SIEMENS

SIMATIC S5

Produktinformation

S79220-A2485-A-01-0037

Stand 09/97

IP 252

Diese Produktinformation enthält **ergänzende Informationen** zum Produkt. Sie ist als separater Bestandteil aufzufassen und in Zweifelsfällen in der Verbindlichkeit anderen Aussagen in Handbüchern und Katalogen **übergeordnet**.

Copyright © Siemens AG 1997 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
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Östliche Rheinbrückenstr. 50, 76181 Karlsruhe

Haftungsausschluß

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

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Siemens Aktiengesellschaft

S79220-A2485-A-01-0037
Printed in the Fed. Rep. of Germany



Progress
in Automation.
Siemens

Das Projektierpaket IP252 6ES5 252-5AB11 löst folgende Produkte ab:

6ES5 998-0TA11	deutsch	Gerätehandbuch
6ES5 895-3SA12	deutsch	COM REG Handbuch mit Software IP 252/Reglerstruktur R64
6ES5 848-7SA10		Standard -Funktionsbausteine für S5

Inhaltsverzeichnis der Produktinformation

1) Lieferumfang

2) Inhalt der Diskette

3) Installation der Software

4) Hinweise zum COM REG

5) Hinweise zur Dokumentation

6) Ergänzung zur Dokumentation

1 Lieferumfang

Das Programmpaket besteht aus:

- einer Installationsdiskette 1,44 MB
- 1 Gerätehandbuch der IP 252
- 1 Software-Produktschein
- 1 Ergänzung zur Dokumentation über den FB100 und FB101 für die IP252 in allen CPUs und dieser Produktinformation

2 Inhalt der Diskette

Runtime Software für SIMATIC S5 (Diskette 1/1) im Verzeichnis a:\deutsch\s5fb für die AGs S5-115U, S5-135U, S5-155U mit folgenden Dateien:

S5SA50ST.S5D für AG115U/ CPU941-CPU944	S5SA55ST.S5D für AG115U/CPU945
S5SA23ST.S5D für AG135U	S5SA60ST:S5D für AG155U

Die Runtime Software für die IP252 liegt in Form von Standard-Funktionsbausteinen vor, die Sie unter STEP 5 in Ihr Anwenderprogramm integrieren müssen.

Für das AG S5-150U sind keine Dateien mehr enthalten.

Das Engineering Tool COM REG im Verzeichnis a:\deutsch\comreg (Diskette 1/1) mit den Dateien:

S5DDC217.VER	S5ODCI2X.CMD	S5ODCI3X.CMD	S5ODCR2X.CMD
S5PDC03X.CMD	S5XDB01X.DAT	S5XDB02X.DAT	S5XDB03X.DAT
S5XDB05X.DAT	S5XDB06X.DAT	S5XDT01X.DAT	S5XDT02X.DAT
S5XDT03X.DAT	S5XDT05X.DAT	S5XDT06X.DAT	README.TXT

3 Installation der Software

Installation der Runtime Software:

Legen Sie die Diskette in das Laufwerk A und kopieren die S5-Dateien, die benötigt werden, in Ihr Anwenderverzeichnis (z. B. c:\s5_daten\default) wie folgt auf Ihre Festplatte:

copy a:\deutsch\s5fb*.* c:\s5_daten\default (gesamte FD)

oder

copy a:\deutsch\s5fb\s5sa60st.s5d c:\s5_daten\default (Dateien für AG155U)

Installation des Engineering Tool COM REG:

Wechseln Sie in das Verzeichnis wo die COM-Software installiert bzw. kopiert werden soll:

cd \step5\s5_com

Legen Sie ein neues Verzeichnis auf Ihrer Festplatte an, wo Sie die COM-Software ablegen:

md comreg

Legen Sie die Diskette in Ihr Laufwerk A und kopieren den Inhalt wie folgt auf die Festplatte:

copy a:\deutsch\comreg*.* c:\step5\s5_com\comreg

Zum Aufruf des Engineering Tool COM REG müssen Sie nun im STEP 5 Paket unter Menüpunkt "Wechsel", "weitere ... F9" in das Verzeichnis c:\step5\s5_com\comreg wechseln und das Tool starten.

Weitere Vorgehensweisen entnehmen Sie bitte dem Gerätehandbuch.

4 Hinweise zum COM REG

4.1 Arbeiten mit mehreren Laufwerken

Vom COM REG werden nur die Laufwerke A bis H angesprochen.

4.2 Druckerbetrieb

COM REG wartet bei den folgenden Konfigurationen auf Druckerzeichen und gibt keine Fehlermeldung aus:

- Drucker mit Druckerkabel am PG 750 angeschlossen und Netzstecker steht auf AUS.
- PG 685 I + II ohne Druckerkabel

Beim Ausdruck eines Reglers wird unter "4. Reglerverhalten" in der Zeile "Formatanpassung an Meßbereich 4 - 20 mA" immer NEIN ausgedruckt, obwohl diese Anpassung gewählt wurde. Wird im Regler-DB neben dem Datum 24.6 auch das Datum 24.14 gesetzt (manuell mit KOP, FUP, AWL), so tritt das Problem nicht auf.

4.3 Busanwahl

- Die Busanwahl über SINEC H1 wird unterstützt.
- Die Busanwahl über SINEC L1 und L2 wird nicht unterstützt.

Bei folgendem Pfadaufbau kann nach Aufruf von COM REG die H1-Busverbindung nicht mehr abgebaut werden:

PG - (AS511) - CP 535 bzw. CP143 - (H1) - CP 535 bzw. CP 143 - CPU1
- CP 535 bzw. CP 143 - CPU2
- .....

Greift man mit dem PG direkt über CP 536 bzw. CP 141 auf das H1-Netz zu, tritt der Fehler nicht auf.

4.4 Reglerneueingabe

COM REG überprüft erst nach der Parametrierung im Zweig EINGABE, ob die Datei auf dem angegebenen Laufwerk abgespeichert werden kann. Bei nicht ansprechbarem Laufwerk kommt die Fehlermeldung "Datei (Directory) nicht vorhanden" und die gemachten Eingaben sind gelöscht. Daher sollte vor jeder Neueingabe sichergestellt sein, daß das Laufwerk beim Programmdateinamen auch ansprechbar ist.

4.5 Löschen Kapitel 7 Seite 4-16

Beim Löschen einer Programmdatei mit der Funktion "LÖSCHEN" und der Funktionstaste <F2> werden nur Bausteine der R64-Regelung gelöscht. Weitere Bausteine müssen mit STEP 5-Standardmitteln gelöscht werden.

5 Hinweise zur Dokumentation im Kapitel 7

Im Gerätehandbuch des Projektierpaketes IP252 ist die Bedienungsanleitung des COM REG eingearbeitet worden.

Aufgrund der Einarbeitung der Bedienungsanleitung beginnt das Kapitel 7 mit **3. Allgemeine Hinweise**. Die Seitennummern haben nur für dieses Kapitel ihre Gültigkeit.

Folgende Textstellen sind zu ändern:

Seite 4-10	Der Satz "Die Abtastzeit ist diejenige ..." entfällt. Hierfür steht: "Sie stellt die Zeitspanne dar, die zwischen zwei Bearbeitungen des Regelprogramms liegt."
Seite 4-22	"digitalen Ausgangswort" → "Statuswort DW 255"

6 Ergänzung zur Dokumentation

Die beiliegende Diskette enhält die Standardfunktionsbausteine FB100 und FB101 zum Datenaustausch zwischen den S5-CPUs und der IP 252

Die Funktionsbausteine FB100 und FB101 benutzen die Hantierungsbausteine ("SEND"; RECEIVE" usw.). Bezüglich dieser Hantierungsbausteine werden folgende Mindestanforderungen an den Ausgabestand der Hantierungsbausteine (HTBs) gestellt:

AG	CPU		BESY-Softwarestand (Z)/ Ausgabestand (A) HTB
S5-115U	CPU 941	(6ES5 941-7UA12)	mindestens Z 10
	CPU 942	(6ES5 942-7UA12)	mindestens Z 04
	CPU 941	(6ES5 941-7UA13)	mindestens Z 01
	CPU 942	(6ES5 942-7UA13)	mindestens Z 01
	CPU 943	(6ES5 943-7UA13)	mindestens Z 03
	CPU 944	(6ES5 944-7UA13)	mindestens Z 01
	CPU 941 bis 944	(6ES5 94?-7UB11)	mindestens Z 01
	CPU 945	(6ES5 945-7UA11/21)	mindestens Z 01
S5-135U	CPU 922, CPU 928		mindestens A 1
S5-155U	CPU 946, 947		mindestens A 4
	CPU 948		mindestens A 1

Im Automatisierungsgerät S5-115U befinden sich die Hantierungsbausteine in der S5-CPU.

Bei S5-135U und S5-155U müssen die Hantierungsbausteine getrennt bezogen und in den Speicher der S5-CPU geladen werden.

Hinweise:

1) Belegter Datenbereich

Die Standartfunktionsbausteine FB:STEU belegen in dem über dem Eingang "DBNR" festgelegten Datenbaustein (DB Nr. 3 bis 255) den Datenbereich DW 0 bis DW 14

DW8: Anzeigewort für den Hantierungsbaustein "SEND"

DW10: Anzeigewort für den Hantierungsbaustein "RECEIVE"

Der Datenbereich ab DW 15 steht dem Anwender zur Verfügung

2) Anzeigebyte:

Im FB:STEU (≧V 2.0) wurde gegenüber V 1.2 ein Anzeigebyte (ANZB) eingeführt. Im Anzeigebyte steht ein möglicher Parametrierfehler des FB:STEU.

Fehlernr.	Fehler
1	DBNR nicht im erlaubten Bereich.
2	Datenbaustein nicht vorhanden
3	Datenbaustein zu kurz
4	SSNR nicht im erlaubten Bereich
5	RENR nicht im erlaubten Bereich
6	VAR3 nicht im erlaubten Bereich
7	VAR8 nicht im erlaubten Bereich
8	VAR9 nicht im erlaubten Bereich

Wird in ein bestehendes STEP5-Programm die neue Version des FB:STEU (≧ V 2.0) übertragen, so ist der Parameter **ANZB** zu berücksichtigen, da sonst die CPU in STOPP geht!
Wird für den Parameter **ANZB** ein Datenwort angegeben, so stürzt die CPU mit "TRAF" (fehlerhafter Transfer auf einen Datenbaustein) ab.

3) Selbsteinstellung und Kommunikation

Während der Selbsteinstellung auf der IP252 darf keine Kommunikation zwischen CPU und IP252 stattfinden.

Technische Daten

Standardfunktionsbausteine FB:STEU S5-115U (CPU 941 bis 944)

FB 100:

Bibliotheksnummer	P71200-S 5100-A-2
Bausteinnummer	FB 100
Bausteinname	STEU:ANT
Bausteinlänge	277 Wörter
Aufruflänge	24 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit (in Klammern die Zeiten für die B-CPUs)

	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Daten "SENDEN" ca.	19,0 (8,4) ms	16,5 (8,4) ms	11,0 (8,2) ms	8,6 (5,8) ms
Daten "EMPFANGEN" ca.	13,5 (7,0) ms	13,5 (7,0) ms	9,2 (6,6) ms	7,8 (5,8) ms
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN ca.	21,0 (12,6) ms	23,0 (12,6) ms	16,5 (12,2) ms	14,0 (10) ms

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB244
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB245
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB208
	Auftrag"Empfangen"	MB209 bis MB 211
	PAFE	MB212, MB213
	Datenbausteinnummer	MB214

FB 101:

Bibliotheksnummer	P71200-S 5101-A-2
Bausteinnummer	FB101
Bausteinname	STEU:STD
Bausteinlänge	225 Wörter
Aufruflänge	18 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit (in Klammern die Zeiten für die B-CPUs)

	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Daten "SENDEN" ca.	16,0 (7,1) ms	14,3 (7,1) ms	9,3 (7,0) ms	7,8 (5,3) ms
Daten "EMPFANGEN" ca.	13,0 (6,7) ms	13,2 (6,7) ms	8,8 (6,6) ms	7,5 (5,3) ms
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN ca.	18,0 (10,7) ms	20,0 (10,7) ms	14,0 (10,5) ms	13,7 (9,7) ms

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB244
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB245
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB203
	Auftrag"Empfangen"	MB204 bis MB 205
	PAFE	MB206, MB207
	Datenbausteinnummer	MB208

Standardfunktionsbausteine FB:STEU S5-115U (CPU945)

FB 100:

Bibliotheksnummer	P71200-S 3100-A-2
Bausteinnummer	FB 100
Bausteinname	STEU:ANT
Bausteinlänge	280 Wörter
Aufruflänge	16 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

Daten "SENDEN"	ca. 530 µs
Daten "EMPFANGEN"	ca. 515 µs
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 660 µs

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB244
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB245
	Hantierungsbaustein "CONTROL"	FB247
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB208
	Auftrag"Empfangen"	MB209 bis MB 211
	PAFE	MB212, MB213
	Datenbausteinnummer	MB214

FB 101:

Bibliotheksnummer	P71200-S 3101-A-1
Bausteinnummer	FB 101
Bausteinname	STEU:STD
Bausteinlänge	228 Wörter
Aufruflänge	12 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

Daten "SENDEN"	ca. 530 µs
Daten "EMPFANGEN"	ca. 530 µs
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 600 µs

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB244
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB245
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB203
	Auftrag"Empfangen"	MB204 bis MB 205
	PAFE	MB206, MB207
	Datenbausteinnummer	MB208

Standardfunktionsbausteine FB:STEU S5-135U

FB 100:

Bibliotheksnummer	P71200-S 9100-A-2
Bausteinnummer	FB 100
Bausteinname	STEU:ANT
Bausteinlänge	274 Wörter
Aufruflänge	24 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

	CPU 922	CPU 928
Daten "SENDEN"	ca. 5,1 ms	ca. 2,9 ms
Daten "EMPFANGEN"	ca. 4,1 ms	ca. 2,3 ms
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 7,3 ms	ca. 4,1 ms

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB120
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB121
	Hantierungsbaustein "CONTROL"	FB123
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB208
	Auftrag"Empfangen"	MB209 bis MB 211
	PAFE	MB212, MB213
	Datenbausteinnummer	MB214

FB 101:

Bibliotheksnummer	P71200-S 9101-A-2
Bausteinnummer	FB 101
Bausteinname	STEU:STD
Bausteinlänge	224 Wörter
Aufruflänge	18 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

	CPU 922	CPU 928
Daten "SENDEN"	ca. 4,2 ms	ca. 2,5 ms
Daten "EMPFANGEN"	ca. 3,8 ms	ca. 2,2 ms
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 6,3 ms	ca. 3,7 ms

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB120
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB121
	Hantierungsbaustein "CONTROL"	FB123
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB200 bis MB203
	Auftrag"Empfangen"	MB204 bis MB 205
	PAFE	MB206, MB207
	Datenbausteinnummer	MB208

Standardfunktionsbausteine FB:STEU S5-155U

FB 100:

Bibliotheksnummer	P71200-S 6100-B-4
Bausteinnummer	FB 100
Bausteinname	STEU:ANT
Bausteinlänge	300 Wörter
Aufruflänge	16 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

	CPU 922	CPU 928
Daten "SENDEN"	ca. 1,7 ms	ca. 755 µs
Daten "EMPFANGEN"	ca. 1,9 ms	ca. 915 µs
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 3,9 ms	ca. 1670 µs

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB120
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB121
	Hantierungsbaustein "CONTROL"	FB123
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB243 bis MB251
	Auftrag"Empfangen"	MB252 bis MB 254
Hantierungsbausteine	"SEND,RECEIVE,CONTROL"	MB200 BIS MB 242 MB255

FB 101:

Bibliotheksnummer	P71200-S 6101-B-4
Bausteinnummer	FB 101
Bausteinname	STEU:STD
Bausteinlänge	252 Wörter
Aufruflänge	12 Wörter (ohne Ver- und Entsorgung der Übergabebereiche)

Bearbeitungszeit

	CPU 946/947	CPU 948
Daten "SENDEN"	ca. 1,7 ms	ca. 745 µs
Daten "EMPFANGEN"	ca. 1,7 ms	ca. 905 µs
Daten "SENDEN" und "EMPFANGEN	ca. 3,3 ms	ca. 1655 µs

Schachtelungstiefe	Aufruf + 1	
Aufgerufene Bausteine	Hantierungsbaustein "SEND"	FB120
	Hantierungsbaustein "RECEIVE"	FB121
	Hantierungsbaustein "CONTROL"	FB123
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler	Auftrag "Senden"	MB243 bis MB246
	Auftrag"Empfangen"	MB247 bis MB248
Hantierungsbausteine	"SEND,RECEIVE,CONTROL"	MB200 BIS MB 242 MB255

SIEMENS

Regelungsbaugruppen IP 252 und COMREG

(EWA 4NEB8110480-01)

Handbuch

4NES 811 0480 01

Ausgabe 03

für **6ES5252-5AB11**

Abschnitt 1

Abschnitt 2

Abschnitt 3

Abschnitt 4

Abschnitt 5

Abschnitt 6

Abschnitt 7

Abschnitt 8

Abschnitt 9

Hinweise zur CE-Kennzeichnung der SIMATIC S5

EU-Richtlinie EMV 89/336/EWG

CE

Für die in diesem Handbuch beschriebenen SIMATIC-Produkte gilt:
Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen und Schutzziele der folgenden EG-Richtlinien und stimmen mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für Speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft bekannt gegeben wurden:

- 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie)
- 73/23/EWG "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie)

Die EG-Konformitätserklärungen werden für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 14
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Einsatzbereich

Die Produkte der SIMATIC sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllen die folgenden Anforderungen.

Einsatzbereich	Anforderung an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995

Die Produkte der SIMATIC sind mit einer Einzelgenehmigung auch einsetzbar im Wohnbereich (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe).

Einsatzbereich	Anforderung an	
	Störaussendung	Störfestigkeit
Wohnbereich	Einzelgenehmigung	EN 50082-1 : 1992

Die Einzelgenehmigung müssen Sie bei einer Behörde oder Prüfstelle einholen. In Deutschland erteilt die Einzelgenehmigung das Bundesamt für Post und Telekommunikation und seine Nebenstellen.

Aufbaurichtlinien beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie

1. bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.
2. zusätzlich die folgenden Regeln zum Einbau der Geräte, zum Arbeiten an Schaltschränken und die Hinweise zu den einzelnen Baugruppen beachten.

Einbau der Geräte

Automatisierungsgeräte der Reihe SIMATIC S5-90U, S5-95U/F und S5-100U müssen in elektrischen Betriebsmittelräumen oder in geschlossenen Gehäusen (z. B. Schaltkästen aus Metall oder Kunststoff) installiert werden.

Automatisierungsgeräte der Reihe SIMATIC S5-115U/H/F müssen in geerdeten, geschlossenen metallenen Gehäusen (z. B. Schaltschränke) installiert werden.

Arbeiten an Schaltschränken

Zum Schutz der Baugruppen vor Entladung von statischer Elektrizität muß sich das Bedienpersonal vor dem Öffnen von Schaltschränken bzw. Schaltkästen elektrostatisch entladen.

Hinweise zu einzelnen Baugruppen

Für den Einsatz der folgenden Baugruppen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Bestellnummer	Baugruppe	Erforderliche Maßnahmen
6ES5 252-3AA13	Regelungsbaugruppe	Signalleitungen müssen geschirmt sein. Schirm der AE/AA-Leitungen am Stecker und auf Schirmschiene am Schrankeintritt auflegen. Schirm der Tacholeitungen nur auf Schirmschiene am Schrankeintritt auflegen.
6ES5 266-8MA11	Positionierbaugruppe	Bei Einsatz der IP 266 muß die Steuerung in einem geerdeten, geschlossenen metallenen Gehäuse installiert werden.
6ES5 430-8MB11	Digitaleingabebaugruppe	Bei Einsatz der DE 430 muß die Steuerung in einem geerdeten, geschlossenen metallenen Gehäuse installiert werden. Signalleitungen müssen geschirmt sein. Schirm der Signalleitungen auf Schirmschiene am Schrankeintritt auflegen.
6ES5 385-8MA11	Zählerbaugruppe	Signalleitungen müssen geschirmt sein. Schirm der Signalleitungen auf Schirmschiene am Schrankeintritt auflegen.
6ES5 453-7LA11	Digitalausgabebaugruppe	
6ES5 454-7LB11	Digitalausgabebaugruppe	
6ES5 482-7LF11	Digital-Ein-/Ausgabebaugruppe	
6ES5 482-7LF21	Digital-Ein-/Ausgabebaugruppe	
6EW1 380-4AB01	Laststromversorgungsbaugruppe	In die Netzleitung muß ein Filter eingebaut werden (SIFI C, B84113-C-B30 oder gleichwertig).

Aktualisierte Technische Daten

Abweichend von den Angaben in den "Allgemeinen technischen Daten" des Handbuchs gelten für Baugruppen, die das CE-Kennzeichen tragen, die unten aufgeführten Angaben zur Elektromagnetischen Verträglichkeit.

Die Angaben sind gültig für Geräte, die entsprechend den obengenannten Aufbaurichtlinien montiert sind.

Angaben zur Elektromagnetischen Verträglichkeit	Prüfwerte
Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität	
geprüft nach EN 61000-4-2	Luftentladung 8 kV Kontaktentladung 4 kV
Störfestigkeit gegen Elektromagnetische Felder	
geprüft nach EN V 50140 (amplitudenmodulierte HF)	80 bis 1000 MHz 10 V/m 80% AM (1kHz)
geprüft nach EN V 50204 (pulsmodulierte HF)	900 MHz 10 V/m 50% ED, 200 Hz Wiederholfrequenz
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störspannungen (Burst)	
geprüft nach EN 61000-4-4	
Versorgungsleitungen für AC 120/230 V	2 kV
Versorgungsleitungen für DC 24 V	2 kV
Signalleitungen (E/A- und Busleitungen)	2 kV*
Störfestigkeit gegen eingestrahlte Hochfrequenz geprüft nach EN V 50141	0,15 bis 80 MHz 10 V 80% AM (1kHz) Quellimpedanz 150 Ω
Störaussendung	
geprüft nach EN 55011	
Aussendung von elektromagnetischen Feldern	Grenzwertklasse A, Gruppe 1
Störaussendung über Netzleitung	Grenzwertklasse A, Gruppe 1

* Signalleitungen, die nicht der Prozeßsteuerung dienen, z.B. Leitungen zu externen Druckern :1 kV

Hinweise für den Hersteller von Maschinen

Einleitung

Das Automatisierungssystem SIMATIC ist keine Maschine im Sinne der EU-Richtlinie Maschinen. Für SIMATIC gibt es deshalb keine Konformitätserklärung bezüglich der EU-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG.

EU-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG

Die EU-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG regelt die Anforderungen an eine Maschine. Unter einer Maschine wird hier eine Gesamtheit von verbundenen Teilen oder Vorrichtungen verstanden (siehe auch EN 292-1, Absatz 3.1).

Die SIMATIC ist Teil der elektrischen Ausrüstung einer Maschine und muß deshalb vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätserklärung einbezogen werden.

Elektrische Ausrüstung von Maschinen nach EN 60204

Für die elektrische Ausrüstung von Maschinen gilt die Norm EN 60204-1 (Sicherheit von Maschinen, allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen).

Die folgende Tabelle soll Ihnen bei der Konformitätserklärung helfen und zeigt, welche Kriterien nach EN 60204-1 (Stand Juni 1993) für SIMATIC zutreffen.

EN 60204-1	Thema/Kriterium	Bemerkung
Absatz 4	Allgemeine Anforderungen	Anforderungen werden erfüllt, wenn die Geräte nach den Aufbaurichtlinien montiert/installiert werden. Beachten Sie hierzu auch die Ausführungen in "Hinweise zur CE-Kennzeichnung der SIMATIC S5".
Absatz 11.2	Digitale Eingabe-/Ausgabeschnittstellen	Anforderungen werden erfüllt.
Absatz 12.3	Programmierbare Ausrüstung	Anforderungen werden erfüllt, wenn die Geräte zum Schutz vor Speicheränderungen durch unbefugte Personen in abschließbaren Schränken installiert werden.
Absatz 20.4	Spannungsprüfungen	Anforderungen werden erfüllt.

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

1 Allgemeine Hinweise

Diese Dokumentation enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches speziell ausgebildet ist oder einschlägiges Wissen auf dem Gebiet der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, im folgenden Automatisierungstechnik genannt, besitzt.

Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der in dieser Dokumentation enthaltenen Sicherheitshinweise und Warnungen sind Voraussetzung für gefahrlose Installation und Inbetriebnahme sowie für Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung des beschriebenen Produkts. Nur qualifiziertes Personal im Sinne von Punkt 2 verfügt über das erforderliche Fachwissen, um die in dieser Unterlage in allgemeingültiger Weise gegebenen Sicherheitshinweise und Warnungen im konkreten Einzelfall richtig zu interpretieren und in die Tat umzusetzen.

Diese Dokumentation enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Details zu allen Ausführungen des beschriebenen Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in dieser Unterlage nicht ausführlich genug behandelt werden, dann fordern Sie bitte die benötigte Auskunft von Ihrer örtlichen Siemens-Niederlassung an.

Außerdem weisen wir darauf hin, daß der Inhalt dieser Produkt-Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen in dieser Unterlage weder erweitert noch beschränkt.

2 Qualifiziertes Personal

Bei **unqualifizierten** Eingriffen in das Gerät/System oder Nichtbeachtung der in dieser Dokumentation gegebenen oder am Gerät/Systemschrank angebrachten Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden eintreten. Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** darf deshalb Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Dokumentation oder auf dem Produkt selbst sind Personen, die

- entweder als Projektierungspersonal mit den Sicherheits-Konzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind;
- oder als Bedienungspersonal im Umgang mit Einrichtungen der Automatisierungstechnik unterwiesen sind und den auf die Bedienung bezogenen Inhalt dieser Dokumentation kennen;
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur derartiger Einrichtungen der Automatisierungstechnik befähigende Ausbildung besitzen bzw. die Berechtigung haben, Stromkreise und Geräte/ Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

3 Gefahrenhinweise

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.

Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Dokumentation durch die hier definierten Signalbegriffe hervorgehoben. Die verwendeten Begriffe haben im Sinne der Dokumentation und der Hinweise auf den Produkten selbst folgende Bedeutung:

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 kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Achtung

Falls in der Dokumentation mit der Hervorhebung "Achtung" auf sicherheitsbezogene Sachverhalte aufmerksam gemacht wird, so entspricht das inhaltlich obiger Definition für "Hinweis" oder "Vorsicht".

4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Das Gerät/System bzw. die Systemkomponente 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.
- Das beschriebene Produkt wurde unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage, bestimmungsgemäßen Betrieb und Instandhaltung beschriebenen Hantierungsvorschriften und sicherheitstechnischen Hinweise gehen deshalb vom Produkt im Normalfall keine Gefahren in Bezug auf Sachschäden oder für die Gesundheit von Personen aus.



Warnung

- Nach Entfernen des Gehäuses bzw. Berührungsschutzes oder nach Öffnen des Systemschrankes werden bestimmte Teile dieser Geräte/Systeme zugänglich, die unter gefährlicher Spannung stehen können.
- Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Dieses Personal muß gründlich mit allen Gefahrenquellen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß den Angaben in dieser Dokumentation vertraut sein.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

5 Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts

Da das Produkt in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration des Produkts in seine Umgebung gegeben werden.

Dabei ist folgender Sachverhalt besonders zu beachten:

Hinweis

Selbst wenn bei der Projektierung einer Einrichtung der Automatisierungstechnik, z.B. durch mehrkanaligen Aufbau, ein Höchstmaß an konzeptioneller Sicherheit erreicht wurde, ist es dennoch unerläßlich, die in dieser Dokumentation enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsche Hantierung evtl. Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler unwirksam gemacht oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.

Nachfolgend – je nach Einsatzfall – zu beachtende Hinweise für Installation und Inbetriebnahme des Produktes:

Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur in eingebautem Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Geräte/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäude-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten/Systemen mit fest angeschlossener nicht abnehmbarer Anschlußleitung und ohne allpoligen Netztrennschalter muß die geerdete Schutzkontakt-Steckdose für das Gerät gerätenahe angebracht und leicht zugänglich sein.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektr. Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364-4-41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände an den elektrischen Baugruppen/Einrichtungen nicht auszuschließen.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist "Not-Aus" zu erzwingen.
- Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der Not-Aus-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.

Vorsicht

- Anschluß- und Signalleitungen sind so zu installieren, daß induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E-/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherungsvorkehrungen zu treffen.

6 Aktive und passive Fehler einer Automatisierungseinrichtung

- Je nach Aufgabenstellung einer elektronischen Automatisierungseinrichtung können sowohl **aktive** als auch **passive** Fehler **gefährliche** Fehler sein. In einer Antriebssteuerung z.B. ist im allgemeinen der aktive Fehler gefährlich, weil er zu einem unberechtigten Einschalten des Antriebs führt. Bei einer Meldefunktion dagegen verhindert ein passiver Fehler evtl. die Meldung eines gefährlichen Betriebzustandes.
- Diese Unterscheidung der möglichen Fehler und deren aufgabenabhängige Zuordnung in gefährliche und ungefährliche ist bedeutungsvoll für alle Sicherheitsbetrachtungen am gelieferten Produkt.

Warnung

Überall dort, wo in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler große Materialschäden oder sogar Personenschäden verursachen, d.h. gefährliche Fehler sein können, müssen zusätzliche externe Vorkehrungen getroffen oder Einrichtungen geschaffen werden, die auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten bzw. erzwingen (z.B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

7 Vorgehen im Wartungs- oder Instandhaltungsfall

Werden Meß- oder Prüfarbeiten am aktiven Gerät erforderlich, dann sind die Festlegungen und Durchführungsanweisungen der Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten, insbesondere §8 "Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an aktiven Teilen". Es ist geeignetes Elektrowerkzeug zu verwenden.

Warnung

- Reparaturen an einer Automatisierungseinrichtung dürfen nur vom **Siemens-Kundendienst** oder von **Siemens autorisierten Reparaturstellen** vorgenommen werden. Zum Auswechseln von Teilen oder Komponenten nur Teile verwenden, die in der Ersatzteilliste oder im Kapitel "Ersatzteile" dieser Dokumentation aufgeführt sind. Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Reparaturen können zu Tod oder schweren Körperverletzungen sowie erheblichen Sachschäden führen.
- Vor Öffnen des Gerätes immer den Netzstecker ziehen oder den Trennschalter öffnen.
- Beim Auswechseln von Sicherungen nur Typen verwenden, die in den technischen Daten oder in der Wartungsanleitung dieser Unterlage spezifiziert sind.
- Batterien nicht ins Feuer werfen und nicht am Zellenkörper löten, es besteht Explosionsgefahr (max. Temperatur 100 °C). Lithium-Batterien oder quecksilberhaltige Batterien nicht öffnen und nicht wiederaufladen, bei Austausch nur gleiche Typen verwenden!
- Batterien oder Akkumulatoren in jedem Falle nur als Sondermüll entsorgen.
- Bei Einsatz von Monitoren:
  Unsachgemäße Eingriffe, insbesondere Veränderungen der Hochspannung oder Einbau eines anderen Bildröhrentyps, können dazu führen, daß Röntgenstrahlung in verstärktem Maße auftritt. Ein so verändertes Gerät entspricht nicht mehr der Zulassung und darf nicht betrieben werden.

Die Angaben in dieser Dokumentation werden regelmäßig auf Aktualität und Korrektheit überprüft und können jederzeit ohne gesonderte Mitteilung geändert werden. Die Dokumentation enthält Informationen, die durch Copyright geschützt sind. Photokopieren oder Übersetzen in andere Sprachen ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch Siemens nicht zulässig.

SIEMENS

SIMATIC S5
Regelungsbaugruppe IP 252

Bedienungsanleitung Bestell-Nr.: GWA 4NEB 811 0480 - 01b

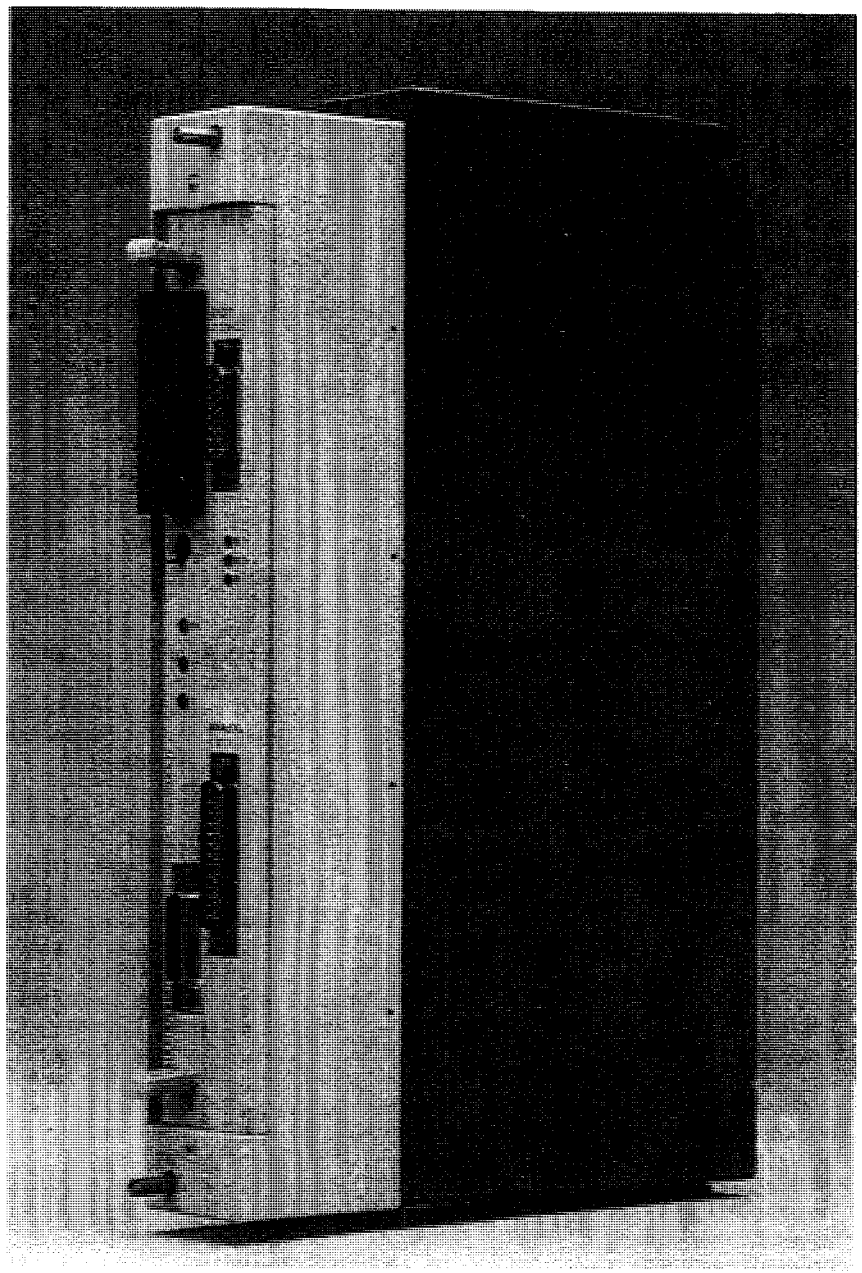


Bild 1.1 Regelungsbaugruppe

1. Inhalt

Inhalt		Seite
1.	**Übersicht**	**1-1**
1.1	Einbindung der Baugruppe im System S5	1-1
1.2	Erläuterung des Strukturierungsprinzips	1-2
2.	**Betriebsanleitung für IP 252**	**2-1**
2.1	Technische Beschreibung	2-1
2.1.1	Anwendungsbereich	2-1
2.1.2	Arbeitsweise	2-1
2.1.2.1	Allgemeines	2-1
2.1.2.2	Hardwarestruktur der IP 252	2-2
2.1.3	Konstruktiver Aufbau	2-3
2.1.3.1	Schnittstellenbelegung	2-3
2.1.3.1.1	Basisstecker X1, X2	2-4
2.1.3.1.2	Anwenderspeicher X3	2-5
2.1.3.1.3	Digitaler Tachoeingang X4	2-6
2.1.3.1.4	PG – Schnittstelle X5	2-7
2.1.3.1.5	Analog-Ein-/Ausgänge	2-7
2.1.3.1.6	Meßbuchsen (M1, M2, M-)	2-9
2.1.4	Aufbaurichtlinien und Inbetriebnahme	2-9
2.1.5	Technische Daten	2-9
2.1.5.1	Umgebungsbedingungen	2-9
2.1.5.2	Mechanische Daten	2-9
2.1.5.3	Elektrische Daten	2-10
3	**Kurzprogrammieranleitung**	**3-1**
3.1	Das Projektierungsprinzip	3-1
3.2	Beispiel zum Betrieb eines Gleichstrommotors mit der IP 252	3-5
3.2.1	Anlagenkonfiguration für dieses Beispiel	3-5
3.2.2	Anforderungen an Steuerung und Regelung	3-5
3.2.3	Vorbereitung Stromrichter und Motor	3-5
3.2.4	Vorbereitung der S5-Steuerung	3-7
3.2.5	Programmierung der IP	3-7
3.2.6	Testen des Reglerbausteins	3-8
3.2.7	Steuerungsprogramm eingeben	3-9
3.2.8	Informationen zum Steuerungsprogramm	3-9
3.2.9	Erstellen der Systemdiskette „COM REG S5-DOS"	3-10
3.3	Anwendungsbeispiel für S5-115U	3-11
3.4	Anwendungsbeispiel für S5-135U, R-Prozessor	3-18
3.5	Anwendungsbeispiel für S5-150U	3-25
4	**Programmieranleitung**	**4-1**
4.1	Übersicht über das Strukturangebot	4-1
4.2	Anzahl der maximal möglichen Regelkreise auf der IP 252	4-2
4.3	Ein-/Ausgabeformate der IP 252	4-3
4.3.1	Zeitwerte	4-3
4.3.2	Prozentwerte	4-3
4.3.3	Dimensionsbehaftete Größen	4-3
4.3.4	Dimensionslose Größen	4-5
4.4	Bedeutung der LEDs auf der Frontseite der Baugruppe	4-6
4.5	Datensicherung auf dem Speichermodul	4-7
4.5.1	Remanente/nicht remanente Daten	4-7
4.5.2	Prinzip der Datensicherung	4-7
4.6	Anlaufverhalten der IP (Verhalten nach „Netz Ein")	4-9
4.6.1	Behandlung der Reglerdaten nach „Netz Ein"	4-9
4.6.2	Anlaufverhalten der Regelkreise nach „Netz Ein"	4-9
4.7	Freigeben/Sperren von Regelkreise mit dem Programmiergerät	4-12
4.7.1	Sperren eines Regelkreises im RUN-Zustand der IP	4-12
4.7.2	Freigeben eines Regelkreises im RUN-Zustand der IP	4-12
4.8	RUN/STOP-Zustand der Baugruppe	4-13
4.8.1	RUN-Zustand	4-13
4.8.2	STOP-Zustand	4-13
4.9	Erklärung der Symbole der Projektierungsunterlagen	4-14
4.10	**Beschreibung der Struktur Antriebsregler**	**4-16**
4.10.1	Überlagerter Regler	4-16
4.10.2	Unterlagerter Regler	4-16
4.10.3	Stromsollwert	4-17
4.10.4	Zusatzfunktion	4-17
4.10.5	**Detailbeschreibung der Antriebsreglerstruktur**	**4-18**
4.10.5.1	Zweig 1 Reglerausgang/Stromsollwert	4-18
4.10.5.2	Zweig 2 Reibung	4-18
4.10.5.3	Zweig 3 Umfangsgeschwindigkeit und Beschleunigung	4-19
4.10.5.4	Zweig 4 Kreisverstärkung	4-20
4.10.5.5	Zweig 5 Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler	4-20
4.10.5.6	Zweig 6 Einrichtdrehzahl	4-21
4.10.5.7	Zweig 7 Kriechdrehzahl	4-21
4.10.5.8	Zweig 8 Drehzahl-/Geschwindigkeitssollwert	4-22
4.10.5.9	Zweig 9 Überlagerter Regler	4-23
4.10.5.10	Zweig 10 Drehzahlistwert	4-24
4.10.5.11	Zweig 11 Ankerstromistwert	4-25
4.10.5.12	Zweig 12 Grenzwertmelder 1	4-25
4.10.5.13	Zweig 13 Grenzwertmelder 2	4-26
4.10.5.14	Zweig 14 Meßbuchse 1	4-26
4.10.5.15	Zweig 15 Meßbuchse 2	4-26
4.10.5.16	Direkte Zugregelung	4-27
4.10.6	Funktionen des Antriebsreglers	4-28
4.10.6.1	Festverschaltete Grenzwertmelder	4-28
4.10.6.2	Glättungsbaustein	4-30
4.10.6.3	Hochlaufgeber	4-31
4.10.6.4	Lupe	4-37
4.10.6.5	Kennlinie	4-37
4.10.6.6	Thermische Überwachung	4-39
4.10.6.7	Grenzwertmelder	4-41
4.10.7	Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)	4-43
4.11	**Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)**	**4-57**
4.11.1	Regler und Reglerausgang	4-57
4.11.2	Sollwertzweig	4-58
4.11.3	Istwertzweig	4-58
4.11.4	Zusatzfunktionen	4-58
4.11.5	**Detailbeschreibung der Standardreglerstruktur**	**4-59**
4.11.5.1	Zweig 1.1 Kontinuierlicher Regler (Standard)	4-59
4.11.5.2	Zweig 1.2 Kontinuierlicher Regler (Komfort)	4-60
4.11.5.3	Zweig 1.3 Kontinuierlicher Ausgang	4-61
4.11.5.4	Zweig 1.4 Puls – Pause – Ausgang	4-61
4.11.5.5	Zweig 1.5 Schrittregler mit Impulsausgang	4-62
4.11.5.6	Zweig 2 Istwert – Zweig	4-63
4.11.5.7	Zweig 3 Sollwert – Zweig	4-64
4.11.5.8	Zweig 4 Grenzwertmelder 1	4-65
4.11.5.9	Zweig 5 Grenzwertmelder 2	4-65
4.11.5.10	Zweig 6 Meßbuchse 1	4-65
4.11.5.11	Zweig 7 Meßbuchse 2	4-65
4.11.6	Funktionen des Standardreglers	4-67
4.11.6.1	Festverdrahtete Grenzwertmelder	4-67
4.11.6.2	Sollwertfolge	4-69
4.11.6.3	Polygonzug	4-71
4.11.6.4	Mittelung	4-72
4.11.6.5	Plausibilitätskontrolle	4-73
4.11.6.6	Grenzwertmelder	4-75
4.11.6.7	Hochlaufgeber	4-76
4.11.6.8	Glättung	4-80
4.11.6.9	PID-Regler	4-81
4.11.6.10	Puls – Pause – Ausgang	4-85

Inhalt		Seite
4.11.6.11	Schrittregler	4-88
4.11.6.12	Impulsformerstufe für den Schrittregler	4-91
4.11.7	Datenbaustein des Standardreglers (SR)	4-94
4.12	**Beschreibung der Struktur Antriebsregler (ARS)**	**4-109**
4.12.1	Überlagerter Regler	4-109
4.12.2	Unterlagerter Regler	4-109
4.12.3	Stromsollwert	4-110
4.12.4	Zusatzfunktion	4-110
4.12.5	**Detailbeschreibung der Antriebsreglerstruktur**	**4-111**
4.12.5.1	Zweig 1 Reglerausgang/Stromsollwert	4-111
4.12.5.2	Zweig 2 Reibung	4-111
4.12.5.3	Zweig 3 Umfangsgeschwindigkeit (Durchmesserrechner)	4-112
4.12.5.4	Zweig 4 Kreisverstärkung	4-113
4.12.5.5	Zweig 5 Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler	4-113
4.12.5.6	Zweig 6 Einrichtdrehzahl	4-114
4.12.5.7	Zweig 7 Kriechdrehzahl	4-114
4.12.5.8	Zweig 8 Drehzahl-/Geschwindigkeitssollwert	4-115
4.12.5.9	Zweig 8 Überlagerter Regler	4-116
4.12.5.10	Zweig 10 Drehzahlistwert	4-117
4.12.5.11	Zweig 11 Ankerstromistwert	4-118
4.12.5.12	Zweig 12 Beschleunigungsausgleich	4-118
4.12.5.13	Zweig 13 Grenzwertmelder 1	4-118
4.12.5.14	Zweig 14 Grenzwertmelder 2	4-119
4.12.5.15	Zweig 15 Meßpunktausgang	4-119
4.12.5.16	Zweig 16 Arithmetik	4-120
4.12.5.17	Zweig 17 Selbsteinstellung	4-121
4.12.6	Funktionen des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)	4-122
4.12.6.1	Festverdrahtete Grenzwertmelder	4-122
4.12.6.2	Glättungsbaustein	4-124
4.12.6.3	Hochlaufgeber	4-125
4.12.6.4	Lupe	4-131
4.12.6.5	Kennlinie	4-131
4.12.6.6	Thermische Überwachung	4-133
4.12.6.7	Grenzwertmelder	4-135
4.12.7	Drehzahlreglerselbsteinstellung	4-136
4.12.7.1	Leistungsumfang und Einsatzbereich	4-136
4.12.7.2	Voraussetzung für die Anwendbarkeit	4-138
4.12.7.3	Die Drehzahlreglerselbsteinstellung in der Struktur ARS	4-142
4.12.7.4	Meldung der Selbsteinstellung	4-146
4.12.7.5	Hochrechnung der gefundenen Parameter auf größere Abtastzeiten	4-147
4.12.8	Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)	4-149
5	**Kommunikation S5-CPU —— IP 252**	**5-1**
5.1	Standardfunktionsbaustein: FB:STEU	5-1
5.1.1	Funktionsbaustein für Antriebsreglerstruktur FB:STEU:ANT	5-2
5.1.2	Funktionsbaustein für Standardreglerstruktur FB:STEU:STD	5-8
5.1.3	STEP 5 – Beispiel zum FB:STEU	5-14
5.2	Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU	5-17
5.2.1	Kommando: Sperren / freigeben von Regelkreisen	5-19
5.2.2	Kommando: RUN / STOP-Betrieb der Baugruppe	5-19
5.2.3	Datentausch mit den Regelkreisen	5-20
5.2.3.1	Schneller Datenaustausch festgelegter Daten	5-20
5.2.3.2	Austausch beliebiger Daten eines Regelkreises	5-22
5.2.4	IP 252 – Fehlerdiagnose per CPU – Steuerungsprogramm	5-25
5.2.5	Systemidentifikation und Systemstatus (SYSID u. SYSTAT)	5-26
5.2.6	Meßwerte eines Regelkreises der IP 252 aufzeichnen und übertragen (Oszilloskop-Funktion)	5-27
5.2.7	STEP 5 – Programmierbeispiele zum Datentausch IP 252 —— CPU	5-29
6	**Bedienungsanleitung COM 252/615**	**6-1**
6.1	Allgemeines	6-1
6.1.1	Anwahlverfahren	6-1
6.1.2	Parameterein-/ausgabe	6-2
6.1.2.1	Teilfeldeditor für Ein-/Ausgabe	6-2
6.1.2.2	Parameter-Arten	6-2
6.1.2.3	Eingabeformate	6-3
6.1.2.4	Parameter mit physikalischen Dimensionen	6-3
6.2	PG – Funktionen	6-4
6.2.1	Anlauf	6-4
6.2.2	Eingabe	6-4
6.2.2.1	Anwahl des Zielgerätes	6-4
6.2.2.2	Eingabe der Reglernummer	6-6
6.2.2.3	Strukturwahl	6-6
6.2.2.4	Strukturieren	6-6
6.2.2.5	Eingabe der Abtastzeit	6-8
6.2.2.6	Festlegung des Stoppverhaltens	6-8
6.2.2.7	Reglernamen und Bereichsnamen festlegen	6-9
6.2.2.8	Bestimmung der Dimensionen	6-10
6.2.2.8.1	Kennlinieneingabe	6-10
6.2.2.8.2	ASCII-String-Eingabe	6-11
6.2.2.9	Parametrieren	6-11
6.2.3	Ausgabe	6-14
6.2.3.1	Ausgabe Drucker	6-14
6.2.3.1.1	Druckerparameter	6-15
6.2.3.1.2	Drucke PG	6-15
6.2.3.1.3	Drucke IP 252/Modul	6-15
6.2.4	Übertragen	6-16
6.2.5	Löschen	6-17
6.2.6	Sonderfunktionen	6-17
6.2.6.1	Betriebsart	6-18
6.2.6.2	Voreinstellung	6-18
6.2.7	Auskunft	6-19
6.2.7.1	Reglerliste	6-19
6.2.7.2	SYSID	6-20
6.2.7.3	Fehler	6-21
6.2.7.4	Prozessorbelastung	6-22
6.2.8	Reglertest	6-22
6.3	Verzeichnis der in den PG 615 – Menuemasken benutzten Abkürzungen	6-23
6.4	Fehlermeldungen am PG 615	6-24
6.5	Ausdruck: Drucke PG	6-25
7	**Bedienungsanleitung COM REG**	**7-1**
8	**Projektierungshilfen**	**8-1**
8.1	Projektierungsunterlage Antriebsregler (AR)	8-1
8.2	Projektierungsunterlage Standardregler	8-19
8.3	Projektierungsunterlagen Antriebsregler mit Selbsteinstellung (ARS)	8-33
9	**Anhang**	**9-1**
9.1	Antriebsregler-Struktur (AR)	9-1
9.2	Standardregler-Struktur	9-2
9.3	Antriebsreglerstruktur (ARS)	9-3
9.4	Firmware – Übersicht	9-4
9.5	Abkürzungen	9-5
9.6	Belastung der IP 252	9-6

1. Übersicht

1.1 Einbindung der Baugruppe im System S5

Mit der Baugruppe IP 252 steht uns eine allgemeine Regelungsbaugruppe zur Verfügung, die durch Stecken eines Speichermoduls auf spezielle Anwendungen angepaßt werden kann. Die intelligente Peripheriebaugruppe IP 252 ist im Rahmen der U-Geräte (S5-115U, S5-135U mit R-Prozessor und S5-150U) einsetzbar. In diesen Geräten eingesetzt, ist sie Bestandteil der SIMATIC S5-Familie.
Damit ist sie über einen Kommunikationsprozessor CP an ein zentrales Bedien-/Beobachtungssystem (z. B. CP 526, DIMOS) oder über einen anderen CP an einen übergeordneten Bus anschließbar.
Mit den Programmiergeräten PG 615 und PG 635/675/685/695 ist es in Verbindung mit den Reglerbetriebssystemen COM 252 bzw. COM REG möglich, das Strukturieren, Parametrieren, sowie die Inbetriebnahme durchzuführen. Diese Arbeiten am Programmiergerät werden durch bedienerfreundliche Menütechnik unterstützt.

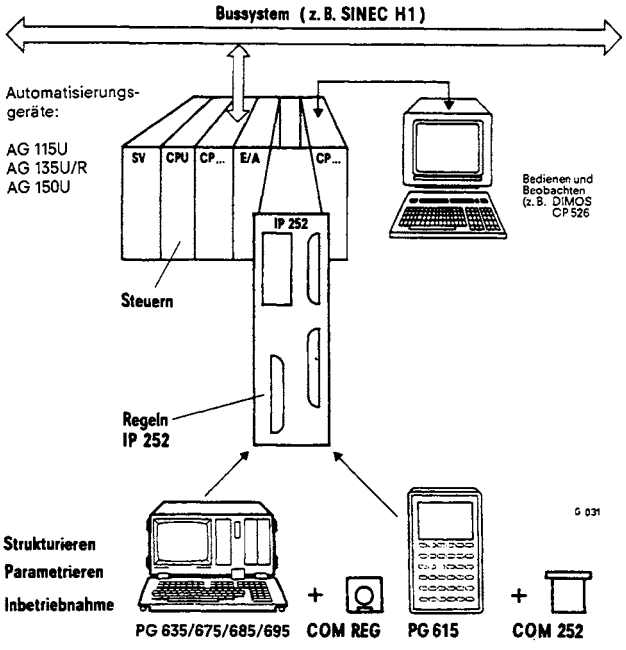


Bild 1.2

Die softwaremäßige Verbindung zwischen Steuerungsprogramm und Reglerprogramm stellt ein Funktionsbaustein (FB) her, in dem festgelegt ist, welche Daten zwischen CPU und IP ausgetauscht werden.

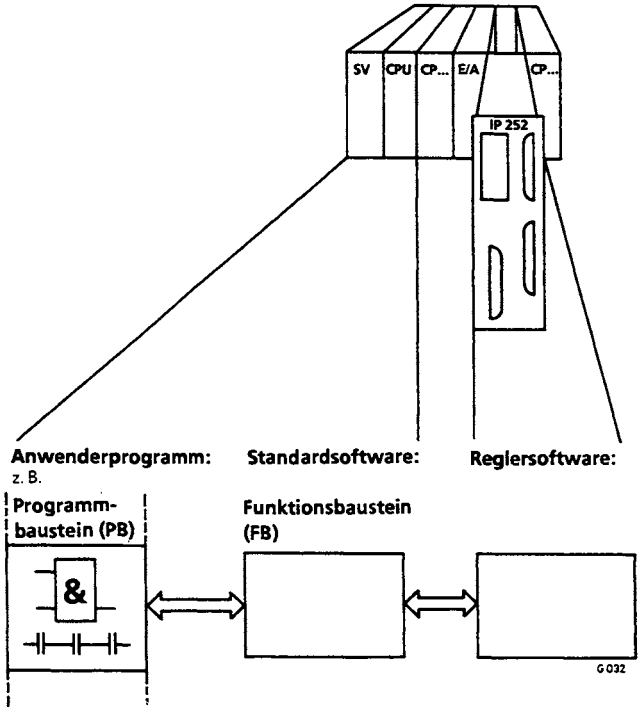


Bild 1.3

Bei IP 252 handelt es sich um eine Regelungsbaugruppe, die durch Stecken eines Speichermoduls auf spezielle Anwendungen angepaßt wird. Die angebotenen, aufgabenspezifischen Lösungsvorschläge werden im folgenden Reglerstrukturen genannt. Diese Strukturen setzen sich aus einzelnen Funktionen z. B.:
Drehzahlregler, Hochlaufgeber, usw. zusammen, die je nach Bedarf zu aufgabenbezogenen Reglern zusammengeschaltet werden können. Es sind zwei Speichermodule mit folgendem Reglerstrukturangebot lieferbar:

1. Antriebsregler- und Standardreglerstruktur [AR/SR]
MLFB-Nr.: 6ES5 374-0AA11
2. Erweiterte Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung und Standardreglerstruktur [ARS/SR]
MLFB-Nr.: 6ES5 374-0AB11

Vor der Inbetriebnahme eines Regelkreises muß in einem Strukturierungslauf die Reglerstruktur durch Schließen von Softwareschaltern festgelegt werden.

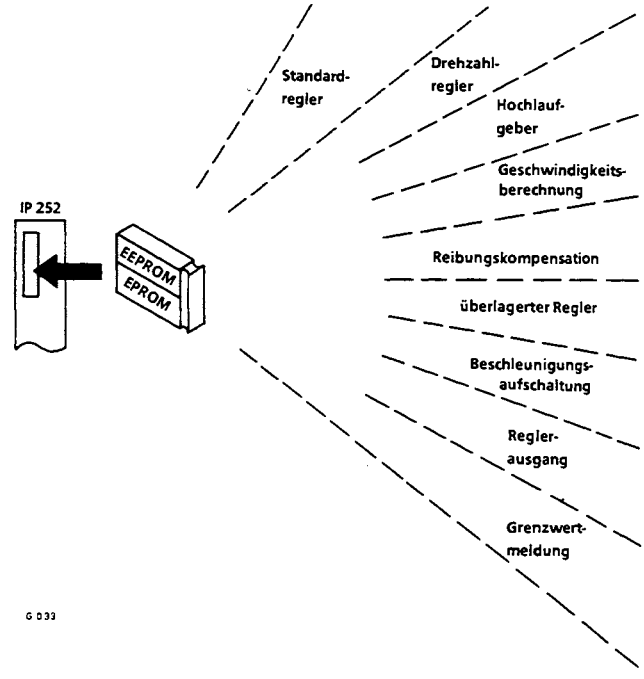


Bild 1.4 Mögliche Funktionen

2.1.1 Anwendungsbereich

Neben speicherprogrammierbaren Steuerungen gewinnen digitale Regelsysteme in der Automatisierungstechnik zunehmend an Bedeutung. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wurde die allgemeine Regelungsbaugruppe IP 252 zum Lösen schneller Regelungsaufgaben entwickelt. Sie kann in den Geräten der U-Reihe (S5-115U, S5-135U/R-Prozessor und S5-150U) eingesetzt werden. Die IP 252 gehört in die Reihe der intelligenten Peripheriebaugruppen, das bedeutet, daß sie ihre Funktion ausführt ohne die CPU wesentlich zu belasten.
Die Regelungsbaugruppe ist in Kompaktbauform ausgeführt, sodaß sie in den Geräten S5-135U und S5-150U gesteckt werden kann. Für den Einsatz in dem Automatisierungsgerät S5-115U muß die IP 252 in eine Adaptionskapsel gesteckt werden.

2.1.2 Arbeitsweise

2.1.2.1 Allgemeines

Die intelligente Peripheriebaugruppe IP 252 ermöglicht das Lösen schneller Regelungsaufgaben im Automatisierungssystem SIMATIC S5. Sie kann bis zu acht Regelkreise parallel bearbeiten ohne die CPU der Steuerung wesentlich zu belasten. Dadurch erhöht sich die Regelungsgeschwindigkeit im SIMATIC-System wesentlich. Die bei anderen Produkten bisher kleinste Abtastzeit von 100 ms verringert sich bei der IP 252 auf 4 ms, wodurch auch schnelle Regelungen wie z. B. Antriebsregelungen möglich werden.
Sind mehr Regelkreise zu bearbeiten, als auf einer Baugruppe ablaufen können – die Anzahl der ablauffähigen Regler pro Baugruppe ist abhängig von den Anforderungen, die an die Abtastzeit und an den Funktionsumfang der Regelung gestellt werden –, so können mehrere IP 252 in einem Zentralgerät betrieben werden. Die Anzahl der in den verschiedenen Automatisierungsgeräten einsetzbaren Regelungsbaugruppen ist unterschiedlich. In den AGs S5-135U und S5-150U sind jeweils vier IP 252 steckbar. Beim AG S5-115U ist diese Zahl von verschiedenen Faktoren abhängig. Wird die S5-115U ohne Lüfter betrieben, so können zwei IP 252 eingesetzt werden, mit Lüfter sind vier möglich.
Die Baugruppe IP 252 besitzt je acht analoge Ein- und Ausgänge, sowie einen Eingang für einen inkrementellen Drehzahlgeber. Falls zusätzliche analoge Ein- und Ausgänge verwendet werden sollen, können dafür Analogbaugruppen benutzt werden. Weitere digitale Impulseingänge stellt die Baugruppe IP 240 zur Verfügung. Je Baugruppe IP 240 können bis zu zwei Digitaltachos angeschlossen werden, deren Impulsreihen von der IP 240 zu einem Drehzahlistwert aufbereitet werden und von der Regelungsbaugruppe IP 252 gelesen werden können.
In der S5-115U besitzt die IP 252 die Besonderheit direkt, d. h. ohne die CPU zu belasten, auf die im gleichen Rahmen steckenden analogen Ein-/Ausgabebaugruppen und IP 240 zugreifen zu können. Will man diese Besonderheit nutzen, so ist die Zahl der in einem Zentralgerät einsetzbaren IP 252 auch im belüfteten Betrieb auf drei beschränkt.
Bei der IP 252 handelt es sich um eine allgemeine Regelungsbaugruppe, die erst durch das Stecken eines Speichermodules auf bestimmte Aufgabenstellungen zugeschnitten wird. Die jeweils auf eine spezielle Aufgabenstellung angepaßten Lösungsvorschläge werden im folgenden Strukturen genannt.

