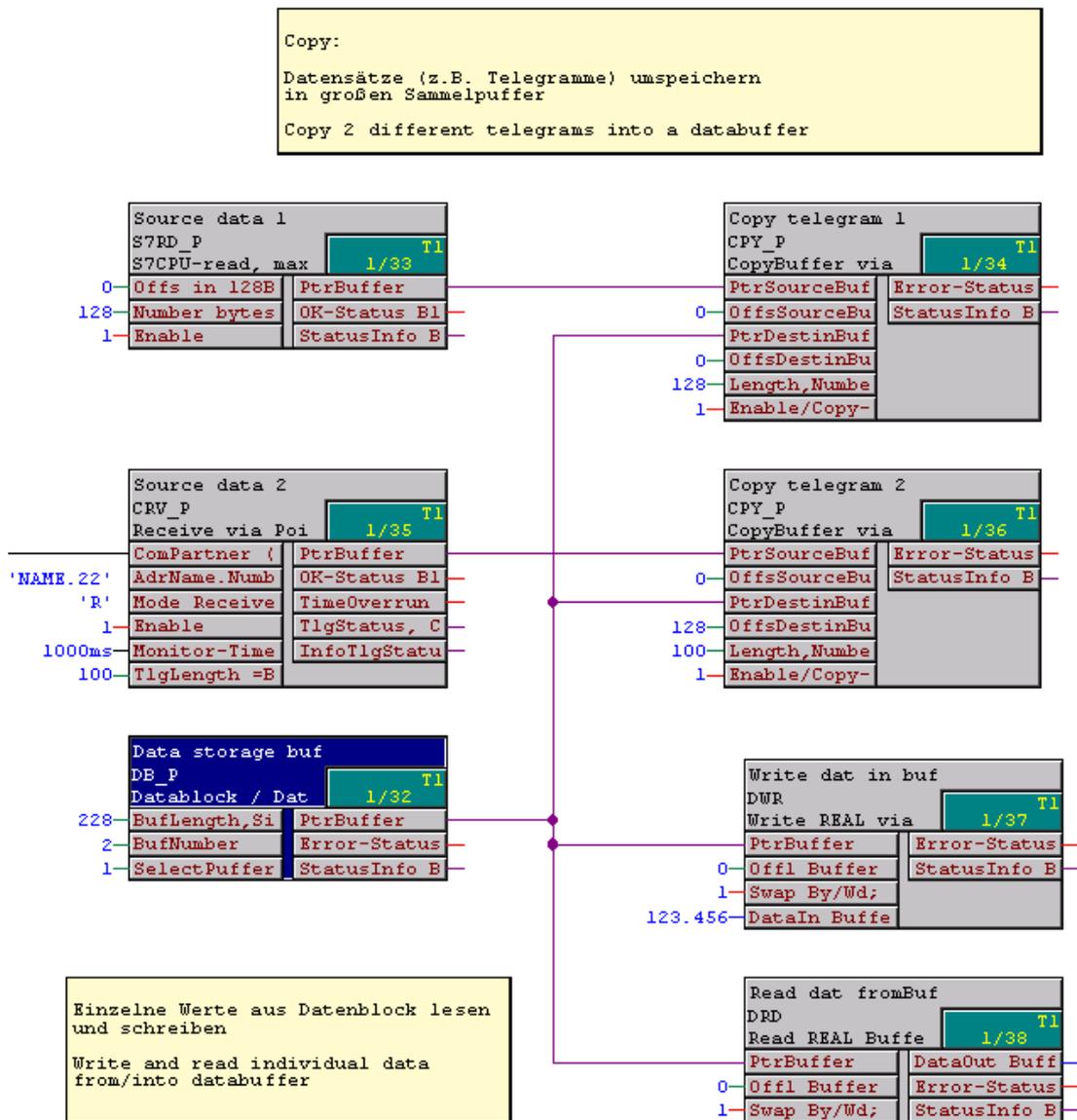


Bild 3-115 CFC-Screenshot: Umspeichern von 2 empfangenen Telegrammen in einen Datenblock(-Baustein) und Einzelzugriffe auf den Datenspeicher

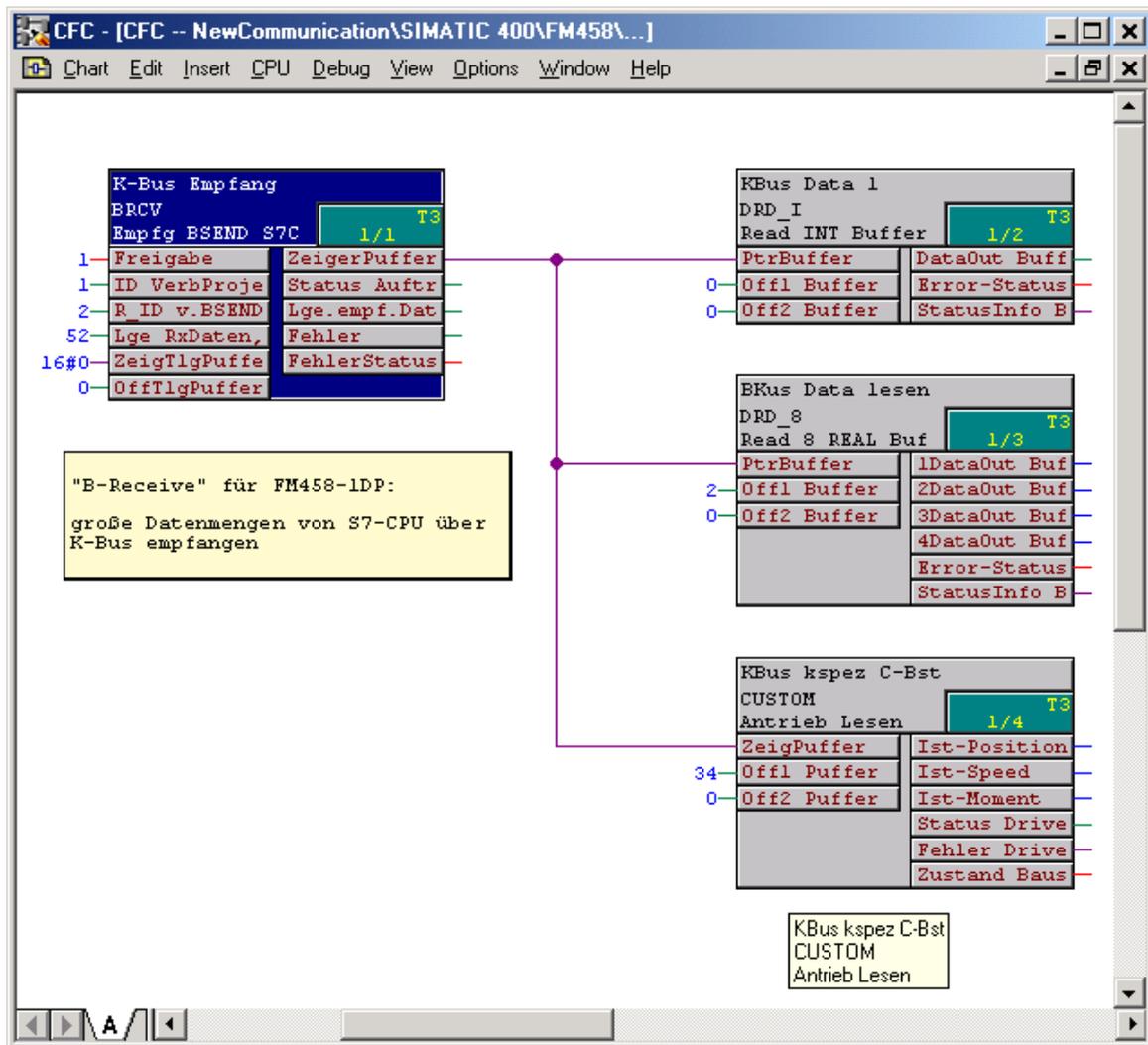


Bild 3-116 CFC-Screenshot: Große Datenmengen von SIMATIC-CPU empfangen über K-Bus mit BRCV

3.25 Kommunikations-Dienst Service

Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Stellt einen Pool von Auskunftsfunktionen bereit, damit Anwender zu CPU-lokalen Systeminformationen Zugang haben • Hilfsmittel für die Einsatzgebiete Inbetriebnahme und Debuggen
Inbetriebnahme	Hier werden projektierte Daten (Soll-/Ist-Werte) angezeigt und/oder verändert sowie die Projektierung optimiert (Verschaltungen, Reglerzeiten verändern).
Debuggen	<p>Hier lassen sich Ursachen für Anlagenstörungen (Absturz, Hochlaufprobleme) und Störungen, die ihre Ursache innerhalb der eigenen CPU-Baugruppe haben, ermitteln.</p> <p>Alle Aktivitäten des Kommunikations-Dienstes Service werden über Aufträge gesteuert, die über eine Kopplung (entsprechend den CTS- und US-Anschlussangaben) eintreffen.</p> <p>Bediengeräte für den Kommunikations-Dienst Service:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows 95/NT-PC mit CFC (z. B. im Testmodus) • Windows 95/NT-PC mit SIMATIC Manager • Windows 95/NT-PC mit Einfach-IBS
Lokaler Service	Über die lokale RS232-Schnittstelle einer CPU kann mit CFC, SIMATIC Manager oder Einfach-Servicetool auf diese eine CPU zugegriffen werden. Dazu ist keinerlei zusätzliche Projektierung notwendig.
HINWEIS	<p>Mit dem CFC und dem SIMATIC Manager können Sie den Baugruppenzustand der CPU auslesen.</p> <p>Weitere Informationen zum Baugruppenzustand der CPU siehe Benutzerdokumentation "SIMADYN D, Basissoftware D7-SYS, Kap. "Diagnose".</p>
Zentraler Service	<p>Über eine im Baugruppenträger projektierte DUST1- oder MPI-Kopplung kann auf jede CPU dieses einen Baugruppenträgers zugegriffen werden.</p> <p>Dazu ist zu projektieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einmal pro Baugruppenträger: <ul style="list-style-type: none"> – DUST1-Kopplung: Ein SS4-Modul und ein Zentralbaustein DUST1-Kopplung "@CSD01" oder – MPI-Kopplung: Ein SS52/MPI-Modul und ein Zentralbaustein MPI-Kopplung "@CSMPI" • Mindestens einmal pro CPU: <ul style="list-style-type: none"> – Service-Funktionbaustein "SER"

Weitere Informationen

zu Details der DUST1- und MPI-Kopplung siehe Kapitel "Kopplung DUST1" und Kapitel "Kopplung MPI".

3.25.1 Funktionsbaustein SER

Angaben an den Anschlüssen

Der Funktionsbaustein "SER" hat einen Anschluss für eine Kopplung. Er kann mehrfach pro CPU projiziert werden.

Der Anschluss **CTS** bezeichnet die Kopplungsbaugruppe und die Schnittstelle, über die ein Bediengerät angeschlossen ist.

Am Anschluss **US** wird ein Kanalname und die Adressstufe 1 angegeben.

- **Kanalname**

- maximal 6 Zeichen
- ASCII-Zeichen außer "Punkt" und @
- Kanalname auf einer Datenschnittstelle muss eindeutig sein

- Eingabe von "." nach Kanalname

- **Adressstufe 1**

- Steckplatznummer der CPU. Über diese Nummer adressiert das Bedienprogramm die CPU
- Die Angabe muss zweistellig sein: z.B. "01", "02", ..., "24"

**Beispiel:
Projektierung mit
CFC**

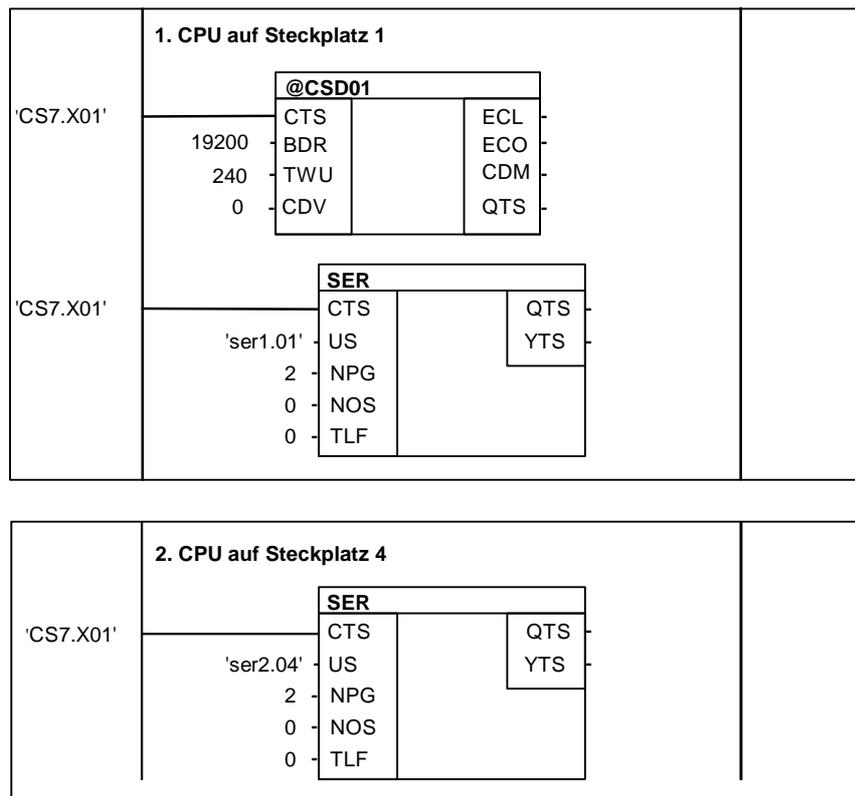


Bild 3-117 Beispiel: Projektierung mit CFC

3.25.2 Systembelastung, Antwortzeiten

Allgemeines

Die eigentliche Verarbeitung des Service geschieht in einer Abtastzeit von etwa 32 ms (die an den SER-Bausteinen angegebenen Abtastzeiten sind also für die Verarbeitung nicht maßgeblich). In der verwendeten Abtastzeit haben die Servicebausteine eine gewisse Rechenzeit zur Verfügung und zwar maximal einen Grundtakt (T0).

HINWEIS

Das Verhältnis von Grundtakt T0 zur verwendeten Abtastzeit bestimmt die zur Verfügung stehende CPU-Leistung und damit die Systembelastung.

Beispiel1

Grundtakt T0=1ms; gewählte Abtastzeit=32ms

- Es wird alle 32 ms jeweils 1 ms für Dienst Service reserviert
- Systembelastung= 1 ms / 32 ms=0.03125=3.125 %

Beispiel2

Grundtakt T0=2ms; gewählte Abtastzeit=16ms

- Es werden alle 16 ms jeweils 2 ms für Dienst Service reserviert

- Systembelastung= $2 \text{ ms} / 16 \text{ ms} = 0.125 = 12.5 \%$

Rechenzeit

Die zur Verfügung stehende Rechenzeit wird von allen Servicebausteinen gleichberechtigt genutzt. D.h solange die Zeit reicht, werden möglichst alle SER-Bausteine einmal durchlaufen. Je Takt bearbeitet ein SER-Baustein maximal einen Auftrag. Wird die reservierte Rechenzeit nicht vollständig genutzt, weil z.B. kein Auftrag zur Bearbeitung ansteht, wird sie dem System zur Verfügung gestellt.

**Ressourcen-
verteilung**

Bei Mehrfachprojektierung und gleichzeitigem Zugriff auf nur einmal vorhandene Systemressourcen (z.B. EEPROM), bekommt derjenige die Ressource zugeteilt, der als erster die Anforderung stellt. Alle anderen werden abgewiesen und bringen nach spätestens 1 s eine Fehlermeldung ("Ressource belegt").

3.26 Kommunikations-Dienst Uhrzeit synchronisation

Allgemeines	Der Kommunikations-Dienst Uhrzeitsynchronisation ermöglicht eine einheitliche Systemzeit über mehrere SIMADYN D-Baugruppenträger.
Uhrzeit	<p>Als Uhrzeit-Quelle können dienen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ein über "Industrial Ethernet" (SINEC H1) angeschlossener Uhrzeitsender• Die Koppelspeicher-Baugruppe MM3• Die am weitesten links steckende CPU eines Baugruppenträgers <p>Die Uhrzeit wird verteilt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Innerhalb eines SIMADYN D-Baugruppenträgers über eine Koppelspeicherbaugruppe• Zu anderen SIMADYN D-Baugruppenträgern über die Baugruppenträger-Kopplung
Funktionsbaustein	<p>Zur Verteilung der Systemzeit ist pro Baugruppenträger genau einmal der Funktionsbaustein RTCM zu projektieren.</p> <p>Weitere Informationen zur Projektierung von Funktionsbausteinen siehe Referenzhandbuch "Regelsystem SIMADYN D, Funktionsbaustein-Bibliothek".</p> <p>Zum Auslesen der Systemzeit dienen die Funktionsbausteine:</p> <ul style="list-style-type: none">• RTCABS: absolute Zeit im Datum/Uhrzeit-Format• RTCREL: relative Zeit in Sekunden seit dem 01.01.88 <p>Diese Bausteine können beliebig projiziert werden.</p>

3.27 Kommunikation mit SIMATIC Operator Panels

Einleitung Anhand dieser Musterprojektierung soll das grundsätzliche Vorgehen eines Projektors bei der Realisierung einer Kopplung von SIMADYN D mit einem SIMATIC OP7 beschrieben werden.

HINWEIS Mit der Projektierung von Kopplungen zu den SIMATIC Operator Panels OP27, OP37 und dem SIMATIC Touch Panel TP37 verfahren Sie bitte auf ähnliche Art und Weise.

Die hier beschriebene Musterkonfiguration beinhaltet sämtliche zur Verfügung stehende SIMADYN D-Funktionsbausteine und zeigt deren prinzipielle Anwendung. Der Funktionsumfang der Musterprojektierung wurde bewusst sehr "mager" gehalten, um einen schnellen Einstieg in die Thematik zu schaffen. Erweiterungen der Funktionalität und/oder der HW-Komponenten sind ohne weiteres möglich. Es sind hierbei jedoch die Angaben in der jeweiligen Funktionsbaustein-Dokumentation zu beachten.

Die verwendeten Bezeichnungen für Datenbausteine, Merker, Variablen etc. sind willkürlich gewählt und nur für diese Musterkonfiguration verbindlich.

HINWEIS

- Die Abspeicherung von Wertänderungen durch SIMATIC OPs erfolgt auf der SIMADYN D-CPU im SAVE-Bereich.
- Bei Ausfall der Batteriepufferung wird der projektierte Wert des Eingangs als Vorbesetzungswert verwendet.

Voraussetzung Der Aufbau dieser Projektierungsanleitung gibt den zeitlichen Ablauf der Arbeitsschritte wieder, mit der die gesamte Projektierung erstellt werden kann. Dies ist allerdings nur als Empfehlung zu verstehen und muss nicht zwingend eingehalten werden.

Der Umgang mit dem SIMATIC Manager (inkl. HWKonfig und CFC), die Projektierung von SIMADYN D sowie die OP7-Projektierung mit ProTool/Lite werden als bekannt vorausgesetzt.

Literatur zu diesen Themen:

- Benutzerdokumentation SIMADYN D
- SIMATIC-Gerätehandbuch OP7/17
- SIMATIC HMI, Benutzerhandbuch Projektierungssoftware ProTool/Lite

3.27.1 Musterkonfiguration

Funktionsumfang Die Musterkonfiguration unterstützt folgende Funktionen des OP7:

- Lesen und Schreiben von Variablen
- Ausgabe von Betriebsmeldungen
- Ausgabe von Störmeldungen inkl. Quittierung
- Abfrage der Funktionstastatur
- Aktualisierung von Datum und Uhrzeit

Hardware Für die Musterkonfiguration wurden folgende Geräte bzw. Komponenten ausgewählt und wie folgt platziert:

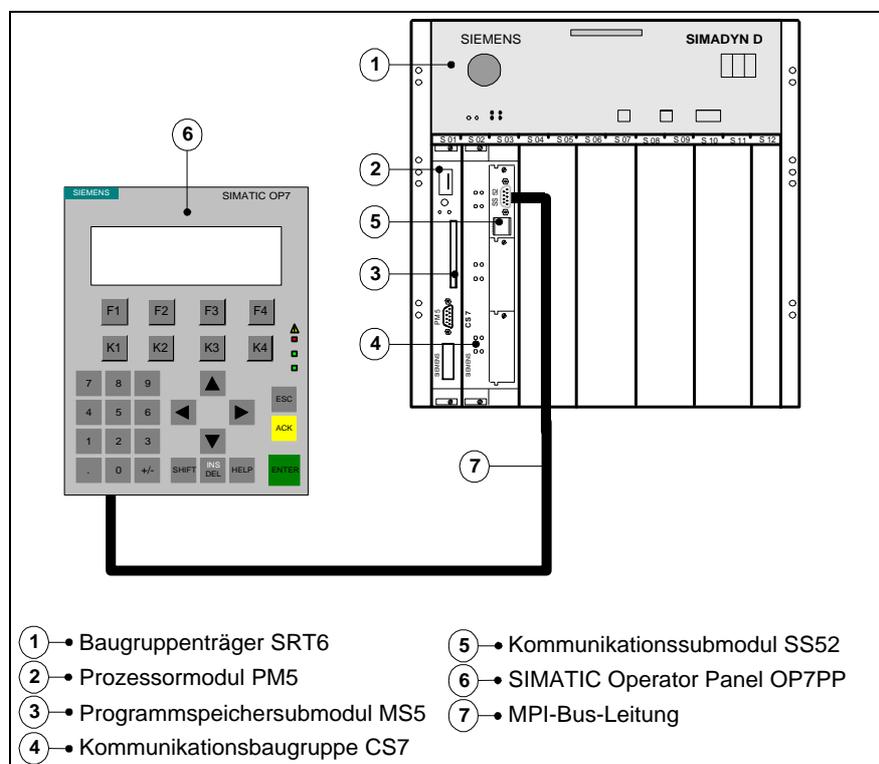


Bild 3-118 Aufbau der Musterkonfiguration

3.27.2 Projektieren von SIMADYN D

Allgemeines Im SIMATIC Manager werden alle Projektierungen, welche die SIMADYN D-Seite betreffen, vorgenommen. Die Arbeiten teilen sich in die Bereiche "Auswahl der Komponenten im HWKonfig" und "Projektieren mit CFC" auf.

3.27.2.1 Auswahl der Komponenten im HWKonfig

Im HWKonfig wird die Musterkonfiguration projiziert. Es können dabei die Standardvorgaben des Programms übernommen werden. Einzige Änderungen sind:

- Abtastzeit **T4** der PM5 = **64ms**
- Höchste MPI-Adresse des SS52 = **126** (in ProTool/Lite ist 126 standardmäßig vorgegeben)

Folgende Hardwarekonfiguration nach Abschluß der Arbeiten im HWKonfig zu sehen sein:

Steckplatz	Name	Typ	Bestellnummer
1	D01_P1	PM5	6DD1600-0AJ0
1.1	D01_1	MS5	6DD1610-0AH0
2	D0200C	CS7	6DD1662-0AB0
2.1	D02_1	SS52-MPI	6DD1688-0AE2
2.2			
2.3			
4			
5			
6			

Bild 3-119 Screenshot des fertigen HWKonfig-Menüs

3.27.2.2 Projektieren mit CFC

Nach Ausführung von "Speichern und übersetzen" im "HWKonfig" wurde im SIMATIC Manager unterhalb der "SIMADYN D-Station" das Symbol "D01_P1" eingefügt.

Neuen Plan einfügen

Im zugehörigen Planbehälter wird den bereits vorhandenen Plänen "@SIMD1" und "@SIMD2" nun ein neuer Plan namens "OP7" hinzugefügt, in welchem im weiteren Verlauf alle Projektierungsarbeiten stattfinden werden.

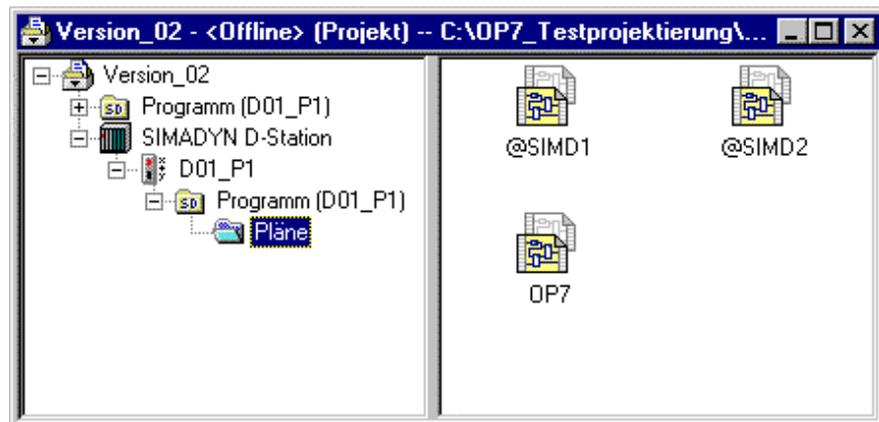


Bild 3-120 Screenshot des fertigen Planbehälters

Vereinbarungen

- Sämtliche zu projektierende Funktionsbausteine werden in der Ablafebene T4 projiziert.
- Soweit nicht explizit aufgeführt, werden die Standardbelegungen der Funktionsbaustein-Anschlüsse beibehalten.
- Es werden in den folgenden Projektierungstabellen nur die relevanten Anschlüsse aufgeführt.

3.27.2.2.1 Initialisierung des OP7

Kurzbeschreibung

Über die Eingänge **CTS** werden die Funktionsbausteine **@CSMPI** und **S7OS** mit der projizierten Kopplungsbaugruppe (SS52-MPI auf CS7) verknüpft. Damit wird die Verbindung zwischen SIMADYN D und OP7 hergestellt.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
@CSMPI	CTS	D0200C.X01 (globaler Operand, Baugruppenname)
S7OS	CTS	D0200C.X01 (globaler Operand, Baugruppenname)
	US	testop.01 (Adressparameter)

Tabelle 3-96 Anschlussbelegung @CSMPI und S7OS

CFC-Plan

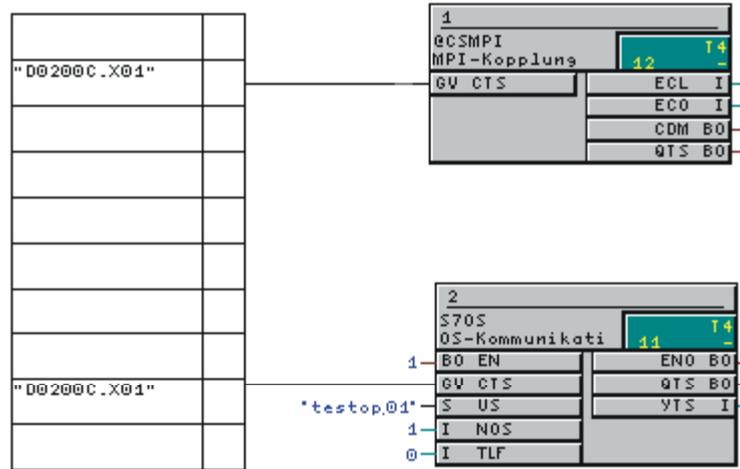


Bild 3-121 Initialisierung des OP7 am MPI-Bus

3.27.2.2 Lesen von Funktionsbaustein-Anschlüssen

Kurzbeschreibung Für diese Funktion wurde ein Zähler projiziert, der kontinuierlich vom Startwert ("0") bis zu einem Endwert ("50") hochzählt, sich automatisch zurücksetzt und danach sein Werk wieder von vorne beginnt. Der Ausgang **Y** (Zählerstand) des **CTR** wurde mit einem globalen Operand (OP-Verbindung) verknüpft, dessen Inhalt am OP7 ausgelesen wird.

HINWEIS Die unter SIMADYN D vergebene Merker-Nr. für die OP-Verbindung muss auch unter ProTool/Lite der projizierten Variablen zugewiesen werden.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
BF	T	500ms (Zeitkonstante)
CTR	LU	50 (Zählerobergrenze)
	Y	Symbolname: Z_Ausgabe Merker-Nr: MW10 (globaler Operand, OP-Verbindung)

Tabelle 3-97 Anschlussbelegung von BF und CTR

CFC-Plan

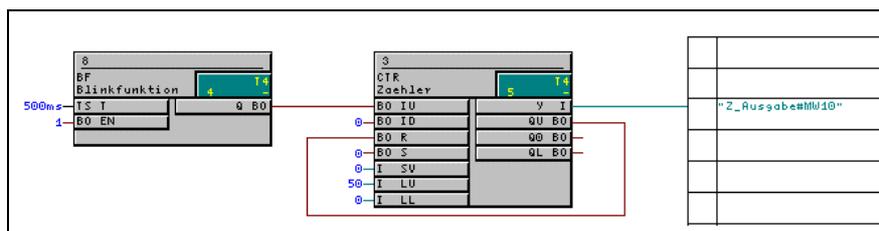


Bild 3-122 Lesen von Funktionsbaustein-Anschlüssen

3.27.2.2.3 Schreiben von Funktionsbaustein-Anschlüssen

Kurzbeschreibung Mit einem globalen Operand (OP-Verbindung) wird ein Wert vom OP7 eingelesen, über einen Blindbaustein (NOP1_I) geführt und mit einem weiteren globalen Operanden (OP-Verbindung) wieder zum OP7 zurückgeschickt, wo er ausgelesen wird.

HINWEIS Die unter SIMADYN D vergebenen Merker-Nr. für die OP-Verbindungen müssen auch unter ProTool/Lite den projektierten Variablen zugewiesen werden.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
NOP1_I	X	Symbolname: OP_SOLL Merker-Nr.: MW20 (globaler Operand, OP-Verbindung)
	Y	Symbolname: OP_IST Merker-Nr.: MW30 (globaler Operand, OP-Verbindung)

Tabelle 3-98 Anschlussbelegung von NOP1_I

CFC-Plan



Bild 3-123 Schreiben von Funktionsbaustein-Anschlüssen

3.27.2.2.4 Projektierung von Betriebsmeldungen

Kurzbeschreibung Beginnt der Zähler eine neue Zählschleife, wird eine Betriebsmeldung ausgegeben. Das Signal dazu liefert der Ausgang **QO** des Funktionsbausteins **CTR**. Dieses Signal wird zeitlich verlängert (Funktionsbaustein PDF), vom Format "Boolean" ins Format "Word" konvertiert (Funktionsbaustein B_W) und dem Funktionsbaustein **S7EMA** als erstes Betriebsmeldewort zugeführt.

Dem S7EMA wird über einen globalen Operand (OP-Verbindung) eine virtuelle Datenbausteinnummer für den Anwenderdatenbereich "Betriebsmeldungen" zugewiesen.

HINWEIS

Die unter SIMADYN D vergebene Datenbaustein-Nr. für die OP-Verbindung muss auch unter ProTool/Lite dem projektierten Bereichszeiger für Betriebsmeldungen zugewiesen werden.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
PDF	I	Funktionsbaustein CTR , Ausgang QO (Signal für Betriebsmeldung)
	T	5000ms (Zeitkonstante)
B_W		(Konvertierung von Boolean zu Word)
S7EMA	XDB	Symbolname: BM Datenbaustein-Nr.: DB1 (globaler Operand, OP-Verbindung)

Tabelle 3-99 Anschlussbelegung von @CSMPI und S7OS

CFC-Plan

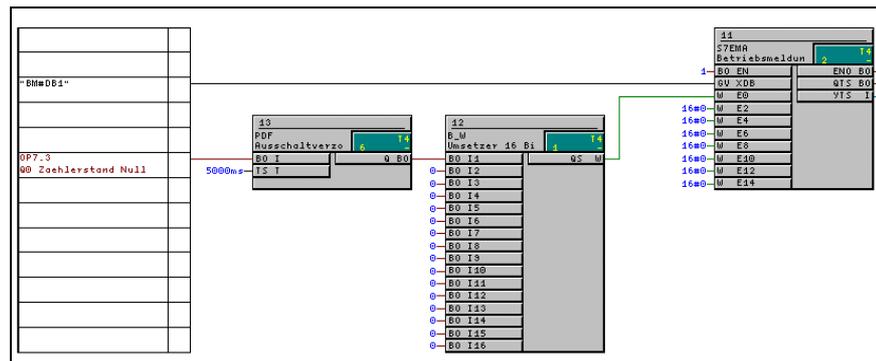


Bild 3-124 Projektierung von Betriebsmeldungen

3.27.2.2.5 Projektierung von Störmeldungen

Kurzbeschreibung

Beginnt der Zähler eine neue Zählschleife, wird (gleichzeitig zur Betriebsmeldung) eine Störmeldung ausgegeben. Das Signal dazu liefert der Ausgang **QO** des Funktionsbausteins **CTR**. Dieses Signal wird vom Format "Boolean" ins Format "Word" konvertiert (Funktionsbaustein **B_W**) und dem Funktionsbaustein **S7AMA** als erstes Störmeldewort zugeführt.

Dem S7AMA wird über einen globalen Operand (OP-Verbindung) eine virtuelle Datenbaustein-Nr. für den Anwenderdatenbereich "Störmeldungen" zugewiesen.

HINWEIS

Die unter SIMADYN D vergebene Datenbaustein-Nr. für die OP-Verbindung muss auch unter ProTool/Lite dem projektierten Bereichszeiger für Störmeldungen zugewiesen werden.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
B_W	I1	Funktionsbaustein CTR , Ausgang QO (Signal für Störmeldung)
S7AMA	XDB	Symbolname: SM Datenbaustein-Nr.: DB10 (globaler Operand, OP-Verbindung)

Tabelle 3-100 Anschlussbelegung von B_W und S7AMA

CFC-Plan

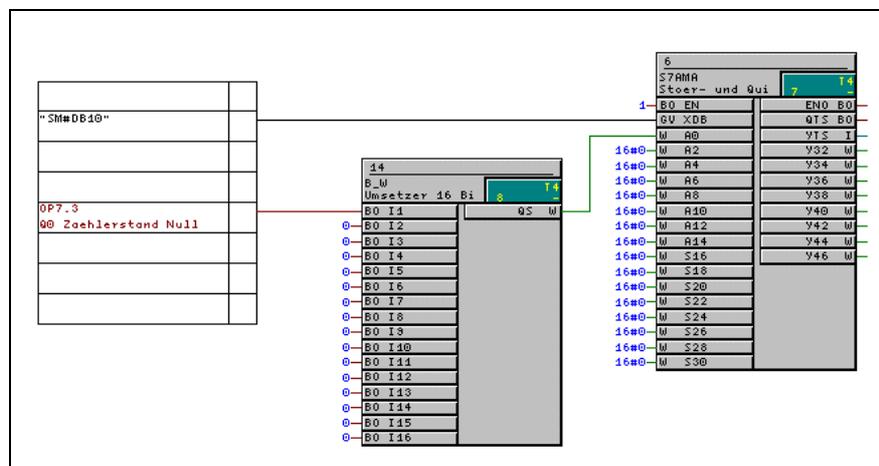


Bild 3-125 Projektierung von Störmeldungen

3.27.2.2.6 Projektierung der Funktionstastatur

Kurzbeschreibung

Die Projektierung der Funktionstastatur umfaßt auf SIMADYN D-Seite nur den Funktionsbaustein **S7FKA**. Die eigentliche Zuweisung der Tastenfunktionen erfolgt unter ProTool/Lite.

Dem S7FKA wird über einen globalen Operand (OP-Verbindung) eine virtuelle Datenbaustein-Nr. für den Anwenderdatenbereich "Funktionstastaturabbild" zugewiesen.

HINWEIS

Die unter SIMADYN D vergebene Datenbaustein-Nr. für die OP-Verbindung muss auch unter ProTool/Lite dem projektierten Bereichszeiger für die Funktionstastatur zugewiesen werden.

Projektierung

FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
S7FKA	XDB	Symbolname: FK_Tast Datenbaustein-Nr.: DB20 (globaler Operand, OP-Verbindung)

Tabelle 3-101 Anschlussbelegung von S7FKA

CFC-Plan

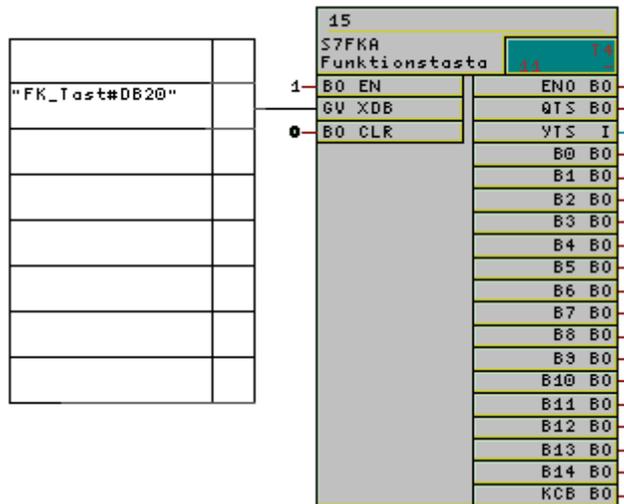


Bild 3-126 Projektierung der Funktionstastatur

3.27.2.2.7 Projektierung des Schnittstellenbereichs

Kurzbeschreibung

Mittels dieser Funktion wird Uhrzeit und Datum des OP7 zyklisch von SIMADYN D aus aktualisiert. Dem S7IA wird über einen globalen Operand (OP-Verbindung) eine virtuelle Datenbaustein-Nr. für den Anwenderdatenbereich "Schnittstellenbereich" zugewiesen.

HINWEIS

Die unter SIMADYN D vergebene Datenbaustein-Nr. für die OP-Verbindung muss auch unter ProTool/Lite dem projektierten Bereichszeiger für den Schnittstellenbereich zugewiesen werden.

Projektierung	FB	Anschluss	Anschlussbelegung (Bedeutung)
	S7IA	XDB	Symbolname: SB Datenbaustein-Nr.: DB30 (globaler Operand, OP-Verbindung)

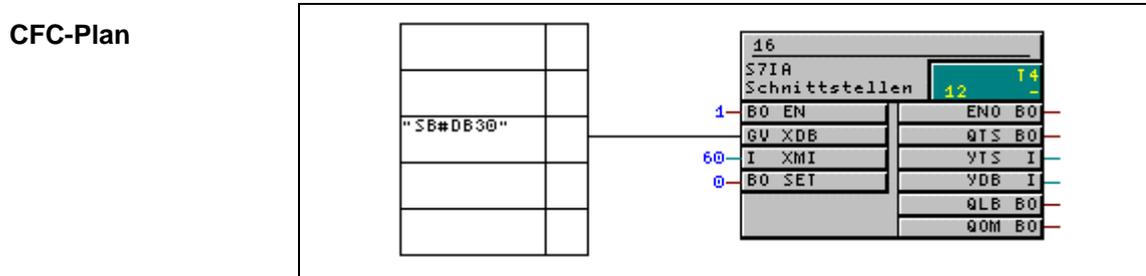


Bild 3-127 Definition des Schnittstellenbereichs

3.27.2.3 Importieren der Symboltabelle

Allgemeines

Während der CPU-Projektierung im HWKonfig wird automatisch eine leere Symboltabelle angelegt, welche später die mit CFC projektierten Symbolnamen aufnimmt. Am Ende der CFC-Projektierung muss die Datei mit den Symbolnamen in die Symboltabelle importiert werden.

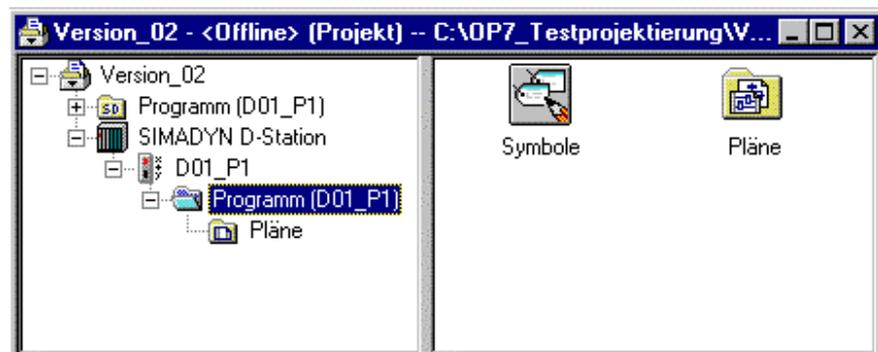


Bild 3-128 "Symbol"-Icon im Planbehälter

Symbol Editor

Vom Planbehälter aus wird durch doppelklicken auf "Symbole" der Symbol Editor geöffnet.

Über den Menübefehl "Tabelle - Importieren..." wird die Symboldatei (symbol.asc) in die Symboltabelle geladen.

HINWEIS

Ergeben sich in CFC zwischen zwei Übersetzungsvorgängen Änderungen in der Symboldatei, so wird dies anhand einer Meldung kundgetan. Dieser Meldung kann auch der aktuelle Speicherpfad der Symboldatei entnommen werden.

Folgende Abbildung zeigt die komplette Symboltabelle der Testprojektierung nach dem Importvorgang:

	Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
1	OP_IST	MW 30	INT	OP7.5.Y
2	OP_SOLL	MW 20	INT	OP7.5.X
3	Z_Ausgabe	MW 10	INT	OP7.3.Y
4	BM	DB 1	DB 1	OP7.11.XDB
5	FK_Tast	DB 20	DB 20	OP7.15.XDB
6	SB	DB 30	DB 30	OP7.4.XDB
7	SM	DB 10	DB 10	OP7.6.XDB
8				

Bild 3-129 Symboltabelle mit importierter Symboldatei

Über "Tabelle - Speichern" wird die Symboltabelle gesichert und der Vorgang abgeschlossen.

3.27.3 Projektierung des OP7 mit ProTool/Lite

Allgemeines

Die Projektierung des OP7 wird an dieser Stelle nicht bis ins Detail beschrieben. Sofern nicht explizit darauf hingewiesen, können bei der Projektierung die Standardeinstellungen von ProTool/Lite übernommen werden.

HINWEIS

Für eine fehlerlose Kommunikation ist es unbedingt notwendig, die in CFC projektierten Merker- bzw. Datenbaustein-Nummern für die einzelnen Funktionen unverändert in ProTool/Lite zu übernehmen.

Symboltabelle

Von CFC wurde eine Symboltabelle erzeugt, in der sämtliche verwendete Merker und Datenbausteine gespeichert sind. Diese Symboltabelle muss für die ProTool/Lite-Projektierungsarbeiten importiert werden.

Es können nun für die OP7-Projektierung die in CFC projektierten Symbolnamen in ProTool/Lite verwendet werden.

Projektierung

Für das OP7 ist eine Projektierung mit Bildern (inkl. Variablen zum Lesen und Schreiben von Werten), Betriebs- und Störmeldungen sowie projektierten Funktionstasten zu erstellen.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der benötigten Projektierungskomponenten mit den dazugehörigen, auf die CFC-Projektierung abgestimmten Werten:

Projektierung	Einstellung
Steuerung	SIMATIC S7-300/400
MPI-Einstellungen	Kommunikationspartner-Steckplatz: 1
Variable zum Lesen der Funktionsbaustein-Anschlüsse	Symbolname: Z_Ausgabe (VAR_1: Format "INT", Typ "A" Bereich "M", MW10)
Variablen zum Schreiben der Funktionsbaustein-Anschlüsse	Symbolname: OP_SOLL (VAR_2: Format "INT", Typ "E" Bereich "M", MW20) Symbolname: OP_IST (VAR_3: Format "INT", Typ "A" Bereich "M", MW30)
Bereichszeiger Betriebsmeldungen	Symbolname: BM (DB1, DBW0, Länge "8" Worte)
Bereichszeiger Störmeldungen	Symbolname: SM (DB10, DBW0, Länge "8" Worte)
Bereichszeiger Quittierung-SPS	DB10, DBW16 , Länge "8" Worte
Bereichszeiger Quittierung-OP	DB10, DBW32 , Länge "8" Worte
Bereichszeiger Funktionstastatur	Symbolname: FK_Tast (DB20, DBW0, Länge "1" Wort)
Bereichszeiger Schnittstellenbereich	Symbolname: SB (DB30, DBW0, Länge "16" Worte)

3.27.4 Anwendungs-Hinweise

3.27.4.1 Rechenzeiten

Allgemeines

Die Rechenzeiten der Funktionsbausteine sind abhängig von der Anwendung.

Die folgende Tabelle zeigt die Rechenzeiten der Funktionsbausteine für ein OP7 in μ s. Jedes weitere projektierte OP7 erhöht die Rechenzeit entsprechend.