Bild 2.1 zeigt die IP 252 als Antriebsregler. Die CPU des Automatisierungsgerätes übernimmt die Ablaufsteuerung und die IP 252 die Antriebsregelung. Das Ausgangssignal der Regelungsbaugruppe beträgt – 10 . . + 10V. Dieses Signal stellt den Stromsollwert für den externen Stromregler dar, der zusammen mit dem Leistungsteil in einem gesonderten Gerät (z. B.: SIMOREG) untergebracht ist.

Zur Reglerbedienung und -beobachtung stehen dem Anwender die Programmiergeräte PG 615 und PG 635/675/685/695 mit der dazugehörenden COMREG-Software zur Verfügung. Diese Geräte ermöglichen eine komfortable Projektierung und Parametrierung der universell einsetzbaren Regelungsbaugruppe IP 252.
Zum Datenaustausch zwischen Regelungsbaugruppe und S5-Zentralprozessor stehen Standardfunktionsbausteine zur Verfügung, mit deren Hilfe folgende Daten ausgetauscht werden können:

- Start/Stop-Kommandos
- Sollwerte

und – Binäre Größen

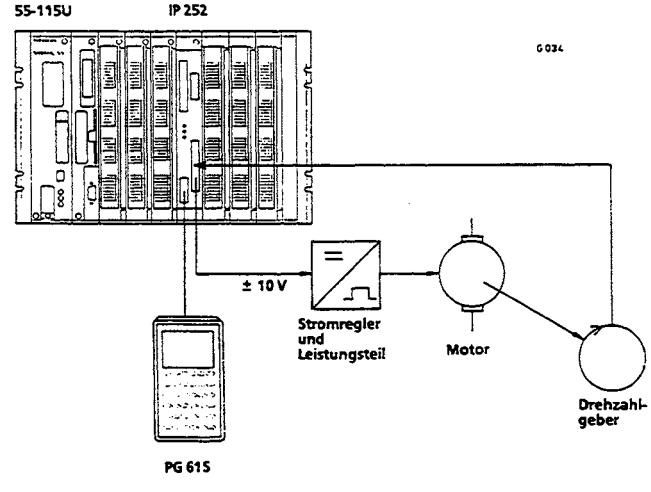


Bild 2.1 Antriebsregelung mit S5-115U

2. Betriebsanleitung für IP 252

2.1 Technische Beschreibung

2.1.2.2 Hardwarestruktur der IP 252

Bei der Regelungsbaugruppe handelt es sich um eine doppelt breite Baugruppe im Doppeleuropaformat. Sie besteht aus einer Analog- und einer Digitalkarte. Das Blockschaltbild ist in Bild 2.2 dargestellt.
Die Regler und ihre Zusatzfunktionen werden von dem 16-Bit-Mikroprozessor 80186 bearbeitet. Der Prozessorteil hat eine Schnittstelle zu einem frontseitig steckbaren Speichermodul, bei dem es sich um ein Mischmodul (32k-Byte EPROM und 8k-Byte EEPROM) handelt. Auf dem EPROM dieses Moduls sind die Reglerstrukturen, d. h. die Firmware des Reglers, abgespeichert, während die Projektierungsdaten, die im Strukturierungs- und Parametrierungslauf mit Hilfe des Programmiergerätes eingegeben werden, auf dem EEPROM des Speichermodules abgelegt werden.
Um das Programmiergerät anschließen zu können besitzt der Prozessorteil eine eigene Programmiergerätschnittstelle, weitere Schnittstellen verbinden den Digitalteil mit dem Rückwandbus und mit dem Analogteil.
Der analoge Ein-/Ausgabeteil besitzt acht analoge Ein- und Ausgänge. Die Ein-/Ausgabeleitungen werden über einen 25poligen Cannon-Stecker zugeführt, auf den das Anschlußkästchen mit dem Klemmblock aufgesteckt wird. In diesem Anschlußkästchen können die ankommenden und wegführenden Leitungen an Schraubklemmen angeschlossen werden.

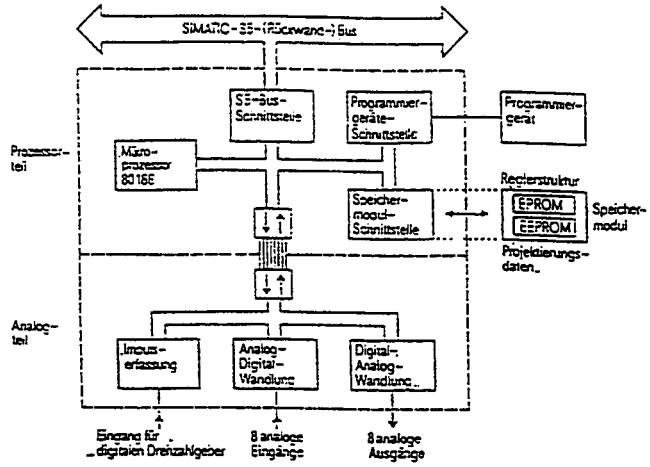


Bild 2.2 Blockschaltbild der IP 252

Jeder der acht analogen Eingänge kann von einer Signalquelle mit +/– 10V versorgt werden. Höhere Spannungen sind durch eine externe Istwertanpassung auf +/– 10V anzupassen. Der erste Eingang bildet hier eine Ausnahme, an ihm sind Spannungen bis zu 200 V zugelassen, die dann in dem Anschlußkästchen auf +/– 10V heruntergeteilt werden. Dieser Eingang kann z. B. zum Anschluß eines analogen Drehzahlgebers verwendet werden (s. Kap. 2.1.3.1.5). Zum Schutz vor Strom- und Spannungsspitzen und gegen Überspannung (bis +/– 24V) sind die Eingänge mit einer Schutzbeschaltung versehen.
Die acht analogen Ausgänge besitzen einen Spannungsbereich von +/– 10V bei maximalem Strom von 5 mA. Zur Ableitung statischer Entladungen sind die Ausgänge mit einer Schutzbeschaltung ausgestattet.
Für den Einsatz der IP 252 als Antriebs- oder Lageregler ist auf der Baugruppe zusätzlich ein Eingang für den Anschluß eines digitalen Drehzahlgebers vorhanden. Der Anschluß dieses Gebers erfolgt mit Hilfe eines 15poligen Cannon-Steckers (s. Kap. 2.1.3.1.3).

2.1.3 Konstruktiver Aufbau

Die Baugruppe ist als Kompaktbaugruppe ausgeführt und kann so in den Zentralgeräten S5-135U und S5-150U gesteckt werden. Für den Einsatz in der S5-115U muß die IP 252 in eine Adaptionskapsel gesteckt werden.
Für den Betrieb der Regelungsbaugruppe IP 252 ist generell kein Lüfter erforderlich.

Die Frontplatte verfügt über einen Schacht zur Aufnahme des Speichermodules (X3), über eine 15polige Federleiste zum Anschluß eines digitalen Drehzahlgebers (X4), eine serielle Schnittstelle zum Anschließen eines Programmiergerätes (X5), eine 25polige Federleiste zum Anschluß der analogen Ein- und Ausgänge über den Klemmenblock des Anschlußkästchens (X6) und über Bedien- und Anzeigeelemente (Betriebsartenschalter: RUN/STOP, LEDs zur Betriebsartenanzeige und Meßbuchsen).
Auf der Rückseite der Baugruppe befinden sich zwei Basisstecker (X1, X2) zur Verbindung mit den beiden Rückwandbusplatinen.
Der Aufbau der IP 252 ist in Bild 2.3 dargestellt.

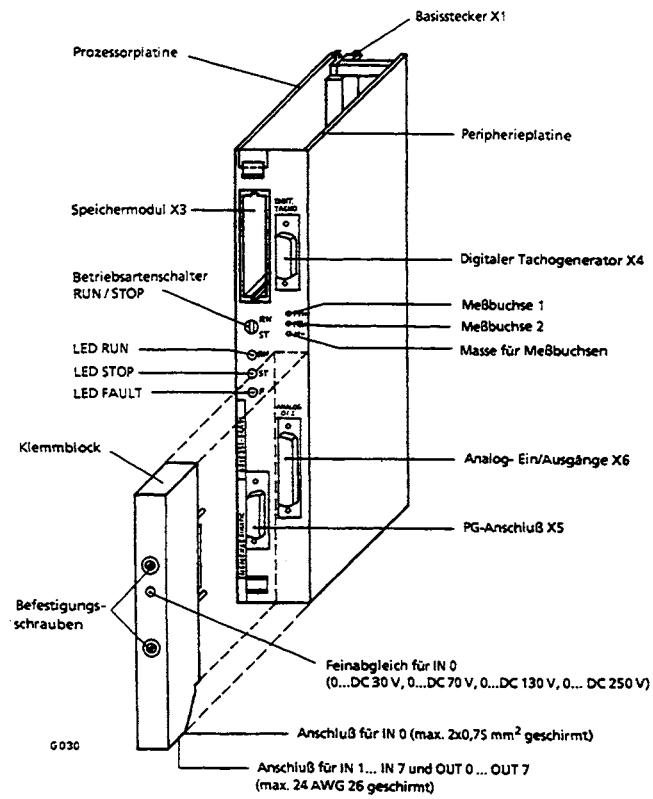


Bild 2.3 Konstruktiver Aufbau der IP 252

2.1.3.1 Schnittstellenbelegung

Im folgenden werden die Schnittstellen der IP 252 näher beschrieben.
Im einzelnen sind dies:

- Basisstecker (X1, X2)
- Anwenderspeicher (X3)
- Schnittstelle für den Anschluß eines inkrementellen Gebers (X4)
- serielle Schnittstelle für PG (X5)
- analoge Ein-/Ausgänge (X6)

2. Betriebsanleitung für IP 252

2.1 Technische Beschreibung

2.1.3.1.1 Basisstecker X1, X2

Die beiden 48poligen Basisstecker der Reihe 2 bilden die Schnittstelle zwischen IP 252 und dem SIMATIC S5-(Rückwand-)bus. Die Signale entsprechen der „Spezifikation S5-Bus".

Basisstecker 1

	d	b	z
2	+5,2V	M	+5V
4	UBATT		
6	ADB12	ADB0	RESET
8	ADB13	ADB1	$\overline{\text{MEMR}}$
10	ADB14	ADB2	$\overline{\text{MEMW}}$
12	ADB15	ADB3	$\overline{\text{RDY}}$
14	$\overline{\text{IRA}}$	ADB4	DB0
16		ADB5	DB1
18		ADB6	DB2
20		ADB7	DB3
22		ADB8	DB4
24		ADB9	DB5
26		ADB10	DB6
28		ADB11	DB7
30		BASP	
32		M	

Basisstecker 2

	d	b	z
2		M	+5V
4			
6			
8			
10			
12			
14			$\overline{\text{NAU}}$
16			$\overline{\text{BAU}}$
18			$\overline{\text{HOLDAX}}$
20			$\overline{\text{HOLD}}$
22	$\overline{\text{T*DSn}}$		
24			
26		R*DSn	
28			
30		M24V	M24V
32		M	+24V

Bild 2.4 Pinbelegung der Basisstecker X1 und X2

2.1.3.1.2 Anwenderspeicher X3

Diese Schnittstelle (48poliger Stecker nach DIN 41612, Reihe c verkürzt) schafft die Verbindung zu dem in Bild 2.5 gezeigten Speichermodul. Dieses Modul enthält die Reglerstrukturen als Firmware im 32k-Byte EPROM während die Projektierungsdaten (wie z. B. Strukturschalter, Reglerparameter usw.) im 8k-Byte EEPROM abgelegt werden.

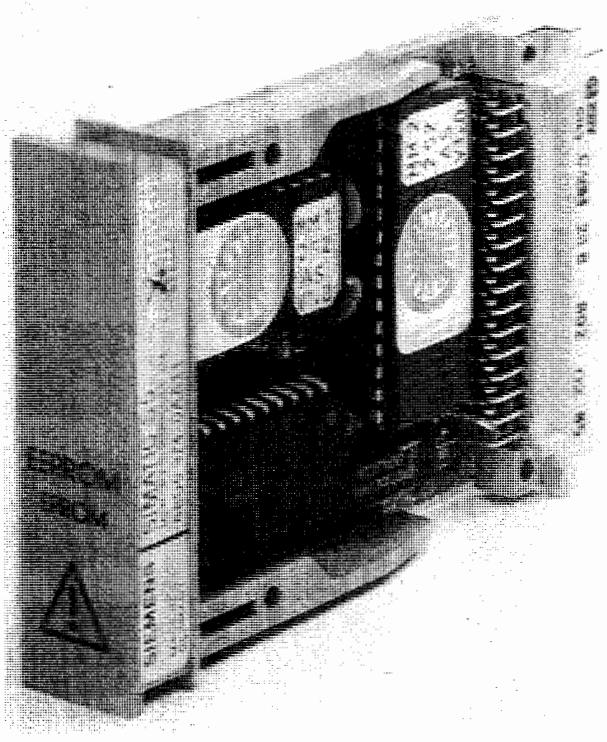


Bild 2.5 Speichermodul

	c	b	a
1	A13	M	+5V
2	A 1	A 2	A 3
3	A 4	A 5	A 6
4	A 7	A 8	A 9
5	A10	A11	A12
6	A14	A15	$\overline{RD}$
7	$\overline{AWR}$	D 8	D 9
8	D10	D11	D12
9	D13	D14	D15
10	D 0	D 1	D 2
11	D 3	D 4	D 5
12	D 6	D 7	K 1
13	$\overline{CS1}$		K 2
14	$\overline{CS2}$	$\overline{CS4}$	K 3
15		PSW$\overline{busy}$	K 4
16	+5V	M	K 5

Bild 2.6 Pinbelegung X3

2.1.3.1.3 Digitaler Tachoeingang X4

Falls erforderlich (z. B. bei Drehzahlregelung), ist es möglich einen inkrementellen Geber über eine 15polige Federleiste an die Impulserfassung der IP 252 anzuschließen. Die Benutzung des Impulsauswertungsbausteines wird über das Programmiergerät im Strukturierungslauf projektiert.
Die genaue Belegung der Schnittstelle für den Anschluß eines inkrementellen Gebers ist in Bild 2.7 dargestellt.
Es sind Geber anschließbar, die zwei um 90° versetzte Impulsreihen, eine Referenzspur sowie deren inverse Signale zur Verfügung stellen (z. B. ROD 320).

1	A	Spur A
2	M5V	interne Masse
3	/B	Spur /B
4	R	Referenzspur
5	+5V	
6		
7		
8		
9	/A	Spur /A
10	B	Spur B
11	M5V	intene Masse
12	/R	Referenzspur /R
13		
14	+5V	
15	/W	Warnspur

Bild 2.7 Schnittstelle für inkrementellen Geber RS422

2.1.3.1.4 PG-Schnittstelle X5

Diese in Bild 2.8 genauer bezeichnete 15polige Federleiste stellt die Verbindung zwischen der IP 252 und dem Programmiergerät her.

1	MEXT	externe Masse
2	TTY IN-	Strom-Eingang
3	+5,2V	
4	+24V	
5	Masse	interne Masse
6	TTY OUT+	Stromausgang
7	TTY OUT-	Stromausgang
8	MEXT	externe Masse
9	TTY IN+	Stromeingang
10	M 24 V	Masse für 24V
11	20 mA	Stromquelle des Senders
12	Masse	interne Masse
13	20 mA	Stromquelle des Empfängers
14	+5,2V	
15	Masse	interne Masse

Bild 2.8 Programmiergeräte-Schnittstelle

2.1.3.1.5 Analog-Ein/Ausgänge

Jeweils bis zu acht analoge Ein- und Ausgangssignale können über den Klemmenblock (s. Bild 2.9) mit der 25poligen Federleiste der Regelungsbaugruppe verbunden werden. Jeder der acht Eingänge (IN 0+ ... IN 7+) besitzt eine eigene Masseleitung (IN 0– ... IN 7–), während die acht analogen Ausgänge (OUT 0+ ... OUT 7+) an das Massepotential der IP 252 (M5V) gebunden sind.
Die analogen Ein- und Ausgänge sind auf 10 V = 100% normiert. Der Drehzahlistwert vom analogen Drehzahlgeber ist am Klemmenblock im Anschlußkästchen mit Hilfe von Steckbrücken grob einstellbar und mit einem von außen verstellbaren Spindeltrimmer fein auf 10V einzustellen. Die zulässige Tachospannung liegt somit abhängig von den Brücken A ... F im Bereich von 0 ... 200 V =.
Tabelle 2.1 gibt den Zusammenhang zwischen Brücken und zulässigen Tachospannungen an.

Tachospannung	eingesetzte Brücken	Feinabgleich mit	Glättungszeit-konstante
0... 10V	E	/	300 us
0... 30V	D,F	R8	1,5 ms
0... 70V	C,F	R8	1,5 ms
0...130V	B,F	R8	1,5 ms
0...200V	A,F	R8	1,5 ms

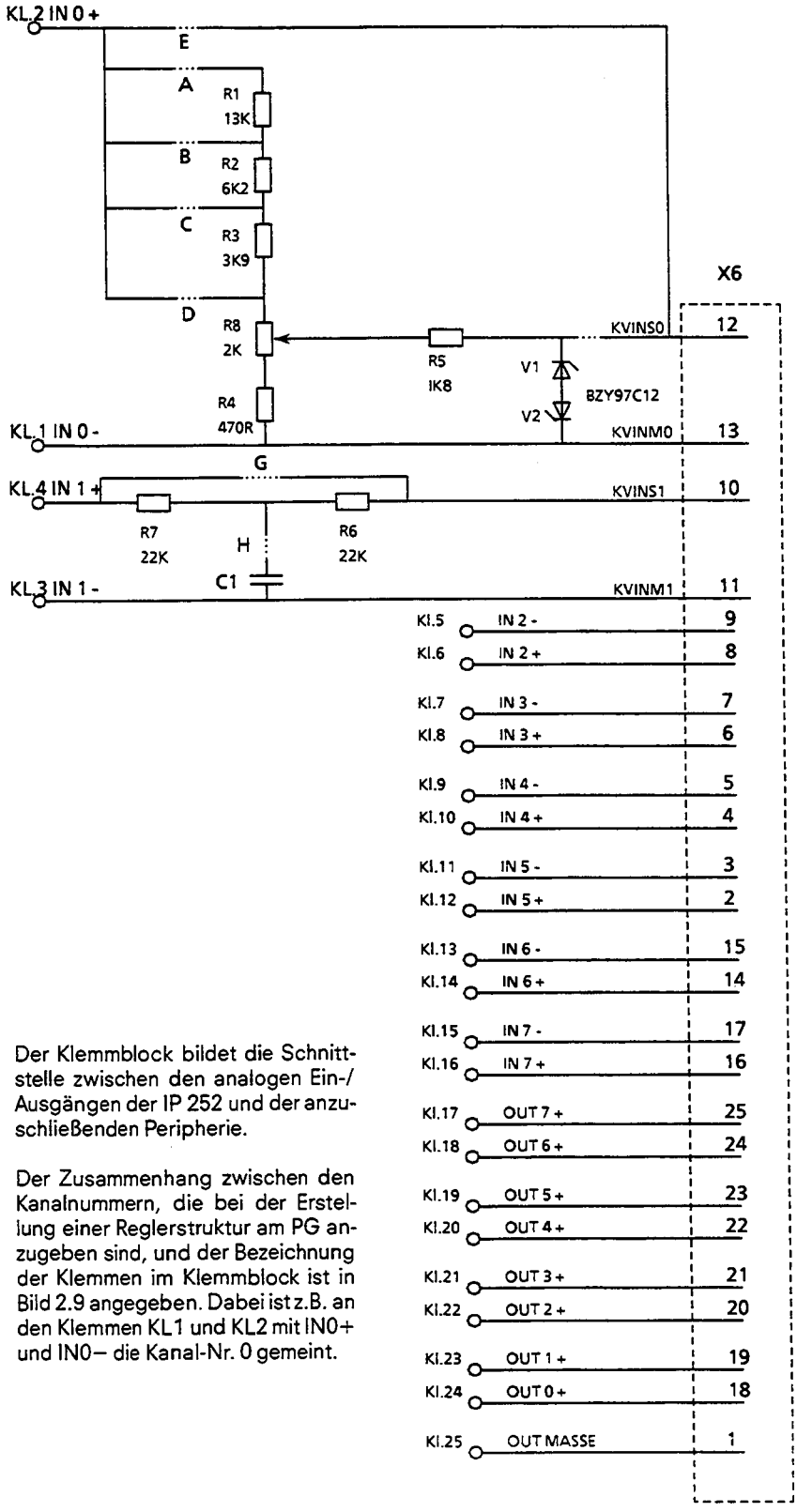
Tabelle 2.1 Einstellung der Geberspannung am KLemmenblock

Die Eingangsimpedanz und damit auch die Glättungszeitkonstante der Drehzahlistwerterfassung ist damit von der Brückenkonfiguration abhängig. Standardmäßig sind die Brücken auf A und F gesteckt.

2. Betriebsanleitung für IP 252

2.1 Technische Beschreibung

Die Ankerstromistwerterfassung sollt zweckmäßigerweise über die Klemmen Kl. 3 und Kl. 4 erfolgen, da dort die Möglichkeit besteht, störende Oberwellenanteile wirksam zu glätten. Öffnen der Brücke G und Einsetzen der Brücke H führt zu einer Glättungszeitkonstanten TGL = 10 ms.
Alle anderen Analogeingänge sind mit einer Glättungszeitkonstanten von 300 μs behaftet.



Der Klemmblock bildet die Schnittstelle zwischen den analogen Ein-/Ausgängen der IP 252 und der anzuschließenden Peripherie.

Der Zusammenhang zwischen den Kanalnummern, die bei der Erstellung einer Reglerstruktur am PG anzugeben sind, und der Bezeichnung der Klemmen im Klemmblock ist in Bild 2.9 angegeben. Dabei ist z.B. an den Klemmen KL1 und KL2 mit IN0+ und IN0– die Kanal-Nr. 0 gemeint.

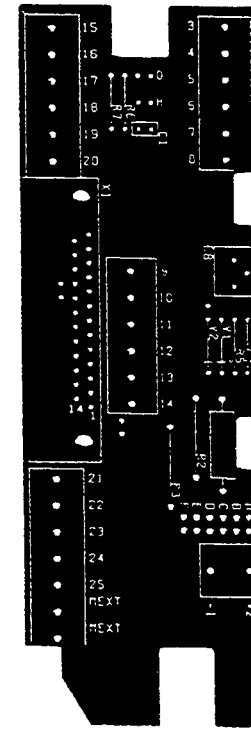


Bild 2.9 Schaltung im Klemmblock

2.1.3.1.6 Meßbuchsen (M1, M2, M–)

Die zwei Meßbuchsen M1 und M2 mit der dazugehörigen Masseleitung M– ermöglichen die analoge Meßwerterfassung bzw. -aufzeichnung zweier beliebig auswählbarer Größen (z. B. Regelabweichung und Stellgröße). Die Zuordnung der Meßbuchsen zu den gewünschten Größen kann zu jedem Zeitpunkt auch während des Betriebes über das Programmiergerät erfolgen, während die Festlegung, welche der Meßbuchsen benutzt werden soll, im Strukturierungslauf der Projektierungsphase erfolgen muß.

2.1.4 Aufbaurichtlinien und Inbetriebnahme

Zum Schutz vor elektrischen und magnetischen Störungen über die analogen Ein-/Ausgänge auf die IP 252 sind folgende Entstörmaßnahmen zu empfehlen:
- Alle Signalquellen und Verbraucher sind über geschirmte Kabel anzuschließen.
- Die Leitungen sind an einer Klemmleiste mit den dazu gehörigen Schirm aufzulegen.
- Von der Klemmleiste führt ein geschirmtes, mehrpoliges Kabel zum Klemmblock des IP 252. Der Drehzahlistwert (max. 200 V) ist extern zu führen.
- Die Kabelschirme sind über die Klemmleiste mit der AG-Erdung zu verbinden.
- Die Schirme der analogen Ein-/Ausgangsleitungen müssen **in Klemmblocknähe** sternförmig an einen zentralen Erdungspunkt geführt werden.

Bei den Automatisierungsgeräten S5-135U und S5-150U wird die Regelungsbaugruppe IP 252 auf einem für sie zulässigen Steckplatz eingesteckt und erhält dadurch die Verbindung zum Rückwandbus. Zum Einsatz in der S5-115U muß die IP 252 zunächst in eine Adaptionskapsel gesteckt werden, mit der zusammen sie dann auf dem Baugruppenträger der S5-115U befestigt wird.
Um falsches Ansprechen der Baugruppen zu verhindern, sollte direkt nach dem Einschalten der IP 252 in der Funktion SYSID eine Kachelnummer zugeordnet werden, mit der die Baugruppe im folgenden von der CPU angesprochen werden kann.
Nach dem Einschalten der Stromversorgung des Automatisierungsgerätes leuchten an der IP 252 zunächst die beiden roten LEDs und ein Selbsttest der Baugruppe wird angestoßen. Nach erfolgreichem Durchlaufen der Testroutine erlischt die Fehler-LED; die Baugruppe befindet sich im STOP-Zustand.
In den RUN-Zustand gelangt die IP 252 durch Umlegen des Betriebsartenschalters von der Stellung „RUN" nach „STOP".
Erlischt die Fehler-LED nach dem Selbsttest nicht, so kann mit Hilfe des Programmiergerätes (z. B. PG 615) die Fehlerursache ermittelt werden (s. Kap. 4.5).
Soll der Drehzahlistwert durch einen analogen Tachogenerator erfaßt werden, so muß die Tachospannung mit Hilfe eines Spannungsteilers, der im Anschlußkästchen enthalten ist (s. Kap. 2.1.3.1.5), zunächst auf +/– 10V Nennspannung normiert werden.
Ist die Baugruppe im Automatisierungsgerät angeschlossen und mit den Ein- und Ausgängen verbunden, so können die einzelnen Regelkreise, die auf der IP252 betrieben werden sollen, projektiert werden. D. h., die gewünschte Struktur und die geforderten Parameter müssen mit Hilfe des Programmiergerätes eingegeben werden (s. Kap. 6 und 7).

2.1.5 Technische Daten

2.1.5.1 Umgebungsbedingungen

Schutzart		:	IP 20
zulässige Umgebungstemperatur		:	0 bis 55 Grad Celsius
Transport- und Lagertemperatur		:	–40 bis 85 Grad Celsius
Feuchteklasse F (DIN 40040)		:	< 75% Luftfeuchte, Jahresmittel für <35 Grad Celsius, keine Betauung
Mechanische Beanspruchung		:	Einbau in ortsfeste, nicht erschütterungsfreie Geräte
– Schwingen	IEC 68-2-26	:	10 ... 57 Hz 0,15 mm 57 ... 500 Hz 2 g
– Schock	IEC 68-2-27	:	30g/18ms, Halbsinus

2.1.5.2 Mechanische Daten

Leiterplattenformat	Doppel-Europa (160 x 233) mm
Frontplattenbreite	40,4 mm
Adaptionskapsel	(42,5 x 177 x 201) mm
Gewicht	
Basisstecker (ES 902, Reihe 2, 48polig)	2
Frontstecker (Federleiste, D-Sub, 15polig)	2
Frontstecker (Federleiste, D-Sub, 25polig)	1
Betriebsschalter RUNSTOP	
LED-Anzeigeelemente	3
RN (RUN) ST (STOP) F (FAULT)	

2. Betriebsanleitung für IP 252

2.1 Technische Beschreibung

2.1.5.3 Elektrische Daten

Verlustleistung		:	12,9 W max
Mikroprozessor		:	iAPx 80186
Prozessor-Takt		:	8 MHz
Speicher			
Baugruppen-EPROM		:	2 x 8 KBYTE
Speichermodul-EPROM		:	2 x 32 KBYTE
Baugruppen-RAM		:	2 x 8 KBYTE (gepuffert)
Speichermodul-EEPROM		:	1 x 8 KBYTE
Analogteil			
Analogeingänge			
Eingangssignalbereich		:	± 10 V
Übersteuerbereich		:	± 11,25 V
Anzahl der Eingänge		:	8
Eingangswiderstand Kanäle 0-3 und 7		:	> 10 M
Kanäle 4-6		:	1 M
Eingangsfilterzeitkonstante		:	0,3 ms
Digitale Darstellung des Signals		:	11 Bits zuzüglich Vorzeichen
Umsetzungsbetrieb		:	stufenweise Näherung
Umsetzungszeit		:	30 us
Umsetzungszeit für 8 Eingänge mit Befehlsbearbeitungszyklen		:	560 us
zul. Spannung zwischen Eingang und zentralem Erdungspunkt (Zerstörgrenze)		:	max. 24 V oder 75 V für max 1 ms und Tastverh. 1 : 20
zul. Spannung zwischen Eingang (+) und Eingang (−) (Zerstörgrenze)		:	max. ± 35 V
zul. Spannung zwischen Bezugspotential eines potentialgebundenen Gebers und zentralem Erdungspunkt		:	max. ± 1 V
Grundfehlergrenzen	± 10 V	:	± 0,06 % ± 1 LSB
Gebrauchsfehlergrenzen (0°C bis 55°C)		:	± 0,17 % ± 1 LSB
Analogausgänge			
Ausgangssignalbereich		:	± 10 V
Anzahl der Ausgänge		:	8
Bürdenwiderstand Kanal 0 - 6		:	≥ 3,3 K
Kanal 7		:	≥ 0,5 K
Digitale Darstellung des Signals		:	11 Bit zuzüglich Vorzeichen
Kurzschlußschutz		:	Ja
Kurzschlußstrom Kanal 0 - 6		:	ca. 25 mA
Kanal 7		:	ca. 35 mA
Bezugspotential der analogen Ausgangssignale		:	BG-Masse (niederohmig mit Gehäuse verbunden)
Grundfehlergrenzen	± 10 V	:	± 0,05% ± 1 LSB
Gebrauchsfehler (0°C bis 55°C)		:	± 0,15% ± 1 LSB
Leitungslänge für Kabel		:	max. 200 m (geschirmt)
Versorgungsspannung (serielle SS)		:	24 V
Nennwert		:	20 V – 30 V
Versorgungsspannung (Logik)		:	+ 5 V
Nennwert		:	4,75 V – 5,25 V
Versorgungsspannung (PG 615)		:	+ 5,2 V
Nennwert		:	4,95 V – 5,45 V
Stromaufnahme	+ 5 V	:	max. 2,3 A
	+ 24 V	:	max. 60 mA
Platzbedarf (1 SEP = 15,24 mm)		:	8/3 SEP (≙ 2 Einbauplätzen)
Impulseingang			
Meßwerteingabe		:	inkrementell
Zählbereich		:	0 bis 32767
Eingangsspannungen für die Spuren		:	TTL-Pegel von Kabeltreibern SN 55114
Versorgungsspannung für den Geber		:	+ 5 V
Eingangsfrequenz		:	max. 200 KHz
Betriebsarten		:	2 Impulstreiber, 90° verschoben, 1 Nullimpuls

Die vorliegende Kurzbeschreibung beschreibt die Erstellung und Inbetriebnahme von Reglerkreisen auf der Regelungsbaugruppe IP 252. Die Bedienung des eingesetzten Programmiergerätes wird als bekannt vorausgesetzt. Auf die vielfältigen Eingabemöglichkeiten (offline/online) wird nicht eingegangen.
Das PG 615, bestückt mit dem speziellen Betriebssystem für die IP 252:
COM 252 läuft nach Spannungsaufschaltung selbstständig in die Maske: „Voreinstellung: Buszugriff J/N" (Abschnitt 6). Nach deren Beantwortung und Quittierung mit der Abbruchtaste erscheint die Grundmaske, in der z. B. die Betriebsarten „Eingabe", „Ausgabe" und „Reglertest" aufgerufen werden können.
Ist das PG 615 über ein PG-Kabel mit der IP verbunden, so wird das PG mit + 5,2 V versorgt, sofern die IP in der S5-115U betrieben wird. Bei S5-135U und S5-150U ist ein externes Netzteil (+ 5,2 V) erforderlich.

Wird ein PG 635/675/685/695 eingesetzt, so wird die Diskette **COM REG** benötigt.
Das Programmpaket zur Erstellung von Regelkreisen auf der IP 252 wird dann mit:
S5 aufgerufen. Nachdem das Paket COM REG mit Hilfe des Cursors angewählt wurde, erscheint nach Drücken des Softkeys F1 eine Maske mit Voreinstellungen. Nachdem der Softkey „Fertig" gedrückt wurde, erscheint auch hier die Grundmaske, in der die Betriebsarten „Eingabe" usw. per Softkey aufgerufen werden.

3.1 Das Projektierungsprinzip

Die Programmierung eines Regelkreises und Reglerbeobachtung wird in 8 Schritten mit Hilfe des Programmiergeräts durchgeführt:

1) **Wahl der Reglerstruktur und Zuordnung einer Regelkreisnummer**
Zur Verfügung stehen die Strukturen
   - AR (Antriebsregler s. Bild 9.1)
   - SR (Standardregler s. Bild 9.2)
   - ARS (Erweiterte Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung s. Bild 9.3)

   Dem zu erstellenden Regelkreis mit der gewählten Reglerstruktur wird anschließend eine Nummer von 1 . . . 8 zugeordnet. Damit ist es also möglich, bis zu 8 Antriebs- und/oder Standardregler auf einer IP 252 parallel zu betreiben.

2) **Auswahl aller benötigten Funktionen**
Die **Funktionen** eines Regelkreises (z. B. Hochlaufbaustein, PID-Regler usw.) werden durch Schließen von Strukturschaltern ausgewählt. Dies geschieht im sogenannten **„Strukturierungslauf"**. Ein Strukturschalter kann nur in den Betriebsarten „Eingabe" und „Ausgabe" mit dem Programmiergerät verändert werden.

3) **Vorgabe der Abtastzeit**
Die Wahl der Abtastzeit stellt immer einen Kompromiß zwischen der quasikontinuierlichen Betrachtungsweise des Regelkreises einerseits und der Prozessorbelastung andererseits dar.
Große Abtastzeiten entlasten den Prozessor der IP 252 und ermöglichen den Parallelbetrieb mehrerer Regelungen mit einer IP 252. Gleichzeitig verliert die Regelung aber auch geringfügig an Dynamik und eine Neuanpassung der Reglerparameter an ein gefordertes Gütekriterium (z. B. max. 5% Überschwingen bei Sollwertänderungen') kann erforderlich sein.

Empfehlung zur Wahl der Abtastzeit:
Um die bekannte analoge Betrachtungsweise auch bei digitalen Regelkreisen anwenden zu können (z. B. zur Auslegung der Reglerparameter nach dem symmetrischen Optimum) darf die Abtastzeit nicht zu groß gewählt werden.
Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine Abtastzeit von etwa 1/10 der die Sprungantwort des **geschlossenen Regelkreises** bestimmenden Zeitkonstante $T_{RK, dom}$ zu einem mit dem analogen Fall vergleichbaren Reglerergebnis führt:

$$T_A \leq \frac{1}{10} T_{RK, dom}$$

Die kleinste Abtastzeit T_A = 4 msec belastet den Prozessor der IP 252 soweit, daß nur eine Antriebs- oder eine Standardregelung möglich ist, ohne den Prozessor zu überlasten.
Tritt eine solche Überbelastung des Prozessors auf (durch z. B. zwei quasiparallel laufende Antriebsregler mit T_A = 4 msec **oder** z. B. 2 Regler mit T_A = 8 msec **und** 1 Regler mit T_A = 4 msec), so setzt das Betriebssystem der IP 252 automatisch die Abtastzeit kurzzeitig auf den nächsthöheren Wert. Damit ist die einwandfreie Weiterarbeit der Regelung auch in Extremfällen gesichert.
Die Prozessorbelastung in % wird auf dem Bildschirm angezeigt, sobald die Eingabe der Abtastzeit abgeschlossen ist.

Für die Abtastzeit sind folgende Eingaben möglich: T_A = 4/8/16/32/64/128/256/512 msec, 1/2/4/8/16/32 sec.

4) Einstellung des Reglerverhaltens
Folgende Ja-/Nein-Abfragen sind zu befriedigen:

I) Wird der Regelkreis nicht bearbeitet, dann liegen die Ausgänge auf '0' : Ja/Nein
„Ja" bedeutet, daß ein nicht freigegebener Regelkreis als Stellgröße 0V ausgibt.
„Nein" bedeutet, daß, sobald ein Regelkreis gesperrt wird, die zuletzt berechnete Stellgröße auch weiterhin ausgegeben wird.
Die Freigabe bzw. Sperrung eines Regelkreises erfolgt durch das Programmiergerät in der Menümaske „Sonderfunktionen" im Untermenü „Betriebsart" (Gerätehandbuch Kap. 6.2.6.1).
Diese Abfrage sollte nur in den Anwendungsfällen evtl. mit 'Nein' beantwortet werden, wo ein Hochlaufen bzw. eine Grenzwertüberschreitung der geregelten Größe (z. B. Drehzahl oder Temperatur) nicht möglich oder nicht schädlich ist. (Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch, Kap. 6.2.2.6).

II) Automatischer Wiederanlauf nach 'Netz Ein' gewünscht: Ja/Nein
Mit der Abfrage wird entschieden, ob nach einem Netzausfall beliebiger Dauer bei Spannungswiederkehr die IP 252 automatisch in den Zustand 'Run' gehen und den Regelungsbetrieb wieder aufnehmen soll. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß die IP 252 vor dem Netzausfall im Zustand 'Run' war.
Bei 'Nein' wird dieser Regelkreis nach einem Netzausfall, unabhängig vom vorherigen Zustand, nicht mehr bearbeitet, der Regelkreis wird also gesperrt.
Wird diese Abfrage jedoch mit 'Ja' beantwortet, so ist die Abfrage III) ebenfalls zu beantworten.
(Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch, Kap. 4.7 und 6.2.2.6)

III) Die Wiederanlaufbedingung ist gültig: Ja/Nein
Die Wiederanlaufbedingung bezieht ihr Entscheidungskriterium aus der Regelabweichung x_D unmittelbar vor und nach dem Netzausfall. Als Maß für die Dauer der Unterbrechung wird dann das folgende **Wiederanlauf-Kriterium** überprüft:

$$|x_{D,neu} - x_{D,alt}| < 0{,}25 \cdot |w_{alt}|$$

dabei
ist: $x_{D,neu}$ die Regelabweichung **nach** dem Netzausfall
$x_{D,alt}$ die Regelabweichung **vor** dem Netzausfall
und w_{alt} der Sollwert **vor** dem Netzausfall

Wurde die Abfrage bejaht und ist die Bedingung erfüllt, wird daraus geschlossen, daß die Unterbrechung nur von kurzer Dauer war und sich der Istwert nicht allzu weit vom Sollwert entfernt hat. In diesem Fall wird mit den alten Vergangenheitswerten (z. B. der Stellgröße) weitergerechnet und der Regelkreis abgearbeitet.
Im anderen Fall ($|x_{D,neu} - x_{D,alt}| > 0{,}25 * |w_{alt}|$) werden die Vergangenheitswerte sämtlicher Funktionen gelöscht und der Regelkreis weiter bearbeitet. Dieser Fall entspricht einem 'Reglerneustart'.
(Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch Kap. 4.7 und 6.2.2.6).
Ist diese Abfrage mit 'Nein' beantwortet, so wird grundsätzlich ein 'Reglerneustart' durchgeführt, sofern der Wiederanlauf gewählt wurde und die Baugruppe vor dem Netzausfall im Zustand 'RUN' war.

5) Festlegung der Dimensionen für dimensionsbehaftete Größen (Nur für Standardregler-Struktur)
Grenzwerten, Sollwert-Obergrenzen usw. der Standardregler-Struktur kann eine beliebige Dimension zugeordnet werden. Diese Dimension besteht aus max. 6 ASCII-Zeichen.
Anschließend müssen die Bereichsgrenzen in dimensionsbehafteten Absolutwerten angegeben werden, z. B.:

0% = 10.50 (dimension)
100.00% = 68.42 (dimension)

Beachte: Die Anzahl der Kommastellen beider Werte sollten identisch sein.

Die eingegebenen Werte für 0% und 100% legen den Verlauf einer Geraden fest. Dadurch ist der Wertebereich von −100% . . 0 . . + 100% für die dimensionsbehaftete Größe beschrieben.
(Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch, Kap. 4.4.3 und 6.2.2.7).

6) Versorgung der ausgewählten Zweige und Funktionen mit Parametern
Alle gewählten Funktionen und Zweige der Reglerstruktur werden durch entsprechende Eingaben am Programmiergerät mit den gewünschten Parametern versorgt.

Parameter sind z. B. die Reglerverstärkung K_P Glättungszeitkonstanten, sowie analoge Ein-/Ausgangskanäle und Meßpunkte innerhalb der Reglerstruktur (z. B. Sollwert nach Hochlaufgeber).

Eingabeformate am PG:
– Zeitformate (z. B. Reglernachstellzeit T_N)
Per Tastencode (Softkey) wird die Einheit msec, sec, oder h.min vorgewählt und dann der Zahlenwert eingegeben.
Damit sind folgende Zeitbereiche am PG einstellbar:
0.1 . . . 999.9 msec
0.001 . . . 9999. sec
00.01 . . . 59.59 h.min
– Prozentwerte (z. B. Sollwert)
Die Ein-/Ausgabe erfolgt mit fester Kommastelle.
Eingabebereich: ± 0.01% . . . ± 100.00%
Ausgabebereich: ± 0.01% . . . ± 200.00%
Dem Zahlenbereich von ± 100.00% entspricht ein Spannungsbereich von ± 10 V an den analogen Ein-/Ausgängen. (Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch, Kap. 4.4).

Alle Parameter, bis auf die Ein-/Ausgangskanäle, sind nicht nur in den Betriebsarten „Eingabe" und „Ausgabe" sondern auch im „Reglertest" veränderbar. Damit kann also in eine laufende Regelung eingegriffen werden, wodurch beispielsweise die Optimierung eines Regelkreises, die Vorgabe neuer Stellgrenzen usw. möglich sind.

Die **Zuordnung der analogen Ein-/Ausgangskanal-Nr.** zu den in den Reglerstrukturbildern (Bild 9.1 bis 9.3) eingezeichneten AD- bzw. DA-Wandlern geschieht, indem z. B.

im Bild 9.1 (Antriebsregler-Struktur) dem DAU 2 des Zweiges 1 die Kanal-Nr. 3, entsprechend der Verdrahtung des Klemmblockes zugeordnet wird.

Damit ist in diesem Beispiel festgelegt, daß der Reglerausgang (die Stellgröße) im Klemmblock an den Klemmen 21 (+) und 25 (Masse) abgegriffen werden muß (s. Tabelle 3.1).

Klemmen	analoge Eingänge (ADU)	Klemmen	analoge Ausgänge (DAU)
Kl. 2 (+) / Kl. 1 (−)	Eingangskanal-Nr. 0	Kl. 24 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 0
Kl. 4 (+) / Kl. 3 (−)	Eingangskanal-Nr. 1	Kl. 23 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 1
Kl. 6 (+) / Kl. 5 (−)	Eingangskanal-Nr. 2	Kl. 22 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 2
Kl. 8 (+) / Kl. 7 (−)	Eingangskanal-Nr. 3	Kl. 21 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 3
Kl. 10 (+) / Kl. 9 (−)	Eingangskanal-Nr. 4	Kl. 20 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 4
Kl. 12 (+) / Kl. 11 (−)	Eingangskanal-Nr. 5	Kl. 19 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 5
Kl. 14 (+) / Kl. 13 (−)	Eingangskanal-Nr. 6	Kl. 18 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 6
Kl. 16 (+) / Kl. 15 (−)	Eingangskanal-Nr. 7	Kl. 17 (+) / Kl. 25 (−)	Ausgangskanal-Nr. 7

Tabelle 3.1 Zusammenhang zwischen den zu parametrierenden Ein-/Ausgangskanal-Nr. und den Klemmen im Klemmblock

Werden mehr als 8 ADUs oder mehr als 8 DAUs pro IP 252 benötigt, so besteht in der S5-115U die Möglichkeit, über einen **direkten Buszugriff** auf externe DAUs bzw. ADUs zuzugreifen.
(Detailbeschreibung s. Gerätehandbuch, Kap. 2.1.3.1.5 und Kap. 4.9).

7) Freigabe des Regelkreises

Bevor ein Regelkreis in Betrieb genommen wird, muß er in der PG-Betriebsart „Sonderfunktionen" im Untermenü „Betriebsart" freigegeben werden.

Hinweis zur Regelkreisfreigabe:

Grundsätzlich sind mit 'Regelkreis-Freigabe' zwei unterschiedliche Dinge bezeichnet

- 'Reglerfreigabe' innerhalb eines Regelkreises:
  Beim Antriebsregler gibt es jeweils im Zweig 5 und im Zweig 9 einen Regelalgorithmus, der nur dann abgearbeitet werden kann, falls das betreffende Reglerfreigabe-Bit aktiv ist. Diese Aktivierung ist in der PG-Betriebsart „Reglertest" möglich, indem der Zweig (5 bzw. 9) angewählt und das RF-Bit durch entsprechende PG-Eingaben zu Eins gesetzt wird.
- 'Regelkreisfreigabe' bzw. Freigeben eines programmierten Regelkreises.
  Mit 'Regelkreis' ist hier die vom Anwender ausgewählte 'Reglerstruktur' mit allen projektierten und parametrierten Zweigen gemeint.

Bevor ein Regelkreis in der PG-Betriebsart „Reglertest" den Regelbetrieb aufnehmen kann, muß dieser Regelkreis, dem eine Regelkreisnummer von 1 . . . 8 zugeordnet wurde, zunächst zur Bearbeitung freigegeben werden.

3. Kurzprogrammieranleitung

3.1 Das Projektierungsprinzip

Die Freigabe erfolgt in der PG-Betriebsart „Sonderfunktionen" im Untermenü „Betriebsart"

Beispiel:
Betriebsarten-Maske am PG 615:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
FREI	N	J	N	J	–	–	–	–

Aus dem Beispiel geht folgendes hervor:
1. Von den bis zu 8 möglichen Regelkreisen sind die mit den Nummern 1, 2, 3 und 4 bereits projektiert. Welche Struktur (Antriebs- oder Standardregler) jeweils gewählt wurde, ist aus dieser Maske **nicht** ersichtlich.
2. Die Regelkreise 2 und 4 sind freigegeben, d. h. sie werden bearbeitet, sofern sich die IP 252 im Zustand 'Run' befindet. Regelkreis 1 und 3 sind gesperrt, d. h. sie werden **nicht** bearbeitet.

Die Regelkreisfreigabe kann auch über das AG erfolgen!

8) Inbetriebnahme eines Regelkreises („Reglertest")

Nachdem die Punkte 1-7 durchgeführt sind, kann der Regler in Betrieb genommen werden. Dazu wird die IP 252 per PG **oder** mit Hilfe des Run-Stop-Schalters in den Zustand **RUN** gebracht. Ausgehend von der Grundmaske des PG wird die Funktion „Test" bzw. „Reglertest" aufgerufen. Anschließend wird die Regelkreisnummer abgefragt. Danach ist es möglich die projektierten und parametrierten Zweige der Struktur AR bzw. SR aufzurufen. Erst jetzt können Freigabebits wie z. B. das Reglerfreigabe-Bit RF im Zweig 5 der AR-Struktur gesetzt werden. Erst bei RF = 1 beginnt der Regelalgorithmus im Zweig 5 zu arbeiten. Dieses Bit kann sowohl über das AG als auch über das PG gesetzt und rückgesetzt werden.

Die Änderung eines Bits, Relais oder einer Konstanten im Reglertest wird durchgeführt, indem **zunächst die Steuertaste:**
→ beim PG 615 bzw.
der **Softkey 'Steuern'** bei PG 635/675/685/695
gedrückt wird. Der Cursor blinkt dann, und eine Änderung von Bits, Relais und Konstanten ist möglich.

Eine Reglerstruktur muß also
- projektiert,
- parametriert,
- in der PG-Betriebsart „Sonderfunktionen" freigegeben werden, und
- in der PG-Betriebsart „Reglertest" müssen die entsprechenden Freigabebits aktiviert werden. Die letzten beiden Funktionen können auch vom AG durchgeführt werden!

Erst dann ist die ausgewählte Reglerstruktur in der Lage einen Prozeß (z. B. el. Antrieb) zu regeln.

3.2.1 Anlagenkonfiguration für dieses Beispiel

Programmiergerät PG 675
Automatisierungsgerät S5-115 U
Baugruppenträger CR 700-2
Baugruppen von links nach rechts bündig gesteckt:
Stromversorgung 6ES5 951-7LD11, max. 15 A
CPU 6ES5 942-7UA11, Ausführungsstand 2, Voreinstellung: NR
IP 6ES5 252-3AA11 mit Speichermodul AR/SR (6ES5 374-0AA11)
Digitalausgabe 6ES5 451-7LA11
Digitaleingabe 6ES5 430-7LA11

Stromrichtergerät und Motor:
4-Quadrant Stromrichtergerät
10V Stromsollwert (-istwert) entspricht einem Ankerstrom von 24A
der Motornennstrom beträgt 15 A; analoger Drehzahlistwertgeber

3.2.2 Anforderungen an Steuerung und Regelung

- Drehzahlregelung des Motors, Bildung des Stromsollwertes
- Hochlaufgeber mit der Funktion „Hand" (mit den Tasten „schneller" und „langsamer")
- Temperaturüberwachung des Motors mit Abschaltung bei Übertemperatur (Motor läuft ungeregelt aus)
- Fahren mit den Hilfsgeschwindigkeiten „Einrichten vor" und „Einrichten zurück"; „Einrichten vor" wird auch als Grundgeschwindigkeit des Antriebs benutzt.
- Bremsen bei „Stop".
- Bildung der Warn-, Pausen- und Freigabezeit beim Einschalten des Antriebs
- Einschalten des Motorfeldes (und falls vorhanden des Motorlüfters)
- Ansteuerung der Warnhupe
- Ansteuerung des Hauptschützes
- Bildung der Reglerfreigabe
- Ansteuerung von Kontrollampen für Überlast und Freigabezeit
- Ausgabe von 2 Geschwindigkeitsgrenzwerten an die Peripherie
- Belegung der Meßbuchse 1 der IP mit dem Stromsollwert und der Meßbuchse 2 mit dem Drehzahlistwert

3.2.3 Vorbereitung Stromrichter und Motor

- Stromrichtergerät und Motor anschließen
- Stromregler optimieren (Einschaltung Hauptschütz und Reglerfreigabe brücken)
- Stromsollwert und Stromistwert zur IP verdrahten, Tachogenerator anschließen (siehe Bild 3.1).

3.2 Beispiel zum Betrieb eines Gleichstrommotors mit der IP 252

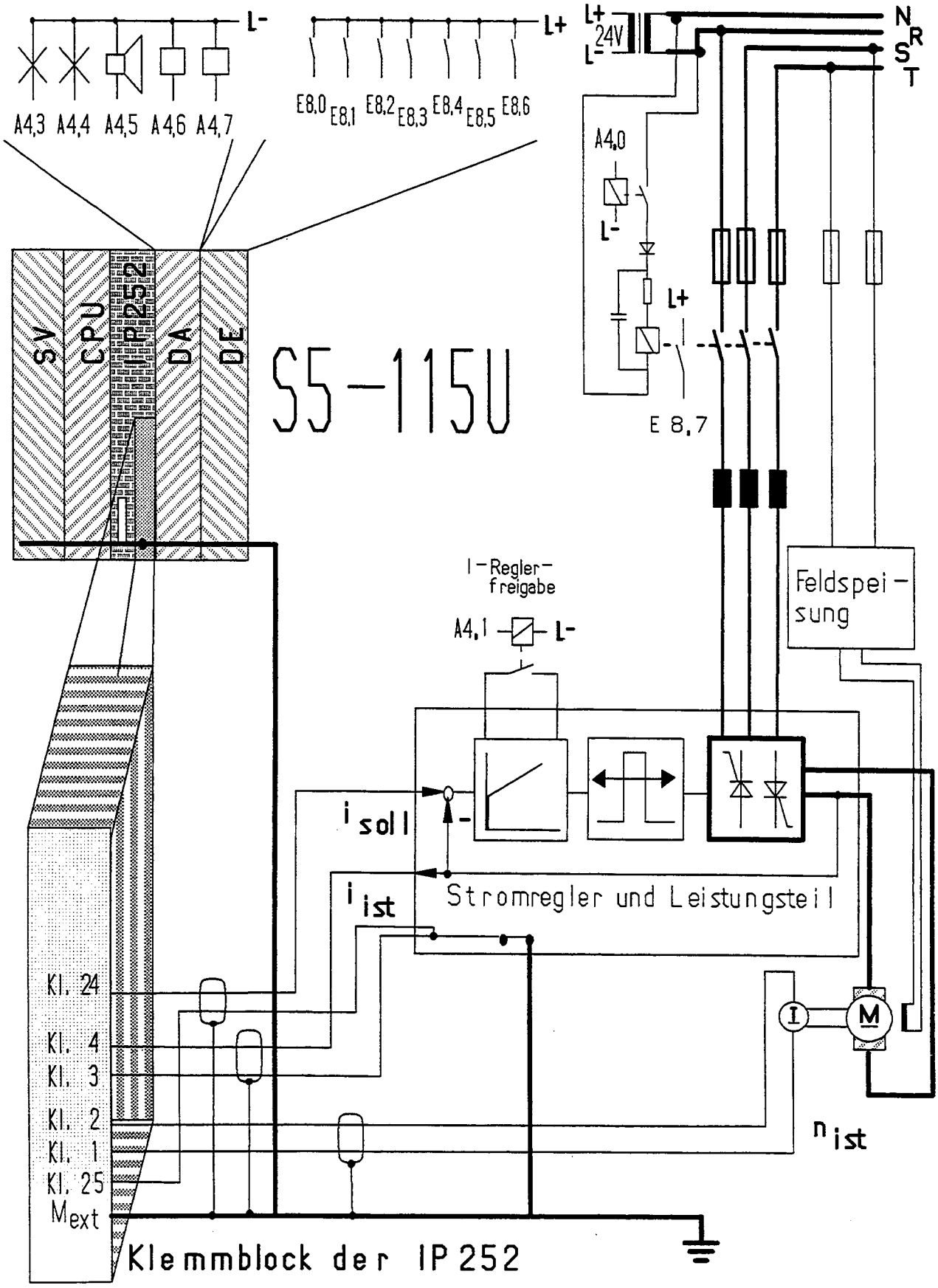


Bild 3.1 Anlagenkonfiguration

3.2.4 Vorbereitung der S5-Steuerung

- S5-Baugruppen und Abschlußstecker in Rahmen stecken.
- Auf der Stromversorgungsbaugruppe Spannung wählen, eventuell Pufferbatterie einsetzen.
- Rahmen erden und Versorgungsspannung anschließen
- Ein- und Ausgänge verdrahten
- Die Brücke „G" auf dem Klemmblock der IP entfernen und die Brücke „H" einsetzen; außerdem sind – je nach verwendetem Tachogenerator – die Brücken „A, B, C, D, E, F" einzusetzen.
- Klemmblock an IP festschrauben, Anwendermodul stecken, Betriebsartschalter auf „STOP"
- Steuerung einschalten und Urlöschen durchführen (Schalter auf CPU in Stellung „OR" halten und zweimal Run/Stop-Schalter von Stellung ST nach RN schalten).
- Steuerung in Betriebsart „RUN" schalten.

3.2.5 Programmierung der IP

- Verbindungsleitung PG – IP 252 stecken und PG einschalten, Diskette „PCP/M Betriebssystem" in Laufwerk 0 und die ZEFU-Diskette (Kap. 3.2.9) in Laufwerk 1 einlegen.
- Das Betriebssystem meldet sich mit „**A** >". Mit „**B:S5** <CR>" wird das System S5-DOS aufgerufen.
- Nun anstelle der „PCP/M" Diskette die „COM REG" Diskette (Kap. 3.2.9) in das Laufwerk 0 legen und die Funktionstaste <F7> drücken.
- „S5-DOS" meldet sich nun mit dem vorhandenen Programmpaket. Nach <F1> („Paket") erscheint die Baugruppenauswahl, in der die Taste „IP 252" betätigt wird. Wir befinden uns jetzt in der Voreinstellungsmaske.
- Auf dem Menü „VOREINSTELLUNG" sind mit <F2> und <F3> die Betriebsarten „ONLINE" und „IP 252 OHNE BUSZUGRIFF" anzuwählen. Mit <F8> kommt man ins Hauptmenü.
- Nach Betätigen von <F7> „AUSKUNFT" und < F4 > „SYSID BAUGRUPPE" wird die Kachel-NR **5** eingegeben. Mit <CR> und <F7> „FERTIG" kommt man ins Hauptmenü zurück.
- Jetzt werden alle alten Reglerdaten der Baugruppe gelöscht. Dazu <F5> „LÖSCHEN" und <F4> „LÖSCHEN BAUGRUPPE" betätigen. Als Reglernummer wird * eingesetzt. Der Auftrag wird mit <CR> abgeschlossen.
- Nun wird <F1> „EINGABE" betätigt und mit <F4> die Baugruppe angewählt.
- Mit <F1> wird bestimmt, daß ein Antriebsregler programmiert werden soll.
- Als nächstes wird die Regelkreisnummer festgelegt. Es wird **1** eingegeben und mit <CR> übernommen.
- Jetzt wird die Reglerstruktur eingegeben. Die benötigten Zweige werden mit **1** ausgewählt. Siehe Ausdruck: „1. Strukturschalter"
- Mit <F7> „FERTIG" wird das Strukturieren abgeschlossen.
- Nun folgt die Auswahl der Abtastzeit. Nach Betätigen von <F2> „EINGABE" werden **4 ms** eingegeben und mit <CR> wird die Zeit übernommen. Nachdem <F7> „FERTIG" betätigt wurde, erscheint die Maske „Reglerverhalten".
- Die Fragen werden mit <F1> „JA" und <F3> „NEIN" folgendermaßen beantwortet:
  Wird der Regler nicht bearbeitet, dann werden die Ausgänge auf Null gesetzt: **JA**
  Automatischer Wiederanlauf nach Netz ein: **JA**
  Die Wiederanlaufbedingung ist gültig: **NEIN**
  auch hier wird mit <F7> abgeschlossen.
- In der nächsten Maske wird nichts eingetragen. Nach erneuter Betätigung von <F7> „FERTIG" kommt man zum Parametrieren.
- Jetzt werden die beim Strukturieren ausgewählten Zweige nacheinander aufgerufen und parametriert. Nachdem die Zweignummer **1** eingegeben und mit <CR> abgeschlossen wurde, erscheint die Maske vom Zweig 1 „Reglerausgang". Die einzelnen Parameter sind dem Programmausdruck unter „5. Parameter" zu entnehmen.
  Nach jedem eingegebenen Parameter ist <CR> zu betätigen. Ist der letzte Parameter des Zweiges eingegeben, so erscheint die Meldung „Listenende bereits erreicht". Mit der „Übernahme"-Taste wird der nächste Zweig aufgerufen.
- Nach Eingabe des letzten Zweiges erscheint eine Aufstellung aller benutzten Zweige. Nun ist <F7> „FERTIG" zu drücken. Der Reglerbaustein wird damit von der Baugruppe übernommen. Mit der „ABBRUCH"-Taste kommt man ins Hauptmenü zurück.

3.2 Beispiel zum Betrieb eines Gleichstrommotors mit der IP 252

3.2.6 Testen des Reglerbausteins

- Einschaltung Hauptschütz und Reglerfreigabe (Stromregler) brücken.
- IP auf Betriebsart „RUN" schalten.
- <F6> „SONDERFUNKTIONEN" und dann <F7> „REGLERBEARBEITUNG" betätigen. Nun mit <F1> „JA" den Regler 1 zur Bearbeitung freigeben. Mit der „ÜBERNAHME"-Taste kommt man ins Hauptmenü zurück.
- <F8> „TEST" betätigen und Reglernummer **1** eingeben; mit <CR> kommt man nun zur Zweiganwahl.
- Es wird Zweig **5** angewählt und wieder mit <CR> abgeschlossen.
- Jetzt <F2> „STEUERN" drücken. Parameter „Reglerfreigabe" von **0** auf **1** setzen und mit <CR> übernehmen. **Achtung,** Antrieb kann schon langsam drehen.
- Nun die „ÜBERNAHME"-Taste 3mal betätigen. Im Zweig 8 müssen folgende Parameter geändert werden:
  „Sollwertfreigabe"**1**
  „ADU/Vorgabe" **1**
  Außerdem ist ein „konstanter Sollwert" von **30%** vorzugeben. Vor jeder Änderung eines Parameters muß <F2> „STEUERN" gedrückt werden und jede Eingabe muß mit <CR> übernommen werden.
- Der Antrieb sollte nun mit 30% seiner Nenndrehzahl laufen. Mit dem Spindelpotentiometer am Klemmblock der IP ist der Drehzahlabgleich durchzuführen.
- Der Drehzahlregler kann nun optimiert werden, indem der Einricht-Drehzahlsollwert ab- und aufgeschaltet wird. An der Meßbuchse 1 steht der Stromsollwert und an Meßbuchse 2 der Drehzahlistwert zum Anschluß eines Schreibers zur Verfügung.
  Mit <F8>wird der Zweig 6 aufgerufen. Jetzt den Parameter „Einrichtdrehzahl Freigabe" auf **1** setzen und dann wieder auf **0** zurücksetzen. Um die Reglerparameter zwischen den Sollwertsprüngen zu ändern, muß über <F8>Zweig 5 angewählt werden. Hier kann jetzt der Proportionalwert und die Nachstellzeit neu eingegeben werden.
- Dann sollte noch die Drehzahl des Motors bei 100% Sollwertvorgabe und die Betriebsart „Einrichten rückwärts" (Kriechdrehzahl Zweig 7) überprüft werden.
- Am Ende des Tests die Reglerfreigabe im Zweig 5, die 2 Parameter im Zweig 8 und alle Sollwerte auf 0 setzen. Die Brücken für das Hauptschütz und für die Reglerfreigabe des Stromreglers wieder entfernen.

3.2.7 Steuerungsprogramm eingeben

- Anschaltungskabel von der IP zur CPU umstecken und die IP auf „STOP" schalten.
- Betriebssystem im PG tauschen und mit dem Schlüsselschalter einen Neustart des PGs durchführen.
- Nun die Funktionsbausteine (Hantierungsbausteine) FB244, FB245, FB247, FB248 und FB249 vom AG auf Diskette übernehmen. Außerdem muß der FB100 (FB:STEU) auf diese Diskette überspielt werden.
- Jetzt das Programm (siehe Ausdruck) auf die Diskette schreiben.
- Dann alle Bausteinarten einzeln in das AG übertragen. Beim Überspielen der Funktionsbausteine kommt die Fehlermeldung 70 und das PG bricht die Übertragung ab (weil die Hantierungsbausteine schon in der S5-115U vorhanden sind). Es sind aber vor dem Abbruch schon alle anderen Funktionsbausteine übertragen worden.

3.2.8 Informationen zum Steuerungsprogramm

- Verwendete Bausteine
  OB 1, 21, 22;
  PB 1, 2, 3;
  FB 96, 97, 98, 99, 100, 244, 245, 247, 248, 249; (Bei S5-115U)
  FB 96, 97, 98, 99, 100, 120, 121, 123, 124, 125; (Bei S5-135U, R)
  FB 96, 97, 98, 99, 100, 180, 181, 184, 183, 185; (Bei S5-150U)
  DB 10, 11;

- Eingänge
  E 8.0 „0" entspricht STOP (drahtbruchsicher)
  E 8.1 schneller
  E 8.2 langsamer
  E 8.3 Einrichten vor
  E 8.4 Einrichten zurück
  E 8.5 Überlast quittieren
  E 8.6 Warnung
  E 8.7 Rückmeldung „Hauptschütz ein"

- Ausgänge
  A 4.0 Hauptschütz ein
  A 4.1 Reglerfreigabe
  A 4.2 Feld und Lüfter ein
  A 4.3 Freigabelampe
  A 4.4 Überlastanzeige
  A 4.5 Warnhupe
  A 4.6 Grenzwertmelder 6% der Maximaldrehzahl
  A 4.7 Grenzwertmelder 10% der Maximaldrehzahl

- Zeiten
  T 10 bis T 17

- Merker
  0.0, 0.1, 31.1, 31.2,
  MB 30, 112, 124,
  MW 100 bis 110, 114 bis 118 und 200 bis 213

- Parametrierfehler werden vom Programm nicht ausgewertet.

3.2.9 Erstellen der Arbeitsdiskette „COM REG S5-DOS"

„COM REG":

Erstellen Sie sich von der „COM REG" Diskette eine Sicherheitskopie.

„ZEFU-Diskette":

Die Dateien der Zentralfunktionen (ZEFU) befinden sich auf mehreren Dateien.
Suchen Sie die ZEFU-Diskette heraus, die folgende Dateien enthält:

- S5.CMD
- S5KDS02X.CMD
- S5WX000H.CMD
- S5WX001H.CMD
- S5WX100H.CMD
- S5XXM01X.DAT
- S5XXM02X.DAT
- S5XXM03X.DAT

Außer den ausgedruckten Bausteinen werden noch der FB100 (FB:STEU) und die Hantierungsbausteine für S5-115U verwendet (ohne FB246 und FB248). Diese Hantierungsbausteine sind im Betriebssystem der CPU integriert. Nicht aufgelistet sind ebenfalls die verwendeten Datenbausteine

DB10, Länge 20 Worte
DB11, Länge 20 Worte.

```
OB1                                                    LAE=23       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1
0000       :U   M 0.0                  BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001       :R   M 0.0
0002       :UN  M 0.1                  BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003       :S   M 0.1
0004       :
0005       :U   M 30.0                 BEI M 30.0 =1 LAG NEUSTART VOR
0006       :SPB FB98                   => IP 252 MUSS GESTARTET WERDEN
0007 NAME  :STP=>RUN
0008       :
0009       :U   M 30.1                 BEI M30.1 =1 LAG NETZAUSFALL VOR
000A       :SPB FB96                   => IP 252 IN GRUNDZUSTAND SETZEN
000B NAME  :GRUNDST.
000C       :
000D       :SPA PB1                    ANLAUFSTEUERUNG, MERKER F. FB100
000E       :SPA PB2                    AUFRUF FB100
000F       :SPA PB3                    ZUORDNUNG MERKER -> AUSGAENGE
0010       :***
NETZWERK 2
0011       :BE
------------------------------------------------------------------------
```

```
OB21                                                   LAE=35       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1                    NEUSTART
0000       :U   M 0.0                  BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001       :R   M 0.0
0002       :UN  M 0.1                  BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003       :S   M 0.1
0004       :
0005       :UN  M 30.0                 KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0006       :S   M 30.0                 (M 30.0 = 1) FUER FB99
0007       :
0008       :SPA FB99                   SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME  :SYNC:IPS
000A       :
000B       :U   M 0.1                  VKE = 1
000C       :S   M 30.6                 M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D       :                           252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E       :                           IP-AUFTRAEGEN DER FB98 DURCHL.)
000F       :R   M 30.1                 KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0010       :                           (M 30.1 = 0) FUER OB 1
```

```
0011      :R   M 30.2                HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                          ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                  ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                          ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3                RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :R   M 107.3               REGLERFREIGABE ZURUECKSETZEN
0017      :U   M 0.0                 T17 WIRD HIER VOR DEM STARTEN
0018      :L   KT010.1               IM FB98 EINMAL MIT VKE = 0 BEAR-
0019      :SI  T 17                  BEITET
001B      :***
NETZWERK 2
001C      :BE
```

```
OB22                                          LAE=29       ABS
                                                          BLATT   1
NETZWERK 1                  AUTO.WIEDERANLAUF NACH NETZAUSF.
0000      :U   M 0.0                BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :
0005      :U   M 30.0               KENNUNG: NETZAUSFALL
0006      :R   M 30.0               (M 30.0 = 0) FUER FB99
0007      :
0008      :SPA FB99                 SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME :SYNC:IPS
000A      :
000B      :U   M 0.1                VKE = 1
000C      :S   M 30.6               M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D      :                         252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E      :                         IP-AUFTRAEGEN DER FB96 DURCHL.)
000F      :S   M 30.1               KENNUNG: NETZAUSFALL
0010      :                         (M 30.1 = 1) FUER OB1
0011      :R   M 30.2               HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                         ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                 ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                         ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3               RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :***
NETZWERK 2
0017      :BE
```

```
PB1                                          LAE=116      ABS
                                                         BLATT   1
NETZWERK 1                        BILDUNG VON "STOP GESPEICHERT"
0000      :U   E 8.0                      DER STOP WIRD ERST AUFGEHOBEN
0001      :UN  E 8.7                      (M 30.4=1),WENN NACH DEM BREMSEN
0002      :UN  A 4.4                      DAS HAUPTSCHUETZ ABGEFALLEN IST
0003      :S   M 30.4                     UND KEINE MOTORUEBERLAST BESTEHT
0004      :
0005      :O   M 110.0                    AUSLOESUNG VOM STOP (M30.4 = 0)
0006      :ON  E 8.0                      BEI MOTORUEBERLAST UND MIT E 8.0
0007      :R   M 30.4                     = 0 (DRAHTBRUCHSICHER)
0008      :***
NETZWERK 2                        BILDUNG M 30.3 "ANLAUFST.LAEUFT"
0009      :U   E 8.6                      MIT WARNUNG WIRD DIE ANLAUFST.
000A      :S   M 30.3                     GESTARTET
000B      :
000C      :ON  M 30.4                     MIT STOP, HAUPTSCHUETZ EIN ODER
000D      :O   E 8.7                      FREIGABEZEIT ABGELAUFEN WIRD DER
000E      :O   T 13                       ANLAUF BEENDET
000F      :R   M 30.3
0010      :***
NETZWERK 3                        FELD UND LUEFTER EINSCHALTEN
0011      :O   M 30.3                     MIT WARNUNG WIRD DAS FELD UND
0012      :O   E 8.7                      DER MOTORLUEFTER EINGESCHALTET
0013      :L   KT200.1
0015      :SA  T 10                       NACH ABFALL DES HAUPTSCHUETZES
0016      :U   T 10                       BLEIBEN FELD UND LUEFTER NOCH
0017      :=   A 4.2                      20 SEK LANG EINGESCHALTET
0018      :***
NETZWERK 4                        WARNZEIT UND HUPE
0019      :U   M 30.3                     3 SEK WARNZEIT STARTEN
001A      :L   KT030.1
001C      :SE  T 11
001D      :
001E      :U   M 30.3                     HUPE EINSCHALTEN
001F      :S   A 4.5
0020      :
0021      :O   T 11                       NACH 3 SEK BZW MIT STOP WIRD
0022      :ON  M 30.4                     HUPE WIEDER ABGESCHALTET
0023      :R   A 4.5
0024      :***
NETZWERK 5                        PAUSENZEIT
0025      :U   T 11                       WENN DIE WARNZEIT ABGELAUFEN
0026      :L   KT020.1                    IST, WIRD DIE PAUSENZEIT (2 SEK)
0028      :SE  T 12                       GESTARTET
0029      :***
NETZWERK 6                        FREIGABEZEIT
002A      :U   T 12                       IST DIE PAUSENZEIT ABGELAUFEN,
002B      :L   KT100.1                    WIRD DIE FREIGABEZEIT (10 SEK)
002D      :SE  T 13                       GESTARTET
002E      :***
NETZWERK 7                        FREIGABELAMPE
002F      :U   T 12                       FREIGABELAMPE LEUCHTET, WENN
0030      :UN  T 13                       T12 ABGELAUFEN IST UND T13 NOCH
0031      :=   A 4.3                      LAEUFT
0032      :***
NETZWERK 8                        HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0033      :O   E 8.3                      WIRD WAEHREND DER FREIGABEZEIT
0034      :O   E 8.4                      DER TASTER "EINRICHTEN VOR" ODER
0035      :U   A 4.3                      "EINRICHTEN ZURUECK" BETAETIGT,
```

```
PB1                                                  LAE=116      ABS
                                                                 BLATT   2
0036      :S   M 30.2                 SO WIRD M30.2 GESETZT
0037      :
0038      :UN  M 107.3                BEI STOP UND ABGESCHALTETER REG-
0039      :UN  M 30.4                 LERFREIGABE, WIRD M30.2 ZURUECK-
003A      :R   M 30.2                 GESETZT
003B      :***
NETZWERK 9                      HAUPTSCHUETZ EIN/AUS
003C      :U   M 30.2                 HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
003D      :L   KT050.0                0,5 SEK ABFALLVERZOEGERUNG DES
003F      :SA  T 14                   HAUPTSCHUETZES NACH REGLERFREI-
0040      :U   T 14                   GABE AUS
0041      :=   A 4.0
0042      :***
NETZWERK 10                     REGLERFREIGABE
0043      :U   M 30.2                 IST DAS HAUPTSCH. EINGESCHALTET,
0044      :U   E 8.7                  DIE RUECKMELDUNG VORHANDEN UND
0045      :U   M 30.4                 STEHT KEIN STOP AN, SO WIRD DIE
0046      :S   M 107.3                REGLERFREIGABE ZUR IP GEGEBEN
0047      :
0048      :UN  M 30.4                 BEI STOP UND N IST < 1% N MAX
0049      :UN  M 109.2                ODER BEI MOTORUEBERLAST WIRD
004A      :O   M 110.0                DIE REGLERFREIGABE ABGESCHALTET
004B      :R   M 107.3
004C      :
004D      :U   M 107.3                A 4.1 - REGLERFREIGABE FUER
004E      :=   A 4.1                  STROMREGELUNG
004F      :***
NETZWERK 11                     BREMSFREIGABE
0050      :UN  M 30.4                 BEI STOP UND KEINE UEBERLAST
0051      :UN  A 4.4                  WIRD DER BREMSSOLLWERT FREIGE-
0052      :=   M 106.6                GEBEN
0053      :***
NETZWERK 12                     EINRICHTEN VOR
0054      :U   E 8.3                  "EINRICHTEN VOR" IST MIT DEM
0055      :U   M 30.2                 HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
0056      :UN  M 106.4                ZURUECK" VERRIEGELT
0057      :S   M 106.5
0058      :
0059      :UN  M 30.4                 MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
005A      :R   M 106.5                DER ABGESCHALTET
005B      :***
NETZWERK 13
005C      :U   E 8.4                  "EINRICHTEN ZURUECK" IST MIT DEM
005D      :U   M 30.2                 HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
005E      :UN  M 106.5                VOR" VERRIEGELT
005F      :S   M 106.4
0060      :
0061      :UN  M 30.4                 MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
0062      :R   M 106.4                DER ABGESCHALTET
0063      :***
NETZWERK 14                     SCHNELLER
0064      :U   E 8.1                  BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
0065      :U   M 106.5                IST N SOLL VON ZWEIG 8 NOCH
0066      :UN  M 111.0                NICHT GROESSER ALS 96% N MAX
0067      :=   M 107.2                (4% KOMMEN VON ZWEIG 6), SO
0068      :***                        IST "SCHNELLER" FREIGEGEBEN
0069      :U   E 8.2                  BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
006A      :U   M 106.5                IST N SOLL VON ZWEIG 8 > 0,
```

```
PB1                                                  LAE=116      ABS
                                                                 BLATT   3
NETZWERK 15                  LANGSAMER
006B      :U   M 111.1                SO IST "LANGSAMER" FREIGEGEBEN
006C      :=   M 107.1
006D      :***
NETZWERK 16
006E      :BE
```

```
PB2                                                   LAE=26      ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                   AUFRUF FB100
0000      :U   M 30.6                 M30.6 = 1, AUFTRAEGE AN IP 252
0001      :BEB                        GESPERRT
0002      :L   KB1                    1 - DATENVERKEHR AG <-> IP, REG-
0003      :T   MB112                  LERNUMMER 1
0004      :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0005 NAME :STEU:ANT
0006 DBNR :    DB11                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0007 SSNR :    KF+5                   KACHELNR. 5
0008 RENR :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNUMMER
0009 VAR8 :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
000A VAR9 :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
000B VAR3 :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
000C DE0  :    MB106                  RELAIS UND BITS
000D DE1  :    MB107                  RELAIS UND BITS
000E DE2  :    MB108                  RELAIS UND BITS
000F DA0  :    MB109                  MELDEBITS DER IP
0010 DA1  :    MB110                  MELDEBITS DER IP
0011 DA2  :    MB111                  MELDEBITS DER IP
0012 PAFE :    M 31.2                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
0013      :***
NETZWERK 2
0014      :BE
```

3.3 Anwendungsbeispiel für S5-115U

```
PB3                                                    LAE=18       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1                    UEBERLASTANZEIGE
0000       :U   M 110.0                ANZEIGE SETZEN
0001       :S   A 4.4
0002       :UN  M 110.0                IST DIE UEBERLAST NICHT MEHR
0003       :UN  M 109.2                VORHANDEN UND STEHT DER MOTOR,
0004       :U   E 8.5                  KANN QUITTIERT WERDEN
0005       :R   A 4.4
0006       :***
NETZWERK 2                    GRENZWERTE AN PERIPHERIE
0007       :U   M 109.0                GRENZWERT 6% N MAX
0008       :=   A 4.6
0009       :U   M 109.1                GRENZWERT 10% N MAX
000A       :=   A 4.7
000B       :***
NETZWERK 3
000C       :BE


FB96                                                   LAE=47       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1                    REG-NR.1 DER IP IN GRUNDZUSTAND
NAME :GRUNDST.

0005       :L   KB21                   21-DATENVERKEHR CPU->IP, REGLER-
0006       :T   MB112                     NUMMER 1
0007       :
0008       :L   KM00000000 00000000    ALLE RELAIS UND BITS WERDEN MIT
000A       :T   MW100                   "0" VORBESETZT
000B       :T   MW102
000C       :T   MW104
000D       :T   MW106
000E       :T   MW108
000F       :T   MW110
0010       :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0011 NAME  :STEU:ANT
0012 DBNR  :    DB10                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0013 SSNR  :    KF+5                   KACHELNR. 5
0014 RENR  :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNR.
0015 VAR8  :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
0016 VAR9  :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
0017 VAR3  :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
0018 DE0   :    MB106                  RELAIS UND BITS
0019 DE1   :    MB107                  RELAIS UND BITS
001A DE2   :    MB108                  RELAIS UND BITS
001B DA0   :    MB109                  MELDEBITS DER IP
001C DA1   :    MB110                  MELDEBITS DER IP
001D DA2   :    MB111                  MELDEBITS DER IP
001E PAFE  :    M 31.1                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
001F       :U   M 212.0                DAS BIT 0 VOM PAFEBYTE DES FB:
0020       :                           STEU-INTERNEN "SEND" WIRD HIER
0021       :                           BENUTZT. "1" => AUFTRAG IST NOCH
0022       :                           NICHT GELAUFEN (Z.B. WEGEN IP-
0023       :                           UEBERLAST), "0" => KEIN FEHLER.
0024       :SPB =M001                  IST DER AUFTRAG ERLEDIGT, SO
0025       :R   M 30.1                 WIRD DER FB96 NICHT MEHR BEAR-
0026       :R   M 30.6                 BEITET, UND DIE IP IST BEREIT
0027 M001  :BE                         ANDERE AUFTRAEGE ZU BEARBEITEN.
```

```
FB98                                                LAE=33      ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      IP 252 VON STOP IN RUN
NAME :STP=>RUN

0005       :U   M 0.1                  VKE = 1
0006       :SPA FB244
0007 NAME  :SEND
0008 SSNR  :    KY0,5                   0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0009 A-NR  :    KY0,20                  0,20 - AUFTRAGSNR FUER SEND 20
000A ANZW  :    MW114                   ANZEIGENWORT
000B QTYP  :    KCNN                    NN - KEINE DATEN
000C DBNR  :    KY0,0                   IRRELEVANT
000D QANF  :    KF+0                    IRRELEVANT
000E QLAE  :    KF+0                    IRRELEVANT
000F PAFE  :    MB121                   FEHLERANZEIGE
0010       :
0011       :U   M 0.1                  VKE = 1
0012       :L   KT010.1                1 SEK WARTEZEIT NACH STOP=>RUN
0014       :SI  T 17
0015       :
0016       :U   T 17                   IST DIE IMPULSZEIT ABGELAUFEN,
0017       :SPB =M001                  WIRD DER FB98 NICHT MEHR BEAR-
0018       :R   M 30.0                 BEITET UND DIE IP IST BEREIT
0019       :R   M 30.6                 AUFTRAEGE ABZUARBEITEN
001A M001  :***
NETZWERK 2
001B       :BE
```

```
FB99                                                LAE=29      ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      SYNCHRONISATION DER IP SCHNITTST
NAME :SYNC:IPS

0005       :U   M 30.0                 BEI M 30.0 = 0 LAG NETZAUSFALL
0006       :SPB =M001                  VOR => 2 SEK WARTEZEIT VOR DEM
0007       :                           SYNCHRONISIEREN DER IP 252
0008       :L   KT020.1
000A       :U   M 0.0                  T 15 WIRD VOR DEM STARTEN EINMAL
000B       :SI  T 15                   MIT VKE = 0 BEARBEITET
000C       :U   M 0.1
000D       :SI  T 15                   STARTEN VON T15
000E M002  :U   T 15                   2 SEK ZEITSCHLEIFE, ZYKLUSUEBER-
000F       :SPB =M002                  WACHUNG IST IM OB22 NICHT WIRKS.
0010       :                           SCHNITTSTELLE MIT KACHEL-NR 5
0011 M001  :SPA FB249                  SYNCHRONISIEREN
0012 NAME  :SYNCHRON
0013 SSNR  :    KY0,5                   0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0014 BLGR  :    KY0,6                   0,6 - BLOCKGROESSE 512 BYTE
0015 PAFE  :    MB120                   FEHLERANZEIGE
0016       :***
NETZWERK 2
0017       :BE
```

3.4 Anwendungsbeispiel für S5-135U, R-Prozessor

Außer den ausgedruckten Bausteinen werden noch der FB100 (FB:STEU) und die Hantierungsbausteine für S5-135U, R-Prozessor verwendet (ohne FB122 und FB124).
Diese Hantierungsbausteine sind im Betriebssystem der CPU zwar integriert, sie lassen sich aber nur aufrufen, wenn ihre „Köpfe" vorher von der FB:STEU-Diskette in die CPU geladen wurden.
Nicht aufgelistet sind ebenfalls die verwendeten Datenbausteine

DB10, Länge 20 Worte
DB11, Länge 20 Worte.

```
OB1                                                  LAE=23       ABS
                                                                 BLATT   1

NETZWERK 1
0000      :U   M 0.0              BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1              BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :                       BEI M 30.0 =1 LAG NEUSTART ODER
0005      :U   M 30.0             MANUELLER WIEDERANLAUF VOR => IP
0006      :SPB FB98               252 MUSS GESTARTET WERDEN
0007 NAME :STP=>RUN
0008      :
0009      :U   M 30.1             BEI M30.1 =1 LAG NETZAUSFALL VOR
000A      :SPB FB96               => IP 252 IN GRUNDZUSTAND SETZEN
000B NAME :GRUNDST.
000C      :
000D      :SPA PB1                ANLAUFSTEUERUNG, MERKER F. FB100
000E      :SPA PB2                AUFRUF FB100
000F      :SPA PB3                ZUORDNUNG MERKER -> AUSGAENGE
0010      :***
NETZWERK 2
0011      :BE
------------------------------------------------------------------------
```

```
OB20                                                 LAE=20       ABS
                                                                 BLATT   1

NETZWERK 1                  MANUELLER NEUSTART
0000      :UN  M 0.1                BILDUNG VKE-MERKER "1"
0001      :S   M 0.1
0002      :
0003      :UN  M 30.0               KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0004      :S   M 30.0               (M 30.0 = 1) FUER FB99
0005      :
0006      :SPA FB99                 SYNCHRONISATION IP 252
0007 NAME :SYNC:IPS
0008      :
0009      :U   M 0.1                VKE = 1
000A      :S   M 30.6               M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000B      :                         252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000C      :                         IP-AUFTRAEGEN DER FB98 DURCHL.)
000D      :***
NETZWERK 2
000E      :BE
```

```
OB21                                                LAE=35       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      MANUELLER WIEDERANLAUF
0000      :U   M 0.0                    BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                    BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :
0005      :UN  M 30.0                   KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0006      :S   M 30.0                   (M 30.0 = 1) FUER FB99
0007      :
0008      :SPA FB99                     SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME :SYNC:IPS
000A      :
000B      :U   M 0.1                    VKE = 1
000C      :S   M 30.6                   M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D      :                             252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E      :                             IP-AUFTRAEGEN DER FB98 DURCHL.)
000F      :R   M 30.1                   KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0010      :                             (M30.1 = 0) FUER OB1
0011      :R   M 30.2                   HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                             ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                     ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                             ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3                   RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :R   M 107.3                  REGLERFREIGABE ZURUECKSETZEN
0017      :
0018      :U   M 0.0                    T 17 WIRD HIER VOR DEM STARTEN
0019      :L   KT010.1                  IM FB98 EINMAL MIT VKE = 0 BEAR-
001B      :SE  T 17                     BEITET
001C      :BE
------------------------------------------------------------------------

OB22                                                LAE=29       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      AUTO.WIEDERANLAUF NACH NETZAUSF.
0000      :U   M 0.0                    BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                    BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :
0005      :U   M 30.0                   KENNUNG: NETZAUSFALL
0006      :R   M 30.0                   (M 30.0 = 0) FUER FB99
0007      :
0008      :SPA FB99                     SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME :SYNC:IPS
000A      :
000B      :U   M 0.1                    VKE = 1
000C      :S   M 30.6                   M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D      :                             252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E      :                             IP-AUFTRAEGEN DER FB96 DURCHL.)
000F      :S   M 30.1                   KENNUNG : NETZAUSFALL
0010      :                             (M 30.1 = 1) FUER OB1
0011      :R   M 30.2                   HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                             ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                     ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                             ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3                   RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :BE
```

3.4 Anwendungsbeispiel für S5-135U, R-Prozessor

```
PB1                                          LAE=116      ABS
                                                        BLATT   1
NETZWERK 1                        BILDUNG VON "STOP GESPEICHERT"
0000      :U   E 8.0                      DER STOP WIRD ERST AUFGEHOBEN
0001      :UN  E 8.7                      (M 30.4=1),WENN NACH DEM BREMSEN
0002      :UN  A 4.4                      DAS HAUPTSCHUETZ ABGEFALLEN IST
0003      :S   M 30.4                     UND KEINE MOTORUEBERLAST BESTEHT
0004      :
0005      :O   M 110.0                    AUSLOESUNG VOM STOP (M30.4 = 0)
0006      :ON  E 8.0                      BEI MOTORUEBERLAST UND MIT E 8.0
0007      :R   M 30.4                     = 0 (DRAHTBRUCHSICHER)
0008      :***
NETZWERK 2                        BILDUNG M 30.3 "ANLAUFST.LAEUFT"
0009      :U   E 8.6                      MIT WARNUNG WIRD DIE ANLAUFST.
000A      :S   M 30.3                     GESTARTET
000B      :
000C      :ON  M 30.4                     MIT STOP, HAUPTSCHUETZ EIN ODER
000D      :O   E 8.7                      FREIGABEZEIT ABGELAUFEN WIRD DER
000E      :O   T 13                       ANLAUF BEENDET
000F      :R   M 30.3
0010      :***
NETZWERK 3                        FELD UND LUEFTER EINSCHALTEN
0011      :O   M 30.3                     MIT WARNUNG WIRD DAS FELD UND
0012      :O   E 8.7                      DER MOTORLUEFTER EINGESCHALTET
0013      :L   KT200.1
0015      :SA  T 10                       NACH ABFALL DES HAUPTSCHUETZES
0016      :U   T 10                       BLEIBEN FELD UND LUEFTER NOCH
0017      :=   A 4.2                      20 SEK LANG EINGESCHALTET
0018      :***
NETZWERK 4                        WARNZEIT UND HUPE
0019      :U   M 30.3                     3 SEK WARNZEIT STARTEN
001A      :L   KT030.1
001C      :SE  T 11
001D      :
001E      :U   M 30.3                     HUPE EINSCHALTEN
001F      :S   A 4.5
0020      :
0021      :O   T 11                       NACH 3 SEK BZW MIT STOP WIRD
0022      :ON  M 30.4                     HUPE WIEDER ABGESCHALTET
0023      :R   A 4.5
0024      :***
NETZWERK 5                        PAUSENZEIT
0025      :U   T 11                       WENN DIE WARNZEIT ABGELAUFEN
0026      :L   KT020.1                    IST, WIRD DIE PAUSENZEIT (2 SEK)
0028      :SE  T 12                       GESTARTET
0029      :***
NETZWERK 6                        FREIGABEZEIT
002A      :U   T 12                       IST DIE PAUSENZEIT ABGELAUFEN,
002B      :L   KT100.1                    WIRD DIE FREIGABEZEIT (10 SEK)
002D      :SE  T 13                       GESTARTET
002E      :***
NETZWERK 7                        FREIGABELAMPE
002F      :U   T 12                       FREIGABELAMPE LEUCHTET, WENN
0030      :UN  T 13                       T12 ABGELAUFEN IST UND T13 NOCH
0031      :=   A 4.3                      LAEUFT
0032      :***
NETZWERK 8                        HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0033      :O   E 8.3                      WIRD WAEHREND DER FREIGABEZEIT
0034      :O   E 8.4                      DER TASTER "EINRICHTEN VOR" ODER
0035      :U   A 4.3                      "EINRICHTEN ZURUECK" BETAETIGT,
```

```
PB1                                                  LAE=116      ABS
                                                                 BLATT   2
0036      :S   M 30.2              SO WIRD M30.2 GESETZT
0037      :
0038      :UN  M 107.3             BEI STOP UND ABGESCHALTETER REG-
0039      :UN  M 30.4              LERFREIGABE, WIRD M30.2 ZURUECK-
003A      :R   M 30.2              GESETZT
003B      :***
NETZWERK 9                   HAUPTSCHUETZ EIN/AUS
003C      :U   M 30.2              HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
003D      :L   KT050.0             0,5 SEK ABFALLVERZOEGERUNG DES
003F      :SA  T 14                HAUPTSCHUETZES NACH REGLERFREI-
0040      :U   T 14                GABE AUS
0041      :=   A 4.0
0042      :***
NETZWERK 10                  REGLERFREIGABE
0043      :U   M 30.2              IST DAS HAUPTSCH. EINGESCHALTET,
0044      :U   E 8.7               DIE RUECKMELDUNG VORHANDEN UND
0045      :U   M 30.4              STEHT KEIN STOP AN, SO WIRD DIE
0046      :S   M 107.3             REGLERFREIGABE ZUR IP GEGEBEN
0047      :
0048      :UN  M 30.4              BEI STOP UND N IST < 1% N MAX
0049      :UN  M 109.2             ODER BEI MOTORUEBERLAST WIRD
004A      :O   M 110.0             DIE REGLERFREIGABE ABGESCHALTET
004B      :R   M 107.3
004C      :
004D      :U   M 107.3             A 4.1 - REGLERFREIGABE FUER
004E      :=   A 4.1               STROMREGELUNG
004F      :***
NETZWERK 11                  BREMSFREIGABE
0050      :UN  M 30.4              BEI STOP UND KEINE UEBERLAST
0051      :UN  A 4.4               WIRD DER BREMSSOLLWERT FREIGE-
0052      :=   M 106.6             GEBEN
0053      :***
NETZWERK 12                  EINRICHTEN VOR
0054      :U   E 8.3               "EINRICHTEN VOR" IST MIT DEM
0055      :U   M 30.2              HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
0056      :UN  M 106.4             ZURUECK" VERRIEGELT
0057      :S   M 106.5
0058      :
0059      :UN  M 30.4              MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
005A      :R   M 106.5             DER ABGESCHALTET
005B      :***
NETZWERK 13
005C      :U   E 8.4               "EINRICHTEN ZURUECK" IST MIT DEM
005D      :U   M 30.2              HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
005E      :UN  M 106.5             VOR" VERRIEGELT
005F      :S   M 106.4
0060      :
0061      :UN  M 30.4              MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
0062      :R   M 106.4             DER ABGESCHALTET
0063      :***
NETZWERK 14                  SCHNELLER
0064      :U   E 8.1               BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
0065      :U   M 106.5             IST N SOLL VON ZWEIG 8 NOCH
0066      :UN  M 111.0             NICHT GROESSER ALS 96% N MAX
0067      :=   M 107.2             (4% KOMMEN VON ZWEIG 6), SO
0068      :***                     IST "SCHNELLER" FREIGEGEBEN
0069      :U   E 8.2               BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
006A      :U   M 106.5             IST N SOLL VON ZWEIG 8 > 0,
```

```
PB1                                                LAE=116      ABS
                                                                BLATT   3
NETZWERK 15                    LANGSAMER
006B       :U   M 111.1                SO IST "LANGSAMER" FREIGEGEBEN
006C       :=   M 107.1
006D       :***
NETZWERK 16
006E       :BE
```

```
PB2                                                LAE=26       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                     AUFRUF FB100
0000       :U   M 30.6                 M30.6 = 1, AUFTRAEGE AN IP 252
0001       :BEB                        GESPERRT
0002       :L   KB1                    1 - DATENVERKEHR AG <-> IP, REG-
0003       :T   MB112                  LERNUMMER 1
0004       :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0005 NAME  :STEU:ANT
0006 DBNR  :    DB11                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0007 SSNR  :    KF+5                   KACHELNR. 5
0008 RENR  :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNUMMER
0009 VAR8  :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
000A VAR9  :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
000B VAR3  :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
000C DE0   :    MB106                  RELAIS UND BITS
000D DE1   :    MB107                  RELAIS UND BITS
000E DE2   :    MB108                  RELAIS UND BITS
000F DA0   :    MB109                  MELDEBITS DER IP
0010 DA1   :    MB110                  MELDEBITS DER IP
0011 DA2   :    MB111                  MELDEBITS DER IP
0012 PAFE  :    M 31.2                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
0013       :***
NETZWERK 2
0014       :BE
```

```
PB3                                                  LAE=18       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                    UEBERLASTANZEIGE
0000      :U   M 110.0                ANZEIGE SETZEN
0001      :S   A 4.4
0002      :UN  M 110.0                IST DIE UEBERLAST NICHT MEHR
0003      :UN  M 109.2                VORHANDEN UND STEHT DER MOTOR,
0004      :U   E 8.5                  KANN QUITTIERT WERDEN
0005      :R   A 4.4
0006      :***
NETZWERK 2                    GRENZWERTE AN PERIPHERIE
0007      :U   M 109.0                GRENZWERT 6% N MAX
0008      :=   A 4.6
0009      :U   M 109.1                GRENZWERT 10% N MAX
000A      :=   A 4.7
000B      :BE



FB96                                                 LAE=47       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                    REG-NR.1 DER IP IN GRUNDZUSTAND
NAME :GRUNDST.

0005      :L   KB21                   21-DATENVERKEHR AG ->IP, REGLER-
0006      :T   MB112                     NUMMER 1
0007      :
0008      :L   KM00000000 00000000    ALLE RELAIS UND BITS WERDEN MIT
000A      :T   MW100                   "0" VORBESETZT
000B      :T   MW102
000C      :T   MW104
000D      :T   MW106
000E      :T   MW108
000F      :T   MW110
0010      :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0011 NAME :STEU:ANT
0012 DBNR :    DB10                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0013 SSNR :    KF+5                   KACHELNR. 5
0014 RENR :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNR.
0015 VAR8 :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
0016 VAR9 :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
0017 VAR3 :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
0018 DE0  :    MB106                  RELAIS UND BITS
0019 DE1  :    MB107                  RELAIS UND BITS
001A DE2  :    MB108                  RELAIS UND BITS
001B DA0  :    MB109                  MELDEBITS DER IP
001C DA1  :    MB110                  MELDEBITS DER IP
001D DA2  :    MB111                  MELDEBITS DER IP
001E PAFE :    M 31.1                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
001F      :
0020      :U   M 212.0                DAS BIT 0 VOM PAFEBYTE DES FB:
0021      :                           STEU-INTERNEN "SEND" WIRD HIER
0022      :                           BENUTZT. "1" => AUFTRAG IST NOCH
0023      :                           NICHT GELAUFEN (Z.B. WEGEN IP-
0024      :                           UEBERLAST), "0" => KEIN FEHLER.
0025      :SPB =M001                  IST DER AUFTRAG ERLEDIGT, SO
0026      :R   M 30.1                 WIRD DER FB96 NICHT MEHR BEAR-
0027      :R   M 30.6                 BEITET, UND DIE IP IST BEREIT
0028 M001 :BE                         ANDERE AUFTRAEGE ZU BEARBEITEN.
```

```
FB98                                                LAE=33       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                    IP 252 VON STOP IN RUN
NAME :STP=>RUN

0005       :U   M 0.1                  VKE = 1
0006       :SPA FB120
0007 NAME  :SEND
0008 SSNR  :    KY0,5                  0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0009 A-NR  :    KY0,20                 0,20 - AUFTRAGSNR FUER SEND 20
000A ANZW  :    MW114                  ANZEIGENWORT
000B QTYP  :    KCNN                   NN - KEINE DATEN
000C DBNR  :    KY0,0                  IRRELEVANT
000D QANF  :    KF+0                   IRRELEVANT
000E QLAE  :    KF+0                   IRRELEVANT
000F PAFE  :    MB121                  FEHLERANZEIGE
0010       :
0011       :U   M 0.1                  VKE = 1
0012       :L   KT010.1                1 SEK WARTEZEIT NACH STOP=>RUN
0014       :SE  T 17
0015       :
0016       :UN  T 17                   IST DIE VERZOEGERUNGSZEIT ABGE-
0017       :SPB =M002                  LAUFEN,WIRD DER FB98 NICHT MEHR
0018       :R   M 30.0                 BEARBEITET UND DIE IP IST BEREIT
0019       :R   M 30.6                 AUFTRAEGE ABZUARBEITEN
001A M002  :***
NETZWERK 2
001B       :BE
```

```
FB99                                                LAE=29       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                    SYNCHRONISATION DER IP SCHNITTST
NAME :SYNC:IPS

0005       :U   M 30.0                 BEI M 30.0 = 0 LAG NETZAUSFALL
0006       :SPB =M001                  VOR => 2 SEK WARTEZEIT VOR DEM
0007       :                           SYNCHRONISIEREN DER IP 252
0008       :L   KT020.1
000A       :U   M 0.0                  T 15 WIRD VOR DEM STARTEN EINMAL
000B       :SI  T 15                   MIT VKE = 0 BEARBEITET
000C       :U   M 0.1
000D       :SI  T 15                   STARTEN VON T15
000E M002  :U   T 15                   2 SEK ZEITSCHLEIFE, ZYKLUSUEBER-
000F       :SPB =M002                  WACHUNG IST IM OB22 NICHT WIRKS.
0010       :                           SCHNITTSTELLE MIT KACHEL-NR 5
0011 M001  :SPA FB125                  SYNCHRONISIEREN
0012 NAME  :SYNCHRON
0013 SSNR  :    KY0,5                  0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0014 BLGR  :    KY0,6                  0,6 - BLOCKGROESSE 512 BYTE
0015 PAFE  :    MB120                  FEHLERANZEIGE
0016       :***
NETZWERK 2
0017       :BE
```

Außer den ausgedruckten Bausteinen werden noch der FB100 (FB:STEU) und die Hantierungsbausteine für S5-150U verwendet (ohne FB182, FB183 und FB186). Diese Hantierungsbausteine sind bei Bedarf getrennt auf Diskette zu beziehen.
Nicht aufgelistet sind ebenfalls die verwendeten Datenbausteine

DB10, Länge 20 Worte
DB11, Länge 20 Worte.

```
OB1                                                    LAE=23       ABS
                                                                   BLATT   1

NETZWERK 1
0000      :U   M 0.0                  BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                  BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :                           BEI M 30.0 =1 LAG NEUSTART ODER
0005      :U   M 30.0                 MANUELLER WIEDERANLAUF VOR => IP
0006      :SPB FB98                   252 MUSS GESTARTET WERDEN
0007 NAME :STP=>RUN
0008      :
0009      :U   M 30.1                 BEI M30.1 =1 LAG NETZAUSFALL VOR
000A      :SPB FB96                   => IP 252 IN GRUNDZUSTAND SETZEN
000B NAME :GRUNDST.
000C      :
000D      :SPA PB1                    ANLAUFSTEUERUNG, MERKER F. FB100
000E      :SPA PB2                    AUFRUF FB100
000F      :SPA PB3                    ZUORDNUNG MERKER -> AUSGAENGE
0010      :***
NETZWERK 2
0011      :BE
------------------------------------------------------------------------
```

```
OB20                                                   LAE=20       ABS
                                                                   BLATT   1

NETZWERK 1                  MANUELLER NEUSTART
0000      :UN  M 0.1                  BILDUNG VKE-MERKER "1"
0001      :S   M 0.1
0002      :
0003      :UN  M 30.0                 KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0004      :S   M 30.0                 (M 30.0 = 1) FUER FB99
0005      :
0006      :SPA FB99                   SYNCHRONISATION IP 252
0007 NAME :SYNC:IPS
0008      :
0009      :U   M 0.1                  VKE = 1
000A      :S   M 30.6                 M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000B      :                           252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000C      :                           IP-AUFTRAEGEN DER FB98 DURCHL.)
000D      :***
NETZWERK 2
000E      :BE
```

```
OB21                                                LAE=35       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      MANUELLER WIEDERANLAUF
0000      :U   M 0.0                    BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                    BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :
0005      :UN  M 30.0                   KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0006      :S   M 30.0                   (M 30.0 = 1) FUER FB99
0007      :
0008      :SPA FB99                     SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME :SYNC:IPS
000A      :
000B      :U   M 0.1                    VKE = 1
000C      :S   M 30.6                   M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D      :                             252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E      :                             IP-AUFTRAEGEN DER FB98 DURCHL.)
000F      :R   M 30.1                   KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0010      :                             (M 30.1 = 0) FUER OB1
0011      :R   M 30.2                   HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                             ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                     ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                             ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3                   RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :R   M 107.3                  REGLERFREIGABE ZURUECKSETZEN
0017      :
0018      :U   M 0.0                    T 17 WIRD HIER VOR DEM STARTEN
0019      :L   KT010.1                  IM FB98 EINMAL MIT VKE = 0 BEAR-
001B      :SE  T 17                     BEITET
001C      :BE
------------------------------------------------------------------------
OB22                                                LAE=29       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      AUTO.WIEDERANLAUF NACH NETZAUSF.
0000      :U   M 0.0                    BILDUNG VKE-MERKER "0"
0001      :R   M 0.0
0002      :UN  M 0.1                    BILDUNG VKE-MERKER "1"
0003      :S   M 0.1
0004      :
0005      :U   M 30.0                   KENNUNG: NETZAUSFALL
0006      :R   M 30.0                   (M 30.0 = 0) FUER FB99
0007      :
0008      :SPA FB99                     SYNCHRONISATION IP 252
0009 NAME :SYNC:IPS
000A      :
000B      :U   M 0.1                    VKE = 1
000C      :S   M 30.6                   M 30.6 = 1 => AUFTRAEGE AN IP
000D      :                             252 SPERREN (ES WIRD VOR DEN
000E      :                             IP-AUFTRAEGEN DER FB96 DURCHL.)
000F      :S   M 30.1                   KENNUNG : NETZAUSFALL
0010      :                             (M 30.1 = 1) FUER OB1
0011      :R   M 30.2                   HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0012      :                             ZURUECKSETZEN
0013      :R   T 14                     ABFALLVERZOEGERUNG HAUPTSCHUETZ
0014      :                             ZURUECKSETZEN
0015      :R   M 30.3                   RUECKSETZEN "ANLAUFST. LAEUFT"
0016      :BE
```

```
PB1                                                LAE=116      ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                      BILDUNG VON "STOP GESPEICHERT"
0000      :U   E 8.0                    DER STOP WIRD ERST AUFGEHOBEN
0001      :UN  E 8.7                    (M 30.4=1),WENN NACH DEM BREMSEN
0002      :UN  A 4.4                    DAS HAUPTSCHUETZ ABGEFALLEN IST
0003      :S   M 30.4                   UND KEINE MOTORUEBERLAST BESTEHT
0004      :
0005      :O   M 110.0                  AUSLOESUNG VOM STOP (M30.4 = 0)
0006      :ON  E 8.0                    BEI MOTORUEBERLAST UND MIT E 8.0
0007      :R   M 30.4                   = 0 (DRAHTBRUCHSICHER)
0008      :***
NETZWERK 2                      BILDUNG M 30.3 "ANLAUFST.LAEUFT"
0009      :U   E 8.6                    MIT WARNUNG WIRD DIE ANLAUFST.
000A      :S   M 30.3                   GESTARTET
000B      :
000C      :ON  M 30.4                   MIT STOP, HAUPTSCHUETZ EIN ODER
000D      :O   E 8.7                    FREIGABEZEIT ABGELAUFEN WIRD DER
000E      :O   T 13                     ANLAUF BEENDET
000F      :R   M 30.3
0010      :***
NETZWERK 3                      FELD UND LUEFTER EINSCHALTEN
0011      :O   M 30.3                   MIT WARNUNG WIRD DAS FELD UND
0012      :O   E 8.7                    DER MOTORLUEFTER EINGESCHALTET
0013      :L   KT200.1
0015      :SA  T 10                     NACH ABFALL DES HAUPTSCHUETZES
0016      :U   T 10                     BLEIBEN FELD UND LUEFTER NOCH
0017      :=   A 4.2                    20 SEK LANG EINGESCHALTET
0018      :***
NETZWERK 4                      WARNZEIT UND HUPE
0019      :U   M 30.3                   3 SEK WARNZEIT STARTEN
001A      :L   KT030.1
001C      :SE  T 11
001D      :
001E      :U   M 30.3                   HUPE EINSCHALTEN
001F      :S   A 4.5
0020      :
0021      :O   T 11                     NACH 3 SEK BZW MIT STOP WIRD
0022      :ON  M 30.4                   HUPE WIEDER ABGESCHALTET
0023      :R   A 4.5
0024      :***
NETZWERK 5                      PAUSENZEIT
0025      :U   T 11                     WENN DIE WARNZEIT ABGELAUFEN
0026      :L   KT020.1                  IST, WIRD DIE PAUSENZEIT (2 SEK)
0028      :SE  T 12                     GESTARTET
0029      :***
NETZWERK 6                      FREIGABEZEIT
002A      :U   T 12                     IST DIE PAUSENZEIT ABGELAUFEN,
002B      :L   KT100.1                  WIRD DIE FREIGABEZEIT (10 SEK)
002D      :SE  T 13                     GESTARTET
002E      :***
NETZWERK 7                      FREIGABELAMPE
002F      :U   T 12                     FREIGABELAMPE LEUCHTET, WENN
0030      :UN  T 13                     T12 ABGELAUFEN IST UND T13 NOCH
0031      :=   A 4.3                    LAEUFT
0032      :***
NETZWERK 8                      HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
0033      :O   E 8.3                    WIRD WAEHREND DER FREIGABEZEIT
0034      :O   E 8.4                    DER TASTER "EINRICHTEN VOR" ODER
0035      :U   A 4.3                    "EINRICHTEN ZURUECK" BETAETIGT,
```

```
PB1                                                  LAE=116      ABS
                                                                 BLATT   2
0036      :S   M 30.2              SO WIRD M30.2 GESETZT
0037      :
0038      :UN  M 107.3             BEI STOP UND ABGESCHALTETER REG-
0039      :UN  M 30.4              LERFREIGABE, WIRD M30.2 ZURUECK-
003A      :R   M 30.2              GESETZT
003B      :***
NETZWERK 9                    HAUPTSCHUETZ EIN/AUS
003C      :U   M 30.2              HILFSMERKER "HAUPTSCHUETZ EIN"
003D      :L   KT050.0             0,5 SEK ABFALLVERZOEGERUNG DES
003F      :SA  T 14                HAUPTSCHUETZES NACH REGLERFREI-
0040      :U   T 14                GABE AUS
0041      :=   A 4.0
0042      :***
NETZWERK 10                   REGLERFREIGABE
0043      :U   M 30.2              IST DAS HAUPTSCH. EINGESCHALTET,
0044      :U   E 8.7               DIE RUECKMELDUNG VORHANDEN UND
0045      :U   M 30.4              STEHT KEIN STOP AN, SO WIRD DIE
0046      :S   M 107.3             REGLERFREIGABE ZUR IP GEGEBEN
0047      :
0048      :UN  M 30.4              BEI STOP UND N IST < 1% N MAX
0049      :UN  M 109.2             ODER BEI MOTORUEBERLAST WIRD
004A      :O   M 110.0             DIE REGLERFREIGABE ABGESCHALTET
004B      :R   M 107.3
004C      :
004D      :U   M 107.3             A 4.1 - REGLERFREIGABE FUER
004E      :=   A 4.1               STROMREGELUNG
004F      :***
NETZWERK 11                   BREMSFREIGABE
0050      :UN  M 30.4              BEI STOP UND KEINE UEBERLAST
0051      :UN  A 4.4               WIRD DER BREMSSOLLWERT FREIGE-
0052      :=   M 106.6             GEBEN
0053      :***
NETZWERK 12                   EINRICHTEN VOR
0054      :U   E 8.3               "EINRICHTEN VOR" IST MIT DEM
0055      :U   M 30.2              HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
0056      :UN  M 106.4             ZURUECK" VERRIEGELT
0057      :S   M 106.5
0058      :
0059      :UN  M 30.4              MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
005A      :R   M 106.5             DER ABGESCHALTET
005B      :***
NETZWERK 13
005C      :U   E 8.4               "EINRICHTEN ZURUECK" IST MIT DEM
005D      :U   M 30.2              HAUPTSCHUETZ UND MIT "EINRICHTEN
005E      :UN  M 106.5             VOR" VERRIEGELT
005F      :S   M 106.4
0060      :
0061      :UN  M 30.4              MIT STOP WIRD DER SOLLWERT WIE-
0062      :R   M 106.4             DER ABGESCHALTET
0063      :***
NETZWERK 14                   SCHNELLER
0064      :U   E 8.1               BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
0065      :U   M 106.5             IST N SOLL VON ZWEIG 8 NOCH
0066      :UN  M 111.0             NICHT GROESSER ALS 96% N MAX
0067      :=   M 107.2             (4% KOMMEN VON ZWEIG 6), SO
0068      :***                     IST "SCHNELLER" FREIGEGEBEN
0069      :U   E 8.2               BESTEHT "EINRICHTEN VOR" UND
006A      :U   M 106.5             IST N SOLL VON ZWEIG 8 > 0,
```

```
PB1                                                  LAE=116      ABS
                                                                 BLATT   3
NETZWERK 15                    LANGSAMER
006B       :U   M 111.1                SO IST "LANGSAMER" FREIGEGEBEN
006C       :=   M 107.1
006D       :***
NETZWERK 16
006E       :BE
```

```
PB2                                                  LAE=26       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1                     AUFRUF FB100
0000       :U   M 30.6                 M30.6 = 1, AUFTRAEGE AN IP 252
0001       :BEB                        GESPERRT
0002       :L   KB1                    1 - DATENVERKEHR AG <-> IP, REG-
0003       :T   MB112                  LERNUMMER 1
0004       :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0005 NAME  :STEU:ANT
0006 DBNR  :    DB11                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0007 SSNR  :    KF+5                   KACHELNR. 5
0008 RENR  :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNUMMER
0009 VAR8  :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
000A VAR9  :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
000B VAR3  :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
000C DE0   :    MB106                  RELAIS UND BITS
000D DE1   :    MB107                  RELAIS UND BITS
000E DE2   :    MB108                  RELAIS UND BITS
000F DA0   :    MB109                  MELDEBITS DER IP
0010 DA1   :    MB110                  MELDEBITS DER IP
0011 DA2   :    MB111                  MELDEBITS DER IP
0012 PAFE  :    M 31.2                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
0013       :***
NETZWERK 2
0014       :BE
```

```
PB3                                                    LAE=18       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1                    UEBERLASTANZEIGE
0000      :U   M 110.0                ANZEIGE SETZEN
0001      :S   A 4.4
0002      :UN  M 110.0                IST DIE UEBERLAST NICHT MEHR
0003      :UN  M 109.2                VORHANDEN UND STEHT DER MOTOR,
0004      :U   E 8.5                  KANN QUITTIERT WERDEN
0005      :R   A 4.4
0006      :***
NETZWERK 2                    GRENZWERTE AN PERIPHERIE
0007      :U   M 109.0                GRENZWERT 6% N MAX
0008      :=   A 4.6
0009      :U   M 109.1                GRENZWERT 10% N MAX
000A      :=   A 4.7
000B      :BE



FB96                                                   LAE=47       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1                    REG-NR.1 DER IP IN GRUNDZUSTAND
NAME :GRUNDST.

0005      :L   KB21                   21-DATENVERKEHR AG ->IP, REGLER-
0006      :T   MB112                     NUMMER 1
0007      :
0008      :L   KM00000000 00000000    ALLE RELAIS UND BITS WERDEN MIT
000A      :T   MW100                   "0" VORBESETZT
000B      :T   MW102
000C      :T   MW104
000D      :T   MW106
000E      :T   MW108
000F      :T   MW110
0010      :SPA FB100                  KOMMUNIKATION ANTRIEBSREGLER
0011 NAME :STEU:ANT
0012 DBNR :    DB10                   DB FUER INTERNEN GEBRAUCH, 12 DW
0013 SSNR :    KF+5                   KACHELNR. 5
0014 RENR :    MB112                  AUFTRAG UND REGLERNR.
0015 VAR8 :    MW100                  DREHZAHLSOLLWERT (VAR 8.1)
0016 VAR9 :    MW102                  SOLLWERT (VAR 9.1)
0017 VAR3 :    MW104                  ANFANGSDURCHMESSER (VAR 3.1)
0018 DE0  :    MB106                  RELAIS UND BITS
0019 DE1  :    MB107                  RELAIS UND BITS
001A DE2  :    MB108                  RELAIS UND BITS
001B DA0  :    MB109                  MELDEBITS DER IP
001C DA1  :    MB110                  MELDEBITS DER IP
001D DA2  :    MB111                  MELDEBITS DER IP
001E PAFE :    M 31.1                 PARAMETRIERFEHLER, "1" => FEHLER
001F      :
0020      :U   M 253.0                DAS BIT 0 VOM PAFEBYTE DES FB:
0021      :                           STEU-INTERNEN "SEND" WIRD HIER
0022      :                           BENUTZT. "1" => AUFTRAG IST NOCH
0023      :                           NICHT GELAUFEN (Z.B. WEGEN IP-
0024      :                           UEBERLAST), "0" => KEIN FEHLER.
0025      :SPB =M001                  IST DER AUFTRAG ERLEDIGT, SO
0026      :R   M 30.1                 WIRD DER FB96 NICHT MEHR BEAR-
0027      :R   M 30.6                 BEITET, UND DIE IP IST BEREIT
0028 M001 :BE                         ANDERE AUFTRAEGE ZU BEARBEITEN.
```

```
FB98                                                LAE=33       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                    IP 252 VON STOP IN RUN
NAME :STP=>RUN

0005       :U   M 0.1                 VKE = 1
0006       :SPA FB180
0007 NAME  :SEND
0008 SSNR  :    KY0,5                 0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0009 A-NR  :    KY0,20                0,20 - AUFTRAGSNR FUER SEND 20
000A ANZW  :    MW114                 ANZEIGENWORT
000B QTYP  :    KCNN                  NN - KEINE DATEN
000C DBNR  :    KY0,0                 IRRELEVANT
000D QANF  :    KF+0                  IRRELEVANT
000E QLAE  :    KF+0                  IRRELEVANT
000F PAFE  :    MB121                 FEHLERANZEIGE
0010       :
0011       :U   M 0.1                 VKE = 1
0012       :L   KT010.1               1 SEK WARTEZEIT NACH STOP=>RUN
0014       :SE  T 17
0015       :
0016       :UN  T 17                  IST DIE VERZOEGERUNGSZEIT ABGE-
0017       :SPB =M002                 LAUFEN,WIRD DER FB98 NICHT MEHR
0018       :R   M 30.0                BEARBEITET UND DIE IP IST BEREIT
0019       :R   M 30.6                AUFTRAEGE ABZUARBEITEN
001A M002  :***
NETZWERK 2
001B       :BE
```

```
FB99                                                LAE=29       ABS
                                                                BLATT   1
NETZWERK 1                    SYNCHRONISATION DER IP SCHNITTST
NAME :SYNC:IPS

0005       :U   M 30.0                BEI M 30.0 = 0 LAG NETZAUSFALL
0006       :SPB =M001                 VOR => 2 SEK WARTEZEIT VOR DEM
0007       :                          SYNCHRONISIEREN DER IP 252
0008       :L   KT020.1
000A       :U   M 0.0                 T 15 WIRD VOR DEM STARTEN EINMAL
000B       :SI  T 15                  MIT VKE = 0 BEARBEITET
000C       :U   M 0.1
000D       :SI  T 15                  STARTEN VON T15
000E M002  :U   T 15                  2 SEK ZEITSCHLEIFE, ZYKLUSUEBER-
000F       :SPB =M002                 WACHUNG IST IM OB22 NICHT WIRKS.
0010       :                          SCHNITTSTELLE MIT KACHEL-NR 5
0011 M001  :SPA FB185                 SYNCHRONISIEREN
0012 NAME  :SYNCHRON
0013 SSNR  :    KY0,5                 0-DIREKT PARAMETRIERT,5-KACHELNR
0014 BLGR  :    KY0,6                 0,6 - BLOCKGROESSE 512 BYTE
0015 PAFE  :    MB120                 FEHLERANZEIGE
0016       ::***
NETZWERK 2
0017       :BE
```

4.1 Übersicht über das Strukturangebot

Bei der IP 252 handelt es sich um eine Regelungsbaugruppe, die durch Stecken eines Speichermoduls auf spezielle Anwendungen angepaßt wird. Die angebotenen, aufgabenspezifischen Lösungsvorschläge werden im folgenden Reglerstrukturen genannt. Diese Strukturen setzen sich aus einzelnen Funktionen z. B.:
Drehzahlregler, Hochlaufgeber, etc. zusammen, die je nach Bedarf zu aufgabenbezogenen Reglern zusammengeschaltet werden können. Das bisher lieferbare Reglerstrukturangebot ist auf zwei verschiedenen Speichermodulen untergebracht:

1. Speichermodul AR/SR **6ES5 374-0AA11**.
   Auf diesem Modul sind die beiden Strukturen „Antriebsregler" (Abschnitt 4.10) und „Standardregler" (Abschnitt 4.11) untergebracht.