	S7OS	S7EMA	S7AMA	S7FKA	S7IA
Ein OP7	105	3	84	25	19
Jedes weitere OP7	55	2	33	22	18

3.28 Kommunikation mit WinCC (MPI)

Übersicht	Mit WinCC können Sie Prozessvariablen Ihrer SIMADYN D-Station bedienen und beobachten. Der Anschluss einer WinCC-Station an SIMADYN D erfolgt mittels MPI-Subnetz über eine CS7/SS52-MPI-Baugruppe.
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Konfigurieren Sie in HWKonfig Ihre Hardware so, dass Ihre SIMADYN D Station mit mindestens einer CS7-Trägerbaugruppe ausgestattet ist, die mindestens ein Kommunikationssubmodul SS52-MPI enthält.• Die Kommunikationsverbindung mittels MPI-Subnetz muss im SIMATIC Manager konfiguriert werden. <p>Weitere Informationen zur Netzkonfiguration siehe "Hardware konfigurieren mit STEP 7".</p>
Projektierung	Damit Sie WinCC für das Bedienen und Beobachten ihrer SIMADYN D-Station einsetzen können, benötigen Sie folgende Komponenten: <ul style="list-style-type: none">• CFC um Anschlüsse von Funktionsbausteinen als Prozessvariablen zu deklarieren,• WinCC selbst zur Projektierung der WinCC-Station. <p>Weitere Informationen zu Bedienen und Beobachten siehe Benutzerdokumentation "SIMATIC D7-SYS, STEP 7 Optionspakete für D7-SYS", Kapitel "CFC".</p>
Initialisierung	Zur Initialisierung der MPI-Verbindung verwenden Sie folgende Funktionsbausteine: <ul style="list-style-type: none">• Pro SS52-MPI muss ein Kopplungszentralbaustein @CSMPI projektiert werden.• Pro SIMADYN D CPU und SS52-MPI-Baugruppe, die durch eine WinCC-Station adressiert werden soll, muss ein Kommunikationsbaustein S7OS projektiert werden.

Diese Funktionsbausteine sind im CFC wie folgt zu parametrieren:

FB	Anschlus s	Anschlussbelegung	Beispiel
@CSMPI	CTS	<i>globaler Operand:</i> Baugruppenname der CS7- Trägerbaugruppe/Steckernummer, mit der SS52-MPI-Modul in CS7 gesteckt ist	D0200C.X01
S7OS	CTS	siehe @CSMPI	D0200C.X01
	US	<i>Adressparameter:</i> Kanalname/Steckplatznummer der CPU	wincc1.01
	NOS	<i>Konstante:</i> jede WinCC-Station benötigt einen Kanal	1

Tabelle 3-102 Anschlussbelegung @CSMPI und S7OS

HINWEIS

- Die Abspeicherung von Wertänderungen durch WinCC erfolgt auf der SIMADYN D-CPU im SAVE-Bereich.
- Bei Ausfall der Batteriepufferung wird der projektierte Wert des Eingangs als Vorbesetzungswert verwendet.

3.29 Kommunikation mit WinCC (SINEC H1)

Einleitung

Dieses Benutzerhandbuch stellt Ihnen an Hand eines einfachen Projektierungsbeispiels die mögliche Anbindung von WinCC an SIMADYN D über eine SINEC H1-Ankopplung vor. Es werden alle notwendigen Projektierungsschritte (incl. Hard- und Softwarevoraussetzungen) beschrieben. Auf die Bedienung der dafür benötigten Softwaretools wird hierbei nicht eingegangen, sondern auf die entsprechenden Benutzerhandbücher verwiesen.

3.29.1 Voraussetzungen

Software

SIMADYN D Kanal-DLL	<p>Software-Voraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • WinCC-Systemsoftware: ab Version 4.02 für Windows 95 und Windows NT 4.0 • SIMATIC-NET-Treiber (Industrial Ethernet): TF-1613/Windows NT 4.0 <p>Bestellnummer (SIMADYN-D-PMC Industrial Ethernet) 2XV9450-1WC43-0AX0</p> <p>Weitere Informationen Siemens AG Industrial Solutions and Services IT Plant Solutions I&S IT PS 3 Werner-von-Siemens-Straße, 60 91052 Erlangen</p> <p>Kontakt: Ihr IT4Industry Team Telefon: +49 (91 31) 7-4 61 11 Fax: +49 (91 31) 7-4 47 57 E-Mail: info@it4industry.de WWW: http://www.it4industry.de</p>
Tools	<p>PROBI: Das Projektierungspaket PROBI ist Bestandteil jeder SIMADYN-D-PMC-Lizenz</p>
	SINEC NML Projektierungstool für CSH11

Tabelle 3-103 Software-Voraussetzungen

HINWEIS Die SIMADYN D-PMC Kanal-DII kann nur in Verbindung mit WinCC ab Version 4.02 verwendet werden. Für die hier benutzte Beispielprojektierung muss die Kanal-DLL mit SIMADYN D PMC Ethernet Layer 4 (Win95/NT4.0,TF1613 V3.1) betrieben werden. Die Installation erfolgt über ein Setup, welches sich auf der Diskette der Produktsoftware befindet.

Die PMC Kanal-DLL kann nur dann in den Variablenhaushalt von WinCC eingefügt werden, wenn der zugehörige Kommunikationstreiber SIMATIC NET TF1613 installiert ist. Die Installation erfolgt über ein Setup, welches sich auf der CD-ROM der Produktversion SIMATIC NET befindet.

Hardware Projektierungsplatz PC:

SIMATIC NET Steckleitung 727-1 für INDUSTRIAL ETHERNET I Netzwerkkarte SIMATIC NET CP1613
--

Tabelle 3-104 Hardware-Voraussetzungen

HINWEIS Im PC muss eine CP1613 installiert sein.

SIMADYN D Hardwareaufbau

System:	SIMADYN D 4.0	
Baugruppenträger:	SR12.1	12 Steckplätze mit Lüfter
Steckplatz 1:	PM6	CPU (mit lokaler Serviceschnittstelle)
Steckplatz 1.1:	MS51	Speichermodule 4 Mbyte Flash
Steckplatz 2:	MM11	Koppelspeicher
Steckplatz3:	CSH11	Anschaltung für SINEC H1

Tabelle 3-105 Hardwareaufbau für die Beispielprojektierung

3.29.2 Prozessvariablen

Mit dem Projektierungstool CFC muss eine SIMADYN D Station konfiguriert und parametrisiert und ein beliebiger Testplan erstellt werden. Die Hardwarekonfiguration ist unter **Punkt 26.1 (SIMADYN D Hardwareaufbau)** beschrieben. Wie mit dem CFC eine SIMADYN Projektierung zu erstellen ist, wird an dieser Stelle nicht im Detail eingegangen. Lesen sie bitte hierzu die SIMADYN D Projektierungsanleitung [4].

3.29.2.1 SIMADYN D-Projektierung

Der CFC-Plan für die WinCC-Ankopplung muss nicht in einem separaten Plan erfolgen, wird aber wegen der Übersichtlichkeit empfohlen. Für die Kopplung zwischen SIMADYN D und WinCC für Prozessvariablen werden folgende Funktionsbausteine benötigt :

- LI - LAN-Interface Baustein
- VM - Visualisierungs Baustein
- VI - Interface Baustein
- VC - Konzentrador Baustein
- CI - Interface Baustein
- SER02 - Kommunikations Baustein

Die Bausteine werden wie folgt verdrahtet:

(es werden nur die relevanten Anschlüsse beschrieben)

LI

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Name der verwendeten Anschaltung (CSH 11)	D0300C
AT	Kanalname : ATC01 Ebene 4 : #4 SDCOR1 : NML-Verbindungsname (siehe NML-Projektierung)	'ATC01.#4SDCOR1'
AR	Kanalname : ATC01 Ebene 4 : #4 SDCOR1 : NML-Verbindungsname (siehe NML-Projektierung)	'ARC01.#4SDCOR2'
NA	maximale parallele Aufträge von WinCC	15
NC	WinCC ID	0
COM	Kommunikationsmedium H1	0
CCV	Verbindung mit VM, Anschluss CVP	<VM.CVP
CCF	keine Verbindung mit FM-Baustein	-16#0
CCB	keine Verbindung mit MM-Baustein	-16#0

VM

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
NA	Summe der für den VM reservierten Aufträge	40
NL	Anzahl der LI - Bausteine	1
NV	Anzahl der VI Bausteine	1
MEM	Default	0
TGL	Default	0
CVP	Verbindung mit LI.CCV,VI.CCV	>(LI.CCV,VI.CCV)

VI

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	D01_P1
AT	Sendekanalname zum VC	'CMDVCH'
AR	Empfangskanalname vom VC	ACKVCH'
CCV	Verbindung mit VM, Anschluss CVP	'VM.CVP'

VC

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	D01_P1
AT	Sendekanalname zum VI	'ACKVCH'
AR	Empfangskanalname vom VI	'CMDVCH'
NC	Anzahl angeschlossener CI's	1
CVP	Verbindung mit CI, Anschluss CCV	>(CI.CCV)

CI

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	D01-P1
AT	Sendekanalname zum SER02	'CMDH'
AR	Empfangskanalname vom SER02	'ACKH'
ADT	Datenkanalname vom SER02	'DATH'
CCV	Verbindung mit VC, Anschluss CVP	<VC.CVP

SER02

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	D01-P1
AT	Sendekanalname zum CI	'ACKH'
AR	Empfangskanalname vom CI	'CMDH'
ADT	Datenkanalname zum CI	'DATH'
CLT	Länge Sendekanal	116
CLR	Länge Empfangskanal	524
CLD	Länge Datenkanal	432
TPD	für B&B	0
NL	Maximale Anzahl MWL's	40
NV	Max. Anzahl Messwerte (Anschlüsse)	500

HINWEIS

Es muss zusätzlich der Zentralbaustein @CPN für den Koppelspeicher und der Kopplungszentralbaustein @CSH11 projektiert werden.

@CSH11

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Name der verwendeten Anschaltung (CSH 11)	'D0300C'
MAA	Industrial Ethernet Adresse (SIMADYN D)	080006010002
CDV	Speicherneuaufteilung (1)	0

@CPN

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	'D01-P1'
CDV	Speicherneuaufteilung (1)	0

3.29.2.2 WinCC-Projektierung

Für die Beispielprojektierung genügt eine einfache WinCC Projektierung mit einigen Ein/Ausgabefeldern.

Auf die WinCC Projektierung wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Bitte lesen sie hierfür die umfangreichen WinCC - Projektierungshandbücher. Für den Einstieg in eine erste WinCC Projektierung wird das Handbuch SIMATIC WinCC Getting Started empfohlen.

3.29.3 Bitmeldeverfahren

SIMADYN D-Projektierung	Für das Bitmeldeverfahren mit WinCC muss keine zusätzliche Projektierung zur Prozesswertbeobachtung gemacht werden. Die Auswahl welches Bit einer Variablen welche Meldung auslöst erfolgt ausschließlich in WinCC. Die Projektierungsvorschriften für die Ausgabe der Prozessvariablen bleiben erhalten.
WinCC-Projektierung	Zusätzlich zur Projektierung für die Prozessvariablen muss eine ALARM-Logging-Projektierung erstellt werden. Auf die WinCC-Projektierung wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Bitte lesen Sie hierfür die umfangreichen WinCC-Projektierungshandbücher. Für den Einstieg in eine erste WinCC-Projektierung mit Meldungsprojektierung wird das Handbuch SIMATIC WinCC Getting Started empfohlen.

3.29.4 SIMADYN D-Meldungen

3.29.4.1 SIMADYN D-Projektierung

Für die Meldungsoutputs von SIMADYN D nach WinCC wird zusätzlich zur Projektierung der Prozesswertausgabe der WinCC-Baustein MM benötigt :

- MM - Meldungsmanager

Die Bausteine werden wie folgt verdrahtet :

(es werden nur die relevanten Anschlüsse beschrieben)

MM

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CTS	Prozessorname	D01_P1
AR	Kanalname (identisch mit AT-Anschluss des MSI -Bausteins)	EMPFKANA
NZ	Anzahl der Zyklen pro Übertragung	5
NL	Anzahl der angeschlossenen LI-Bausteine	1
MEM	Diagnosetriple	0
TGL	Diagnosetriple	0
CVP	Verbindung mit LI, Anschluss CCV	>LI.CCV

HINWEIS	Es muss zusätzlich der Melde-Zentralbaustein @MSI, der Meldeausgabebaustein MSI und der Meldebaustein MERF0 projiziert werden.
----------------	--

@MSI

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CMS	Name des Meldesystems	MYMELD
CMT	Meldetext (wird nicht ausgegeben)	""
NOM	Anzahl speicherbarer Meldungen	200
SAV	Meldepuffer um gepufferten RAM	0
RP	Präfix für Kommunijktionsfehler	0
MUN	Freigabe für Meldeeeinträge	1

MSI

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CMS	Meldesystemname	MYMELD
CTS	Kopplungsbaugruppenname	D01_P1
AT	Adressparameter	EMPFKANA
RP	Präfix fürÜberlaufmeldungen	0
SNV	Ausgabe Meldungsnummer	1
STM	Ausgabe Meldetext	0
STC	Ausgabe Meldetext konstanter Länge	1
SSF	Ausgabeformat	1
EN	Freigabe	1
MUN	Freigabe für Meldeeeinträge	1

MERF0

Anschlussname	Bedeutung	Beispiel
CMS	Meldesystemname	MYMELD
MT	Meldetyp	1
RP	Präfix	0
RS1	Suffix kommende Meldung	10001
RS2	Suffix gehende Meldung	00005
EN	Meldungsfreigabe	1
IS1	Meldetrigger	16#0
SM	Meldung speichern	0

3.29.4.2 WinCC-Projektierung

Zusätzlich zur Projektierung für die Prozessvariablen muss eine ALARM - Logging - Projektierung erstellt werden. Auf die WinCC-Projektierung wird an dieser Stelle nicht eingegangen. Bitte lesen Sie hierfür die umfangreichen WinCC-Projektierungshandbücher. Für den Einstieg in eine erste WinCC-Projektierung mit Meldungen wird das Handbuch "SIMATIC WinCC Getting Started" empfohlen. Die Zuordnung der SIMADYN D Meldungsnummern an den Meldebausteinen (RS*-Anschlüsse) zu denen von WinCC erzeugten Meldungsnummern wird nur durch die "PMC-message no" ersichtlich, welche aus den Meldungsnummern der Signalliste erzeugt wird.

3.29.5 Adressbucherzeugung mit CFC-Editor

Zur Erzeugung der Signalliste für WinCC benötigt ADRIMP die Symbolinformationen der SIMADYN Prozessoren. SIMADYN D erzeugt für jede CPU eine ASCII-Datei, welche diese Informationen enthält. Der Dateiname besteht aus dem Baugruppenträgernamen und der CPU-Nummer, getrennt durch "_". Als Extension wird ".ADR" benutzt.

Das Adressbuch wird erzeugt, indem man den gewünschten Plan des Projektes aufruft und die Menüpunkte Extras - Einstellen für Übersetzen... selektiert. Danach die Option Adressbuch erzeugen markieren und mit OK abschließen. Die Menüpunkte Plan und Übersetzen aufrufen. Das Adressbuch wird nun beim Übersetzen erzeugt. Den Pfad des erzeugten Adressbuchs findet man über die Menüpunkte Extras - Protokolle.

Einschränkungen

Bei der Adressbucherzeugung wird noch die alte STRUC G-Syntax vorausgesetzt. Folgende Einschränkungen sind gegenüber der CFC - Syntax zu beachten :

- Bei der Namensgebung sind nur Großbuchstaben erlaubt
- Planname: max 6 Zeichen, erstes Zeichen muss ein Buchstabe sein
- Bausteinname: max 6 Zeichen, erstes Zeichen muss ein Buchstabe sein
- Anschlussname: max 3 Zeichen, erstes Zeichen muss ein Buchstabe sein
- \$-Signalname: max 6 Zeichen, erstes Zeichen muss ein Buchstabe sein
- Skalierungsbereich: 0.00001 -- 99999

3.29.6 NML-Projektierung für CSH11

Zur Buskonfiguration der Kopplungsbaugruppe CSH11 (mit integriertem CP1470) ist das Projektierungstool NML notwendig.

Auf die Bedienung des NML-Projektierungstools wird an dieser Stelle nicht eingegangen und auf das Handbuch der NML-CP verwiesen.

Die nachfolgende Beispielprojektierung ist ausreichend für einen Verbindungsaufbau WinCC und SIMADYN D über eine CSH11-Baugruppe mit dem SINEC H1 Protokoll (Industrial Ethernet - Ebene 4).

Beispiel- projektierung

Siemens AG SINEC NML V 3.01 Dokumentation-Kommunikation
19.02.1998

- Knotentyp: CP 147x
- Knotenname: roland
- Seite: 1 / 1

Knotengrunddaten

- Interface-Typ: CP 147x
- Interfacename: CP 147x
- Interface-Profil: CSH11_E4_2000
- Busadresse: 080006010002 (SIMADYN D)
- Transportvbdg.: 6
- Applikationsbez.: 26
- Datenbasislaenge: 5888 Byte
- Anzahl FVT's: 1

Kommunikations- beziehungen

1. Transportverbindung SDCOR1

- Lokale TSAP-ID: AG_WINCC
- Remote TSAP-ID: WINCC_AG
- Remote Busadresse: 080006010001 (PC)
- Verbindungsaufbau: aktiv -> dyn.
- Verbindungstyp: E4-Verbind.
- Verbindungsweg: Bus
- Profilname: e4_handshake
- Keine Anwender-Applikationsbeziehung zugeordnet

2. Transportverbindung: SDCOR2

- Lokale TSAP-ID: WINCC_AG
- Remote TSAP-ID: AG_WINCC
- Remote Busadresse: 080006010001 (PC)
- Verbindungsaufbau: passiv <- dyn.

- Verbindungstyp: E4-Verbind.
- Verbindungsweg: Bus
- Profilname: e4_handshake
- Keine Anwender-Applikationsbeziehung zugeordnet

Mit dem Dienst **Transferieren** ist das Laden der Kommunikationsbeschreibung, die vorher durch die Kommunikationsprojektierung erstellt worden ist, in die CSH11-Baugruppe möglich.

3.29.7 Adresslistenimportwerkzeug ADRIMP

Damit die Adressen der SIMADYN D-Pfadnamen von WinCC interpretiert werden können, benötigt man das Adresslistenwerkzeug ADRIMP. Das Adresslistenwerkzeug ADRIMP ermöglicht die Erfassung von TextAdresslisten (TALI) in die WinCC-Datenbank. Eine genaue Beschreibung findet man im Benutzerhandbuch Kommunikationstreiber SIMADYN D-PMC für WinCC.

3.29.7.1 Voraussetzungen

Es muss eine Variablendefinitionsdatei existieren und das SIMADYN D-Adressbuch muss vorher erzeugt werden. Die Variablendefinitionsdatei und das Adressbuch müssen im selben Pfad liegen. Der Generierpfad kann unterschiedlich sein, sollte aber wegen der besseren Übersichtlichkeit ebenfalls in diesem Pfad generiert werden.

3.29.7.1.1 Erzeugen der Variablendefinitionsdatei

Die Variablendefinitionsdatei ist ein Textfile und muss vom Anwender erzeugt werden. Die Variablendefinitionsdatei besteht aus zwei syntaktisch festgelegten Kopfzeilen (1. und 2.), gefolgt von der Zuordnung von symbolischen Namen zu den SIMADYN D-Anschlusspfadnamen. Die symbolischen Namen sind frei wählbar, sollten aber wegen der Übersichtlichkeit dieselben sein, die man in den WinCC-Textfeldern verwendet.

Auszug aus der Variablendefinitionsdatei

z.B.: winccvar.txt

- 1.) [VDM:wincc]
- 2.) [PN:A000_1,C:\wincc\vardatei]
- 3.) MOTOR_EIN,ANBIND.CI.CCV

MOTOR_AUS,ANBIND.CI.YTS

3.29.7.1.2 Erzeugen und Importieren einer neuen Signalliste

Voraussetzungen	<p>Vor dem Erzeugen und Importieren der Signalliste muss in der WinCC-Projektierung der SIMADYN D-PMC-Treiber installiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• WinCC Projektierung aufrufen• Variablenhaushalt anklicken• Menüpunkt "Neuen Treiber hinzufügen" anklicken• SIMADYN D PMC Ethernet.chn auswählen <p>Wird vor dem Start von ADRIMP keine WinCC-Projektierung gestartet, wird beim Importieren der Signalliste immer die zuletzt benutzte Projektierung verwendet.</p>
Durchführung	<ul style="list-style-type: none">• ADRIMP aufrufen• Menüpunkt "File" selektieren• Menüpunkt "Probi" selektieren• Variablendefinitionsdatei aussuchen (z.Bsp.: winvar.txt)• Generierpfad festlegen• Signalliste erzeugen (z.Bsp.: wincc.txt)• Probi beenden
Hinweis	<p>Die Signalliste wird von ADRIMP automatisch in den Variablenhaushalt der entsprechenden WinCC Datenhaltung importiert.</p>

3.29.7.1.3 Importieren einer vorhandenen Signalliste

- WinCC mit gewünschtem Projekt starten
- ADRIMP aufrufen
- Menüpunkt "File" selektieren
- Menüpunkt "Open" selektieren
- Signalliste auswählen (z.Bsp.: wincc.txt)
- ADRIMP beenden

HINWEIS	Die Signalliste wird von ADRIMP automatisch in den Variablenhaushalt der entsprechenden WinCC Datenhaltung importiert.
----------------	---

3.29.7.2 Überprüfen des erzeugten Datenhaushaltes in WinCC

Überprüfen der importierten Daten, deren symbolischer Namen, Datenformate und SIMADYN D-Pfadnamen:

- WinCC Projektierung aufrufen
- Variablenhaushalt selektieren
- Logische Verbindung (entspricht dem VDM-Namen) anklicken
- SIMADYN D PMC ETHERNET selektieren
- SD- PMC (CP1613-1) selektieren
- logischer Verbindungsnamen selektieren

Es erscheinen die in der Variablendatei definierten logischen Namen und SIMADYN D-Pfadnamen. Zusätzlich werden die Datenformate angezeigt. Auf diese Variablen kann nun mit WinCC zugegriffen werden.

3.29.8 Verbindungsaufbau SIMADYN D-WinCC

3.29.8.1 Verbindungsleitung

Die physikalische Verbindung zwischen SIMADYN D und WinCC erfolgt über die SIMATIC NET Steckleitung 727-1 für INDUSTRIAL ETHERNET

3.29.8.2 WinCC aktivieren

Um die Verbindung zwischen SIMADYN D und WinCC aufzubauen, müssen die importierten Daten der WinCC-Datenbank den Ein/Ausgabefeldern der graphischen Projektierung zugewiesen werden. Dies geschieht durch selektieren der entsprechenden Felder im Graphics Designer und anklicken des Konfigurationsdialogs. Jedem Feld kann eine der importierten Variablen zugewiesen werden. Nach Durchführung der Zuweisungen wird im Hauptmenü der Menüpunkt Datei selektiert und die Daten werden gespeichert. Vor dem Start von Runtime müssen die Verbindungseigenschaften eingestellt werden.

Im Control Center

- Variablenhaushalt anklicken
- SIMADYN D PMC anklicken
- mit rechter Maustaste SD-PMC (CP1613-1) anklicken
- Eigenschaften anklicken
- Eigenschaften Kanal Unit anklicken
- Verbindung anklicken

Ethernetadress AG eintragen (s.NML-Projektierung)

Recv Funktion : Eigener TSAP-ID eintragen (s.NML-Projektierung)

Send Funktion : Eigener TSAP-ID eintragen (s.NML-Projektierung)

- mit OK bestätigen
- Im Control Center "Datei" selektieren
- Aktiveren anklicken

WinCC ist nun bereit Daten zwischen SIMADYN D und WinCC auszutauschen

3.29.8.3 SIMADYN D aktivieren

Projektierten Baugruppenrahmen eingeschalten. Nach dem Hochlauf steht die Verbindung zwischen SIMADYN D und WinCC. Die Daten werden nun zyklisch zwischen SIMADYN D und WinCC ausgetauscht.

4 Umstieg von STRUC V4.x auf D7-SYS

Kapitelübersicht	4.1	Funktionsbausteine	4-2
	4.2	Anpassungen bestimmter Anschlußattribute	4-16
	4.3	Hardwareunterschiede	4-18
	4.4	Kommunikation	4-20
	4.5	Projektieren	4-21
	4.6	Projektierung Schritt für Schritt	4-24
	4.7	STRUC V4.x-Begriffe die ersetzt werden durch D7-SYS Begriffe	4-32

4.1 Funktionsbausteine

Folgende wesentliche Merkmale haben sich mit Einführung von SIMADYN D7-SYS zu STRUC Version 4.x geändert:

- 16-Bit-Funktionsbausteine entfallen
- Namensgebung von Funktionsbausteinen und deren Anschlüsse
- Bezeichnung der Funktionsbausteine
- Anpassung des DATX-Attributes
- Änderung der Datentypen von Funktionsbausteinen.

4.1.1 Namensgebung von Funktionsbausteintypen und Anschlüssen

Die Philosophie der Namensgebung der Funktionsbausteintypen ist, daß sich dabei an die Abkürzungen gehalten wird, die der CFC vorgibt. Die Bezeichnung der Funktionsbausteintypen orientiert sich an einigen leicht zu merkenden Regeln.

Die maximale Länge eines Bausteintypnamens beträgt sechs Zeichen. Der Grundname des Funktionsbausteintyps weist in der Regel eine Länge von drei Zeichen auf. Danach kann eine Extension für eine Variantenbildung genutzt werden.

Funktionsbausteintypen ohne Extension besitzen den Standarddatentyp "Real" z.B. PWM statt PWM_R. Eine Ausnahme bilden die Logikbausteintypen. Diese besitzen den Standarddatentyp "Bool" z.B. OR statt OR_B.

HINWEIS

Der Begriff "Standarddatentyp" bezieht sich auf die "Hauptfunktion" der Funktionsbausteintypen.

Bei Varianten mit anderen Datentypen ist dieser in der "Extension" vermerkt (z.B. AND_W für einen AND-Bausteintyp mit Anschlüssen vom Datentyp WORD). Die Extension ist normalerweise ein Zeichen lang.

Datentyp	BOOL	INTEGER	DOUBLE INTEGER	REAL	SDDTIME *	WORD	STRING **	GLOBAL **
Extension	*_B	*_I	*_D	*_R	*_T	*_W	*_S	*_G

*_ beliebiger Funktionsbaustein

* SIMADYN D TIME

** Diese Datentypen haben bis zum Zeitpunkt der Drucklegung noch keinen Einsatz gefunden.

Tabelle 4-1 Datentyp-Extensionen

Eine Ausnahme bilden die Datentypen Byte und Double-Word. Sie werden aus Gründen der einwandfreien Identifizierung mit zwei Zeichen beschrieben (siehe Kapitel "Änderung der Datentypen bei Funktionsbausteinen").

Datentyp	Byte	Double-Word
Extension	*_BY	*_DW

Tabelle 4-2 Ausnahmen von Datentyp-Extensionen

4.1.2 Regelungsbausteine

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkung
Regelungsbausteine			
PT10F1	PT1	---	mit Setzfunktion; neue Eingänge SV, S; Funktion: $Y_{n+1}=SV$ bei $S=1$
DT10F	DT1	---	mit Setzfunktion; neue Eingänge SV, S; Funktion: $Y_{n+1}=SV$ bei $S=1$
DIF0F	DIF	---	---
PC_3F	PC	QU = 1; QL = 1;	---
INT0F	INT	---	---
PIC2F	PIC	QU = 1; QL = 1;	---
LIM0F	LIM	QU = 1; QL = 1;	---
DEZ0F	DEZ	---	---
DEL0F	DEL	---	---
RGE0F	RGE	---	---
RGJ0F1	RGJ	---	---
PMW0F	PMW	---	---
FUZ001	FUZ_I	---	X1..10 als "INT" (vorher "N2"); Y1..4 als "INT" (vorher "N2")
FUZ01F	FUZ	---	---
PT10F	---	---	entfällt; Ersatz durch PT1
STC0F	---	---	entfällt; kein Ersatz

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-3 Änderungen in den Regelungsbausteinen

4.1.3 Arithmetikbausteine

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *(‘---’ = 0)	Bemerkung
Arithmetikbausteine			
ADD2F	-	---	entfällt; Ersatz durch ADD
-	ADD	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
ADD4F	-	---	entfällt; Ersatz durch ADD
ADD8F	-	---	entfällt; Ersatz durch ADD
ADDI	-	---	entfällt; Ersatz durch ADD_I
-	ADD_I	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
ADDI4	-	---	entfällt; kein Ersatz
SUB0F	SUB	---	---
SUBI	SUB_I	---	---
MUL0F	-	---	entfällt; Ersatz durch MUL
-	MUL	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
MULI	-	---	entfällt; Ersatz durch MUL_I
-	MUL_I	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
MULI4	-	---	entfällt; kein Ersatz
DIV0F	-	---	entfällt
DIV0F1	DIV	X2 = 1	---
DIVI	DIV_I	X2 = 1	---
SQR0F	SQR	---	---
SII0F	SII	---	---
AVA0F	AVA	---	---
MAS0F	-	---	entfällt; Ersatz durch MAS
-	MAS	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
MIS0F	-	---	entfällt; Ersatz durch MIS
-	MIS	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
PLI6F	PLI10	---	10 statt bisher 6 Knickpunkte
PLI2F	PLI20	---	---
SIN0F	SIN	---	---
ASINF	ASIN	---	---
COS0F	COS	Y = 1	---
ACOSF	ACOS	Y = $\pi/2$	---
TAN0F	TAN	---	---
ATANF	ATAN	---	---

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-4 Änderung in den Arithmetikbausteinen

4.1.4 Logikbausteine

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkung
Logikbausteine			
AND12	AND12	---	---
AND2	-	---	entfällt; Ersatz durch AND
-	AND	I = 1; Q = 1;	Neu; Generisch auf Eingangsseite
AND22	-	---	entfällt; Ersatz durch AND_W
-	AND_W	IS = 65535 QS = 65535;	Neu; Generisch auf Eingangsseite
AND4	-	---	entfällt; Ersatz durch AND
AND8	-	---	entfällt; Ersatz durch AND
OR_12	OR_12	---	---
OR_2	-	---	entfällt; Ersatz durch OR
-	OR	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
OR_22	-	---	entfällt; Ersatz durch OR_W
-	OR_W	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
OR_4	-	---	entfällt; Ersatz durch OR
OR_8	-	---	entfällt; Ersatz durch OR
NAN_2	-	---	entfällt; Ersatz durch NAND
-	NAND	I = 1	Neu; Generisch auf Eingangsseite
NAN4	-	---	entfällt; Ersatz durch NAND
NAN8	-	---	entfällt; Ersatz durch NAND
NOR2	-	---	entfällt; Ersatz durch NOR
-	NOR	Q = 1	Neu; Generisch auf Eingangsseite
NOR4	-	---	entfällt; Ersatz durch NOR
NOR8	-	---	entfällt; Ersatz durch NOR
XOR2	-	---	entfällt; Ersatz durch XOR
-	XOR	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
XOR22	-	---	entfällt; Ersatz durch XOR_W
-	XOR_W	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
NOT	NOT	Q = 1	---
NOT02	NOT_W	QS = 65535	---
MFP0F	MFP	---	---
PCL0F	PCL	---	---
PST0F	PST	---	---
PDE0F	PDE	---	---
PDF0F	PDF	---	---
PIN8	PIN8	---	---
ETE	ETE	---	---
FUI	FUI_W	---	---

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkung
UDI	UDI	---	---
CTR	CTR	---	---
NCM	NCM_I	QE = 1	X1, X2 als "INT" (vorher "N2")
NCM0F	NCM	QE = 1	---
NSW	NSW_I	---	X1, X2, Y als "INT" (vorher "N2")
NSW04	NSW_D	---	X1, X2, Y als "DINT" (vorher "N4")
NSW0F	NSW	---	---
ANS	-	---	entfällt; Ersatz durch ANS_I
-	ANS_I	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
ANS0F	-	---	entfällt; Ersatz durch ANS
-	ANS	---	Neu; Generisch auf Eingangsseite
BSW	-	---	unverändert
MUX8	MUX8_I	---	X1...X8, CCI, Y als "INT" (vorher "N2")
MUX8F	MUX8	---	---
DX_8	DX8_I	---	X, Y1...Y8 als "INT" (vorher "N2")
DX_8F	DX8	---	---
CNM	CNM_I	---	X1, X2, Y als "INT" (vorher "N2")
CNM04	CNM_D	---	X1, X2, Y als "DINT" (vorher "N4")
CNM0F	CNM	---	---
RSS	RSS	QN = 1	---
DFR	DFR	---	---
DFRV	DFR_W	---	---
RSR	RSR	QN = 1	---
SAV	SAV_I	---	X, Y als "INT" (vorher "N2")
SAV01	SAV_B	---	---
SAV04	SAV_D	---	X, Y als "DINT" (vorher "N4")
SAV0F	SAV	---	---
-	SAV_TR	---	Neu; Abspeichern von 32-Bit-Größen im NOVRAM einer Technologiebaugruppe T400; Portierung des P16-FB-SAVN mit Hauptdatentyp "REAL"
DAT0F	DAT	---	---
DLB0F	DLB	---	---
BBF0F	BF	---	---
SBF0F	BF_W	---	---
DTS0F	DTS	DT = 0.01ms	---
SHD	SH	---	---
LVM0F	-	---	entfällt; Ersatz (teilweise) durch LVM
LVM2F	LVM	---	---

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkung
DUMY	NOP1_I	---	X, Y als "INT" (vorher "N2")
-	NOP8_I	---	Neu;
DUMY1	NOP1_B	---	---
-	NOP8_B	---	Neu;
DUMY4	NOP1_D	---	X, Y als "DINT" (vorher "N4")
-	NOP8_D	---	Neu;
DUMYF	NOP1	---	---
-	NOP8	---	Neu;
THEN	-	---	entfällt; Ersatz (indirekt) mit Hilfe der Ablaufgruppe
END	-	---	entfällt; Ersatz (indirekt) mit Hilfe der Ablaufgruppe
PAS	PAS	---	---
PAC0F1	PAC	---	---
PAI	PAI	---	---

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-5 Änderungen in den Logikbausteinen

4.1.5 Ein-/Ausgabe-Bausteine

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkung
Ein-/Ausgabe-Bausteine			
-	AENC	---	Neu;
BII8	BII8	---	---
BIQ8	BIQ8	---	---
-	BIQT	---	Neu;
SBI	SBI	---	---
SBQ	SBQ	---	---
ADC0F	ADC	---	---
AFC0F	AFC	---	---
DAC0F	DAC	---	---
NAV0F	-	---	entfällt; kein Ersatz da nur für EM11
NAV0F2	NAV	---	---
NAV0F4	NAVS	---	---
NAV0F5	-	---	entfällt; kein Ersatz (nicht in V4-Standardbibliothek enthalten)
NAV0F6	-	---	entfällt; kein Ersatz (nicht in V4-Standardbibliothek enthalten)
NDB	-	---	entfällt; kein Ersatz

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-6 Änderungen in den Ein-/Ausgabebausteinen

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Ein-/Ausgabebausteine zu CPU- und Peripheriebaugruppen.

Ein/Ausgabe-Baustein	CPU- und Peripheriebaugruppen						
	PM5	PM6	T400	IT41	IT42	EA12	EB11
AENC	x		x				
BII8	x	x	x	x	x		x
BIQ8				x	x		x
BIQT			x				
SBI	x	x	x	x	x		x
SBQ				x	x		x
ADC			x	x	x		
AFC					x		
DAC			x	x	x	x	
NAV	x		x	x			
NAVS	x		x	x			

Tabelle 4-7 Zuordnung der Ein-/Ausgabebausteine zu CPU- und Peripheriebaugruppen

4.1.6 Kommunikationsbausteine

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkungen
Kommunikationsbaustein			
@MSC	@MSC	NOM = 15	---
MSI	MSI	---	---
MSI2	MSIPRI	---	---
MES	MER1	---	---
MES2	MER_I	---	X als "INT" (vorher "N2")
MES4	MER_D	---	X als "DINT" (vorher "N4")
MESF	MER	---	---
MESV2T	MER16	---	---
MESV4T	-	---	entfällt; Ersatz durch MER16
MESV2	MER0	---	---
MESV4	-	---	entfällt; Ersatz durch MER0
MED	MERF1	---	---
MED2	MERF_I	---	X als "INT" (vorher "N2")
MED4	MERF_D	---	X als "DINT" (vorher "N4")
MEDF	MERF	---	---
MEDV2T	MERF16	---	---
MEDV2	MERF0	---	---
MEDV4	-	---	entfällt; Ersatz durch MERF0
@CTV	-	---	entfällt; Ersatz durch CTV
CTV	CTV	---	unverändert
@CRV	-	---	entfällt; Ersatz durch CRV
CRV	CRV	---	---
CCC4	CCC4	---	---
CDC4	CDC4	---	---
CTB1	-	---	entfällt; Ersatz durch NOP8_B
CTB2	-	---	entfällt; Ersatz durch NOP8_I
CTB4	-	---	entfällt; Ersatz durch NOP8_D
CTBF	-	---	entfällt; Ersatz durch NOP8
@TCI	@TCI	CHA = 200	---
@TRI	@TRI	---	---
TRCC2	TRCC_I	---	X als "INT" (vorher "N2")
TRCC4	TRCC_D	---	X als "DINT" (vorher "N4")
TRCCF	TRCC	---	---
@TCP	@TCP	CHA = 200	---
TRHI	TRHI	---	---
TRP1	TRP_B	---	---
TRP2	TRP_I	---	X als "INT" (vorher "N2")

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbereitung *('---' = 0)	Bemerkungen
TRP4	TRP_D	---	X als "DINT" (vorher "N4")
TRPF	TRP	---	---
@DIS0R	-	---	entfällt; Ersatz durch @DIS
@DIS0T	-	---	entfällt; Ersatz durch @DIS
-	@DIS	---	Neu;
DISA1	-	---	entfällt; Ersatz durch DISA_B
DISA2	-	---	entfällt; Ersatz durch DISA_I bzw. DISA_W
DISA4	-	---	entfällt; Ersatz durch DISA_D
DISAF	-	---	entfällt; Ersatz durch DISA bzw. DISA_T
-	DISA_I	---	Neu;
-	DISA_B	---	Neu;
-	DISA_D	---	Neu;
-	DISA	---	Neu;
-	DISA_T	---	Neu;
-	DISA_W	---	Neu;
DISS1	-	---	entfällt; Ersatz durch DISS_B
DISS2	-	---	entfällt; Ersatz durch DISS_I bzw. DISS_W
DISS4	-	---	entfällt; Ersatz durch DISS_D
DISSF	-	---	entfällt; Ersatz durch DISS bzw. DISS_T
-	DISS_I	---	Neu;
-	DISS_B	---	Neu;
-	DISS_D	---	Neu;
-	DISS	---	Neu;
-	DISS_T	---	Neu;
-	DISS_W	---	Neu;
DISA11	DISA1B	---	---
DISA18	-	---	entfällt; kein Ersatz
DISS11	DISS1B	---	---
DISS18	-	---	entfällt; kein Ersatz
@DPH	@DPH	UP = 1; PHL = 1;	XWS, YWS, SPS als "INT" (vorher "N2"); XWL, YWL, SPL als "DINT" (vorher "N4")
DPI	DPI	---	XS, YS als "INT" (vorher "N2"); XL, YL als "DINT" (vorher "N4")
SER	SER	LT = 242	---
RTCM	RTCM	XYR = 97 XMO = 1 XDA = 1	---
RTC003	RTCABS	---	---

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkungen
RTC005	RTCREL	---	---
@NMC	@NMC	---	---
NRI	NRI	---	---
NTC	NTC	---	---
NTD	NTD	---	---
NSI	NSI	---	---
NSL	NSL	---	---
@CSL2A	@CSL2A	MAA = 1; BDR = 3	---
@SYL2A	@SYL2A	SEL = 1; CNX = 1	---
DIAL2A	DIAL2A	ST1 = 3; ST2 = 3	---
@CPN	@CPN	---	---
@CMM	@CMM	---	---
@CEP	@CEP	---	---
@CEP22	-	---	entfällt; Ersatz durch @CEP
@CS1	@CS1	---	---
@CS11	-	---	entfällt; Ersatz durch @CS1
@CS2	@CS2	---	---
@CS21	-	---	entfällt; Ersatz durch @CS2
@CSH11	@CSH11	---	---
@CSL2F	@CSL2F	MAA = 1; BDR = 3	---
@CSL2L	@CSL2L	MAA = 1; BDR = 3; AST = 1	---
@CSL2D	-	---	entfällt; Ersatz durch @CSL2A
@CSD01	@CSD01	BDR = 9600; TWU = 64	---
@CSD02	@CSD02	BDR = 9600; TWU = 64	---
@CSD03	@CSD03	BDR = 9600	---
@CSD07	@CSD07	BDR = 9600	---
@CSU	@CSU	BDR = 9600;	---
-	@DRIVE	PCF=1 PTF=1 PEN=1	Neu;
-	PNAME		Neu;
-	PLIM	MIN=-1.0e38; MAX=1.0e38	Neu;
-	PLIM_I	MIN=-32768; MAX=32767	Neu;
-	PLIM_D	MIN=- 2147483648;	Neu;

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *(---' = 0)	Bemerkungen
		MAX=2147483647	
-	PLIM_T	MIN=0.0ms; MAX=1.0e38ms	Neu;
-	PTRANS	---	Neu;
-	CBCONF	---	Neu;
-	TFAW	---	Neu;
-	RFAW	---	Neu;
-	SYNCT4	---	Neu;
-	@PEER	BDR = 6	Neu;
-	@USS_S	BDR = 6; PAR = 1 PZD = 2 CNX = 10	Neu;
-	@USS_M	BDR = 6;	Neu;

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-8 Änderungen in den Kommunikationsbausteinen

4.1.7 Konvertierungsbausteine

STRUC V. 4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkungen
Konvertierungsbausteine			
BSC	B_W	---	---
SBC	W_B	---	---
SBW	BY_W	---	---
SWB	W_BY	---	---
I2NF	I_R	---	---
NF12	R_I	---	---
WDC	I_D	---	X als "INT" (vorher "N2"); Y als "DINT" (vorher ("N4"))
DWC04	D_I	---	X als "DINT" (vorher "N4"); Y als "INT" (vorher "N2")
DWR04	-	---	entfällt; kein Ersatz
DWS04	-	---	entfällt; kein Ersatz
N2NF	-	---	entfällt; kein Ersatz
N4NF	-	---	entfällt; kein Ersatz
NFN2	-	---	entfällt; kein Ersatz
NFN4	-	---	entfällt; kein Ersatz
CBR	SWB_W	---	---
CBR04	SWB_DW	---	---
CBRIF	SWBI	---	---
CBRQF	SWBO	---	---
BNR0F	BNR	STZ = 2; NF = 1;	---
I4NF	D_R	---	---
NF14	R_D	---	---

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-9 Änderungen in den Konvertierungsbausteinen

4.1.8 Diagnosebausteine

STRUC V. 4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung* ('---' = 0)	Bemerkungen
Diagnosebausteine			
STG0F	STG	---	---
RFG0F	RFG	---	---
SQG0F	SQG	---	---
SQGBF	SQGB	---	---
USF	USF	---	---
ASI	ASI	---	---
SYF1	SYF1	---	---
SYF4	SYF4	---	---
PNO	PNO	Y = 1	---
SSD	SSD	---	---
PSL	PSL	---	---
-	DLED	LDN = 1	Neu;
-	EPE	---	Neu;

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-10 Änderungen in den Diagnosebausteinen

4.1.9 SIMOVERT D-Baustein

STRUC V. 4.x	CFC mit D7-SYS	Vorbesetzung* ('---' = 0)	Bemerkungen
TRV	-	---	entfällt; kein Ersatz

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-11 Änderung im SIMOVERT D-Baustein

4.1.10 COROS-Bausteine

STRUC V. 4.x	CFC mit D7- SYS	Vorbesetzung *('---' = 0)	Bemerkungen
COROS-Bausteine			
ARD	ARD	---	---
ARR	ARR	---	---
ARW	ARW	---	---
CHC	CHC	---	---
CI	CI	---	---
ERS1	ERS1	---	---
RS2	ERS2	---	X, SV, Y als "INT" (vorher N2")
FI	FI	---	---
FM	FM	---	---
LI	LI	---	---
MM	MM	---	---
RIB	RIB	---	---
SER02	SER02	---	---
SI	SI	---	---
SI_02	SI_02	---	X, SV, Y als "INT" (vorher "N2")
SI_F	SI_F	---	---
VC	VC	---	---
VI	VI	---	---
VM	VM	---	---
BM	BM	---	---
TCO	TCO	---	---
TRP	TRPCOR	---	---

* entspricht dem Wert "0" als Vorbesetzung der verschiedenen Parameter des einzelnen Funktionsbausteines.