2. Speichermodul ARS/SR **6ES5 374-0AB11**.
   Dieses Modul enthält die erweiterte „Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung" (Abschnitt 4.12) und die geringfügig modifizierte Struktur „Standardregler" (Abschnitt 4.11).

   Über die Selbsteinstellung hinaus sind in der Struktur ARS folgende Funktionen erweitert worden:
   - Verschaltbarkeit der Regelkreise, auch bei der Struktur SR.
   - Freie Zuordnung der Meßbuchsen
   - Funktionserweiterungen der Reglerstruktur ARS
     - im Hochlaufgeber
     - im Durchmesserrechner
     - im überlagerten Regler
     - bei der Feldstromerfassung
     - arithmetische Operationen

Zwei dieser Funktionen, die für beide Strukturen des Moduls „ARS/SR" gelten, werden im Folgenden kurz erläutert:

a) Freie Zuordnung der Meßbuchsen

Die beiden Meßbuchsen auf der Frontplatte der IP 252-Baugruppe dienen zur Anzeige von zwei Meßwerten. Welche Meßwerte (Regelabweichung, Stellgröße o. ä.) innerhalb welchen Regelkreises (1 ... 8) angezeigt werden sollen, ist beim Anwendermodul mit den Strukturen

AR/SR bereits in der Projektierungsphase festzulegen. Eine spätere Änderung ist nur im Stopp-Zustand der Baugruppe durchführbar. Demgegenüber sind beim Anwendermodul **ARS/SR** die Meßbuchsen unmittelbar beim Test des Reglers, also bei laufendem Prozeß, den gewünschten Meßpunkten zuzuordnen:
Die Bedienoberfläche der COM REG-Pakete bietet dazu neben der Funktion „Reglertest" auch noch die Funktion „Meßbuchsen" an. In der Funktion „Meßbuchsen" können Sie nun der MB1 (DAU-Kanal Nr. 5) und der MB2 (DAU-Kanal Nr. 6) menügeführt jeweils einen beliebigen Meßpunkt der Reglerstruktur von Regler Nr. 1 ... 8 zuordnen. Diese Zuordnung kann jederzeit geändert werden.
Die Meßbuchsen dürfen nur dann aktiviert werden, wenn die analogen Ausgabekanäle Nr. 5 und 6 nicht anderweitig belegt sind.

b) Verschaltbarkeit der Regelkreise

Das Anwendermodul mit den Strukturen „ARS/SR" unterstützt die Verschaltung der Regelkreise 1 ... 8 zu Führungs- und Folgereglern. Überall wo in den Projektierungsunterlagen in Kapitel 8.2 und 8.3 ein **ADU n** eingezeichnet ist, sind folgende Parameter eingebbar:

z. B. ADU 6 =	0 ... 7	interne ADU-Kanäle
	128 ... 254	Rückwandbusadressen der S5-Analogperipherie: Nur bei S5-115U möglich
	R-Nr.MP-Nr	**R-Nr.** ist dabei die Reglernummer 1 ... 8 und **MP-Nr.** die Nummer eines Meßpunktes dieser Reglerstruktur.

Damit ist es nun möglich beispielsweise den verarbeiteten Istwert von Regler Nr. 2 dem Regler Nr. 3 als Sollwert zuzuführen. In das Eingabefeld des ADU 6 (von Zweig 8 im Regler Nr. 3) wird dann folgender Wert per PG eingegeben:

ADU 6 2.12

4. Programmieranleitung

4.2 Anzahl der maximal möglichen Regelkreise auf der IP 252

Das Betriebssystem der IP kann **maximal 8 Regelkreise** verwalten. Jedem Regelkreis ist durch den Anwender eine Abtastzeit zugeordnet. **Die minimale Abtastzeit beträgt 4 ms, die maximale 32 s.**

Jeder Regelkreis beansprucht einen bestimmten Prozentsatz der Rechenleistung der IP 252. In Summe dürfen die Regler nicht mehr als 100% der Rechenleistung benötigen.

Wieviel Prozent ein Regelkreis für sich in Anspruch nimmt, hängt von folgenden Einflußfaktoren ab:

- Wahl der Struktur (Antriebsregler, . . .)
- Wahl der Abtastzeit (4 ms, 8 ms, . . .)
- Wahl der Zweige (Grenzwertmelder, . . .) innerhalb der Struktur
- Wahl der Funktionen (Hochlaufgeber, . . .) innerhalb eines Zweiges

Damit abgeschätzt werden kann, wann die Rechenleistung des IP ausgeschöpft ist, wird am PG die prozentuale Belastung angezeigt. Im Anhang (Abschnitt 9) befindet sich eine Tabelle mit Angaben darüber, mit wieviel % jede einzelne Funktion den Prozessor bei einer Abtastzeit von 4 ms belastet. Diese Angabe ist aber nur ein **(grobes)** Hilfsmittel! Eine **exakte** Auskunft darüber, ob die IP alle Regler ohne Zeitprobleme verarbeiten kann, gibt die IP selbst:
Wenn im RUN-Zustand der IP die FAULT-Lampe (Kapitel 4.4) **nicht** aufleuchtet, dann liegt die Belastung unter 100%!
Kurzzeitiges Aufleuchten deutet auf eine kurzfristige Überlastung hin. Dies kann z. B. dann passieren, wenn über das PG oder die S5-CPU häufig auf die IP zugegriffen wird.
Überlastungen werden vom Betriebssystem erkannt und „ausgebügelt" (s. Abschnitt 4.4).

Überlastungen führen dazu, daß die Regelkreise auf der IP in Zeitkonflikte geraten. D. h. die Regelkreise können **nicht** in dem vom Anwender über das PG vorgegebenen Abtastzeitraster bearbeitet werden. In diesem Fall verlängert das Betriebssystem der IP **automatisch** die Abtastzeiten der Regler um 4 ms. Die Verlängerung erfolgt solange, bis der Zeitkonflikt wieder abgebaut ist. Danach arbeiten die Regelkreise mit der vom Anwender eingestellten Abtastzeit weiter.
Das Betriebssystem wird mit **jeder** Überlastsituation fertig. Die IP bleibt in jedem Fall über das PG oder AG bedienbar!

Wenn eine Überlast **nicht** kurzfristig ist, sondern permanent, dann verlängert das Betriebssystem auch permanent die Abtastzeit aller Regelkreise. In diesem Fall hat der Anwender die Abtastzeiten der Regelkreise zu klein gewählt, die IP ist also überlastet!

Hinweis:

Die gewählte Abtastzeit des Regelkreises ist nicht für alle Zweige der Struktur gültig!
Zweige wie z. B. Drehzahlregler (Zweig 5,AR) werden mit der eingestellten Abtastzeit T_A bearbeitet, während der Grenzwertmelder nur in jedem achten Abtastintervall bearbeitet wird ($8 \cdot T_A$).
Dieser Zusammenhang ist im Kapitel 8 und 9 durch entsprechende Angaben im oberen Bildteil durch „T_A, $2 \cdot T_A$ und $8 \cdot T_A$" dargestellt.

Die IP kennt folgende Zahlenformate:

- Zeitwerte
- Prozentwerte
- Dimensionsbehaftete Größen
- Dimensionslose Größen

4.3.1 Zeitwerte

Die am PG darstellbaren Bereiche sind:

0.1	bis	999.9	ms	(Millisekunden)
0.001	bis	9999.	s	(Sekunden)
00.01	bis	59.59	h.m	(Stunden.Minuten)

4.3.2 Prozentwerte

Die Ein-/Ausgabe erfolgt mit **fester** Kommastelle.
Eingabebereich: ± 0.01% bis ± 100.00%
Ausgabebereich: ± 0.01% bis ± 200.00%

Dem Zahlenbereich von ± 100% entspricht ein Spannungsbereich von ± 10 V.

4.3.3 Dimensionsbehaftete Größen

Es ist möglich eine Größe (z. B. Sollwert für eine Temparaturregelung) dimensionsbehaftet einzugeben und auszugeben. Dazu verlangt das PG folgende Daten:

- 0% = ?
- 100% = ?
- ASCII = ?

Die eingegebenen Werte für 0% und 100% legen den Verlauf einer Geraden fest. Dadurch ist der Wertebereich für die dimensionsbehaftete Größe beschrieben.

An dem Beispiel in Bild 4.1 wird dies erläutert. Es soll eine Temperatur geregelt werden. Dem Anwender ist bekannt, daß die auftretenden Temperaturen im Bereich von + 3,0 °C und – 2,0 °C liegen. Die Soll- und Istwerte sollen in °C ein- und ausgebbar sein. Dann muß am PG eingegeben weren:

		Eingabe am PG
0%	=	0,5
100%	=	3,0
ASCII	=	GRAD C (maximal 6 Zeichen)

Der 0%-Wert entspricht der Mitte des möglichen Temperaturbereiches, der 100%-Wert dem Maximalwert.
Nach diesen Eingaben kann über das PG direkt in der Dimension Temperatur eingegeben werden (z. B. 2,01 °C).
Meßpunktanzeigen erfolgen jetzt ebenfalls umgerechnet auf den Temperaturbereich (z. B. – 3,00 °C). Der Ausgabebereich liegt im Beispiel zwischen + 5,50 °C und – 4,50 °C.

4.3 Ein-/Ausgabeformate der IP 252

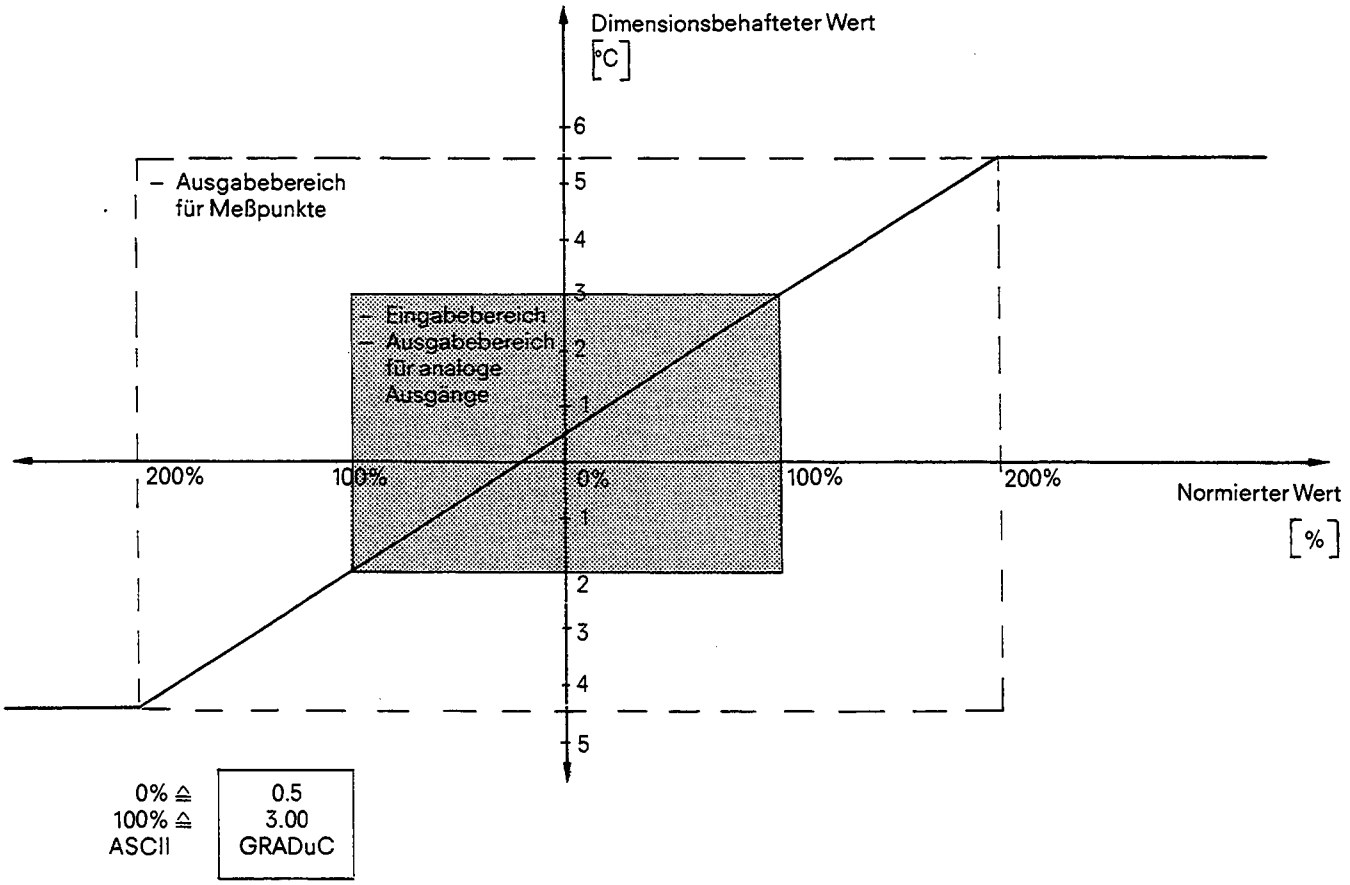


Bild 4.1 Beispiel zur dimensionsbehafteten Ein-/Ausgabe über das PG

Bemerkungen zur richtigen Wahl der 0%- bzw. 100%-Eingabe:

- Erlaubter Bereich für die (0% / 100%)-Eingabe

± 1	bis	± 10000
± 0.1	bis	± 1000.0
± 0.01	bis	± 100.00
± 0.001	bis	± 10.000
± 0.0001	bis	± 1.0000
± .00001	bis	± .00000

- Erlaubte Kombinationen für die (0% / 100%)-Eingabe:
  Nachdem der 0%- **und** der 100%-Wert am PG eingegeben wurde, überprüft das PG, ob dieses **Wertepaar** zulässig ist. Es sind nur Wertepaare zulässig, die aus Genauigkeitsgründen sinnvoll sind und bei denen die Eingabe für den 100%-Wert größer ist, als der 0%-Wert.

  Die Überprüfung zur Genauigkeit läuft nach folgender Vorschrift:
  - Bestimmung der Kommastellen hinter dem Dezimalpunkt beim 0%- und 100%-Wert: K_1, K_2
  - Multiplikation des 0%- und des 100%-Wertes mit 10^x, wobei x die größere der beiden Zahlen K_1, K_2 ist.
  - Sind beide Multiplikationsergebnisse betragsmäßig ≦ 10000, dann ist das (0% / 100%)-Wertepaar sinnvoll und damit zulässig.

Beispiel 1:

0% = 0,1 $K_1 = 1$
100% = 12345 $K_2 = 0$ 1. Kommastellen bestimmen

$0{,}1 \cdot 10^1 = 1$
$12345 \cdot 10^1 = 123450$ 2. Mulitplikation mit 10^x

Ergebnis: Das (0%/100%)-Wertepaar ist **nicht** zulässig!

Beispiel 2:

0% = 0,01 $K_1 = 2$
100% = 10 $K_2 = 0$ 1. Kommastellen bestimmen

$0{,}01 \cdot 10^2 = 1$
$10 \cdot 10^2 = 1000$ 2. Multiplikation mit 10^x

Ergebnis: Das (0%/100%)-Wertepaar ist zulässig
Es sind also folgende Ein-/Ausgaben über das PG möglich:
0,01 0,9 0,95 1 1,2 1,06 ...

4.3.4 Dimensionslose Größen

Es gibt dimensionslose Größe **mit** und **ohne** Komma:

- Größen ohne Komma haben den Bereich 0 bis ± 32767.
- Kommagrößen besitzen zwei Nachkommastellen und haben den Bereich ± 00.01 bis ± 99.99.

4. Programmieranleitung

4.4 Bedeutung der LEDs auf der Baugruppe

Kombinationen:	**Bedeutung:**
○ RUN ⊗ STOP ○ FAULT	Die Baugruppe befindet sich im STOP-Zustand (siehe Kapitel 4.8)
⊗ RUN ○ STOP ○ FAULT	Die Baugruppe befindet sich im RUN-Zustand (siehe Kapitel 4.8)
○ RUN ⊗ STOP ⊗ FAULT	Beide Lampen leuchten **unmittelbar** nachdem die Baugruppe mit Spannung versorgt wurde. Im fehlerfreien Fall erlischt die Fehlerlampe dann nach einigen Sekunden. Dies bedeutet, daß nach „Netz Ein" die Prüfroutinen auf der Baugruppe keinen Defekt ermittelt haben. Geht die Fehlerlampe (FAULT) nicht aus, dann ist die Baugruppe defekt.
⊗ RUN ○ STOP ⊗ FAULT	Die Belastung der Baugruppe ist stellenweise zu groß. D. h. immer dann, wenn die Fehlerlampe (kurz) leuchtet, gibt es beim Regeln Zeitkonflikte **(siehe Kapitel 4.2).** Folgende Abhilfen sind alternativ möglich: – Abtastzeit eines Regelkreises vergrößern – einen Regelkreis löschen – einen Regelkreis sperren – einzelne Funktionen abschalten – einzelne Zweige abschalten – Kommunikation mit der S5-CPU oder dem PG einschränken

Legende:

○	die Lampe leuchtet **nicht**
⊗	die Lampe leuchtet

4.5.1 Remanente/nicht remanente Daten

Das Speichermodul der IP 252 beinhaltet einen nullspannungssicheren Datenspeicher (EEPROM). Dort werden die Reglerparameter von maximal 8 Regelkreisen gespeichert.
Für jeden einzelnen Regelkreis sind dies die Größen aus **Tabelle 4.1.** Die im EEPROM hinterlegten Reglerparameter werden auch als „remanente" Daten bezeichnet. Im Gegensatz dazu gibt es „nicht-remanente" Daten, die in **Tabelle 4.2** aufgelistet sind. Nicht-remanente Daten befinden sind **nicht** auf dem EEPROM, sie gehen bei Spannungsausfall verloren, wenn keine Pufferbatterie vorhanden ist.

Die Ablage von Reglerparametern auf das Speichermodul erfolgt bei der IP 252 **vollautomatisch.** Der Anwender braucht sich darum **nicht** zu kümmern. Das Prinzip wird im **Kapitel 4.5.2** kurz erläutert.

Tabelle 4.1 Remanente Daten eines Regelkreises (siehe auch Kapitel 4.10.7, 4.11.7 und 4.12.8 Datenwort 0 bis 167)

- Art der Struktur (Antriebsregler, Standardregler, . . .)
- Abtastzeit des Regelkreises
- Dimensionsangabe
- Strukturierung des Regelkreises (Stellung der Strukturschalter)
- Adressen der analogen Reglereingänge „ADU 1, . . ., ADU 8"
- Adressen der analogen Reglerausgänge „DAU 1, . . ., DAU 8"
- Konstante des Regelkreises „KON X.Y"
- Zuordnung der Meßpunkte zu den Meßbuchsen
- Zuordnung der Meßpunkte zu den Grenzwertmeldern

Tabelle 4.2 NICHT-remanente Daten eines Regelkreises (siehe auch Kapitel 4.10.7, 4.11.7 und 4.12.8 Datenwort 168 bis 255)

- Variable „VAR X.Y"
- Inhalte von analogen Ein-/Ausgängen
- Binäre Ein-/Ausgabewerte „BIT X.Y"
- Relaiszustände „REL X.Y"
- Meßpunktinhalte „MP X"
- Vergangenheitswerte der Funktionen (Glättung, PID, . . .)

4.5.2 Prinzip der Datensicherung (siehe Bild 4.2)

Auf der IP befindet sich ein Arbeitsspeicher (RAM), in dem alle Reglerdaten abgelegt sind. Diese Daten werden eingeteilt in:

- remanente Daten (siehe Tabelle 4.1)
- nicht remanente Daten (siehe Tabelle 4.2)

Remanente Daten können mit CPU/CP und PGs verändert werden (Bild 4.2, 1 und 2). Dabei sind folgende remanente Daten nur im STOP der IP eingebbar:

- Strukturart
- Abtastzeit
- Dimensionen
- Strukturschalter
- Adressen für analoge Ein-/Ausgänge

Die restlichen remanenten Daten der Tabelle 4. können auch im RUN der IP geändert werden.

Jede CPU/CP oder PG-Eingabe wirkt zunächst auf den RAM der IP. Das Betriebssystem der IP vergleicht ständig die Reglerdaten auf der Baugruppe (RAM) mit den Reglerdaten im Speichermodul (EEPROM). Bei Ungleichheit eines Wertes wird dieser Wert im Speichermodul automatisch nachgezogen (Bild 4.2, 3).

Hinweis:
Werden von der S5-CPU zyklisch beliebige Daten (z. B. 'KON 10.1, KON 5.KP usw.) an die IP 252 übergeben, so kann eine Sicherung dieser Daten auf dem EEPROM unerwünscht sein. In diesem Fall kann über eine spezielle Auftragsnummer bei der Datenübergabe eine Sicherung dieser Daten im EEPROM des Anwendermoduls verhindert werden.
Sinnvoll ist ein derartiger Modus zur Datenübertragung deshalb, weil das EEPROM nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen (Aktualisierung) überlebt.
Dieser Modus (Abschnitt 5.2.3.2) ist nur mit dem Modul „Erweiterte Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung und Standardreglerstruktur (ARS/SR)" mit der MLFB 6ES5 374-0AB11 möglich.

Nach einer Anwendereingabe über CPU/CP oder PG gibt es also eine gewisse Zeitspanne innerhalb der remanente Daten auf dem Speichermodul aktualisiert werden. Tritt innerhalb dieses (kurzen) Zeitraumes **kein** Netzausfall auf, dann gilt die folgende Beschreibung „Fall 1". Falls sich innerhalb dieser Zeit ein Netzausfall ereignet, dann trifft die Beschreibung „Fall 2" zu.

4.5 Datensicherung auf dem Speichermodul

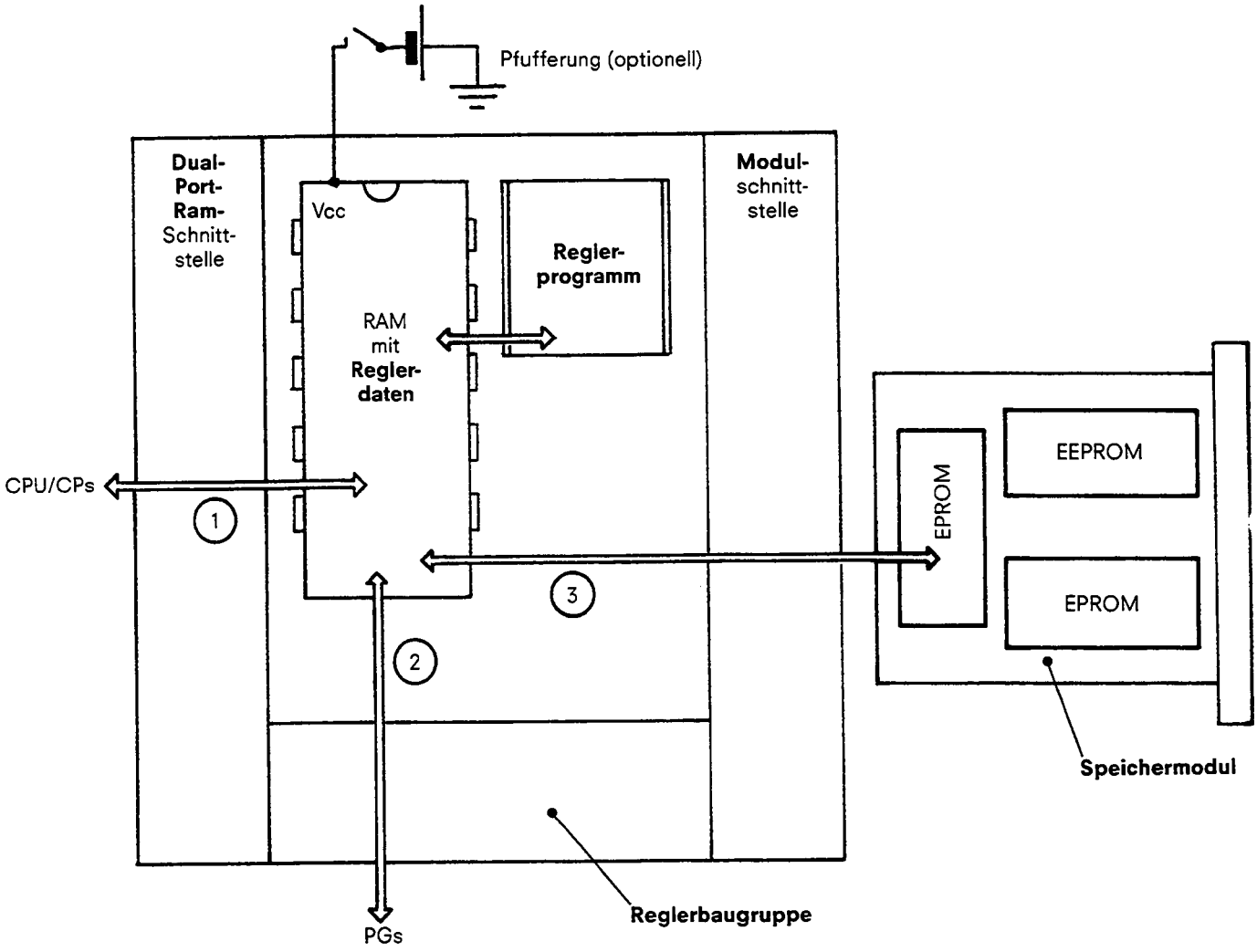


Bild 4.2 Datensicherung bei der IP 252

Fall 1: KEIN Netzausfall während der Aktualisierung des EEPROMs

Das EEPROM des Speichermoduls enthält für alle Regelkreise die aktuellsten Daten nach Tabelle 4.1.

Fall 2: Netzausfall während der Aktualisierung des EEPROMs

In diesem Fall muß unterschieden werden, ob der RAM der IP gepuffert ist oder nicht. Die Pufferung erfolgt über eine Batterie, die sich in der Stromversorgung des Automatisierungsgerätes befindet.

Der RAM ist gepuffert:

Das EEPROM enthält **nach** Netzwiederkehr für alle Regelkreise die aktuellen Daten nach Tabelle 4.1. **Nach** Netzwiederkehr gibt es hier also keinen Unterschied zum Fall 1!

Der RAM ist nicht gepuffert:

Nach Netzwiederkehr enthält das EEPROM für alle Regelkreise, bis auf den einen, dessen Aktualisierung durch den Netzausfall unterbrochen wurde, die aktuellen Daten nach Tabelle 4.1. Die Daten des Regelkreises, bei dem der Netzausfall auftrat, haben im EEPROM einen Stand, wie **vor** der letzten Änderung.

Bemerkung zum Fall 2:

Wird das Speichermodul im spannungs**losen** Zustand der IP gezogen, dann spielt es **keine** Rolle, ob der RAM gepuffert ist oder nicht. Für den Inhalt des EEPROMs gilt dann:
Die Daten für alle Regelkreise bis auf einen, bei dem der Netzausfall auftrat, sind aktuell.
Die Daten des Regelkreises, bei dem der Netzausfall auftrat, haben den Stand, der vor der letzten Änderung vorlag.

4.6.1 Behandlung der Reglerdaten nach „Netz Ein"

Nach Zuschalten der Spannung überprüft das Betriebssystem der IP, ob ein Anwenderspeichermodul steckt. Steckt **kein** Modul oder ein Modul mit **falscher Kennung** (≠ 28), dann verbleibt die IP im STOP-Zustand. Die Baugruppe ist auch dann über das PG ansprechbar, wenn **kein** Modul steckt!

Wenn ein **gültiges** Speichermodul steckt, müssen **zwei** Fallunterscheidungen getroffen werden:

Fall 1:

Annahme: Die IP steht unter Spannung und es erfolgt ein Netzausfall. Das Modul bleibt gesteckt und das Netz wird wieder zugeschaltet.

Dann gilt: Die Reglerdaten im RAM der IP und im Speichermodul sind **identisch.** Wie aktuell diese Daten sind, bezogen auf die letzte Änderung durch den Anwender, ist im Kapitel 4.5.2 beschrieben.

Fall 2:

Annahme: Die IP steht unter Spannung und es erfolgt ein Netzausfall. Im spannungslosen Zustand der IP wird ein **anderes gültiges** Speichermodul gesteckt und das Netz wird wieder zugeschaltet.

Dann gilt: In folgenden Fällen werden die Reglerdaten aus dem Speichermodul in den RAM der IP kopiert:
- Es ist keine Batterie vorhanden
  ODER
- Die IP war vor „Netz Aus" im Zustand STOP
  ODER
- Im spannungslosen Zustand der IP wurde der Stopschalter eingelegt.

Bemerkung zum Fall 2:

Wenn der Anwender **neue Reglerdaten** in die IP laden möchte, muß er die IP ausschalten, das neue Speichermodul stecken, den Stopschalter auf Stellung STOP legen und das Netz wieder einschalten.

4.6.2 Anlaufverhalten der Regelkreise nach „Netz Ein" (Bild 4.3)

Nach Zuschalten der Spannung geht die IP in den RUN-Zustand (grüne RUN-LED leuchtet) oder in den STOP-Zustand (rote STOP-LED leuchtet).

Der STOP-Zustand wird erreicht, wenn folgendes gilt:

- Es ist keine Batterie vorhanden ODER
- Der Schalter auf der IP steht auf Stellung STOP ODER
- Vor dem Netzausfall war die IP im Zustand STOP ODER
- Es sitzt keine Netzausfallkennung

Vor Erreichen des STOP-Zustandes werden die Reglerdaten aus dem EEPROM des Speichermodul in den RAM auf die Baugruppe kopiert. Außerdem werden alle Vergangenheitswerte, Bits, Relais und Variable des Regelkreises gelöscht.

Der RUN-Zustand wird erreicht, wenn folgendes gilt:

- Es ist eine Batterie vorhanden UND
- Der Schalter auf der IP steht auf Stellung RUN UND
- Vor dem Netzausfall war die IP im Zustand RUN UND
- Es sitzt die Netzausfallkennung UND
- Die S5-CPU schaltet das Signal BASP inaktiv, d. h. die CPU befindet sich im RUN-Zustand

Über das PG gibt es mehrere Möglichkeiten das Anlaufverhalten eines Regelkreises zu beeinflussen. Voraussetzung für die folgenden Aussagen ist, daß die IP nach „Netz Ein" automatisch in den RUN-Zustand übergeht. Über das PG kann für jeden Regelkreis eingestellt werden, ob **Wiederanlauf** gewünscht ist und ob dann die **Wiederanlaufbedingung** verwendet werden soll.

4.6 Anlaufverhalten der IP 252 (Verhalten nach „Netz Ein")

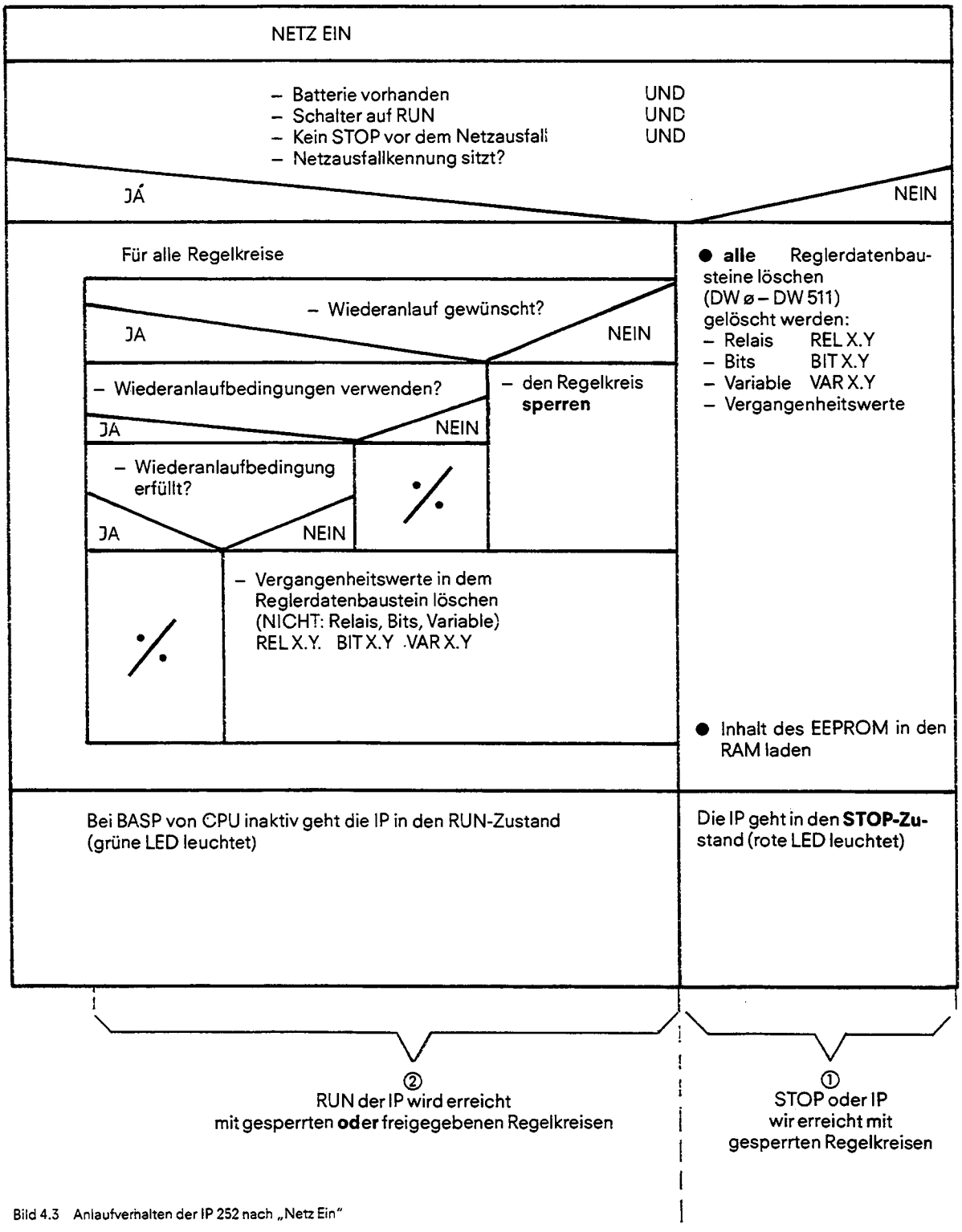


Bild 4.3 Anlaufverhalten der IP 252 nach „Netz Ein"

Die Wiederanlaufbedingung lautet:

Der Istwert **vor** Netzausfall und der Istwert **nach** Netzausfall dürfen sich betragsmäßig nicht mehr als 25% vom Istwert **vor** Netzausfall unterscheiden

$$| \text{Istwert}_{\text{nach NAU}} - \text{Istwert}_{\text{vor NAU}} | \leq | 0{,}25 \ \text{Istwert}_{\text{vor NAU}} |$$

Wenn **kein** Wiederanlauf gewünscht ist, werden vom Betriebssystem alle Regelkreise gesperrt und die Vergangenheitswerte in den entsprechenden Reglerdatenbausteinen gelöscht. D. h. die IP geht in den RUN-Zustand mit gesperrten Regelkreisen.
Diese Regelkreise können von der S5-CPU über ein Kommando, das mit Hantierungsbausteinen übermittelt wird, freigegeben werden. Das Freigeben geschieht auch hier für jeden Regelkreis einzeln („Regelkreisneustart").

Jetzt soll der Fall betrachtet werden, daß der Anwender Wiederanlaufverhalten über das PG voreingestellt hat. Wenn dann die Wiederanlaufbedingung **nicht** verwendet wird, werden alle Vergangenheitswerte des Regelkreises gelöscht. Die IP geht in den RUN-Zustand und Regelkreise, die vor **Netz Aus** freigegeben waren, bleiben freigegeben und sie beginnen von vorne zu arbeiten („Regelkreisneustart").

Bei Verwendung der Wiederanlaufbedingung prüft das Betriebsystem den IP, ob die Bedingung erfüllt ist. Ist sie **nicht** erfüllt, dann werden alle Vergangenheitswerte der Regelkreise gelöscht. Die IP geht in den RUN-Zustand und Regelkreise, die vor **Netz Aus** freigegeben waren, bleiben freigegeben und sie beginnen von vorne zu arbeiten („Regelkreisneustart").

Bei erfüllter Wiederanlaufbedingung werden **keine** Vergangenheitswerte gelöscht. Die IP geht in den RUN-Zustand und Regelkreise, die vor **Netz Aus** freigegeben waren, bleiben freigegeben und sie arbeiten an der Stelle weiter, an der sie durch **Netz Aus** unterbrochen wurden („Reglerwiederanlauf").

Zusammenfassung:

Regelkreisneustart bedeutet, daß der Regelkreis nach Zuschalten der Spannung „von vorne" beginnt. Das heißt alle Vergangenheitswerte dieses Regelkreises werden gelöscht.

Reglerwiederanlauf bedeutet, daß der Regelkreis nach Zuschalten der Spannung mit den Vergangenheitswerten weiterarbeitet. Diese Werte haben den Stand zum Zeitpunkt des Netzausfalles. Damit irgendein Regelkreis (der 8 möglichen) einen Wiederanlauf machen kann, müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein.

Für die Baugruppe IP 252 muß gelten:

- der RAM des IP ist über eine Batterie gepuffert
- zum Zeitpunkt des Netzausfalles befand sich die IP im RUN.

Für den Regelkreis muß gelten:

- Wiederanlauf ist voreingestellt und die Wiederanlaufbedingung ist erfüllt.

Für die S5-CPU muß gelten:

- Die CPU befindet sich im RUN

4. Programmieranleitung

4.7 Freigeben/Sperren von Regelkreisen mit dem PG

Über das PG können in der Maske „Reglerbearbeitung" (bzw. „Betriebsart" beim PG 615) **einzelne** Regelkreise freigegeben oder gesperrt werden. Dies ist im RUN und im STOP-Zustand der IP möglich.
Im RUN-Zustand der IP wirkt sich das Kommando sofort aus. Wird im STOP-Zustand der IP das Kommando eingegeben, dann wirkt es erst, wenn die IP anschließend in RUN geht.

Beispiel:

Im STOP der IP wird eingegeben:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
FREI	N	J	N	J	–	–	–	–

Anschließend geht die IP in den RUN-Zustand, dann gilt:
Regelkreis 2, 4 sind freigegeben, d. h. sie werden bearbeitet
Regelkreis 1, 3 sind gesperrt, d. h. sie werden **nicht** bearbeitet

Hinweis:
Wird bei der Projektierung von Regelkreisen die PG-Abfrage „Wiederanlauf nach Netzausfall" mit 'Nein' beantwortet, so werden die entsprechenden Regelkreise R1 ... R8 bei Netzwiederkehr gesperrt. Eine erneute Freigabe muß dann vom PG oder S5-CPU erfolgen.

4.7.1 Sperren eines Regelkreises im RUN-Zustand der IP

Wird ein Regelkreis über das PG in der Maske „Reglerbearbeitung" (bzw. „Betriebsart" beim PG 615) gesperrt, dann bedeutet dies, daß für diesen Regelkreis **keine** Berechnungen erfolgen.
Das Verhalten der diesem gesperrten Regelkreis zugeordneten **analogen Ausgänge** kann vom Anwender voreingestellt werden. Dazu gibt es eine Maske am PG. Es gibt zwei Möglichkeiten der Voreinstellung:

Möglichkeit 1: die **analogen Ausgänge** behalten den Zustand bei, den sie zum Zeitpunkt des Sperrens hatten.
Möglichkeit 2: die **analogen Ausgänge** werden gelöscht, d. h. es werden 0 V ausgegeben.

Wählt der Anwender die Voreinstellung nach Möglichkeit 2, dann werden zusätzlich alle Meßpunkte und Vergangenheitswerte des Regelkreises gelöscht.

4.7.2 Freigeben eines Regelkreises im RUN-Zustand der IP 252

Die Reaktion eines Regelkreises auf seine Freigabe hängt von seiner Vorgeschichte ab.

Vorgeschichte 1: Der Regelkreis war im RUN der IP bereits freigegeben und wurde dann gesperrt. Wenn der Regelkreis anschließend wieder freigegeben wird, dann sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: Die analogen Ausgänge des Regelkreises haben im gesperrten Zustand des Regelkreises den letzten Wert gehalten. In diesem Fall wird geprüft, ob ein Reglerwiederanlauf möglich ist. Wenn die Wiederanlaufbedingung erfüllt ist, verwendet der Regelkreis die Vergangenheitswerte weiter, die er zum Zeitpunkt des Sperrens hatte. Die Wiederanlaufbedingung lautet (analog zu Kapitel 4.6):
Der Istwert **vor dem Sperren** und der Istwert **nach der Freigabe** dürfen sich betragsmäßig nicht mehr als 25% vom Istwert vor dem Sperren unterscheiden.

Wenn die Wiederanlaufbedingung **nicht** erfüllt ist, erfolgt ein Regelkreisneustart, d. h. alle Vergangenheitswerte dieses Regelkreises werden gelöscht!

Fall 2: Die analogen Ausgänge des Regelkreises wurden im gesperrten Zustand gelöscht (Ausgabe von 0 V).
Dies hat immer einen Neustart dieses Regelkreises zur Folge. Es werden also die Vergangenheitswerte dieses Regelkreises gelöscht.

Vorgeschichte 2 : Der Regelkreis war im RUN der IP noch nie freigegeben. Unter dieser Voraussetzung führt die Freigabe des Regelkreises immer zu einem Regelkreisneustart.

Die beiden Betriebszustände STOP und RUN der IP können mit dem Schalter auf der Baugruppe, mit dem PG oder über die S5-CPU eingestellt werden. Der Schalter hat stets Priorität. Wenn z. B. mit dem PG der RUN-Zustand angewählt wurde und der Schalter wird in Stellung STOP gebracht, dann nimmt die IP den Zustand STOP an.

Ein Wechseln vom STOP-Zustand in den RUN-Zustand mit dem **PG,** der CPU oder mit **Schalter** löst **immer** einen **Neustart** (Kapitel 4.6.2) aller Regelkreise aus!
Das bedeutet, daß alle Vergangenheitswerte, Bits, Variablen und Relais gelöscht werden! Die Regelkreisfreigaben bleiben jedoch unbeeinflußt!

4.8.1 RUN-Zustand der Baugruppe

Folgende Eigenschaften kennzeichnen den RUN-Zustand:

- Die analogen Ausgänge der Regelkreise werden versorgt.
- Einzelne Regelkreise können freigegeben und gesperrt werden.
- Freigegebene Regelkreise werden bearbeitet.
- Kommunikation mit PG ist möglich
- Kommunikation mit der S5-CPU ist möglich
- Reglerparameter werden **automatisch** auf das EEPROM des Speichermoduls gesichert
- Konstante, Relais, Bits, Variable und Meßpunktzuordnungen der Regelkreise sind veränderbar
- Das Strukturieren eines Regelkreises ist nicht erlaubt

Für die IP gibt es mehrere Möglichkeiten den RUN-Zustand zu erreichen.
Nach „Netz Ein" geht die IP nur dann automatisch in RUN, wenn die Bedingungen aus Kapitel 4.6.2 erfüllt sind:

Befindet sich die IP im STOP, dann gibt es mehrere Möglichkeiten in RUN zu gehen. Voraussetzung dazu ist, daß ein Speichermodul mit gültiger Kennung steckt, und die S5-CPU sich im RUN befindet.

- Der Schalter wird in die Stellung RUN gebracht
  ODER
- Das PG gibt das Kommando RUN und der Schalter steht auf RUN
  ODER
- Die S5-CPU übermittelt das Kommando RUN und der Schalter steht auf RUN

4.8.2 STOP-Zustand der Baugruppe

Folgende Eigenschaften beschreiben den STOP-Zustand:

- Alle analogen Ausgänge der Baugruppe werden über Relais auf Baugruppenmasse gelegt.
- Einzelne Regelkreise können freigegeben und gesperrt werden. Freigegebene Regelkreise werden nicht bearbeitet.
- Kommunikation mit dem PG ist möglich.
- Kommunikation mit der S5-CPU ist möglich.
- Reglerparameter werden **automatisch** auf das EEPROM des Speichermoduls gesichert.
- Konstante, Variable und Meßpunktzuordnungen sind veränderbar, während dieses auf Bits und Relais nicht zutrifft.
- Das Strukturieren eines Regelkreises ist erlaubt.

Der Stop-Zustand der IP wird durch verschiedene Ursachen erreicht.
Nach **„Netz Ein"** geht die IP in STOP, wenn die Bedingungen aus Kapitel 4.6.2 erfüllt sind.

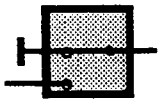
Aus dem RUN-Zustand heraus geht die IP in STOP, wenn gilt:

- Die S5-CPU geht in STOP (BASP kommt)
  ODER
- Der Schalter auf der IP wird auf STOP gelegt
  ODER
- Die Spannungsüberwachung der Baugruppe meldet einen Fehler
  ODER
- Das PG gibt das Kommando STOP
  ODER
- Ein Hardwarefehler tritt auf
  ODER
- Die S5-CPU gibt das Kommando STOP
  ODER
- Der Watchdog läuft ab
  ODER
- Es erfolgt ein Zugriff auf eine defekte oder nicht verhandene Analogbaugruppe

4. Programmieranleitung

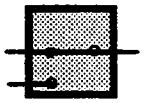
4.9 Erklärung der Symbole der Projektierungsunterlagen

Grundlage der Beschreibung der Reglerstrukturen sind die **Projektierungsblätter** (Kap. 8) für diese Reglerstrukturen. Die darin verwendeten Symbole und Abkürzungen werden im folgenden erklärt.



Hauptstrukturschalter für Zweig 13:

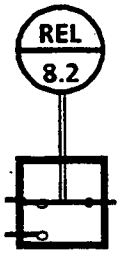
Der Schalter (St 13) dient zur Auswahl von Zweigen innerhalb einer Reglerstruktur. Über das Programmiergerät bestimmt der Anwender, ob ein Zweig bearbeitet werden soll oder nicht.



Strukturschalter 1 im Zweig 8:

Der Schalter (S 8.1) legt den Signalverlauf **innerhalb** eines Zweiges fest. Die Schalterstellung wird vom PG nur dann abgefragt, wenn der dazugehörige Zweig ausgewählt ist.

Bemerkung zu den Hauptstrukturschaltern und Strukturschaltern. Das Verändern der Schalterstellung ist nur im STOP-Zustand der IP möglich. Das PG muß sich in der Betriebsart „Strukturieren" befinden!



Relais 2 im Zweig 8:

Mit Relais (REL 8.2) werden Schalter bezeichnet, die im RUN-Zustand der Reglerbaugruppe verändert werden dürfen, d. h. während die IP regelt, können Signale im Regelkreis unterbrochen, durchgeschaltet oder umgeschaltet werden.

Die Relais sind vom Steuerungsprogramm der CPU und vom PG aus beeinflußbar.

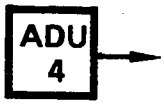


Binärer (Eingangs-) Wert 1 im Zweig 3:



Binärer (Ausgangs-) Wert 1 im Zweig 11:

Der Regelkreis kennt binäre Eingangsgrößen und binäre Ausgangsgrößen. Die Zustände der Eingangsbits (0/1) sind im RUN-Zustand der IP sowohl vom PG als auch vom Steuerungsprogramm der CPU veränderbar. Binäre Ausgangsgrößen (0/1) werden dem Steuerungsprogramm der CPU von der IP übermittelt. Sie können gleichzeitig auch am PG beobachtet werden.



Analoger Eingang 4 der Reglerstruktur (Analog-Digital-Umsetzer)



Analoger Ausgang 1 der Reglerstruktur (Digital-Analog-Umsetzer)

Jede Reglerstruktur hat eine bestimmte Anzahl von analogen Ein-/Ausgangsgrößen (ADU 1, ADU 2, . . . bzw. DAU 1, DAU 2, . . .). Die Zuordnung dieser Ein-/Ausgänge zu den angeschlossenen Signalleitungen auf der IP oder auf Analogbaugruppen erfolgt mit dem PG. Dies ist nur im STOP-Zustand der IP möglich!

Folgende Eingaben sind am PG möglich:

0, . . ., 7 Die analoge Ein-/Ausgangsgröße wird **auf der IP** verarbeitet und ist am Klemmblock unter der Kanalnummer 0, . . ., 7 angeschlossen. (Kapitel 2.1.3.1.5)

128, . . ., 254 Die analoge Ein-/Ausgangsgröße wird auf einer **Analogbaugruppe** verarbeitet. Die S5-Adressen liegen im Bereich F080H bis F0FFH. Dies ist der Peripheriebereich **ohne** Prozeßabbild.
Die Adressierung ist steckplatzkodiert. Der Adresse ‚128' entspricht eine analoge Ein- oder Ausgabe auf dem Steckplatz neben der CPU, und der zweite Steckplatz wird mit ‚160' (= 128 + 32) kodiert. Als Format muß das **2-er-Komplement** eingestellt werden und die Abtastung erfolgt zyklisch.

Die IP 252 kann **nur** im Zusammenhang mit der 115U-CPU auf Analogperipheriebaugruppen zugreifen. Je nach CPU-Variante darf nur eine bestimmte Anzahl von IPs auf Analogbaugruppen zugreifen: Die IP 252 muß dabei direkt neben der CPU gesteckt sein. Bei CPU 944 können die ersten drei Steckplätze belegt werden.

CPU	Anzahl
944	3
941 bis 943	1
sonst	0

Beim Anwendermodul mit den Strukturen „ARS/SR" ist darüber hinaus überall wo in den Projektierungsunterlagen in Kapitel 8.2 und 8.3 ein **ADU n** eingezeichnet ist, folgende Eingabe möglich:
R-Nr. MP-Nr. **R-Nr.** ist dabei die Reglernummer 1 bis 8 und
M-Nr. die Nummer eines Meßpunktes dieser Reglerstruktur.
Damit ist es nun möglich, beispielsweise den verarbeiteten Istwert vom Regler Nr. 2 dem Regler Nr. 3 als Sollwert zuzuführen. In das Eingabefeld des ADU 6 (von Zweig 8 im Regler Nr. 3) wird dann folgender Wert durch PG eingegeben: ADU 6 2.12



Konstanter Wert 1 im Zweig 10

Über das PG können im **STOP und im RUN** der IP folgende Zahlenwerte eingegeben werden:
- Zeiten (z. B. Hochlaufzeit = 20 s)
- Prozentwerte (z. B. Sollwert = 50,05%)
- Dimensionsbehaftete Größen (z. B. Sollwert = 300,5 U/min)
- Dimensionslose Größe (z. B. Proportionalwert = 10,01)

(zu den möglichen Eingabeformaten siehe **Kapitel 4.4)**



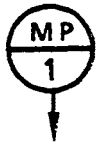
Variabler Wert 1 im Zweig 9

Sollwerte sind nicht nur über Analogsignale vorgebbar, sondern auch durch Zahlenwerte. Diese Zahlen kann sowohl das PG als auch das Steuerungsprogramm der CPU liefern. Wenn die Zahlenwerte von der S5-CPU vorgebbar sind, dann werden sie mit „VAR" gekennzeichnet. Variable Werte können im **STOP und im RUN** der IP vorgegeben werden.

Vorgebbar sind:

- Prozentwerte (z. B. Drehzahlsollwert = 10,83%)
- Dimensionsbehaftete Größen (z. B. Temperatursollwert = 1024°C)

(zu den möglichen Eingabeformaten siehe **Kapitel 4.4)**



Meßpunkt 1 der Reglerstruktur

Über jede Reglerstruktur sind eine Reihe von Meßpunkten verteilt. Mit Hilfe dieser Meßpunkte können die wichtigsten Signale des Regelkreises beobachtet werden.

Meßpunkte werden dargestellt als
- Prozentwerte
  ODER
- Dimensionbehaftete Größen

Im **RUN der IP** ist es mit dem PG möglich, **beliebige** Meßpunkte auf Grenzwertmelder oder Meßbuchsen zu legen. An den Meßbuchsen (auf der Frontseite des IP) kann z. B. ein Schreiber angeschlossen und damit das Signal aufgezeichnet werden. Mit Hilfe der Grenzwertmelder werden Signale auf Über- oder Unterschreiten von Grenzen überwacht.

Bemerkung zur Schalterstellung bei den Relais und den Funktionsschaltern:

Die in den Projektierungsunterlagen eingezeichnete Lage ist immer die Voreinstellung. Soll ein Schalter in eine andere Lage gebracht werden, dann muß der Anwender etwas dazu tun:

- Bei den Strukturschaltern muß ein Zweig oder eine Funktion mit dem PG ausgewählt werden (=1).
- Bei den Relais muß das dazugehörige Bit **aktiv** („1") werden. Dies ist über „Steuern" am PG in der Betriebsart „Reglertest" möglich, oder über die S5-CPU.

4.10 Beschreibung der Struktur ANTRIEBSREGLER (AR)

Die Struktur enthält bis auf den Stromregler und den Leistungsteil alle zur Regelung eines Antriebs notwendigen Funktionen. Damit kann, je nach den Erfordernissen des Anwenders, eine **Drehzahlregelung** (z. B. für Mühlen, Turbinen) oder eine **Geschwindigkeitsregelung** (z. B. für Papiermaschinen, Wickler und Folienmaschinen) realisiert werden.

Die Antriebsreglerstruktur (Bild 9.1) besteht im Kern aus einer **Kaskade** von **zwei Reglern.** Dabei kann jeder Regler so parametriert werden, daß er ein P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten erhält. Der **überlagerte Regler** (9) wird z. B. für eine Lageregelung, Zugregelung oder Druckregelung verwendet. An dieser Stelle sollte darauf hingewiesen werden, daß die Zahlen in Klammern den Zweignummern entsprechen ((5) ≙ Zweig 5). Mit dem **unterlagerten Regler** (5) kann, je nach Anwendungsfall, eine Geschwindigkeitsregelung oder eine Drehzahlregelung aufgebaut werden.

Auf Anforderung der Steuerungs-CPU kann die Reglerstruktur auf „direkte Zugregelung" umgeschaltet werden. Der Ausgang des unterlagerten Reglers (5) wird dann auf eine Begrenzung des überlagerten Reglers (9) geschaltet. Der Ausgang des überlagerten Reglers (9) ergibt die Stellgröße (Stromsollwert).

4.10.1 Überlagerter Regler (9)

Der **Sollwert** (z. B. Lagesollwert) wird entweder über einen A/D-Wandler, über das Programmiergerät oder über die Steuerungs-CPU eingegeben. Den **Istwert** (z. B. Lageistwert) erfaßt ein A/D-Wandler. Der **Reglerausgang** kann proportional zum Drehzahlistwert abgeschwächt werden. Dies wird zur drehzahlabhängigen Adaption bei Folienmaschinen verwendet.

4.10.2 Unterlagerter Regler (5)

Folgende **Sollwertaufschaltungen** können programmiert werden:

- 1. Kanal: Ausgang des überlagerten Reglers (9)
- 2. Kanal: Einrichtdrehzahl (6)
- 3. Kanal: Kriechdrehzahl (7)
- 4. Kanal: Ankerstromabhängige Komponente (11)
  Diese Komponente wird z. B. bei Transportbändern und Stranggießanlagen verwendet (Statik).
- 5. Kanal: Hauptsollwert (Drehzahl- oder Geschwindigkeitssollwert (8)).
  Dieser Sollwert wird entweder über einen A/D-Wandler, über das Programmiergerät oder über die Steuerungs-CPU vorgegeben. Die erfaßten Sollwerte können über einen **Hochlaufbaustein** und/oder **Glättungsbaustein** geführt werden.
  Der Hochlaufbaustein erzeugt aus einer Sprungfunktion am Eingang eine Rampenfunktion am Ausgang. Dies wird z. B. bei Anfahrvorgängen benötigt.
  Der Glättungsbaustein dient zur „Verschleifung" des Sollwertes.
  Der Reglerkreis kann dadurch auf optimales Störverhalten ausgelegt werden. Durch geeignete Wahl der Glättungszeitkonstanten wird dann auch optimales Führungsverhalten erzielt.

Der **Istwert** (10) (Drehzahlistwert) kann wahlweise über eine **Tachospannung** am A/D-Wandler oder über einen **Zähleingang** eingelesen werden. Ein **Glättungsbaustein** dient zur Unterdrückung von etwaigen Resonanzen. Außerdem werden hochfrequente Störungen, auf die der Regler nicht reagieren kann, vom PID-Modul ferngehalten (10).
Die **Lupenfunktion** (10) gestattet eine flimmerfreie Anzeige des Drehzahlistwertes durch Anschluß eines Meßinstrumentes am D/A-Wandler.

Im Falle einer Drehzahlregelung wirkt der Drehzahlistwert (10) direkt auf den unterlagerten (Drehzahl-) Regler (5). Wenn eine Geschwindigkeitsregelung gewünscht ist, dann wird aus dem Drehzahlistwert die momentane Geschwindigkeit berechnet (3a) und dem unterlagerten (Geschwindigkeits-) Regler als Geschwindigkeitsistwert zugeführt.

Der **Reglerausgang,** wahlweise bewertet mit einem Faktor (4), ergibt die Hauptkomponente des Stromsollwertes. Diese Bewertung des Reglerausgangs bewirkt eine Beeinflussung der Kreisverstärkung, wie sie z. B. beim Feldschwächebetrieb von Motoren Anwendung findet.

4.10.3 Stromsollwert

Der Stromsollwert, der von der IP 252 in Form von ± 10 V am DA-Wandler zur Verfügung gestellt wird, setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 1. Kanal: Hauptstromsollwert (5)
- 2. Kanal: Reibungskompensation (2)
- 3. Kanal: Beschleunigungsausgleich (3 b), wird verwendet bei Geschwindigkeitsregelungen (z. B. Auf- und Abwickelvorgänge)
- 4. Kanal: Bremsstromaufschaltung (1 b)
  Statt des Summierausganges (1 a) kann ein drehzahlistwertabhängiger Bremsstrom als Stellgröße ausgegeben werden.

Bevor der Stromsollwert als Stellgröße ausgegeben wird, kann er noch invertiert werden (1 b).

4.10.4 Zusatzfunktion

- Zwei **beliebig verschaltbare** Grenzwertmelder (12), (13):
  Jeder der Grenzwertmelder kann beliebigen Signalen (Meßpunkten) der Reglerstruktur zugeordnet werden. Die Grenzwertmelder sind 6stufig, die Stufen werden über das Programmiergerät vorgegeben. Die Ergebnisse der Grenzwertmelder (Stufe überschritten bzw. unterschritten) werden vom Steuerungsprogramm der S5-Zentraleinheit ausgewertet.

- Vier **fest verschaltete** Grenzwertmelder:
  Diese Grenzwertmelder unterstützen das Bedien- und Beobachtungskonzept der Kompaktreglerstrukturen. Die Ergebnisse der Melder werden z. B. von den Kommunikationsprozessoren CP 526 dazu verwendet, um auf Bildschirmen Standardbilder zu versorgen.
  Die Grenzwertmelder überwachen Sollwerte und Istwerte des überlagerten (9) und des unterlagerten (5) Reglers.
  Dabei werden Gefahren- und Warngrenzen in der Parametrierungsphase über das Programmiergerät eingegeben.

- **Thermische Überwachung** des Motors (11):
  Mit Hilfe des Ankerstromistwertes erfolgt eine thermische Überwachung des Motors. Bei Erreichen eines vom Programmiergerät vorgebbaren Grenzwertes wird dies dem Steuerungsprogramm mitgeteilt.

- Zwei **beliebig verschaltbare** Meßbuchsen (14, 15)
  An der Frontplatte der Reglerbaugruppe befinden sich zwei Meßbuchsen. An diesen Meßbuchsen können beliebige Signale (Meßpunkte) des Reglers gemessen werden. Welches Signal an welcher Meßbuchse anliegt, wird über das Programmiergerät eingegeben.

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

4.10.5 Detailbeschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die **Projektierungsunterlagen** (Kapitel 8) für die Antriebsstruktur. Die dabei verwendeten Symbole sind in Kapitel 4.9 erläutert.

In den drei Übersichtsblättern des Kapitels 8 sind alle Zweige der Struktur Antrieb und der Standardregler aufgeführt. Dabei bedeutet die Schraffur bei den Zweigen 1, 5 und 10 der Antriebsregelstruktur, daß diese Zweige **nicht** abschaltbar sind. Diese Zweige sind also stets aktiv! Die genaue Darstellung der Struktur befindet sich im Anhang Abschnitt 9 (Bild 9.1).

4.10.5.1 Zweig 1: Reglerausgang/Stromsollwert

Funktion:

Der Stromsollwert (Stellgröße) wird aufbereitet und über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben. Über den Strukturschalter S1.1 kann der Stromsollwert umgepolt werden.
Die Begrenzung begrenzt den Stromsollwert auf Werte, die vom Anwender über das PG vorgegeben werden. Dieser obere und untere Begrenzungswert wird im **Zweig 5** (Kapitel 4.10.5.5) vom PG erfaßt. Bewegt sich der Stromsollwert in der Begrenzung, dann berücksichtigt dies der unterlagerte Regler (PID-Modul) im **Zweig 5.** D. h. es werden dort die entsprechenden Überlaufkennungen gesetzt und der I-Anteil des PID-Reglers wird so lange gesperrt, solange eine Überlaufkennung gesetzt ist.

Für Bremsvorgänge ist das Relais REL 1.1 vorgesehen. Wenn das Relais aktiv ist, dann wird am DAU2 ein Stromsollwert ausgegeben, der linear vom augenblicklichen Drehzahlistwert abhängig ist: Der MP12 wird bei aktivem REL 1.1 mit (−100) und der Konstanten KON 1.1 multipliziert. Dies bedeutet, daß bei Erreichen der Drehzahl 0 der Stromsollwert 0% ausgegeben wird.

Eingangsgrößen:

- Stromsollwertkomponente aus **Zweig 2**
- Stromsollwertkomponente aus **Zweig 3**
- Hauptstromsollwert aus **Zweig 5**

Bremsaufschaltung:

- KON1.1 Die Konstante beeinflußt die Größe des Bremsstromes
- MP12 Drehzahlistwert aus **Zweig 10**
- REL1.1 Bei aktivem Zustand wird der Motor abgebremst.

Ausgangsgrößen:

- DAU2 Stromsollwert (Stellgröße) **nach** der Begrenzung
- MP 6 Größe des Bremsstromes.
  Der Drehzahlistwert, mulitpliziert mit der Konstanten KON1.1 und (−100), ergibt den Bremsstrom.
- MP 9 Stromsollwert vor der Begrenzung

4.10.5.2 Zweig 2: Reibung

Funktion:

Zur Überwindung von (Haft-) Reibungskräften kann dieser Zweig über das Relais REL 2.1 aktiviert werden. Damit der richtige Wirkungssinn dieser Stromsollwertkomponenten auch bei Drehrichtungsänderungen erhalten bleibt, wird die Konstante 2.1 mit dem **Vorzeichen** des Drehzahlsollwertes multipliziert.

Eingangsgrößen:

- KON2.1 Die Konstante gibt die Größe der Stromsollwertkomponente vor.
- REL2.1 Im aktiven Zustand wird die Stromsollwertkomponente freigegeben.
- MP14 Drehzahlsollwert aus Zweig 8

Ausgangsgrößen:

- Der Ausgang des **Zweiges 2** gelangt auf den Summierer des **Zweiges 1**

4.10.5.3 Zweig 3: Beschleunigungsausgleich und Durchmesserrechner

Dieser Zweig besteht aus zwei Teilen, die beim Betrieb von achsangetriebenen Auf- und Abwicklern gebraucht werden.

Funktionen:

a) Beschleunigungsausgleich, Zweig 3b
Werden rotierende Massen beschleunigt (verzögert), so ist hierfür von der antreibenden elektrischen Maschine ein Beschleunigungs- (Verzögerungs-) Moment aufzubringen. Ist die rotierende Masse durch eine Warenbahn mit einem Antrieb mit anderer mech. Zeitkonstante verbunden, kommt es bei Beschleunigung oder Verzögerung zu Spannungsschwankungen in der Warenbahn. Um diese Schwankungen zu verkleinern, gibt man dem Antrieb eine vom Beschleunigungsmoment abhängige Stromsollwertkomponente vor.
Der Geschwindigkeitssollwert aus Zweig 8 wird dazu differenziert. Das Ergebnis ist eine Beschleunigung. Sie wird mit der Konstanten KON 3.1 multipliziert und als Beschleunigungsstrom dem Zweig 1 zugeführt.

b) Durchmesserrechner, Zweig 3a
Beim Auf- und Abwickeln wird grundsätzlich verlangt, daß die Warenbahn mit einem passend eingestellten Bahnzug über den gesamten Wickelbereich gefahren werden kann. Bei der IP wird dieses durch eine Geschwindigkeitsregelung (Drehzahlregelung) mit überlagerter Zugregelung erreicht. Bei dieser, sogenannten „direkten Zugregelung" (Erfassung des Zugistwertes über Zugmeßdose oder über Tänzerwalze), wird der Zug mit Zweig 9 geregelt.
Ist eine Tänzerwalze vorhanden, arbeitet der überlagerte Regler als Lageregler. Der Zug wird durch das Gewicht der Tänzerwalze oder deren Belastung bestimmt.
Die Anpassung des Drehzahlistwertes an den Wickeldurchmesser geschieht in Zweig 3a. Eine Beeinflussung der Erregung während des Wickelvorgangs könnte über den Meßpunkt MP 15 erreicht werden, der dann über eine Meßbuchse (Zweig 14 oder 15) auf einen DAU herausgeführt wird. Voraussetzung für die Wicklerregelung ist, daß die Bahngeschwindigkeit von der Arbeitsmaschine vorgegeben wird.

Funktionsablauf beim Abwickeln

Nimmt der Wickeldurchmesser ab, so versucht der Drehzahlregler zunächst seine Drehzahl zu halten, da seine Eingangssignale konstant bleiben. Dadurch erhöht sich der Bahnzug. Der Zugregler oder Lageregler regelt jetzt nach und die Drehzahl wird erhöht. Dadurch wird auch das Produkt n x d (MP 16) größer. Am Eingang des Summierers im Zweig 3a überwiegt n x d gegenüber der Leitspannung U_L am MP 14 und damit läuft der Integrator vom eingestellten Anfangsdurchmesser (MP 15) nach unten, bis das Produkt n x d wieder gleich U_L ist.
Der Istwert n x d für Zweig 5 wird also wieder kleiner und somit der Antrieb „schneller". Der Korrekturwert des überlagerten Reglers wird verringert. Während des Wickelvorgangs wird also n größer und d kleiner; n x d bleibt immer gleich U_L! Beim Aufwickeln funktioniert der Zweig 3a entsprechend, nur daß bei diesem Betrieb der Integrator von einen kleinen Anfangsdurchmesser an nach oben integriert.
Wichtig ist, daß zu Beginn des Wickelvorgangs der neue Anfangsdurchmesser gesetzt wird (z. B. per CPU-Steuerungsprogramm). Die Höhe der Leitspannung (MP 14) bei max. Produktionsgeschwindigkeit richtet sich nach dem Wickelverhältnis.

Beispiel:

Durchmesser leere Hülse		200 mm = 22,2%
Durchmesser volle Wickelrolle		900 mm = 100%
Durchmesserverhältnis	=	4,5
Maximale Leitspannung	=	22,2%

Die Leitspannung kann mit Hilfe der Konstanten KON 8.2 im Zweig 8 beeinflußt werden.
Der Durchmesser (MP 15) wird nur im STOP-Zustand der IP gelöscht. Beim „Wiederanlauf nach Netzausfall" bleibt der Altwert erhalten, wenn der IP-RAM gepuffert ist.

Eingangsgrößen
Beschleunigungsausgleich, Zweig 3b
– KON 3.1 Die Konstante bestimmt den Einfluß auf den Stromsollwert.
– MP 14 Geschwindigkeitssollwert aus Zweig 8
Durchmesserrechner, Zweig 3a
MP 12 Drehzahlistwert aus Zweig 10
– VAR 3.1 Hier muß der Durchmesser einer neu eingelegten Rolle eingegeben werden. Von diesem Durchmesser ausgehend errechnet die IP beim Auf- und Abwickeln den aktuellen Durchmesser.
– REL 3.1 Dieses Relais beeinflußt den Ausgang des Integrators. Im inaktiven Zustand des Relais liegt stets der aktuell berechnete Durchmesser am Integratorausgang. Im aktiven Zustand wird der Ausgang des Integrators auf den Wert der Variablen 3.1 gesetzt. Der Durchmesser kann jederzeit neu gesetzt werden.
– BIT 3.1 Ist das Bit „0", so wird der Integrator gesperrt. Am Ausgang bleibt der letzte errechnete Durchmesser anstehen. Wird das Bit wieder auf „1" gesetzt, so beginnt der Integrator vom letzten errechneten Durchmesser an wieder zu arbeiten.

Ausgangsgrößen
Beschleunigungsausgang, Zweig 3b:
– MP 7 Größe der Stromsollwertkomponente
Durchmesserrechner, Zweig 3a:
– MP 15 Aktueller Durchmesser der Wickelrolle
– MP 16 Geschwindigkeitswert (zum Summierer im Zweig 5).

4.10.5.4 Zweig 4: Kreisverstärkung

Funktion:
Der Ausgang des unterlagerten Regelkreises im Zweig 5 wird bewertet und ergibt die Hauptkomponente des Strommsollwertes. Je nach Stellung des Strukturschalters S4.1 können unterschiedliche Bewertungen vorgenommen werden:

S4.1 inaktiv: (Division in Zweig 5)
Das über einen anlogen Eingabekanal erfaßte Signal (Feldstrom) wird über eine Kennlinie geführt und mit der Konstanten KON4.1 multipliziert. Die Kennlinie ist auf der IP unveränderbar abgespeichert und ist im Kapitel 4.10.6.5 beschrieben. Diese Kennlienie zeigt den groben Zusammenhang zwischen dem Feldstrom und magnetischen Gleichstrommotors. Der Verlauf der Kennlinie ist so gewählt, daß er für einen Großteil der gebräuchlichen Motoren zutrifft (s. Kap. 4.10.6.5).

S4.1 aktiv: (Multiplikation in Zweig 5)
Im Falle einer Geschwindigkeitsregelung wird der im **Zweig 3** berechnete aktuelle Durchmesser (MP15) mit der Konstanten KON 4.1 multipliziert.
Mit dem aus diesem Produkt resultierenden Ergebnis wird die Ausgangsgröße des Regelalgorithmus multiplikativ bewertet.

Eingangsgrößen:
- ADU5 Feldstrom
- KON4.1 Die Konstante bestimmt den Einfluß der Bewertung
- MP15 Aktueller Durchmesser aus Zweig 3

Ausgangsgrößen:
- MP8 Bewertung des Reglerausgangs in Zweig 5

4.10.5.5 Zweig 5: Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler

Der Zweig 5 enthält, neben dem Zweig 9, ein Relais (REL5/9), das nur in einem speziellen Anwendungsfall („direkte Zugregelung") aktiv wird. Diese Anwendung wird im Kapitel 4.10.5.16 gesondert beschrieben. Deswegen gilt für die folgende Beschreibung, daß das Relais inaktiv ist.

Funktion:
Im Summierer wird die momentane Regelabweichung bestimmt. Sie ergibt sich aus der Differenz des Sollwertes und des Istwertes (siehe Blatt 2 zum Zweig 5 im Kapitel 8.1). Der Sollwert setzt sich aus den Ausgängen der Zweige 6, 7, 8, 9 **und** 11 zusammen, der Istwert aus dem Ausgang des Zweiges 3 **oder** 10. Kommt der Istwert vom Zweig 3, dann liegt eine Geschwindigkeitsregelung vor, im anderen Falle handelt es sich um eine Drehzahlregelung.

Der Sollwert und der Istwert werden je von einem fest verdrahteten Grenzwertmelder überwacht. Die Funktion dieser Grenzwertmelder ist im **Kapitel 4.10.6.1** beschrieben.

Wenn das Relais REL5.1 inaktiv ist, dann wirkt der Ausgang des Summierers auf den PID-Regler. Zu Inbetriebnahmezwecken kann das Relais aktiv gemacht werden. Dann wirkt die Konstante KON5.1 auf den PID-Regeleingang.

Der PID-Regler kann durch Nullsetzen entsprechender Parameter ein P, PD, PID, PI-Verhalten aufweisen:
TN = 0 I-Teil nicht wirksam
TV = 0 D-Teil nicht wirksam

Die beiden Begrenzungen KON5.B+ und KON5.B– begrenzen die Stellgröße im **Zweig 1.** Wenn im **Zweig 1** die Stellgröße in die Begrenzung läuft, dann wird dies am entsprechenden Bit BIT5.UE+ und BIT5.UE– des Zweiges 5 angezeigt.
Der PID-Regler im Zweig 5 sperrt daraufhin seinen Integrierer. Dadurch wird ein „Vollsaugen" des Integrierers verhindert.

Der Ausgang des PID-Reglers wird mit dem Ausgang des Zweiges 4 bewertet, falls der Zweig 4 ausgewählt wurde. Wenn Zweig 4 nicht strukturiert ist, dann erfolgt keine Bewertung und der Reglerausgang wird unverändert dem Zweig 1 zugeführt.
Bewertung: Multiplikation, falls S4.1 = 1
Division, falls S4.1 = 0

Der Ausgang von Zweig 5 ist die Hauptkomponente des Stromsollwertes.

Eingangsgrößen:

PID-Reglermodul:

- KON5.KP Proportionalwert
- KON5.TN Nachstellzeit — beeinflussen das Verhalten des PID-Reglers
- KON5.TV Vorhaltezeit
- KON5.B+ Die Konstante legt die obere Grenze für die Begrenzung im **Zweig 1** fest.
- KON5.B– Die Konstante legt die untere Grenze für die Begrenzung im **Zweig 1** fest.
- BIT5.RF Das Bit sperrt den PID-Regler oder gibt ihn frei. Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Fall gibt der Regler 0% an seinen Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- KON5.SOG Obergrenze
- KON5.SUG Untergrenze

Istwert-Grenzwertmelder:

- KON5.OW obere Warngrenze
- KON5.UW untere Warngrenze
- KON5.OG obere Gefahrengrenze
- KON5.UG untere Gefahrengrenze

Sonstiges:

- KON5.1 Bei aktivem Relais REL5.1 wirkt die Konstante am Eingang des PID-Reglers (Inbetriebnahmewert).
- REL5.1 Das aktive Relais schaltet die Konstante KON5.1 auf den PID-Reglereingang.
- REL5/9 Mit diesem Relais kann auf „direkte Zugregelung" umgeschaltet werden (siehe Kapitel 4.10.5.16).

Ausgangsgrößen:

PID-Reglermodul:

- BIT5.UE+ Das Bit wird aktiv, wenn die Stellgröße (MP9) im Zweig 1 die obere Begrenzung KON5.B+ überschreitet (Zweig 1). Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.
- BIT5.UE– Das Bit wird aktiv, wenn die Stellgröße im Zweig 1 die untere Begrenzung KON5.B– unterschreitet (Zweig 1). Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.

Sollwert-Grenzmelder

- BIT5.SOG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Obergrenze überschreitet.
- BIT5.SUG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Untergrenze unterschreitet.

Istwert-Grenzwertmelder

- BIT5.OW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Warngrenze überschreitet.
- BIT5.UW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Warngrenze unterschreitet.
- BIT5.OG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Gefahrengrenze überschreitet.
- BIT5.UG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Gefahrengrenze unterschreitet.

Sonstiges:

- MP10 Hauptstromsollwert (Eingang des Summierers im Zweig 1)
- MP11 Eingang des PID-Reglers (Regeldifferenz)

Bemerkung:

Die Bits BIT5.SOG bis BIT5.SUG werden vom Standardfunktionsbaustein FB:STEU (Kapitel 5.1) nicht erfaßt.

4.10.5.6 Zweig 6: Einrichtdrehzahl

Funktion:

Wenn das Relais REL6.1 aktiv ist, wird die Konstante KON6.1 auf den Summierer im Zweig 5 geschaltet.

Eingangsgrößen:

- KON6.1 Konstante, die als Einrichtdrehzahlsollwert aufgeschaltet wird.
- REL6.1 Mit diesem Relais kann die Konstante KON6.1 auf die Regeldifferenz aufgeschaltet werden.

Ausgangsgrößen:

- Das Ergebnis des Zweiges 6 geht auf den Summierer im Zweig 5.

4.10.5.7 Zweig 7: Kriechdrehzahl

Funktion:

Wenn das Relais REL7.1 aktiv ist, wird die Konstante KON7.1 auf den Summierer im Zweig 5 geschaltet.

Eingangsgrößen:

- KON7.1 Konstante, die als Kriechdrehzahlsollwert aufgeschaltet wird.
- REL7.1 Mit diesem Relais kann die Konstante KON7.1 auf die Regeldifferenz aufgeschaltet werden.

Ausgangsgrößen:

- Das Ergebnis des Zweiges 7 ist Eingang des Summierers im Zweig 5.

4.10.5.8 Zweig 8: Drehzahl-/Geschwindigkeitssollwert

Funktion:

Der Zweig bereitet den Hauptsollwert für den unterlagerten Regler im Zweig 5 auf.
Über das Relais REL8.3 ist wählbar, ob der Sollwert **analog** oder **digital** vorgegeben wird. Bei analoger Vorgabe (REL8.3 inaktiv) erfaßt die IP den Wert über ADU6.
Im Fall einer digitalen Vorgabe (REL8.3 aktiv) kann über das Relais REL8.1 entschieden werden, ob der Sollwert vom PG (KON8.1) oder vom Steuerungsprogramm der S5-CPU kommt (VAR8.1).

Die Weiterverarbeitung des Sollwertes erfolgt nur dann, wenn das Relais REL8.2 aktiv ist. Mit dem Relais kann also der Sollwert freigegeben oder gesperrt werden.

Der über ADU oder VAR8.1 bzw. KON8.1 erfaßte Sollwert kann über einen Hochlaufbaustein oder einen Glättungsbaustein oder über beide gleichzeitig geleitet werden. Die Strukturschalter S8.1 und S8.2 entscheiden darüber, welcher Baustein ausgewählt ist.

Der verarbeitete Sollwert (MP17) wird mit der Konstanten KON8.2 multipliziert und dann zum Zweig 5 weitergeleitet.
Wenn der Strukturschalter S8.3 aktiv ist, dann wird der verarbeitete Sollwert (MP17) über einen analogen Ausgabekanal (DAU5) ausgegeben.

Der Hochlaufbaustein und der Glättungsbaustein sind im Kapitel 4.10.6 ausführlich beschrieben.

Eingangsgrößen:

Sollwertvorgabe:

- ADU6 — Bei analoger Sollwertvorgabe wird das Signal an der bei ADU6 angegebenen Adresse erfaßt.
- REL8.1 — Über das Relais wird die Quelle für den digitalen Sollwert ausgewählt. Bei inaktiven Relais kommt der Wert vom PG (KON8.1).
- REL8.3 — Das Relais entscheidet, ob die Sollwertvorgabe analog (Relais REL8.3 inaktiv) oder digital (Relais REL8.3 aktiv) erfolgen soll.
- REL8.2 — Das Relais gibt im aktiven Zustand den Sollwert zur Weiterverarbeitung frei.
- KON8.1 — Bei digitaler Sollwertvorgabe (REL8.3 aktiv) und bei inaktivem Relais REL8.1, gibt das PG den Sollwert (KON8.1) vor.
- VAR8.1 — Bei digitaler Sollwertvorgabe (REL8.3 aktiv) und bei aktivem Relais REL8.1, gibt das Steuerungsprogramm auf der S5-CPU einen Sollwert (VAR8.1) vor.
- KON8.2 — Multiplikation des verarbeiteten Sollwertes mit einer Konstanten.

Hochlaufgeber:

- KON8.TR — Rücklaufzeit
- KON8.TH — Hochlaufzeit
- KON8.ZUW — Zuwachs

siehe Kapitel 4.10.6.3

- BIT8.HOE — Höher-Bit
- BIT8.TIE — Tiefer-Bit
- BIT8.LOE — Lösch-Bit

- MP12/16 — Drehzahl-/Geschwindigkeitsistwert

Glättungsbaustein:

- KON8.TVZ — Verzögerungszeit — siehe Kapitel 4.10.6.2

Ausgangsgrößen:

- MP14 — Größe des Sollwertes **nach** einer eventuellen Bearbeitung durch den Hochlaufbaustein und/oder dem Glättungs baustein. Dieser Wert wird zum Summierer im Zweig 5 weitergeleitet.
- MP17 — Größe des Sollwertes unmittelbar nach seiner Erfassung.
- DAU5 — Bei aktivem Strukturschalter S8.3 wird der verarbeitete Sollwert an einem analogen Ausgang ausgegeben.

4.10.5.9 Zweig 9: Überlagerter Regler

Der Zweig 9 enthält neben dem Zweig 5 ein Relais REL5/9, das nur in einem speziellen Anwendungsfall („direkte Zugregelung") aktiv wird. Diese Anwendung wird im Kapitel 4.10.5.16 gesondert beschrieben. Deswegen gilt für die folgende Beschreibung, daß das Relais inaktiv ist.

Funktion:

Im Summierer wird die Reglerabweichung bestimmt. Der Istwert wird dazu über ADU 1 erfaßt. Der Sollwert kann analog (S9.2 inaktiv) oder digital (S9.2 aktiv) erfaßt werden. Bei digitaler Sollwertvorgabe entscheidet der Zustand des Relais REL9.1, ob dieser Wert von der S5-CPU (VAR9.1) oder vom Programmiergerät (KON9.1) kommt.
Der Sollwert und der Istwert werden je von einem fest verdrahteten und nicht abschaltbaren Grenzwertmelder überwacht (siehe Blatt 2 zu Zweig 9 im Kapitel 8.1). Die Funktion dieser beiden Grenzwertmelder ist im **Kapitel 4.10.6.1** beschrieben.

Die Regelabweichung (Ausgang des Summierers) dient dem PID-Regler als Eingang.
Der PID-Regler kann durch Nullsetzen entsprechender Parameter ein P, PI, PID, PD-Verhalten aufweisen:
TN = 0 I-Teil nicht wirksam
TV = 0 D-Teil nicht wirksam

Der Reglerausgang wird durch KON 9.B+ und KON 9.B– begrenzt und danach noch multiplikativ bewertet, bevor er zum Summierer des Zweiges 5 gelangt. Die Art dieser Bewertung kann unterschiedlich sein:
Eine konstante Bewertung erreicht man über den PG-Wert KON9.2. Es ist aber auch möglich, die Bewertung proportional zum Betrag des augenblicklichen Drehzahlistwertes (MP12 aus Zweig 10) vorzunehmen.

Falls das Signal in die Begrenzung läuft, wird das entsprechende Bit BIT9.U+ oder BIT9.U– gesetzt. Der PID-Regler sperrt daraufhin seinen Integrierer. Dadurch wird ein „Vollsaugen" des Integrierers verhindert.

Eingangsgrößen:

Sollwertvorgabe:

- ADU2 Erfassung des Sollwertes, falls **analoge** Sollwertvorgabe (S9.2 inaktiv) strukturiert wurde.
- REL9.1 Das Relais entscheidet über die Quelle bei **digitaler** Sollwertvorgabe. Bei inaktivem Relais kommt der Wert vom PG.
- KON9.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe und inaktivem Relais REL9.1 kommt der Wert (KON9.1) vom PG.
- VAR9.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe und aktivem Relais REL9.1 kommt der Wert (VAR9.1) von der S5-CPU.

Istwertvorgabe:

- ADU1 Erfassung des Istwertes geschieht nur analog.

PID-Regler:

- KON9.KP Proportionalwert
- KON9.TN Nachstellzeit
- KON9.TV Vorhaltezeit
- KON9.B+ Die Konstante legt die **obere** Grenze für die Begrenzung fest.
- KON9.B– Die Konstante legt die **untere** Grenze für die Begrenzung fest.
- BIT9.RF Das Bit sperrt den PID-Regler oder gibt ihn frei. Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Fall gibt der Regler 0% an seinem Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- KON9.SOGL Obergrenze
- KON9.SUGL Untergrenze

Istwert-Grenzmelder:

- KON9.OWL Obere Warngrenze
- KON9.UWL Untere Warngrenze
- KON9.OGL Obere Gefahrengrenze
- KON9.UGL Untere Gefahrengrenze

Bewertung des Reglerausganges:

- KON9.2 Bei aktivem Strukturschalter S9.3 wird dieser Wert mit dem Reglerausgang multipliziert.
- MP12 Bei inaktivem Strukturschalter S9.3 wird der Reglerausgang mit dem Betrag des im Zweig 10 erfaßten **Drehzahlistwertes** multipliziert.

Sonstiges:

- REL5/9 Mit diesem Relais kann auf „direkte Zugregelung" umgeschaltet werden.

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

Ausgangsgrößen:

PID-Regler:

- BIT9.UE+ Das Bit wird gesetzt, wenn der Ausgang des PID-Reglers die obere Begrenzung KON9.B+ überschreitet. Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.
- BIT9.UE– Das Bit wird aktiv, wenn der Ausgang des PID-Reglers die untere Begrenzung KON9.B– unterschreitet. Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- BIT9.SOG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Obergrenze überschreitet.
- BIT9.SUG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Untergrenze unterschreitet.

Istwert-Grenzwertmelder:

- BIT9.OW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Warngrenze überschreitet.
- BIT9.UW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Warngrenze unterschreitet.
- BIT9.OG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Gefahrengrenze überschreitet.
- BIT9.UG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Gefahrengrenze unterschreitet.

Sonstiges:

- MP1 Istwert des überlagerten Reglers
- MP2 Sollwert des überlagerten Reglers
- MP3 Regelabweichung des überlagerten Reglers
- MP4 Eingang des Summierers im Zweig 5

Bemerkung:

Die Bits BIT9.SOG bis BIT9.SUG werden vom Standardfunktionsbaustein FB:STEU (Kapitel 5) **nicht** erfaßt.

4.10.5.10 Zweig 10: Drehzahlistwert

Funktion:

Der Drehzahlistwert kann über einen analogen Eingabekanal (ADU3) als Tachospannung oder über die Impulserfassung als Impulsfolge erfaßt werden. Falls gewünscht, nimmt der Glättungsbaustein eine Filterung des Istwertes vor. Anschließend wird das Signal mit einer Konstanten (KON10.1) multipliziert. Wenn das Relais mit REL10.1 inaktiv ist, gelangt das Multiplikationsergebnis im Falle einer Drehzahlregelung zu Zweig 5, im Falle einer Geschwindigkeitsregelung zum Zweig 3.
Zu Anzeigezwecken wird der Drehzahlistwert (MP12) noch weiterbearbeitet. Er wird mit einer Konstanten (KON10.3) multipliziert, eventuell über den Lupenbaustein geleitet und dann am analogen Ausgabekanal DAU1 ausgegeben.

Bei aktivem Relais REL10.1 wird die Konstante KON10.2 in den Zweig 3 oder in den Zweig 5 eingespeist.
Das Relais REL10.1 dient zu Inbetriebnahmezwecken!

Die Lupe und der Glättungsbaustein sind im Kapitel 4.10.6.4 beschrieben.

Eingangsgrößen:

- KON10.1 Die Konstante dient der Normierung des Drehzahlistwertes.
- KON10.2 Zu Inbetriebnahmezwecken kann über das Relais 10.1 dieser Wert vorgegeben werden.
- KON10.3 Die Konstante nimmt eine Eichung der Anzeige über DAU1 vor.
- KON10.4 Nenndrehzahl in Umdrehungen pro Sekunde
- KON10.5 Strichzahl dividiert durch 100. Die beiden Konstanten KON10.4 und KON10.5 dienen zum Normieren des digitalen Drehzahlistwerteinganges. Bei Nenndrehzahl liefert dann der Baustein 100% (Beispiel: KON 10.5; 5 ≙ 500 Striche).
- KON10.TVZ Eingangsgröße des Glättungsbausteins, siehe Kapitel 4.10.6.2.
- ADU3 Adresse des analogen Eingabekanals, an dem die Tachospannung angeschlossen ist.
- DAU1 Adresse des analogen Ausgabekanals, bei dem der Drehzahlistwert angezeigt wird.
- REL10.1 Das aktive Relais macht die Konstante KON10.2 wirksam.

Ausgangsgrößen:

- MP12 Dies ist der **bearbeitete** Drehzahlistwert. Es ist entweder am Eingang des Zweiges 3 oder des Zweiges 5 wirksam. Außerdem kann der Wert über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben werden.

4.10.5.11 Zweig 11: Ankerstromistwert

Funktion:

Über ADU4 wird der Ankerstromistwert erfaßt. Er sollte über die Eingangsklemmen 3 und 4 (Kanal 1) geführt werden, da hier eine Istwertglättung im Klemmblock möglich ist. Der Stromistwert wird zur thermischen Überwachung der Maschine und/oder zur Aufschaltung auf dem Summierer im Zweig 5 benutzt.
Durch Aufschaltung auf dem Summierer im Zweig 5 wird der Stromistwert z.B. zur Kennlinienneigung bzw. im Falle einer Spannungsregelung zur (I x R) – Kompensation benutzt. Bei einem 4-Quadranten Antrieb ist ein vorzeichenbehafteter Stromistwert notwendig. Der Einfluß des Stromistwertes kann mit der Konstanten KON 11.3 beeinflußt werden.
Mit Hilfe des Ankerstromes ist auch eine thermische Überwachung des Motors möglich (S11.2 aktiv). Dazu wird der Ankerstrom einer Formel unterworfen. Diese Formel gibt näherungsweise den Temperaturverlauf der Ankerwicklung an. Bei Erreichen der Grenze (KON11.1) wird das Bit 11.1 aktiv.
Eine genauere Beschreibung der Formel befindet sich im Kapitel 4.10.6.6.

Eingangsgrößen:

Thermische Überwachung:

- KON11.1 Die Konstante gibt den Wert an, ab dem der Thermomelder das Bit 11.1 setzt.
- KON11.2 Die thermische Konstante ist eine Kenngröße des Motors. Sie ist ein Maß dafür, wie schnell sich der Motor erwärmt.

Sonstiges:

- KON11.3 Die Konstante wird mit dem Ankerstrom multipliziert, wenn S11.1 aktiv ist.
- ADU4 Adresse des analogen Eingabekannals, an dem der Ankerstrom erfaßt wird.

Ausgangsgrößen:

- BIT11.1 Das Bit wird gesetzt, wenn der Thermomelder die Grenze KON11.1 erreicht hat. Bei gesetztem Bit ist die maximal zulässige Erwärmung der Ankerwicklung erreicht.
- MP5 Mit der Konstanten KON11.3 mulitiplizierter Ankerstromistwert. Dieser Wert ist Eingang des Summierers im Zweig 5.
- MP13 Am ADU4 erfaßter Ankerstromistwert

4.10.5.12 Zweig 12: Grenzwertmelder 1

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal **sechs** sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann im RUN der IP jederzeit verändert werden.
Die Funktion wird im **Kapitel 4.10.6.7** genau beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP NR. Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1 ... 17)
- KON12.1
- KON12.2
- KON12.3 maximal 6 Grenzwerte
- KON12.4
- KON12.5
- KON12.6
- KON12.7 Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT12.1
- BIT12.2
- BIT12.3 maximal 6 Ausgangsbits
- BIT12.4
- BIT12.5
- BIT12.6

4.10.5.13 Zweig 13: Grenzwertmelder

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal **sechs** sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann im RUN der IP jederzeit verändert werden.
Die Funktion wird im **Kapitel 4.10.6.7** genau beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP NR. Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1 ... 17)
- KON13.1
- KON13.2
- KON13.3 maximal 6 Grenzwerte
- KON13.4
- KON13.5
- KON13.6
- KON13.7 Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT13.1
- BIT13.2
- BIT13.3 maximal 6 Ausgangsbits
- BIT13.4
- BIT13.5
- BIT13.6

4.10.5.14 Zweig 14: Meßbuchse 1

Funktion:

Der Wert eines beliebigen Meßpunktes kann über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben werden. Die Nummer des Meßpunktes kann im RUN des IP jederzeit verändert werden.

Eingangsgrößen:

- MP NR Nummer des Meßpunktes, der aufgezeichnet werden soll (1 ... 17)
- DAU3 Adresse des analogen Ausgabekanals, an dem der Wert des Meßpunktes ausgegeben wird.
  Die Meßbuchse 1 ist fest mit dem DAU-Kanal Nr. 5 verbunden!

4.10.5.15 Zweig 15: Meßbuchse

Funktion:

Der Wert eines beliebigen Meßpunktes kann über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben werden. Die Nummer des Meßpunktes kann im RUN des IP jederzeit verändert werden.

Eingangsgrößen:

- MP NR Nummer des Meßpunktes, der aufgezeichnet werden soll (1 ... 17)
- DAU4 Adresse des analogen Ausgabekanals, an dem der Wert des Meßpunktes ausgegeben wird.
  Die Meßbuchse 2 ist fest mit dem DAU-Kanal Nr. 6 verbunden!

4.10.5.16 Sonderfall: Direkte Zugregelung

Im Falle einer Geschwindigkeitsregelung (Zweig 3 ist aktiv) kann auf „direkte Zugregelung" umgeschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt über das Relais REL 5/9 vom Steuerungsprogramm der S5-CPU aus.

Bei aktivem Relais REL 5/9 passiert folgendes:

- Der Meßpunkt MP10 des Geschwindigkeitsreglers im Zweig 5 wird vom überlagerten Regler im Zweig 9 wahlweise als obere **oder** untere Begrenzung verwendet. Die Stellung des Strukturschalters S9.1 gibt an, ob die untere oder die obere Begrenzung vom MP10 vorgegeben wird.

- Der Meßpunkt MP4 des überlagerten Reglers im Zweig 9 wird Eingang des Zweiges 1. MP4 wird also Hauptkomponente des Stromsollwertes.

  Zur Verdeutlichung siehe **Bild 4.4.** Dort ist der Fall dargestellt, daß die **untere** Begrenzung des Reglers aus Zweig 9 vom Regler im Zweig 5 vorgegeben wird (S9.1 inaktiv). Die obere Begrenzung ist dann die Konstante KON9.B+, die vom PG vorgegeben wird. Bei aktivem Strukturschalter S9.1 wird die **obere** Begrenzung des Reglers aus Zweig 9 vom Regler im Zweig 5 vorgegeben. Die untere Begrenzung KON9.B– kommt dann vom PG.

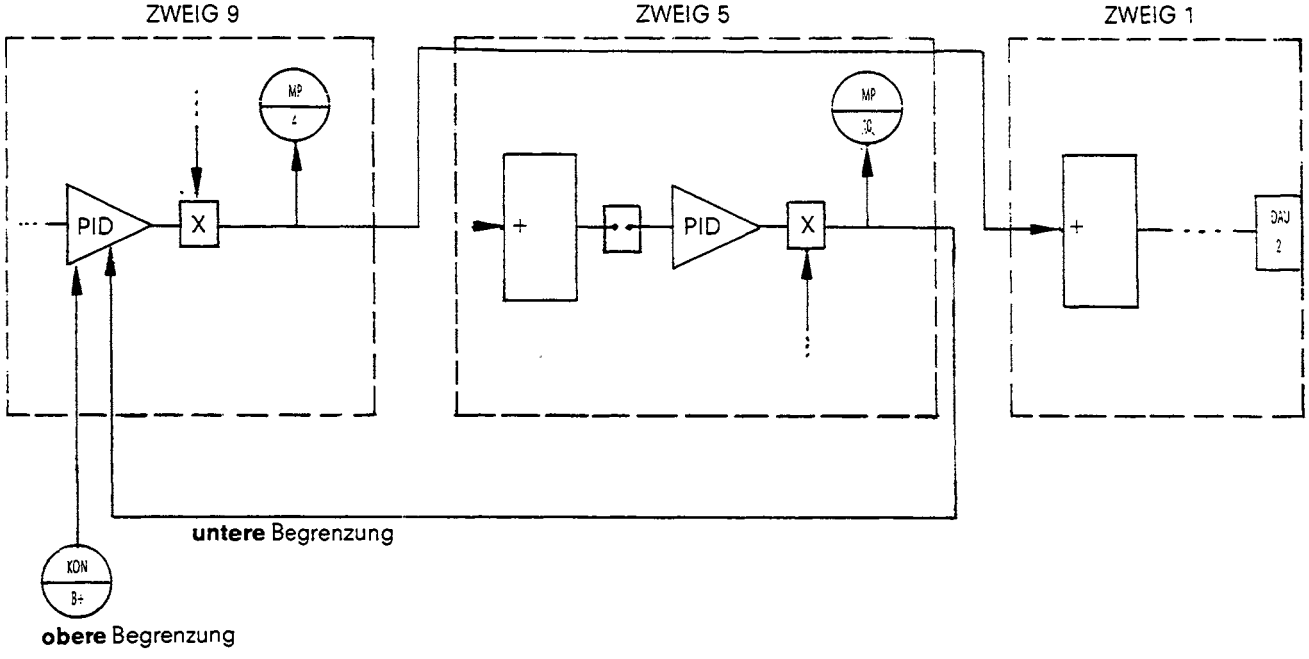


Bild 4.4 Direkte Zugregelung (Relais REL5/9 aktiv!) Beispiel: S9.1 nicht aktiv

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

4.10.6 Funktionen des Antriebsreglers

4.10.6.1 Festverdrahtete Grenzwertmelder im Zweig 5 und 9

Die Ergebnisse dieser GWM werden von einer CP526 zu Anzeigezwecken verwendet. Die Ausgangsbits können **nicht** über den Standard-FB, der das Steuerungsprogramm versorgt (Kapitel 5.1), gelesen werden.

Funktion des Istwertgrenzwertmelders:

Über das PG sind **vier** Grenzen eingebbar:
- obere Warngrenze
- untere Warngrenze
- obere Gefahrengrenze
- unter Gefahrengrenze

Jeder dieser Grenzen ist ein Bit zugeordnet. Bei **Über**schreiten der **oberen** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „obere Warn-/Gefahrengrenze überschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht. Bei **Unter**schreiten der **unteren** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „untere Warn-/Gefahrengrenze unterschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht.

Funktion des Sollwertgrenzwertmelders:

Über das PG sind **zwei** Grenzen eingebbar:
- Obergrenze
- Untergrenze

Den beiden Grenzen sind zwei Bits zugeordnet. Bei **Über**schreiten der Obergrenze wird das Bit „Obergrenze überschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht. Bei **Unter**schreiten der Untergrenze wird das Bit „Untergrenze unterschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht (Bild 4.5).

Beispiel: Sollwertgrenzwertmelder

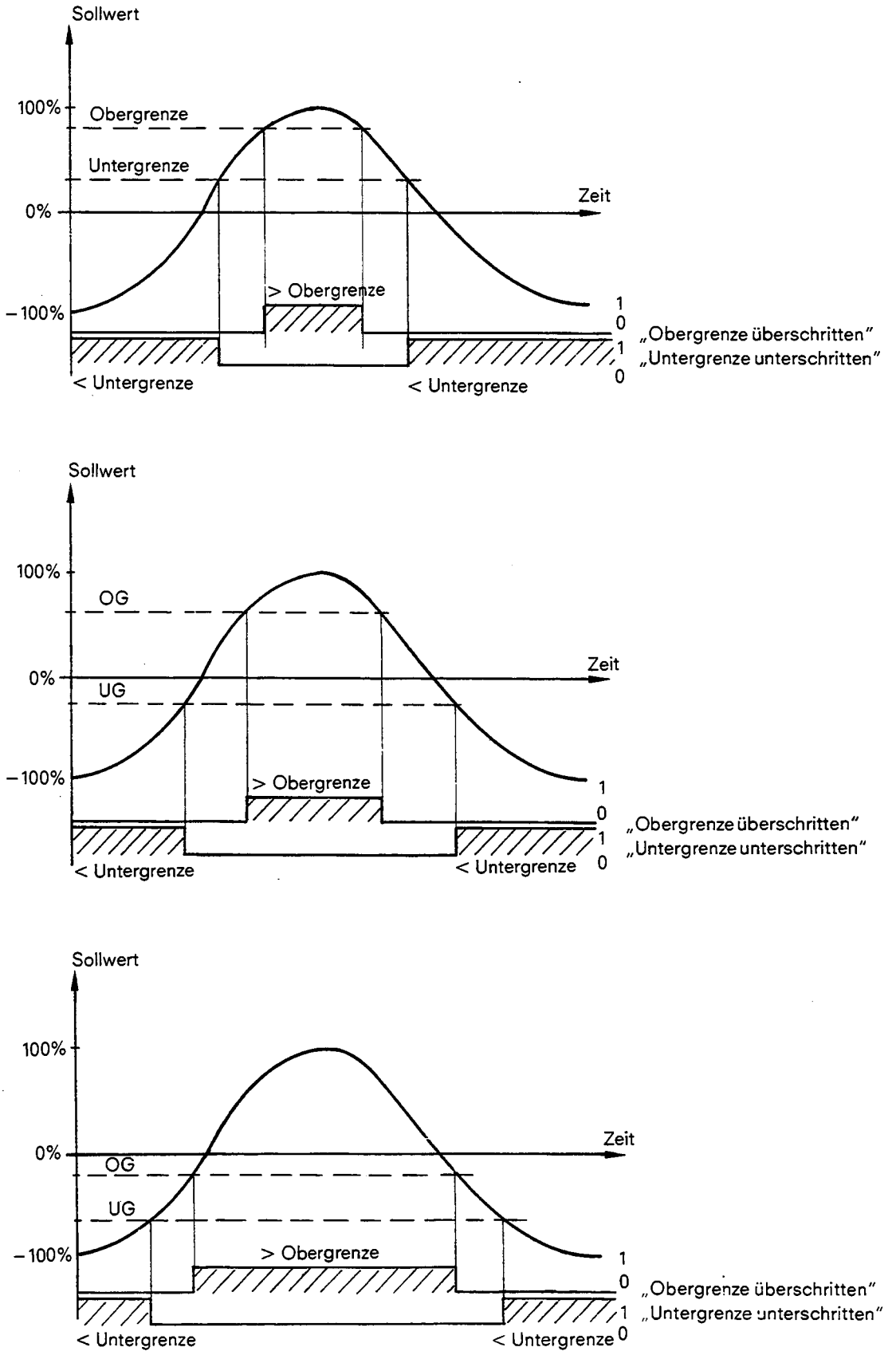


Bild 4.5 Funktion des festverschalteten Grenzwertmelders

4.10.6.2 Glättungsbaustein (siehe Bild 4.6)

Funktion:

Der Baustein glättet eine Analoggröße mit Hilfe eines Verzögerungsgliedes **erster** Ordnung.

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	TVZ	Glättungszeitkonstante	Zeit	4 ms ... 99h 59min

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausbaugrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Eingangsgröße	X (t)	zu glättende Moduleingangsgröße	dim.beh.	−100% ... +100%
Ausgangsgröße	Y (t)	geglättete Modulausgangsgröße	dim.beh.	−100% ... +100%

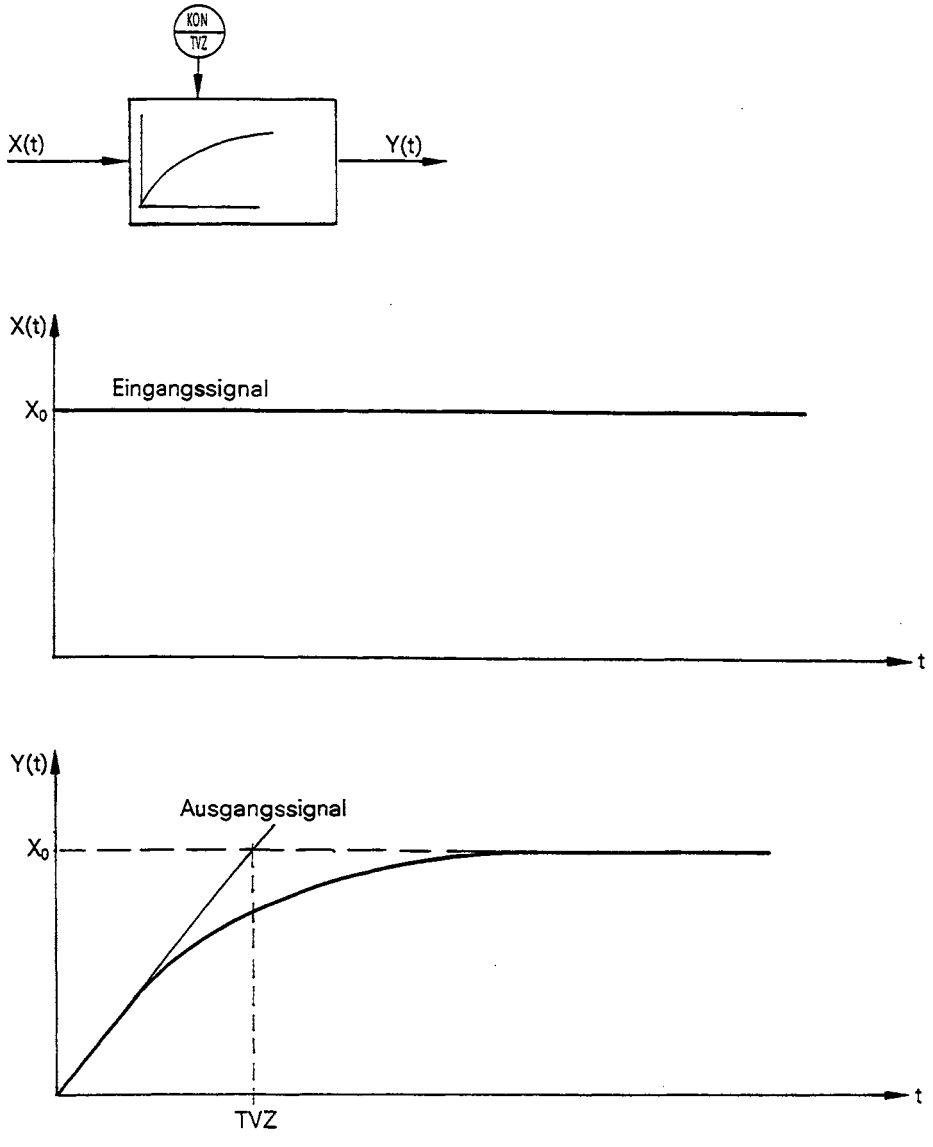


Bild 4.6 Glättungsbaustein

4.10.6.3 Hochlaufgeber

Funktion: (Bild 4.7)

Der Hochlaufgeber erzeugt aus einem Eingangssprung x(t) ein **rampenförmiges** Ausgangssignal y(t).

- Die **Steigung** der Rampe wird beim **Hochlaufen** durch das Konstantenpaar (ZUW, TH) und beim **Rücklaufen** durch das Paar (ZUW, TR) festgelegt.
  Hochlaufen bedeutet, daß sich der Ausgangswert y(t) rampenförmig in Richtung **zunehmender** Drehzahlen (± 100%) bewegt. Beim Rücklaufen bewegt sich y(t) rampenförmig in Richtung **abnehmender** Drehzahlen (± 0%).

  Die Konstante ZUW (Zuwachs) gibt dabei den Prozentwert an, der nach Ablauf der Rücklaufzeit (TR) bzw. der Hochlaufzeit (TH) erreicht wird, wenn auf den Eingang des Hochlaufgebers ein 100%-Sprung gegeben wird.

  Im Bild 4.7 (Skizze 1 bis 4) sind einige Beispiele aufgeführt. Sie erläutern den Einfluß der Konstanten ZUW, TR und TH.

- Der Hochlaufgeber nimmt eine **Berücksichtigung** des **Istwertes** vor (MPx). Dies gewährleistet ein möglichst schnelles Erreichen des Sollwertes y(t) durch den Istwert i(t). Beim **Rücklaufen** wird der Istwert berücksichtigt, wenn er kleiner ist, als der momentan vom Hochlaufgeber errechnete Rampenwert. Beim **Hochlaufen** wird der Istwert berücksichtigt, wenn er größer ist, als der momentan vom Hochlaufgeber errechnete Rampenwert. Im Bild 4.8 (Skizzen 1 bis 5) wird das Vorgehen verdeutlicht.

- Im Bild 4.9 wird gezeigt, wie sich der Hochlaufgeber verhält, wenn das Eingangssignal sich ändert, **bevor** das Ausgangssignal seinen Endwert erreicht hat.
  Auch hier erfolgt eine Istwertberücksichtigung.

Erläuterung der Modulparameter und binären Größen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON TH KON TR KON ZUW	Hochlaufzeit Rücklaufzeit Ordinate des Hochlaufgeberswertes, d. h. der in der Zeit TH bzw. TR angefahrene Rampenwert bei einem 100%igen Eingangssprung (bestimmt damit die Rampensteigung).	Zeit Zeit dim.beh.	0,1 ms ... 99h 59min 0,1 ms ... 99h 59min 0 ... +100%
binäre Eingangs-signale	BIT HOE BIT TIE BIT LOE	Höher-Bit, BH = 1 bewirkt Anstieg der Rampe. Tiefer-Bit, BT = 1 bewirkt Abfall der Rampe. Lösch-Bit, BL = 1 bewirkt die Umschaltung vom Handbetrieb in den Automatikbetrieb	Bit Bit Bit	0/1 0/1 0/1

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgrößen	X(t) i(t)	aktueller Sollwert aktueller Istwert (MP12 bzw. MP16)	dim.beh. dim.beh.	−100% ... +100% −100% ... +100%
Ausgangsgröße	Y(t)	Ausgangswert (Rampenwert)	dim.beh.	−100% ... +100%

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

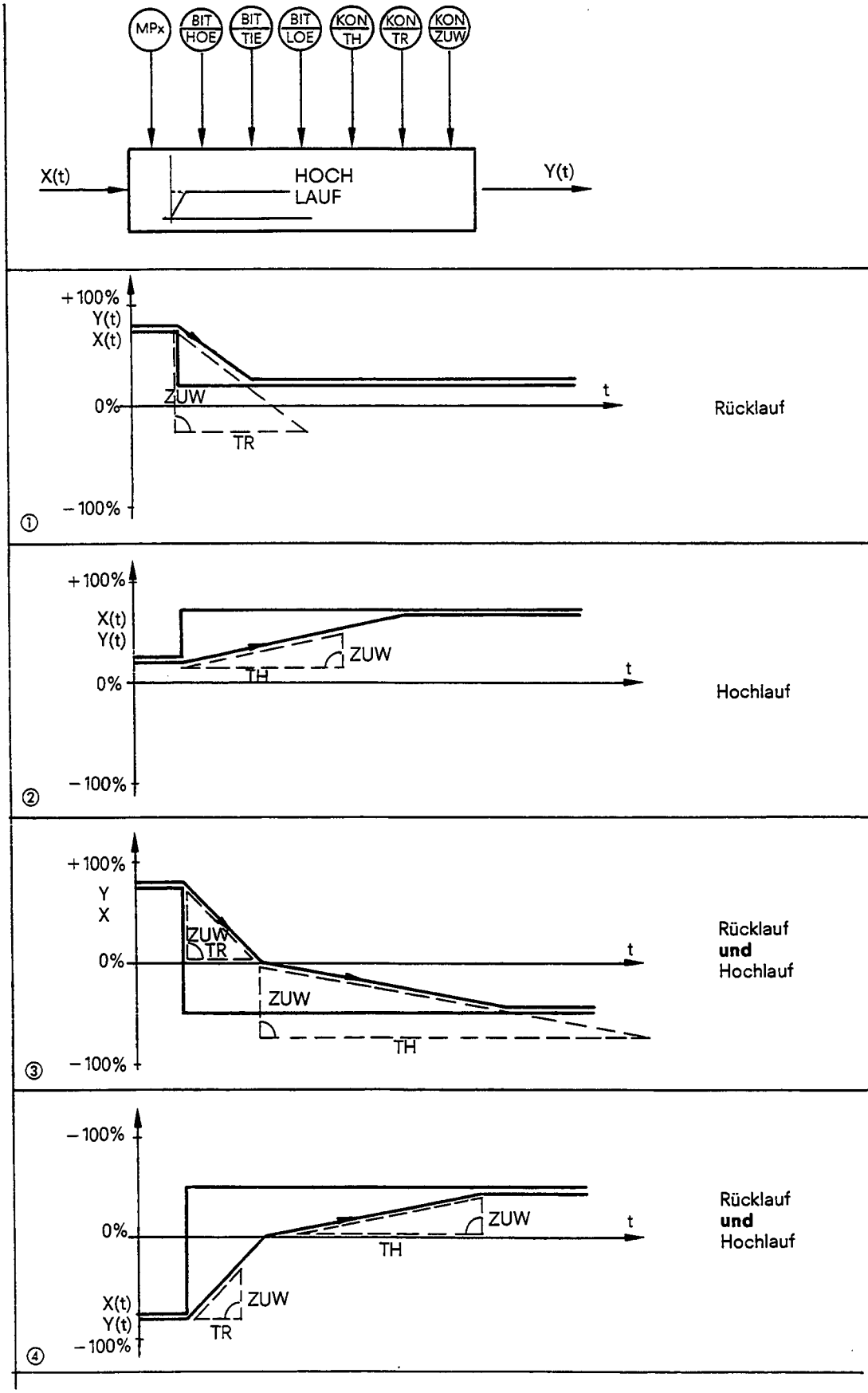
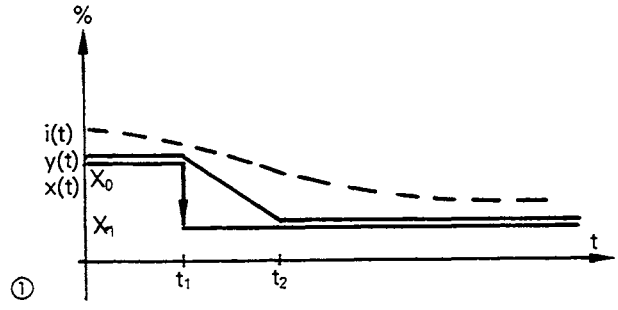
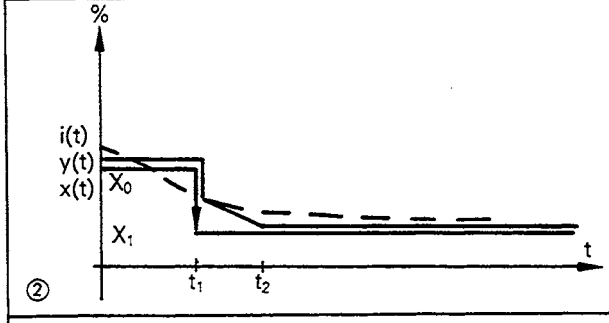


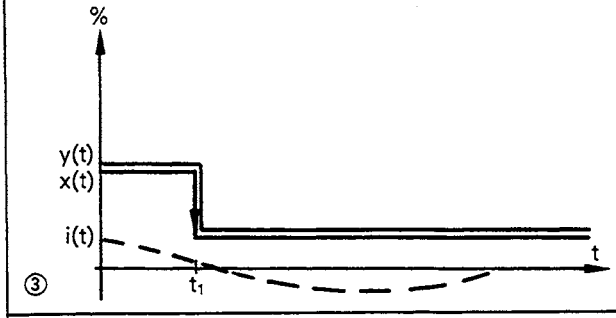
Bild 4.7 Hochlaufgeber für Antriebsregler
Annahme: Istwertberücksichtigung nicht sinnvoll!