Tabelle 4-12 Änderungen in den COROS-Bausteinen

4.2 Anpassungen bestimmter Anschlußattribute

Folgende Anschlußattribute sind in D7-SYS nicht mehr enthalten:

- Minimum (MIN),
- Maximum (MAX),
- Format (FORM),
- Signalbezeichner (NAME)
- und LOG-Texte (LOG0/LOG1)

Davon sind bestimmte Funktionsbausteine des Dienstes Display und des Dienstes Gerätereaktion betroffen.

4.2.1 Dienst Display

Beim Dienst Display werden die betroffenen Attribute "MIN", "MAX", "FORM", "Signalbezeichner (Name)" und "LOG0/1" mit Hilfe neuer Anschlüsse an den betroffenen Bausteinen projiziert.

D7-SYS Bezeichnung	neue Anschlüsse
Prozeßdatenbausteine	
DISA_B	NAME
DISA_I	NAME
DISA_W	NAME
DISA_D	NAME
DISA	NAME, FORmat
DISA_T	NAME, FORmat
DISS_B	NAME
DISS_I	NAME, MIN, MAX
DISS_W	NAME
DISS_D	NAME, MIN, MAX
DISS	NAME, MIN, MAX, FORmat
DISS_T	NAME, MIN, MAX, FORmat
Binärwertbausteine	
DISA1B	NAME LG0 (LOG0-Text)
DISS1B	LG1 (LOG1-Text)

4.2.2 Dienst Geräteaktion

Beim Dienst Geräteaktion werden die betroffenen Attribute "MIN", "MAX" und "Signalbezeichner (Name)" mit Hilfe der neuen Funktionsbausteine PLIM, PLIM_D, PLIM_I, PLIM_T und PNAME projiziert.

Anpassungen der DATX-Attribute

In D7-SYS entfällt das DATX-Attribut. Um mit einem Eingangsanschluß im Direktzugriff auf einen Anschluß einer anderen Abtastzeit zugreifen zu können, muß statt eines DATX-Attributes ein Pseudokommentar "@DATX" projiziert werden.

4.2.3 Änderung der Datentypen bei Funktionsbausteinen

Die folgende Tabelle zeigt die Gegenüberstellung der Datentypen von STRUC V. 4.x und D7-SYS:

STRUC V.4.x Datentyp (Abkürzung)	D7-SYS Datentyp (Abkürzung)	Bezeichnung
B1	BO	Bool
I2	I	Integer
I4	DI	Double-Integer
O2	I	Die betroffenen Funktionsbausteine haben einen Integer-Anschluß.
O4	DI	Die betroffenen Funktionsbausteine haben einen Double-Integer-Anschluß.
N2	I	Die betroffenen Funktionsbausteine haben einen Integer-Anschluß.
N4	DI	Die betroffenen Funktionsbausteine haben einen Double-Integer-Anschluß
NF	R	Real
V1	BY	Byte
V2	W	Word
V4	DW	Double-Word
NS	S	String
TF	TS	SDTime
IK, NK, CR, MR, TR, RR	GV	Global

Tabelle 4-13 Umstiegsbedingte Datentypänderungen

4.3 Hardwareunterschiede

Dieses Kapitel beschreibt die Hardwareunterschiede zwischen der STRUC V.4.x und D7-SYS:

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Bemerkung
Baugruppenträger		
SR4	SR12	
SR6	SR6	
SR12	SR12	
SR24	SR24	
-	SRD	Synonym für T400-Masterdrive Projektierung
-	SRT400	
CPU-Baugruppen		
-	PM5	
-	PM6	
PM16	PM5	
PG16	PM5/6 + ITDC	
PG26	PM5/6 + ITDC	
PS16	PM5/6 + ITSL	
PT20	PM5/6 + IT41/42	Weitere Informationen siehe Handbuch SIMADYN D "Hardware"
PT20G	PM5/6 + IT41/42 + ITDC	Weitere Informationen siehe Handbuch SIMADYN D "Hardware"
PT20M	PM5/6 + IT41/42 + MM11/4	Weitere Informationen siehe Handbuch SIMADYN D "Hardware"
PM3	PM5/6	
PM4	PM5/6	
PT31	PM5/6 + IT41	
PT32	PM5/6 + IT41	
Erweiterungsmodule		
IT41	IT41	
IT42	IT42	
-	ITDC	
-	ITSL	
Koppelspeichermodule		
MM11	MM11	
MM21	MM11	
MM3	MM3	
MM4	MM4	

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Bemerkung
Ein-/Ausgabemodule		
EA12	EA12	
EB11	EB11	
EM11	IT41	
Technologiebaugruppen		
T300	T400	
PT10	T400 in der SRT400	
DPM	BB_D	Projektierungshilfsmittel als Synonym für T400-Projektierung
CS51	CB_D	Projektierungshilfsmittel
DPZ	BB_D	
CSZ	CB_D	
Kommunikationsmodule		
CS7	CS7	
CS11	CS12/13/14	
CS12	CS12	
CS13	CS13	
CS14	CS14	
CS21	CS22	
CS22	CS22	
CS41	-	
CSH11	CSH11	
CS61	-	
Sonderbaugruppen		
EP3	EP3	
EP22	EP3	
IS_1	IS_1	
IS_2	IS_2	
IS_3	IS_3	
Steckplatzabdeckungen		
SR81	SR81	
SR82	SR82	
SR83	SR83	
Programmspeichermodule		
MS5	MS5	
-	MS51	
MS55	MS5	
MS41	MS5/MS51	
MS45	MS5/MS51	
MS300	-	

STRUC V.4.x	CFC mit D7-SYS	Bemerkung
Kommunikationsmodule		
SS4	SS4	
SS5	SS5	
SS51	SS52	
SS52	SS52	
Schnittstellensubmodule		
SS1	SS1	
SS2	SS2	
SS31	SS31	

Tabelle 4-14 Änderungen der Hardware durch den Umstieg auf D7-SYS

4.4 Kommunikation

Folgende Kommunikationsmöglichkeiten stehen in SIMADYN D7-SYS nicht mehr zur Verfügung.

STRUC V.4.x-Bezeichnung	Bemerkung
DUST4	Ersatz: SS52, PROFIBUS DP Ersatz: SS5, SINEC L2 FDL
DUST5	Ersatz: SS4, USS mit VD1
DUST6 und ET100	Ersatz: SS52, PROFIBUS DP und ET200
Indirekte/direkte Kommunikation	Ersatz: Prozeßdaten
Monitorbedienung	Ersatz: Service
Gerätreaktion und Gerätreaktion auf T300	Ersatz: Gerätreaktion auf T400
Kommunikation zu SIMOVIS	kein Ersatz
Redundante serielle Kopplung	kein Ersatz
wahlfreies Netzwerk	kein Ersatz
Anlagen-Trace	kein Ersatz

Tabelle 4-15 Änderungen in den Kommunikationsmöglichkeiten

4.5 Projektieren

Dieses Kapitel beschreibt die Unterschiede hinsichtlich der Projektierung zwischen STRUC V.4.x und D7-SYS.

4.5.1 Projektierungswerkzeuge

In diesem Abschnitt werden den einzelnen Projektierungswerkzeugen, die in Version 4.x von STRUC zur Verfügung standen, die entsprechenden Werkzeuge von D7-SYS gegenüber gestellt.

Bezugspunkt	Werkzeug in STRUC V.4.x	Werkzeug in D7-SYS
Arbeitsplatz	PC mit Intel-CPU ab 486 min. 20 MByte Hauptspeicher CGM- oder Postscript-Drucker interner Prommer PP11 bzw. externer Prommer PP1X	PC mit Intel-CPU ab 486 min. 16 MByte Hauptspeicher jeder Windows 95/NT- kompatible Drucker PCMCIA-Steckplatz (in Notebooks in der Regel eingebaut, für Standgeräte als Einbaukarte erhältlich)
Betriebssystem- plattform	SCO Open Desktop V. 3.2x SCO Open Server Release 5	Microsoft Windows 95/NT
Installation	Installationsprogramm	Menügeführtes Setup
Verwaltung der Projektdateien	Grunddialog	SIMATIC Manager
Konfigurieren der Hardware	Masterprogramm-Editor	HWKonfig
Projektieren der Regelung/ Steuerung	Funktionspaket-Editor	CFC
Test/Inbetrieb- setzung	FP-Editor im IBS G-Modus	CFC im Testmodus
listenorientierte Editoren	STRUC L-Editoren	Die Projektierung erfolgt bei D7-SYS ausschließlich mit grafischen Werkzeugen.

Tabelle 4-16 Gegenüberstellung der Projektierungswerkzeuge

4.5.2 Objektorientierte Bedienung der Projektierungswerkzeuge

Die Projektierungswerkzeuge von STRUC V4.x wurden grundsätzlich funktionsorientiert bedient, d.h. Sie wählten über das Menü eine Funktion aus (z.B. "Baustein löschen") und anschließend das zu bearbeitende Objekt (z.B. den zu löschenden Baustein).

Beispiel zur objektorientierten Bedienung

Die Projektierungswerkzeuge von SIMATIC STEP7 werden hingegen wie alle Windows 95/NT-Anwendungen objektorientiert bedient. Sie wählen ein oder mehrere Objekte aus (z.B. zu löschende Bausteine), anschließend über Menü die Aktion, die Sie ausführen wollen (z.B. "**Bearbeiten > Baustein(e) löschen**"). Zur Auswahl der Objekte bieten

die einzelnen Werkzeuge vielfältige Möglichkeiten an. Die Auswahl der Aktion kann erfolgen über

- Menüleiste
- kontextsensitive Popup-Menüs
- Tastaturbefehle (Hotkeys).

4.5.3 Installation und Deinstallation

Dieser Abschnitt beschreibt Schritt für Schritt den unterschiedlichen Ablauf der Installation und Deinstallation. Die Reihenfolge orientiert sich an der "STRUC G Installationsanleitung" zu Version 4.x.

Installation

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Betriebssystem-Anpassungen	entfällt
Login als "Superuser"	nicht notwendig, die Installation ist ohne besondere Zugriffsrechte möglich
Treiber für eine parallele/serielle Schnittstelle installieren	nicht notwendig, benötigte Treiber werden bei der automatischen Hardware-Erkennung von Windows 95/NT installiert
Treiber für ein CD-ROM-Laufwerk installieren	nicht notwendig, benötigte Treiber werden bei der automatischen Hardware-Erkennung von Windows 95/NT installiert
Drucker installieren	erfolgt mit Hilfe des "Drucker-Assistenten" von Windows 95/NT; weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Hilfe zu Windows 95/NT unter dem Schlagwort "Drucker, Einrichten"
Parameter des Betriebssystemkerns anpassen	nicht notwendig. Achten Sie bitte auf die mindestens benötigte Hardware-Ausstattung Ihres Arbeitsplatzes und übernehmen Sie die Standardkonfiguration, die mit der Installation von Windows 95/NT eingestellt ist
Deutsche Tastatur konfigurieren	Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Hilfe zu Windows 95/NT unter dem Schlagwort "Tastatur, Layout"
Installation des STRUC G Masters	entfällt
Installation parallel zu einer älteren Version	nicht möglich Auf einem PC kann jeweils nur eine Version von STEP7 (und den Optionspaketen zu STEP7) installiert sein
Laden des Datenträgers	Legen Sie das Auslieferungsmedium (CD-ROM bzw. die Diskette Nr. 1) in das Laufwerk ein ...
init - Maschineninitialisierung	... und starten Sie die Anwendung " Setup " (im Verzeichnis " disk1 " der CD-ROM bzw. im Wurzelverzeichnis der Diskette). Das Installationsprogramm "Setup" führt Sie durch die notwendigen Schritte der Installation. Beachten Sie bitte auch die Hinweise in der dem Datenträger beigelegten Produktinformation.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
print - Drucker konfigurieren	nicht notwendig, unter STEP7 sind alle (grafikfähigen) Drucker verfügbar, die Sie unter Windows 95/NT installiert haben (siehe oben)
acl - Zugriffsrechte setzen	nicht notwendig
lang - Sprache einstellen	nicht notwendig, Sie können die Sprache der Benutzeroberfläche von STEP7 im SIMATIC Manager jederzeit wechseln (Menübefehl Extras > Einstellungen, Registerseite "Sprache")
burn - Programmiergerät dem Betriebssystem bekannt machen	nicht notwendig. Zum Offline-Laden von Speichermodulen im CFC sind alle installierten PCMCIA-Steckplätze verfügbar
Software für das Programmiergerät installieren	nicht notwendig, benötigte Treiber werden bei der automatischen Hardware-Erkennung von Windows 95/NT installiert. Treiber für viele handelsübliche PCMCIA-Laufwerke sind bereits im Lieferumfang von Windows 95/NT enthalten, Treiber für andere Geräte sind vom jeweiligen Lieferanten erhältlich. Bei der Installation der benötigten Treiber für die PCMCIA-Steckplätze unterstützt Sie der "PCMCIA-Assistent" von Windows 95/NT. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Hilfe zu Windows 95/NT unter den Schlagworten "Hardware, einrichten" und "PCMCIA, Aktivieren der Unterstützung von".
Installation des STRUC G Anwenders	nicht notwendig. Die installierten Projektierungswerkzeuge sind für alle Anwender an diesem PC gleichermaßen verfügbar.

Tabelle 4-17 Gegenüberstellung der Installationsanweisungen

Deinstallation

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
nicht möglich	vor der Installation einer neuen Produktversion notwendig. Wenn Sie eine neue Produktversion installieren wollen, ohne die alte Version gelöscht zu haben, werden Sie beim Setup darauf hingewiesen. Folgen Sie bitte den Anweisungen in der Produktinformation bzw. der Hilfe zu Windows 95/NT unter dem Schlagwort "Software, Entfernen von Ihrem Computer", um das Softwareprodukt SIMADYN D7-SYS zu deinstallieren.

Tabelle 4-18 Änderung bei der Deinstallation

4.6 Projektierung Schritt für Schritt

Die folgenden Abschnitte geben eine Übersicht, wie die wesentlichen Arbeitsschritte unter STEP7 auszuführen sind, die Sie aus der Projektierung mit STRUC G V.4.x kennen. Nähere Informationen zu den einzelnen Arbeitsschritten entnehmen Sie bitte den entsprechenden Handbüchern sowie der Online-Hilfe der Projektierungswerkzeuge. Die Reihenfolge der Darstellung orientiert sich am Kapitel "Kurzanleitung" des "STRUC G Benutzerhandbuchs" zu Version 4.x.

4.6.1 Verwaltung der Projektdaten

Dieser Abschnitt beschreibt die ersten Schritte mit den Projektierungswerkzeugen.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
STRUC G starten (Grunddialog)	STEP 7 starten (SIMATIC Manager) Im Windows 95/NT -Desktop: Doppelklicken Sie auf die Ikone "SIMATIC Manager" auf dem Windows 95/NT -Desktop oder rufen Sie über die Windows 95/NT -Taskleiste das Programm Start > Simatic > Step 7 > SIMATIC Manager auf.
Neues Projekt erzeugen	Neues Projekt erzeugen Im SIMATIC Manager: Wählen Sie den Menübefehl Einfügen > Programm > SIMADYN D-Programm .
Neues Masterprogramm erzeugen	Neue SIMADYN D-Station erzeugen Im SIMATIC Manager: Markieren Sie im Projektfenster das Symbol des Projekts und wählen Sie den Menübefehl Einfügen > Station > SIMADYN D-Station .
Bibliotheken auswählen	Im CFC: (siehe Kapitel "Projektieren der Regelung/Steuerung")

Tabelle 4-19 Unterschiede bei Projektierungsbeginn

4.6.2 Konfigurieren der Hardware

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
MP-Editor starten	HWKonfig starten Im SIMATIC Manager: Doppelklicken Sie auf die soeben erzeugte SIMADYN D-Station im rechten Teil des Projektfensters, anschließend auf das Symbol "Hardware".
Baugruppenträger erzeugen	In HWKonfig: Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf einen der Baugruppenträger der Produktfamilie SIMADYN D .
Baugruppen stecken	In HWKonfig: Selektieren Sie den gewünschten Steckplatz in der Tabelle des Baugruppenträgers. Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf die zu steckende Baugruppe.
Submodule stecken	In HWKonfig: Selektieren Sie in der Tabelle des Baugruppenträgers den Einbauplatz der Baugruppe, die das Submodul aufnehmen soll. Doppelklicken Sie im Hardware-Katalog auf das zu steckende Submodul.
Grundabtastzeit von CPU-Baugruppen definieren	In HWKonfig: Doppelklicken Sie auf die CPU-Baugruppe. Wählen Sie in dem sich öffnenden Parametrierdialog die Registerseite "Grundtakt".
Abtastzeiten von CPU-Baugruppen festlegen	In HWKonfig: Doppelklicken Sie auf die CPU-Baugruppe. Wählen Sie in dem sich öffnenden Parametrierdialog die Registerseite "Zyklische Tasks".
Funktionspaketnamen von CPU-Baugruppen festlegen	nicht erforderlich; neue CFC-Pläne werden einfach im SIMATIC Manager im Planbehälter der jeweiligen CPU erzeugt (s.u.).
FP-Verbindungen (\$-Signale) definieren	nicht erforderlich; \$-Signale zur Kommunikation zwischen CPUs im Baugruppenträger müssen nicht mehr zentral definiert werden. Sie können einfach im CFC an den zu verbindenden Funktionsbausteinanschlüssen verwendet werden.
Alarmer von CPU-Baugruppen festlegen	In HWKonfig: Doppelklicken Sie auf die CPU-Baugruppe. Wählen Sie in dem sich öffnenden Parametrierdialog die Registerseite "Alarmtasks".
Dimensionen (Einheitentexte) definieren	nicht erforderlich; Einheitentexte müssen nicht mehr zentral definiert werden. Sie können einfach im CFC bei der Parametrierung von Funktionsbausteinanschlüssen vergeben werden.
Referenz-MP	Sie können in HWKonfig beliebig viele SIMADYN D-Stationen gleichzeitig bearbeiten. Doppelklicken Sie hierzu im SIMATIC Manager einfach auf alle gewünschten Stationen. In HWKonfig können Sie Baugruppen von einer Station in eine andere kopieren.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Masterprogramm ausdrucken	Hardware-Konfiguration ausdrucken. In HWKonfig: Wählen Sie den Menübefehl Station > Drucken . Anmerkung: Der Ausdruck erfolgt listenorientiert. Er enthält unter anderem eine Liste der Bestellnummern aller konfigurierten Baugruppen und Submodule.
Masterprogramm übersetzen (im Grunddialog)	Hardware-Konfiguration auf Konsistenz prüfen In HWKonfig: Wählen Sie den Menübefehl Station > Konsistenz prüfen .
MP-Editor beenden	Hardware-Konfiguration abspeichern In HWKonfig: Wählen Sie den Menübefehl Station > Speichern . Die einzelnen Projektierungswerkzeuge von STEP7 (SIMATIC Manager, HWKonfig, CFC, ...) können gleichzeitig geöffnet sein. Sie müssen also HWKonfig nicht beenden, wenn Sie im SIMATIC Manager oder CFC weiterarbeiten wollen.

Tabelle 4-20 Unterschiede bei der Hardwarekonfiguration

4.6.3 Projektieren der Regelung/Steuerung

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Neues Funktionspaket erzeugen	Neuen CFC-Plan im Planbehälter einer CPU erzeugen Im SIMATIC Manager: Nach Abspeichern der Hardwarekonfiguration sehen Sie im Projektfenster neben dem Objekt "Hardware" Symbole für die in der Station enthaltenen CPU-Baugruppen. Doppelklicken Sie auf eine CPU, anschließend auf das darin enthaltene SIMADYN D-Programm, anschließend auf den darin enthaltenen Planbehälter. Wählen Sie den Menübefehl Einfügen > S7-Software > CFC .
FP-Editor starten	CFC-Editor starten Im SIMATIC Manager: Doppelklicken Sie auf den soeben erzeugten CFC-Plan.
Bibliotheken zuordnen	Bibliotheken importieren Im CFC: Ein neu angelegter Planbehälter enthält bereits die Funktionsbausteintypen der Standardbibliothek FBSLIB. Weitere Bibliotheken müssen explizit in den Planbehälter importiert werden. Wählen Sie hierzu den Menübefehl Extras > Bausteintypen .
Funktionsbausteine einfügen	Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Katalog , um den Funktionsbausteinkatalog des CFC aufzublenden. Selektieren Sie den gewünschten Funktionsbaustein und ziehen Sie ihn bei gedrückter linker Maustaste in die Arbeitsfläche eines CFC-Plans.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Funktionsbausteine löschen	Im CFC: Selektieren Sie den oder die zu löschenden Funktionsbausteine und wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Löschen .
Funktionsbausteine kopieren	Im CFC: Selektieren Sie den oder die zu kopierenden Funktionsbausteine und wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Kopieren . Wählen Sie anschließend Bearbeiten > Einfügen und plazieren Sie die kopierten Funktionsbausteine an der gewünschten Position oder selektieren Sie den oder die zu kopierenden Funktionsbausteine und ziehen Sie sie bei gedrückter linker Maustaste und Ctrl-Taste an die gewünschte Position. Sie können Funktionsbausteine auch von einem CFC-Plan in einen anderen kopieren.
Funktionsbausteine verschieben	Im CFC: Selektieren Sie den oder die zu verschiebenden Funktionsbausteine und verschieben Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste auf die gewünschte Position. Anmerkung: Sie können Funktionsbausteine auch von einem CFC-Plan in einen anderen Plan derselben CPU verschieben.
Kommentarblock editieren	Freien Kommentartext eingeben Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Katalog , um den Funktionsbausteinkatalog des CFC aufzublenden. Selektieren Sie den Eintrag "Text" und ziehen Sie ihn bei gedrückter Maustaste in die Arbeitsfläche eines CFC-Plans. Doppelklicken Sie auf das Textfeld, um Text einzugeben. Klicken Sie bei gedrückter Shift-Taste auf das Textfeld, um seine Größe zu verändern.
Funktionsbausteine verschalten	Im CFC: Klicken Sie auf den Ausgang des Funktionsbausteines, der Quelle der Verschaltung sein soll. Klicken Sie anschließend auf den Eingang, der Ziel der Verschaltung ist. Anmerkung: Der CFC muß sich hierzu in der Blattansicht befinden.
Funktionsbausteine zur Randleiste verbinden (\$-Signale, virtuelle Verbindungen, Verbindungen an Konnektoren der Typen CR, IK, MR, NK, RR, TR)	Verbindungen zu globalen Operanden erzeugen (\$-Signale, virtuelle Verbindungen, Verbindungen an Funktionsbausteinanschlüssen des Datentyps GLOBAL) Im CFC: Selektieren Sie den zu verbindenden Funktionsbausteinanschluß. Wählen Sie den Menübefehl Einfügen > Verbindung zu Operand .

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Funktionsbausteine parametrieren	Im CFC: Doppelklicken Sie auf den Anschluß des Funktionsbausteines. Im sich öffnenden Dialog können Sie Wert, Anschlußkommentar, Skalierfaktor und Einheitentext eingeben oder Doppelklicken Sie auf den Funktionsbausteinkopf. In der Registerseite " Anschlüsse " des sich öffnenden Dialoges können Sie alle Anschlüsse dieses Funktionsbausteins parametrieren.
Ablaufreihenfolge der Funktionsbausteine festlegen	Im CFC: Doppelklicken Sie auf den Kopf des Funktionsbausteins. In der Registerseite " Ablaufeigenschaften " des sich öffnenden Dialoges sehen Sie die Position des Funktionsbausteins in der Ablaufreihenfolge. Sie können den Funktionsbaustein ausbauen und an einer anderen Position der Ablaufreihenfolge wieder einbauen oder wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Ablaufreihenfolge . In dem sich öffnenden Fenster können Sie Funktionsbausteine an andere Positionen der Ablaufreihenfolge verschieben.
	Ablaufgruppen erzeugen und ihre Eigenschaften bearbeiten Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Ablaufreihenfolge . In dem sich öffnenden Fenster können Sie neue Ablaufgruppen erzeugen sowie die Eigenschaften bestehender Ablaufgruppen ändern.
Funktionspaket ausdrucken	CFC-Plan ausdrucken; Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Plan > Drucken , um einen einzelnen Plan zu drucken. Wählen Sie den Menübefehl Plan > Selektiv Drucken , um mehrere Pläne des Planbehälters zu drucken. Im SIMATIC Manager: Selektieren Sie die zu druckenden Pläne und wählen Sie den Menübefehl Datei > Drucken .
Blatt wechseln	Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Gehe zu > Blatt und wählen Sie das gewünschte Blatt.
Blatt wechseln	Wechsel zwischen Übersichts- und Blattdarstellung des CFC: Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Übersicht bzw. Ansicht > Blattsicht .
Funktionspaket abspeichern	CFC-Pläne müssen nicht abgespeichert werden. Jede Änderung, die Sie im CFC vornehmen, wird sofort abgespeichert.

Tabelle 4-21 Änderung bei der Projektierung der Regelung und Steuerung

4.6.4 Übersetzen und Laden des Anwenderprogramms

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Masterprogramm übersetzen (MP-COMP)	Hardware-Konfiguration auf Konsistenz prüfen. In HWKonfig: Auswahl des Menübefehls Station > Konsistenz prüfen.
Funktionspakete übersetzen (FP-COMP)	als Einzelschritt nicht erforderlich (s.u.)
Prozessorprogramm übersetzen (PN-COMP)	als Einzelschritt nicht erforderlich (s.u.)
Selektiertes Prozessorprogramm übersetzen (AUTOCOMP)	Anwenderprogramm einer CPU übersetzen Im CFC: Bringen Sie ein Planfenster der zu übersetzenden CPU in den Vordergrund. Wählen Sie den Menübefehl Plan > Übersetzen . Alle Pläne dieser CPU werden übersetzt und mit der konsistenzgeprüften Hardwarekonfiguration sowie den Codebibliotheken zu einem ablauffähigen Anwenderprogramm zusammengebunden. Dabei wird ein MAP-Listing des Anwenderprogramms erstellt. Den Pfadnamen des MAP-Listings ersehen Sie aus dem Übersetzungsprotokoll.
Adreßbuch erzeugen (OPTIONEN - Adreßbuch)	Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Extras > Einstellungen > Übersetzen und selektieren Sie in dem sich öffnenden Dialog die Option "Adreßbuch erzeugen". Beim Übersetzen des Anwenderprogramms (Menübefehl Plan > Übersetzen) wird automatisch ein Adreßbuch für diese CPU erstellt. Den Pfadnamen der Adreßbuchdatei ersehen Sie aus dem Übersetzungsprotokoll.
Programmspeichermodul laden (PROG - selektiertes PN)	Anwenderprogramm laden - offline Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Laden . Wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die Option " Offline " und drücken Sie auf " Laden ": Das übersetzte Anwenderprogramm und ggf. das SIMADYN D-Betriebssystem werden in das Speichermodul geladen, das hierzu in einen PCMCIA-Steckplatz Ihres PCs zu stecken ist.
Download (PROG - Download)	Anwenderprogramm laden - Online Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Laden . Wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die Option " Online " und drücken Sie auf " Laden ": Das übersetzte Anwenderprogramm und ggf. das SIMADYN D-Betriebssystem werden über eine Kommunikationsverbindung in das Speichermodul der CPU geladen.

Tabelle 4-22 Übersetzen und Laden des Anwenderprogrammes

4.6.5 Test und Inbetriebsetzung

Test und Inbetriebsetzung Ihrer Projektierung erfolgt in D7-SYS mit dem CFC-Editor, der hierzu über einen Testmodus verfügt.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
IBS G starten	CFC-Editor starten; Im SIMATIC Manager: Doppelklicken Sie auf einen CFC-Plan der zu testenden CPU.
Online-Verbindung zu CPUs aufbauen (IBS G - Start Online)	Übergang in den Testmodus des CFC; Im CFC: Wählen Sie im Erstellmodus den Menübefehl Test > Testmodus . Hinweis: Dieser Schritt muß für jede CPU durchgeführt werden, auf der Sie testen wollen.
Online-Verbindung zu CPUs abbauen (IBS G - Stop Online)	Übergang in den Erstellmodus des CFC; Im CFC: Wählen Sie im Testmodus den Menübefehl Test > Testmodus .
Konnektorwerte online anzeigen	Im Testmodus des CFC: Selektieren Sie die anzuzeigenden Anschlüsse oder Funktionsbausteine und wählen Sie den Menübefehl Test > Anschlüsse anmelden . Wählen Sie den Menübefehl Test > Beobachten , um die aktuellen Werte aller auf dieser CPU angemeldeten Anschlüsse online anzuzeigen.
Verschaltungen online erzeugen	Im Testmodus des CFC: Klicken Sie auf den Ausgang des Funktionsbausteins, der Quelle der Verschaltung sein soll. Klicken Sie anschließend auf den Eingang, der Ziel der Verschaltung ist.
Verschaltungen online löschen	Im Testmodus des CFC: Klicken Sie auf den Funktionsbausteineingang, der Endpunkt der Verschaltung ist und wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Löschen .
Funktionsbausteine online einfügen	Im Testmodus des CFC: Wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Katalog , um den Funktionsbaustein katalog des CFC aufzublenden. Selektieren Sie den gewünschten Funktionsbaustein und ziehen Sie ihn bei gedrückter Maustaste in die Arbeitsfläche eines CFC-Plans.
Funktionsbausteine online löschen	Im Testmodus des CFC: Entfernen Sie alle Verschaltungen, die von Ausgängen der zu löschenden Funktionsbausteine ausgehen. Selektieren Sie den oder die zu löschenden Funktionsbausteine und wählen Sie den Menübefehl Bearbeiten > Löschen .
Unterscheidung zwischen temporären und permanenten Online-Änderungen (IBS G - OPTIONEN sowie die Option "permanent" im Dialog "Wert ändern").	Im CFC erfolgen alle Online-Änderungen permanent, d.h. sie werden im Änderungsspeicher der CPU abgelegt. Auch nach einem Rücksetzen von CPUs stimmen das ausgeführte CPU-Programm und die online geänderten CFC-Pläne überein.

in STRUC V.4.x	in D7-SYS
Anzeige der Fehlerfelder im Werkzeug "Service IBS"	Systemdiagnose: Fehlerfelder einer CPU anzeigen. Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Baugruppenzustand und wechseln Sie auf die Registerseite "Fehlerfelder".
Anzeige des Exceptionpuffers im Werkzeug "Service IBS"	Systemdiagnose: Exception-Puffer einer CPU anzeigen. Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Baugruppenzustand und wechseln Sie auf die Registerseite " Exception-Puffer ".
	Systemdiagnose: Anzeige und Änderung des Betriebszustands einer CPU. Im CFC: Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Betriebszustand .

Tabelle 4-23 Unterschiede bei der Test- und Inbetriebsetzungsphase

In D7-SYS nicht unterstützte Leistungsmerkmale

Folgende Leistungsmerkmale von STRUC V4.x werden in D7-SYS nicht unterstützt:

- Bearbeitung von Funktionsplänen mit listenorientierten Editoren
- Arbeiten mit Makros
- Versionsanpassung von Funktionsplänen an neue Versionen der Funktionsbausteinbibliotheken
- Funktionen zum Extrahieren und Übersetzen von Kommentartexten in Funktionsplänen
- Rückgängigmachen (Undo) von Änderungen an Funktionsplänen
- Tabellenorientierte Darstellungen im Testmodus des CFC.

4.7 STRUC V4.x-Begriffe die ersetzt werden durch D7-SYS Begriffe

In dieser Auflistung werden Begriffe, die es in der SIMADYN D-Welt der STRUCVersion 4.x gegeben hat, D7-SYS gegenübergestellt.

Die entsprechenden Erklärungen sind dem Glossar zu entnehmen.

Begriff der Version 4.x	vergleichbare/neue Begriffe	Bemerkungen
Konnektor	Funktionsbaustein- ausgang Ausgang	ACHTUNG, was in SIMADYN D bis V4.x "Konnektor" hieß, wird jetzt als "Anschluß" bezeichnet.
Alarmaufgabe	Alarmtask	
EEPROM	Änderungsspeicher	
PSW	Anwenderprogramm	
Baugruppe	Modul	
Baugruppenkennung	Baugruppenname	
Rack	Baugruppenträger	
Rahmen	Baugruppenträger	
Ausgangskonnektor	Funktionsbaustein- ausgang Ausgang	
Eingangskonnektor	Funktionsbaustein- eingang Eingang	
Initialisierung, Hochlauf	Betriebszustand INIT	
Zyklischer Betrieb	Betriebszustand RUN	
Prozessorbaugruppe, Prozessor, PN	CPU-Baugruppe	
Prozessornummer	CPU-Nummer	
Daisy-Chain-Stecker	Daisy-Chain-Brücke	
Konnektortyp	Datentyp	
Dialogbox	Dialogfeld	
Signalmodul	E/A-Baugruppe	
Dimension	Einheit, Einheitentext	
Konfigurationsmodus	Erstellmodus	
Meldesystemreferenz	Namensreferenz	
Prommen, Laden in Speichermodul	Offline-Laden	
Download	Online-Laden	Laden in CPU-Baugruppe, Laden über Kommunikationsverbindung
Konfigurieren, Programmieren	Projektieren	
Alarmereignis, Interrupt	Prozeßalarm	

Begriff der Version 4.x	vergleichbare/neue Begriffe	Bemerkungen
SIMADYN D-Programm	Plan-Behälter	Im Gegensatz zu einem S7- oder M7-Programm enthält ein SIMADYN D-Programm lediglich einen Plan-Behälter.
Grunddialog	SIMATIC-Manager	
Skalierungswert	Skalierfaktor	
Memory-Card,	Speichermodul	
Speichersubmodul	Speichermodul	
System-Funktionspaket, @SIMD	Systemplan	
Aufgabe	Task	In den Tasks wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.
Generieren, Codegenerieren	Übersetzen	
Verbindung	Verschaltung	
Defaultwert	Vorbesetzung	

Tabelle 4-24 Durch den Umstieg geänderte Begriffsdefinitionen

5 Thyristorstromregelung

Kapitelübersicht	5.1	Übersicht	5-2
	5.2	Funktionsbeschreibung	5-6
	5.3	Inbetriebnahme	5-51
	5.4	Besonderheiten	5-63
	5.5	Schnittstellen zur Leistungselektronik	5-65
	5.6	Definitionen	5-74
	5.7	Abkürzungen	5-76
	5.8	Anhang	5-77

5.1 Übersicht

Gültigkeitsbereich Die Dokumentation der Thyristorstromregelung ist gültig für Step 7 mit D7-SYS \geq Version V5.2.0 in Verbindung mit dem Programm CFC.

Die Software für die Thyristorstromregelung ist nur ablauffähig in Verbindung mit der Erweiterungsbaugruppe ITDC



WARNUNG

Die Warnhinweise in den Betriebsanleitungen der zugehörigen Thyristorsätze sind unbedingt zu beachten.

Einleitung

Die Thyristorstromregelung ist eine Standardprojektierung für die Ankerstrom- und Feldstrom-Regelungen von Ein- (1Q) bzw. Vierquadranten(4Q)- Gleichstromantrieben.

In der Standardprojektierung CFC-Plan "D7-SPTCC" sind die folgenden Funktionen

- Kommandostufe
- Ankerstrom-Regelung
- Feldstrom-Regelung
- Steuersatz

für einen 6-pulsigen, netzgeführten Stromrichter in einer B6C bzw. für zwei 6-pulsige Gleichrichter in kreistromfreier, gegenparalleler vollgesteuerten Brückenschaltung (B6)A(B6)C. realisiert

Diese Standardprojektierung tauscht über die SITOR-Schnittstelle -X7 der Erweiterungsbaugruppe ITDC Signale mit den SITOR-Sätzen 6QG2x/6QG3x aus.

Diese Standard-Projektierungen ist in das Anwender -Projekt zu kopieren und mit den anwendungsspezifischen Anlagendaten und Verbindungen zum Anwenderprogramm zu ergänzen .

Der Steuersatz besteht aus Netzsynchronisierung, Istwerterfassung und Zündimpulsbildung und benötigt ein Rechtsdrehfeld.

5.1.1 Konfiguration der Hardware

Die Stromrichteransteuerung ITDC wird auf einen Prozessor PM5 oder PM6 gesteckt und verschraubt. Die Baugruppen besitzen einen lokalen Erweiterungsbus (LE-Bus) über den Signale und Daten ausgetauscht werden.

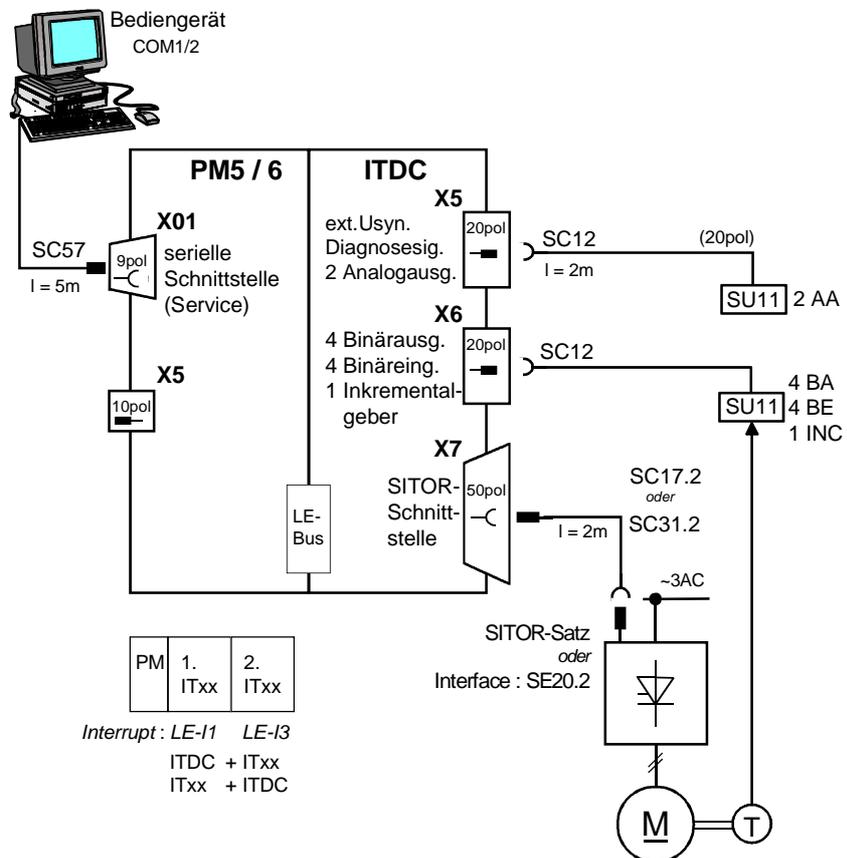


Bild 5-1 Hardware-Konfiguration

HINWEIS

Der Betrieb von 2 ITDC-Baugruppen auf einem Prozessormodul wird nicht unterstützt. Kombinationen mit anderen Erweiterungsbaugruppen (z.B. IT41) sind erlaubt

Das Interface : SE20.2 realisiert die mechanische Umsetzung und die Potentialtrennung der standard SITOR-Schnittstelle von der ITDC zu einem Sitorschrank 6QG5x oder einem anderen Umrichter.

Die SITOR-Satz-Typenreihen 6QG2x und 6QG3x unterscheiden sich in der Erfassung des Strom-Istwertes, der Aufbereitung der Nulldurchgangssignale der verketteten Spannungen.

Wird ein SITOR-Satz der Baureihe 6QG2x oder 6QG3x mit einer optionalen Baugruppe Feldgerät (Option Erregung) eingesetzt, ist der FB-FCS erforderlich.

Der Steuersatz ist für den Betrieb an 50 Hz- und 60 Hz-Netzen (z.B. bei PM5) freigegeben, besitzt aber eine automatische Frequenzanpassung im Bereich von 10 bis 530 Hz.

HW-Konfiguration

In dem Softwareteil "HW Konfig" ist der Interrupt in der , abhängig von dem Steckplatz auf der PM5/6, auszuwählen.

Vom Anwender sind die folgenden Einstellungen vorzunehmen.

- Alarmtasks I1: LE-Bus-Interrupt L1 (ITDC auf 1.PM-Stckpl) od. LE-Bus-Interrupt L3 (ITDC auf 2.PM-Stckpl)
- Ersatzabtastzeit **3.3 ms** bei 50 [Hz] Netzfrequenz
2.7 ms bei 60 [Hz] Netzfrequenz

In der Standard-Projektierung sind folgende Einstellungen verwendet.

- Name: D01_P1 Prozessor 1 auf Steckplatz 01
- Abtastzeit T0: 2.0 ms
- Name: D02_I1 ITDC-Baugruppe
Eigenschaften ITDC : Adressen:
Binäreingänge 1 D02_Bin
Drehzahlerfassung 1 D02_IncEnc
HW der Thyristorstromregelung D02_TCCONTR

5.1.2 Konfiguration der Software

Die Software für die Standard Thyristorstromregelung besteht aus dem Satz von stromrichterspezifischen Funktionsbausteinen (FB).

Die FB's sind in einem Standard Funktionsplan (CFC) für die normale Anwendung eines Gleichstromantriebes programmiert.

Die Stromregelung ist in die Anlagensoftware einzubinden. Im Normalfall existiert eine übergeordnete Drehzahl-Reglung und Steuerung.

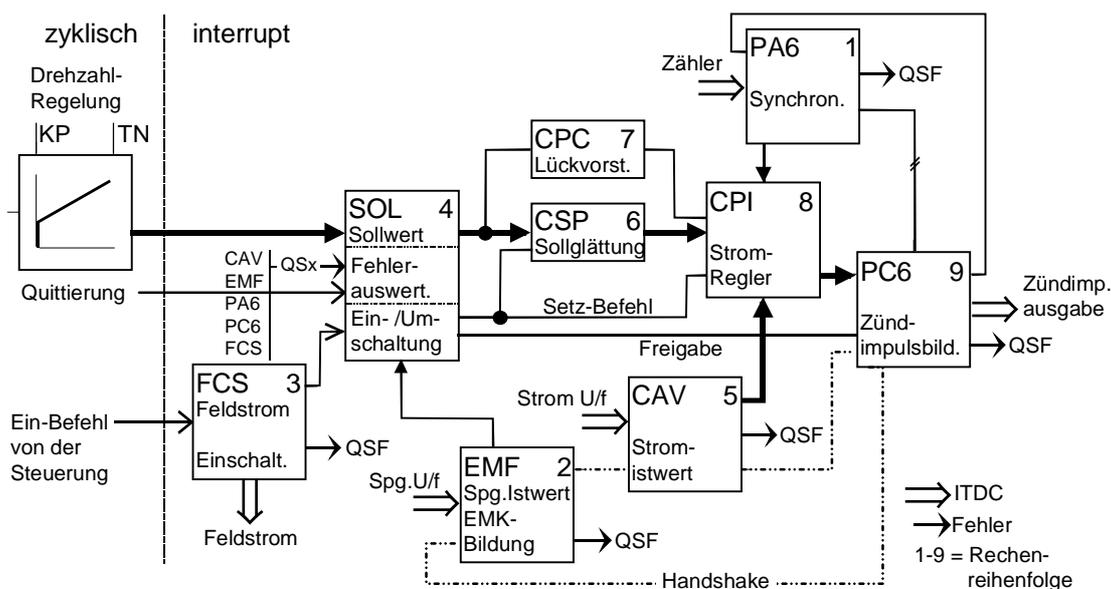


Bild 5-2 Übersicht zur Software-Konfiguration

Im Bild sind nur die wichtigsten Verbindungen dargestellt.

Die FB's sind in einer festgelegten Reihenfolge zu programmieren.

Die FB's EMF , CAV und PC6 besitzen einen speziellen internen Handshake Mechanismus für Bestätigung der Berechnung des FB's.