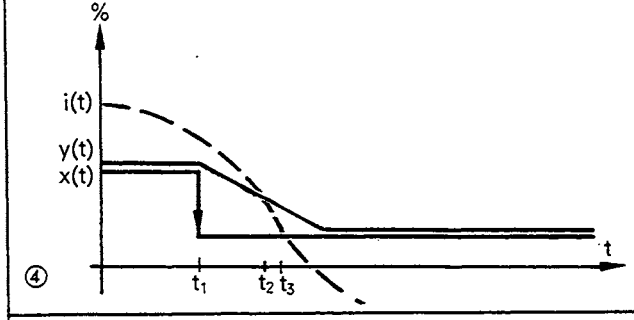
Der Istwert ist größer als die Rampe y(t).
==> **keine** Istwertberücksichtigung



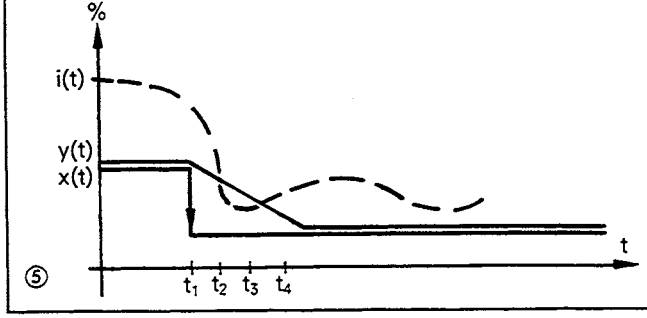
Zum Zeitpunkt t_1 liegt der Istwert zwischen x_o x_1
==> Istwertberücksichtigung



Zum Zeitpunkt t_1 liegt der Istwert unter x_1
==> Istwertberücksichtigung



Zum Zeitpunkt t_2 schneidet der Istwert die Rampe y(t)
==> Keine Istwertberücksichtigung



Der Istwert sinkt bei t_2 unter den Rampenwert
==> Keine Istwertberücksichtigung

Bild 4.8 Hochlaufgeber Istwertberücksichtigung

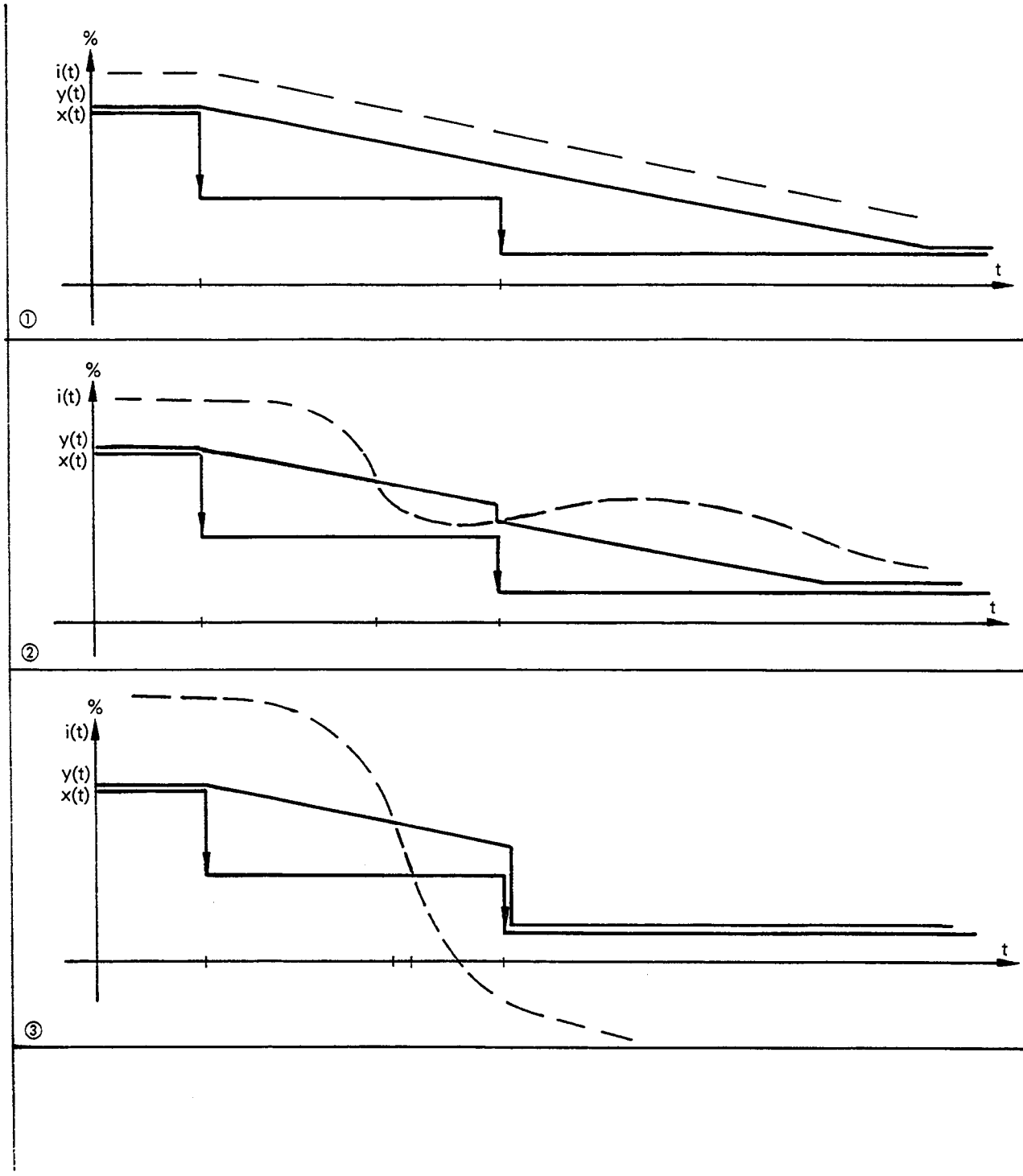


Bild 4.9 Hochlaufgeber
Ändern des Eingangs, bevor der Ausgang seinen Endwert erreicht hat.

- Der Hochlaufgeber hat drei binäre Eingangssignale, mit denen der Ausgang y(t) (unabhängig vom Eingang x(t)) beeinflußt werden kann.
  - Wenn das Bit HOE aktiv ist, bewegt sich der Ausgang y(t) rampenförmig auf die +100%-Grenze zu. Der Istwert wird dabei **nicht** berücksichtigt (MPx).
  - Bei aktivem Bit TIE läuft der Ausgang rampenförmig auf die −100%-Grenze zu. Der Istwert wird dabei **nicht** berücksichtigt.
  - Wenn die Bits HOE und TIE gleichzeitig aktiv werden, dann bleibt der Ausgang auf dem letzten Wert stehen.
    D. h. es wird keine Rampe verfahren.
  - Bei aktivem Bit LOE erfolgt die Umschaltung vom Handbetrieb in den Automatikbetrieb (d. h.: Der Sollwert wird über die vorgegebenen Parameter T_H, T_R und ZUW angefahren), sofern die Bits HOE und TIE inaktiv sind.
    Hier erfolgt eine Istwertberücksichtigung.
  - Die Bits HOE und TIE haben Priorität vor dem Bit LOE.

Im Bild 4.10 (Skizze 1 bis 2) ist die Funktion der Bits dargestellt.

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

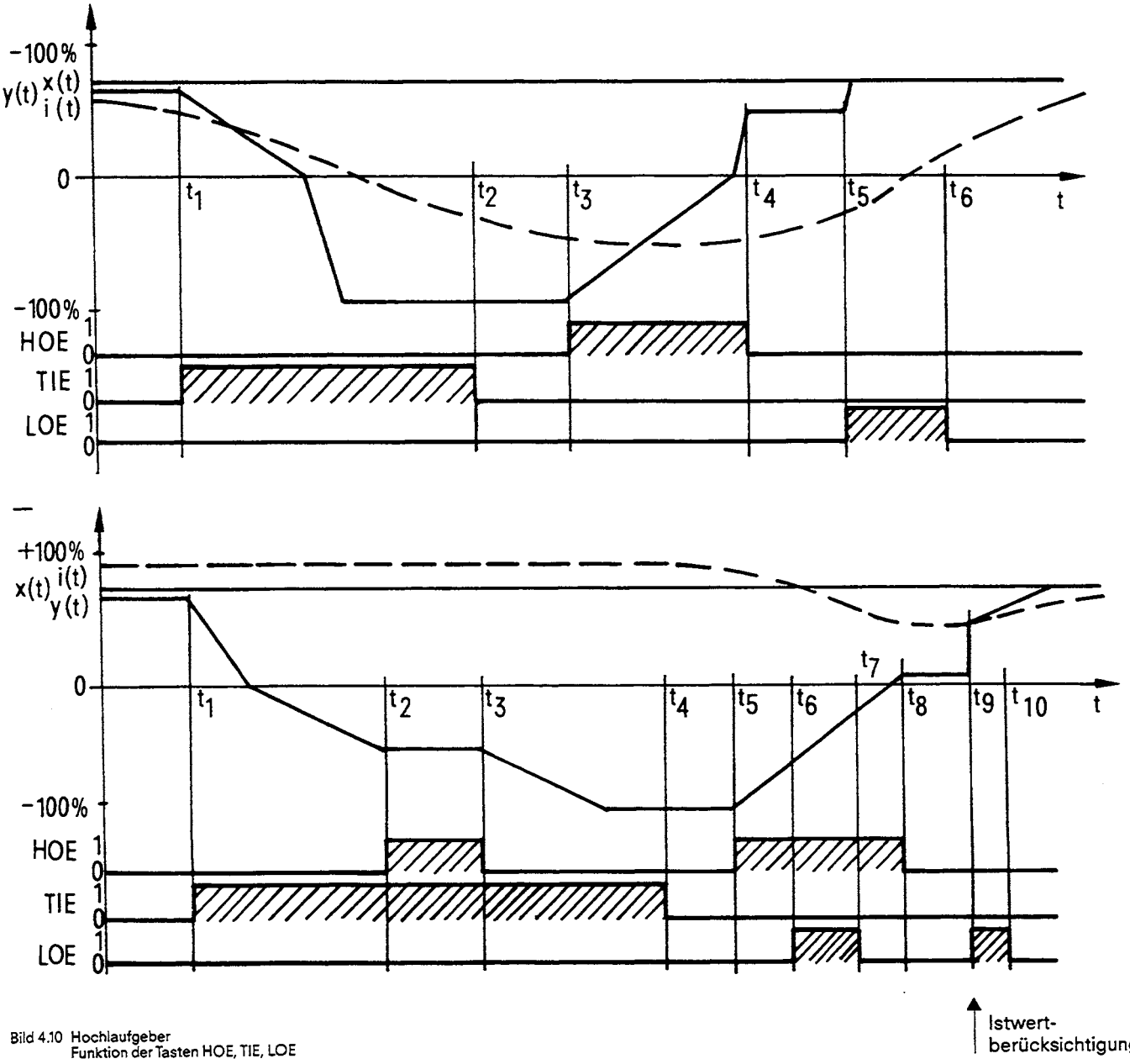


Bild 4.10 Hochlaufgeber
Funktion der Tasten HOE, TIE, LOE

4.10.6.4 Lupe

Funktion:

Die Lupe gestattet eine flimmerfreie Anzeige des Drehzahlistwertes.
Das Eingangssignal der Lupe wird am Ausgang als **gerundetes** Signal ausgegeben.

4.10.6.5 Kennlinie

Funktion:

Das Kennlinienmodul bildet eine analoge Eingangsgröße x (Feldstrom) auf eine analoge Ausgangsgröße y ab.
Der dabei verwendete Kurvenzug y = f(x) hat folgende Eigenschaften:

- Linearer Bereich

$y \geqq 0$ für $0 \leqq x \leqq 100\%$

$y = 0$ für $-100\% \leqq x \leqq 0\%$

$y = 3/2\,x$ für $0 \leqq x \leqq \frac{100}{3}\,\%$

- parabolischer Bereich

$y = -\frac{9}{800}(x-100)^2 + 100$ für $\frac{100}{3}\% \leqq x = \leqq 100\%$

Die Kurve ist im Bild 4.11 dargestellt.
Die Kurve wird auch als **Normerregerkurve** bezeichnet. Sie stellt den Zusammenhang zwischen dem Feldstrom und dem Fluß eines Gleichstrommotors dar. Die Kurve gilt **näherungsweise** für die meisten Gleichstrommotortypen.

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

Wertetabelle:

Feldstrom x	Fluß y
0%	0%
10%	15%
20%	30%
30%	45%
33⅓%	50%
40%	59,5%
50%	72%
60%	82%
70%	90%
80%	95,5%
90%	99%
100%	100%

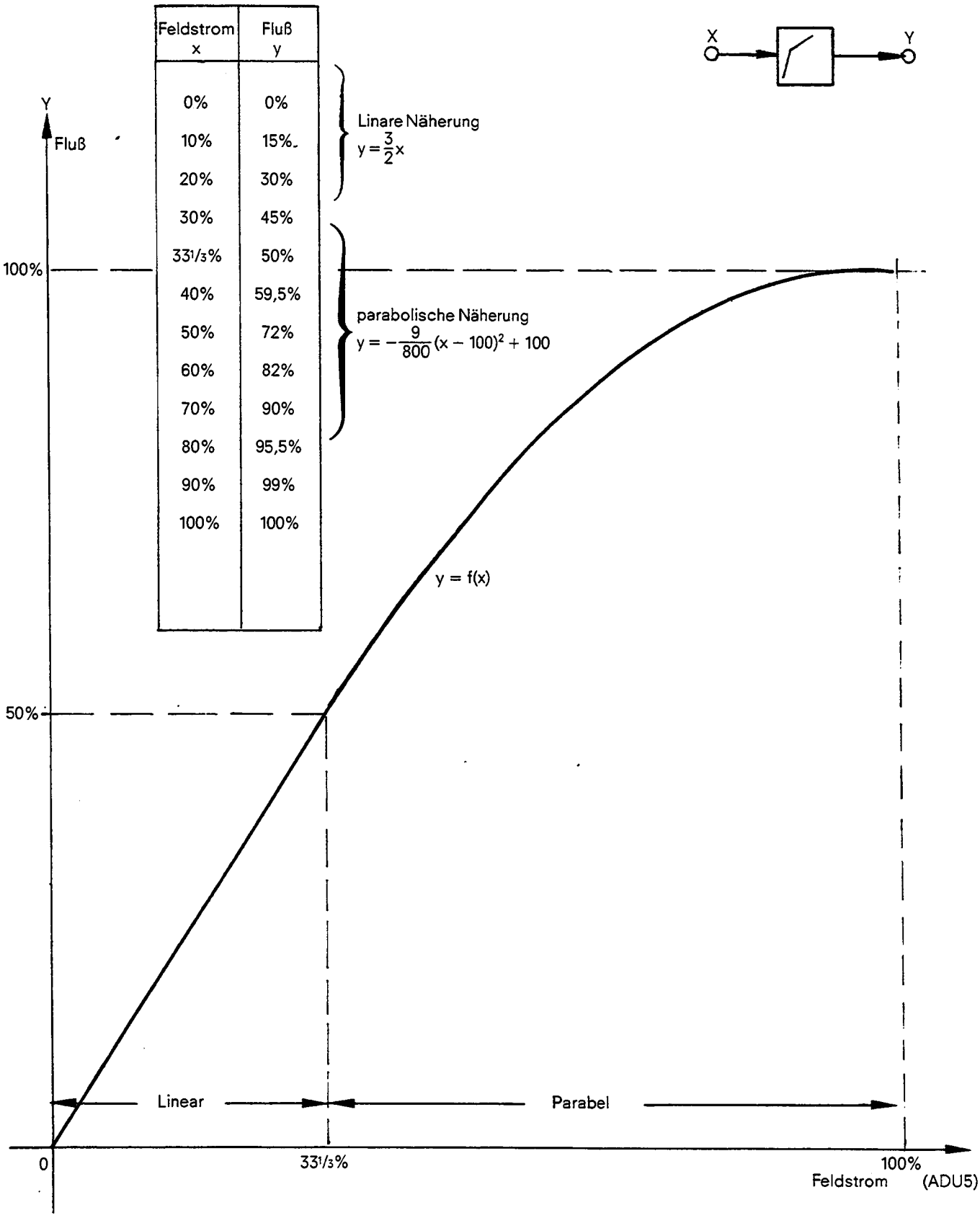


Bild 4.11 Normerregerkurve

4.10.6.6 Thermische Überwachung

Wird eine elektrische Maschine von einem Strom durchflossen, so kann ihre Erwärmung näherungsweise mit der e-Funktion beschrieben werden. Mit Hilfe dieses „Thermischen Abbildes" wird die Erwärmung der Maschine kontrolliert, was im Zweig 11 durch den Ankerstrom und der Konstanten KON 11.2 (thermische Zeitkonstante) nach der Formel

$$\text{Erwärmung} = i^2_{Anker} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T}})$$ errechnet wird.

Wenn die zulässige Grenztemperatur (Erwärmung) überschritten ist, wird das Bit 11.1 gesetzt. Die Grenztemperatur wird mit der Konstanten KON 11.1 angegeben. Sie wird normalerweise so gewählt, daß bei Betrieb mit Nennstrom die Grenztemperatur gerade nicht erreicht wird (theoretisch in unendlich langer Zeit). Die Abkühlung wird entsprechend der Formel $i^2 \cdot e^{-\frac{t}{T}}$ nachgebildet.

Beispiel:

Thyristornennstrom = 500 A ≙ 10 V I_{IST} ≙ 100%

Motornennstrom = 400 A ≙ 8 V I_{IST} ≙ 80%

thermische Zeitkonstante: 30 min (KON 11.2)

Erwärmungskurve bei Nennstrom:

$$\text{Erw.} = i_N^2 \times (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}}) = \frac{80 \cdot 80}{100}\ \% \ (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}}) = 64\ \% \ (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}})$$

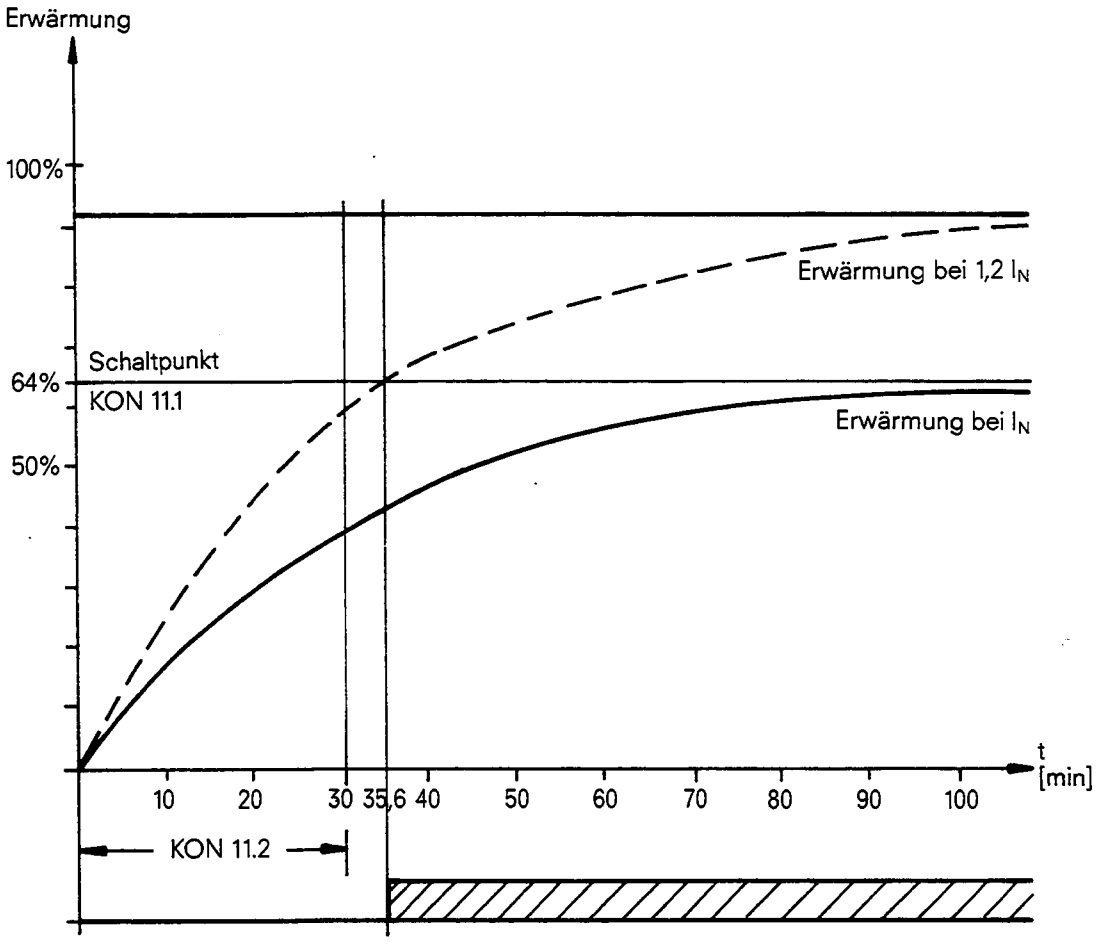
Erwärmungskurve bei z. B. 1,2 I_N = 480 A (= 96%)

$$\text{Erw.} = 92{,}16\ \% \ (1\text{-e} - \frac{t}{30\,\text{min}})$$

Im Bild 4.12 ist ersichtlich, daß beim Betrieb mit 1,2 x I_N das Bit 11.1 nach ca. 36 min gesetzt wird. Der Erwärmungswert wird nur im STOP-Zustand der Baugruppe gelöscht. Beim „Wiederanlauf nach Netzausfall" bleibt der Altwert erhalten, wenn der IP-RAM gepuffert ist.

4.10 Beschreibung des Antriebsreglers (AR)

„Erwärmung" der Ankerwicklung



$$i^2 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{x}})$$

Erwärmungsformel

i Ankerstrom
x termische Zeitkonstante KON 11.2
t Zeit

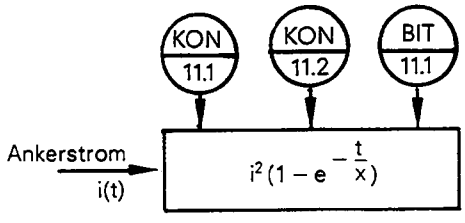


Bild 4.12 Thermische Überwachung

4.10.6.7 Grenzwertmelder

Funktion: (Bild 4.13)

Der Wert eines Meßpunktes MPx wird auf bis zu sechs Grenzwerte GW(i) überprüft.
Ist bei positivem Grenzwert MPx > GW(i) bzw.
bei negativem Grenzwert MPx < GW(i),
so wird das entsprechende Grenzwertbit B(i) gesetzt.

- $GW(i) \geqq 0$: $MPx \leqq GW(i) \rightarrow B(i) = 0$
  $MPx > GW(i) \rightarrow B(i) = 1$
  für $1 \leqq i \leqq N$
- $GW(i) < 0$: $MPx \geqq GW(i) \rightarrow B(i) = 0$
  $MPx < GW(i) \rightarrow B(i) = 1$

- Für die Anzahl N der Grenzwerte muß gelten:
  $1 \leqq N \leqq 6$

- Nichtbenutzte Grenzwertbits werden auf Null gesetzt:
  $B(i) = 0$ für $i > N$

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON 12.7 (bzw. 13.7)	Anzahl der vorgegebenen Grenzwerte	dim.los	1 ... 6
	KON 12.1 (bzw. 13.1)	Grenzwert 1	dim.beh. (oder %)	−100% ... +100%
	:	:	:	:
	:	:	:	:
	KON 12.6 (bzw. 13.6)	Grenzwert 6	:	:

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Xe	zu überprüfender Eingangswert	dim.beh. (oder %)	−100% ... +100%
binäre Ausgangssignale	Bit 12.1 (bzw. 13.1)	Grenzwertbit 1	Bit	0/1
	:	:	:	:
	:	:	:	:
	Bit 12.6 (bzw. 13.6)	Grenzwertbit 6	Bit	0/1

4.10 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

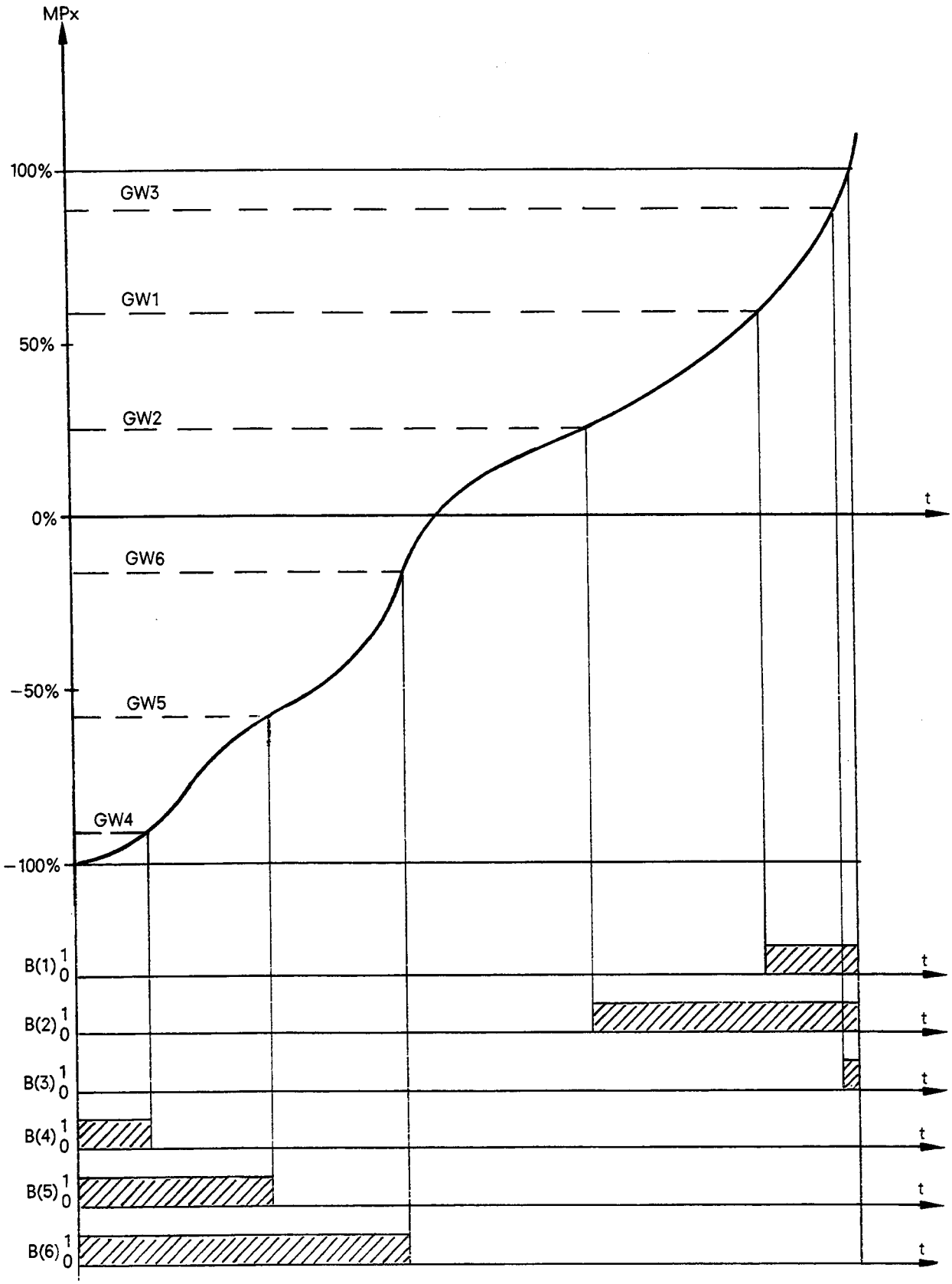


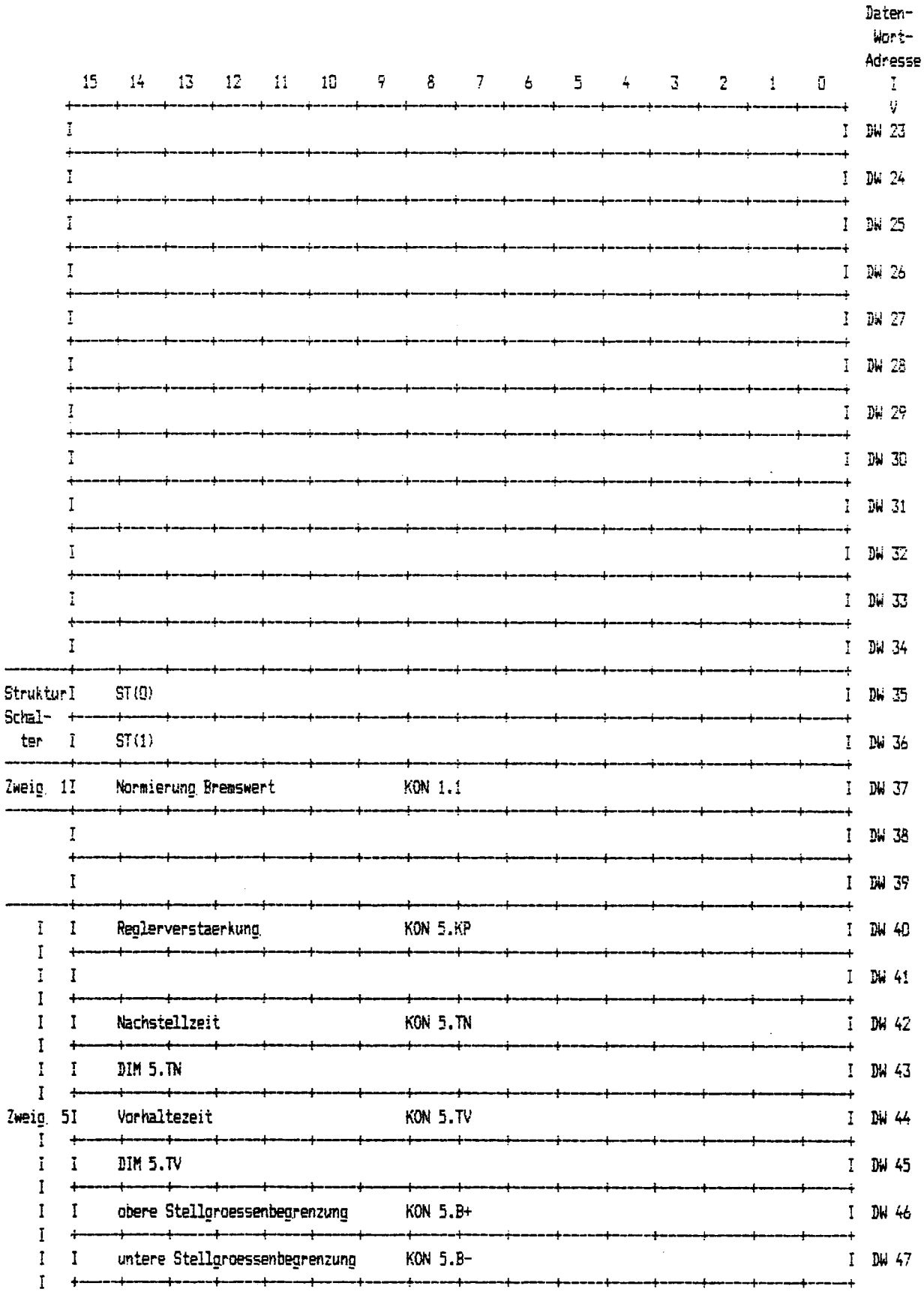
Bild 4.13 Grenzwertmelder der Antriebsreglerstruktur

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

Der vorliegende Datenbaustein enthält sämtliche Daten der Reglerstruktur **AR**. Falls die Inhalte dieser Datenworte von der CPU gelesen/überschrieben werden sollen, kann mit Hilfe von Hantierungsbausteinen ein Zugriff auf diese IP 252-internen Daten ausgeführt werden (Abschnitt 5.2).

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
	Strukturkennung (ANTRIEB: 101.)																DW 0
	Versionsnummer																DW 1
	Statusanzeigenwort																DW 2
	Fehlerwort																DW 3
BESY-KENNUNG	Fehlermaskenwort																DW 4
																	DW 5
																	DW 6
	B/B-Anzeigenwort																DW 7
	Abtastzeit/ 2,5 ms (32BIT-FPKT)																DW 8
																	DW 9
Abtast-zeit	Abtastzeit des schnellsten Zweiges (16-BIT-FPKT)										Zeitwert						DW 10
											Zeitformat						DW 11
	Mindestimpulsdauer /2,5 ms (FPKT)										Zeitwert						DW 12
											Zeitformat						DW 13
	Mindestimpulsdauer (16BIT-FPKT)										Zeitwert						DW 14
	Zeitformat										Zeitformat						DW 15
	Multiplikator (16-BIT-FPKT) = Abtastzeit/kleinste Grundabtastzeit																DW 16
																	DW 17
																	DW 18
																	DW 19
																	DW 20
																	DW 21
																	DW 22

4.10.7 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)



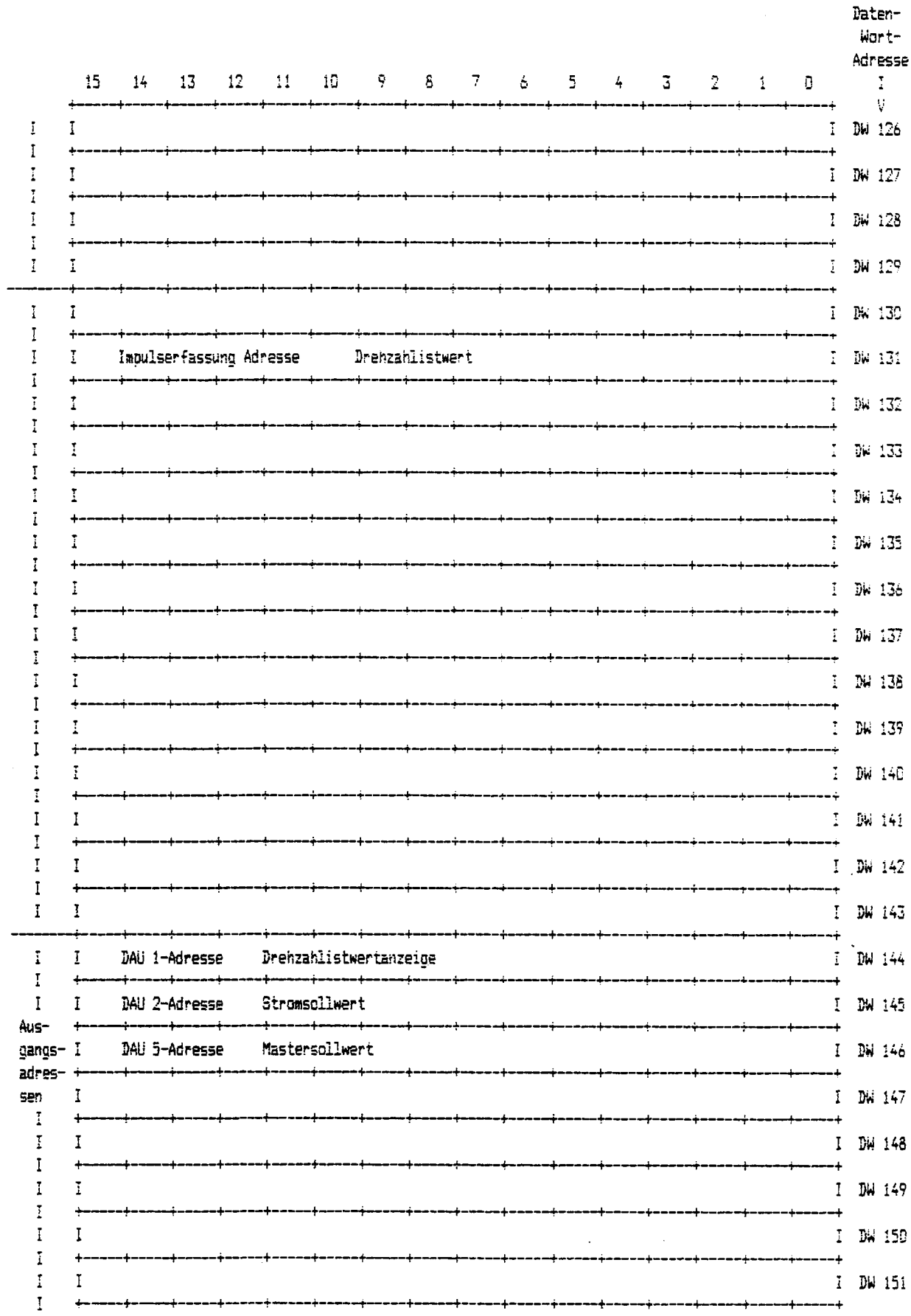
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
																	V
																	DW 48
																	DW 49
		Inbetriebnahmewert ZWEIG 5					KON 5.1										DW 50
		Glaettungszeitkonstante					KON 10.TVZ										DW 51
		DIM 10															DW 52
Zweig 10		Anpassung					KON 10.1										DW 53
		Inbetriebnahmewert ZWEIG 10					KON 10.2										DW 54
		Sollwert					KON 9.1										DW 55
		Reglerverstaerkung					KON 9.KP										DW 56
Zweig 9																	DW 57
		Nachstellzeit					KON 9.TN										DW 58
		DIM 2															DW 59
		Vorhaltezeit					KON 9.TV										DW 60
		DIM 2															DW 61
		Obere Begrenzung					KON 9.B+										DW 62
		Untere Begrenzung					KON 9.B-										DW 63
																	DW 64
																	DW 65
		Teilerkonstante					KON 9.2										DW 66
Zweig 11		Anpassung Ankerstrom					KON 11.3										DW 67
Zweig 2		Reibungswert					KON 2.1										DW 68
Zweig 3b		Normierung Beschleunigung					KON 3.1										DW 69
Zweig 4		Normierung Fluss					KON 4.1										DW 70
Zweig 6		Einrichtdrehzahl					KON 6.1										DW 71
Zweig 7		Kriechdrehzahl					KON 7.1										DW 72
		Sollwert					KON 8.1										DW 73

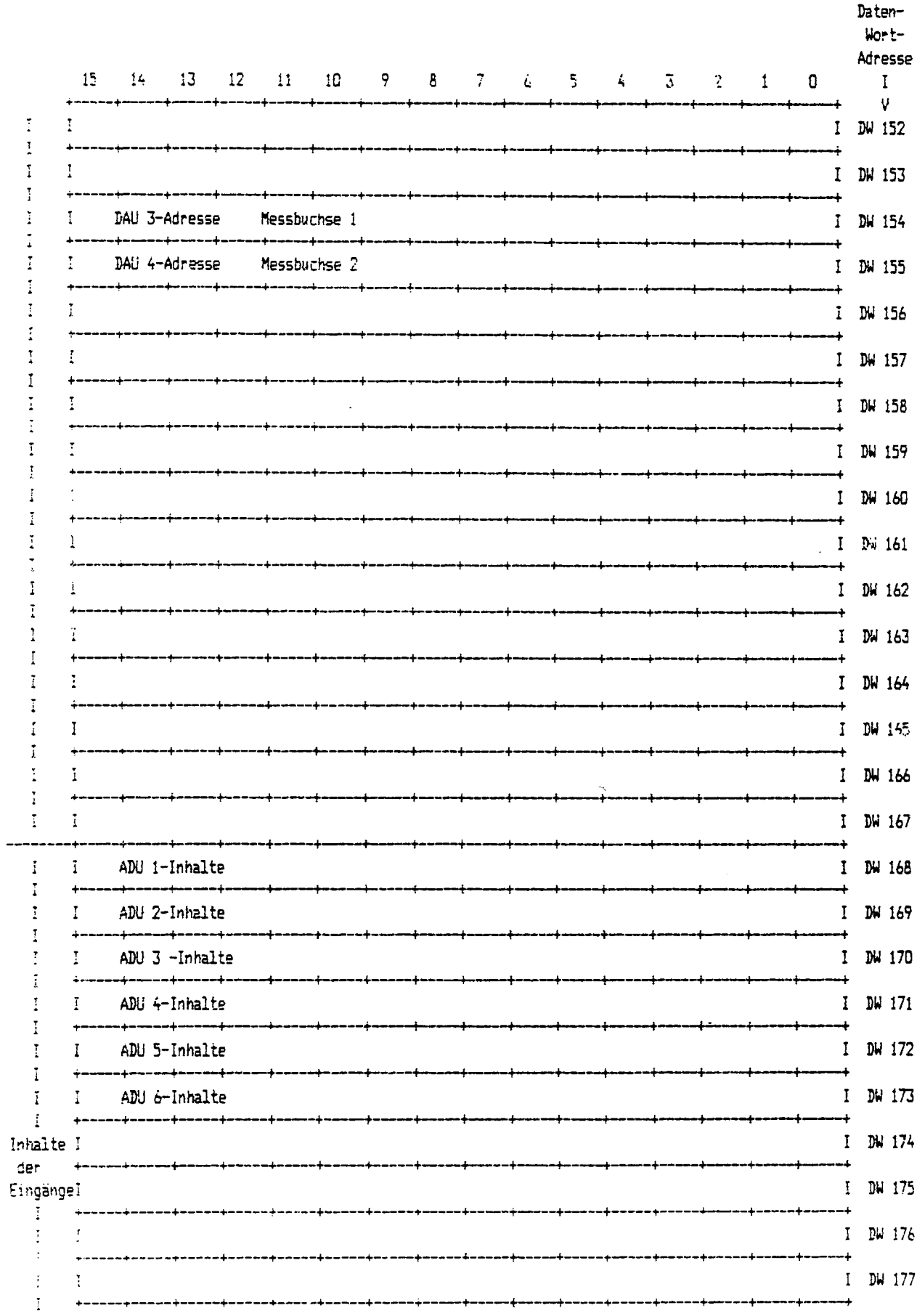
4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

	15	14	13	12	11	10	9.	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
	Hochlaufzeit						KON 8.TH										DW 74
	DIM 3																DW 75
Zweig 8																	
	Ruecklaufzeit						KON 8.TR										DW 76
	DIM 4																DW 77
	Ordinate nach Ablauf der Zeit						KON 8.ZUW										DW 78
	Glaettungszeitkonstante						KON 8.TVZ										DW 79
	DIM 5																DW 80
Zweig 10	Eichung Anzeige						KON 10.3										DW 81
	Ansprechwert						KON 11.1										DW 82
Zweig 11	Zeitkonstante						KON 11.2										DW 83
	DIM 8																DW 84
	GWM1: Anzahl der Grenzwerte						KON 12.1										DW 85
	GWM1: Grenzwert 1						KON 12.2										DW 86
Zweig 12	GWM1: Grenzwert 2						KON 12.3										DW 87
	GWM1: Grenzwert 3						KON 12.4										DW 88
	GWM1: Grenzwert 4						KON 12.5										DW 89
	GWM1: Grenzwert 5						KON 12.6										DW 90
	GWM1: Grenzwert 6						KON 12.7										DW 91
	GWM2: Anzahl der Grenzwerte						KON 13.1										DW 92
	GWM2: Grenzwert 1						KON 13.2										DW 93
	GWM2: Grenzwert 2						KON 13.3										DW 94
Zweig 13	GWM2: Grenzwert 3						KON 13.4										DW 95
	GWM2: Grenzwert 4						KON 13.5										DW 96
	GWM2: Grenzwert 5						KON 13.6										DW 97
	GWM2: Grenzwert 6						KON 13.7										DW 98
	Lagesollwert Obergrenze						KON 9.SOG										DW 99

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
	Lagesollert Untergrenze						KON 9.SUG										DW 100
Fester GWM im Zweig 9	Lageistwert obere Warngrenze						KON 9.OW										DW 101
	Lageistwert untere Warngrenze						KON 9.UW										DW 102
	Obere Gefahrengrenze						KON 9.OG										DW 103
	Untere Gefahrengrenze						KON 9.UG										DW 104
	Drehzahlsollwert Obergrenze						KON 5.SOG										DW 105
	Untergrenze						KON 5.SUG										DW 106
	Drehzahlistwert Obere Warngrenze								KON 5.OW								DW 107
Fester GWM im Zweig 5	Drehzahlistwert Untere Warngrenze								KON 5.UW								DW 108
	Drehzahlistwert Obere Gefahrengrenze								KON 5.OG								DW 109
	Drehzahlistwert untere Gefahrengrenze								KON 5.UG								DW 110
Zweig 8	Sollwertteiler						KON 8.2										DW 111
Zweig 10	Nenndrehzahl in U/sec						KON 10.4										DW 112
	Geberstrichzahl/100						KON 10.5										DW 113
																	DW 114
																	DW 115
	Messbuchse 1				Messpunkt Nr.												DW 116
Mess-punkt-nummer	Messbuchse 2				Messpunkt Nr.												DW 117
	Grenzwertmelder 1				Messpunkt Nr.												DW 118
	Grenzwertmelder 2				Messpunkt Nr.												DW 119
	ADU 1-Adresse				Lageistwert												DW 120
	ADU 2-Adresse				Lagesollwert												DW 121
Ein-gangs-adres-sen	ADU 3-Adresse				Drehzahlistwert												DW 122
	ADU 4-Adresse				Ankerstromistwert												DW 123
	ADU 5-Adresse				Feldstrom												DW 124
	ADU 6-Adresse				Drehzahlsollwert												DW 125

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

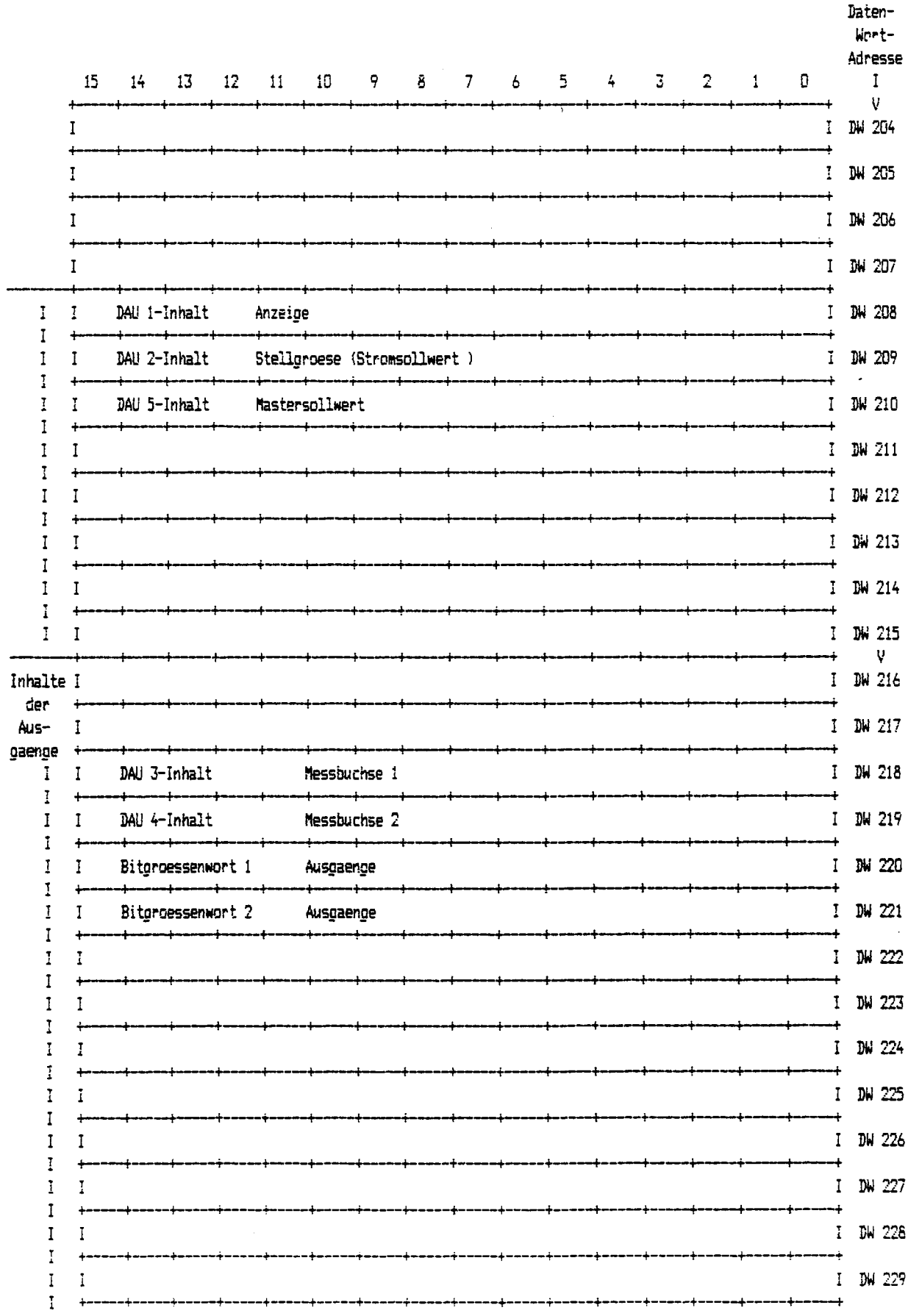



Daten-
Wort-
Adresse
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
DW 152
DW 153
DAU 3-Adresse
Messbuchse 1
DW 154
DAU 4-Adresse
Messbuchse 2
DW 155
DW 156
DW 157
DW 158
DW 159
DW 160
DW 161
DW 162
DW 163
DW 164
DW 165
DW 166
DW 167
ADU 1-Inhalte
DW 168
ADU 2-Inhalte
DW 169
ADU 3 -Inhalte
DW 170
ADU 4-Inhalte
DW 171
ADU 5-Inhalte
DW 172
ADU 6-Inhalte
DW 173
Inhalte der Eingänge
DW 174
DW 175
DW 176
DW 177

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
																	DW 178
	Impulserfassung-Inhalt																DW 179
Bit-groes-sen	Bitgroessenwort 1 (Eingaenge)																DW 180
	Bitgroessenwort 2 (Eingaenge)																DW 181
																	DW 182
																	DW 183
																	DW 184
																	DW 185
																	DW 186
																	DW 187
																	DW 188
Vari-able	Drehzahlsollwert VAR 8.1																DW 189
	Lagesollwert VAR 9.1																DW 190
	Variabler Startwert (Durchmesser) VAR 3.1																DW 191
Felder fuer lokales Bedienen und Beobach-ter	Reglername: 1. Byte								Reglername: 2. Byte								DW 192
	Reglername: 3. Byte								Reglername: 4. Byte								DW 193
	Reglername: 5. Byte								Reglername: 6. Byte								DW 194
	Reglername: 7. Byte								Reglername: 8. Byte								DW 195
	Bereichsname: 1. Byte								Bereichsname: 2. Byte								DW 196
	Bereichsname: 3. Byte								Bereichsname: 4. Byte								DW 197
	Bereichsname: 5. Byte								Bereichsname: 6. Byte								DW 198
	Bereichsname: 7. Byte								Bereichsname: 8. Byte								DW 199
																	DW 200
																	DW 201
																	DW 202
																	DW 203

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)



4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
																	DW 230
																	DW 231
Inhalte der Messpunkte	Messpunkt 1				Istwert ueberlagerter Regler												DW 232
	Messpunkt 2				Sollwert ueberlagerter Regler												DW 233
	Messpunkt 3				Regelabw. ueberlagerter Reg.												DW 234
	Messpunkt 4				Korrekturwert ueberl. Reg.												DW 235
	Messpunkt 5				Korrekturwert Ankerstrom												DW 236
	Messpunkt 6				Bremsstrom												DW 237
	Messpunkt 7				Beschleunigungsausgleich												DW 238
	Messpunkt 8				Fluss PHI												DW 239
	Messpunkt 9				Stromsollwert												DW 240
	Messpunkt 10				Reglerausg.unterlagerter Reg.												DW 241
	Messpunkt 11				Regelabweichung unterl. Reg.												DW 242
	Messpunkt 12				Drehzahlistwert												DW 243
	Messpunkt 13				Ankerstromistwert												DW 244
	Messpunkt 14				Sollwert nach Hochlaufgeber												DW 245
	Messpunkt 15				Durchmesser												DW 246
	Messpunkt 16				Geschwindigkeit												DW 247
	Messpunkt 17				Sollwert vor Hochlaufgeber												DW 248
																	DW 249
																	DW 250
																	DW 251
	Quittungswort f. Drehzahlregler																DW 252
Status-bytes fuer B&B	Statuswort f. Drehzahlregler																DW 253
	Quittungswort f. Lageregler																DW 254
	Statuswort f. Lageregler																DW 255

Reglerverwaltung

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															RBV	DW 7

Reglerverwaltungsgebiet RBV = 0 : Regler wird nicht bearbeitet
= 1 : Regler wird bearbeitet

Strukturschalter

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
ST (0)	S1.1	ST2	ST4	IS11.1	ST11	S9.3	S9.2	ST9	ST6	ST7	S8.2	S8.1		ST8	IS10.1	ST3	DW 35
ST (1)	S4.1	IS10.2	IS10.3	IS11.2	ST13	ST12	ST15	ST14								S8.3	DW 36

	Abkürzung	Zweig	Bedeutung
DW 35:	S 1.1	01	Invertierung
	ST 2	02	Reibung
	ST 3	03	Geschwindigkeitsistwert
	ST 4	04	Kreisverstärkung
	ST 6	06	Einrichtdrehzahl
	ST 7	07	Kriechdrehzahl
	ST 8	08	Drehzahlsollwert
	S 8.1	08	Hochlaufgeber
	S 8.2	08	Glättung
	ST 9	09	Lageregler
	ST 9.1	09	Begrenzungsanwahl B+/B–
	S 9.2	09	Lagesollwertwahl
	S 9.3	09	Teilerwahl
	S 10.1	10	Drehzahlistwert Unterschalter
	ST 11	11	Ankerstrom
	S 11.1	11	Aufschaltung
DW 36:	S 4.1	04	Aufschaltung
	S 8.3	08	Sollwertstaffel
	S 10.2	10	Glättung
	S 10.3	10	Lupe
	S 11.2	11	Thermische Überwachung
	ST 12	12	Grenzwertmelder 1
	ST 13	13	Grenzwertmelder 2
	ST 14	14	Meßbuchse 1
	ST 15	15	Meßbuchse 2

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

Eingangsbitgrößen

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Bereich 5 (12)	BIT 3.1	REL 1.1	REL 6.1	REL 7.1	REL 3.1	REL 8.2	REL 8.1	REL 9.1	REL 2.1	REL 5.1	REL 5/9	BIT 9.RF	BIT 5.RF	BIT HOE	BIT TIE	BIT LOE	DW 180
Bereich 5(13)							REL 10,1	REL 8.3									DW 181

	Akürzung	Zweig	Bedeutung
DW 180:	REL 1.1	01	Bremsfreigabe
	REL 2.1	02	Reibungsfreigabe
	REL 3.1	3a	Startwertumschalter für Integrierer
	BIT 3.1	3a	Integrierfreigabe
	REL 5.1	05	Freigabe Inbetriebnahme Drehzahlregler
	BIT 5.RF	05	Reglerfreigabe Drehzahlregler
	REL 5/9	05, 09	Direkte Zugregelung (Umschaltung)
	REL 6.1	06	Einrichtdrehzahl
	REL 7.1	07	Kriechdrehzahl
	REL 8.1	08	Sollwertumschalter (Drehzahl)
	REL 8.2	08	Sollwertfreigabe (Drehzahl)
	BIT LOE	08	Löschen Hochlaufgeber
	BIT TIE	08	Tiefer Hochlaufgeber
	BIT HOE	08	Höher Hochlaufgeber
	REL 9.1	09	Sollwertumschalter (Lage)
	BIT 9.RF	09	Reglerfreigabe Lageregler
DW 181:	REL 8.3	8	Sollwert-Umschalter: analoger/dig. Sollwert
	REL 10.1	10	Freigabe Inbetriebnahmewert

Ausgangsbitgrößen

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
I BIT	BIT	GM	GM	GM	GM	GM	GM	I							BIT I	DW 220
I9UE-L	9UE+L	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	I							11.1 I	
I BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	I							I	DW 221
I5UE-	5UE+	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2	13.1	I							I	

	Abkürzung	Zweig	Bedeutung
DW220:	BIT 12.1	12	Ansprechen Grenze 1 Grenzwertmelder 1
	BIT 12.2	12	Ansprechen Grenze 2 Grenzwertmelder 1
	BIT 12.3	12	Ansprechen Grenze 3 Grenzwertmelder 1
	BIT 12.4	12	Ansprechen Grenze 4 Grenzwertmelder 1
	BIT 12.5	12	Ansprechen Grenze 5 Grenzwertmelder 1
	BIT 12.6	12	Ansprechen Grenze 6 Grenzwertmelder 1
	BIT 9UE-L	09	Untere Begrenzung Lageregler
	BIT 9UE+L	09	Obere Begrenzung Lageregler
	BIT 11.1	11	Thermoalarm
DW221:	BIT 13.1	13	Ansprechen Grenze 1 Grenzwertmelder 2
	BIT 13.2	13	Ansprechen Grenze 2 Grenzwertmelder 2
	BIT 13.3	13	Ansprechen Grenze 3 Grenzwertmelder 2
	BIT 13.4	13	Ansprechen Grenze 4 Grenzwertmelder 2
	BIT 13.5	13	Ansprechen Grenze 5 Grenzwertmelder 2
	BIT 13.6	13	Ansprechen Grenze 6 Grenzwertmelder 2
	BIT 5UE-	5	Untere Begrenzung Drehzahlregler
	BIT 5UE-	5	Obere Begrenzung Drehzahlregler

4.10.7 Datenbaustein des Antriebsreglers (AR)

Statuswort für Drehzahlregler

							YOGD	YUGD	SOGD	SUGD	IOWD	IUWD	IOGD	IUGD	DW 253

YOGD : = 1 ===> Obere Stellgrenze überschritten
YUGD : = 1 ===> Untere Stellgrenze unterschritten

SOGD : = 1 ===> Drehzahlsollwert überschreitet Obergrenze
SUGD : = 1 ===> Drehzahlsollwert unterschreitet Untergrenze

IOWD : = 1 ===> Drehzahlistwert überschreitet oberen Warnwert
IUWD : = 1 ===> Drehzahlistwert unterschreitet unteren Warnwert

IOGD : = 1 ===> Drehzahlistwert überschreitet oberen Gefahrenwert
IUGD : = 1 ===> Drehzahlistwert unterschreitet unteren Gefahrenwert

Statuswort für Lageregler

							YOGL	YUGL	SOGL	SUGL	IOWL	IUWL	IOGL	IUGL	DW 255

YOGL : = 1 ===> Obere Stellgrenze des Lagereglers überschritten
YUGL : = 1 ===> Untere Stellgrenze des Lagereglers unterschritten

SOGL : = 1 ===> Lagesollwert überschreitet Obergrenze
SUGL : = 1 ===> Lagesollwert unterschreitet Untergrenze

IOWL : = 1 ===> Lageistwert überschreitet oberen Warnwert
IUWL : = 1 ===> Lageistwert unterschreitet unteren Warnwert

IOGL : = 1 ===> Lageistwert überschreitet oberen Gefahrenwert
IUGL : = 1 ===> Lageistwert unterschreitet unteren Gefahrenwert

Die als „Standardregler" bezeichnete Reglerstruktur ist für einfache Aufgaben mit einschleifigen Regelkreisen gedacht. Sie kann z. B. für Temperatur-, Druck-, Weg-, Durchfluß- und sonstige „Standard"-Regelungen eingesetzt werden.
Das vom Regelalgorithmus errechnete Ergebnis kann in verschiedenen Formen ausgegeben werden:

- kontinuierliches Signal
- Puls-Pause-Signal
- Impulsgeformtes Signal.

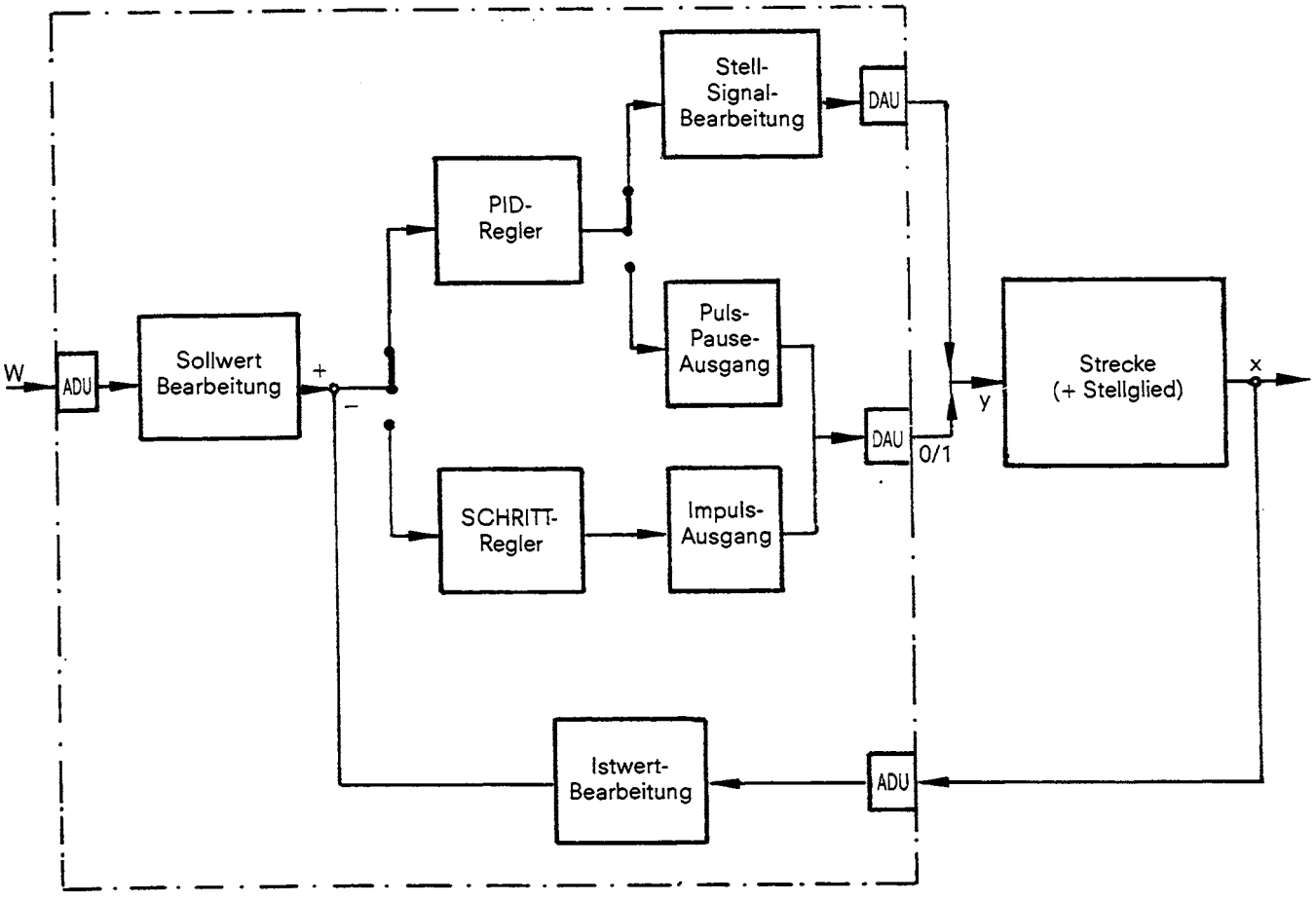


Bild 4.14: Grobstruktur des Standardreglers

Wie aus der Grobstruktur in Bild 4.14 ersichtlich bietet der Standardregler grundsätzlich die Wahlmöglichkeit zwischen zwei unterschiedlichen Reglertypen,

- einem kontinuierlichen PID-Regler und
- einem Schrittregler.

Beiden liegt ein PID-Algorithmus zugrunde.
Die Parametrierung der Regler erlaubt es, jedem Regler ein P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten zuzuordnen. Das Ausgangsverhalten wird ebenfalls durch die Parametrierung festgelegt.

4.11.1 Regler und Reglerausgang

Der Schrittregler im Zusammenspiel mit einem Impulsformermodul liefert Stellimpulse zur Ansteuerung einer integralen Stelleinrichtung. Beim PID-Regler besteht die Möglichkeit, das berechnete Stellsignal entweder direkt über einen Analogausgang an das Stellglied des Prozesses auszugeben, oder aber bei Verwendung eines schaltenden Stellgliedes in ein äquivalentes Puls-Pause-Signal umzuformen.
Bei dem kontinuierlichen Regler hat der Anwender noch die Möglichkeit zwischen einem einfachen und einem Komfortregler auszuwählen. Der Komfortregler unterscheidet sich vom einfachen Regler durch die Zusatzverstärkung im Proportionalanteil, dem separaten D-Eingang, der Störgrößenkompensation und der zusätzlichen Möglichkeit einer Stellgeschwindigkeitsbegrenzung.

4.11. Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

4.11.2 Sollwertzweig

Der Sollwert kann von der CPU oder von einem AD-Wandler kommen, ebenso ist es möglich mit dem PG eine Sollwertfolge, bestehend aus maximal zehn Stützpunkten, vorzugeben.
In diesem Sollwertzweig sind folgende Funktionen enthalten

- Hochlaufgeber und
- Glättungsglied

4.11.3 Istwertzweig

Der Istwert kann über einen Analog- oder einen Digitaleingang erfaßt werden. Der Istwertzweig kann entsprechend der Anwenderanforderungen

- Plausibilitätskontrolle
- Mittelungsfunktion
- Polygonzug zur Signallinearisierung

enthalten.
Die Funktionen werden im Folgenden genauer beschrieben.

4.11.4 Zusatzfunktionen

- Zwei **beliebig verschaltbare** Grenzwertmelder:
  Jeder der Grenzwertmelder kann beliebigen Signalen (Meßpunkten) der Regelkreise zugeordnet werden. Die Grenzwertmelder sind 6stufig, die Stufen werden mit Hilfe des Programmiergerätes vorgegeben. Die Ergebnisse der Grenzwertmelder (Stufe überschritten bzw. unterschritten) werden vom Steuerungsprogramm der S5-Zentraleinheit ausgewertet.

- Zwei **fest verschaltete** Grenzwertmelder:
  Diese Grenzwertmelder unterstützen das Bedien- und Beobachtungskonzept der Standardreglerstruktur. Die Ergebnisse dieser Melder werden von Kommunikationsprozessoren dazu verwendet, um auf angeschlossenen Bildschirmen Standardbilder zu versorgen.
  Die Grenzwertmelder überwachen Sollwert und Istwert des Regelkreises.
  Dabei werden Warn- und Gefahrengrenzen während der Parametrierungsphase über das Programmiergerät eingegeben.

- Zwei **beliebig verschaltbare** Meßbuchsen:
  An der Frontplatte der Regelungsbaugruppe befinden sich zwei Meßbuchsen. An diesen Meßbuchsen können beliebige Signale (Meßpunkte) der Regelkreise gemessen werden. Welches Signal an welcher Meßbuchse anliegt, wird mit Hilfe des Programmiergerätes eingegeben.

4.11.5 Detailbeschreibung der Standardreglerstruktur

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die Projektierungsunterlagen (Kapitel 8.2; Standardreglerstruktur). Die dabei verwendeten Symbole sind in Kapitel 4.9 erläutert.

Auf dem Deckblatt der Projektierungsunterlagen zur Standardreglerstruktur sind alle Zweige dieser Struktur dargestellt.
Anders als bei der Antriebsreglerstruktur sind hier alle Reglerfunktionen und -ausgänge zum Zweig 1 zusammengefaßt.
Die genaue Gesamtdarstellung der Standardreglerstruktur befindet sich im Kapitel 9 (Bild 9.2).

4.11.5.1 Zweig 1.1: Kontinuierlicher Regler (Standard)

Funktion:

Eingangsgröße dieses Zweiges ist die Regeldifferenz, die in Zweig 3 gebildet wird. Diese Regeldifferenz wird mit Hilfe eines PID-Algorithmus in ein Regelergebnis umgerechnet, das dann in Zweig 1.3 oder 1.4 in eine Stellgröße umgerechnet wird.
Der PID-Regler kann durch Nullsetzen entsprechender Parameter ein P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten erhalten:

TN = 0	I-Anteil nicht wirksam
TV = 0	D-Anteil nicht wirksam.

Durch Einschalten des Relais REL1.1.1 kann der Regler auf Handbetrieb umgeschaltet werden. Dieses Relais kann von dem PG oder von der S5-CPU aus geschaltet werden. Ob der Handwert vom PG (KON HA) oder von einem A/D-Wandler kommt wird über Schalter S1.1.1 festgelegt.
Wird der Regler von Automatik- auf Handbetrieb umgeschaltet (REL1.1.1 aktiv), so wird die Stellgröße vom momentanen Wert exponentiell an den vorgegebenen Wert herangeführt, was zu einer stoßfreien Umschaltung führt.
Die vom Algorithmus errechnete Stellgröße (MP4) wird mit den Stellgrenzen B+ und B− verglichen. Eine Verletzung einer dieser Grenzen führt zum Setzen eines Überlaufbits (Bit UE+ oder UE−). Kehrt die Stellgröße in die vorgegebenen Grenzen zurück, so wird das zuvor gesetzte Bit zurückgesetzt.
Diese Bits können, wie alle Bitgrößen, von der CPU aus gelesen werden.
Das Setzen dieser Überlaufbits führt außerdem zum Sperren des Integralanteils, damit wird ein „Vollsaugen" des Integrierers verhindert.

Eingangsgrößen:

– KON KP	Proportionalwert	
– KON TN	Nachstellzeit	beeinflußen das Verhalten des PID-Reglers
– KON TV	Vorhaltezeit	
– KON B+	Die Konstante legt die obere Grenze für die Begrenzung im Zweig 1.1 fest.	
– KON B−	Die Konstante legt die untere Grenze für die Begrenzung im Zweig 1.1 fest.	
– BIT RF	Das Bit sperrt den Regler oder gibt ihn frei. Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Zustand gibt der Regler 0% an seinem Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.	
– KON HA	konstanter Eingangswert für Handeingang	

Ausgangsgrößen:

– BIT UE+	Das Bit wird aktiv, wenn das Reglerausgangssignal (MP4) die obere Begrenzung (KON UE+) überschreitet. Der Integrierer wird solange das Bit aktiv ist angehalten.
– BIT UE−	Das Bit wird aktiv, wenn das Reglerausgangssignal (MP4) die untere Begrenzung (KON UE−) unterschreitet. Der Integrierer wird solange das Bit aktiv ist angehalten.
– MP3	Eingangssignal des Regelalgorithmus
– MP4	Ausgangssignal des Regelalgorithmus
– MP10	Eingangssignal des Handeingangs
– ADU 5	analoges Handeingangssignal

4.11.5.2 Zweig 1.2: Kontinuierlicher Regler (Komfort)

Funktion:

Die Komfortversion des kontinuierlichen Reglers bietet neben den in Kapitel 4.11.5.1 beschriebenen Eigenschaften noch einige im folgenden aufgeführte Vorteile.

- Frei vorgebbare Zusatzverstärkung R im Proportionalanteil
  Durch den parallelen Aufbau des PID-Algorithmus ist es möglich jeden Anteil getrennt wegzuschalten. Damit ist es hier – im Gegensatz zur Standardversion – möglich, auch die Proportionalverstärkung wegzuschalten. So kann dem Regler P-, I-, D-, PI-, PD- oder PID-Verhalten gegeben werden.

- Separater D-Eingang
  Über den Strukturschalter S1.2.3 kann dem PID-Regler ein separater D-Anteil aufgeschaltet werden. Dieser D-Anteil wird über einen A/D-Wandler eingegeben und kann am Meßpunkt MP11 beobachtet werden.
  Dieser zusätzliche D-Anteil ermöglicht es dem Anwender eine Hilfsregelgröße zur Differenzierung von Veränderungen der Regelgröße zu benutzen. Dieses ist zum Beispiel dann sehr hilfreich, wenn lange Abtastzeiten ein vernünftiges Differenzieren der eigentlichen Regelgröße nicht zulassen.

- Idealer oder realer PID-Regler
  Über das Bit IR kann der Anwender festlegen ob sein Regelalgorithmus das Verhalten eines idealen oder eines realen PID-Reglers nachbilden soll.
  Der ideale PID-Regler weist ausschließlich einen P-, einen D- und einen I-Anteil auf, während der reale PID-Regler noch zusätzlich eine Verzögerung im D-Anteil hat. Bei dem hier verwendeten Algorithmus entspricht die Verzögerungszeit der eingestellten Abtastzeit.

- Störgrößenaufschaltung
  Mit dem Strukturschalter S1.2.2 hat der Anwender die Möglichkeit den A/D-Wandler ADU4 als Eingang für eine Störgrößenkompensation zu strukturieren. Ist dieses geschehen, so kann über das Relais REL1.2.2 eine bekannte, meßbare Störgröße auf die berechnete Stellgröße aufgeschaltet werden.

- Stellgröße konstant halten
  Durch Setzen des Bits ST ist es möglich, das Stellinkrement unabhängig von der Regeldifferenz zu Null zu machen. Auf diese Weise ist es möglich die Stellgröße konstant zu halten.
  Diese Funktion ist zum Beispiel bei der Auftrennung eines Kaskadenregelkreises unerläßlich.

- Begrenzung der Stellgeschwindigkeit
  Mit Hilfe der Konstanten A+ und A– ist es möglich, die Änderung der Stellgröße zwischen zwei benachbarten Abtastzeitpunkten zu begrenzen. Diese Begrenzung führt damit zwingend zu einer Begrenzung der Stellgeschwindigkeit.
  Soll diese Begrenzung nicht wirksam sein, so müssen A+ und A– auf ± 100% eingestellt werden.

Eingangsgrößen:

- KON KP — Proportionalwert
- KON TN — Nachstellzeit — beeinflussen das Verhalten des PID-Reglers
- KON TV — Vorhaltezeit
- KON B+ — Die Konstante legt die obere Grenze für die Begrenzung im Zweig 1.2 fest.
- KON B– — Die Konstante legt die untere Grenze für die Begrenzung im Zweig 1.2 fest.
- KON HA — Konstanter Eingangswert für Handeingang
- BIT RF — Das Bit sperrt den Regler oder gibt ihn frei.
  Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Zustand gibt der Regler 0% an seinem Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.
- KON A+ — Diese Konstante begrenzt die Änderung der Stellgröße nach oben.
- KON A– — Diese Konstante begrenzt die Änderung der Stellgröße nach unten.
- KON R — Mit dieser Größe hat der Anwender die Möglichkeit eine Verstärkung einzugeben, die nur auf den P-Anteil des Reglers wirkt.
- BIT IR — Das Bit ermöglicht dem Anwender die Auswahl zwischen realem und idealen PID-Regler.
- BIT ST — Bit zum Sperren von Stellsignaländerungen
  Ist das Bit aktiv, so wird das Stellinkrement zu Null gesetzt und die Stellgröße somit konstant gehalten.
- ADU 3 — Eingang für separaten D-Anteil
- ADU 4 — Eingang für Störgröße
- ADU 5 — Eingang für Handstellgröße

Ausgangsgrößen:

- BITUE+ Das Bit wird aktiv, wenn das Reglerausgangssignal (MP4) die obere Begrenzung (KON UE+) überschreitet. Der Integrierer wird solange das Bit aktiv ist angehalten.
- BITUE− Das Bit wird aktiv, wenn das Reglerausgangssignal (MP4) die untere Begrenzung (KON UE−) unterschreitet. Der Integrierer wird solange das Bit aktiv ist angehalten.
- MP4 Reglerausgangssignal
- MP3 Eingangssignal des Regelalgorithmus
- MP10 Eingangssignal des Handeinganges
- MP11 Eingangssignal des separaten D-Einganges
- MP12 Eingangssignal des Störgrößeneinganges

4.11.5.3 Zweig 1.3: Kontinuierlicher Ausgang

Funktion:

Dieser Ausgangszweig wird über den Strukturschalter ST3 (= 0) angewählt. Er gibt das in Zweig 1.1 oder 1.2 errechnete Reglerausgangssignal kontinuierlich aus, wobei eine Stellgliedanpassung möglich ist. Mit dieser Anpassung können sowohl Steigung als auch Offset korrigiert werden. Die Eingabe der Anpaßwerte erfolgt in Form der Parameter einer Geradengleichung

$$Y = a \cdot x + b,$$

dabei entprechen

- a der Steigung (KON VER)
- b dem Offset (KON OFF)
- x dem Reglerausgangssignal und
- Y der Stellgröße.

Ob diese Stellgliedanpassung durchgeführt werden soll, wird durch den Schalter S1.3.1 festgelegt. Ist dieser Schalter in der Stellung 1, so ist die Anpassung aktiviert.
Das Stellsignal ist am Meßpunkt MP5 beobachtbar und wird über den D/A-Wandler DAU1 ausgegeben.

Eingangsgrößen:

- Reglerausgangssignal aus Zweig 1.1 oder 1.2
- KON VER Über dieses Signal kann die Steigung der Stellgliedanpassung eingestellt werden
- KON OFF Diese Konstante ermöglicht die Einstellung eines Offsets

Ausgangsgrößen:

- MP5 kontinuierliches Stellsignal
- DAU1 Ausgang für Stellsignal

4.11.5.4 Zweig 1.4: Puls – Pause – Ausgang

Funktion:

Der zweite Ausgangszweig, der Puls-Pause-Ausgang, ermöglicht es mit dieser Reglerstruktur Zwei- und Dreipunktregler zu realisieren.
Hierzu wird das Reglerausgangssignal von Zweig 1.1 oder 1.2 in ein Puls-Pause-Signal gewandelt mit einer Mindestimpulslänge von 4 ms. Die Abtastzeit für diese Regler beträgt ein Vielfaches von der Mindestimpulslänge.

$$TA = n \cdot Tmin \qquad \text{mit } n = 1,2,....$$

Für einen Zweipunktregler wird ein Analogausgang benötigt, während der Dreipunktregler zwei Analogausgänge belegt. Die Analogausgänge werden bei dieser Anwendung wie Digitalausgänge benutzt.
Der positive Impuls des Zweipunktreglers entspricht einem Signal von +10V am entsprechenden Analogausgang.
Sind für den Dreipunktregler die Analogausgänge DAU1 und DAU2 angewählt, so ergeben sich folgende Signale

DAU1 = 0V und DAU2 = 0V ==> Stellsignal 0%
DAU1 = 10V und DAU2 = 0V ==> Stellsignal +100%
DAU1 = 0V und DAU2 = 10V ==> Stellsignal −100%

Der zweite Ausgang für den Dreipunktregler wird über den Schalter S1.4.1 zugeschaltet, d. h. in Ruhestellung dieses Schalters besitzt dieser Ausgangszweig Zweipunktverhalten.
Die Konstante KON ASW erlaubt die Parametrierung einer Hysterese, damit ist es möglich, ein zu häufiges Schalten eines Stellgliedes bei kleinen Schwingungen der Regelgröße um die Ruhelage zu verhindern. Diesem Ansprechwert kann ein Wert zwischen 0% und 50% zugewiesen werden.
Ein zweiter Einflußfaktor auf das Reglerverhalten (nur bei Dreipunktreglern) ist der Anpaßfaktor. Dieser parametrierbare Wert erlaubt es den Stelleingriff im positiven und negativen Bereich verschieden zu wichten. Damit ist es z. B. möglich einen Heiz-/Kühlregelkreis mit unterschiedlichen Stelleingriffen für Heizen und Kühlen zu realisieren. Dieser Anpaßfaktor (APF) ist im Bereich von 0 bis 99.99 eingebbar, wobei der Wert APF = 1 der Wichtung 1:1 entspricht.

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Eingangsgrößen:

- Reglerausgangssignal von Zweig 1.1 oder 1.2
- KONTMIN Mindestimpulsdauer des Puls-Pause-Ausgangs, einstellbar zwischen 4 ms und 32 sec
- KONASW Ansprechwert des Puls-Pause-Moduls, einstellbar im Bereich von 0% bis 50%. Dieser ASW legt den Hysteresebereich dieses Moduls fest
- KONAPF Anpaßfaktor zur Bewertung der Stelleingriffe im positiven und negativen Stellbereich, wobei der Wert 1 dem unverzerrten Eingriff entspricht
  Einstellbar ist dieser Faktor im Bereich von 0 bis 99.99

Ausgangsgrößen:

- BITPP Dieses Bit ist jeweils während der Zeit gesetzt, in der ein positiver Impuls ausgegeben wird
- BITNP Dieses Bit ist jeweils während der Zeit gesetzt, in der ein negativer Impuls ausgegeben wird
- MP6 Ausgangssignal des Puls-Pause-Moduls
- MP7 Ausgangssignal des Puls-Pause-Moduls, nur aktiv falls dieser Ausgang für den Dreipunktregler angewählt wurde
- DAU1 Ausgang dieses Modules sowohl für Zwei- wie auch für den Dreipunktregler
- DAU2 Ausgang dieses Moduls für den Dreipunktregler, falls dieser mit Hilfe des Schalters S1.4.1 strukturiert wurde

4.11.5.5 Zweig 1.5: Schrittregler mit Impulsausgang

Funktion:

Der hier implementierte Schrittregler mit Impulsausgang stellt einen digitalen Dreipunktregler dar. Er dient zur Ansteuerung von **Stellgliedern mit integralem Verhalten** (z. B.: Ventile, Schieber und Klappen). Um „Flattern" der Stellglieder aufgrund sehr kleiner Regelabweichungen zu verhindern, ist dem PID-Algorithmus eine Totzone mit Hysterese vorgeschaltet. Diese Totzone kann für den I-Anteil getrennt unwirksam gemacht werden, was der optimalen Schonung des Stellgliedes dient und eine bleibende Regelabweichung verhindert.
Im Gegensatz zum Puls-Pause-Ausgang wird hier nicht die Stellgröße, sondern eine Stellgrößenänderung an die Impulsformerstufe gegeben. Diese Impulsformerstufe wandelt die Stellgrößenänderung (dYk) in eine Impulsdauer (Tk) um.

$$Tk = TM \cdot dYk$$

Der Eingabebereich für die Stellgliedlaufzeit (TM) liegt zwischen 0.1 ms und 99.59 h.min.
Zur Begrenzung der Schalthäufigkeit muß eine Mindestimpulsdauer (Tmin) vorgegeben werden. So gesehen kann die Impulslänge auch als Vielfaches der Mindestimpulsdauer Tmin dargestellt werden.

$$Tk = x \cdot Tmin$$

Das von der Impulsformerstufe ausgegebene Ausgangssignal wird genau wie in Zweig 1.4 über zwei D/A-Wandler ausgegeben.

Auch bei diesem Reglerzweig ist es möglich einen Handeingang zu strukturieren. Dieses geschieht mit dem Schalter S1.5.1. Über das Relais REL1.5.1 kann dann der Handzweig aktiviert werden, wenn es erforderlich wird. Der Handwert kann auf zwei Arten vorgegeben werden, zum einen über einen A/D-Wandler und zum anderen ist es möglich diesen Wert mit Hilfe des Programmiergerätes einzugeben. Im Falle dieses Schrittreglers ist der Handwert anders zu verstehen als dieses sonst üblich ist. Hier wirkt sich der Handwert durch die Art seiner Bearbeitung nicht als Stellgrößenänderung, sondern als Änderungsgeschwindigkeit aus.

Hinweis: Eine weitere Möglichkeit, den Schrittregler im Handbetrieb laufen zu lassen (zwei Taster 'Stellgerät auf/zu') wird in Kapitel 4.11.6.12 und 5.2.3.1 aufgezeigt.

Eingangsgrößen:

- MP3 Regeldifferenz von Zweig 3
- KONKP Proportionalwert
- KONTN Nachstellzeit beeinflussen das Verhalten des PID-Reglers
- KONTV Vorhaltezeit
- KONTMIN Mindestimpulsdauer, sie muß festgelegt werden um die Schalthäufigkeit zu begrenzen
- KONTM Stellgliedlaufzeit, sie kann im Bereich von 0.1 ms bis zu 99.59 h. min. eingestellt werden.
- KONAN Anschaltschwelle der Eingangshysterese
- KONAB Abschaltschwelle der Eingangshysterese
- KONHA konstanter Eingangswert für Handeingang
- BITRF Das Bit sperrt den Regler oder gibt ihn frei.
  Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Zustand gibt der Regler 0% an seinem Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.
- BITHAI Dieses Bit „Handeingang inaktiv" bewirkt im inaktiven Zustand (Bit = 0), daß die Stellgröße im weiteren zu Null wird.
- BIT TOT Das Bit „BIT TOT" bestimmt darüber, ob die Totzone für den Integralanteil wirksam ist oder nicht. Bei aktivem Bit (BITTOT = 1) ist die Totzone unwirksam.
- BITBA Diese beiden Bits geben der Impulsformerstufe Auskunft darüber, ob das Stellglied sich in einer Endstellung
- BITBZ befindet. Ist das Bit „BIT BA" = 1, so hat das Stellglied seine Endstellung AUF erreicht, während das gesetzte Bit „BIT BZ" der Impulsformerstufe signalisiert, daß die Endstellung ZU erreicht ist. Diese Informationen können dem Impulsformer entweder von PG oder von der CPU mitgeteilt werden.
- MP10 Eingangssignal des Handeinganges
- ADU5 Eingang für Handstellgröße

Ausgangsgrößen:

- MP6 Ausgangssignal der Impulsformerstufe
- MP7 Ausgangssignal der Impulsformerstufe
- DAU 1 Ausgang des Impulsformers für „positive" Impulse
- DAU 2 Ausgang des Impulsformers für „negative" Impulse
- BIT AUF
- BIT ZU

Diese Bits signalisieren die aktuelle Bewegungsrichtung des Stellgliedes. Das gesetzte „BIT AUF" gibt an, daß sich z. B. das Ventil gerade öffnet, während es sich bei gesetztem „BIT ZU" gerade schließt. Sind die beiden Bits nicht gesetzt, so befindet sich das Stellglied gerade in Ruhe.

4.11.5.6 Zweig 2: Istwert – Zweig

Funktion:

Dieser Zweig bietet neben der Istwerterfassung noch verschiedene Möglichkeiten dieses Signal zu bearbeiten.
Erfaßt werden kann der Istwert in analoger Form oder als Impulssignal. Die Art des Eingangssignales legt der Anwender über den Schalter S2.1 fest. Das Signal kann am Meßpunkt MP8 beobachtet werden.
Mit Hilfe einer Plausibilitätskontrolle kann der eingehende Wert daraufhin überprüft werden, ob er zu den vorhergehenden drei Meßwerten paßt. Zu diesem Zweck muß der Schalter S2.2 auf 1 geschaltet werden und die Konstante KON ZUL eingegeben werden, die angibt, wie weit der aktuelle Istwert von dem für diesen Zeitpunkt errechneten abweichen darf. Die Berechnung des aktuellen Vergleichswertes ist eine Extrapolation aus den letzten drei Vergangenheitswerten.
Über den Schalter S2.3 ist der Benutzer in der Lage ein Mittelungsmodul in den Istwertzweig einzuschalten. Dieses Modul kann als Schutz gegen Störungen verwendet werden, wobei der Anwender aber beachten sollte, daß auch exakte Istwerte durch die Berücksichtigung der Vergangenheit verfälscht (gemittelt) werden. Die Mittelung geschieht nach folgender Formel

$$Xa = (Xe + 7 \cdot Xv) / 8$$

In dieser Formel ist

Xe der aktuelle Istwert
Xv der letzte gemittelte Wert
Xa der aktuelle gemittelte Wert.

Außer den oben beschriebenen Funktionen ist im Istwertzweig noch die Möglichkeit gegeben, den Istwert über einen vorgebbaren Polygonzug zu linearisieren. Diese Linearisierung wird über den Schalter S2.4 zugeschaltet. Bei der Eingabe des Polygonzuges können bis zu zehn äquidistante Stützpunkte eingegeben werden. Einzugebende Werte sind

Anzahl der Stützstellen
erster Abszissenwert X (1)
Abstand der benachbarten Stützstellen (DX)
N Ordinatenwerte

Am Ausgang des Istwertzweiges ist noch die Umschaltung auf einen Inbetriebnahmeistwert über das Relais REL2.3 möglich. Dieser Wert kann vom Programmiergerät aus vorgegeben werden.
Der von diesem Istwertzweig ausgegebene Istwert, der zur Berechnung der Regeldifferenz herangezogen wird, kann am Meßpunkt MP9 beobachtet werden.

Eingangsgrößen:

- ADU2 zu regelnder Istwert, der auch über den inkrementellen Eingang erfaßt werden kann (S 2.1 = 1). Im Falle der inkrementellen Istwerterfassung wird die Normierung auf 100% bei Nennsignal in folgenden Schritten durchgeführt:
  - SR-Struktur mit Polygonzug im Istwertzweig strukturieren und parametrieren. Der Polygonzug realisiert dabei zunächst die Funktion y = x.
  - Nach manuellem Hochfahren des Istwertes auf z. B. 10% des Nennwertes kann im Reglertest am MP 8 der von der IP 252 erfaßte Istwert abgelesen werden. Ist dieser z. B. 4%, so muß der Polygonzug nun eine Geradengleichung gemäß $y = \frac{10\%}{4\%} \cdot x = 2{,}5\,x$ realisieren.
- KON ZUL zulässige Abweichung des Istwertes vom errechneten Erwartungswert
- KON N Anzahl der Stützstellen beim Polygonzug
- KON STA Startwert der Stützstellen (Abszissenwert)
- KON SCH Abstand benachbarter Stützstellen
- KON 01..10 Ordinatenwerte der Stützstellen 1...10
- KON INB Inbetriebnahme-Istwert

Ausgangsgrößen:

- MP9 bearbeiteter Istwert, der zur Berechnung der Regeldifferenz benutzt wird
- MP8 tatsächlich erfaßter Istwert

4.11.5.7 Zweig 3: Sollwert-Zweig

Funktion:

Dieser Sollwertzweig bietet verschiedene Möglichkeiten den Sollwert vorzugeben und den vorgegebenen Sollwert zu bearbeiten. Über den Schalter S3.1 kann der Anwender festlegen, ob der Sollwert analog über den A/D-Wandler ADU1 oder digital vorgegeben werden soll. Die digitale Eingabe kann von der CPU oder vom PG aus erfolgen. Bei der Eingabe von PG aus ist es möglich, eine Sollwertfolge mit bis zu zehn Stützstellen vorzugeben, wobei die Anzahl der Stützpunkte (N), bis zu zehn Sollwerte (SW(i)) und die Intervallzeit (TI) eingegeben werden müssen. Das Bit 3.1 legt dabei fest, ob die Stützpunkte treppenförmig oder linear verbunden werden sollen.
Der vorgegebene Sollwert, der am Meßpunkt MP1 beobachtbar ist, kann nun noch mit Hilfe eines Hochlaufgliedes und/oder eines Glättungsgliedes bearbeitet werden. Der Schalter S3.2 überbrückt in der Ruhestellung (0) den Hochlaufgeber, der Schalter S3.3 das Glättungsglied.
Der Hochlaufgeber formt sprungförmige Sollwertänderungen in rampenförmige Signalverläufe um, die dann noch mit Hilfe des Glättungsgliedes verschliffen werden können. Neben den bekannten Parametern Hochlauf- und Rücklaufzeit muß am Hochlaufgeber noch eine Konstante eingegeben werden, die als Zuwachs bezeichnet wird. Diese Konstante ermöglicht eine zusätzliche Spreizung der Rampen. Sie entspricht der Amplitude, die der Hochlaufgeber bei einem Eingangssignal von 100% an seinem Ausgang in der eingegebenen Hoch- bzw. Rücklaufzeit erreicht.
Außerdem sind die Bits Höher, Tiefer und Löschen vorhanden, wie sie vom analogen Hochlaufgeber als Taster bekannt sind.
Für das Glättungsglied stellt die Verzögerungszeit den einzigen Parameter dar.
Über das Relais REL3.2 ist es möglich den gesamten Sollwertzweig zu sperren.
Am Ausgang dieses Sollwertzweiges befindet sich noch die Regeldifferenzbildung, die den in Zweig 2 bearbeiteten Istwert von dem in Zweig 3 bearbeiteten Sollwert subtrahiert und dann dem Reglermodul zur Verfügung stellt. Der bearbeitete Sollwert steht am Meßpunkt MP2, die berechnete Regeldifferenz am Meßpunkt MP3 an.

Eingangsgrößen:

- ADU 1 — Eingang für analogen Sollwert
- VAR 3.1 — Sollwert von der CPU
- KON N — Anzahl der Stützstellen für die Sollwertfolge
- KON TI — Abstand benachbarter Stützstellen
- KON SOL (i) — Sollwert 1...10
- KON TH — Hochlaufzeit des Hochlaufgebers
- KON TR — Rücklaufzeit des Hochlaufgebers
- KON ZUW — Konstante Zuwachs: Maß für die Amplitude, die der Hochlaufgeberausgang bei einem 100%-Sprung am Eingang innerhalb der Hoch- bzw. Rücklaufzeit erreicht.
- KON TVZ — Verzögerungszeitkonstante des Glättungsgliedes
- BIT 3.1 — Über dieses Bit wird festgelegt, ob die Stützpunkte in Form einer Treppenfunktion verbunden oder linear interpoliert werden.
  Bit 3.1 = 1: linar; = 0: Treppenfunktion
- BIT HOE — Mit diesem Bit kann der Sollwert unabhängig vom aktuell vorgegebenen Sollwert aus zur +100%-Grenze hin verfahren werden.
- BIT TIE — Mit diesem Bit kann der Sollwert unabhängig vom aktuell vorgegebenen Sollwert aus zur −100%-Grenze hin verfahren werden.
- BIT LOE — Setzen dieses Bits bewirkt eine Rückkehr zum Automatikbetrieb. Die Bits HOE und TIE haben Priorität vor dem Bit LOE.

Ausgangsgrößen:

- MP1 — Eingangssignal des Sollwertzweiges
- MP2 — Ausgangssignal des Sollwertzweiges
- MP3 — Berechnete Regeldifferenz

4.11.5.8 Zweig 4: Grenzwertmelder 1

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes dieses Regelkreises. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal sechs sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann auch im RUN der IP jederzeit geändert werden.
Die Funktion wird in Kapitel 4.11.6.6 genauer beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP-Nr. — Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1...12)
- KON 4.1
- KON 4.2
- KON 4.3
- KON 4.4
- KON 4.5
- KON 4.6

  max. 6 Grenzwerte (siehe Kapitel 4.11.6.6)
- KON 4.7 — Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT 4.1
- BIT 4.2
- BIT 4.3
- BIT 4.4
- BIT 4.5
- BIT 4.6

  maximal 6 Ausgangsbits zur Signalisierung „Grenzwert erreicht"

4.11.5.9 Zweig 5: Grenzwertmelder 2

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes dieses Regelkreises. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal sechs sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann auch im RUN der IP jederzeit geändert werden.
Die Funktion wird in Kapitel 4.11.6.6 genauer beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP-Nr. — Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1...12)
- KON 5.1
- KON 5.2
- KON 5.3
- KON 5.4
- KON 5.5
- KON 5.6

  max. 6 Grenzwerte (siehe Kapitel 4.11.6.6)
- KON 5.7 — Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT 5.1
- BIT 5.2
- BIT 5.3
- BIT 5.4
- BIT 5.5
- BIT 5.6

  maximal 6 Ausgangsbits zur Signalisierung „Grenzwert erreicht"

4.11.5.10 Zweig 6: Meßbuchse 1

Funktion:

Der Wert eines beliebigen Meßpunktes des Regelkreises kann über einen Ausgabekanal auf die Meßbuchse 1 gelegt werden. Die Nummer des Meßpunktes kann auch im RUN der IP jederzeit verändert werden.

Eingangsgrößen:

- MP NR — Nummer des Meßpunktes, der auf die Meßbuchse 1 gelegt werden soll (1...12).

Ausgangsgrößen:

- DAU 3 — Adresse des analogen Ausgabekanales, an dem der Meßpunktwert ausgegeben werden soll.
  Die Meßbuchse 1 ist beim Modul AR/SR hardwaremäßig mit dem Ausgabekanal 5 verbunden. Die Meßbuchse 1 beim Modul ARS/SR dient zur Ausgabe eines beliebigen Meßpunktes an einen analogen Ausgabekanal 0 ... 7.

4.11.5.11 Zweig 7: Meßbuchse 2

Funktion:

Der Wert eines beliebigen Meßpunktes des Regelkreises kann über einen analogen Ausgabekanal auf die Meßbuchse 2 gelegt werden. Die Nummer des Meßpunktes kann auch im RUN der IP jederzeit verändert werden.

Eingangsgrößen:

- MP NR , Nummer des Meßpunktes, der auf die Meßbuchse 2 gelegt werden soll (1...12).

Ausgangsgrößen:

- DAU 4 Adresse des analogen Ausgabekanales, an dem der Meßpunktwert ausgegeben werden soll.
  Die Meßbuchse 2 ist beim Modul AR/SR hardwaremäßig mit dem Ausgabekanal 6 verbunden. Die Meßbuchse 2 (und ebenso die Meßbuchse 1) des Moduls ARS/SR dient zur Ausgabe eines beliebigen Meßpunktes an einen analogen Ausgabekanal 0 ... 7, da bei diesem Modul eine 'globale Meßbuchsenvergabe' durchgeführt wird (siehe Kap. 4.1).

4.11.6 Funktionen des Standardreglers

4.11.6.1 Festverdrahtete Grenzwertmelder im Zweig 2 und 3

Die Ergebnisse dieser GWM werden von einer CP 526 zu Anzeigezwecken verwendet. Die Ausgangsbits können **nicht** über den Standard-FB, der das Steuerungsprogramm versorgt (Kapitel 5), gelesen werden.

Funktion des Istwertgrenzwertmelders:

Über das PG sind **vier** Grenzen eingebbar:
- obere Warngrenze
- untere Warngrenze
- obere Gefahrengrenze
- untere Gefahrengrenze

Jeder dieser Grenzen ist ein Bit zugeordnet. Bei **Über**schreiten der **oberen** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „obere Warn-/Gefahrengrenze überschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht. Bei **Unter**schreiten der **unteren** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „untere Warn-/Gefahrengrenze unterschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht.

Funktion des Sollwertgrenzmelders:

Über das PG sind **zwei** Grenzen eingebbar:
- Obergrenze
- Untergrenze

Den beiden Grenzen sind zwei Bits zugeordnet. Bei **Über**schreiten der Obergrenze wird das Bit „Obergrenze überschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht. Bei **Unter**schreiten der Untergrenze wird das Bit „Untergrenze unterschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht (Bild 4.15).

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Beispiel: Sollwertgrenzwertmelder

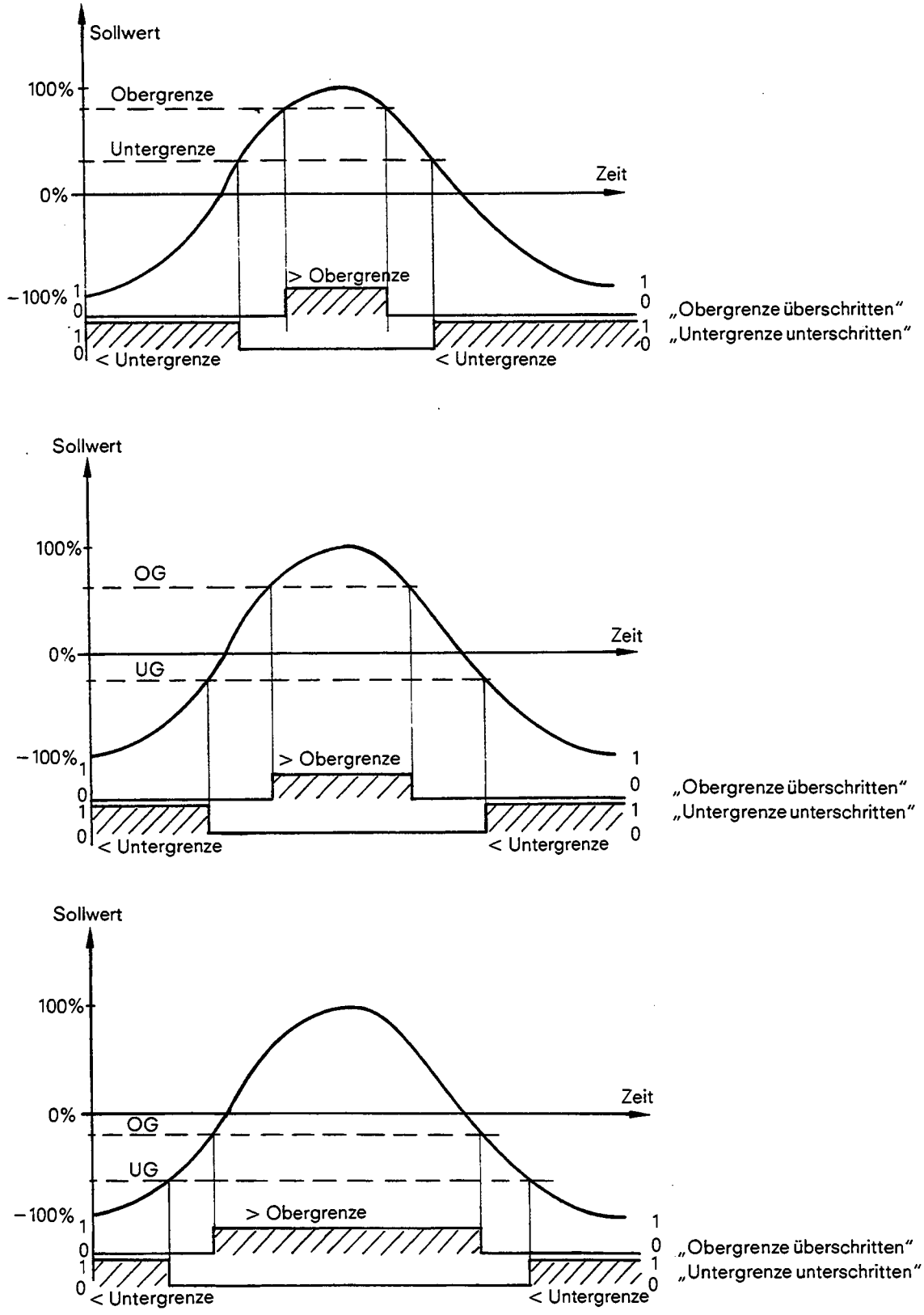


Bild 4.15 Funktion des festverschalteten Grenzwertmelders

4.11.6.2 Sollwertfolge

Funktionsbeschreibung:

Aus i = 1,...,10 Sollwert-Stützstellen KON SOL (1),..., KON SOL (i) wird, zeitgesteuert durch die Abtastzeit TA, ein Sollwertverlauf Xa(t) erzeugt.

Hierbei werden 2 Fälle unterschieden:

*** Treppenförmiger Verlauf:**

Ist das Bit 3.1 = 0, wird die Ausgangsgröße Xa solange gleich dem letzten Sollwert KON SOL (I) gesetzt, bis die zwischen 2 aufeinanderfolgenden Sollwerten liegende Intervallzeit KON TI (> TA) abgelaufen ist. Anschließend wird für die Dauer KON TI des nächsten Intervalls Xa = KON SOL (I+1) gesetzt usw. (Bild 4.16).

*** Linear interpolierter Verlauf:**

Ist das Bit 3.1 = 1, wird zwischen benachbarten Sollwerten linear interpoliert (Bild 4.17).

Ein so erzeugtes Sollwertprofil wird nach Ablauf der Periodendauer TPER = N · KON periodisch fortgesetzt.
Im Falle N = 1 wird, ungeachtet der Werte von KON TI und Bit 3.1, immer der konstante Sollwert Xa = KON SOL (1) ausgegeben.

Einschränkungen:

Bei Bit 3.1 = 1 (Fall 'Linear interpolieren') werden außerdem folgende Voraussetzungen gemacht:

* KON TI = P · TA , P = positive, ganze Zahl,
* P <= 32767.

Zwischen den Sollwerten KON SOL (I) und KON SOL (I+1) wird dann gemäß der Geradengleichung

$$Xa\,(M \cdot TA) = [KON\ SOL\ (I+1) - KON\ SOL\ (I)] \cdot M/P + KON\ SOL\ (I)\ ,\ M <= P,$$

linear interpoliert, wobei M*TA die Zeit seit dem letzten Sollwert KON SOL (I) ist.

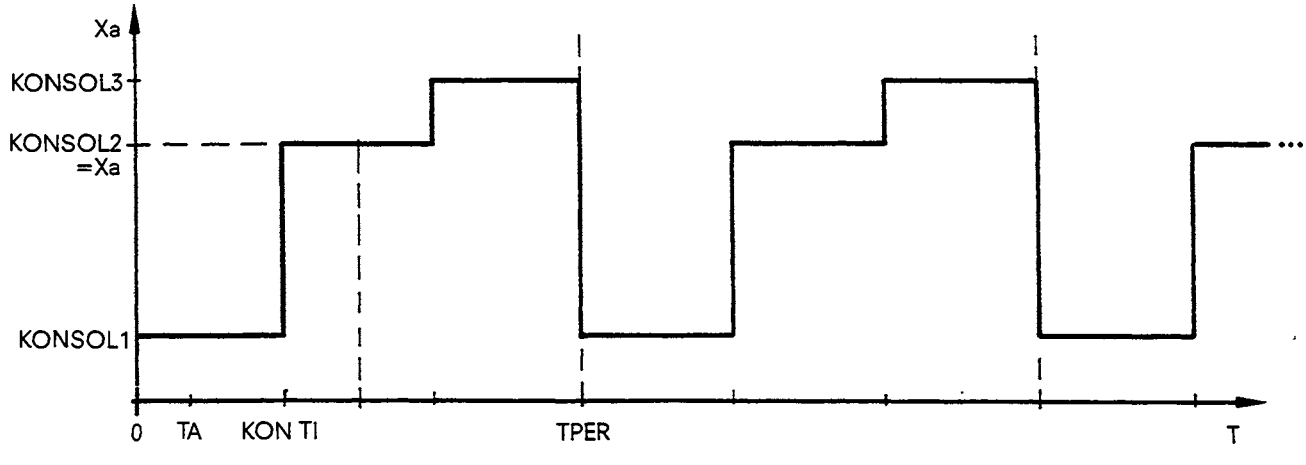


Bild 4.16 Treppenförmiger Sollwertverlauf (Beispiel N=3)

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

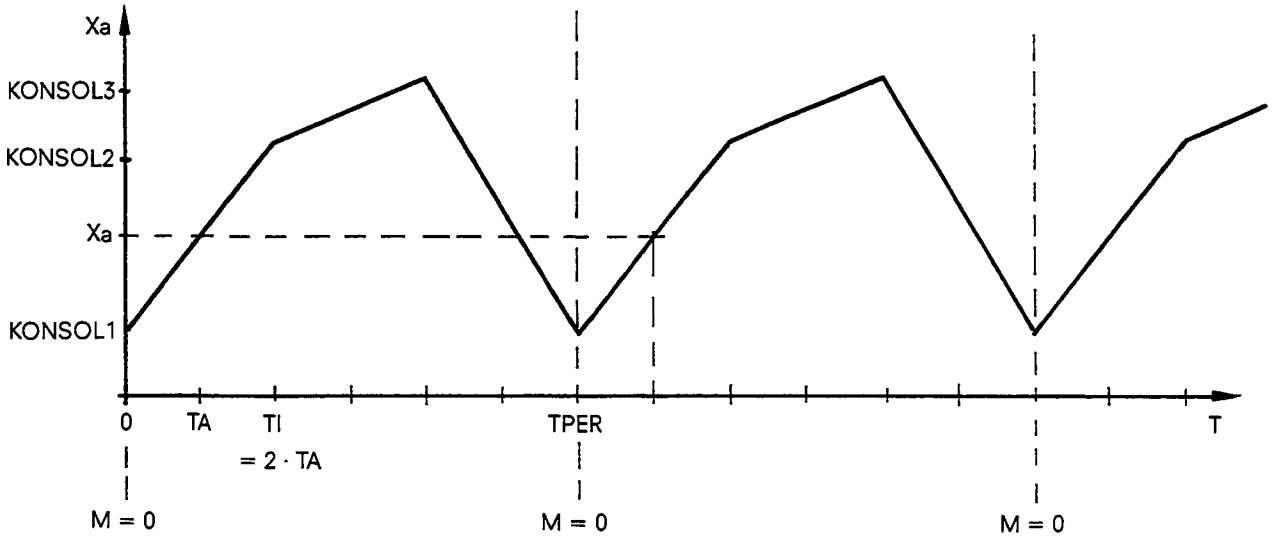


Bild 4.17 Linear interpolierter Sollwertverlauf (Beispiel N=3)

Blocksymbol:

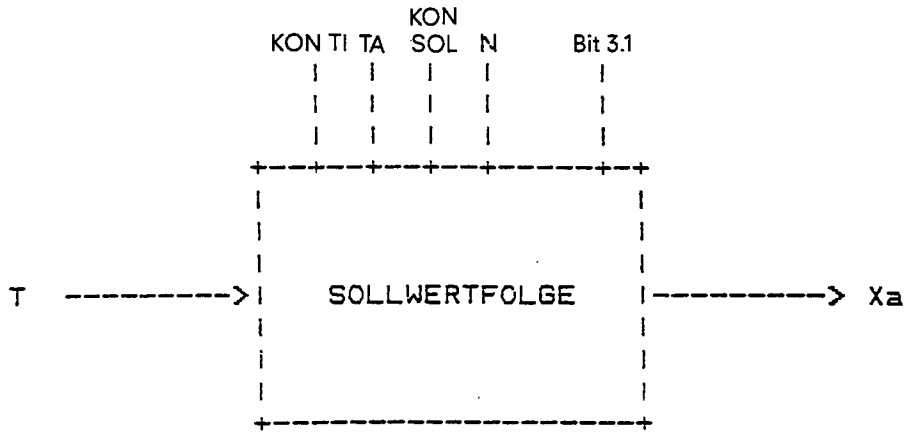


Bild 4.18 Blocksymbol der Sollwertfolge

Erläuterung der Modulparameter und binären Größen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	N	Anzahl der Sollwerte	dim.los	1 ... 10
	KON SOL (1)	Sollwert 1	dim.beh.	−100% ... +100%
	:	:	:	:
	:	:	:	:
	KON SOL (10)	Sollwert 10	dim.beh.	−100% ... +100%
	KON TI	Intervallzeit	Zeit	4ms ... 99h 59min
	TA	Abtastzeit	Zeit	4ms ... 99h 59min
Binäres Eingangssignal	Bit 3.1	= 0 : treppenförmiger Verlauf, = 1 : linear interpolierter Verlauf	Bit	0/1

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	T	Zeit	Zeit	0.1 ms ... 99 h 59min
Ausgangsgröße	Xa	Sollwertverlauf	dim.beh.	−100% ... +100%

4.11.6.3 Polygonzug

Funktionsbeschreibung:

Mit Hilfe einer tabellierten Funktion wird zu einem gegebenen Abszissenwert Xe aus dem Intervall $X(1) \leq Xe \leq X(N)$ durch lineare Interpolation ein Funktionswert $Xa = F(Xe)$ ermittelt.

Die Funktion kann durch N=1,...,10 Wertepaare [X(I), F(I)] definiert sein. Dabei werden die N Abszissenwerte X(1),...,X(N) durch den Abszissenwert KON STA des ersten Stützpunktes und dem Abstand KON SCH zwischen den Stützpunkten als streng monotone Folge beschrieben, d. h.

$$X(1) \leq X(2) \leq \ldots \leq X(N).$$

Die Abszissenwerte sind also äquidistant.

Die zugehörenden Ordinatenwerte sind in der Reihenfolge KON (1), KON (2),..., KON (N) einzugeben.

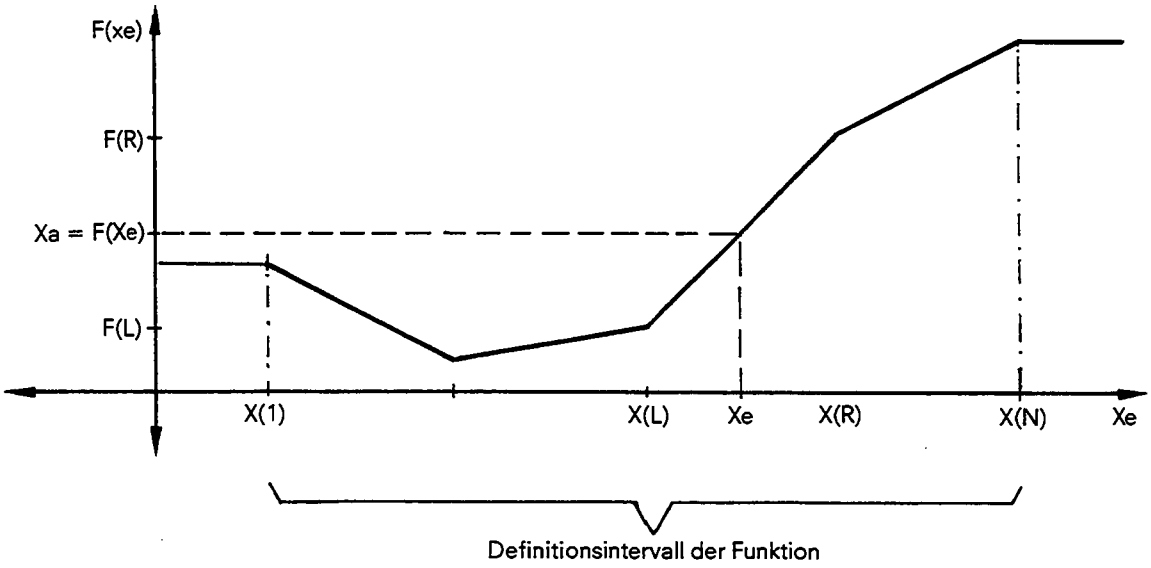


Bild 4.19 Lineare Unterpolation

Verfahren:

Ein gegebener Wert Xe wird nacheinander mit den gewählten Abszissenwerten verglichen, bis die Abszissenwerte X(L) und X(R) der benachbarten Tabellenstützpunkte gefunden sind. Dann wird der Funktionswert gemäß der Geradengleichung berechnet:

$$F(Xe) = \frac{F(R) - F(L)}{X(R) - X(L)} (Xe - X(L)) + F(L)$$

Anmerkung:
In Anlehnung an die Verwendung als Führungswert wird der Funktionswert außerhalb des Definitionsintervalls wie folgt definiert:

- $Xa = F(1)$ für $Xe < X(1)$,
- $Xa = F(N)$ für $Xe > X(N)$.

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Blocksymbol:

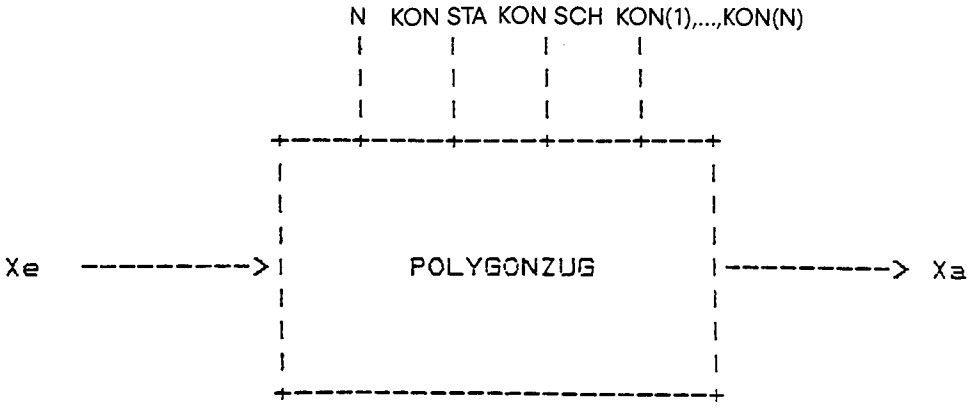


Bild 4.20 Blocksymbol des Polygonzugs

Erläuterung der Modulparameter

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	N	Anzahl der äquidistanten Stützpunkte	dim.los	1 ... 10
	KON STA	Abszissenwert des ersten Stützpunktes	dim.beh.	−100% ... +100%
	KON SCH	Abstand zwischen den benachbarten Stützpunkten	dim.beh.	−100% ... +100%
	KON(1)	Ordinatenwert des ersten Stützpunktes	dim.beh.	−100% ... +100%
	:	:	:	
	:	:	:	
	:	:	:	
	KON (10)	Ordinatenwert des zehnten Stützpunktes	dim.beh.	−100% ... +100%

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Xe	Abszissenwert	dim.beh.	−100% ... +100%
Ausgangsgröße	Xa	linear interpolierter Funktionswert	dim.beh.	−100% ... +100%

4.11.6.4 Mittelung

Funktionsbeschreibung:

Aus dem möglicherweise durch Störungen verfälschten („welligen") Eingangswert Xe (z. B. Istwert) wird unter Verwendung des alten (gemittelten) Ausgangswertes X_V der neue gemittelte Ausgangswert Xa wie folgt erzeugt:

$$Xa = \frac{1}{8}(Xe + 7 \cdot X_V)$$

Achtung: Die Mittelung verfälscht auch korrekte Werte!

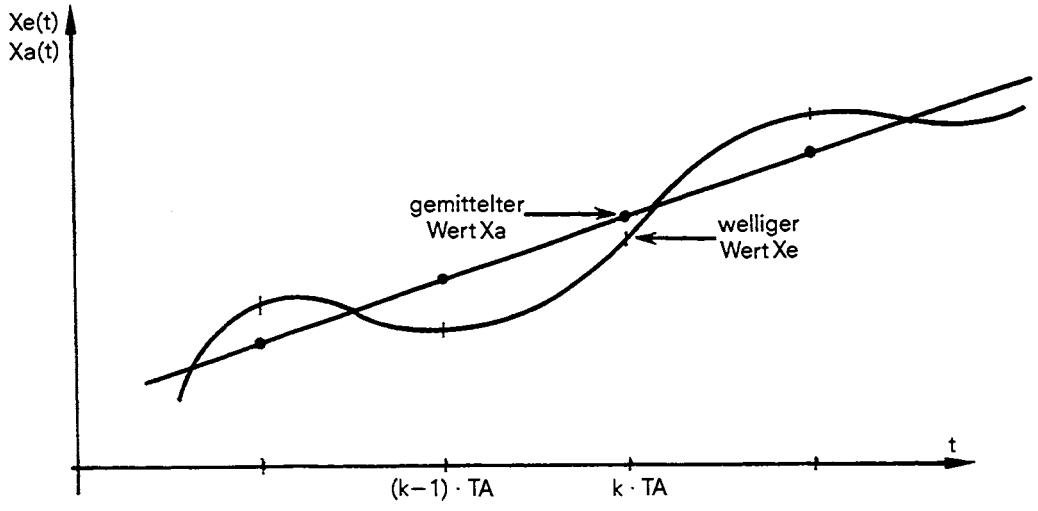


Bild 4.21 Unterdrückung von Meßwertwelligkeit durch Mittelung

Blocksymbol:

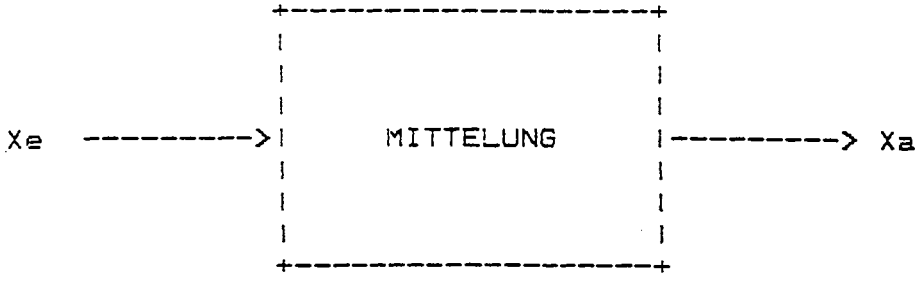


Bild 4.22 Blocksymbol der Mittelung

Das Modul hat keine Parameter.

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Eingangsgröße	Xe	Eingangswert (wellig)	dim.beh.	−100% ... +100%
Ausgangsgröße	Xa	gemittelte Ausgangsgröße	dim.beh.	−100% ... +100%

4.11.6.5 Plausibilitätskontrolle

Funktionsbeschreibung:

Störungen, die bewirken, daß die Differenz zweier aufeinanderfolgender Abtastwerte Xek1, Xek größer ist als ein projektierbarer (physikalisch noch sinnvoller) Wert KON ZUL, werden unterdrückt.