Ablaufreihenfolge Funktions- bausteine

1. PA6 (Zündwinkel-Istwert-Bildung 6-pulsig)
 - Anwender spezifische FB's für z.B. überlagerten Drehzahlregelkreis in dieser Alarmabstastzeit.
2. EMF (Spannungs-Istwerterfassung)
3. FCS (Feldstrom-Sollwert Ausgabe) , sofern die Option benötigt wird.
4. SOL (Kommandostufe)
5. CAV (Strom-Istwerterfassung)
6. CSP (Stromsollwert-Berechnung)
7. CPC (Stromvorsteuerung im Lückbereich)
8. CPI (Stromregler)
9. PC6 (Zündwinkelregler)

Bemerkung

Zu Beginn der alarmgesteuerten Ablaufreihenfolge ist immer der FB-PA6 und als letzter Baustein der FB-PC6 zu projektieren.

Dazwischen können, in Abhängigkeit der Prozessorauslastung, auch andere Bausteine projiziert werden.

Alle stromrichterspezifischen Funktionsbausteine sind gemäß der o.a. Ablaufreihenfolge in einer Alarmtask I1 mit der Alarmquelle LE1 oder LE3 zu projektieren.

Der FB-FCS kann auch in einer zyklischen Task gerechnet werden.

Der FB-FCS kann aus der Standard-Projektierung entfernt werden, sofern die Feldstromsollwertvorgabe nicht durch SIMADYN D erfolgen soll (für SITOR-Sätze 6QG2x, 6QG3x ohne Option Feldgerät).

Die Berechnung des Steuersatzes wird durch zündimpulssynchrone Interrupts gestartet. Im stationären Betrieb (konstanter Steuerwinkel im 50[Hz]-Netz) erfolgen die Interrupts im Abstand von 3.3 ms. Für die Umrechnung zeitabhängiger Größen wird diese Zeitangabe bei der Definition der Interrupts benötigt (Ersatzabstastzeit in der I1=3.3 ms für 50[Hz]-Netz bzw. 2.7 ms für 60[Hz]-Netz)).

Die FB-CPC für die Vorsteuerung im Lückbereich kann durch einen Poligonzug mit eigen aufgenommenener Kennlinie ersetzt werden.

5.2 Funktionsbeschreibung

In diesem Kapitel werden alle Stromrichterspezifischen Funktionsbausteine beschrieben.

Vorbesetzung von Parametern

Die Anlagenkenngrößen sind mit "0" vorbesetzt, wie (z. B. Nennspannungen, Nennströme und Ankergrößen).

Alle weiteren Parameter sind mit unkritischen Werten vorbesetzt (z.B.kleine Reglerverstärkung, grosse Nachstellzeit).

Ein Liste der einzustellenden Parameter finden Sie im Kapitel 5.3.2.

Init-Anschlüsse

Die Bausteine besitzen einen Initialisierungsmodus, der nach erfolgtem Reset \ Neustart einmal durchlaufen wird. Die Werte an einigen Anschlüssen (Init-Anschlüsse) werden nur im Initialisierungsmodus eingelesen;

Änderungen an einem dieser Initialisierungs-Anschlüssen (Init) werden daher erst nach einem Reset wirksam

Fehler bei der Projektierung

Jeder Funktionsbaustein überprüft die Eingaben der Projektierung spezifischen Größen auf Plausibilität und gibt bei Konflikten seine Fehlerkennung am Fehlerwort QSF aus.

Alle Fehlerworte werden in der Kommandostufe FB-SOL gesammelt und ausgewertet. Ein Projektierungsfehler verhindern immer ein Zuschalten der Thyristorstromregelung (siehe Kapitel „SOL, Kommandostufe“).

5.2.1 PA6 , Synchronisierung

		PA6					
HW-Adresse	GV	AD	CTH	DI	DI	Zeitwe.Zündimpulsausgabe	
Mode:U-Syn ,Int./Ext. Synchr.spg.	BO	SYX	CTS	DI	DI	Zeitwe.PA6 Beginn	
Zündimpuls Nummer	I	ZPA	RDY	BO	BO	Netz ist Ok , Freigabe PC6	
Versatzwinkel Netz/Synchr.spg.	R	XDA	Y6R	DI	DI	60° - Wert der Netzperiode [16 MHz]	
#Ausf.Netzperioden bis Meldung	DI	NAZ	XAS	R	R	Zündwinkel - Istwert [ASG]	
#Einschwing Netzperioden	DI	NEP	NZG	DI	DI	360° - Wert der Netzperiode [16 MHz]	
Mode:Netzbehandlung	I	NCM	TA	TS	TS	Zeitdif.Netzinterrupt [ms]	
#Netzperioden gemittelten	I	FAM	AFP	R	R	Zündw.Istwert [°]	
Mode:Drehfeldererkennung	I	INV	AFI	R	R	Netzfilter Phasenverschiebung [°]	
Netz-Frequenz [Hz]	R	FNT	AVW	R	R	Versatzwinkelanteil im Zündw.-Istwert	
			YIT	R	R	Stromdauer im Lücken	
			YDA	R	R	Versatzwinkel, gemessen	
			XFN	R	R	Netzfrequenz, gemessen	
			ZYA	I	I	Diag.:Synchr.-Automat Zustand	
			ZDA	I	I	Diag.:Drehfeld-Automat Zustand	
			QSF	W	W	Fehler	

Bild 5-3 Darstellung des PA6 im CFC

Funktion

Der Baustein FB-PA6 realisiert die kontinuierliche Synchronisierung der Zündimpulse auf das Netz für einen 6-pulsigen netzgeführten Stromrichter.

Zur Beurteilung der richtigen Lage des Zündimpulses wird der Istwert für die Zündimpulslage gebildet und dem Zündimpulsregler FB-PC6 übergeben. Der Zündwinkel-Istwert wird unter Berücksichtigung des Eingangsfilters auf der ITDC und des Versatzwinkels ermittelt.

Die ITDC erzeugt synchron zu den Zündimpulsen über den Lokalen-Erweiterungsbus (LE) in Abhängigkeit von internen Zählerständen den Interrupt zum Start des FB-PA6.

Programmteile des Steuersatzes, die immer durchlaufen werden.

- Eine Netzanalyse, die das Vorhandensein der Synchronisierspannung überprüft und Plausibilitätstests durchführt.
- Synchronisierung der Zündimpulse auf die Synchronisierspannung.
- Bestimmung des Versatzwinkels und anderer Netzgrößen.

Die Synchronisierung auf das Netz (einphasige Synchronisierung) erfolgt mit einer von der Elektronikversorgung des SITOR-Satzes abgeleiteten Synchronisierspannung (Standard) oder mit der externen Synchronisierung ITDC-X5 : 5 \ 6.

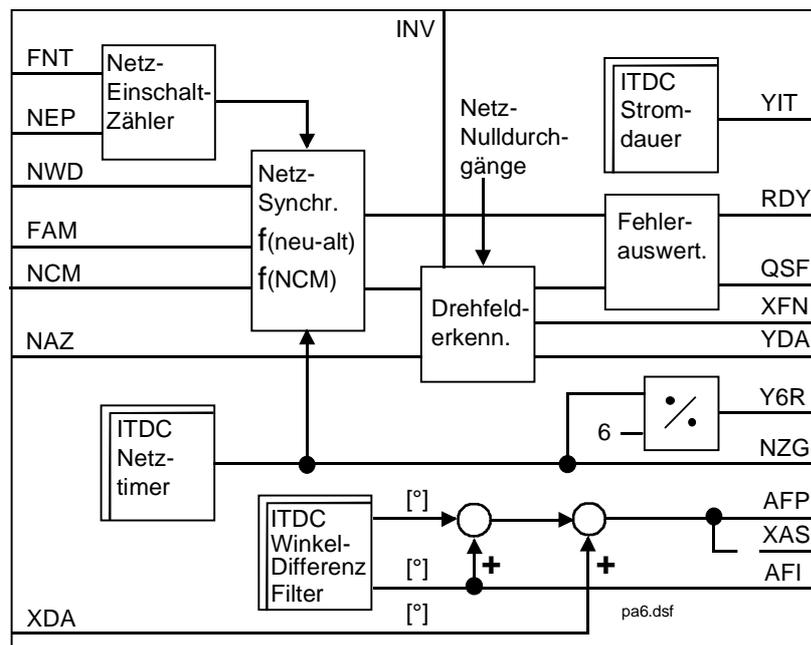


Bild 5-4 Funktionsbild PA6

5.2.1.1 Versatzwinkel

Die bei analogen Steuersätzen erforderliche Synchronisierbaugruppe wird hier durch die Eingabe eines Versatzwinkels am Eingang PA6.XDA ersetzt. Mit diesem Versatzwinkel wird die Phasenverschiebung zwischen dem Leistungsanschluss der SITOR-Sätze 6QG2x/6QG3x U_{L1} und der vom Netz der Elektronikversorgung abgeleiteten einphasigen Synchronisierspannung kompensiert.

Der Versatzwinkel PA6.XDA korrigiert die Phasenverschiebung zwischen dem natürlichen Zündzeitpunkt von Ventil 1 ($\alpha=0^\circ$) und dem Nulldurchgang der gefilterten Synchronisierspannung (Filter auf der ITDC). Der Phasenversatz des Filters ist frequenzabhängig.

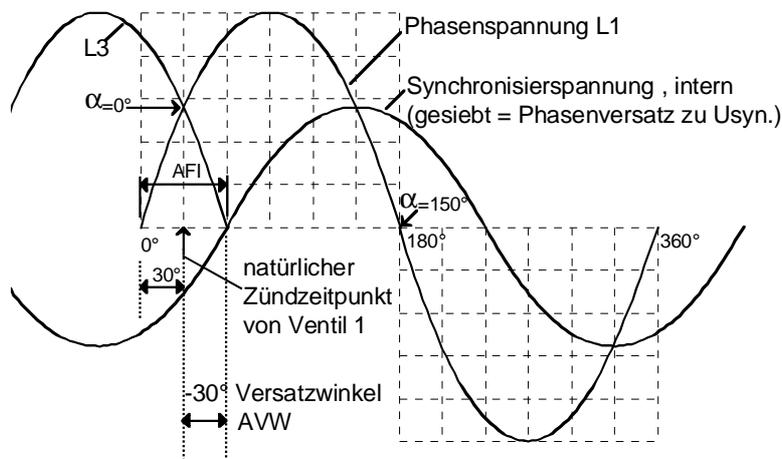


Bild 5-5 Schematische Darstellung des Versatzwinkels im 50[Hz]-Netz

Der Winkel 30° ist durch das Drehstromsystem gegeben. Der vorhandene Versatz -30° wird vom FB automatisch korrigiert. Am Anschluss XDA ist die verbleibende Abweichung einzugeben.

$$\begin{aligned} \text{z.B. } XDA=0.0 &\Rightarrow AVW = -30^\circ \\ XDA=10.0 &\Rightarrow AVW = -20^\circ \end{aligned}$$

Bemerkung Für eine einwandfreie Funktion der Versatzwinkelbestimmung haben die Anschlüsse von Leistungsteil und Elektronikteil des SITOR-Satzes phasengleich und rechtsdrehend zu sein. (z. B. eine Vertauschung der Phasen an der Elektronikversorgung täuscht einen falschen Versatzwinkel vor)

Der bei der Inbetriebnahme zu ermittelnde Versatzwinkel zwischen Netzspannung L1 und der gefilterten Synchronisierspannung ist am Eingang PA6.XDA in Grad anzugeben (siehe Kapitel Bestimmung des Versatzwinkels).

5.2.1.2 Netzanalyse / Drehfeldererkennung

In diesem Programmteil werden folgende Funktionen bearbeitet:

1. Überwachung der gefilterten, internen Synchronisierspannung (U_{SYN})
2. Prüfung auf Rechtsdrehfeld
3. Bestimmung des tatsächlichen Versatzwinkels
4. Überprüfung der Periodendauer auf Stabilität und die Einhaltung von groben Grenzen

Der Umfang der durchzuführenden Kontrollrechnungen wird über den Anschluss PA6.INV parametriert.

- a) Ist $INV=0$ erfolgt eine permanente Prüfung auf Rechtsdrehfeld und die Bestimmung des Versatzwinkels.
- b) Ist $INV=1$ erfolgt eine Überprüfung einmal beim Anlauf.
- c) Ist $INV=2$ erfolgt keine Überwachung

Ablauf der Netzanalyse

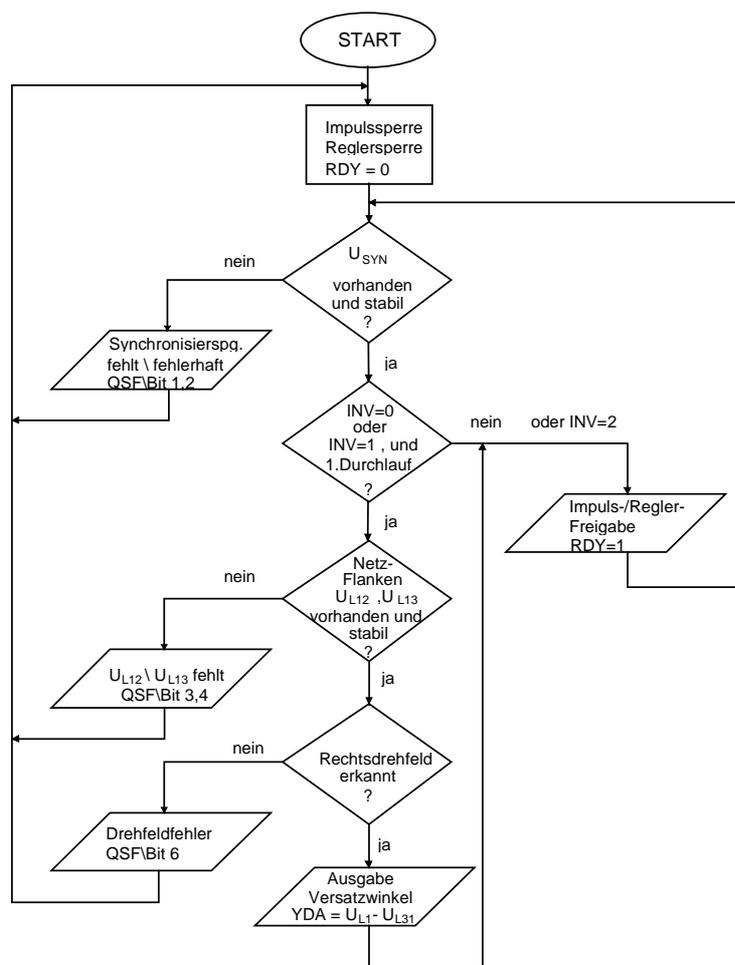


Bild 5-6 Ablauf der Netzanalyse

Bemerkung

Nach dem Zuschalten des Netzes erfolgt die Kontrolle des Netzes PA6.NEP. Wird vor der Beendigung versucht die Thyristorstromregelung freizugeben (SOL.ION=1), werden Bits in der Fehlerkennung am Ausgang PA6.QSF gesetzt. Die Thyristorstromregelung geht nicht in Betrieb. Der Zündwinkelregler und damit die Impulse bleiben gesperrt bis ein stabiles Netz erkannt wurde.

Bei fehlgeschlagener Netzanalyse (siehe Bild 5-4) verhindern Fehlermeldungen den Betrieb der Thyristorstromregelung.

Drehfeldererkennung

Die Thyristorstromregelung benötigt immer ein Rechtsdrehfelder !

Bei Vorliegen eines Linksdrehfeldes erfolgt eine Fehlermeldung und die Thyristorstromregelung kann nicht einschalten.

Aus dem Phasenversatz der Nulldurchgänge von L1-L2 (U_{L12}) und L1-L3 (U_{L13}) vom Sitor-Satz wird das Rechts-Drehfeld ermittelt.

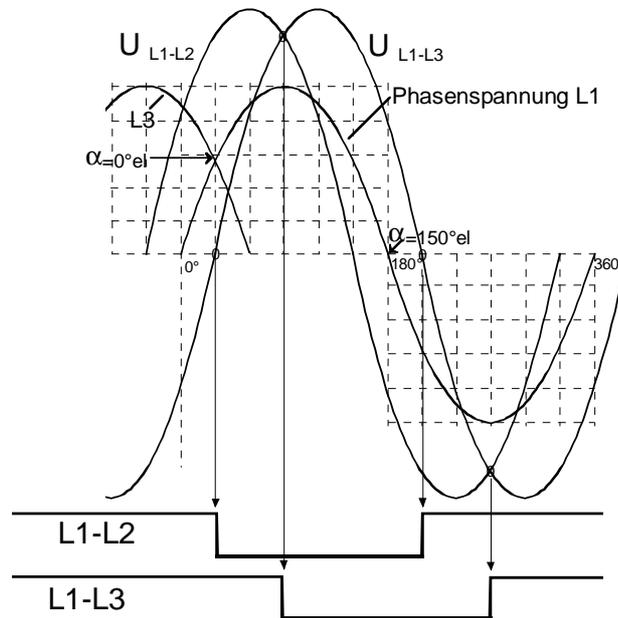


Bild 5-7 Nulldurchgänge des Rechtsdrehfeldes

Die Bestimmung der Phasenlage zwischen der gefilterten Synchronisierungsspannung und den Nulldurchgängen von U_{L12} und U_{L13} ergibt den tatsächlichen Versatzwinkel und wird am Ausgang PA6.YDA in Grad ausgegeben.

$$PA6.YDA = U_{SYN} - U_{L13} \neq PA6.XDA$$

Bei der Überprüfung werden mehrere Netzperioden ausgewertet. Der Ausgang PA6.YDA ist ein Beobachtungsanschluss für die Inbetriebnahmephase.

Wird die externe Synchronisier-Spannungsquelle (ITDC-X5:5/6) (Mode:PA6.SYX=1) verwendet und stehen die Signale der Nulldurchgänge der verketteten Spannungen U_{L12}/U_{L13} nicht zur Verfügung, so ist die Drehfeldererkennung auszublenden (PA6.INV=2).

6QG2

Bei den SITOR-Sätzen 6QG3x sind die Nulldurchgangssignale der verketteten Spannungen U_{L12} und U_{L13} geglättet und daher phasenverschoben. Bei den Typen 6QG2x ist dies nicht der Fall. Der berechnete Versatzwinkel ist dem entsprechend anders zu interpretieren.

Netzspannungskontrolle

Die Synchronisierspannung wird zyklisch überwacht und daraus die Periodendauer bzw. die Netzfrequenz ermittelt.

Es wird abgeprüft, ob die Änderung ihrer Periodendauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen kleiner 10 % ist.

In nichtstabilen Netzen können durch Auswahl an PA6.NCM-Konnektor unterschiedliche Netzbehandlungsmethoden eingeschaltet werden, z.B. im Betriebsmode PA6.NCM=2 wird ein Mittelwert der Periodendauer über eine parametrierbare Anzahl von Messwerten der Periodendauer gebildet. Die Anzahl der verwendeten Messwerte wird am Anschluss PA6.FAM (siehe Tabelle) angegeben. Gehäuftes Auftreten von größeren Abweichungen führt zu der Fehlermeldung "Synchronisierspannung fehlerhaft".

Aus dem jeweils neuen Mittelwert der Periodendauer werden alle frequenzabhängigen Größen berechnet.

Der Steuersatz berechnet einen internen Versatzwinkel, der die Lage von $\alpha=0^\circ$ gegenüber dem Netz bestimmt. In diese Größe geht die frequenzabhängige Phasenverschiebung der über einen RC-Filter gesiebten Synchronisierspannung PA6.AFI und der Versatzwinkel zwischen Netz- und Synchronisierspannung PA6.XDA ein.

Netzgrößen

Die Netzfrequenz wird mit einem 16MHz-Zähler(21Bit) [16MHz] in dem Netzwert ($50\text{Hz} \hat{=} 320000$) abgebildet und an PA6.NZG ausgegeben. Aus diesem Wert für 360° wird der Wert für 60° der Periode berechnet und am PA6.Y6R ausgegeben.

Die ermittelte Netzfrequenz [Hz] wird an PA6.XFN ausgegeben. Wird der Netzwert keiner Glättung unterzogen (PA6.NCM=0), kann der Netzfrequenzwert, der aktuellen Periode beobachtet werden, um damit die Stabilität der Netzfrequenz zu beurteilen.

Impuls-synchronisation.

Die Istphasenlage des ausgegebenen Impulses wird mit seiner Solllage verglichen und daraus eine Korrekturgröße für die Impulslage ermittelt.

**Frequenz
anpassung**

Bis das Netz am Sitor eingeschaltet wird, „läuft“ der FB–PA6 mit der voreingestellten Frequenz PA6.FNT.
Die mit der Erkennung des Netzes anlaufende Vorsynchronisierung, über NEP-Perioden, gleicht die Interruptfrequenz der kontinuierlich gemessenen Netzfrequenz (XFN) an.
Beträgt die Abweichung PA6.NEP-mal auf einander folgend <10% der Netzperiode wird der Zündwinkel-Istwert (PA6.XAS) für die Regelung (FB-PC6) freigegeben (PA6.RDY).
Die Meldung erfolgt in Abhängigkeit von PA6.NEP, frühestens nach zwei Netzperioden.

**Stromführungs-
dauer**

An Hand der Strom-Null-Meldung vom Sitor wird die Stromführungsdauer PA6.YIT im Lückbereich ermittelt.
Der Wert 1 kennzeichnet die Grenze des nichtlückenden Bereiches.

5.2.1.3 Synchronisation und Impulserzeugung

Die Zündimpulse für die Thyristoren der vorgegebenen Steuerwinkel werden vom Zündwinkel-Regler FB–PC6 erzeugt.

Der auszuführende Steuerwinkel steht am Zündwinkel-Regler-Eingang PC6.WAS (= CPI.Y, Ausgang Stromregler) im ASG-Format bzw. am Steuer-Eingang PA6.AQL in Grad an.

Einmal pro Netzperiode synchronisiert der Steuersatz die Phasenlage der Impulse auf das Netz. Aufgetretene Differenzen werden in der folgenden Periode ausgeregelt.

Die Anschlüsse PA6.NCM, .FAM dienen im Besonderen dem Betrieb an schwachen Netzen.

Für den Betrieb an "stabilen" Netzen ist FAM=0 zu setzen.

Die Umschaltung vom Betrieb Regeln zur Steuerung SOL.ISE., sowie die Auswahl einer Momentenrichtung erfolgt durch die Kommandostufe

Anschlüsse PA6

PA6.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
SYX	Mode: Herkunft Synchronisierspannung (normal wird Phase L1 verwendet) SYX=0: intern über die SITOR-Schnittstelle (ITDC-X7:18,34) SYX=1: extern über Stecker (ITDC-X5:5)	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0)
ZPA	Zündimpulsnummer Nr. des aktiven Hauptimpulses für die aktive Momentenrichtung.	PC6.ZPA → PA6.ZPA { 1...6 }
XDA	Versatzwinkel der angegebene Winkel korrigiert die Phasenverschiebung zwischen dem natürlichen Zündzeitpunkt von Ventil 1 und dem Nulldurchgang der gefilterten Synchronisierspannung (ITDC) z.B. XDA=0.0 ⇒ AVW = -30 [°] XDA=10.0 ⇒ AVW = -20 [°] Versatzwinkel und natürlicher Zündzeitpunkt ($\alpha=0^\circ$):	(Vorbesetzung: 0.0) { -180°...+180° }
NAZ	Anzahl der ausgefallenen Netzperioden der Synchronisierspg. bis Meldung erfolgt Bedingung: $0 \leq \text{PA6.NAZ} \leq 3050$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 8)
NEP	Anzahl der Netzperioden, bis das System als „eingeschwungen“ anzusehen ist und eingeschaltet werden kann Bedingung: $0 \leq \text{PA6.NEP} \leq 5000$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 5)
NCM	Mode : Netzbehandlung (siehe auch FAM-Konnektor) Korrektur des Zählerwertes des Netzwertes (Periodendauer und Phasenlage) vor der Weitergabe des Ergebnisses an den FB-PC6. 0 = keine Behandlung des Netzwertes 1 = siehe NCM=4 2 = der Mittelwert wird aus den letzten (max.8), mit der am FAM festgelegter Anzahl, Netzwerten gebildet 3= Netzwert-Schwankungen werden mit Hilfe der PLL-Methode (P-Regler) ausgeregelt. Die Phasendifferenz wird nur mit 1/FAM berücksichtigt. 4 = Netzwert-Schwankungen werden mit Hilfe der PLL-Methode (PI-Regler) ausgeregelt. Die Phasendifferenz wird nur mit 1/FAM gewichtet und der letzten Durchschnitt mit (FAM-1)/FAM. (NCM > 0 findet seine Anwendung bei schwachen Netzen oder bei "verschmutzter" Synchronisierspannung. Für einmalige Störungen der Synchr.spg. eignet sich am Besten NCM=4 mit FAM=20...40)	(Vorbesetzung: 0) { 0...4 , >4= 0 } FAM { $\geq 1 \dots < 8$ } FAM { $\geq 1 \dots \leq 1000$ } FAM { $\geq 1 \dots \leq 1000$ }
FAM	Für NCM=1: siehe 4 Für NCM=2: Anzahl der gespeicherten Netzperioden für die Mittelwert-Bildung Für NCM=3: Faktor zur Abschwächung einer gemessenen Phasendifferenz Für NCM=4: Faktor zur Abschwächung eines gemessenen Phasensprunges	(Vorbesetzung: 0) { $\geq 1 \dots < 8$ } { $\geq 1 \dots \leq 1000$ } { $\geq 1 \dots \leq 1000$ }

PA6.	Bedeutung	Wert\Verbindung
INV	Mode für Drehfeldererkennung INV=0 ständige Überwachung, INV=1 einmalige Feststellung des Drehfeldes beim Anlauf INV=2 keine Überwachung	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0)
FNT	Netzfrequenz [Hz] für den Anlauf der Synchronisierung nach Netzzuschaltung Bedingung: $6 \leq \text{PA6.FNT} \leq 600$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 50)
—		
CTH	Zündimpulsausgabe , Zeitwert (Wert ändert sich in jedem Zyklus)	PA6.CTH → PC6.CTH (Vorbesetzung: 0)
CTS	Zeitwert Beginn vom FB-PA6 (Wert ändert sich in jedem Zyklus)	PA6.CTS → PC6.CTS (Vorbesetzung: 0)
RDY	Freigabe Zündwinkelregler FB-PC6 , interne Interruptfrequenz ist auf die Netzfrequenz abgestimmt	PA6.RDY → PC6.EN (Vorbesetzung: 0)
Y6R	Zählwert $\hat{=} 60^\circ \hat{=} 1/6$ der Netzperiode [16 MHz] NZG / 6	PA6.Y6R → PC6.X6R (Vorbesetzung: 0)
XAS	Zündwinkel-Istwert [ASG]	PA6.XAS → PC6.XAS (Vorbesetzung: 0.0)
NZG	Zählwert $\hat{=} \text{Netzfrequenz } (360^\circ)$ [16 MHz] (abhängig von NCM)	(Vorbesetzung: 0) {50Hz = 320000} {60Hz = 384000}
TA	Zeitdifferenz vom aktuellen zum letzten Zündimpuls [ms]	(Vorbesetzung: 0 ms)
AFP	Zündwinkel-Istwert [°]	(Vorbesetzung: 0.0)
AFI	Phasenverschiebungswinkel des Netzfilters ITDC-HW [°] $\text{AFI} = \arctan(f / 50 * \tan 60^\circ)$ (z.B.f = 50Hz ,AFI = 60°)	(Vorbesetzung: 0.0)
AVW	Versatzwinkelanteil im Zündwinkel-Istwert (siehe XDA) $\text{AVW} = \text{XDA} + 30^\circ - \text{AFI}$	(Vorbesetzung: 0.0)
YIT	Stromführungsdauer im Lückbereich (YIT <1 $\hat{=} \text{Strom lükt}$, =1 $\hat{=} \text{kontinuierlicher Stromfluss}$)	PA6.YIT → CPI.XIT (Vorbesetzung: 0.0) { >0...1<}
YDA	Versatzwinkel , wird aus Nulldurchgängen der Synchronisierspg. und der verketteten Netzspg. errechnet. YDA soll gleich XDA sein.	(Vorbesetzung: 0.0)
XFN	Gemessene Netzfrequenz [Hz] = f (NZG)	(Vorbesetzung: 0.0)
ZYA	Diagnose : Zustand "Synchron-Automat"	(Vorbesetzung: 0)
ZDA	Diagnose : Zustand "Drehfeld-Automat"	(Vorbesetzung: 0.0)
QSF	Fehler	PA6.QSF → SOL.QSA (Vorbesetzung: 16#0000)

Tabelle 5-1 Anschlüsse PA6

5.2.2 EMF , Spannungs - Istwerterfassung

		EMF				
HW-Adresse	GV	AD	YEM	R		berech.EMK (Istwert)
Spg.Erfassung[V] Sitor	R	RRV	YUA	R		Ausgangsspg. – Stromrichter
Motor-Spg. [V]	R	ARV	YUR	R		Ohmsch.Spg.Abfall
Normierung	R	NF	YUL	R		Indukt.Spg.Abfall
Netz-Spg. [V]	R	AAV	YEV	R		berech.EMK , normiert
Offset-Frequenz [kHz]	R	XFO	YFU	R		FrequenzU/f - Wandlung [kHz]
Ankerwiderstand ,normierter	R	RA	YFO	R		Offsetistwert [kHz]
Ankerzeit-Konstante [ms]	TS	TA	TCC	TS		Integr.zeit Spannungsiswert
Glätt.Zeitkonstante für YEV [ms]	TS	T	ACO	BO		Handshake CAV
Stromistwert	R	XC	QSF	W		Fehler
Handshake PC6	BO	ACI				

Bild 5-8 Darstellung des EMF im CFC

Funktion

Mit dem Funktionsbaustein FB-EMF (Elektro Motive Force) wird der Istwert der Ausgangsspannung U_d ermittelt und am Ausgang EMF.YUA ausgegeben.

Die Ausgangsspannung EMF.YUA wird mit den Anlagenparametern (EMF.RRV, .ARV, .NF) normiert oder absolut ausgegeben.

Am Eingang EMF.ARV ist die Anlagen-Nennspannung (z. B. Motornennspannung) anzugeben, auf die die ermittelten Spannungswerte bezogen werden.

Die induzierte Spannung (EMK) des Motors wird mit Berücksichtigung des ohmschen und dem induktiven Spannungsabfalles, abhängig vom Stromistwert CAV.YC, berechnet und am Ausgang EMF.YEM ausgegeben.

Am Eingang EMF.RRV ist die "Typ-Spannung der Erfassung" des SITOR-Satzes einzutragen. Die SITOR-Sätze 6QG2x/6QG3x sind standardmässig so bestückt, dass sich die Frequenz des U/f-Wandlers bei der "Typ-Spannung" (z.B. 6QG2\3 = 1000V) um 30 kHz erhöht.

Am Eingang EMF.AAV ist die Anschlussspannung des Leistungsteils einzutragen, aus der die Leerlaufamplitude $U_{L13} \cdot \frac{3\sqrt{2}}{\pi}$ berechnet wird.

Bemerkungen

ARV muss $> 0.675 \cdot AAV$ sein, sonst wird am Ausgang QSF das Fehlerbit "Projektierungsfehler" gesetzt.

$$ARV > \frac{3}{\pi\sqrt{2}} \cdot AAV$$

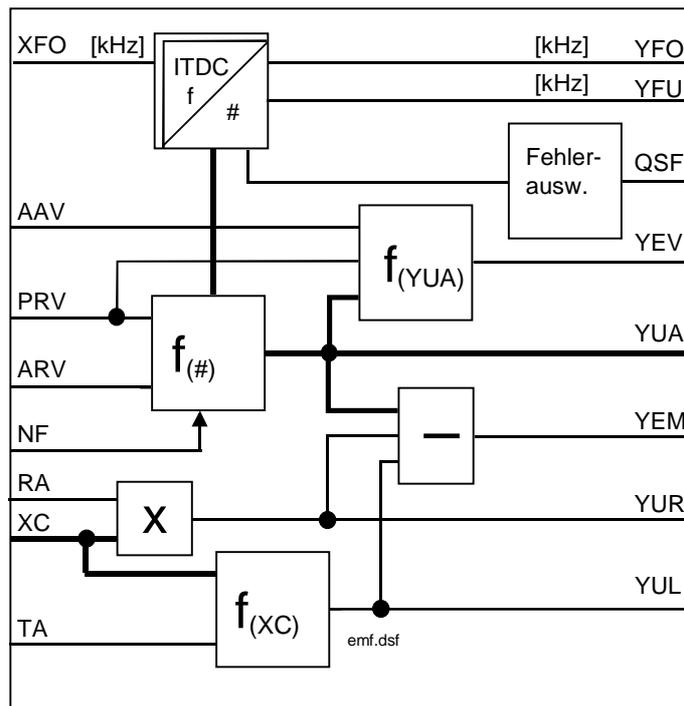


Bild 5-9 Funktionsbild EMF

Normierung

Mit dem Wert EMF.NF = 1 wird an den Ausgängen ENF.YEM, .YUA, .YUR, .YUL die normiert Werte {0 ... 1} angezeigt. Wird NF=ARV gesetzt, werden die Werte absoluten $\hat{=}$ [V] angezeigt. Umstellung des Wertes hat Auswirkung auf die Einstellung der Regler-Parameter !

Erfassung der Klemmenspannung U_d

Die Ausgangsspannung U_d des Umrichters wird mit einem Spannungs-Frequenz-Wandler in eine Frequenz umgesetzt und über die SITOR-Schnittstelle übertragen.

$$f_U = 60[\text{kHz}] + 30[\text{kHz}] \cdot \frac{U_{\text{Sitor}}}{RRV} \quad \text{Bereich: } 30 \leftarrow 60 \rightarrow 90 \text{ [kHz]}$$

-1*, U = 0, +1*U_{Nenn}

Die Anzahl der Impulsflanken dieses Signals wird über den Zeitraum zwischen zwei Zündimpulsen integrierend in einen Wert gewandelt.

Berechnung der Stromrichter-Ausgangsspannung aus der Frequenz:

$$EMF.YUA = \frac{RRC * NF}{ARC} * \left(\frac{f_U - 60[\text{kHz}] - XFO}{30[\text{kHz}]} \right)$$

Berechnung der induzierten Spannung des Motors EMK aus der Ausgangsspannung und dem Stromwert:

$$U_{EMK} = U_d - (R_A * I_A) - \left(L_A * \frac{di}{dt} \right) \quad \text{umgesetzt in}$$

$$EMF.YEM = YUA - YUR - YUL$$

mit dem ohmschen Spannungsabfall:

$$YUR = R_{\Sigma} * I_{Anker} = RA * XC \quad ,wobei RA mit dem ermittelten Ankerwiderstand zu berechnen ist:$$

$$RA = R_{Anker} [\Omega] * \frac{NF (EMF)}{ARV (EMF)} * \frac{ARC (CAV)}{NF (CAV)}$$

mit dem induktiven Spannungsabfall:

$$EMF.YUL = L \frac{di}{dt} = \frac{RA}{TA} * (XC_n - XC_{n-1})$$

Bemerkung Der induktiven Spannungsabfalls wird nur mit einer Näherungsformel berechnet und ist damit nicht so exakt, um diesen Wert für andere Berechnungen weiter zu verwenden.

Der EMK-Wert wird auf die Netzleerlaufamplitude

$$U_{L13} * \frac{3\sqrt{2}}{\pi} \hat{=} AAV * \frac{3\sqrt{2}}{\pi} \text{ normiert und ausgegeben.}$$

$$EMF.YEV = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} * \frac{RRV}{AAV} * YEM$$

Bemerkung Durch die Erfassung der Klemmenspannung als Mittelwert zwischen zwei Zündimpulsen ist die Ermittlung der EMK mit einer Totzeit behaftet. Bei einer EMK-Winkel-Vorsteuerung am Stromregler kann es deshalb zum Schwingen des Stromistwertes kommen. Dies kann vermieden werden, wenn am Eingang EMF.TA ein größerer Wert als die tatsächliche Ankerzeitkonstante projiziert wird.

Abgleichfrequenz des U/f-Wandlers Die Mittenfrequenz (60[kHz]) des U/f-Wandlers im Sitor-Umrichter ist offsetbehaftet.
Die Offset-Frequenz für $U_a=0$ V steht am Anschluss EMF.YFO.
 $EMF.YFO = YFI - 60[kHz] - XFO$

HINWEIS Der Anschluss EMF.XFO ist ein Initialisierungsanschluss und wird nur nach einem Neustart \ Reset gültig.
EMF.XFO ist bei der Inbetriebnahme und nach einem Austausch des SITOR-Umrichters zu bestimmen.

Anweisungen sind im Kapitel : Abgleich Spannungs-Erfassung zu finden.

Anschlüsse EMF

EMF.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
RRV	Sitor-Nennspg. der Erfassung [V]. (z.B. Sitor = 1000[V] Spannungswandler = 30[kHz]) Bedingung: $RRV \geq ARV$, andernfalls wird QSF\Bit 14 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbereitung: 0.0)
ARV	Anlagen-/ Motor-Nennspannung [V] Bedingung: $RRV \geq ARV \neq 0$, andernfalls wird QSF\Bit 14 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbereitung: 0.0)
NF	Normierung des Spannungswertes an YUA $NF = \frac{1}{YUA}$ (YUA = normierter Wert), $NF = \frac{ARV}{YUA}$ (YUA , YEM = absoluter Wert)	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbereitung: 1.0)

EMF.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AAV	Netzanschluss-Spannung [V]. Bedingung: $AAV \geq ARV \frac{\sqrt{2} * \pi}{3}$, andernfalls wird QSF\Bit14= 1	(Vorbesetzung: 0.0)
XFO	Offset-Frequenz des U/f-Wandlers [kHz] Messung bei Stromrichter-Ausgangsspannung = 0[V] ! Abgleich : XFO = - YFO ! Bedingung: $-6 \text{ kHz} \leq XFO \leq 6 \text{ kHz}$, andernfalls wird QSF\Bit 14 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
RA	normierter Ankerwiderstand (ist aus dem ermittelten Wert zu berechnen)	(Vorbesetzung: 0.0)
TA	Ankerzeitkonstante [ms]	(Vorbesetzung: 0 ms)
T	Glättungszeit für YEV-Wert (mit T=0 ist die Glättung ausgeschaltet)	(Vorbesetzung: 20 ms)
XC	Stromistwert (mit Vorzeichen) zur Berechnung des Spannungsabfalls der Ankergrößen	CAV.YC → EMF.XC
ACI	Handshake von PC6-Baustein	PC6.ACO → EMF.ACI
—		
YEM	berechneter EMK-Istwert $YEM = YUA - YUR - YUL$ (Da der berechnete Wert für YUL nur mit der Näherung berechnet wird, ist der Wert zu ungenau für weitere Berechnungen !)	(Vorbesetzung: 0.0)
YUA	Stromrichter-Ausgangsspannung	(Vorbesetzung: 0.0)
YUR	Ohmscher Spannungsabfall an der Gleichstrommaschine $YUR = R_{\Sigma} * I_{\text{Anker}} = RA * XC$	(Vorbesetzung: 0.0)
YUL	Induktiver Spannungsabfall an der Gleichstrommaschine $YUL = L \frac{di}{dt} = \frac{RA}{TA} * (XC_n - XC_{n-1})$	(Vorbesetzung: 0.0)
YEV	EMK-Wert auf die Netzleerlaufamplitude normiert $YEV = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} * \frac{RRV}{AAV} * YEM$ (geglättet mit Zeit T)	EMF.YEV → SOL.XEV (Vorbesetzung: 0.0)
YFU	Frequenz des Spannungsiswertes [kHz] (der U/f-Wandlung) ohne Korrektur	(Vorbesetzung: 0.0)
YFO	Offset-Istwert [kHz] $YFO = YFI - 60[\text{kHz}] - XFO$	(Vorbesetzung: 0.0)
TCC	Messzeit der Spannungsmessung	(Vorbesetzung: 0 ms)
ACO	Handshake für CAV-Baustein	EMF.ACO → CAV.ACI (Vorbesetzung: 0)
QSF	Fehler	EMF.QSF → SOL.QSM (Vorbesetzung: 16#0000)

Tabelle 5-2 Anschlüsse EMF

5.2.3 SOL , Kommandostufe

SOL					
HW-Adresse	GV	AD	TA	TS	Abtastzeit Kommandostufe
Schonzeit [ms]	TS	TH0	QON	BO	Stromreg.on = freigegeben
Imp.Löschzeit [ms]	TS	TCP	QPL	BO	Impulssperre, sofort
Zeit:M1<>M2	TS	TCD	QPS	BO	WR schieben
Impulssperre	BO	IPL	QCE	BO	Freig.Regler
Mode: U<min , Unterspg.	I	UNM	QCS	BO	set.Regler
Ein-Befehl	BO	ION	Q01	BO	M1inBetrieb
Aus-Befehl	BO	IOF	Q02	BO	M2inBetrieb
nur M1 Freigabe	BO	ON1	QSE	BO	Testbetrieb, gesteuert ein
M1 Aus-Befehl	BO	OF1	QM0	BO	M0 erreicht = kein Sollwert
nur M2 Freigabe	BO	ON2	QM1	BO	M1 angefordert
M2 Aus-Befehl	BO	OF2	QM2	BO	M2 angefordert
Mode:EMK-Quelle	BO	IEF	QCC	W	Steuerwort PC6
Testbetrieb, gesteuert	BO	ISE	YWC	R	Stromsollwert
Mode:Strom0 , SITOR J/N=0/1	BO	NZM	YSV	R	Setzw.Stromregler
Betrieb: DZ, Doppelzündung	BO	DZM	ZVL	I	Diag.:(n-1)Zustand
StromSoll 1	R	WC1	ZVA	I	Diag.:(n) Zustand
StromSoll 2	R	WC2	ZVN	I	Diag.:(n+1)Zustand
Schwelle Mx	R	WCL	ZIA	I	Diag.:Interrupt-Automat Zustand
Zeit M0 aus	TS	TM0	YHW	W	MeldeworthW ITDC
Strom-Istwert	R	XC	YW1	W	Warnwort 1
EMK berechnet	R	XEV	YW2	W	Warnwort 2
CAV Fehler	W	QSC	QW	BO	Sum.Warnung
EMF Fehler	W	QSM	YF1	W	Fehlerwort1
PA6 Fehler	W	QSA	YF2	W	Fehlerwort2
PC6 Fehler	W	QSP	QF	BO	Sum.Fehler
FCS Fehler	W	QSS			
FehlerExt.1	BO	IF1			
FehlerExt.2	BO	IF2			
Maske HW-Fehlerwort	W	HMH			
Maske YF1-Störungswort	W	HM1			
Maske YF2-Störungswort	W	HM2			
Maske 1 Impuls-Sperre v.YF1	W	HP1			
Maske 2 Impuls-Sperre v.YF2	W	HP2			
Löschen YFx, spez. Bit's	BO	MNE			
Quittierung	BO	QUI			
Haltzustand bei Nr. abs.	I	ZST			

Bild 5-10 Darstellung des SOL im CFC

Funktion

Die Kommandostufe FB–SOL (Switch Over Logic) steuert den Ablauf beim Ein- und Ausschalten der Thyristorstromregelung für :

- 4Q-Antriebe mit Stromrichter in kreisstromfreier Antiparallelschaltung zweier vollgesteuerter Drehstrom-Brückenschaltungen
- 1Q-Antriebe mit Stromrichter mit einer vollgesteuerter Drehstrom-Brückenschaltung.

4Q-Antrieb

Bei Vierquadrantenantrieben (4Q) werden zusätzlich Aufgaben ausgeführt.

- Auswahl einer Momentenrichtung und die
- Steuerung des Umschaltvorganges (Wechselrichter schieben, Impulssperre, Regler setzen...).

Die Momentenrichtung wird aus dem Vorzeichen des gesamten Stromsollwertes (SOL.WC1 + .WC2) von einer überlagerten Regelung abgeleitet. Es besteht folgender Zusammenhang:

- positiver Sollwert Momentenrichtung M1
- negativer Sollwert Momentenrichtung M2

Ist keine Momentenrichtung angefordert, d.h. der Sollwert SOL.WC1+SOL.WC2 < SOL.WCL, wird die "virtuelle Momentenrichtung M0" erreicht und der Ausgang SOL.QM0 gesetzt.

Die Ausgaben QMx werden nur vom Sollwert gesteuert.

1Q-Antrieb

Bei 1Q-Antrieben ist die Momentenrichtung M2 durch einen dauerhaften Ausbefehl SOL.OF2=1 zu sperren.

Die Kommandostufe ermittelt aus der berechneten *EMK* vom FB-EMF einen Vorsteuerwinkel, mit dem der Stromregler bei der Momentenrichtungsumkehr vorbelegt wird. Der Wert wird mit der Auswahl : Dauereingriff bei jeder Berechnung verwendet.

Bei einer Aus- oder Umschaltung führt die Kommandostufe folgende Kommandos aus:

- Wechselrichter schieben (Stromabbau) (SOL.QPI).
- Warten auf die Stromnullmeldung vom SITOR-Satz (SOL.NZM), sobald der Betrag des Stromwertes (SOL.XC) 3% unterschreitet
- Löschen der Impulse und Starten der Schonzeit SOL.THO
- Zuschalten der neuen Momentenrichtung nach Ablauf der Schonzeit SOL.THO und Impulslöszeit SOL.TCP.

Die stromlose Pause bei der Momentenumkehr wird bestimmt durch die I=0-Meldung und den Wartezeiten für die Thyristoren und beträgt ca. 6,6 bis 10 ms (abhängig von der Motorinduktivität).

Freigabe der Thyristorstromregelung erfolgt nur mit

- dem Einbefehl der Kommandostufe am Eingang SOL.ION,
- der Stromsollwert SOL.WC1+WC2 > der Momentenschwelle SOL.WCL und
- keinem anstehenden Ausbefehl oder Fehler.

Testbetrieb

Mit dem Eingang SOL.ISE = 1 wird auf gesteuerten Testbetrieb umgeschaltet. Der Zündwinkelregler FB-PC6 führt den Steuerwinkel PC6.AQL sofort aus. Die Momentenrichtung wird aus dem Vorzeichen des Stromsollwertes abgeleitet, wenn keine Momentenrichtung (SOL.ON1 , .ON2) zwangsläufig eingeschaltet wurde.

Umschaltung der Momentenrichtung

Bei der Momentenumschaltung wird der Stromregler (CPI.SV) von der Kommandostufe mit den Signal SOL.QCS auf die Leerlaufamplitude bezogenen Spannungswert der EMK gesetzt. Die EMK kann auch beim Stromregler als EMK-Vorsteuerwinkel (CPI.SVC=1) in der Betriebsart "Dauernachführung" eingesetzt werden.

HINWEIS

**Für die Freigabe der Impulse muss eine Brücke ITDC -X5:7 \ 10 vorhanden sein.
Ein "offener" Eingang wird als "externe HW - Impulssperre " interpretiert und führt zur sofortigen Sperren der Impulse !**

Anschlüsse

SOL.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
TH0	Schonzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.5 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 131 \text{ ms}$, ansonsten YW2\Bit10=1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 10 ms)
TCP	Impulslöschzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.0 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 20000 \text{ ms}$, ansonsten YW2\Bit10=1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 2 ms)
TCD	Überwachungszeit für Momentenwechsel M1 ↔ M2 (Umkehr > (TCP + TH0 + TCD) ⇒ Fehler)	(Vorbesetzung: 50 ms)
IPL	Impulssperre = 1 wirkt sofort ! (Ist gleichrangig mit der hardware Impulssperre ITDC-X5:10.) (Kann bei hohen Strömen und Drehzahl zum Wechselrichter-Kippen führen.)	(Vorbesetzung: 0)
UNM	Mode: Behandlung der Unterspannung (Sitor) UNM=0: Meldung Unterspannung als Warnung (YW1\Bit 6) UNM=1: Übergang in den Zustand: Impulssperre UNM=2: Übergang in den Zustand: Impulssperre + Gesamtimpulssperre (HW-ITDC)	(Vorbesetzung: 2)
ION	Ein-Befehl der Thyristorstromregelung, nur wenn IOF = 0 ist. ION ist nur Pegel gesteuert ! Ein Übergang von Aus ⇒ Betrieb erfolgt nur, wenn die Summe der Sollwerte WC1+WC2 ≥ WCL ist.	(Vorbesetzung: 0)
IOF	Aus-Befehl der Thyristorstromregelung IOF hat Priorität vor allen anderen Steuereingängen.	(Vorbesetzung: 0)
ON1	Freigabe nur Momentenrichtung M1 , bei OF1 = 0 & OF2 = 0	(Vorbesetzung: 0)
OF1	Ausbefehl Momentenrichtung M1 Mit QON = 1 werden nur noch negative Sollwerte ausgeführt.	(Vorbesetzung: 0)
ON2	Freigabe nur Momentenrichtung M2 , bei OF2 = 0 & OF1 = 0	(Vorbesetzung: 0)
OF2	Ausbefehl Momentenrichtung M2 Mit QON = 1 werden nur noch positive Sollwerte ausgeführt.	(Vorbesetzung: 0)

SOL.	Bedeutung	Wert\Verbindung
	(Eine Modifikation des voreingestellten Wertes ist nur durch geschultes Personal vorzunehmen!)	
—		
TA	Bearbeitungsdauer Kommandostufe	(Vorbesetzung: 0 ms)
QON	Stromregelung in Betrieb (Freigabe nur ohne Fehler und nach Einschaltbefehl und Sollwerte $WC1+WC2 > WCL > 0,0$)	(Vorbesetzung: 0)
QPL	Impulssperre (Zustand wird am Stecker ITDC-X5:15 = 0 angezeigt)	(Vorbesetzung: 0)
QPS	WR schieben wird ausgeführt (Der Steuerwinkel PC6.AWS wird aktiv.)	(Vorbesetzung: 0)
QCE	Freigabe Stromregler	SOL.QCE → CPI.EN (Vorbesetzung: 0)
QCS	Setzen des Stromregler FB-CPI setzen bzw. nachführen	SOL.QCS → CPI.S SOL.QCS → CSP.EN (Vorbesetzung: 0)
Q01	Momentenrichtung M1 in Betrieb (Sollwert wird zum YWC durchgeschaltet)	SOL.Q01 → CAV.IM1 (Vorbesetzung: 0)
Q02	Momentenrichtung M2 in Betrieb (Sollwert wird zum YWC durchgeschaltet)	SOL.Q02 → CAV.IM2 (Vorbesetzung: 0)
QSE	Test-Betrieb eingeschaltet	(Vorbesetzung: 0)
QM0	M0 angefordert , Stromsollwert < WCL = keine M1 oder M2 angefordert	(Vorbesetzung: 0)
QM1	M1 angefordert	(Vorbesetzung: 0)
QM2	M2 angefordert	(Vorbesetzung: 0)
QCC	Steuerwort für FB-PC6	SOL.QCC → PC6.ICC (Vorbesetzung: 16#0000)
YWC	Strom-Sollwert	SOL.YWC → CSP.WC (Vorbesetzung: 0.0)
YSV	Setzwert Stromregler, auch bei eingeschalteter Nachführung	SOL.YSV → CPI.SV (Vorbesetzung: 0.0)
ZVL	Diag.:(n-1) Zustand	(Vorbesetzung: 0)
ZVA	Diag.:(n) Zustand , Steuer-Automat	(Vorbesetzung: 0)
ZVN	Diag.:(n+1) Zustand	(Vorbesetzung: 0)
ZIA	Diag.:Zustand , Interrupt-Automat	(Vorbesetzung: 0)
YHW	Meldewort Hardware ITDC (Maskierung durch HMH)	(Vorbesetzung: 16#0000)
YW1	Warnwort 1	(Vorbesetzung: 16#0000)
YW2	Warnwort 2	(Vorbesetzung: 16#0000)
QW	Sum-Warnung 1Bit im YW1 oder YW2 = 1	(Vorbesetzung: 0)
YF1	Fehlerwort 1 (Maskierung durch HM1)	(Vorbesetzung: 16#0000)
YF2	Fehlerwort 2 (Maskierung durch HM2)	(Vorbesetzung: 16#0000)
QF	Sum-Fehlermeldung 1Bit im YF1 oder YF2 = 1	(Vorbesetzung: 0)

Tabelle 5-3 Anschlüsse SOL

5.2.3.1 Fehlerauswertung und Schutz

Funktion

Alle Fehler werden in der Kommandostufe konzentriert und ausgewertet. Die Fehler der FB's (PA6, EMF, SOL, CAV, PC6, FCS) und zwei anwenderspezifischen, externer Fehler (SOL.IF1 \ IF2) und die Fehler aus der ITDC-Hardware werden zu zwei Warnwörtern YW1 und YW2 zusammengefasst.

Mit den Masken HM1, HM2 werden die Bit's der Warnwörter YW1 und YW2 in die Wörter für die Störungen YF1 und YF2 durchgeschaltet. Jedes Bit leitet das „Wechselrichter schieben“ SOL.OPS=1 ein und führt zur Abschaltung der Stromregelung.

Die Fehler sind nach Beseitigung der Ursache zu quittieren (QUI=1).

Der Anwender entscheidet mit den Auswahlmasken SOL.HP1, .HP2, ob die Impulse sofort gesperrt werden sollen SOL.OPL=1.

Die Freigabe dieser Funktion kann unter Umständen zu einem „Wechselrichter kippen“ führen !

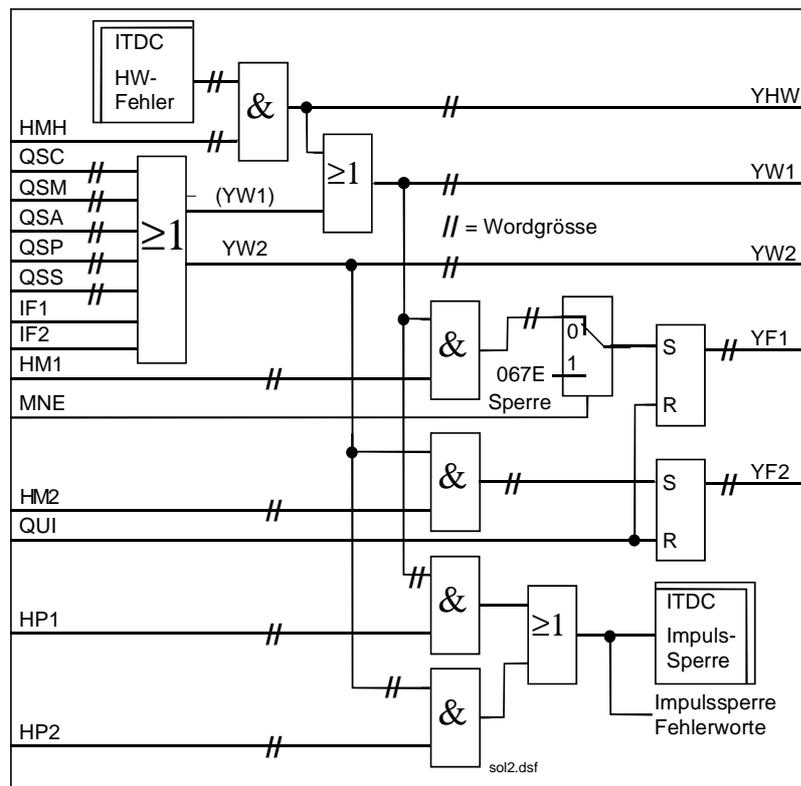


Bild 5-12 Funktionsplan SOL - Fehlerauswertung

Externe Fehler	<p>An den Eingängen SOL.IF1, .IF2 kann der Anwender eine Abschaltung der Thyristorstromregelung mit Fehlermeldung bewirken.</p>
Quittierung von Fehlermeldungen	<p>Das erneute Einschalten nach dem Auftreten eines Fehlers erfolgt nach</p> <ul style="list-style-type: none">• Beseitigung des Fehlers• Quittierung des Fehlers (Flanke an Anschluss SOL.QUI = 0 → 1)• Einschaltbefehl (Übergang an Anschluss SOL.ION = 0 → 1) <p>An den Ausgängen SOL.YW1 und YW2 werden immer alle anstehenden Fehler angezeigt ,aber nicht gespeichert. An Hand dieser Ausgänge ist die Beseitigung eines Fehler zu kontrollieren. Die Fehler werden erst nach der Quittierung, sofern sie gegangen sind , aus den Fehlerworten SOL.YF1, .YF2 ausgetragen.</p>
Unterspannung	<p>Am Eingang SOL.UNM kann die Behandlung der vom SITOR-Satz-Elektronik erkannten Unterspannung projiziert werden.</p> <p>Die Auswahl bewirkt ein unterschiedliches Verhalten auf diese Meldung:</p> <ul style="list-style-type: none">• UNM=0: Meldung: Unterspannung als Warnung (SOL.YW1\Bit 6)• UNM=1: Übergang in den Zustand: Impulssperre SW• UNM=2: Übergang in den Zustand: Impulssperre SW + Gesamtimpulssperre (HW-ITDC)
Temperaturüberwachung	<p>Das Signal "Temperaturüberwachung" wird von der Lüfterüberwachung des SITOR-Satzes abgeleitet und muss zu einer Abschaltung führen, um die Zerstörung der Thyristoren durch Übertemperatur zu vermeiden.</p> <p>Beim Lüfterhochlauf wird das Überwachungssignal ca. 10 s durch die SITOR-Elektronik unterdrückt. Daher sollten die Lüfter zusammen mit der Elektronikversorgung des SITOR-Satzes eingeschaltet werden.</p>

Hardwarefehler

Die von der ITDC-Hardware erkannten Fehler werden , mit der Hex-Maske SOL.HMH freigegeben und im Warnwort SOL.YW1 eingetragen.Diese maskierten Bit´s werden in dem Wort SOL.YHW ausgegeben.

Bedeutung der Fehlerbits ITDC HMH → YHW

YHW	Fehlermeldung → Abhilfe
Bit 1	logisch 0
Bit 2 ∅	Sicherungsüberwachung (Sitor) → Überprüfung auf Sicherheitsfall
Bit 3 ∅	Temperaturüberwachung (Sitor) → Überprüfung auf Übertemperatur
Bit 4 ∅	Unterspannung (Sitor) → Überprüfung Netzwerte bzw. Konnektor SOL.UNM
Bit 5 ∅	Externe Impulssperre bei fehlender Spannung am Eingang → ITDC-X5:10 > 15 V $\hat{=}$ Freigabe der Impulse
Bit 6 ∅	logisch 0 $\hat{=}$
Bit 7 ∅	Hardware Watchdog ITDC Ursachen: Baugruppe defekt, → Austausch der Baugruppe Aufgabenüberlauf in der PMx → Projektierungsänderung
Bit 8	Gesamtimpulssperre (Anzeige:ITDC-X5:15) Ursache: Spannung fehlt, SW-Impulssperre,HW-ITDC-Fehler → Beseitigung der Fehlerzustände
Bit 9-16	logisch 0
∅ = ausgeblendet mit MNE=1	

Tabelle 5-4 HW Fehler von der ITDC

Sammelsperre Fehlerwort YF1/YF2

Das Setzen der Sammelsperre Fehlerwort (SOL.MNE=1) bewirkt das permanente Löschen festgelegter Bit´s in den Fehlerworten SOL.YF1/2.

Fehlerworte YW1 ,YW2 YF1 , YF2

Durch das Setzen der Bits 1-16 am SOL.HM1 bzw. SOL.HM2 erfolgt eine Weiterschaltung der Warnmeldung von YW1 bzw. YW2 in die Störungsmeldung YF1 bzw. YF2.

Eine Störungsmeldung im Fehlerwort YF1 oder YF2 führt zur Abschaltung der Thyristorstromregelung.

Bedeutung der Fehlerbits YW1 , mit HM1 → YF1

YW1→YF1	Fehlermeldung → Abhilfe	Herkunft
Bit 1	Synchronisierspannung nicht vorhanden / ausgefallen → Überprüfung Anschluß Synchronisierspannung (Hardware)	PA6
Bit 2 ∅	Synchronisierspannung fehlerhaft Frequenzsprung > 10% / Periode → Überprüfung Synchronisierspannung (Hardware)	PA6
Bit 3 ∅	Nulldurchgänge UL1-2 fehlen (Sitor) nur, wenn einmal das Signal vorhanden war. → Überprüfung Netzanschluss bzw. Initialisierungs-Anschluss PA6.INV	PA6
Bit 4 ∅	Nulldurchgänge UL1-3 fehlen (Sitor) nur, wenn einmal das Signal vorhanden war. → Überprüfung Netzanschluss bzw. Initialisierungs-Anschluss PA6.INV	PA6
Bit 5 ∅	Drehfeldfehler = kein Rechtsdrehfeld der Usyn. vorhanden, oder beide Nulldurchgänge fehlen. (abhängig von Mode : INV) → Überprüfung Netzanschluss bzw. Initialisierungs-Anschluss PA6.INV	PA6
Bit 6 ∅	Unterspannung (Sitor). (abhängig von Mode : UNM) → Überprüfung Netzwerte bzw. Konnektor SOL.UNM	SOL
Bit 7 ∅	logisch 0	
Bit 8	Impulssperre , Software (.IPL = 1) + HW-Befehl: Gesamtimpulssperre	SOL
Bit 9	Fehler extern 1 (SOL.IF1= 1)	SOL
Bit 10 ∅	Sicherungsüberwachung (Sitor) → Überprüfung auf Sicherungsfall	SOL
Bit 11 ∅	Temperaturüberwachung (Sitor) → Überprüfung auf Übertemperatur	SOL
Bit 12	Fehler extern 2 (SOL.IF2 = 1)	SOL
Bit 13	Externe Impulssperre bei fehlender Spannung am Eingang + HW-Befehl: Gesamtimpulssperre → ITDC-X5:10 > 15 V $\hat{=}$ Freigabe der Impulse	SOL
Bit 14	Erregerstromfehler (optional für SITOR-Satz 6QG3x mit Option Erregung) Ursache: FCS.FC > 5% und Feld-Stromistwert < 3% FCS.ARC → Überprüfung Feld-Ansteuerung/Anschluß	FCS
Bit 15	Hardware Watchdog ITDC + HW-Befehl: Gesamtimpulssperre Ursachen: Baugruppe defekt, → Austausch der Baugruppe Aufgabenüberlauf in der PMx → Projektierungsänderung	SOL
Bit 16	HW-Befehl: Gesamtimpulssperre (ITDC-X5:15) → Beseitigung der Fehlerzustände	SOL

Tabelle 5-5 Fehlerliste SOL.YW1 . YF1

Bedeutung der Fehlerbits YW2 , mit HM2 → YF2

YW2→YF2	Fehlermeldung → Abhilfe	Herkunft
Bit 1	Hardwarefehler der Strom-Istwerterfassung (Sitor) ITDC : Stromistwert ist nicht gelatched worden. Ursache: Frequenz der U/f-Wandlung nicht vorhanden → Überprüfung Strom-Istwerterfassung (60 kHz) oder ITDC	CAV
Bit 2	Überstrom M1 → Überprüfung Anlagenwerte, Konnektor CAV.CX1 und Initialisierungs-Anschlüsse CAV: RRC, ARC, NF, XFO, AL1	CAV
Bit 3	Überstrom M2 → Überprüfung Anlagenwerte, Konnektor CAV.CX2 und Initialisierungs-Anschlüsse CAV: RRC, ARC, NF, XFO, AL2	CAV
Bit 4	CAV Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse CAV: RRC, ARC, AL1, AL2, IAV, XF2, NF, XFO	CAV
Bit 5	Hardwarefehler : Spannungs-Istwerterfassung (Sitor) ITDC : Spannungsistwert ist nicht gelatched worden. Ursache: -Frequenz der U/f-Wandlung nicht vorhanden → Überprüfung Spannungs-Istwerterfassung (60kHz) oder ITDC	EMF
Bit 6	EMF Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse EMF: RRV, ARV, AAV, XFO	EMF
Bit 7	Impulslagefehler (PC6) Ursache: Impulslage fehlerhaft → Überprüfung Netzwerte und der Konnektoren PC6: DIL, DIZ	PC6
Bit 8	Projektierungsfehler → AAV-Spannung zu hoch angegeben ($1.35 \cdot AAV > 2 \cdot ARU$)	
Bit 9	Fehler Stromnullmeldung bei M1 ↔ M2 (NZM=0 , Sitor) od. list >3% → Überprüfung Stromnullmeldung von SITOR-Schnittstelle (nur mit NZM=0)	SOL
Bit 10	SOL Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse SOL: TH0, TCP	SOL
Bit 11	SOL-Baustein interner Zustandsfehler → Überprüfung der ITDC-HW	SOL
Bit 12	FCS Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse FCS: RRC, ARC bzw. FC	FCS
Bit 13	PA6 Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse PA6: NAZ, NEP, NWD, INV, FNT	PA6
Bit 14	PC6 Projektierungsfehler → Überprüfung der Initialisierungs-Anschlüsse PC6: LDU, LDL, AWS, DAG, DAW	PC6
Bit15-16	Logisch 0	

Tabelle 5-6 Fehlerliste SOL. YW2 . YF2

5.2.4 CAV , Strom-Istwerterfassung

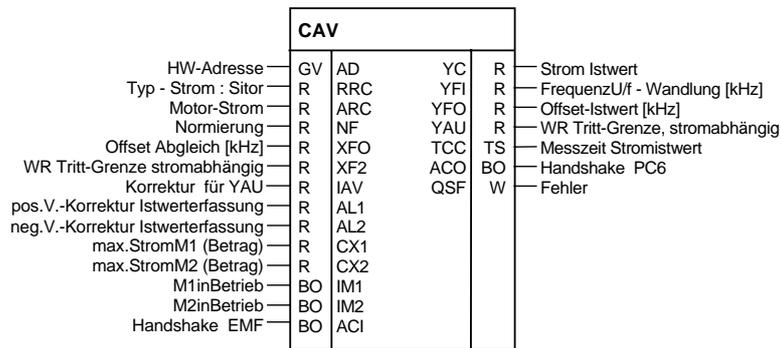


Bild 5-13 Darstellung des CAV im CFC

Funktion

Mit dem Funktionsbaustein FB-CAV (Current Actual Value) wird der Stromistwert ermittelt und am Ausgang CAV.YC ausgegeben.

Der Stromistwert wird entweder an einem Shunt oder Wechselstromwandlern im Umrichter in eine Spannung gewandelt und anschließend in eine Frequenz umgesetzt. Diese Messfrequenz wird zur ITDC übertragen und dort in der Hardware gemessen.

Der Abbildungsbereich des Stromistwert beträgt
 $\pm 10[V] = 2 \cdot \text{Bemessungsstrom}$, entsprechend $\pm 30[\text{kHz}]$.
 Die Frequenz bei Strom null beträgt $60[\text{kHz}]$.

Aus der Anzahl der Impulsflanken der Frequenz und der Zeit zwischen zwei Zündimpulsen wird der Mittelwert des Stromistwertes ermittelt.

Am Eingang CAV.RRC ist der "Typ-Gleichstrom" vom Umrichter einzutragen.

Die SITOR-Sätze 6QG2x/6QG3x sind standardmäßig so bestückt, dass sich die Frequenz des U/f-Wandlers beim Typ-Gleichstrom um 15 kHz erhöht. An der Messbuchse: list wird dann 5V ausgegeben.

Am Eingang CAV.ARC ist der Anlagen-/Motor-Nennstrom [A] anzugeben. Alle stromabhängigen Größen der Thyristorstromregelung beziehen sich auf diesen Wert.

Begrenzungen

Überschreitet der Stromistwert eine der an den Eingängen CX1 oder CX2 eingestellten Grenzen, so erfolgt eine Fehlermeldung "Überstrom Mx", die am FB-SOL eine Abschaltung veranlasst (Standard) bzw. „je nach Projektierung, nur eine Warnung erzeugt“.

Verstärkungsfehler

Zeigt die U/f-Wandlung ein Verstärkungsfehler, kann dieser mit der Angabe am CAV.AL1 /AL2 in Grenzen korrigiert werden. Der Betrag vom dem Wert am CAV.AL1 wirkt auf positive Werte, der Eingang CAV.AL2 entsprechend für negative Werte. Der so korrigierte Istwert wird am CAV.YC zur Verfügung gestellt.

Bei ausgeschalteter Thyristorstromregelung ($I=0$) entspricht die Frequenz am YFO dem Offset-Fehler der U/f-Wandler im Sitor.
Der Ausgang zeigt Werte nur bis 10% Analgenstrom an.

HINWEIS

Der Anschluss CAV.XFO ist ein Initialisierungsanschluss und wird nur nach einem Neustart \ Reset gültig.
CAV.XFO ist bei der Inbetriebnahme und nach einem Austausch des SITOR-Umrichters zu bestimmen.

Anweisungen sind im Kapitel " Abgleichen Strom-Erfassung " zu finden.

Rückziehende Wechselrichter-grenze

Die Wechselrichter-Trittgrenze ist normal am FB-PC6 mit einem Wert fest hinterlegt. Soll die Ausgangsspannung maximal genutzt werden, ist die Grenze stromabhängig zu verstellen, da der Überlappungswinkel durch die verlängerte Kommutierung größer wird. Damit muß die Wechselrichter-Trittgrenze verkleinert werden, um ein „Wechselrichter kippen“ zu vermeiden. Für diese spezielle Anwendungen kann eine stromabhängige Wechselrichtertrittgrenze YAU berechnet werden.

$$YAU = 180^\circ - \left(90^\circ - \arcsin \left(1 - \frac{YC}{ARC} * \frac{XF2}{IAV} \right) \right) \quad , \text{mit } XF2 > 0$$

Die Variationen von CAV.XF2 sind im Diagramm eingezeichnet.

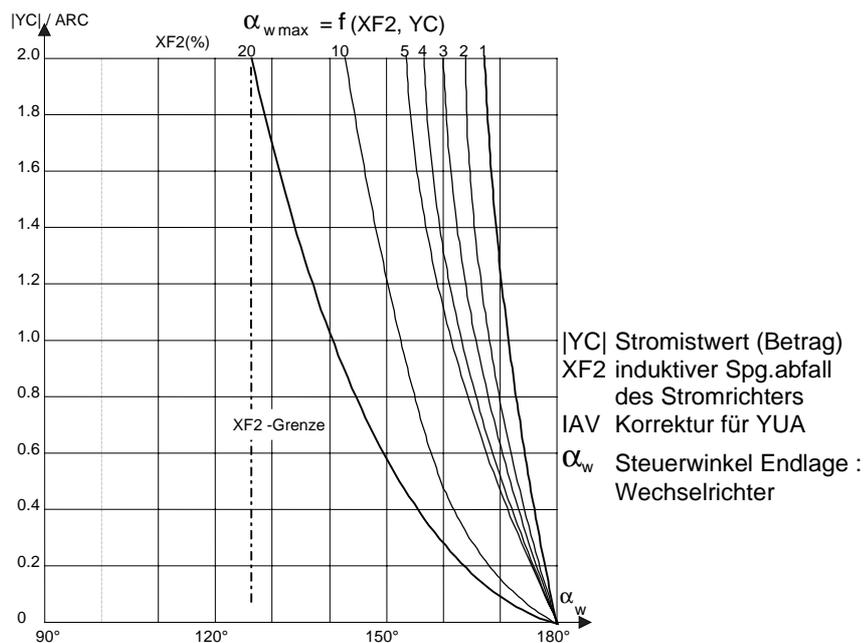


Bild 5-15 dynamische WR-Trittgrenze

Die Wertangabe $\{ \geq 0,7 \dots 1,3 \leq \}$ am Anschluss CAV.IAV bewirkt eine zusätzliche Korrektur der dynamischen Trittgrenze.
Die Bandbreite der Korrektur von CAV.IAV wird mit CAV.XF2 $\Rightarrow 0$ immer geringer.

Änderungen durch das Netz können hier berücksichtigt werden.

Bemerkung

Die Berechnung der Wechselrichtertrittgrenze ist mit $XF2=0.0$ abgeschaltet.

Wird die Funktion benötigt sind die Verbindungen zum FB-CPI.CLU und FB-PC6.AWS zu erstellen.

Anschlüsse

CAV.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
RRC	Typgleichstrom des SITOR-Satzes [A] Bedingung: $RRC \geq ARC$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
ARC	Anlagen-/ Motor-Nennstrom [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
NF	Normierung des Stromwertes an YC $NF = \frac{1}{YC}$ (YC = normierter Wert), $NF = ARC$ (YC = absoluter Wert) Bedingung: $NF > 0$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 1.0)
XFO	Offset-Abgleich der Frequenz der U/f-Wandlung [kHz] Abgleich : $XFO = - YFO$! Messwert bei $I=0$ A ! Bedingung: $-6 \text{ kHz} \leq XFO \leq 6 \text{ kHz}$, andernfalls wird QSF\Bit12=1 (max. 10% der Nennfrequenz)	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0) { $\geq -6,0 \dots +6,0 \leq$ }
XF2	Stromabhängige Wechselrichter-Trittgrenze [1] XF2 entspricht dem "induktiven Spgsabfall" des Stromrichters. $XF2=0\%$ \Rightarrow Berechnung der Trittgrenze ausgeschaltet. Bei Standard-Anwendungen ist der Eingriff nicht notwendig. Bedingung: $0.0 \leq XF2 \leq 0.2$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0) { $\geq 0,0 \dots 0,2 \leq$ }
IAV	Korrektur für die Trittgrenze [1] Änderungen durch das Netz können hier berücksichtigt werden. Die Bandbreite wird mit $CAV.XF2 \Rightarrow 0$ immer geringer. Änderungen durch das Netz können hier berücksichtigt werden. Bedingung: $0.7 \leq IAV \leq 1.3$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 1.0) { $\geq 0,7 \dots 1,3 \leq$ }
AL1	positive Korrektur der Verstärkung der Stromwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL1 \leq 0.1$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
AL2	negative Korrektur der Verstärkung der Stromwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL2 \leq 0.1$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
CX1	Maximaler Strom für Momentenrichtung M1 (Betrag) (Normierung beachten!)	(Vorbesetzung: 0.1)
CX2	Maximaler Strom für Momentenrichtung M2 (Betrag) (Normierung beachten!)	(Vorbesetzung: 0.1)
IM1	Momentenrichtung M1 in Betrieb \Rightarrow "+" = CX1 wird verwendet.	SOL.Q01 \rightarrow CAV.IM1
IM2	Momentenrichtung M2 in Betrieb \Rightarrow "-" = CX2 wird verwendet.	SOL.Q02 \rightarrow CAV.IM2
ACI	Handshake von EMF-Baustein	EMF.ACO \rightarrow CAV.ACI
—		
YC	Stromistwert (mit Vorzeichen)	CAV.YC \rightarrow CPI.XC \rightarrow SOL.XC \rightarrow EMF.XC (Vorbesetzung: 0.0)

CAV.	Bedeutung	Wert/Verbindung
YFI	Frequenz [kHz] der U/f-Wandlung des Stromistwertes (unkorrigierter Wert)	(Vorbesetzung: 0.0)
YFO	Offset-Istwert [kHz] $YFO = YFI - 60[\text{kHz}] - XFO$ Bei ausgeschalteter Thyristorstromregelung ($I=0$) entspricht die Frequenz am YFO dem Offset-Fehler der U/f-Wandler im Sitor. Der Ausgang zeigt Werte nur bis 10% Analgenstrom an.	(Vorbesetzung: 0.0)
YAU	Grenze der stromabhängigen WR-Trittgrenze [°] wenn verwendet, dann Verbindung : Abhängigkeiten: Wert > 0, wenn XF2 > 0	(Vorbesetzung: 0.0) CAV.YAU → CPI.CLU → PC6.AWS
TCC	Interne Meßzeit der Stromistwert-Wandlung [ms]	(Vorbesetzung: 0 ms)
ACO	Handshake für PC6-Baustein	CAV.ACO → PC6.ACI (Vorbesetzung: 0)
QSF	Fehler	CAV.QSF → SOL.QSC (Vorbesetzung: 16#0000)

Tabelle 5-7 Anschlüsse CAV

5.2.5 CSP , Stromsollwert Berechnung

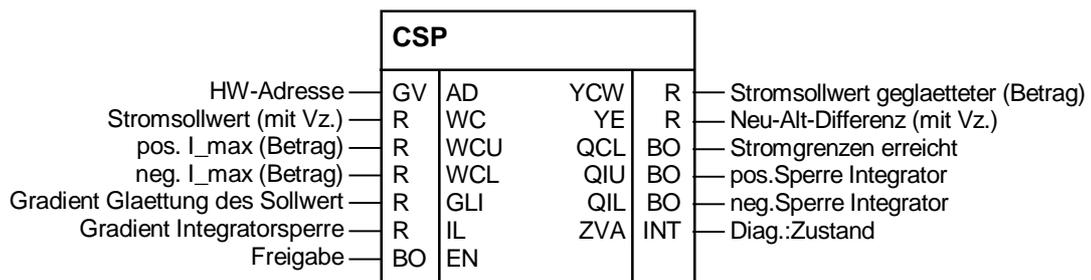


Bild 5-16 Darstellung des CSP in CFC

Sollwertglättung

Der Stromsollwert (SOL.YWC) wird auf den Betrag der Stromgrenzen CSP.WCU und CSP.WCL begrenzt.
 Zur Glaettung des Sollwertes wird die Differenz zwischen dem Sollwert CSP.WC und im vorhergehenden Zyklus ausgegebenen Stromsollwert CSP.YCW gebildet und erscheint am Ausgang CSP.YE.

Die Differenz verglichen mit dem Parameter GLI entscheidet über die Änderung des Ausganges YCW
 Ist die Differenz > GLI , wird der Wert von GLI ausgegeben.
 Ist die Differenz < GLI , aber > GLI/2 wird diese auf GLI/2 begrenzt.
 Ist die Differenz <GLI/2, wird diese ohne Korrektur weitergegeben.
 Das Ergebniss wird vorzeichenrichtig auf den Ausgang YCW addiert.
 Am Ausgang CSP.YCW wird der Betrag des geglaetteten und begrenzten Stromsollwertes ausgegeben.

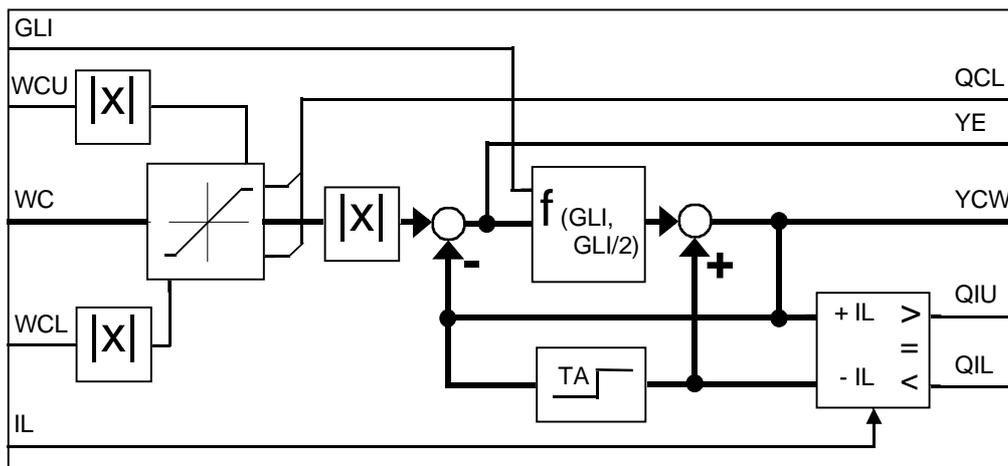


Bild 5-17 Funktionplan CSP

Ist die Differenz $> +IL$ bzw. $< -IL$ wird der Integrator-Anteil des Stromreglers mit den Signalen QIU bzw. QIL in der jeweiligen Richtung gesperrt.

Sollwertglättung mit Sollwertsprung WC

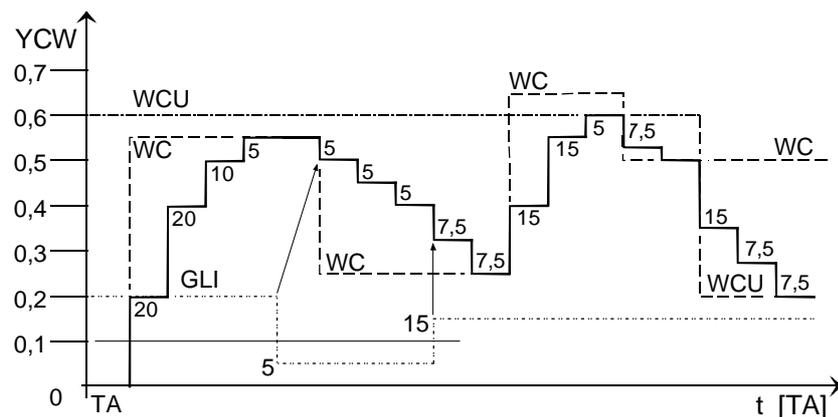


Bild 5-18 Sollwertglättung mit Sprüngen im Sollwert

Anschlüsse

CSP.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
WC	Stromsollwert (mit Vorzeichen)	SOL.YWC → CSP.WC (Vorbesetzung: 0.0)
WCU	positive Stromgrenze (Betrag)	(Vorbesetzung: 1.0)
WCL	negative Stromgrenze (Betrag)	(Vorbesetzung: 1.0)

CSP.	Bedeutung	Wert/Verbindung
GLI	Gradient fuer Sollwertglaettung Der aktuell Wert von WC wird für die Berechnung verwendet.	(Vorbesetzung: 0.6)
IL	Gradient fuer Integratorsperre	(Vorbesetzung: 0.6)
EN	Freigabe	SOL.QCS → CSP.EN (Vorbesetzung: 1)
—		
YCW	Geglaetteter Stromsollwert (Betrag)	CSP.YCW → CPI.WC CSP.YCW → CPC.WC
YE	Differenz : WC – YCW (mit Vorzeichen)	
QCL	pos. oder neg. Stromgrenze erreicht	
QIU	Integratorsperre des CPI , positive Werte	CSP.QIU → CPI.ILU
QIL	Integratorsperre des CPI , negative Werte	CSP.QIL → CPI.ILL
ZVA	Diagnose : Zustand	

Tabelle 5-8 Anschlüsse CSP

5.2.6 CPC , Stromvorsteuerung

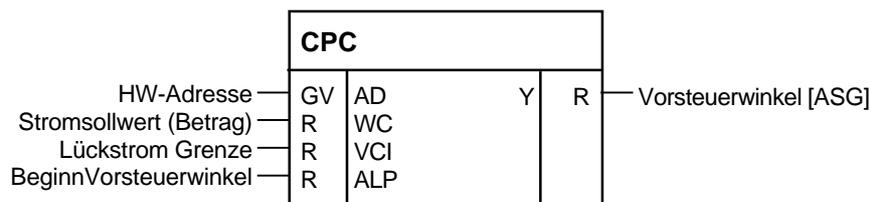


Bild 5-19 Darstellung des CSP im CFC

Funktion

Der Funktionsbaustein FB–CPC (Current Pre-Control) berechnet einen Vorsteuerwinkel aus dem Stromsollwert für den Lückbereich.

Die Regelstrecke besitzt im Lückbereich ein anderes Verhalten als außerhalb. Im Lückbereich besitzt die Kennlinie U_d / I_d keinen linearen Zusammenhang mehr. Der Stromregler ist auf den Bereich der kontinuierlichen Stromführung optimiert. Daher ist entweder der Regler anzupassen oder der Steuerwinkel entsprechend dem Stromsollwert vorzusteuern.

Der FB berechnet einen Vorsteuerwinkel nach folgender Formel:

$$Y = ALP \left(\frac{1 - \frac{2}{\pi} * \arcsin \left(1 - \frac{WC}{4 * VCI * NFI} \right)}{1 - \frac{2}{\pi} * \arcsin \left(1 - \frac{1}{4} \right)} - 1 \right)$$

NFI = interne Normierung vom Strom FB – CAV

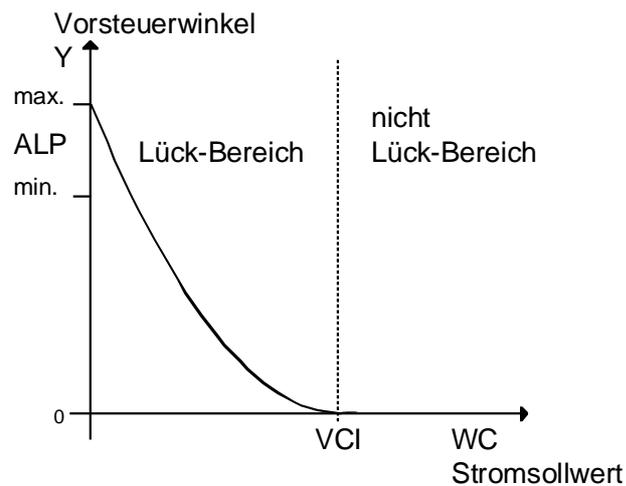


Bild 5-20 Kennlinie der Stromvorsteuerung

Hinweis

Der Ausgang CPC.Y muß an der Lückgrenze (PA6.YIT<1) zu Null werden, da sonst die Vorsteuerung und der Regler gegeneinander arbeiten und dies kann eine Stromspitze erzeugen. Der Wert am CPC.VCI muß dem Stromsollwert am Ende des Lückbereiches entsprechen.

Anschlüsse

	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
WC	Stromsollwert (Betrag)	CSP.YCW → CPC.WC
VCI	Stromsollwert an der Lückgrenze, normiert auf Motorstrom CAV.ARC (Lückgrenze ist anhand von PA6.YIT zu ermitteln.) Mit Wert = 0 wird die Funktion ausgeschaltet.	(Vorbesetzung: 0.1) { 0 < VCI < Lückgrenze }
ALP	Vorsteuerwinkel im Lückbereich [°], Beginn bei einsetzendem Stromfluß	(Vorbesetzung: 25.0) { ≥25° ... 30° ≤ }
Y	Vorsteuerwinkel im Lückbereich [ASG]	CPC.Y → CPI.CPC

Tabelle 5-9 Anschlüsse CPC

5.2.7 CPI , Stromregler

		CPI				
HW-Adresse	GV	AD	Y	R		Steuerwinkel [ASG]
Stromsollwert	R	WC	YE	R		Regeldifferenz [1]
Vorsteuerwinkel	R	CPC	YWP	R		Vorsteuerwinkel [ASG]
Stromistwert	R	XC	YP	R		P-Anteil
WR-Trittgrenze, dynamische	R	CLU	YI	R		I-Anteil
WR-Endlage	R	ALU	QU	BO		pos.Limit erreicht
GR-Endlage	R	ALL	QL	BO		neg.Limit erreicht
Setzwert Integrator	R	SV	TA	TS		TA:Stromregler [ms]
pos.Sperre Integrator	BO	ILU	YW	NF		Steuerwinkel [Grad]
neg.Sperre Integrator	BO	ILL	ZSU	R		WR-Endlage, effektive [°]
set.Integrator	BO	S	ZSL	R		GR-Endlage, effektive [°]
Mode:Vorsteuerung	BO	SVC				
KP Verstärkung	R	KP				
TN Nachstellzeit	TS	TN				
Sperre I-Anteil	BO	PC				
FreigabeRegler	BO	EN				

Bild 5-21 Darstellung des CPI im CFC

Funktion

Der Funktionsbaustein FB–CPI (Current PI-Controller) realisiert einen PI-Regler mit einem Vorsteuer- und Setzeingang.

Der Stromregler verwendet nur den Betragswert des Stromsollwertes. Der I-Anteil des Reglers ist über CPI.PC=1 dauerhaft abschaltbar.

Für große Sollwert-Änderungen kann der Integrator kurzfristig mit CPI.ILL bzw. CPI.ILU anzuhalten werden, um ein „Weglaufen“ zu unterbinden. Die Eingänge begrenzen nur die Werte in „ihre Richtung“.

Die Eingabe der Steuerwinkelgrenzen erfolgt an CPI.ALL und CPI.ALU sowie übergeordnet am Zündwinkelregler PC6.LDU und PC6.LDL.

Bemerkung

Der Integrator ist intern nicht durch die Endlagen CPI.ALU bzw. CPI.ALL begrenzt. Der Integratorwert läuft bis zur Formatgrenze (R=+-3,4e38) !

I-Anteil setzen

Der Integrator des Reglers wird mit dem Wert am Eingang CPI.SV geladen, solange der Eingang CPI.S =1 gesetzt ist.

Bei der Umkehr der Momentenrichtung wird der Integrator von der Kommandostufe (SOL.QCS) mit dem berechneten *EMK*-Istwert gesetzt und am Ausgang CPI.YI ausgegeben.

Weiterhin wird der Integralanteil des Reglers an diesem EMK-Winkel begrenzt CPI.SVC=1.

Diese Begrenzung ersetzt die bei analogen Regelungen übliche Impulssperre bzw. das Wobbeln bei kleinen Stromistwerten.

Vorsteuerwinkel

Am Setzeingang CPI.SV steht der vom FB–SOL bereitgestellte und normierte *EMK*-Istwert an. Der Integrator wird mit dem Steuerbefehl vom SOL.QCS am Eingang CPI.S während des Umsteuerns gesetzt.

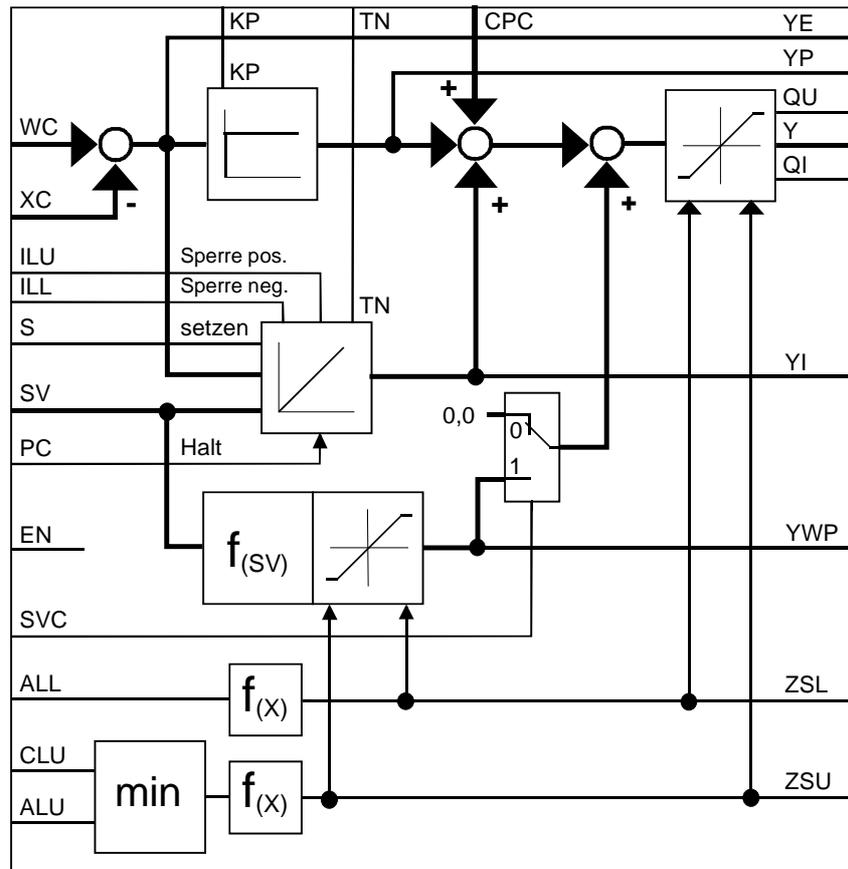


Bild 5-22 Funktionsplan CPI

EN = Freigabe Regler			X=irrelevant
S = Setzen Integrator mit Setzwert			
SVC = Mode Vorsteuerung			
0	X	X	Reglersperre Ausgaben Y, YE, YWP, YP, YI werden auf 0 gesetzt
1	0	0	Normale Funktion $Y = YP + YI$
1	0	1	mit dauernder Nachführung $Y = YP + YWP$, $YI = 0$
1	1	0	Setzbetrieb $Y = YP + YI$, $YI = SV$
1	1	1	Setzbetrieb mit dauernder Nachführung $Y = YP + YI + YWP$, $YI = SV$

Tabelle 5-10 Verhalten der Steuereingänge

Nachführung

Bei Anwahl des Betriebsmodes "Vorsteuerung bzw. Dauernachführung" CPI.SVC=1 wird dieser Istwert vom Stromregler in einen Vorsteuerwinkel CPI.YWP = „EMK-Winkel“ umgesetzt und zum Reglerausgang CPI.Y addiert.

Der Vorsteuerwinkel CPI.YWP wird auf die effektive Grenzen CPI.ZSU bzw.ZSL begrenzt.

$$\begin{aligned} \text{YWP} = f(\text{SV}) &= \frac{2}{\pi} * \arcsin(\text{SV}) \Rightarrow -1 \leq \text{SV} \leq 1 \\ &= +1 \quad \Rightarrow \text{wenn } \text{SV} > +1 \\ &= -1 \quad \Rightarrow \text{wenn } \text{SV} < -1 \end{aligned}$$

Der Istwert der EMK-Erfassung FB-EMF ist möglichst genau abzugleichen. Die EMK-Ermittlung ist mit einer Totzeit behaftet. Wegen der Mittelwertbildung der Stromerfassung im Sitor ist die Dauernachführung nur mit einer getrennten Erfassung möglich.

Dynamische Wechselrichter-Endlage

Der Eingang CPI.CLU bietet die Möglichkeit eines zusätzlichen Eingriffes auf die stromabhängige Begrenzung der Wechselrichter-Endlage.

Die Funktion der dynamischen WR-Trittgrenze ist im FB-CAV programmiert und benötigt die Verbindung (CAV.YAU → CPI.CLU)

Als Begrenzung der Wechselrichter-Endlage wirkt der kleinere Wert von CPI.ALU und CPI.CLU und ist die dynamische effektive Endlage, ausgegeben am CPI.ZSU.

Anschlüsse

CPI.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
WC	Stromsollwert (Betrag)	CSP.YCW → CPI.WC
CPC	Vorsteuerwinkel im Lückbereich	CPC.Y → CPI.CPC (Vorbesetzung: -0.333333 = 30[ASG])
XC	Stromistwert (mit Vorzeichen)	CAV.YC → CPI.XC
CLU	Grenze der stromabhängigen WR-Trittgrenze [°] , wird die Funktion nicht benötigt ist CLU=ALU=150 [°] zu setzen.	CAV.YAU → CPI.CLU (Vorbesetzung: 150.0)
ALU	Wechselrichter-Endlage der Aussteuerung [°] minimum von CLU und ALU wird verwendet	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 150.0)
ALL	Gleichrichter-Endlage der Aussteuerung [°]	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 30.0)
SV	Setzwert bei der Momentenumkehr oder Dauernachführung (nur bei S = 1 aktiv) (SV entspricht bei der Momentenumkehr der EMK des Motors)	SOL.YSV → CPI.SV {>-1...+1<}
ILU	Sperre des Integrators in positive Richtung	CSP.QIU → CPI.ILU (Vorbesetzung: 0)
ILL	Sperre des Integrators in negative Richtung	CSP.QIL → CPI.ILL (Vorbesetzung: 0)
S	Setzen des Integrators mit dem Wert SV	SOL.QCS → CPI.S
SVC	Mode: Vorsteuerung des CPI	(Vorbesetzung: 0)
KP	Proportionalverstärkung [1]	(Vorbesetzung: 0.01)
TN	Nachstellzeit [ms]	(Vorbesetzung: 10000 ms)
PC	Sperre Integrator -Anteil (mit PC=1 ⇒ Integrator wird gelöscht)	(Vorbesetzung: 0)
EN	Reglerfreigabe (mit EN=0 werden all Yxx sofort zu null gesetzt)	SOL.QCE → CPI.EN
—		
Y	Steuerwinkel [ASG]	CPI.Y → PC6.WAS (Vorbesetzung: 0.0)
YE	Regeldifferenz $YE = WC - XC$	(Vorbesetzung: 0.0)
YWP	Vorsteuerwinkel [ASG]	(Vorbesetzung: 0.0)
YP	P-Anteil	(Vorbesetzung: 0.0)
YI	I-Anteil	(Vorbesetzung: 0.0)
QU	Regler an positiver Grenze (M1)	(Vorbesetzung: 0)
QL	Regler an negativer Grenze (M2)	(Vorbesetzung: 0)
TA	Abtastzeit : Stromregler (projektiert)	(Vorbesetzung: 0 ms)
YW	Steuerwinkel [°] (gleich Y nur im anderen Format)	(Vorbesetzung: 0.0)
ZSU	Wechselrichter-Endlage effektiv [°] (intern verwendete Grenze f(ALU,CLU) wird angezeigt)	(Vorbesetzung: 0.0)
ZSL	Gleichrichter-Endlage effektiv [°] (Grenze ALL wird angezeigt)	(Vorbesetzung: 0.0)

Tabelle 5-11 Anschlüsse CPI

5.2.8 PC6 , Zündwinkel-Regler

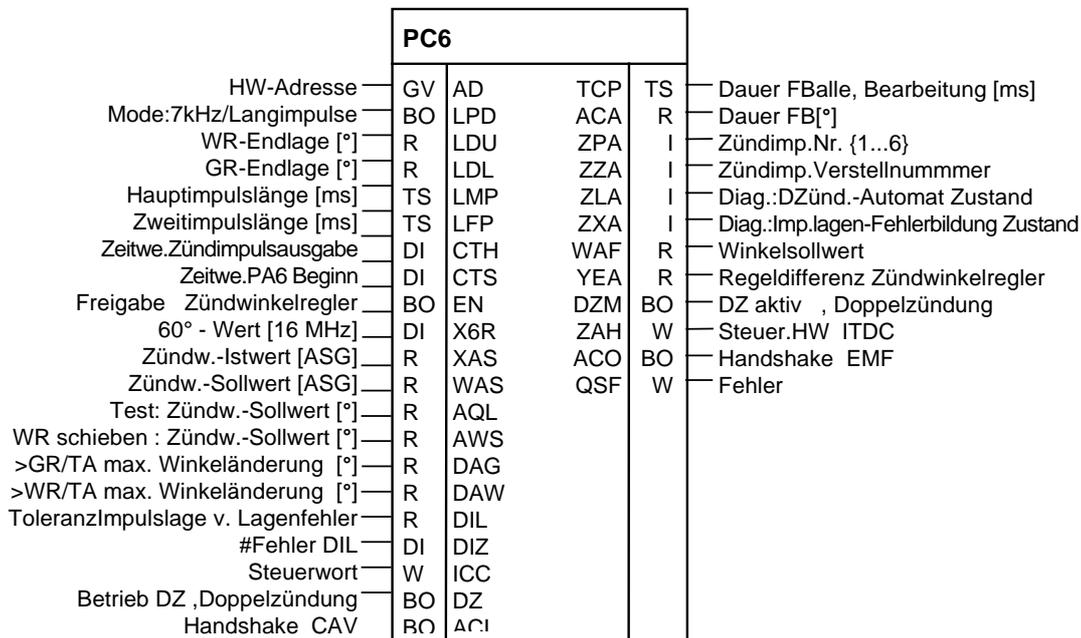


Bild 5-23 Darstellung PC6 im CFC

Funktion

Der Funktionsbaustein PC6 (Pulse Controller 6-pulse) realisiert einen "Dead-Beat"-Regler und die Zündimpulsbildung für einen 6-pulsigen netzgeführten Stromrichter für eine vollgesteuerte Brücke B6C bzw. zweier vollgesteuerter Brücken in kreisstromfreier Gegenparallelschaltung B6(A)B6(C).

Je nach der Betriebsart , vorgegebenen von der Kommandostufe, werden verschiedenen Zündwinkel-Sollwert verwendet.

- geregelter Betrieb (SOL.ISE = 0)
- Wechselrichter schieben (SOL.QPI = 1)
- gesteuerter Betrieb (SOL.ISE = 1 $\hat{=}$ Testbetrieb)

Die Zündimpulse für die Thyristoren des SITOR-Satzes werden auf der ITDC nach den Vorgaben des FB-PC6 erzeugt.
Die Zündimpulse werden als 7[kHz] Kettenimpulse (Standard) oder als Langimpulse ausgegeben.

Der FB-PC6 wird im zündimpulssynchronen Alarmtask immer als letzter Baustein gerechnet.

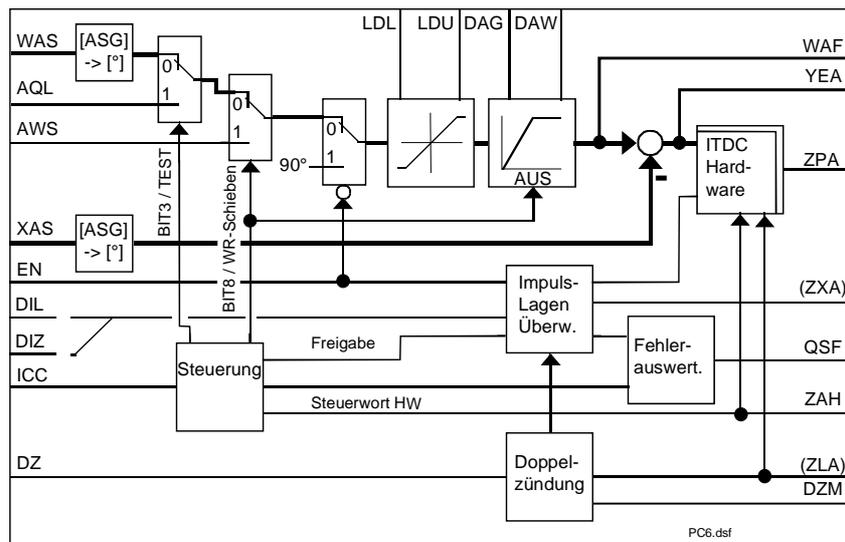


Bild 5-24 Funktionsbild vom PC6

Eine parametrierbare Überwachung der Impulslagen ermöglicht die Beurteilung der Genauigkeit des Steuersatzes.

Zündwinkel - Sollwert

Der Zündwinkel-Sollwert wird von der Kommandostufe umgeschaltet. (Kommandowort SOL.QCC → PC6.ICC). Entsprechend der gewählten Betriebsart werden die Eingänge PC6.WAS (geregelter Betrieb) PC6.AQL (Testbetrieb, gesteuerter) PC6.AWS (Wechselrichter schieben) als Stellgröße für die Generierung der Zündimpulse verwendet.

In den Betriebsmodi : "geregelter/gesteuerter Betrieb" werden die Zündwinkel-Sollwerte über einen Hochlaufgeber geführt. Für die beiden Richtungen werden getrennt Änderungszeitkonstanten in Form von Gradienten vorgegeben. Der Gradienten PC6.DAG gibt die max. Winkeländerung / Abtastzyklus (°) / [TA] in Richtung Gleichrichter an, PC6.DAW die max. Winkeländerung / Abtastzyklus in Richtung Wechselrichter.

In der Betriebsart : "Wechselrichter schieben" ist der Hochlaufgeber deaktiviert.

Endlagen für Gleichrichter und Wechselrichter

Die absolute Begrenzung der Endlagen durch die Parameter PC6.LDU (Wechselrichter-Endlage) und PC6.LDL (Gleichrichter-Endlage) sind immer aktiv !

Die am Stromregler FB-CPI.ALU, .ALL projektierten Begrenzungen wirken nur bei kleineren Werten als an den absoluten Grenzen am FB-PC6.

Pulslagen- überwachung	<p>Die Pulslagenüberwachung kontrolliert während des Betriebes die Differenz vom Zündwinkel-Sollwert zu Istwert. Überschreitet der Betrag der Abweichung die am Eingang PC6.DIL vorgegebene Grenze [°] , wird jede Berechnung der Zähler inkrementiert. Erreicht der Zählerstand die Angabe am PC6.DIZ, war die Differenz durchgehend zu groß und löst, durch direkten Zugriff, eine Hardware-Impulssperre und eine Fehlermeldung aus.</p>
Synchronisierung	<p>Eine Netzfrequenzänderung bildet sich in dem internen Zählerwerte auf der ITDC ab und findet nach der Übernahme sofortige Berücksichtigung im Zündwinkel-Istwert PC6.XAS und im 60°-Wert der Netzperiode PC6.X6R (siehe Kapitel : Synchronisation und Impulserzeugung).</p> <p>Der Zählerstand "60° der Netzperiode" wird zur Verschiebung des Zündimpulses verwendet.</p>
Impulsform	<p>Die Form der Zündimpulse ist mit dem Eingang PC6.LPD auszuwählen und stellt die ITDC intern um. Die Impulsform "7-kHz-Kettenimpulse" (PC6.LDP = 0) ist mit der Vorbelegung standardmäßig ausgewählt, da die Thyristoransteuerung in Sitor-Sätzen nur für Kettenimpulse ausgelegt ist. Die Ausgabe von Langimpulsen zu einem Sitor zerstört die Ansteuerung ! Langimpulse sind nur bei speziellen Thyristoransteuerungen einzustellen.</p> <p>Die Länge des Hauptimpuls ist am Eingang PC6.LMP (1.1 [ms]) und die des Zweitimpuls am Eingang PC6.LFP (1.1 [ms]) zu parametrieren. Die Impulslänge darf 45[°el] nicht überschreiten und ist der Netzfrequenz anzupassen. Es wird empfohlen die Längenangaben gleich zu halten.</p>
Doppelzündung	<p>Der Betrieb: Doppelzündung führt in einen speziellen Zustand der Thyristorstromregelung und wird mit dem Befehl PC6.DZ = 1 ausgewählt. Bei fehlerfreiem Betrieb wird der Ausgang PC6.DZM = 1 gesetzt. Mit der Aktivierung am SOL.DZM wird die Ausgangsspannung zu null und ein Freilaufzweig wird damit freigeschaltet. Der nach der Freigabe folgende Erst-Zündimpuls wird ständig mit dem zugehörigen Zündimpuls der gleichen Phase ausgegeben. Der Gleichstromkreis wird damit vom Netz entkoppelt.. (siehe Kapitel : Definitionen)</p>
Hinweis	<p>Der Befehl Doppelzündung wird direkt ausgeführt. Die Einschaltung im Gleichrichterbetrieb ist jederzeit möglich, im Wechselrichterbetrieb nicht. Aufgehoben kann der Befehl zu jeder Zeit.</p> <p>Nach der Deaktivierung der Doppelzündung erfolgt die Zündimpulsbildung mit den aktuellen Zündimpulsen wieder synchron zum Netz. Die Kommandostufe führt den Stromregler und somit den Zündwinkel-Sollwert während des Doppelzündungsbetriebes nach.</p>
Freigabe	<p>Ist eine Freigabe des Reglers bzw. eine Impulsfreigabe nicht erfolgt (EN=0), wird der Sollwert (WAF) auf den konstanten Zündwinkel von 90° vorbesetzt.</p>

Anschlüsse

PC6.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
LDP	Auswahl der Zündimpulsform: LDP = 0 : 7kHz-Kettenimpulse, LDP = 1 : Langimpulse 7kHz werden für alle Sitor-Umrichter benötigt.	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0)
LDU	Absolute Wechselrichter (WR)-Endlage [°] Bedingung: $90 \leq \text{PC6.LDU} \leq 180$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1 (180° ist ein theoretischer Wert. In der Angabe ist Freiwerde-, Impulslöchzeit und die Überlappung durch die Kommutierung zu berücksichtigen.)	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 150)
LDL	Absolute Gleichrichter (GR)-Endlage [°] Bedingung: $0 \leq \text{PC6.LDL} \leq 90$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1 (Die Grenze sollte symmetrische um 90° zur WR-Endlage liegen.)	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 30)
LMP	Hauptimpulslänge [ms] Umrechnung in Grad gemäss der Netzfrequenz f : $\text{LMP [°]} = \text{LMP [ms]} * f [\text{Hz}] * 10^{-3} * 360[\text{°}] \Rightarrow \text{LMP} \geq 0.05\text{ms}$ Ist der projektierte Wert kleiner, wird auf LMP=50 µs begrenzt.	(Vorbesetzung: 1.1ms) { < 45[°] el. }
LFP	Zweitimpulslänge [ms] Es wird empfohlen die Angabe = LMP zu halten. (Behandlung gemäss Anschluss LMP)	(Vorbesetzung: 1.1ms) { < 45[°] el. }
CTH	Zündimpulsausgabe , Zeitwert (Wert ändert sich in jedem Zyklus)	PA6.CTH → PC6.CTH
CTS	Zeitwert Beginn vom FB-PA6 (Wert ändert sich in jedem Zyklus)	PA6.CTS → PC6.CTS
EN	Freigabe Zündwinkelregler erfolgt, wenn Usyn. und Netz = ok	PA6.RDY → PC6.EN
X6R	Zählwert $\hat{=}$ 60° der Netzperiode [16 MHz] (50 Hz $\hat{=}$ 320000[1])	PA6.Y6R → PC6.X6R { 2 ²¹ }
XAS	Zündwinkel-Istwert [ASG]	PA6.XAS → PC6.XAS { -1...0...+1 }
WAS	Zündwinkel-Sollwert [ASG]	CPI.Y → PC6.WAS
AQL	Testbetrieb : Zündwinkel-Sollwert [°] Eingabe begrenzt mit $\text{LDL} \leq \text{AQL} \leq \text{LDU}$ Der übergebene Steuerwinkel wird direkt ausgeführt ! kleine Änderungen vorgeben, um Überströme zu vermeiden.	(Vorbesetzung: 150)
AWS	WR schieben : Zündwinkel-Sollwert [°] Mit dem Signal SOL.QPI wird dieser Winkel zum Sollwert. Der Stromregler ist abgeschaltet. Bedingung: $90 \leq \text{AWS} \leq 180$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 150)
DAG	max. Winkeländerung/Abtastzyklus in Richtung Gleichrichter Bedingung: $0 \leq \text{PC6.DAG} \leq 180$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 60)
DAW	max. Winkeländerung/Abtastzyklus in Richtung Wechselrichter Bedingung: $0 \leq \text{PC6.DAW} \leq 180$, andernfalls wird QSF\Bit 9 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 150)
DIL	Toleranz der Impulslage [°] Grenze für die Soll-Ist-Differenz des Zündwinkels.	(Vorbesetzung: 1.0)

PC6.	Bedeutung	Wert\Verbindung
DIZ	Anzahl der zulässigen kontinuierlich folgenden Grenzüberschreitungen DIL	(Vorbesetzung: 3)
ICC	Steuerwort (Belegung siehe unten)	SOL.QCC → PC6.ICC
DZ	Betrieb : Doppelzündung Bei DZ=1 wird konstant ein Zündimpuls paar einer Phase in der Konstellation 1-4, 2-5, 3-6 bzw. 4-1, 5-2, 6-3 ausgegeben.	(Vorbesetzung: 0)
ACI	Handshake von CAV-Baustein	CAV.ACO → PC6.ACI
—		
TCP	Bearbeitungsdauer aller FB's [ms]	(Vorbesetzung: 0 ms)
ACA	Bearbeitungsdauer in [°] (inkl. 100 µs Sicherheitszuschlag)	(Vorbesetzung: 0.0)
ZPA	Nummer des Zündimpulses	PC6.ZPA → PA6.ZPA (Vorbesetzung: 0)
ZZA	Diag.: Zündimpuls-Verstellnummer (Zeigt die Änderung der Nummer nur bei Änderungen > 60°.)	(Vorbesetzung: 0) {-3...0...+4}
ZLA	Diag.: Zustand "Doppelzündungs-Automat"	(Vorbesetzung: 0)
ZXA	Diag.: Zustand "Impulslagen-Fehlerbildung"	(Vorbesetzung: 0)
WAF	Steuerwinkelsollwert α [°] (max.Änderungen/TA sind durch DAG Bzw. DAW begrenzt.)	(Vorbesetzung: 0.0)
YEA	Regelabweichung Zündwinkelregler	(Vorbesetzung: 0.0)
DZM	Betrieb : Doppelzündung aktiv	PC6.DZM → SOL.DZM (Vorbesetzung: 0)
ZAH	Steuerwort Hardware (Belegung siehe unten)	(Vorbesetzung: 16#0000)
ACO	Handshake für EMF-Baustein	PC6.ACO → EMF.ACI (Vorbesetzung: 0)
QSF	Fehlerwort	PC6.QSF → SOL.QSP (Vorbesetzung: 16#0000)

Bild 5-25 Anschlüsse PC6

**Steuerwort
Hardware (ZAH)**

Anzeige der Steuerung der HW-Register auf der ITDC-Baugruppe

ZAH	Meldung
Bit 1	Momentenrichtung M1 freigegeben
Bit 2	Momentenrichtung M2 freigegeben
Bit 3	Zweitimpulse freigegeben
Bit 4	Betrieb : Doppelzündung freigegeben
Bit 5	Impulssperre bei Unterspannung (siehe Auswahl SOL.UNM)
Bit 6	Kettenimpulse aktiviert
Bit 7	logisch 0
Bit 8	int./ext. Synchronisierspannung (0/1) , (Relay-Umschaltung der Eingänge)
Bit 9-16	logisch 0

Tabelle 5-12 Steuerwort Hardware (ZAH)

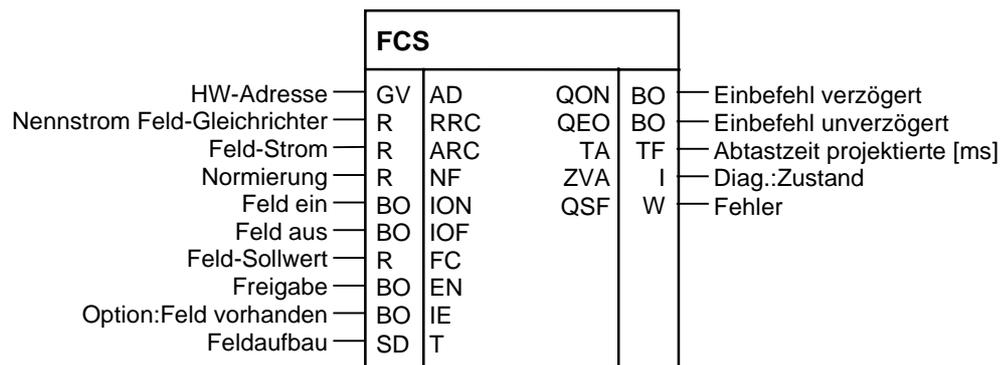
5.2.9 FCS , Feldstrom Sollwertausgabe

Bild 5-26 Darstellung des FCS in CFC

Funktion

Der Funktionsbaustein FB–FCS (Field Current Setpoint) dient zur Vorgabe des Feldstromsollwertes für die Option Erregung und realisiert die Ablaufsteuerung für das Ein- bzw. Ausschalten der Motor-Erregung und der Stromregelung, sowie eine Fehlerlogik.

Die Anbindung der Kommandostufe an die Anlagensoftware wird von dem FB–SOL auf den FB–FCS verlegt, um den Feldaufbau in der Steuerung zu berücksichtigen.

Das optionale Feld-Gerät beim Sitor-Satz ist ein einphasen "halbgesteuerter" Gleichrichter (B2HKFU) und erfordert einen Feldstromsollwert $PC6.FC \geq 0$. Negative Werte werden auf Null gesetzt und führen zu einem Projektierungsfehler.

Mit der Erkennung eines Projektierungsfehlers werden die Ausgänge FCS.QON \ .QEO und der Feldstrom-Sollwertes auf Null gesetzt.

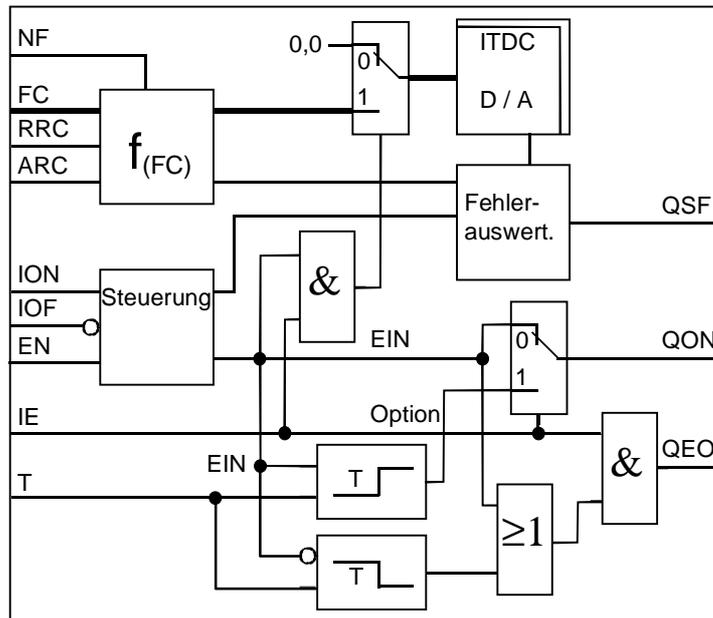


Bild 5-27 Funktionsplan FCS

Zu- und Abschalten der Erregung

Mit der Auswahl "Option: Feldgerät" (FCS.IE = 1) wird das Verhalten der Steuerung umgeschaltet.

Die Verzögerungszeit FCS.T läuft dann beim Ein- und Ausschalten.

- FCS.EN ist die generelle Freigabe des Funktionbausteines. Sobald der Eingang zurück gesetzt wird, wird an die Erregung abgebaut und die Ausgänge QON, QEO und Erregerstromfehler (FCS.QSF) auf 0 gesetzt.
- FCS.ION "Einschalt-Befehl" (FCS.ION=1, .IOF=0, .IE=1)
Gibt den Feldstromsollwert FCS.FC auf den D/A-Wandler aus und schaltet damit das Feld zu. Zeitgleich wird der Ausgang QEO gesetzt. Nach Ablauf der Zeit FCS.T, nachdem das Feld aufgebaut worden ist, wird mit FCS.QON die Kommandostufe FB-SOL eingeschaltet. Ebenfalls um die Zeit verzögert, wird die Auswertung der Fehlermeldung "Feldstrom < 3%" aktiviert. Steht das Signal noch an, liegt ein Fehler in der Motorerregung vor, und ein Betrieb blockiert.
- FCS.IOF "Ausschalten" (IOF=1)
Mit IOF=1 wird das Einschaltkommando an FCS.QON zurückgenommen, das Feld und der Ausgang FCS.QEO um die Zeit verzögert abgeschaltet.

Diagramm FCS

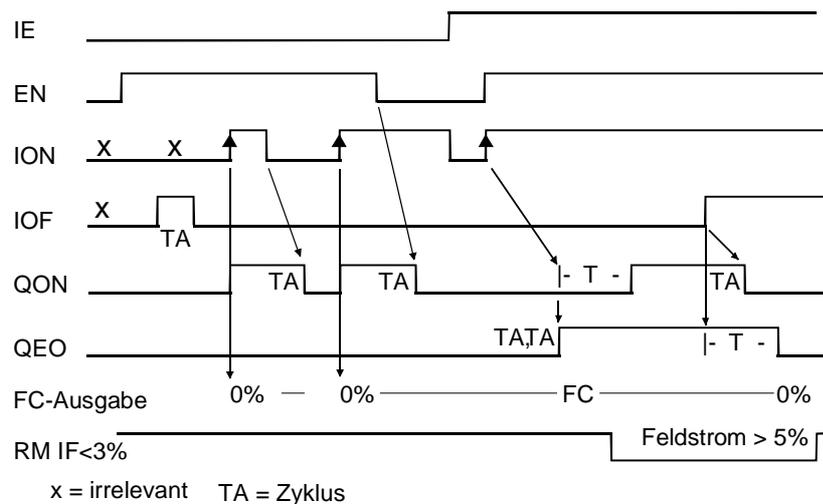


Bild 5-28 Diagramm Steuerung FCS

Der am Eingang FCS.FC anstehende Sollwert wird auf die Analogausgabe auf der ITDC geschrieben. Die Ausgangsspannung U_a des D/A-Wandlers ergibt sich nach der folgenden Berechnungsvorschrift:

$$U_a = 10 [\text{V}] * \frac{\text{FC} * \text{ARC}}{\text{NF} * \text{RRC}}, \text{ Auflösung des D/A-Wandlers (12Bit)} = \frac{\text{RRC}}{4096}$$

Während der Inbetriebnahme kann FCS.IE = 0 genutzt werden, um den Feldstromsollert abzuschalten.

HINWEIS

Mit Projektierung des FCS-Bausteins wird der Analogausgang 2 von der ITDC-X5 auf die Sitor-Schnittstelle umgeschaltet. Der Kanal 2 steht für weitere Projektierungen nicht mehr zur Verfügung!

Anschlüsse

FCS.	Bedeutung	Wert\Verbindung
AD	Hardware-Adresse	
RRC	Nennstrom des Feldstrom - Gleichrichters [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
ARC	Feldnennstrom der Erregung des Gleichstrommotors [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 0.0)
NF	Normierungsfaktor für die Interpretierung des Sollwertes $NF = \frac{1}{FC} \cdot [1] \hat{=} \text{Erregernennstrom} = ARC$ $NF = \frac{ARC}{FC} \cdot [A] \hat{=} \text{Erregernennstrom} = ARC$	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 1.0)
ION	Ein-Befehl Feldstrom positive Flanke schaltet den Feld-Sollwert durch , wenn IE und EN = 1 und IOF = 0	(Vorbesetzung: 0)
IOF	ausschalten der Ausgabe Feldsollwert nach Zeit T und rücksetzen von QON	(Vorbesetzung: 0)
FC	Feldstrom-Sollwert wird an der Analogausgabe 2 ausgegeben Normierung beachten ! Bedingung: $FC \geq 0$ andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1	(Vorbesetzung: 0)
EN	Freigabe der Eingaben ION,IOF Mit EN=1 und IE=1 wird die Stromsollwertvorgabe freigegeben. Mit EN=0 wird das Feld abgebaut, wie bei ION=1	(Vorbesetzung: 0)
IE	Option : Feld vorhanden Ist IE = 0, wird permanent der Sollwert = 0 [V] ausgegeben. ein Einschaltkommando ION=1 \Rightarrow QON=1 unverzögert	(Vorbesetzung: 0)
T	Verzögerungszeit beim Einschalten und beim Ausschalten, sofern die Option IE=1 bestätigt wird. QON wird um die Zeit T verzögert ausgegeben. Dadurch wird die Kommandostufe erst zugeschaltet, wenn das Feld aufgebaut ist. QEO wird beim Ausschalten erst nach der Zeit T rückgesetzt. Bedingung: $0 \leq T \leq 100000$ ms, andernfalls wird QSF\Bit 12 = 1.	(Initialisierungs-Anschluss/ Vorbesetzung: 1500 ms)
—		
QON	Ausgabe des Einbefehles ION=1 , bei IE=1 wird QON mit Zeit T verzögert gesetzt 1 Zyklus nach dem Ausschaltkommando (ION=0 oder IOF=1) wird QON zurückgesetzt.	FCS.QON \rightarrow SOL.ION (Vorbesetzung: 0)
QEO	Rückmeldung der Sollwertausgabe (nur bei IE=1) Ausgang wird erst nach Ablauf der Zeit T rückgesetzt.	(Vorbesetzung: 0)
TA	Diagnose: projektierte Abtastzeit	(Vorbesetzung: 0 ms)
ZVA	Diagnose : Zustand "Feld-Automat"	(Vorbesetzung: 0)
QSF	Fehler	FCS.QSF \rightarrow SOL.QSS (Vorbesetzung: 16#0000)

Bild 5-29 Anschlüsse FCS

5.3 Inbetriebnahme



WARNUNG Beginnen Sie erst dann mit der Inbetriebnahme, wenn wirksame Maßnahmen zum sicheren elektrischen und mechanischen Halt der Anlage bzw. des Antriebs getroffen wurden.

Vergewissern Sie sich, daß sämtliche Sicherheits- und NOT-AUS-Überwachungen angeschlossen und wirksam sind, so daß jederzeit eine sichere Abschaltung des Antriebes möglich ist.

Benötigte Messgeräte

Für die Inbetriebnahme sind Messgeräte und eine PC mit der Systemsoftware S7 + CFC + D7Sys und der Projektierung notwendig.

- ein Zweikanal-Speicheroszilloskop mit Tastköpfen 1:10 oder 1:100 wird für die Messungen eingesetzt.
- eine Strommesszange für die Überprüfung des Feldstromes und zur Auszeichnung des Ankerstromes, sofern der Stromwert im Sitor-Umrichter auf der Messbuchse nicht zur Verfügung steht.
- ein Drehfelderkenner kann auch durch das Oszi ersetzt werden.

5.3.1 Vorbereitung



WARNUNGEN • Die Impulse werden nur mit Spannung > 15 V am Pin ITDC-X5:10 freigegeben. Das Potential am Pin ITDC-X5: 7 kann dafür verwendet werden. Ein offener Eingang am Pin 10 wird als "Impulssperre extern" interpretiert und führt zur sofortigen hardwaremäßigen Abschaltung der Impulse.

- Vor dem ersten Einschalten sind Elektronik- und Leistungsanschluss des Sitor-Umrichter auf Rechts-Drehfelder zu überprüfen.
- Elektronik- und Leistungsanschluss müssen die gleichen Phasenbeziehungen zueinander aufweisen.

Hinweis Die Erregung ist während der Stromregler-Optimierung abzuschalten und der Rotor festzustetzen !

Bemerkung Nur für Testzwecke bei der Inbetriebnahme sollten eine Schaltung zum Aufschalten einer Sprungfolge programmiert werden. Dies schont den stillstehenden Kollektor des Motors während der Stromoptimierung.

Der D/A-Wandler auf der ITDC sollte für die Anzeige interner Werte auf einem Oszilloskop projiziert werden.

Für die Optimierung des Stromreglers ist der Sollwert des überlagerten Drehzahlreglers mit einem Schalter abzukopplern oder die Verbindung zu löschen.

5.3.2 Eingabe der Anlagenkenngrößen

Die Anlagenkenngrößen sind während der Projektierung eingetragen worden und sind bei der Inbetriebnahme zu überprüfen.

Nach der Eingabe der Änderungen der Initialisierungs-Parameter sind die Prozessoren mit Neustart am Baugruppenträger oder über die CFC-Online-Funktion (Zielsystem\Betriebszustand - Neustart) zurückzusetzen.

Anlagen Parameter

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd.	Typ
EMF.RRV	Sitor-Nennspg. der Erfassung [V]. Bedingung: $RRV \geq ARV$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.ARV	Anlagen-/ Motor-Nennspannung [V] Bedingung: $RRV \geq ARV \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.NF	Normierung des Spannungswertes an YUA	1.0		Init
EMF.AAV	Netzanschluss-Spannung [V]. Bedingung: $AAV \leq ARV \cdot \frac{\sqrt{2} * \pi}{3}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	(0.0)		
EMF.XFO	Offset-Frequenz des U/f-Wandlers [kHz] Bedingung: $-6 \text{ kHz} \leq XFO \leq 6 \text{ kHz}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.RA	normierter Ankerwiderstand	0.0		
EMF.TA	Ankerzeitkonstante [ms]	0 ms		
EMF.T	Glättungszeit für YEV-Wert (mit T=0 ist die Glättung ausgeschaltet)	20 ms		
CAV.RRC	Typgleichstrom des SITOR-Satzes [A] Bedingung: $RRC \geq ARC$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.ARC	Anlagen-/ Motor-Nennstrom [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.NF	Normierung des Stromwertes an YC Bedingung: $NF > 0$,	1.0		Init
CAV.XFO	Offset-Abgleich [kHz] $\{\geq -6,0 \dots +6,0\}$	0.0		Init
PA6.XDA	Versatzwinkel $\{-180^\circ \dots +180^\circ\}$	0.0		
PA6.NAZ	Anzahl der ausgefallenen Netzperioden Bedingung: $0 \leq NAZ \leq 3050$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	8		Init
PA6.FNT	Netzfrequenz [Hz] für den Anlauf der Synchronisierung Bedingung: $6 \leq FNT \leq 600$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	50		Init
CPI.KP	Proportionalverstärkung [1]	0.01		
CPI.TN	Nachstellzeit [ms]	10000 ms		
FCS.RRC	Nennstrom des Feldstrom - Gleichrichters [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
FCS.ARC	Feldnennstrom der Erregung des Gleichstrommotors [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
FCS.NF	Normierungsfaktor für die Interpretierung des Sollwertes	1.0		Init
FCS.T	Verzögerungszeit beim Einschalten und beim Ausschalten Bedingung: $0 \leq T \leq 100000 \text{ ms}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$.	1500 ms		Init

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd.	Typ
SOL.WCL	Einschaltsschwelle für Momentenrichtung (Betrag)	0.01		
SOL.TH0	Schonzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.5 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 131 \text{ ms}$, $> \text{YW2}\backslash\text{Bit10} = 1$	10 ms		Init
SOL.TCP	Impulslöschzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.0 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 20000 \text{ ms}$, $> \text{YW2}\backslash\text{Bit10} = 1$	20 ms		Init
SOL.TCD	Überwachungszeit für Momentenwechsel M1 ↔ M2	1000 ms		
SOL.TM0	Überwachungszeit für Momentenrichtung M0	2000ms		
PC6.LMP	Hauptimpulslänge [ms] $\{ < 45[^\circ] \text{ el. } \}$	1.1ms		
PC6.LFP	Zweitimpulslänge [ms] $\{ < 45[^\circ] \text{ el. } \}$	1.1ms		
PC6.AQL	Testbetrieb : Zündwinkel-Sollwert [°]	150		
PC6.AWS	WR schieben : Zündwinkel-Sollwert [°] Bedingung: $90 \leq \text{AWS} \leq 180$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	150		
PC6.DAG	max. Winkeländerung/TA in Richtung Gleichrichter Bedingung: $0 \leq \text{DAG} \leq 180$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	60		
PC6.DAW	max. Winkeländerung/TA in Richtung Wechselrichter Bedingung: $0 \leq \text{DAW} \leq 180$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	150		
CPC.VCI	Stromsollwert an der Lückgrenze, $\{ 0 < \text{VCI} < \text{Lückgrenze} \}$	0.1		
CPC.ALP	Vorsteuerwinkel im Lückbereich [°], $\{ \geq 25^\circ \dots 30^\circ \leq \}$ Beginn bei einsetzendem Stromfluß	25.0		
CSP.GLI	Gradient fuer Sollwertglättung	0.6		
CSP.IL	Gradient fuer Integratorsperre	0.6		

Grenzwerte

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CAV.CX1	Maximaler Strom für Momentenrichtung M1 (Betrag)	0.1		
CAV.CX2	Maximaler Strom für Momentenrichtung M2 (Betrag)	0.1		
CPI.CLU	Grenze der stromabhängigen WR-Trittgrenze [°]	150.0		
CPI.ALU	Wechselrichter-Endlage der Aussteuerung [°]	150.0		Init
CPI.ALL	Gleichrichter-Endlage der Aussteuerung [°]	30.0		Init
PA6.NAZ	Anzahl der ausgefallenen Netzperioden Bedingung: $0 \leq \text{NAZ} \leq 3050$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	8		Init
PA6.NEP	Anzahl der Netzperioden Bedingung: $0 \leq \text{NEP} \leq 5000$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	5		Init
PC6.LDU	Absolute Wechselrichter (WR)-Endlage [°] Bedingung: $90 \leq \text{LDU} \leq 180$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	150		Init
PC6.LDL	Absolute Gleichrichter (GR)-Endlage [°] Bedingung: $0 \leq \text{LDL} \leq 90$, $> \text{QSF}\backslash\text{Bit 9} = 1$	30		Init
PC6.DIL	Toleranz der Impulslage [°]	1.0		
PC6.DIZ	Anzahl der zulässigen Grenzüberschreitungen DIL	3		
CSP.WCU	positive Stromgrenze (Betrag)	1.0		
CSP.WCL	negative Stromgrenze (Betrag)	1.0		

Auswahl Parameter

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd.	Typ
PA6.SYX	Mode: Herkunft Synchronisierspannung	0		Init
PA6.NCM	Mode : Netzbehandlung { 0...4 , >4= 0 }	0		
PA6.FAM	Für NCM=1: siehe 4 Für NCM=2: Mittelwert-Bildung { $\geq 1 \dots < 8$ } Für NCM=3: Abschwächung Phasendifferenz { $\geq 1 \dots \leq 1000$ } Für NCM=4: Abschwächung Phasensprunges { $\geq 1 \dots \leq 1000$ }	0		
PA6.INV	Mode für Drehfeldererkennung	0		Init
PA6.FNT	Netzfrequenz [Hz] für den Anlauf der Synchronisierung Bedingung: $6 \leq FNT \leq 600$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	50		Init
SOL.UNM	Mode: Behandlung der Unterspannung (Sitor)	2		
SOL.IEF	Mode : berechneter EMK-Wert verwenden (FB-EMF-vorhanden)	1		
SOL.NZM	Stromnullmeldung von SITOR-Satz J/N=0/1	0		
SOL.OF2	Ausbefehl Momentenrichtung M2	0		
SOL.HMH	Freigabe der Bit's für Hardware-Meldewort YHW	16#FFFF		
SOL.HM1	Freigabe der Bit's für Störungswort YF1	16#FFFF		
SOL.HM2	Freigabe der Bit's für Störungswort YF2	16#FFFF		
SOL.HP1	Freigabe der Bits von YF1 für die sofortige Impulssperrung	16#0020		
SOL.HP2	Freigabe der Bits von YF2 für die sofortige Impulssperrung	16#0040		
CPI.SVC	Mode: Vorsteuerung des CPI	0		
PC6.LDP	Auswahl der Zündimpulsform: LDP = 0 : 7kHz-Kettenimpulse, LDP = 1 : Langimpulse.	0		Init

Optionen

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CAV.XF2	Stromabhängige Wechselrichter-Trittgrenze [1] { $\geq 0, 0 \dots 0, 2 \leq$ } Bedingung: $0.0 \leq XF2 \leq 0.2$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.IAV	Korrektur für die Trittgrenze [1] { $\geq 0, 7 \dots 1, 3 \leq$ } Bedingung: $0.7 \leq IAV \leq 1.3$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	1.0		Init
CAV.AL1	positive Korrektur der Stromistwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL1 \leq 0.1$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.AL2	negative Korrektur der Stromistwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL2 \leq 0.1$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CPI.PC	Sperre Integrator -Anteil	0		
PC6.DZ	Betrieb : Doppelzündung	0		
FCS.IE	Option : Feld vorhanden	0		

5.3.3 Abgleichen Strom-Erfassung

Die folgenden Inbetriebnahmeschritte sind nur bei Anlagenstillstand und ausgeschalteter Regelung durchzuführen:

Vorgehensweise	<p>Abgleich der Frequenz des U/f-Wandlers für Strom-Istwerterfassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Stromregelung bleibt ausgeschaltet. → SOL.ION=0 oder SOL.IOF=1 • Die Offset-Frequenz [kHz] am CAV.YFO = Abgleichwert für CAV.XFO ist abzulesen. • Der Abgleichwert ist mit umgekehrten Vorzeichen am CAV.XFO eingeben. • Nach erfolgtem Neustart wird der Wert wirksam (Initialisierungsmode). Der Ausgang CAV.YC muß einen Wert annähernd Null zeigen.
Hinweis	<p>Die Schaltung der Erfassung und Frequenzwandlung ist offset behaftet und driften mit der Temperatur und Zeit. Daher ist der Offset nochmals im betriebswarmen Zustand und nach längerer Betriebsdauer zu kontrollieren.</p>
Korrektur vom Verstärkungsfehler (Optional)	<p>In der Software besteht die Option am FB-CAV einen Verstärkungsfehler der Stromistwert - Erfassung zu korrigieren. Damit wird die Normierung des Istwertes angepasst. Der Wert für die Korrektur in der Software ist mit einer getrennten Überprüfung der Erfassung im Umrichter zu ermitteln und ist nur in besonderen Fällen notwendig. Bei einem SITOR-Satz (z.B. 6QG32x) ist die Überprüfung nur mit einigem Aufwand möglich. Die Eingänge CAV.AL1, .AL2 sind auf dem Wert der Vorbelegung zu lassen.</p>

5.3.4 Abgleich Spannungs-Erfassung

Die folgenden Inbetriebnahmeschritte sind bei Anlagenstillstand , ausgeschalteter Regelung und stehendem Motor durchzuführen.

Vorgehensweise	<p>Abgleich der Frequenz des U/f-Wandlers für die Istwerterfassung der Ausgangsspannung.</p> <p>Die Stromregelung bleibt ausgeschaltet → SOL.ION=0 bzw. SOL.IOF=1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Offset-Frequenz [kHz] am EMF.YFO = Abgleichwert für EMF.XFO ist abzulesen. • Der Abgleichwert ist mit umgekehrten Vorzeichen am EMF.XFO = - EMF.YFO eingeben. • Nach erfolgtem Neustart wird der Wert wirksam (Initialisierungsmode). Der Ausgang EMF.YUA muß einen Wert annähernd Null zeigen.
-----------------------	---

5.3.5 Bestimmung des Versatzwinkels

Ist an der Elektronik- und Leistungseinspeisung des Sitor-Umrichters das Rechtsdrehfeld vorhanden, ist der Versatzwinkel zu bestimmen.

Der anzugebene Versatzwinkel korrigiert die Phasenverschiebung zwischen dem natürlichen Zündzeitpunkt von Ventil 1 und dem Nulldurchgang der gefilterten Synchronisierspannung auf der ITDC.

Vorgehensweise

- Leistungsversorgung des Umrichters ist auszuschalten.
Ankerkreis öffnen (!)
- Leiterspannung L1 (!) vom Leistungsanschluss AK1 des SITOR-Satzes über Tastkopf 1:100 auf Kanal 1 des Oszilloskopes legen
Summenimpulse auf Kanal 2 (ITDC -X5:12)
Oszilloskop-Masse mit SIMADYN D-Masse verbinden
(Masse nur an ITDC -X5 : 14 abgreifen !)
- Steuerwinkel PC6.AQL=150 [°] eingeben,
(normal gesetzt mit der Vorbesetzung)
- Vor dem Einbefehl mit SOL.ISE = 1 auf den gesteuerten Testbetrieb umschalten
- Leistungsversorgungen des Umrichters einschalten
- Einschaltkommando von der übergeordneten Steuerung geben (SOL.ION=1) und entweder den Stromsollwert (SOL.WC1/2) > SOL.WCL > 0.0 eingeben oder mit dem Einbefehl für die Momentenrichtung M1 (SOL.ON1) setzen.
- Mit dem Steuerwinkel von 150° muß der Zündimpuls vom Ventil 1 mit dem Nulldurchgang der Spannung U_{L1-MP} übereinstimmen.
Ist dies nicht der Fall, muß mit dem Parameter PA6.XDA die Lage des Impulses korrigiert werden.
z.B. PA6.XDA= 0.0 [°] ⇒ PA6.AVW = -30 [°]
PA6.XDA= +10.0 [°] ⇒ PA6.AVW = -20 [°]
Wertebereich PA6.XDA {-180 [°] ...+180 [°]}.

Impulslage bei korrekt eingestelltem Versatzwinkel

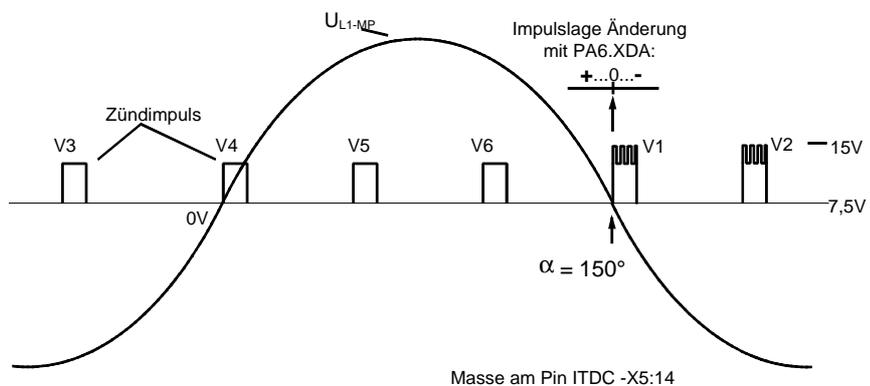


Bild 5-30 Impulslage bei korrekt eingestelltem Versatzwinkel

- Nach jeder Korrektur ist die richtige Lage des Zündimpulses zu prüfen und wenn nötig weiter zu ändern. Die Lage muß exakt passen !
- Ausschaltkommando (SOL.ION = 0) bzw. (SOL.ON1 = 0)
- Leistungsversorgung Satz ausschalten
- Messleitungen für Leiterspannung L1 (!) und Impulse entfernen.

5.3.6 Ankerzeitkonstante TA bestimmen

Die Ankerzeitkonstante TA wird im gesteuerten Testbetrieb mit einem "Strom-Sprung" außerhalb des Lückbereiches ermittelt.

Der Stromwert des Ankerkreises ist aufzuzeichnen.

Der SITOR-Satz stellt den Strom als Spannungssignal ($I_{Nenn} = -10V$) an der Meßbuchse I_{ist} (-A1:unten rechts,M rechts-4.Buchse von unten) bzw. an der Klemme -X15 :1 zur Verfügung (:3 ist Masse).

Der Strom kann mit einer Strommesszange oder der interne Wert über die projektierte Analogausgabe auf einen Kanal des Oszilloskops legen.

Vorgehensweise

- Ankerkreis ist wieder zuschließen.
- Der Rotor des Motors ist mechanisch festzusetzen, da das Remanenzfeld noch ein Drehmoment in der Maschine erzeugt.
- Der Feldkreis zu öffnen und die-Erregung ist zu sperren! (FCS.IE=0).

Bestimmung Lückgrenze

- Es ist die Grenze des Lückstromes zu bestimmen. Der Testbetrieb ist herzustellen und den Steuerwinkel α am PC6.AQL langsam in Richtung Gleichrichter zu verkleinern. Je nach Anlagenkonstellation sollte der Strom bei einem Steuerwinkel um die 90° den lückenden Bereich verlassen ($PA6.YIT \geq 1$). Diesen Steuerwinkel als α_1 und den dazugehörigen Stromwert (CAV.YC) notieren.
- Die Bestimmung des oberen Stromwertes sollte der Steuerwinkel α mit einem kurzen Sprung vorgegeben werden. Der Winkel ist vorsichtig (!) zu verkleinern, da kleine Änderungen erhebliche Stromänderungen zur Folge haben. Den Steuerwinkel für die Sprunghöhe des Stromes als α_2 notieren.
- Steuerwinkel sprunghaft vom Winkel α_1 auf α_2 ändern und den Stromwert beim Übergang dem Oszilloskop triggern.

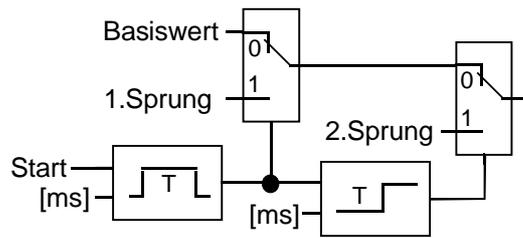


Bild 5-31 Beispiel : Schaltung für die Sprungkombination

- Die Ankerzeitkonstante ist aus dem Verlauf des Stromwertes (siehe Abbildung "Bestimmung der Ankerzeitkonstante") zu bestimmen.

Bestimmung der Ankerzeitkonstante

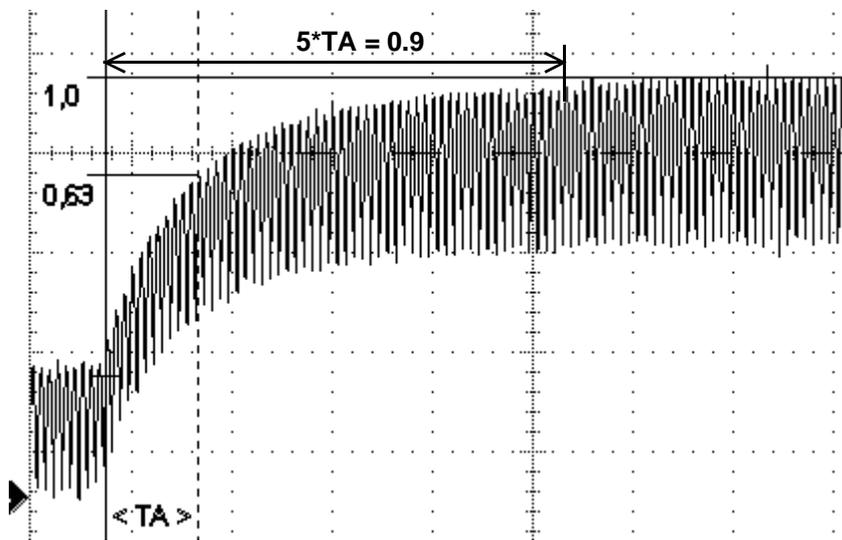


Bild 5-32 Bestimmung der Ankerzeitkonstante (schematisch)

- Den ermittelten Wert am Eingang EMF.TA eingeben.

Sofern die Anlagen-Konfiguration in ihrer Gesamtheit abgeschlossen ist:
 → ursprüngliche Projektierung herstellen.

5.3.7 Optimierung des Stromreglers

Die Reglerparameter werden bei abgeschalteter Feld-Erregung (!) und mechanisch feststehendem Rotor ermittelt.

Der Stromregler FB-CPI ist mit Sprüngen auf die Führungsgröße = Stromsollwert zu optimieren. Der Regler hat PI-Verhalten. Die Verstärkung CPI.KP und die Nachstellzeit CPI.TN sind getrennt einzustellen. Als erstes ist der I-Anteil auszuschalten (CPI.PC = 1) und damit die Nachstellzeit CPI.TN unwirksam zu machen.

- Der vorher ermittelte Strom an Lückgrenze ist am CPC.VCI einzutragen. Der Stromsprung auf die Lückgrenze darf dann keine Stromüberhöhung erzeugen.

Die Grundeinstellung der Proportionalverstärkung CPI.KP=0.01 für den nicht lückenden Betrieb ist ein unkritischer Wert.

Die Stromsollwerte SOL.WC1 + SOL.WC2 werden als Summen an den Stromregler (SOL.YWC → CPI.WC) weitergereicht.

- CPI.TN=10000.0 Nachstellzeit [ms]
- Ankerkreis ist wieder zu schließen
- Zum Einschalten der Stromregelung sollte der Stromsollwert SOL.YWC = 0.0 sein.
Freigabe der an der Kommandostufe SOL.ION= 0→1

Regleroptimierung im nicht lückenden Bereich

Es kann die Sprungschaltung von vorher verwendet werden.

- Der 1.Sprung WC₁ des Stromsollwertes (z. B. Anschluss SOL.WC1) muss minimal über der Lückgrenze (CPI.XIT=1) sein. Es kann der schon ermittelte Wert verwendet werden.
- Im eingeschwungenen Zustand ist der 2.Sprung auf den Sollwert WC₂ aufzuschalten. Dieser sollte eine deutliche Stromerhöhung gegenüber der Einstellung bei WC₁ zeigen. Die Länge des Sprunges ist den Anlagengegebenheiten anzupassen. Mit dem Sprung ist das Oszilloskop zu triggern und der Stromwert aufzeichnen.
- Proportionalverstärkung CPI.KP ist empirisch für den "optimalen" Übergang zu ermitteln. Der Anwender muß entscheiden welche Einstellung für die Anlage optimal ist. Die unten aufgeführten Abbildungen zeigen einige typische Einstellungen.
- Nachdem die Verstärkung ermittelt ist, wird der Integralanteil wieder aktiviert (CPI.PC=0). Am Eingang CPI.TN wird der Wert der Ankerzeitkonstante eingestellt und mit dem gleichen Sprung wie vorher die Einstellung an Hand der Stromkurve überprüft.

Bemerkung Bei der Optimierung können die aus der Analogtechnik bekannten Verfahren angewendet werden.

Übergangs-
verhalten
Stromistwert, kein
Überschwingen

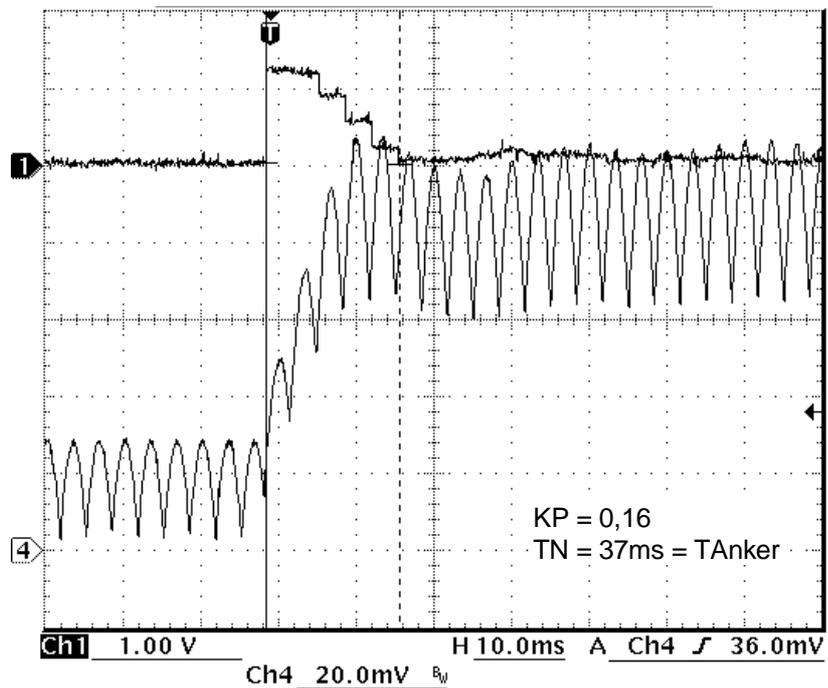


Bild 5-33 Übergangverhalten Stromistwert, kein Überschwingen (schematisch)

Übergangs-
verhalten
Stromistwert, mit
Überschwingen

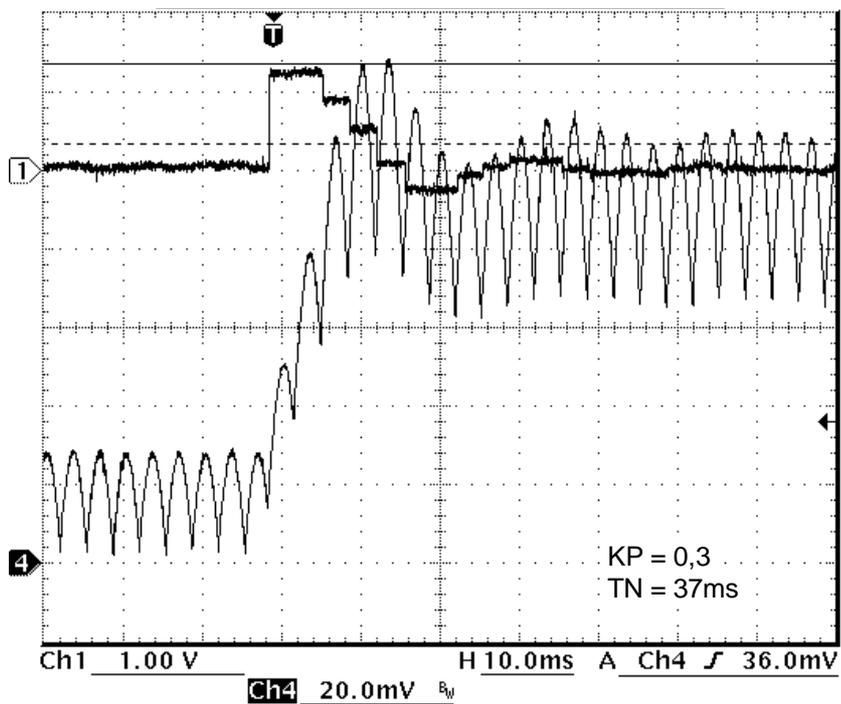
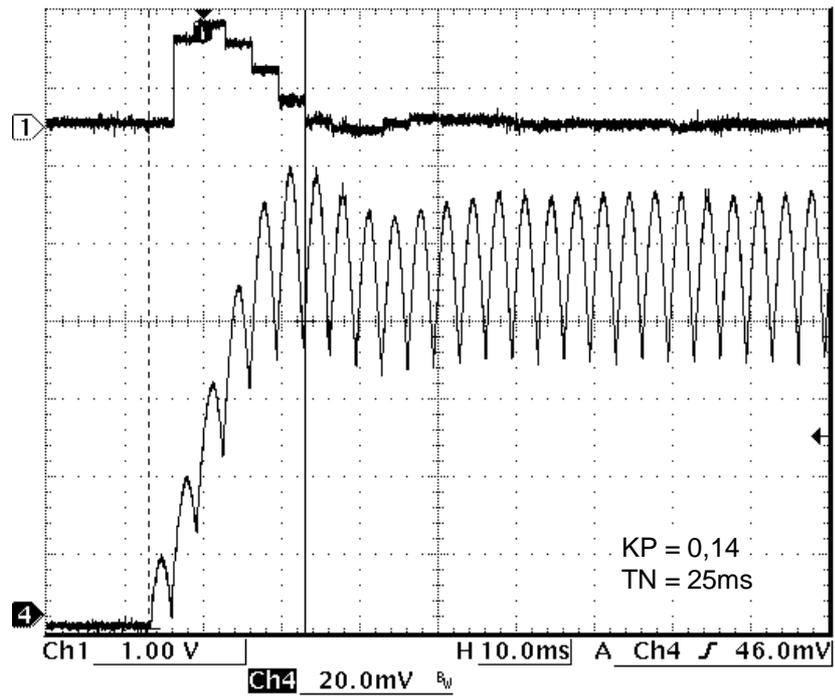


Bild 5-34 Übergangverhalten Stromistwert, hohes Überschwingen (schematisch)

Übergangs-
verhalten
Stromistwert,
Sprung von Null



CH1 : Regel Differenz über D/A-Wandler

CH4 : Stromistwert mit Strommesszange gemessen

Bild 5-35 Übergangsverhalten Stromistwert, geringes Überschwingen (schematisch)

5.3.8 Feld Versorgung

Der SITOR-Feldgerät ist ein halbgesteuerter einphasiger Gleichrichter (B2HKFU), bei dem das Leistungsmodul und die Steuerung konstruktiv und elektrisch zu einer Einheit gehören. Das Feldgerät ist fest in den SITOR-Satz z.B.6QG32x mit Option "Feldgerät" eingebaut.

Strom-Istwert- erfassung

Die Strom-Istwerterfassung erfolgt über einen Shunt auf der Gleichstromseite. Auf der SITOR-Elektronikbaugruppe -A1 steht der Stromistwert an der Messbuchse "I_E_{ist}" ($-10V = I_{E_{Nenn}}$) zur Verfügung.

Der Stromistwert ist werkseitig auf Nennstrom abgeglichen. Eine Anpassung der internen Verstärkerstufe (Elektronikbaugruppe -A2) kann mit dem Potentiometer R402 erfolgen.

Stromsollwert- vorgabe

Für die Stromsollwertvorgabe gibt es drei Möglichkeiten:

- Der Sollwert für den Erregerstrom wird über die SITOR-Schnittstelle ITDC-X7 über die Elektronikbaugruppen -A1 mit Flachbandkabel an die Feld-Elektronik -A2 weitergeleitet.
Schalter
- Über das Potentiometer R212 auf der Platine -A1. Dafür ist der Schalter -S217 in Stellung 2/3 umzulegen (Schalter ist verlötet !).
- Extern über die Klemme X102:3. Dann ist der Schalter -A1-S217 aus der Stellung 1/3 (Werkseinstellung) zu öffnen, da die Spannungen sonst verbunden werden.

HINWEIS

Für die Stromsollwertvorgabe von SIMADYN D muss der Schalter -S217 (SITOR-Satz) in der Stellung 1/3 sein (Werkseinstellung).

Einstellung Feld-Strom

Um den Feldsteller von SIMADYN D mit dem FB-FCS zu betreiben, ist der Eingang FCS.IE = "1" zu setzen.

Die Parameter für den Feldstromregler auf der Elektronikplatine sind vom Hersteller eingestellt und damit festgelegt.

- Es ist der auf dem Motortypenschild angegebene Strom für die Erregung mit dem Sollwert am FCS.FC einzustellen.
Die Überprüfung des tatsächlich fließenden Erregerstromes ist mit einer Stromzange am sichersten.
- Die Aufbauzeit des Feldes ist mit einer zusätzlichen Sicherheitszeit am FCS.T anzugeben. Die Ankerstromregelung wird erst nach dem Aufbau des Feldes und Ablauf der Zeit eingeschaltet.

5.4 Besonderheiten

5.4.1 Betrieb an 60 [Hz] Netzen

Für den Betrieb an Netzen mit Frequenzen von 60 [Hz] sind einige Parameter neu zu bestimmen.

Berechnungsvorschrift

Die Angabe der Ersatzabtastzeit ist in der Software "HW Konfig" nach der folgenden Bildungsgesetzes vorzugeben.

$$\text{Ersattabtastzeit} = \frac{1}{f * \text{Pulszahl}}$$

Die Angabe ist für die Umrechnung der zeitabhängigen Größen in der Alarmtask I1 notwendig (3.3[ms] bei 50 [Hz], 2,7 [ms] bei 60[Hz]).

Als Bezugswert für die automatische Frequenzanpassung verwendet der Steuersatz den Eingang PA6.FNT Für das 60 [Hz] – Netz ist am Eingang der Wert 60 einzugeben.

5.4.2 Betrieb an instabilen Netzen

Die normalen öffentlichen Leistungsnetze sind in Frequenz und Spannung auch bei Belastungen stabil.

Beim Betrieb der Stromrichter an Netzen mit geringer Kurzschlußleistung , insbesondere an lokalen Netzen (Inselnetze), kann diese Stabilität eingeschränkt sein.

Um den Steuersatz an instabilen Netzen oder bei "verschmutzter" Synchronisierspannung zu betreiben sind einige Funktionen in der Software am FB–PA6 für die Netzüberwachung und am FB–EMF vorgesehen.

In instabilen Netzen ist in der Regel der Netzfrequenz eine niederfrequente Schwebung überlagert. Sie kann zur Schwingungsneigung im Steuersatz und damit, im Extremfall, zum Abschalten der Thyristorstromregelung mit "Impulslagenfehler" führen. Außerdem kann die Synchronisierspannung mit sporadischen Phasensprüngen behaftet sein, insbesondere wenn große Leistungsverbraucher im Werksnetz zu- und abgeschaltet werden. Diese Effekte können mit spezieller Softwarebehandlung abgeschwächt oder sogar voll eliminiert werden.

Für die Behandlung des Netzes sind verschiedenen Methoden am PA6.NCM auswählbar.

PA6.NCM = 0 : Es findet keine Netzbehandlung statt. Die durch die Hardwarebeschaltung erfassten Nulldurchgänge der Synchronisierspannung werden ohne Software-Korrektur für die Bestimmung der Phasenlage der Zündimpulse weiterverwendet. Diese Einstellung soll nur bei "sauberer" Synchronisierspannung verwendet werden.

PA6.NCM = 1 : wie NCM = 4 (aus Kompatibilitätsgründen)

PA6.NCM = 2 : Die Netzperiodendauer wird in einen internen Netzwert gewandelt. Aus den letzten (max.8), mit der am PA6.FAM festgelegter Anzahl, Netzwerten wird der Mittelwert gebildet und der Synchronisierungsfunktion übergeben. Die Bildung des Mittelwertes erfolgt kontinuierlich $\{1 \leq \text{PA6.FAM} \leq 8\}$. Änderungen des Netzwertes treten damit für die interne Überwachung geglättet in Erscheinung. Damit lassen sich Schwebungen mit einer n-fachen Dauer der Netzperiode unterdrücken (z. B. eine Schwebung mit 12,5 Hz in den frequenzabhängigen Größen wird mit einer Mittelwertbildung über 4 Werte nicht in Erscheinung treten).

PA6.NCM = 3 : Perioden- und damit Netzwert-Schwankungen werden mit Hilfe der PLL-Methode (P-Regler) geregelt. Die Phasendifferenz wird nur mit $1/\text{FAM}$ berücksichtigt. $\{1 \leq \text{PA6.FAM} \leq 1000\}$.

PA6.NCM = 4 : Perioden- und damit Netzwert-Schwankungen werden mit Hilfe der PLL-Methode (PI-Regler) geregelt. Die Phasendifferenz wird nur mit $1/\text{FAM}$ gewichtet und der letzten Durchschnitt mit $(\text{FAM}-1)/\text{FAM}$. Für einmalige Störungen der Synchr.spg. eignet sich am Besten NCM=4 mit FAM=20...40)

- Die Mittelwertbildung der Netzperiodendauer ist der Schwebung auf der Netzfrequenz mit der Angabe PA6.FAM anzupassen.
- Mehrere Perioden der ungemittelten Netzfrequenz aufzeichnen (Anschluss PA6.XFN, Frequenz aktuell)

$$\text{Faktor } n \text{ ermitteln: } n = \frac{\text{Periodendauer der Schwebung}}{\text{Netz - Periodendauer}}$$

HINWEIS

Eine Glättung der Netzwerte reduziert zwar die Wahrscheinlichkeit der Schwingungsneigung, sie kann aber auch zur Folge haben, dass der Steuersatz bei realen (z. B. lastbedingten) Frequenzeinbrüchen an Dynamik in der Synchronisation verliert und mit Impulslagenfehler abschaltet.

Schwankungen der Netzspannung

Bei größeren Schwankungen der Netzspannung an der Leistungseinspeisung ist eine getrennte Erfassung notwendig. Das normierte Signal wird mit Anschluss EMF.AAV verbunden und korrigiert die Aussteuerung des Steuersatzes.

5.4.3 Kommunikations-Dienst Uhrzeitsynchronisation

Sämtliche Uhrzeitfunktionen (FB-RTC...) sind bei Anwendung der Thyristorstromregelung in Verbindung mit der Erweiterungsbaugruppe ITDC nicht einsetzbar.

Um die zeitkritische Stromregelung nicht durch "externe" Interrupts (Uhrzeiten-Interrupts) zu unterbrechen, werden diese Interrupts mit der Programmierung der FB's auf dem Prozessor unterbunden, damit stehen die Uhrzeitdienste nicht mehr zur Verfügung!

5.5 Schnittstellen zur Leistungselektronik

Die Baugruppen Prozessormodul PM5/6 und das Erweiterungsmodul ITDC mit der Standardsoftware sind für Drehstrombrücken B6C oder die Gegenparallelschaltung von zwei Drehstrom-Brückenschaltungen B6(A)B6(C) mit Thyristoren konzipiert.

Die Verbindung zwischen ITDC und den SITOR-Thyristorsätzen 6QG2x, 6QG3x ist standardisiert. Über eine 50polige Kabelverbindung mit Sub-D werden alle Signale ausgetauscht. Eine Potentialtrennung zwischen SD und Umrichter ist nicht realisiert.

- Auf der Erweiterungsbaugruppe ITDC befindet sich die SITOR-Schnittstelle -X7.

Für die Anbindung der ITDC an ein SITOR-Thyristor-Schrankgeräte 6QC5x ist ein Interfacemodul SE20.2 entwickelt worden, da das Schranksystem keine SITOR-Schnittstelle besitzt. SITOR-Schrankgeräte 6QC5 werden über das Interfacemodul SE20.2 an die Erweiterungsbaugruppe ITDC angeschlossen.

- Sind die Leistungsteile weiter entfernt oder parallelgeschaltet, sind Adapterbaugruppen einzusetzen.

5.5.1 SITOR-Satz

Die fest konfigurierte "SITOR-Schnittstelle" -X2 der Sätze 6QG2x/6QG3x befindet sich auf der Elektronikbaugruppe -A1. Dort werden die Überwachungssignale und Istwerte für die Verarbeitung durch SIMADYN D aufbereitet.

Die "SITOR-Schnittstelle" umfasst folgende Signale :

- < Synchronisierspannung [V]
- < Nulldurchgangssignale U_{L12} und U_{L13} für Drehfeldererkennung
- > Steuerimpulse für Momentenrichtung 1 und 2
- < Stromistwert [kHz]
- < Stromistwert [V]
- < Ausgangsspannung [kHz]
- < Stromnullmeldung
- < Temperaturüberwachung
- < Unterspannungsüberwachung
- < Sicherungsüberwachung

Nähere Informationen über die Belegung der o.a. Schnittstellen erhalten Sie im Handbuch "Hardware" im Abschnitt "Erweiterungsmodul ITDC".

An den Leistungsanschlüssen und der Stromversorgung der Elektronikbaugruppe -A1 ist jeweils ein phasengleiches Rechtsdrehfeld anzuschliessen. Die Nulldurchgänge der Spannungen U_{L12} und U_{L13} werden von der Einspeisung des Leistungsteils gewonnen. Die Synchronisierspannung wird auf der Sekundärseite des Einspeiseträfo's auf dem Elektronikteil abgenommen.

Ist die Synchronisierspannung vom SITOR-Satz nicht verwendbar, weil z. B. die Stromversorgung der Elektronik des Satzes nicht mit den Leistungsanschlüssen in Phase ist, kann eine externe Synchronisierspannung über den Stecker ITDC-X5 : 5/6 eingespeist werden ($15[V_{eff.}]$, Bereich $10-20[V_{eff.}]$, Innenwiderstand $20[k\Omega]$)

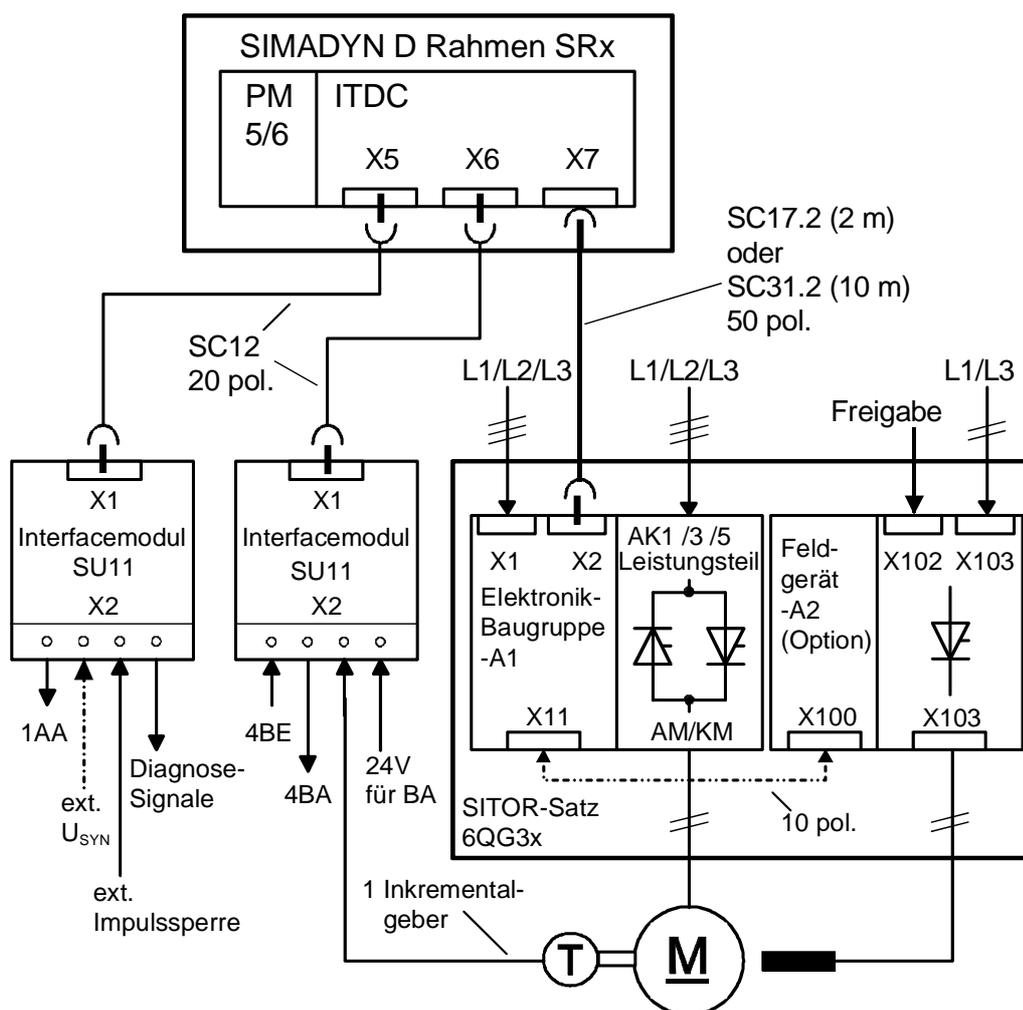


Bild 5-36 Anschlussbild SIMADYN D – SITOR-Satz

Die direkte Verbindung vom SITOR-Satz 6QG2x/6QG3x zur SITOR-Schnittstelle ITDC-X7 wird mit den konfektionierten Leitungen SC17.2 (2 m) bzw. SC31.2 (10 m) hergestellt.

Weiter Anschlussmöglichkeiten zum Umrichter ergeben sich mit der Verwendung der Adapterbaugruppe "C" und den Leitungen SC17.2 (2 m) bzw. SC31.2 (10 m) (→ Katalog DA91, SITOR-Thyristorsätze).

Der Adapter ist für die Parallelschaltung von zwei Umrichtern zu verwenden. Bei parallelgeschalteten Sätzen ist festzulegen, welcher der beiden Stromwert zum Erweiterungsmodul ITDC übertragen wird. An den Adapterbaugruppen können Signale ein- oder ausgekoppelt werden

Auf den SITOR-Sätzen und dem Erweiterungsmodul sind keinerlei Veränderungen vorzunehmen.

5.5.2 SITOR-Schrank

SITOR-Schrankgeräte 6QC5 werden über das Interfacemodul SE20.2 an die SITOR-Schnittstelle des Erweiterungsmoduls ITDC angeschlossen.

Die Signale vom Umrichter werden auf die SE20.2 verdrahtet und dann potentialgetrennt an die ITDC weitergeleitet.

Das Interfacemodul SE20.2 kann in den SIMADYN D-Baugruppenträger eingeschoben werden und belegt drei Steckplätze. Die Baugruppe besitzt hinteren einen Stecker für die Spannungseinspeisung, hat aber keine Anbindung zum Rückwandbus. Die Bautiefen sind verschieden.

Synchronisier- spannungen SA60

Die Synchronisierung auf das Netz erfolgt mit der Synchronisierbaugruppe SA60.1. Da der Trafo netzseitig in Dreieck geschaltet ist, muss diese Phasendrehung am PA6.XDA berücksichtigt werden.

Die Synchronisierbaugruppe SA60.1 besteht aus der Trafobaugruppe SA61 und der Netzerfassungsbaugruppe SA20.1 und sind mit einem Flachbandkabel verbunden.

Die Netzanschlussspannung wird mit Rechtsdrehfeld auf die Schraubklemmen der Trafobaugruppe SA61-X2 gelegt.

Die transformierten Spannungen werden in der Elektronikbaugruppe SA20.1 verarbeitet und über die Schraubklemmen -X2 an die Schraubklemmen des Interfacemodules SE20.2 -X6 übertragen.

Die Nulldurchgangssignale der verketteten Spannungen U_{L12} , U_{L13} und die Synchronisierspannung werden über die SITOR-Schnittstelle SE20.2-X3 an die Erweiterungsbaugruppe ITDC -X7 weitergeleitet.

Im Auslieferungszustand ist die Synchronisierbaugruppe SA60.1 auf eine Nenneingangsspannung von 400 V voreingestellt (Dip-Schalter S1:3, S1:7 und S2:3 geschlossen).

Weiterführende Hinweise zu dieser Baugruppe entnehmen Sie bitte der Beschreibung Synchronisierbaugruppe SA60.1.

Verbindung ITDC - SE20.2 - 6QG5xx

Der Stecker X3 des SE20.2 wird direkt mit der SITOR-Schnittstelle X7 des Erweiterungsmoduls ITDC verbunden.

Eine Anbindung zum Leistungsteil erfolgt über die Stecker X1 und X2.

Zündimpulse

Am Stecker SE20.2-X1 werden die Zündimpulse potentialgetrennt ausgegeben und enden im SITOR-Schrank auf der Impulsverteilung (z. B. 6QM2200).

Bei parallel geschalteten Brücken erfolgt innerhalb des SITOR-Schranks die weitere Verteilung.

Die Zündimpulse werden jeweils zusammen mit einer Masseleitung übertragen.

Die Abschirmungen sind auf der SE20.2 und der Impulsverteilung geerdet und können an der Impulsverteilung aufgetrennt werden.

Die Steckerbelegungen sind dem Benutzerhandbuch "SITOR-Schnittstelle SE20.2" zu entnehmen.

Istwerte und Überwachungen

Die Istwerte und Überwachungssignale werden auf dem Übergabemodul des SITOR-Schranks gesammelt und zu dem Stecker **SE20.2-X2** übertragen.

- **Abschirmung (-X2: z2 und z26)**
Die Abschirmungen sind auf der SE20.2 und im SITOR-Schrank geerdet und können im Schrank aufgetrennt werden.
 - **Spannungswert (-X2: b4 (+) , z4 (-))**
Die Ausgangsspannung wird von einem Geber (z. B. LEM-Wandler) zur Verfügung gestellt und liefert das Istwertsignal als analoges Gleichspannungs- bzw. -stromsignal. Auf dem Bürdenmodul -A1 (Bauteilseite SE20.2 links) ist der Istwert zu normieren.
Der Spannungswert kann auch über den Stecker -X9 vom Interfacemodul zugeführt bzw. dort gebürdet ausgegeben werden.
Wird der Spannungswert nicht genutzt, so ist der Eingang auf dem Bürdenmodul -A1 kurzzuschliessen (z. B. Brücken von R1+R2)
 - **Temperaturüberwachung (-X2: b8)**
Eine Temperaturüberwachung im eigentlichen Sinne ist im SITOR-Schrank standardmässig nicht vorhanden. Aus dem Signal "Lüfterausfall" des Luftströmungswächters lässt sich jedoch eine Temperaturüberwachung sinnvoll ableiten. Bei LUW (Luftwasserkühlung) ist eine Temperaturüberwachung vorgesehen. Im Fehlerfall ist der Eingang des SE20.2 offen bzw. logisch "0". Für störungsfreien Betrieb ist der Eingang auf logisch "1" zu halten. Die Spannungsversorgung für den Schliesser der Luftstromüberwachung kann von der SE20.2 (externe 24[V]) kommen.
Wird das Signal nicht genutzt, ist es ständig auf 2P24 zu legen oder in der Thyristorstromregelung auszublenden (SOL.HWM Bit3=0).
 - **Stromwerte (-X2: z12, b12, b14 und z14)**
Der Strom kann im Schrank oder auf dem Interfacemodul gebildet werden.
1. Bildung des Istwertes im SITOR-Schrank:
Der Stromwert wird im SITOR-Schrank von einem Shuntwandler (z. B. LEM-Wandler) oder durch

gebürdete Stromwandler mit Gleichrichtung gebildet und als Strom- oder Spannungssignal an das SE20.2-X2:b12 und z12 übertragen. Auf dem Bürdenmodul -A2 (Bauteilseite SE20.2 rechts) werden die Signale mit der Bürde umgesetzt und durch entsprechende Bestückung der Bürdenwiderstände normiert.

2. Bildung des Istwertes auf der SE20.2:

Es können drei bzw. zwei Wandler in V-Schaltung auf der Drehstromseite des SITOR-Schranks an das SE20.2-X2 angeschlossen werden. Werksseitig ist eine Bürdung des Stromistwertes vorgesehen. Wird die Gleichrichtung verwendet sind auf der SE20.2-Platine die 0Ω Widerstände R3 und R9 zu entfernen und die Widerstände R2, R10 und R15, R8 mit 0Ω Widerstände zu bestücken. Der maximale Strom beträgt hier 1 A.

 - Bei Einsatz von zwei Wandlern in V-Schaltung wird der erste Wandler an die Anschlüsse b12 und z12 gelegt; der zweite Wandler an die Anschlüsse b14 und z14. Der Stromistwert kann auch über den Stecker -X9 vom Interfacemodul zugeführt bzw. dort gebürdet ausgegeben werden. Wird der Stromistwert nicht genutzt, so ist der Eingang z. B durch Überbrücken von R1/R2 auf dem Bürdenmodul -A2 kurzzuschließen.
 - Bei Einsatz von drei Wandlern wird ein Sternpunkt im SITOR-Schrank gebildet. Die verbleibenden drei Wandleranschlüsse werden auf die Anschlüsse -X2: b12, z12 und b14 gelegt.
- **Sicherungsüberwachung (-X2: b16)**

Die externe Spannung 2P24 wird über den Öffner der Sicherungsüberwachung auf -X2:b16 gelegt. Ist eine Sicherungsüberwachung nicht vorhanden (z. B. bei Parallelschaltungen) kann aus der Stromflussüberwachung einer jeden Brücke diese Überwachung abgeleitet werden.

 - Die Summenmeldung ergibt sich über die Reihenschaltung aller Öffner. Über eine Parallelschaltung der Öffner erfolgt eine Fehlermeldung, wenn jede der parallel geschalteten Brücken ausgefallen ist. Über zusätzliche Binäreingänge des SIMADYN D-Systems ist hierbei die Stromgrenze in Abhängigkeit der ausgefallenen Brücken herabzusetzen!
- **Betrag der Netzspannung (-X2: d22 und d24d)**
Impulsunterspannung (-X2: b30)
 1. Auswertung Betrag der Netzspannung über SE20.2

Die Synchronisierbaugruppe SA60.1 erzeugt einen Betragswert der Netzspannung $|U_{\text{Netz}}|$. Dies Spannungssignal an -X2:d22 (+), d24 (-) und die Impuls-Versorgungsspannung an -X2:b30 werden einzeln auf einen Grenzwert überwacht und zu einem Signal "Unterspannung" intern ODER-verknüpft. Der Betrag der Netzspannung kann auch über den Busstecker -X9 und über -X5 / -X6 eingelesen werden.
 2. Auswertung Betrag der Netzspannung über SA60.1

Die Synchronisierbaugruppe SA60.1 erzeugt ein Binärsignal Unterspannung (Netzerfassungsbaugruppe SA20.1 X2 Pin 9,10 oder

11). Dieses Signal kann schaltungstechnisch in Serie mit dem Relais der Überwachung "Impulsspannungsversorgung" (z. B. 6QM1038x) verschaltet und mit einem separaten Binäreingang des SIMADYN D-Systems ausgewertet werden (SOL.HWH Bit4=0 \ SOL.UNM=0).

HINWEIS

Das Signal Impulsunterspannung ist gemäß 1. oder 2. auszuwerten, da bei Ausfall der Versorgungsspannung die Thyristoren aufgrund zu hoher Zündverlustleistung ausfallen können.

• **Externe I=0 Meldung (-X2: b28 und z28)**

Standard-Applikationen verwenden die interne I=0-Meldung der SE20.2. Soll eine externe I=0-Meldung (Binärsignal max. 60V) z. B. von einer Sperrspannungserfassung eingespeist werden, so ist die Drahtbrücke IA-IB (Bauteilseite SE20.2 unten-mitte) auf IA-IC umzulöten. In diesem Fall ist die interne I=0-Meldung unwirksam. Eine Anpassung an das Eingangssignal erfolgt über den Spannungsteiler R44, R45 und R46. Die interne Schwelle beträgt 3,6V.

Generell besteht die Möglichkeit, auf die Auswertung der I=0-Meldung zu verzichten. In diesem Fall ist der Eingang an der Kommandostufe SOL.NZM=1 zu setzen, damit wird die interne Stromnullmeldung verwendet. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Antrieb bei Momentenumkehr an Dynamik verliert !

Feld-Einspeisung

Standard-Applikationen mit SITOR-Schränken sehen eine gesonderte Einspeisung der Feldversorgung vor. Der Baustein "Feldstromsollwertausgabe" FB-FCS ist in diesem Fall nicht zu projektieren und die Fehlerauswertung bezüglich der Feldstromüberwachung am Eingang SOL.HM1 \ Bit 14=0 zu setzen.

Verdrahtung der Überwachungssignale

Die Überwachungssignale sind, mit Ausnahme der Feldstromüberwachung, so definiert, dass ein Signal logisch "1" den fehlerfreien Zustand darstellt.

Ein Signal logisch "0" oder ein offener Eingang, also auch Drahtbruch, führen zu einer Fehlererkennung (nach Maskierung der Kommandostufe an den Eingängen SOL.HWM/HM1/HM2).

Im SITOR-Schrank werden eine Vielzahl der Meldungen über Relais ausgegeben. Für eine möglichst vielfältige Auswertung, bezüglich anderer Auswerteeinheiten, ist eine Verdrahtung wie folgt anzustreben:



HINWEIS

Die Steckerbelegung -X2 ist dem Benutzerhandbuch "SITOR-Schnittstelle SE20.2" zu entnehmen. Die Verbindungsleitung für die Istwerte/Überwachungen kann, gemäß Abschnitt "Verbindungsleitungen", in Eigenleistung angefertigt werden.

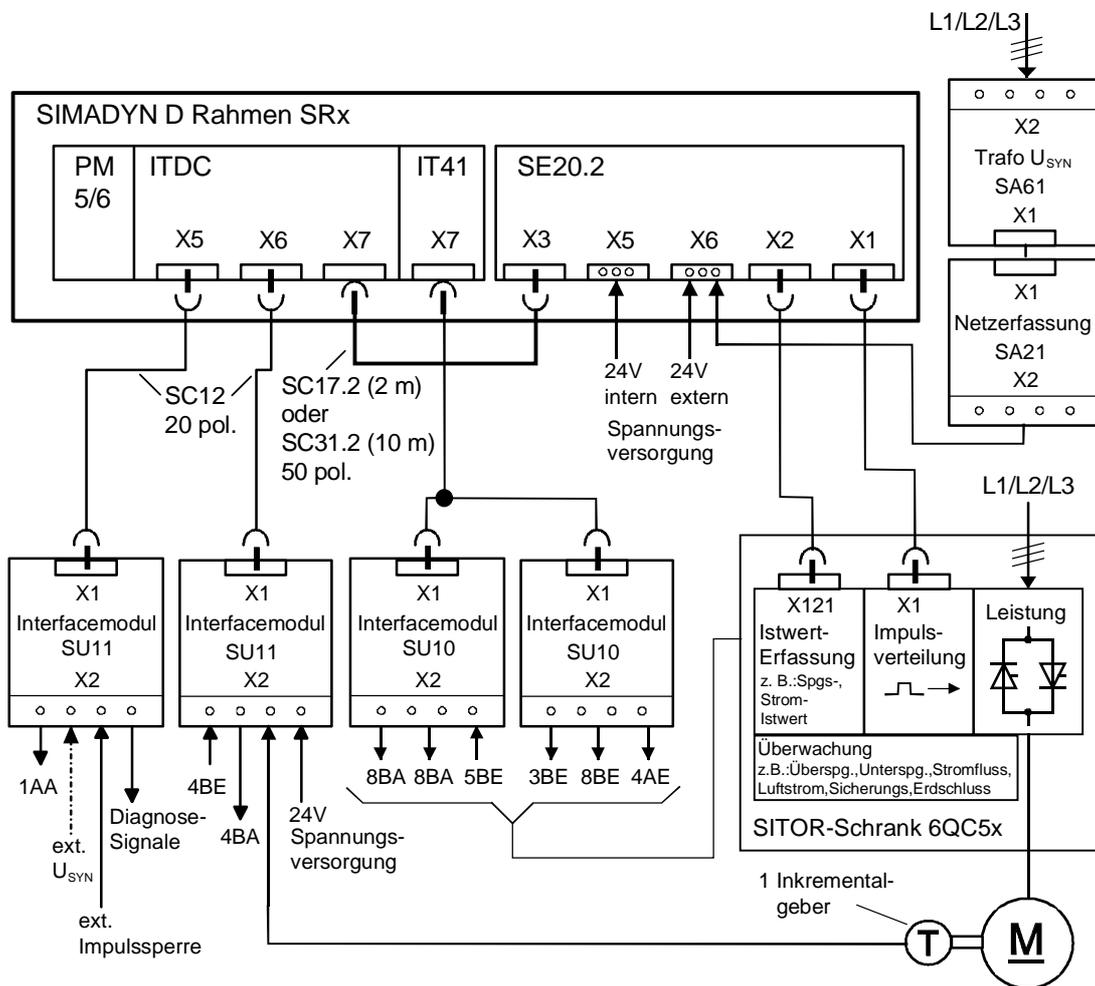


Bild 5-37 Anschlussbild SIMADYN D – SITOR-Schrank

**Verbindungs-
leitung
Zündimpulse (X1)**

Verbindung 1:1

Paar-Nr.	Kontaktbelegung	
	Ader-A	Ader-B
1	d4	b4
2	d6	b6
3	d8	b8
4	d10	b10
5	d12	b12
6	d14	b14
7	d20	b20
8	d22	b22
9	d24	b24
10	d26	b26
11	d28	b28
12	d30	b30
13	nicht belegt	

(Kontakt Z₂ mit Kontakt Z₂)

- 1) 2 x Schalengehäuse A mit Rasten:
Bestell-Nr.:A09060480501 GDS A-FL
Hersteller: Harting
- 2) 2 x Isolierkörper für Crimpanschluss:
Bestell-Nr.:A09060483201 (48pol.)
Hersteller: Harting
- 3) Steuerleitung 13 x 2 x 0,18:
Bestell-Nr.:6FC9343-0AC
Hersteller: Siemens
- 4) 2 x Leitung LIY 1 x 0,5 / 1,6 ws:
(Schirmanschluss)
- 5) Federkontakte zum Crimpen:
Bestell-Nr.:09060006421 Crimp
Hersteller: Harting

**Verbindungs-
leitung Istwerte
(X2)**

Verbindung 1:1

Paar-Nr.	Kontaktbelegung (Z ₂ ist Leitung, 4) ist Schirmanschluss)	
	Ader-A	Ader-B
1	b4	z4
2	b8	z8
3	b12	z12
	(b14)	(z14)
4	b16	z16
5	b18	z18
6	b20	z20
7	b22	z22
8	b24	z24
9	b28	z28
10	b30	z30

(Kontakt Z₂ mit Kontakt Z₂)

Verbindung b14/z14 nur bei Strom-Istwerterfassung in V-Schaltung

- 1) 2 x Schalengehäuse A mit Rasten:
Bestell-Nr.:A09060480501 GDS A-FL
Hersteller: Harting
- 2) 2 x Isolierkörper für Crimpanschluss
Bestell-Nr.:A09060483201 (48pol.)
Hersteller: Harting
- 3) Steuerleitung 10 x 2 x 0,18 – W -:
Bestell-Nr.:6FC9343-0AB
Hersteller: Siemens
- 4) 2 x Leitung LIY 1 x 0,5 / 1,6 ws:
Schirmanschluss
- 5) Federkontakte zum Crimpen:
Bestell-Nr.:09060006421 Crimp
Hersteller: Harting

5.6 Definitionen

Stromregelung

Alle stromabhängigen Größen sind auf den vom Anwender angegebenen Anlagennennstrom CAV.ARC (z. B. Motornennstrom) und Normierungsfaktor CAV.NF bezogen.

Alle spannungsabhängigen Größen beziehen sich auf die Anlagennennspannung EMF.ARV (z. B. Motornennspannung) und den Normierungsfaktor EMF.NF.

Ist die momentane Stromrichter-Ausgangsspannung U_d gleich dem projektierten Wert am Eingang ARV ($U_d=ARV$), ist in der normierten Darstellung ($NF=1$) der Ausgangswert $YUA=1$.

Doppelzündung

Bei $DZ=1$ wird konstant ein Zündimpulspaar einer Phase in der Konstellation 1-4, 2-5, 3-6 bzw. 4-1, 5-2, 6-3 ausgegeben.

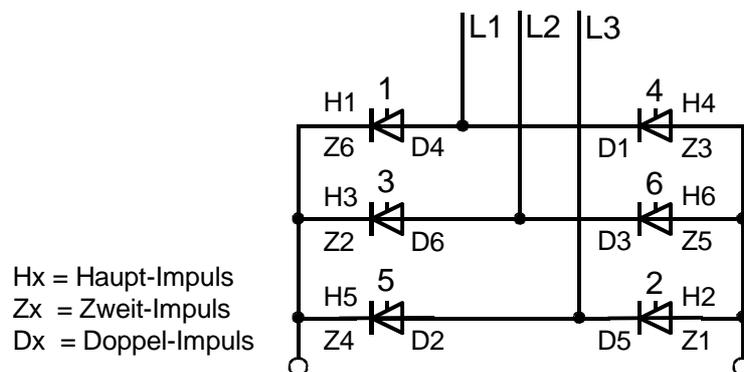


Bild 5-38 Zuordnung der Zündimpulse zu den Ventilen

Der Normalbetrieb mit den aktuellen Zündimpulsen wird wieder aufgenommen, sobald der Doppelzündungsbetrieb deaktiviert wird. Die Kommandostufe führt den Stromregler und somit den Zündwinkel-Sollwert während des Doppelzündungsbetriebes nach.

5.7 Abkürzungen

A-Z	Bedeutung1	Bedeutung 2
B6C	vollgesteuerte Drehstrombrücke	
(B6)A (B6)C	gegenparallel Schaltung vollgesteuerter B6-Brücken	
CFC	Programm grafi.Projektierung	
D7-SYS	Programm für CFC	
FB	Funktionsbaustein	
ITDC	Interface Technologie DC	Gleichstrom
HW	Hardware	
LE-Bus	lokaler Erweiterungsbus	
LE-I1	Interrupt 1 für ITDC von PM	
M0	keine Momentenrichtung angewählt	
M1	Momentenrichtung 1	
M2	Momentenrichtung 2	
SW	Software	
SITOR	Sitor-Familie von Umrichtern	
TA	Ankerzeitkonstante	Abtastzeit = Rechen- zyklus
U SYN	Synchronisier-Spannung	
α	Steuerwinkel	
1Q	Betrieb nur eine Stromrichtung	
4Q	Betrieb in zwei Stromrichtungen	

Tabelle 5-13 Abkürzungen

5.8 Anhang

5.8.1 Standardprojektierung von Parametern

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd.	Typ
PA6.SYX	Mode: Herkunft Synchronisierspannung	0		Init
PA6.XDA	Versatzwinkel { -180°...+180° }	0.0		
PA6.NAZ	Anzahl der ausgefallenen Netzperioden Bedingung: $0 \leq NAZ \leq 3050$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	8		Init
PA6.NEP	Anzahl der Netzperioden Bedingung: $0 \leq NEP \leq 5000$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	5		Init
PA6.NCM	Mode : Netzbehandlung { 0...4 , $>4=0$ }	0		
PA6.FAM	Für NCM=1: siehe 4 Für NCM=2: Mittelwert-Bildung { $\geq 1 \dots < 8$ } Für NCM=3: Abschwächung Phasendifferenz { $\geq 1 \dots \leq 1000$ } Für NCM=4: Abschwächung Phasensprunges { $\geq 1 \dots \leq 1000$ }	0		
PA6.INV	Mode für Drehfeldererkennung	0		Init
PA6.FNT	Netzfrequenz [Hz] für den Anlauf der Synchronisierung Bedingung: $6 \leq FNT \leq 600$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	50		Init

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd.	Typ
EMF.RRV	Sitor-Nennspg. der Erfassung [V]. Bedingung: $RRV \geq ARV$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.ARV	Anlagen-/ Motor-Nennspannung [V] Bedingung: $RRV \geq ARV \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.NF	Normierung des Spannungswertes an YUA	1.0		Init
EMF.AAV	Netzanschluss-Spannung [V]. Bedingung: $AAV \geq ARV \frac{\sqrt{2} * \pi}{3}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	(0.0)		
EMF.XFO	Offset-Frequenz des U/f-Wandlers [kHz] Bedingung: $-6 \text{ kHz} \leq XFO \leq 6 \text{ kHz}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 14 = 1$	0.0		Init
EMF.RA	normierter Ankerwiderstand	0.0		
EMF.TA	Ankerzeitkonstante [ms]	0 ms		
EMF.T	Glättungszeit für YEV-Wert (mit T=0 ist die Glättung ausgeschaltet)	20 ms		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
SOL.TH0	Schonzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.5 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 131 \text{ ms}$, $> \text{YW2} \setminus \text{Bit10} = 1$	10 ms		Init
SOL.TCP	Impulslöschzeit des Thyristors [ms] Bedingung: $0.0 \text{ ms} \leq \text{TH0} \leq 20000 \text{ ms}$, $> \text{YW2} \setminus \text{Bit10} = 1$	20 ms		Init
SOL.TCD	Überwachungszeit für Momentenwechsel M1 \leftrightarrow M2	1000 ms		
SOL.IPL	Impulssperre = 1 wirkt sofort !	0		
SOL.UNM	Mode: Behandlung der Unterspannung (Sitor)	2		
SOL.ION	Ein-Befehl der Thyristorstromregelung	0		
SOL.IOF	Aus-Befehl der Thyristorstromregelung	0		
SOL.ON1	Freigabe nur Momentenrichtung M1	0		
SOL.OF1	Ausbefehl Momentenrichtung M1	0		
SOL.ON2	Freigabe nur Momentenrichtung M2	0		
SOL.OF2	Ausbefehl Momentenrichtung M2	0		
SOL.IEF	Mode : berechneter EMK-Wert verwenden (FB-EMF-vorhanden)	1		
SOL.NZM	Stromnullmeldung von SITOR-Satz J/N=0/1	0		
SOL.WC1	Stromsollwert 1 (oder Verbindung)	0.0		
SOL.WC2	Stromsollwert 2 (oder Verbindung)	0.0		
SOL.WCL	Einschaltsschwelle für Momentenrichtung (Betrag)	0.01		
SOL.TM0	Überwachungszeit für Momentenrichtung M0	2000ms		
SOL.IF1	Fehler extern 1	0		
SOL.IF2	Fehler extern 2	0		
SOL.HMH	Freigabe der Bit's für Hardware-Meldewort YHW	16#FFFF		
SOL.HM1	Freigabe der Bit's für Störungswort YF1	16#FFFF		
SOL.HM2	Freigabe der Bit's für Störungswort YF2	16#FFFF		
SOL.HP1	Freigabe der Bits von YF1 für die sofortige Impulssperrung	16#0000		
SOL.HP2	Freigabe der Bits von YF2 für die sofortige Impulssperrung	16#0000		
SOL.MNE	Sammelsperre Fehlerwort YF1 und YHW	16#067E		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CSP.WCU	positive Stromgrenze (Betrag)	1.0		
CSP.WCL	negative Stromgrenze (Betrag)	1.0		
CSP.GLI	Gradient fuer Sollwertglaettung	0.6		
CSP.IL	Gradient fuer Integratorsperre	0.6		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CPC.VCI	Stromsollwert an der Lückgrenze { $0 < VCI < \text{Lückgrenze}$ }	0.1		
CPC.ALP	Vorsteuerwinkel im Lückbereich [°], { $\geq 25^\circ \dots 30^\circ \leq$ }	25.0		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CAV.RRC	Typgleichstrom des SITOR-Satzes [A] Bedingung: $RRC \geq ARC$, $> QSF\text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.ARC	Anlagen-/ Motor-Nennstrom [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF\text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.NF	Normierung des Stromistwertes an YC Bedingung: $NF > 0$,	1.0		Init
CAV.XFO	Offset-Abgleich [kHz] $\{\geq -6,0 \dots +6,0 \leq\}$	0.0		Init
CAV.XF2	Stromabhängige Wechselrichter-Trittgrenze [1] { $\geq 0,0 \dots 0,2 \leq$ } Bedingung: $0.0 \leq XF2 \leq 0.2$, $> QSF\text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
CAV.IAV	Korrektur für die Trittgrenze [1] $\{\geq 0,7 \dots 1,3 \leq\}$ Bedingung: $0.7 \leq IAV \leq 1.3$, $> QSF\text{Bit } 12 = 1$	1.0		Init
CAV.AL1	positive Korrektur der Stromistwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL1 \leq 0.1$,	0.0		Init
CAV.AL2	negative Korrektur der Stromistwert-Erfassung Bedingung: $-0.1 \leq AL2 \leq 0.1$,	0.0		Init
CAV.CX1	Maximaler Strom für Momentenrichtung M1 (Betrag)	0.1		
CAV.CX2	Maximaler Strom für Momentenrichtung M2 (Betrag)	0.1		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
CPI.CLU	Grenze der stromabhängigen WR-Trittgrenze [°]	150.0		
CPI.ALU	Wechselrichter-Endlage der Aussteuerung [°]	150.0		Init
CPI.ALL	Gleichrichter-Endlage der Aussteuerung [°]	30.0		Init
CPI.SVC	Mode: Vorsteuerung des CPI	0		
CPI.KP	Proportionalverstärkung [1]	0.01		
CPI.TN	Nachstellzeit [ms]	10000 ms		
CPI.PC	Sperre Integrator -Anteil	0		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
PC6.LDP	Auswahl der Zündimpulsform: LDP = 0 : 7kHz-Kettenimpulse, LDP = 1 : Langimpulse.	0		Init
PC6.LDU	Absolute Wechselrichter (WR)-Endlage [°] Bedingung: $90 \leq LDU \leq 180$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	150		Init
PC6.LDL	Absolute Gleichrichter (GR)-Endlage [°] Bedingung: $0 \leq LDL \leq 90$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	30		Init
PC6.LMP	Hauptimpulslänge [ms] $\{ < 45[^\circ] \text{ el. } \}$	1.1ms		
PC6.LFP	Zweitimpulslänge [ms] $\{ < 45[^\circ] \text{ el. } \}$	1.1ms		
PC6.AQL	Testbetrieb : Zündwinkel-Sollwert [°]	150		
PC6.AWS	WR schieben : Zündwinkel-Sollwert [°] Bedingung: $90 \leq AWS \leq 180$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	150		Init
PC6.DAG	max. Winkeländerung/TA in Richtung Gleichrichter Bedingung: $0 \leq DAG \leq 180$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	60		Init
PC6.DAW	max. Winkeländerung/TA in Richtung Wechselrichter Bedingung: $0 \leq DAW \leq 180$, $> QSF \setminus \text{Bit } 9 = 1$	150		Init
PC6.DIL	Toleranz der Impulslage [°]	1.0		
PC6.DIZ	Anzahl der zulässigen Grenzüberschreitungen DIL	3		
PC6.DZ	Betrieb : Doppelzündung	0		

Anschluss	Bedeutung	Wert	Wertänd	Typ
FCS.RRC	Nennstrom des Feldstrom - Gleichrichters [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
FCS.ARC	Feldnennstrom der Erregung des Gleichstrommotors [A] Bedingung: $RRC \geq ARC \neq 0$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0.0		Init
FCS.NF	Normierungsfaktor für die Interpretierung des Sollwertes	1.0		Init
FCS.ION	Ein-Befehl Feldstrom	0		
FCS.IOF	Ausschaltung der Ausgabe Feldsollwert	0		
FCS.FC	Feldstrom-Sollwert Bedingung: $FC \geq 0$ $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$	0		
FCS.EN	Freigabe der Eingaben ION,IOF	0		
FCS.IE	Option : Feld vorhanden	0		
FCS.T	Verzögerungszeit beim Einschalten und beim Ausschalten Bedingung: $0 \leq T \leq 100000 \text{ ms}$, $> QSF \setminus \text{Bit } 12 = 1$.	1500 ms		Init

5.8.2 Standardverbindungen

Verbindungen intern

Anschluß	Typ		Bedeutung	Herkunft
PA6.ZPA	EIN	NV	Zündimpulsnummer	PC6.ZPA
PC6.CTH	EIN	NV	Zündimpulsausgabe , Zeitwert	PA6.CTH
PC6.CTS	EIN	NV	Zeitwert Beginn vom FB-PA6	PA6.CTS
PC6.EN	EIN	NV	Freigabe Zündwinkelregler	PA6.RDY
PC6.X6R	EIN	NV	Zählwert $\hat{=}$ 60° der Netzperiode [16 MHz]	PA6.Y6R
PC6.XAS	EIN	NV	Zündwinkel-Istwert [ASG]	PA6.XAS
PC6.WAS	EIN	SP	Zündwinkel-Sollwert [ASG]	CPI.Y
PC6.ICC	EIN	NV	Steuerwort	SOL.QCC
PC6.ACI	EIN	NV	Handshake von CAV-Baustein	CAV.ACO
EMF.XC	EIN	SP	Stromistwert (mit Vorzeichen)	CAV.YC
EMF.ACI	EIN	NV	Handshake von PC6-Baustein	PC6.ACO
SOL.ION	EIN	SP	Ein-Befehl der Thyristorstromregelung (,FCS vorhanden)	FCS.QON
SOL.DZM	EIN	NV	Betriebsmeldung Doppelzündung	PC6.DZM
SOL.XC	EIN	NV	Stromistwert (mit Vorzeichen)	CAV.YC
SOL.XEV	EIN	NV	EMK-Wert berechnet	EMF.YEV
SOL.QSC	EIN	NV	Fehlerwort vom CAV	CAV.QSF
SOL.QSM	EIN	NV	Fehlerwort vom EMF	EMF.QSF
SOL.QSA	EIN	NV	Fehlerwort vom PA6	PA6.QSF
SOL.QSP	EIN	NV	Fehlerwort vom PC6	PC6.QSF
SOL.QSS	EIN	NV	Fehlerwort vom FCS (, wenn programmiert)	FCS.QSF
CAV.IM1	EIN	NV	Momentenrichtung M1 in Betrieb \Rightarrow "+" = CX1	SOL.Q01
CAV.IM2	EIN	NV	Momentenrichtung M2 in Betrieb \Rightarrow "-" = CX2	SOL.Q02
CAV.ACI	EIN	NV	Handshake von EMF-Baustein	EMF.ACO
CPC.WC	EIN	NV	Stromsollwert (Betrag)	CSP.YWC
CSP.WC	EIN	SP	Stromsollwert von Kommandostufe	SOL.YWC
CPI.WC	EIN	SP	Stromsollwert (Betrag)	CSP.YWC
CPI.XC	EIN	NV	Stromistwert (mit Vorzeichen)	CAV.YC
CPI.SV	EIN	NV	Setzwert Integrator von der Kommandostufe	SOL.YSV
CPI.S	EIN	NV	Setzen des Integrators mit dem Wert SV	SOL.QCS
CPI.EN	EIN	NV	Reglerfreigabe	SOL.QCE
CPI.ILU	EIN	NV	Sperre des Integrators in positive Richtung	CSP.QIU
CPI.ILL	EIN	NV	Sperre des Integrators in negative Richtung	CSP.QIL

NV=Notwendige Verbindung

SP=Standardverbindung gemäß der Standardprojektierung

**Verbindungen
extern**

Anschluss	Bedeutung	Herkunft	
SOL.IPL	Impulssperre = 1 wirkt sofort !		
SOL.ION	Ein-Befehl der Thyristorstromregelung		
SOL.IOF	Aus-Befehl der Thyristorstromregelung		
SOL.WC1	Stromsollwert 1		
SOL.WC2	Stromsollwert 2		
SOL.IF1	Fehler extern 1		
SOL.IF2	Fehler extern 2		
SOL.MNE	Sammelsperre Fehlerwort YF1 und YHW		
SOL.QUI	Quittierung von Störungen YF1 und YF2		
FCS.ION	Ein-Befehl Feldstrom		
FCS.IOF	Ausschaltung der Ausgabe Feldsollwert		
FCS.FC	Feldstrom-Sollwert		
FCS.EN	Freigabe der Eingaben ION,IOF		

5.8.3 Projektierungsbeispiel für Normierungen

Die Thyristorstromregelung kann mit normierten (Standard) und absoluten Werten angewendet werden.

Für das Beispiel der Einstellungen der Anlagen-Parameter wird ein SITOR-Satz 6QG3230-2AB (3AC/400[V], 30[A] + Feld) und eine Gleichstrommaschine mit den Nenndaten:

Anker: $U_A=400$ [V], $I_A=10$ [A], $R_A=500$ [mΩ],
 Feld: $I_F=1,5$ A

und der verketteten Netzspannung: $U_L=400$ V angenommen.

5.8.3.1 Darstellung mit normierten Werten

Strom- Istwerterfassung

Parameter	Bedeutung
CAV.RRC = 30[A]	Typgleichstrom [A] des SITOR-Satzes Strom [A] bei $U_{list}=5$ V/Stromwandler SITOR
CAV.ARC =10 [A]	Anlagen-/Motor-Nennstrom [A] Strom [A] bei CAV.YC=1
CAV.NF =1	Strom-Normierungsfaktor
CAV.CX1=+1,5	Betragswert für Überstrom Momentenrichtung 1 [%] zulässiger Überstrom 15 A
CAV.CX2=+1,5	Betragswert für Überstrom Momentenrichtung 2 [%] zulässiger Überstrom -15 A
CAV.YC	Stromistwerte normiert $-10A \Leftrightarrow 0A \Leftrightarrow +10A \hat{=} CAV.YC = -1...0...+1$

Tabelle 5-14

Spannungs- Istwerterfassung

Parameter	Bedeutung
EMF.RRV=1000 [V]	SITOR-Satz Spannungsnormierung [V] Spannung [V] bei $U_{ist}=10$ V/Spannungswandler
EMF.ARV=400 [V]	Anlagen-/Motor-Nennspannung [V] Spannung [V] bei $Y_{UA}=1$
EMF.NF=1	Spannungs-Normierungsfaktor
EMF.AAV=400 [V]	Verkettete Netzspannung [V]
EMF.RA=0,0125	Normierter Ankerwiderstand $EMF.RA = RA[\Omega] * \frac{NF(EMF)}{ARV(EMF)} * \frac{ARC(CAV)}{NF(CAV)}$ $EMF.RA = 500m\Omega * \frac{1}{400V} * \frac{10A}{1} = 12,5 \cdot 10^{-3}$
EMF.YEM, YUA , YUR, YUL	Spannungsistwerte normiert $-400V \Leftrightarrow 0 \Leftrightarrow +400V \hat{=} -1...0...+1$
EMK.YEV	Vorsteuerung

Parameter	Bedeutung
	$YEV = \frac{YEM}{\sqrt{2} \cdot AAV}$

Tabelle 5-15

**Feldstrom-
Sollwertausgabe**

Parameter	Bedeutung
FCS.RRC=5 [A]	Nennstrom Feldgerät [A]
FCS.ARC=1,5 [A]	Nennstrom Feld [A]
FCS.NF=1	Normierungsfaktor
FCS.FC=1	Feldstromsollwert

Tabelle 5-16

5.8.3.2 Darstellung mit absoluten Werten

**Strom-
Istwerterfassung**

Parameter	Bedeutung
CAV.RRC = 30[A]	Typgleichstrom [A] des SITOR-Satzes Strom [A] bei $U_{list}=5$ V/Stromwandler SITOR
CAV.ARC = 10 [A]	Anlagen-/Motor-Nennstrom [A] Strom [A] bei CAV.YC=1
CAV.NF = 10	Strom-Normierungsfaktor
CAV.CX1=+15	Betragswert für Überstrom Momentenrichtung 1 zulässiger Überstrom +15 [A]
CAV.CX2=+15	Betragswert für Überstrom Momentenrichtung 2 zulässiger Überstrom -15 [A]
CAV.YC	Stromistwerte, absolut dargestellt $-10A \Leftrightarrow 0A \Leftrightarrow +10A \hat{=} CAV.YC = -10... 0... +10$

Tabelle 5-17

HINWEIS

Die Bausteine rechnen intern mit normierten Werten. Daher sind, in diesem Fall, der Stromsollwert und der Stromistwert für den Stromregler CPI jeweils mit einem Divisionsbaustein durch den Normierfaktor CAV.NF zu dividieren (CPI.WC/CAV.NF und CPI.XC/CAV.NF).

Bezogen auf das Beispiel gilt:

- für DIV-Baustein1:
 - CAV.YC mit X1 verbinden
 - Projektierten Wert von CAV.NF=10 an X2 antragen
 - Ausgang Y von DIV-Baustein 1 mit CPI.XC verbinden
- für DIV-Baustein2:

- SOL.YWC mit X1 verbinden
Projektierten Wert von CAV.NF=10 an X2 antragen
Ausgang Y von DIV-Baustein 2 mit CPI.WC verbinden

Die Divisionsbausteine sind in der Ablaufreihenfolge unmittelbar vor dem Stromregler-Baustein CPI zu projektieren!

Spannungs- Istwerterfassung

Parameter	Bedeutung
EMF.RRV=1000 [V]	SITOR-Satz Spannungsnormierung [V] Spannung [V] bei Uist=10 V/Spannungswandler
EMF.ARV=400 [V]	Anlagen-/Motor-Nennspannung [V] Spannung [V] bei YUA=1
EMF.NF=400	Spannungs-Normierungsfaktor
EMF.AAV=400 [V]	Verkettete Netzspannung [V]
EMF.RA=0,0125	Normierter Ankerwiderstand $EMF.RA = RA[\Omega] * \frac{NF(EMF)}{ARV(EMF)} * \frac{ARC(CAV)}{NF(CAV)}$ $EMF.RA = 500[m\Omega] * \frac{400}{400[V]} * \frac{10[A]}{10} = \underline{500 \cdot 10^{-3}}$
EMF.YEM, YUA ,YUR, YUL	Spannungswerte normiert -400V \leftrightarrow 0 \leftrightarrow +400V $\hat{=}$ -400...0...+400
EMK.YEV	Vorsteuerung $YEV = \frac{YEM}{\sqrt{2} \cdot AAV} = \frac{-400...0...+400}{\sqrt{2} \cdot AAV} \hat{=} \frac{-1...0...+1}{\sqrt{2} \cdot AAV}$ <p>YEV ist, wie in der normierten Darstellung, auf 1 normiert und auf die Netzamplitude bezogen. YEV hat bei normierten und absoluten Werten den gleichen Wertebereich !</p>

Tabelle 5-18

Feldstrom- Sollwertausgabe

Parameter	Bedeutung
FCS.RRC=5 [A]	Nennstrom Feldgerät [A]
FCS.ARC=1,5 [A]	Nennstrom Feld [A]
FCS.NF=1,5	Normierungsfaktor
FCS.FC=1,5 [A]	Feldstromsollwert

Tabelle 5-19

HINWEIS

Bei Änderungen zwischen der Darstellung mit normierten- oder absoluten Werten, ist ein Neustart notwendig (Initialisierungsgrößen).

Index

\$

\$-Signale 2-22

A

Alarmgesteuerte Bearbeitung..... 2-42
Antriebskopplung SIMOLINK
 Einstellungen an Slaves..... 3-181
 Einstellungen im HWKonfig..... 3-175
 Funktionsbausteine 3-180
 Projektierung 3-174
Applikationsbeispiel PROFIBUS DP 3-68
 Konfiguration Slaves 3-86
Aufgabenverwalter 2-23, 2-36

B

Baugruppenträger-Kopplung..... 3-26
 Hardware-Aufbau 3-28
 Leistungsumfang 3-28
 Projektierung 3-31
 Reaktionen 3-29
 Wiederanlauffähigkeit..... 3-31
Baugruppenträgerlokale Kopplungen..... 3-23
Betriebssystemkomponenten 2-40
Bibliotheken 2-4
BICO-Technik
 Allgemein..... 3-228
 Verschaltungen ändern 3-229
 Verschaltungsmöglichkeiten 3-231

C

CFC-Editor..... 2-8, 2-19
 Parametrierdialoge 2-9
 Randleisten 2-12
 Verschaltungen erzeugen 2-19
CFC-Plan (Continuous Function Chart) 2-8
COM PROFIBUS..... 3-63
COMSS5 3-108
 Busparameter..... 3-110
 Kommunikationsbeziehungen 3-111
 Laden der Datenbasis 3-123
 Menüstruktur 3-109
CPU-Grundtakt..... 2-23
CPU-lokale Kopplung 3-23

CPU-Synchronisation	2-30
Projektierung der Alarmtask	2-33
Projektierung des CPU-Grundtaktes	2-31
Reaktion bei Ausfall	2-31
Uhrzeitsynchronisation	2-30

D

Datenkonsistenz	2-20, 2-26
DATX-Attribute	4-17
Dienst Service	
Funktionsbaustein SER	2-44
Systembelastung, Antwortzeiten	2-44
Dienstprogramme	2-43
Display-Ansteuerung	3-240
Angaben am Zentralbaustein	3-241
Erfassungsbaustein	3-242, 3-243
Hard- und Software	3-240
Meldeausgabebaustein	3-244
Projektierung	3-241
Rechen- und Übertragungszeiten	3-246
Download im Betriebszustand RUN	2-17
DUST 2	
Projektierung	3-137
DUST1	3-133
Hardware	3-133
Projektierung	3-133
Projektierungsbeispiel	3-134
DUST2	3-137
Hardware	3-137
DUST3	3-139
Hardware	3-139
Kopplungs-Zentralbaustein	3-141
Projektierung	3-139
Sende- und Empfangsbaustein	3-141
DUST7	3-142

E

Einheiten	3-233
-----------------	-------

F

Fast-\$-Signal	2-23
Fehlerdiagnose	
Hintergrund-Verarbeitung	2-49
Fehlerdifferenzierung	2-42
Funktionsbaustein	2-8
Auswählen	2-8
Kommentare	2-13
Parametrieren und Verschalten	2-9
Zuordnung der Ein-/Ausgabebausteine zu Baugruppen	4-8
Zuordnung zu Alarm-Tasks	2-10
Zuordnung zu zyklischen Tasks	2-10
Funktionsbausteintypen	4-2

Standarddatentyp	4-2
Variantenbildung	4-2
G	
Grenzzahl von Verschaltungen	2-24
Grundlagen Kommunikation	3-2
Grundtakt	2-30
H	
Hardwareadresse	2-13
Hardwarebaugruppen	2-5
Auswählen	2-5
Parametrieren	2-6
Hardware-Timer	2-31
HWKonfig	2-6, 2-18
Parametrierdialog	2-6
I	
Industrial Ethernet	3-33
Initialisierung	2-41
K	
Kommunikation	
SIMATIC Operator Panels	3-308
WinCC über MPI	3-320
WinCC über SINEC H1	3-322
Kommunikationsbausteine	
Adreßanschlüsse AT, AR, US	3-10
Anschluß MOD	3-11
Firmwarestatus Anschluß ECL, ECO	3-15
Initialisierungsanschluß CTS	3-9
Kopplungs-Zentralbausteine	3-18
Sender und Empfänger	3-19
Zustandsanzeige Ausgang YTS	3-15
Kommunikations-Dienste	
Übersicht	3-8
Konsistenzprüfung	2-8
Koppelspeicher-Kopplung	3-23
Kopplung zu EP3-Baugruppen	3-24
Kopplungen	
Datenschnittstelle	3-22
Funktionsweise	3-16
Nutzdatenstrukturen	3-20
Übersicht	3-2
Kopplungsbaugruppen	
Anzahl im Baugruppenträger	3-21
L	
Laden des Anwenderprogramms	2-15
Offline-Laden	2-15

Online-Laden	2-15
Leistungsmerkmale	2-39
Alarmtasks	2-39
Rechenzeiten des Betriebssystems	2-39
Speicherbedarf des Betriebssystems	2-40
zyklische Tasks	2-39

M

Meldesystem	3-44, 3-250
Ausgabeformat	3-263
Eintragslogik	3-250
Fehler- oder Warnmeldung	3-255
Kommunikationsfehlermeldung	3-257
Meldeeintragsbausteine	3-250
Meldetypbeschreibung	3-255
Meldungen	3-252, 3-255
Meldungsformate	3-255, 3-258
Systemfehler	3-258
Systemfehlermeldung	3-258
Überlaufmeldung	3-257
MPI-Kopplung	3-144
Projektierung	3-144

N

Namensgebung	
Philosophie der Namensgebung	4-2
Namensvergabe	2-3
Netzwerk	
Begriffserklärungen	3-278
Leistungsbeschreibung	3-278
Starres Netz	3-279
Normalmode	2-27, 2-28

O

OP2	3-240
Operator Panels (SIMATIC)	3-308

P

Parameter lesen	3-229
Parameter projektieren	3-225
Parameteränderungen zustandsabhängig	3-232
Parameterbearbeitung	3-266
Antwortkennung	3-273
Auftrag	3-273
Beispielprojektierung	3-269
Fehlermeldung	3-276
Funktionsbausteine	3-266
Kaskadierung	3-275
Parametereinstellungen	3-277
PKW-Baustein	3-268
Projektierung	3-267

Spontanmeldung	3-275
Telegrammaufbau	3-267
Parameterzugriffstechnik bei D7-SYS	3-225
Peer-to-Peer	3-156
Empfangen	3-157
Hardwarevoraussetzung	3-156
Projektierung	3-156, 3-157
Senden	3-156
PROFIBUS DP	3-49
Adreßanschluß	3-51
Applikationsbeispiel	3-79
COM PROFIBUS	3-79
COM-Datenbasis	3-79
Diagnose	3-58
Download COM-Datenbasis	3-87
Error-Class	3-67
Hard- und Software	3-72
Kommunikationsmodul SS52	3-79
Leuchtdiode	3-66
Musterkonfiguration	3-69
Parametrierung	3-79, 3-83
Projektierung	3-50, 3-76
Projektierung CFC	3-72
Sende- und Empfangsbausteine	3-74
SIEMENS DP-Slaves	3-61
Speicher SS52	3-87
SYNC/FREEZE	3-53
PROFIBUS FDL	3-89
Abtastzeiten	3-93
Angaben am Adreßanschluß	3-91
Datenmengen	3-93
Hardware	3-89
Kommunikation	3-91
Kopplungs-Zentralbaustein	3-90
PROFIBUS FMS	3-94
Adreßparameter	3-106
Angaben am Adreßanschluß	3-98
Broadcast	3-101
Client	3-101
Datenmengen und Abtastzeiten	3-107
FMS-Dienst	3-104
FMS-Dienste	3-106
FMS-Struktur	3-102, 3-105
Hardware	3-96
Kommunikationsbeziehung	3-125, 3-130
Kommunikations-Dienste	3-100
Kopplungs-Zentralbaustein	3-97
Meldungen	3-104
Prozeßdaten	3-124, 3-128
Server	3-100, 3-104
Variablenname	3-99
Prozeßabbild	2-26
Alarmtasks	2-29
Realisierung	2-27
zyklische Tasks	2-27

Prozeßdaten	3-284
Bausteine CRV, CTV	3-288
Beispiel-Projektierung	3-286
Diagnose	3-291
Funktionsbausteine	3-284
Kanäle	3-293
Kanal-Rangierbausteine	3-288
Verteilerbaustein	3-290
virtuelle Verbindungen	3-284
Pseudokommentare	2-13

S

Service	3-303
Funktionsbaustein SER	3-304
Systembelastung	3-305
Siebensegmentanzeige	2-51
Fehler quittieren	2-51
Signaltransport	2-20
Task	2-20
SIMADYN D	
Station konfigurieren	2-5
SIMATIC Operator Panel	
Bausteinanschlüsse	3-312
Betriebsmeldung	3-313
Funktionstastatur	3-315
Initialisierung	3-311
Konfiguration HWKonfig	3-310
Musterkonfiguration	3-309
Projektierung CFC	3-310
ProTool/Lite-Projektierung	3-318
Rechenzeiten Funktionsbausteine	3-319
Schnittstellenbereich	3-316
Störmeldung	3-314
Symboltabelle	3-317
Voraussetzung	3-308
SIMOLINK	
Master-Slave-Funktionalität	3-170
Merkmale	3-168
Teilnehmeranzahl am Ring	3-182, 3-185
SINEC H1	
Applikationsbeziehungen	3-48
Hardware	3-34
Kopplungs-Zentralbaustein	3-36
Meldestruktur	3-45
Prozeßdaten Schicht 7 (STF)	3-42
Schicht 2	3-37
Schicht 4	3-39
Schicht 7	3-40
SIMADYN D-Systemzeit	3-47
STF-Dienst	3-42, 3-44
STF-Variablenstruktur	3-45
STF-Variablen-Struktur	3-44
Transportverbindungen	3-47
Übersicht	3-33

SINEC L2 FDL.....	3-89
SINEC L2-FMS.....	3-94
Standard-Thyristorstromregelung	
Feldstromsollwertausgabe	5-47
Funktion.....	5-2
Funktionsbausteine	5-5
Kommandostufe	5-19
SITOR-Satz-Konfiguration	5-6
Steuersatz	5-7
Steckplatznummer.....	2-7
STF-Variablenname	3-41
Stromrichterkopplung	3-156
Symboltabelle	3-317
Synchronisationskonstellation	2-34
Systemmode	2-27
Systemplan.....	2-7
Systemzustand Anwenderstop.....	2-17

T

Tabellenfunktion	3-186
Taskbearbeitung.....	2-24, 2-26
Technologiebaugruppe T400	
Einheiten	3-233
Technologiekonnectoren projektieren	3-228
Totzeiten.....	2-23

Ü

Übertragungsmodus	
Handshake	3-11
Image	3-14
Multiple	3-13
Refresh.....	3-12
Select	3-12
Übersicht	3-11

U

Uhrzeitsynchronisation	3-307
USS Master	3-145
Angaben an Adreßanschlüssen	3-149
Basisnetzwerk	3-145
Hardware.....	3-145
Projektierung	3-149
Sende- und Empfangsbetrieb	3-150
Telegramme	3-150
Übertragungsverfahren	3-148
USS-Master	
Technologiebaugruppe T400	3-151
USS-Slave	3-153
4-Draht-Betrieb.....	3-155
Bus	3-153
Empfangen	3-154
Initialisierung	3-153

Projektierung	3-154
Senden	3-154
V24/RS232	3-155

V

V24/RS232	3-155
Verhalten im Störfall	2-45
Verschalten.....	2-13
Virtuelle Verbindungen	3-284

W

WinCC über MPI.....	3-320
WinCC über SINEC H1	3-322

Z

Zeiger-basierte Kommunikationsbausteine	
Anwendungen.....	3-294
Beispiele	3-297
Einführung.....	3-294
Merkmale.....	3-295
Prinzipielle Funktionsweise	3-294
Projektierungshinweise	3-297
Zeiger-Schnittstelle.....	3-297
Zugehörige Funktionsbausteine	3-296
Zyklusfehler	2-36
Beseitigung.....	2-38