Der aktuelle Ausgangswert Xak wird wie folgt berechnet:

(1) $Xak = Xek \quad \text{für} \quad |Xek - Xak1| \leq KON\ ZUL,$

(2) $$Xak = Xak1 + \frac{(Xak1 - Xak2) + (Xak2 - Xak3)}{2} =$$

$$= \frac{3}{2}\ Xak1 - \frac{1}{2}\ Xak3 \quad \text{für} \quad |Xek - Xak1| > KON\ ZUL.$$

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

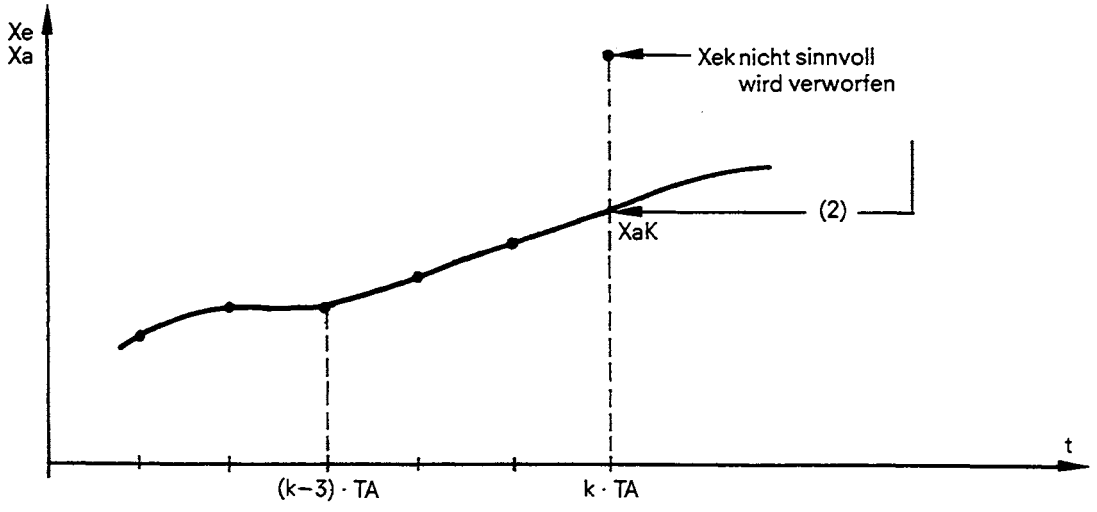


Bild 4.23 Wirkungsweise der Plausibilitätskontrolle

Steht eine Abweichung > KON ZUL jedoch länger als 2 Abtastperioden an, so wird der Eingangswert als zulässig interpretiert und der Ausgangswert gemäß einer Potenzfunktion an den Eingangswert herangeführt.

==> Zulässige Werte werden durch die Plausibilitätskontrolle nicht verfälscht (anders als bei der Mittelung)!

Blocksymbol:

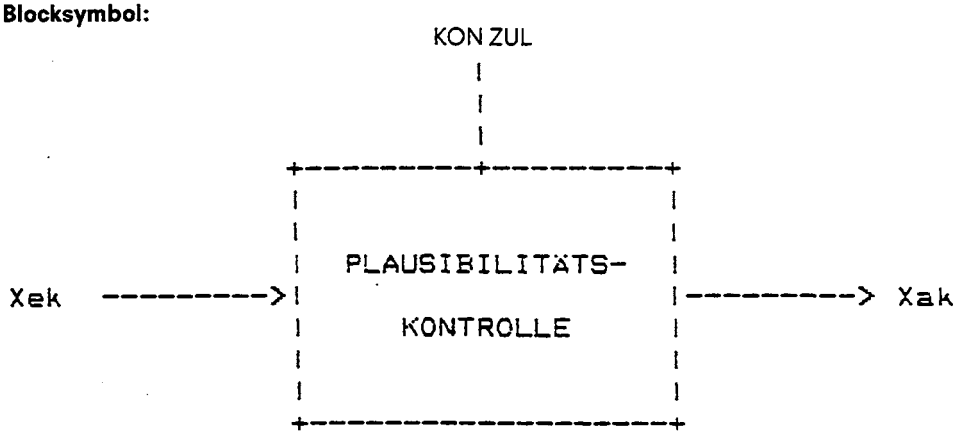


Bild 4.24 Blocksymbol der Plausibilitätskontrolle

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON ZUL	Betrag der maximal zulässigen Differenz zweier aufeinanderfolgender Abtastwerte	dim.beh.	0 ... +100%

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Xek	Eingangswert	dim.beh.	−100% ... +100%
Ausgangsgröße	Xak	Ausgangswert	dim.beh.	−100% ... +100%

Hinweis:
Die Mindestimpulsdauer T_{min} darf nur in den Betriebsarten „Eingabe" und „Ausgabe", **nicht aber im Reglertest** geändert werden.

4.11.6.6 Grenzwertmelder

Funktionsbeschreibung:

Ein Eingangswert MP NR wird auf bis zu 6 Grenzwerte

KON 4.1 (bzw. 5.1) bis KON 4.6 (bzw. 5.6) überprüft. (Keine Hysterese!)

Es wird keine bestimmte Reihenfolge der Grenzwerte vorausgesetzt.

Grenzwert-Überschreitungen werden in N Bits Bit 4.1, ..., Bit 4.6, (bzw. Bit 5.1, ..., Bit 5.6) codiert:

Fall 0: N=0 (Trivialfall, sollte am PG abgelehnt werden)

Keine Überprüfung von Xe notwendig. Sicherheitshalber werden alle Bits Bit i gelöscht.

Fall 1: $1 \leq N \leq 6$

Die Bits der eingestellten Grenzwerte werden gesetzt, wenn ein positiver Wert über- oder ein negativer Wert unterschritten wird:

$KON\,4.i \geq 0$: $Xe \leq KON\,4.i \Rightarrow Bit\,4.i := 0$,
$Xe > KON\,4.i \Rightarrow Bit\,4.i := 1$,

$KON\,4.i < 0$: $Xe \geq KON\,4.i \Rightarrow Bit\,4.i := 0$,
$Xe < KON\,4.i \Rightarrow Bit\,4.i := 1$,

$i = 1, \ldots, N$.

==> Für $N < 6$ werden sicherheitshalber die 6-N nicht benötigten Bits Null gesetzt:
$Bit\,4.(N+1) = \ldots = Bit\,4.(6) = 0$.

N wird durch die Konstante KON 4.7 (bzw. KON 5.7) festgelegt.

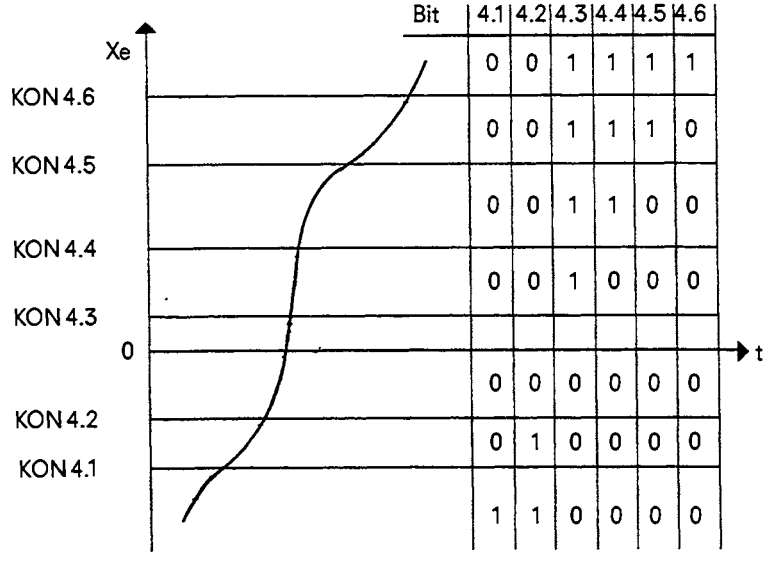


Bild 4.25 Wirkungsweise des Grenzwertmelders für den Maximalfall N = 6 (bei aufsteigender Reihenfolge der Grenzwerte)

Blocksymbol:

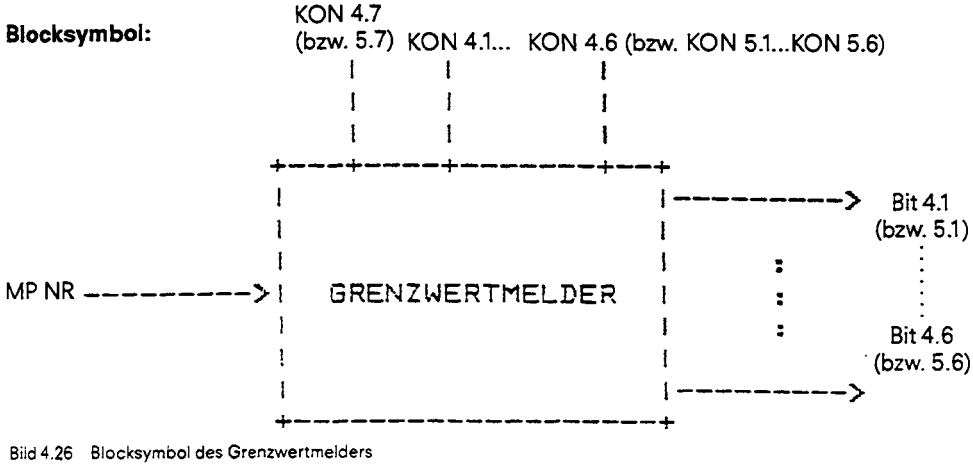


Bild 4.26 Blocksymbol des Grenzwertmelders

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON 4.7 (bzw. 5.7) KON 4.1 (bzw. 5.1) : : KON 4.6 (bzw. 5.6)	Anzahl der vorgegebenen Grenzwerte Grenzwert 1 : : Grenzwert 6	dim.los dim.beh. (oder %) : :	1 ... 6 −100% ... +100% : :

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Xe	zu überprüfender Eingangswert	dim.beh. (oder %)	−100% ... +100%
binäre Ausgangssignale	Bit 4.1 (bzw. 5.1) : : Bit 4.6 (bzw. 5.6)	Grenzwertbit 1 : : Grenzwertbit 6	Bit : : Bit	0/1 : : 0/1

4.11.6.7 Hochlaufgeber

Funktionsbeschreibung:

Der Hochlaufgeber erzeugt bei einem Sollwertsprung am Eingang ein sich **rampenförmig** bis zum gewünschten Sollwert W veränderndes Ausgangssignal Xa.

* Die Rampe beginnt z. B. beim aktuellen Istwert Xs der Regelung (vgl. 'Istwert-Berücksichtigung') und läuft mit vorgegebener Steigung nach oben oder nach unten bis zum **Sollwert** W.

* Wird der Sollwert nach seinem Erreichen geändert (Rampenwert ist gleich Sollwert), so wird die Rampe mit der aktuell gültigen Steigung vom momentanen Rampenwert aus fortgesetzt, außer wenn der Istwert zwischen Rampenwert und Sollwert liegt. In diesem Fall startet die Rampe vom Istwert aus (Istwertberücksichtigung).

* Wird der Sollwert vor seinem Erreichen geändert, so wird die Rampe ebenfalls vom momentanen Istwert oder vom letzten Rampenwert aus neu gestartet.

* Zusätzlich ist es möglich, durch Betätigen einer **Höher-Taste**, d. h. durch Setzen des Eingangs-Bits BIT HOE = 1, über den Sollwert W hinaus bis zum Maximalsollwert 100% zu fahren. Entsprechend kann durch Betätigen der **Tiefer-Taste**, d.h. durch Setzen des Eingangs-Bits BIT TIE = 1, bis zum Minimalsollwert −100% gefahren werden.
  Solange die Höher-Taste **oder** die Tiefer-Taste gedrückt ist, läuft der Hochlaufgeber mit der vorgegebenen Steigung. Wird die Taste losgelassen, so bleibt der momentane Rampenwert konstant, bis wieder eine Taste gedrückt wird.

* Mit der Höher-Taste wird immer zu positiveren Werten gefahren, und zwar im positiven Bereich mit der „Höher"-Steigung und im negativen Bereich mit der negativen „Tiefer"-Steigung.
  Entsprechend wird mit der Tiefer-Taste immer zu negativeren Werten gefahren, und zwar im positiven Bereich mit der „Tiefer"-Steigung und im negativen Bereich mit der negativen „Höher"-Steigung.

* Bei gleichzeitigem Drücken **beider** Tasten bleibt der Rampenwert konstant.

* Mit dem sog. **Lösch-Schalter** (Eingangs-Bit BIT LOE) wird folgende Wirkung erzielt:
  Bei aktivem Bit LOE erfolgt die Umschaltung vom Sollwert-Handbetrieb in den Automatikbetrieb des Hochlaufgebers (d. h.: Der Sollwert wird über die vorgegebenen Parameter T_H, T_R und ZUW angefahren) sofern die Bits HOE und TIE inaktiv sind.

* Die Höher-/Tiefer-Tasten haben Priorität vor dem Bit LOE.

* Wird während der Betätigung der Höher- oder Tiefer-Taste der Sollwert W verändert, so wird der neue Sollwert nach Loslassen der Taste erst nach Betätigung des Lösch-Schalters angefahren!

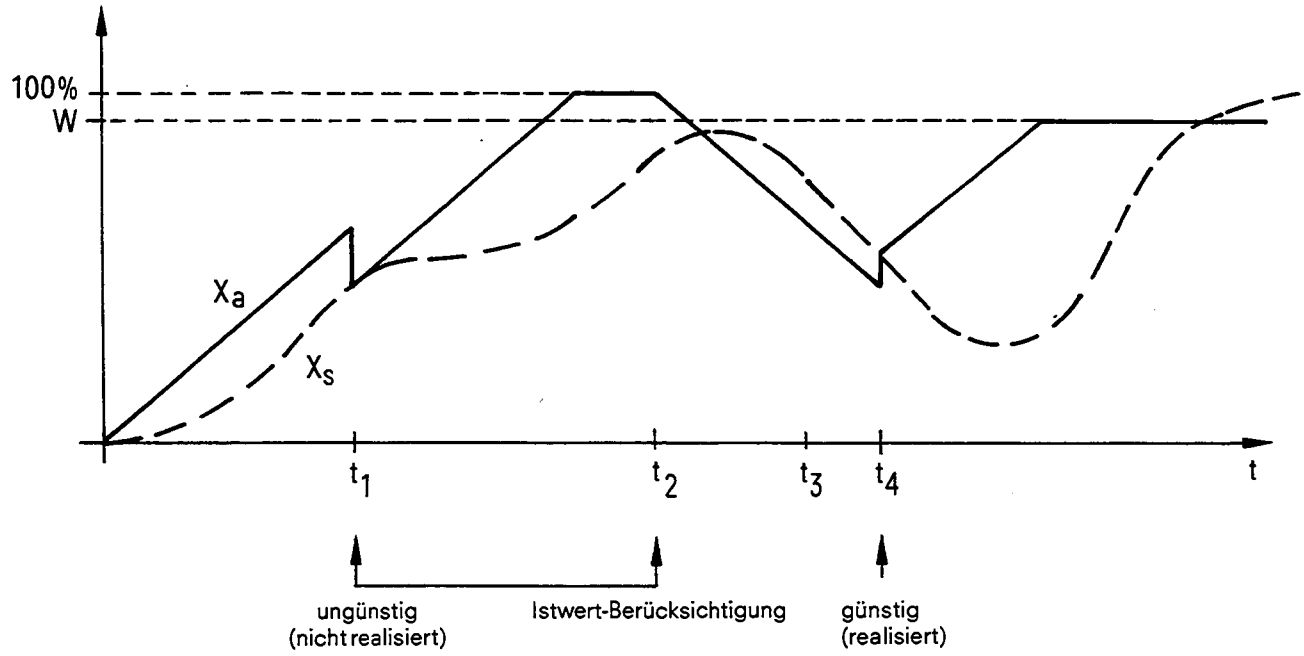
Istwert-Berücksichtigung:

Hauptfunktion des Hochlaufgebers ist das Abschwächen von Sollwertsprüngen bzw. das Anfahren eines Sollwerts mit definierter Änderungsgeschwindigkeit.

Im Hinblick auf möglichst rasches Erreichen des Sollwertes ist der **Istwert** als Rampen-Startpunkt nach den **Umschaltungen** ('Löschen', Sollwert-Änderung) – wie leicht einzusehen – jedoch nur **bedingt sinnvoll:**

* Die Umschaltung bewirkt einen **Rampenhochlauf:**
  ==> Istwert-Berücksichtigung sinnvoll, falls XS > Xa.
* Die Umschaltung bewirkt einen **Rampenrücklauf:**
  ==> Istwert-Berücksichtigung sinnvoll, falls XS < Xa.

Andernfalls verursacht das Starten beim aktuellen Istwert einen unnötigen Sprung im Rampenwert, dem effektiven Führungssollwert, derart, daß der Rampenwert **verzögert** dem Sollwert zustrebt, vgl. Bild 4.27.



t1 : Höher-Taste betätigt
t2 : Tiefer-Taste betätigt (Bit HOE = 0)
t3 : Bits inaktiv (Bit HOE = TIE = LOE = 0)
t4 : Lösch-Taste

Bild 4.27 Istwert-Berücksichtigung beim Hochlaufgeber nach 'Umschaltungen'

In der Praxis kann ein weiterer Betriebszustand auftreten, der eine Istwert-Berücksichtigung erforderlich macht: **Netzausfall**. Fällt beispielsweise bei einem sehr langsamen Aufheizvorgang, der über eine Rampe innerhalb einer Stunde hochgefahren werden muß, nach einer halbe Stunde die Spannungsversorgung für längere Zeit aus, so sinkt der Istwert weiter unter den letzten Rampenwert ab.
Bei Netzwiederkehr sollte die Rampe dann beim momentanen Istwert fortgesetzt werden und nicht beim letzten Rampenwert. Andernfalls könnte die plötzlich große Regeldifferenz zu einer zu hohen Aufheizung („Überschwingen") führen.

Dazu müßte das Modul 'Hochlaufgeber' aber den Netzausfall registrieren können, da keine der zuvor beschriebenen „Umschaltungen" vorliegt. Ein zentrales Netzausfall-Bit löst das Problem indes nicht! So wird ein Regler mit einer Abtastzeit von 10 Minuten möglicherweise erst 10 Minuten nach Netzwiederkehr weiterbearbeitet, d. h. er könnte erst dann das Netzausfall-Bit auswerten. Für andere Regler mit kleinerer Abtastzeit müßte das Bit aber längst gelöscht sein, da diese sonst immer wieder darauf reagieren würden!

Deshalb wird die Istwert-Berücksichtigung folgendermaßen realisiert: Nach Netzwiederkehr werden der Vergangenheitswert des Sollwertes und der Rampenwert gelöscht. Da W <> Walt = 0, findet beim nächsten Moduldurchlauf zwangsläufig eine Istwertberücksichtigung statt. Die Rampe startet also nach Netzausfall bei Null oder, falls sinnvoll, beim aktuellen Istwert.

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

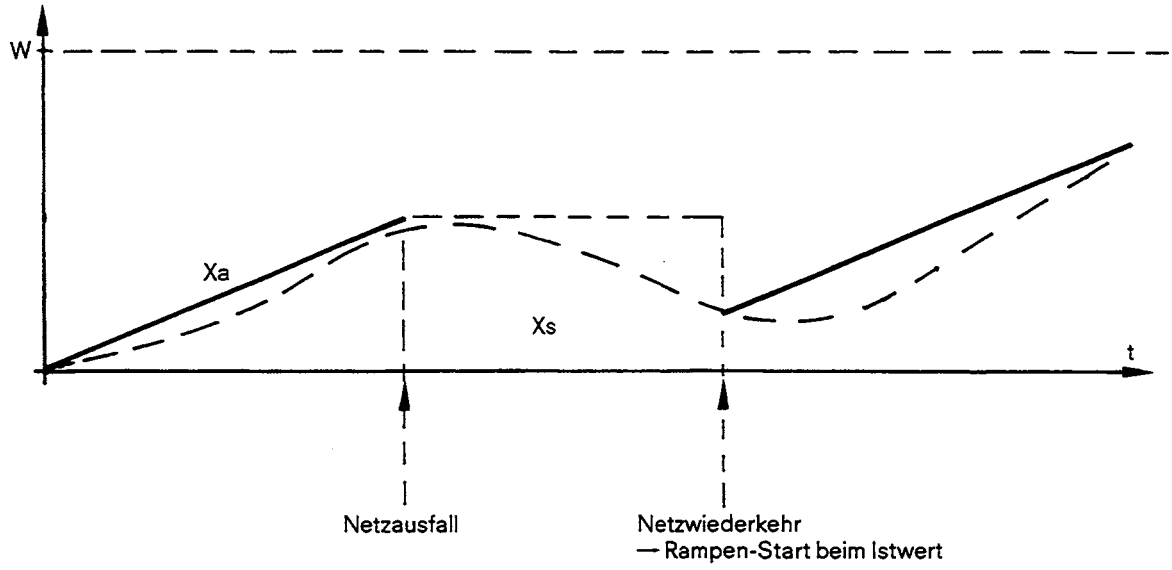


Bild 4.28 Istwert-Berücksichtigung beim Hochlaufgeber nach Netzausfall

Blocksymbol:

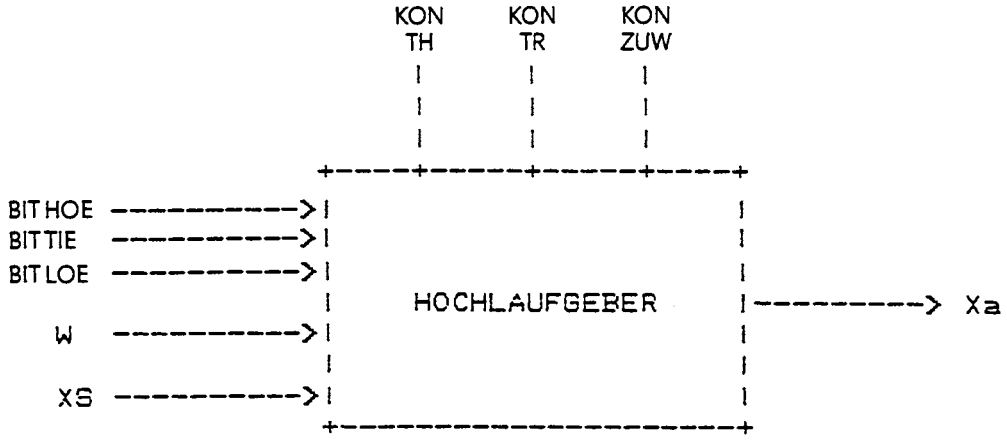


Bild 4.29 Blocksymbol des Hochlaufgebers

Erläuterung der Modulparameter und binären Größen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KONTH KONTR KONZUW	Hochlaufzeit Rücklaufzeit Ordinate des Hochlaufgeberswertes, d. h. der in der Zeit TH bzw. TR angefahrene Rampenwert bei einem 100%igen Eingangssprung (bestimmt damit die Rampensteigung).	Zeit Zeit dim.beh.	0,1 ms ... 99h 59min 0,1 ms ... 99h 59min 0 ... +100%
binäre Eingangs-signale	BITHOE BITTIE BITLOE	Höher-Bit, BH = 1 bewirkt Anstieg der Rampe. Tiefer-Bit, BT = 1 bewirkt Abfall der Rampe. Lösch-Bit, BL = 1 bewirkt Hinführen des Rampenwertes zum Sollwert falls HOE und TIE inaktiv sind.	Bit Bit Bit	0/1 0/1 0/1

Erläuterung der Parameter:

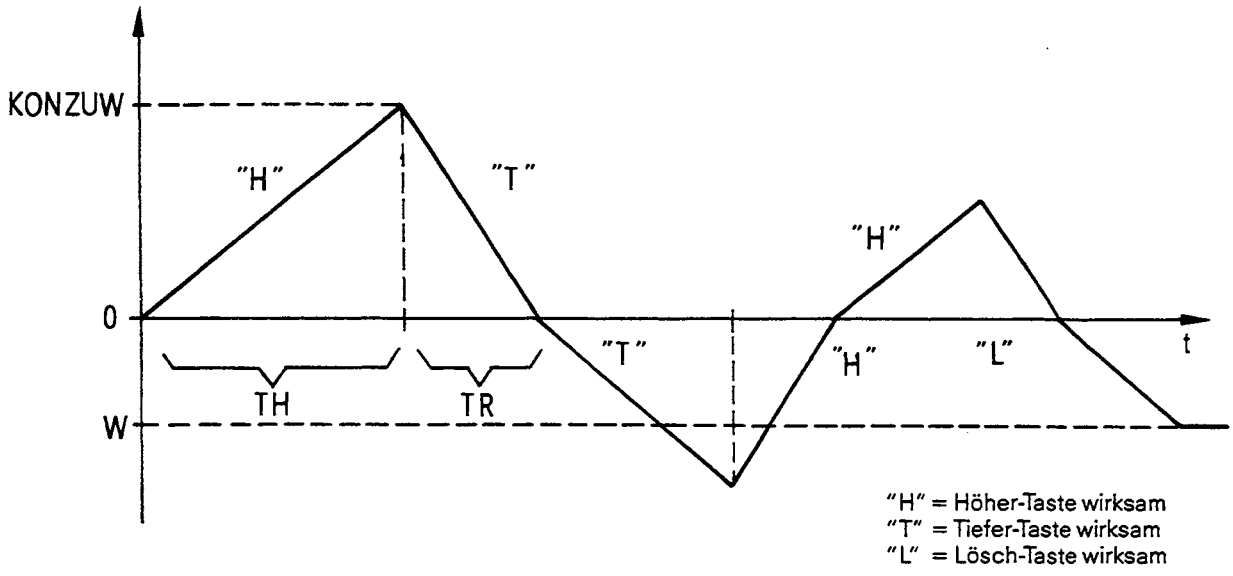


Bild 4.30 Zusammenhang zwischen den Hochlaufgeber-Anwenderparametern TH, TR, ZUW und der Wirkung der Höher- und Tiefer-Tasten.

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgrößen	W XS	aktueller Sollwert aktueller Istwert	dim.beh. dim.beh.	−100% ... +100% −100% ... +100%
Ausgangsgröße	Xa	Ausgangswert (Rampenwert)	dim.beh.	−100% ... +100%

4.11.6.8 Glättung

Funktionsbeschreibung:

Zur Glättung einer Analoggröße Xe wird ein Verzögerungsglied erster Ordnung **(VZ1-Glied)** mit der Übertragungsfunktion

$$\frac{Xa\,(s)}{Xw\,(s)} = \frac{1}{1 + TVZ \cdot s}$$

nachgebildet.

Verfahren:

Zur Herleitung einer diskreten Realisierung wird die Zeitbereichsdarstellung

$$Xa\,(t) + TVZ \cdot Xa\,(t) = Xe\,(t)$$

zunächst in die integrale Schreibweise überführt:

$$\int_0^t XA(v)\,dv + TVZ \cdot Xa = \int_0^t Xe\,(v)\,dv.$$

Werden beide Integrale einmal für t = k·TA und einmal für t = (k−1)TA mit der Trapezregel angenähert und die entstehenden 2 Gleichungen voneinander subtrahiert, so liefert das Auflösen nach der Ausgangsgröße Xak im Abtastzeitpunkt t = k·TA die Beziehung

$$Xak = \frac{2 \cdot TVZ - TA}{2 \cdot TVZ + TA}\,Xak\,1 + \frac{TA}{2 \cdot TVZ + TA}\,(Xek + Xek\,1).$$

Zum selben Ergebnis gelangt man, wenn man in der komplexen Übertragungsfunktion s = (2/TA) (z–1)/(z+1) setzt und anschließend die z-Rücktransformation vornimmt!
Wenn man beim Integral über Xe nur die (ungenauere) Rechteckregel verwendet, so ergibt sich die dem FB 97 im Katalog ST 56 zugrundegelegte Iterationsvorschrift

$$Xak = \underbrace{\frac{2 \cdot TVZ - TA}{2 \cdot TVZ + TA}}_{KG}\,(Xak1 - Xek1) + Xek1.$$

Diese Form, die mit nur einem Modulparameter auskommt, findet auch hier, zur Vermeidung der Totzeit in der Xe-Abtastung jedoch noch gemäß

$$Xak = KG\,(Xak1 - Xek) + Xek$$

modifiziert, Verwendung.

Blocksymbol:

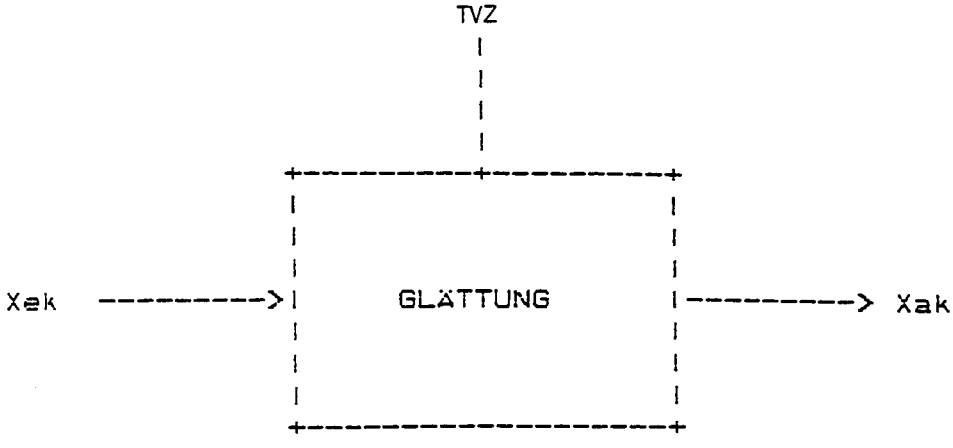


Bild 4.31 Blocksymbol der Glättung

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	TVZ	Glättungszeitkonstante	Zeit	4 ms ... 99h 59min

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausbaugrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Eingangsgröße	Xek	zu glättende Moduleingangsgröße	dim.beh.	–100% ... +100%
Ausgangsgröße	Xak	geglättete Modulausgangsgröße	dim.beh.	–100% ... +100%

Zusätzlich gibt es in dem Modul noch folgende Größen, die jedoch dem Anwender nicht zugänglich sind:

*** Parameter:** KG = (2*TVZ-TA) / (2*TVZ+TA)
= Glättungsfaktor,
TVZ = Glättungszeitkonstante,
TA = Abtastzeit

*** Vergangenheitswerte:** Xak1 vergangener Ausgangswert
((k–1)-ter Abtastwert)

4.11.6.9 PID-Regler

Funktionsbeschreibung:

Die Gleichung für den Zusammenhang zwischen der Regeldifferenz x_w (t) und der Stellgröße y(t) des kontinuierlichen PID-Reglers im Zeitbereich,

$$y = Kp\,(x_w + 1/TN \cdot \int_0^t x_w(v)dv + TV \cdot x_w),$$

wird durch einen quasi-kontinuierlichen PID-Regler nachgebildet, indem aus einer Regeldifferenz XWk mit dem PID-Geschwindigkeitsalgorithmus ein Stellinkrement dYk berechnet wird. Ausgegeben wird die Stellgröße Yk als Summe der bislang gebildeten Inkremente.
Die Umschaltung zwischen verschiedenen Betriebsarten wird über binäre Signale B1 – B7 vorgenommen.

Verfahren:

Realisiert wird eine parallele Struktur (s. Bild 4.32), bei welcher der Faktor R, die Nachstellzeit TN und die Vorhaltezeit TV separat einstellbar sind. Zusätzlich kann noch der Proportionalbeiwert Kp parametriert werden, der für alle 3 parallelen Zweige wirksam ist.

PID-Geschwindigkeitsalgorithmus (mit Trapez-Integration):

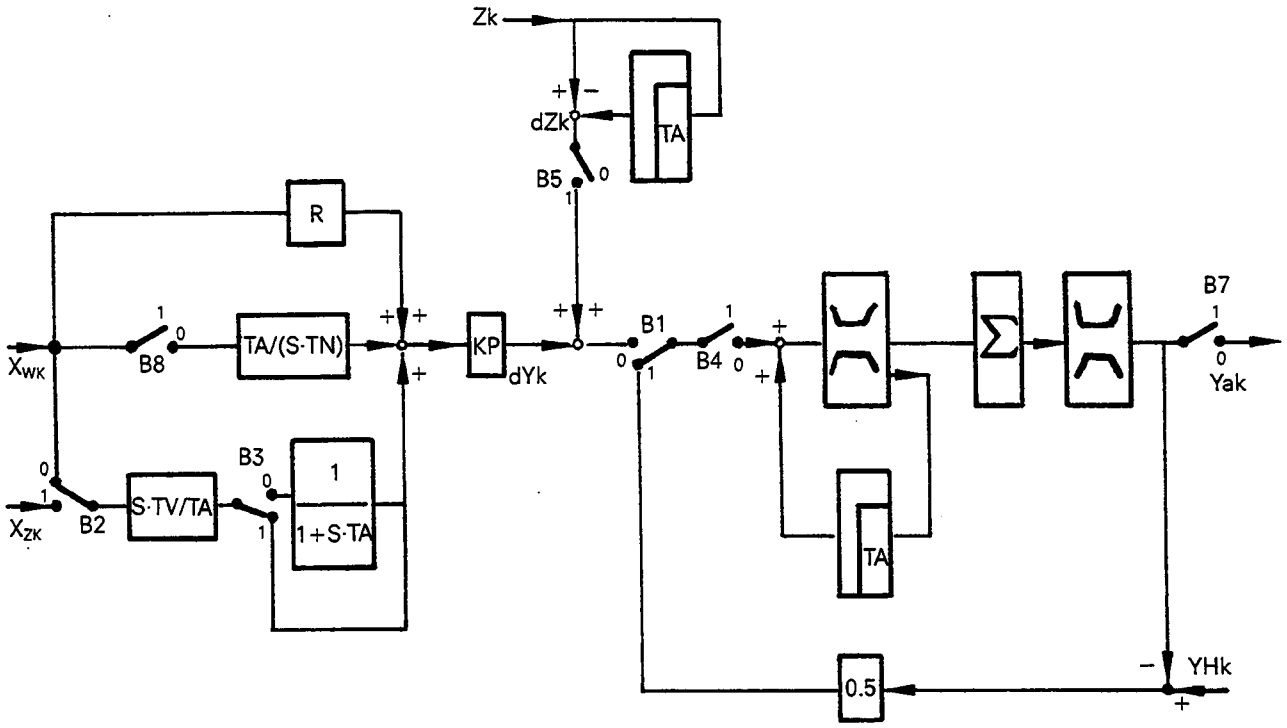
$$dYk = Kp \cdot [\,R \cdot (XWk - XWk\,1) + (XWk + XWk\,1) \cdot TA/(TN \cdot 2) + Dk\,]$$

mit

$$Dk = 0.5 \cdot [\,TV/TA \cdot \quad (XWk - XWk\,1) - (XWk\,1 - XWk\,2) \quad + Dk\,1\,].$$

Hierbei sind Kp, TN, TV die eigentlichen PID-Reglerparameter. Die Trapezintegration wurde dabei gewählt, weil sie insbesondere bei Verwendung eines PI-Reglers eine genauere Nachbildung der kontinuierlichen Integration ermöglicht.
Soll einer der Reglerzweige abgeschaltet werden, so ist dies zu erreichen, indem man den entsprechenden Parameter (R, TN, TV) zu Null setzt. Durch **TN = 0** wird auch der **I-Anteil abgeschaltet,** was durch den Quotienten TA/TN nicht zum Ausdruck kommt.

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)



PID-Regler

(HA) B1 : 1 = Automatik-, 0 = Handbetrieb,
(S 1.2.3) B2 : 1 = separater D-Eingang, 0 = XWk als D-Eingang,
(BIT IR) B3 : 1 = idealer, 0 = realer PID,
(BIT ST) B4 : 1 = Stellgröße konstant halten, 0 = nicht,
(S 1.2.2) B5 : 1 = Störgrößenaufschlag, 0 = keine,
(ST 2) B6 : 1 = Standardversion, 0 = Komfortversion (nicht in der Struktur eingezeichnet),
(BIT RF) B7 : 1 = Regler gesperrt, 0 = freigegeben,
B8 : 1 = Schalter zur Verhinderung des integralen Windup, (wird nur vom Programm betätigt)

XWk : Regeldifferenz,
XZk : separater D-Eingang,
Zk : Störgröße,
dYk : berechnetes Stellinkrement,
Yk : ausgegebene Stellgröße,
YHk : Handeingang,
TA : Abtastzeit

Bild 4.32 Struktur des PID-Reglers

Bild 4.32 zeigt die Struktur des PID-Reglers mit den Umschaltmöglichkeiten der Betriebsarten, die im folgenden genauer erläutert werden.
Grundsätzlich kann zwischen einer **Standardversion** (ST2 = 1) und einer **Komfortversion** (ST2 = 0) des Reglers gewählt werden. Die einfachere Standardversion unterscheidet sich von der allgemeineren Komfortversion wie folgt:

* R = 1 (kein Parameter mehr, d. h. der P-Anteil kann nicht mehr abgeschaltet werden.),
* A+ und A– sind keine Parameter mehr, d. h. eine Stellgeschwindigkeitsbegrenzung ist nicht möglich.
* S 1.2.3 = 0, d. h. kein separater D-Eingang XZk,
* BIT IR = 0, d. h. D-Anteil immer verzögert,
* BIT ST = 0, d. h. kein Konstanthalten der Stellgröße,
* S 1.2.2 = 0, d. h. keine Störgrößenaufschaltung möglich.

Die Komfortversion des Reglers besitzt folgende Funktionen:

* Es kann auf **Handbetrieb** umgeschaltet werden (Signal HA). Die Stellgröße wird dann gemäß einer Potenzfunktion an den eingestellten Handwert YHk herangeführt.
* Als Eingang für den D-Anteil kann die Regeldifferenz XWk oder eine **separate Eingangsgröße** XZk gewählt werden (Signal S 1.2.3).
* Der D-Anteil kann mit oder ohne **Verzögerung** berechnet werden (Signal BIT IR) entsprechend dem realen oder idealen PID-Regler.
* Das Stellinkrement kann unabhängig von der Regeldifferenz zu Null gesetzt werden. So wird die **Stellgröße konstant** gehalten. Dies ist z. B. bei der Auftrennung eines Kaskadenregelkreises notwendig (Signal BIT ST).
* Um einer meßbaren Störung Zk möglichst frühzeitig entgegenwirken zu können, kann diese im Sinne einer **Störgrößenaufschaltung** als Inkrement dZk zum berechneten Stellinkrement addiert werden (Signal S 1.2.2). Die gemessene Störung muß dem Regler negiert zugeführt werden, da sie ohne Vorzeichenumkehr zum Stellgröße addiert wird.
* Bei **Betriebsartenumschaltungen** können infolge programmtechnischer Vorkehrungen und aufgrund des internen Geschwindigkeitsalgorithmus keine unvorhersehbaren Stellgrößensprünge auftreten, insbesondere bei Hand-Automatik-Umschaltung. Eine im Hanbetrieb eingestellte Regeldifferenz wird nach Umschaltung auf Automatik nur über den I-Anteil ausgeregelt. Bei einem Regler ohne I-Anteil bleibt dadurch allerdings eine im Handbetrieb angesteuerte Regeldifferenz nach der Umschaltung auf Automatikbetrieb konstant anstehen.
* Die Stellgeschwindigkeit, d. h. das Stellinkrement, kann mittels A+, A– begrenzt werden, was z. B. bei einem trägen Stellglied sinnvoll ist. Der über der **Begrenzung** liegende Teil wird abgespeichert und – damit keine Information verlorengeht – im nächsten Abtastzeitpunkt zum neuen Inkrement addiert. Das resultierende Inkrement durchläuft dann wieder die Begrenzung.
* Die Stellgröße kann ebenfalls begrenzt werden, und zwar über die Parameter B+ und B–.
* Bei Erreichen der Stellgrößenbegrenzung wird der I-Anteil zur **Verhinderung des integralen Windup** abgeschaltet.
* Verläuft die Stellgröße in der Begrenzung, wird das **Überlauf-Bit** UE+ bzw. UE– gesetzt.
* BIT RF stellt ein **Reglerfreigabe-Signal** dar. Steht dieses Signal auf Null, so wird die Stellgröße Null ausgegeben, unabhängig vom Zustand der Reglereingänge. Wird das Signal auf Eins gesetzt, so reagiert der Regler mit einem der momentanen Regeldifferenz entsprechenden Stellgrößensprung am Ausgang (hauptsächlich bewirkt durch D- und P-Anteil), als ob ein Sollwertsprung am Eingang stattgefunden hätte.
  Dadurch kann der Regler also online ab- und wieder zugeschaltet werden.

Blocksymbol:

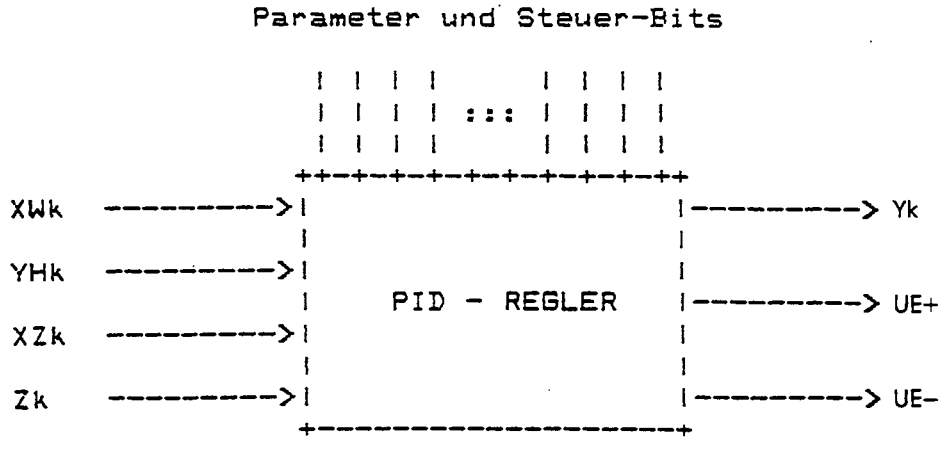


Bild 4.33 Blocksymbol des PID-Reglers

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur

Erläuterung der Modulparameter und binären Größen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	Kp	Proportionalbeiwert, das Vorzeichen legt den Regelsinn fest: + gleichsinnige Änderung von Sollwert und Stellgröße – gegensinnige Änderung,	dim.los	–99.99 ... +99.99
	R	separater R-Faktor (üblicherweise = 1), der P-Anteil kann durch R=0 abgeschaltet werden	dim.los	–99.99 ... +99.99
	TN	Nachstellzeit, durch TN=0 kann der I-Anteil abgeschaltet werden.	Zeit	0,1 ms ... 99h 59m
	TV	Vorhaltezeit, durch TV=0 kann der D-Anteil abgeschaltet werden.	Zeit	0,1 ms ... 99h 59m
	B+	obere Begrenzung des Ausgangs Yk	%	–100% ... +100%
	B–	untere Begrenzung des Ausgangs Yk (B–<B+)	%	–100% ... +100%
	A+	obere Stellgeschwindigkeitsbegrenzung (A+ > 0)	%	0% ... +100%
	A–	untere Stellgeschwindigkeitsbegrenzung (A– < 0)	%	–100% ... 0%
binäre Steuersignale	S. 1.2.1	1 = Handbetrieb, 0 = Automatikbetrieb	Bit	0/1
	S 1.2.3	1 = separater D-Eingang, 0 = XWk als D-Eingang (nur im Stopp änderbar)	Bit	0/1
	BIT IR	1 = idealer PID-Regler, D-Anteil ohne Verzögerung 0 = realer PID-Regler, D-Anteil mit Verzögerung	Bit	0/1
	BIT ST	1 = Stellgröße unabhängig von den Ausgängen konstant halten, 0 = nicht konstant halten	Bit	0/1
	S. 1.2.2	1 = Störgröße auf Regler aufgeschaltet 0 = keine Störgröße	Bit	0/1
	ST2	1 = Standardversion 0 = Komfortversion (nur im Stopp änderbar)	Bit	0/1
	BIT RF	1 = Regler freigegeben 0 = Regler gesperrt	Bit	0/1

Die Parameter TN und TV werden in die Parameter TI = TA / TN und TD = TV / TA umgerechnet; diese Größen liegen im modulspezifischen Datenbereich.

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgrößen	XWk	= Wk–Xk = Sollwert – Istwert = Regeldifferenz	dim.beh.	–200% ... +200%
	YHk	Handeingang. Beim Umschalten von Automatik nach Hand wird die Stellgröße gemäß einer Potenzfunktion an den Handwert geführt. Dadurch werden schlagartige Stellgrößenänderungen vermieden.	%	–100% ... +100%
	XZk	separate D-Eingangsgröße	dim.beh.	–100% ... +100%
	Zk	Störeingangsgröße	%	–100% ... +100%
Ausgangsgröße	Yk	Stellgrößenausgang	%	–100% ... +100%
binäre Ausgangsgrößen	UE+	1 = Anzeige, positive Begrenzung erreicht	Bit	0/1
	UE–	1 = Anzeige, negative Begrenzung erreicht	Bit	0/1

4.11.6.10 Puls-Pause-Ausgang

Funktionsbeschreibung:

Es wird eine Impulsformerstufe mit Puls-Pause-Verhalten zur Umsetzung eines berechneten quasi-kontinuierlichen Stellsignals Yk in binäre Signale für Regler mit **2- oder 3-Punkt-Ausgang** realisiert.

Dadurch wird die Stellgröße +100% (bei 2-Punkt-Ausgang) bzw. +100% oder −100% (bei 3-Punkt-Ausgang) nur für den dem berechneten Stellwert |Yk| ≤ 100% proportionalen Teil der Abtastzeit eingeschaltet. Wie bei der Impulsformerstufe des Schrittreglers kann eine Mindestimpulsdauer Tmin nicht unterschritten werden. Es gilt somit auch hier:

$TA = n \cdot Tmin,\ n = 1, 2, 3, \ldots .$

Verfahren:

Modul-Eingangsgröße ist die vom PID-Algorithmus ermittelte, auf ± 100% beschränkte **Stellgröße** Yk.

Beim ersten Aufruf des Moduls 'Puls-Pause-Ausgang' nach Berechnung der Stellgröße Yk wird diese zunächst mit dem **Ansprechwert** ASW = 0%, ..., 50% verglichen:

* Im Falle |Yk| < ASW wird kein Impuls gebildet.
* Ist |Yk| > 100% − ASW, wird ein Impuls maximaler Länge TA gebildet, d. h. die Anzahl der Einzelimpulse ist TA/Tmin.
* Im Bereich ASW ≤ |Yk| ≤ 100% -ASW wird eine dem Stellwert Yk proportionale Gesamtimpulsdauer bzw. die entsprechende Anzahl

$$ANZ = Yk \cdot TA/Tmin$$

von Einzelimpulsen der Mindestdauer Tmin ganz ähnlich wie im Modul 'Schrittregler' (TA statt TM) berechnet.

Ein negativer Wert ANZ bedeutet negative Impulse, die jedoch nur beim 3-Punkt-Ausgang ausgegeben werden können.

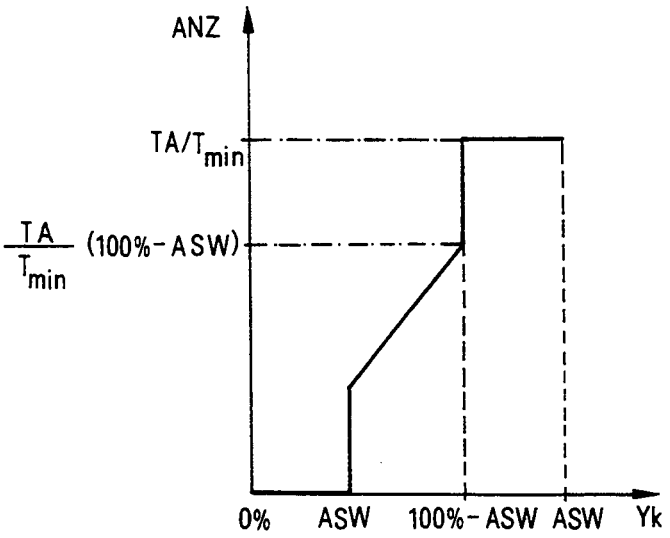


Bild 4.34 Einfluß des Ansprechwerts ASW auf die Impulsanzahl ANZ bei einer Stellgröße Yk

Ist nur ein 2-Punkt-Ausgang projektiert, bedeutet das, daß nur ein analoger Ausgang (DAU) verwendet wird, welcher dem positiven Impuls zugeordnet ist. In diesem Falle kann beispielsweise eine Heizung nur eingeschaltet (DAU1 = 10V) oder ausgeschaltet (DAU1 = 0V) werden.
Mit einem 3-Punkt-Ausgang können hingegen – wieder im Falle einer Temperaturregelung – 3 Stellzustände verwirklicht werden:

- DAU 1 = 0V, DAU 2 = 0V ==> AUS
- DAU 1 = 10V, DAU 2 = 0V ==> HEIZEN
- DAU 1 = 0V, DAU 2 = 10V ==> KÜHLEN.

Um einen eventuell stärkeren Stelleingriff der Kühlung gegenüber der Heizung zu berücksichtigen, kann bei 3-Punkt-Reglern ein sog. Heiz-Kühl-Faktor oder allgemeiner **Anpaßfaktor** APF = 0, ..., 99.99 eingeführt werden.
Beispielsweise erhöht 10 sec Heizen die Temperatur um 2 Grad, wohingegen 10 sec Kühlen die Temperatur aber um 4 Grad erniedrigt. Damit ist die Heizung nur halb so wirksam wie die Kühlung. Durch die Berücksichtigung des Anpaßfaktors APF = 0.5 wird der der Kühlung zugeordnete Analogausgang nur halb so lange auf 1 gesetzt, wie es der Wert ANZ zunächst angibt.

Dabei ist zu beachten, daß dann der Ansprechwert für den Kühlausgang um den gleichen Faktor verkleinert wird!

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Verallgemeinerung:

Per Definition bezieht sich der Anpaßfaktor auf den Analogausgang DAU 2. Erweitert man den Wertebereich von APF auf Werte > 1, um beispielsweise auch die Möglichkeit des größeren Stelleingriffs der Heizung gegenüber der Kühlung zu erfassen, so läßt sich der Effekt eines Anpaßfaktors APF > 0 allgemein folgendermaßen definieren:

* **APF < 1:** Die durch ANZ bestimmte Gesamtimpulsdauer am Ausgang DAU 2 wird um den Faktor APF verkürzt.
* **APF > 1:** Die durch ANZ bestimmte Gesamtimpulsdauer am Ausgang DAU 1 wird um den Faktor 1/APF verkürzt.

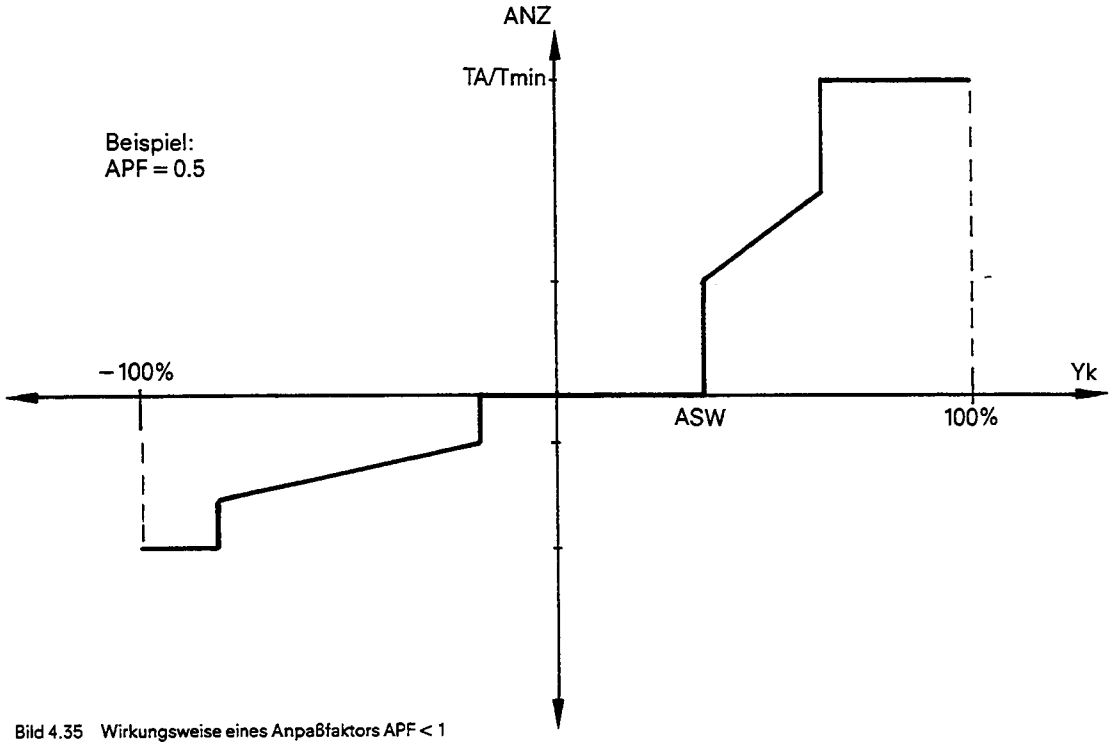


Bild 4.35 Wirkungsweise eines Anpaßfaktors APF < 1

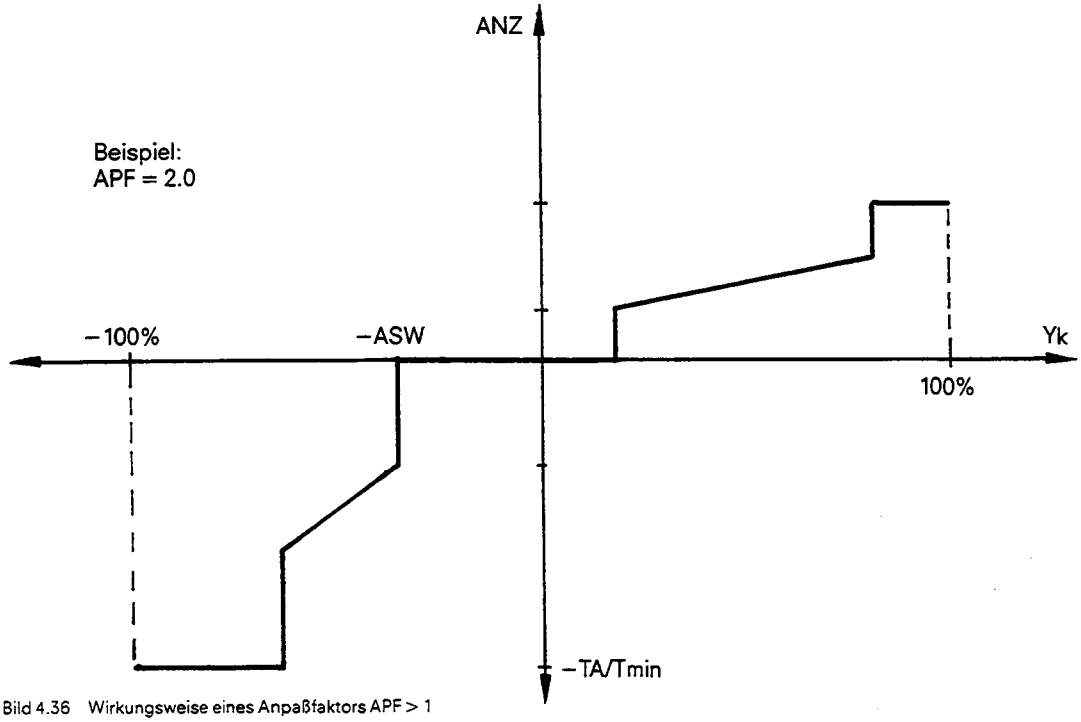


Bild 4.36 Wirkungsweise eines Anpaßfaktors APF > 1

Nachdem der Wert ANZ beim ersten Durchlauf des Moduls berechnet worden ist, wird er in den folgenden Moduldurchläufen bis zur nächsten Bearbeitung des Reglermoduls nur noch ausgewertet und gegebenenfalls aktualisiert. Entsprechend dem jeweiligen Wert von ANZ werden die Analogausgänge DAU 1 und DAU 2 gesetzt.

Anmerkungen:

- Ein (eventuell nach der Aktualisierung verbleibender) Wert IANZI < 1 geht verloren.
- Anders als beim Schrittregler werden bei einem Regler mit Puls-Pause-Ausgang auch im stationären Zustand immer noch Stellimpulse ausgegeben, entsprechend dem stationären Endwert der Stellgröße Yk.

Blocksymbol:

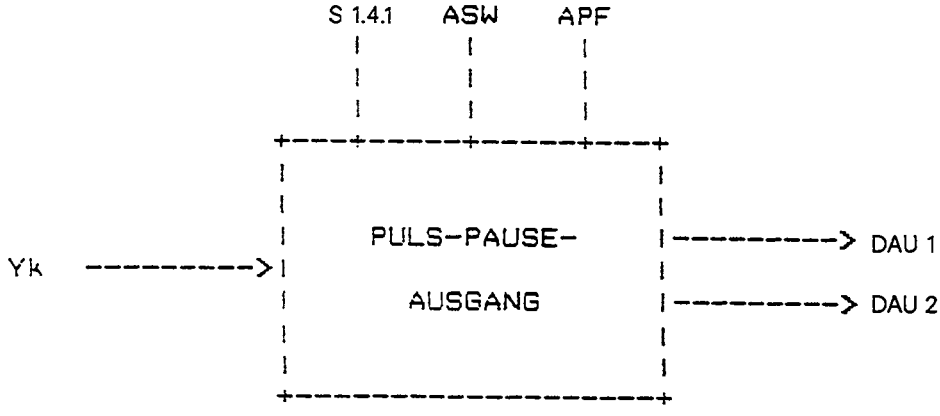


Bild 4.37 Blocksymbol des Puls-Pause-Ausgangs

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	ASW	Ansprechwert (0%, ..., 50%) * kein Stellimpuls für IYkI < ASW * Stellimpuls maximaler Dauer TA für IYkI > 100% – ASW	%	0% ... 50%
	APF	Anpaßfaktor: berücksichtigt unterschiedlich starken Eingriff der 2 Binärausgänge	dim.los	0 ... 99.99

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Yk	Stellgrößenausgang des Moduls PID-Regler	%	–200% ... +200%
Ausgangsgrößen	DAU 1 DAU 2	positiver Puls negativer Puls	% %	0% / 100% 0% / 100%
binäre Eingangsgröße	S 1.4.1	= 0 : 2-Punkt-Ausgang = 1 : 3-Punkt-Ausgang	Bit	0/1

Zusätzlich gibt es in dem Modul noch folgende Größe, die jedoch dem Anwender nicht zugänglich ist:

ANZ am Modulanfang: Anzahl auszugebender Impulse der Dauer Tmin, wird beim ersten Aufruf berechnet, am Modulende: Anzahl noch nicht ausgegebener Impulse,

Hinweis:
Die Mindestimpulsdauer Tmin darf nur in den Betriebsarten „Eingabe" und „Ausgabe", **nicht aber im Reglertest** geändert werden.

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

4.11.6.11 Schrittregler

Funktionsbeschreibung:

Der Schrittregler stellt einen digitalen Regler mit 3-Punkt-Verhalten dar, welcher nur zusammen mit einem **motorischen, integralen Stellglied** (z. B. für Ventil, Klappe o. ä. Verstelleinrichtung) auf die Regelstrecke wirken kann.
Der in der Analogtechnik durch ein Dreipunktglied mit Hysterese und verzögerter Rückführung aufgebaute Schrittregler wird hier als Serienschaltung dreier Funktionsblöcke dargestellt:

* Totzone mit Hysterese,
* PID-Geschwindigkeitsalgorithmus, Schrittregler
* Impulsformerstufe.

Verfahren:

Die Regeldifferenz XWek durchläuft zunächst eine **Totzone mit Hysterese,** um kleine Regelabweichungen auszublenden und so die Stelleinrichtung zu schonen. Dabei wird ein positiver oder negativer Analogwert XWek symmetrisch zum Nullpunkt in einem vorgegebenen Bereich unterdrückt.

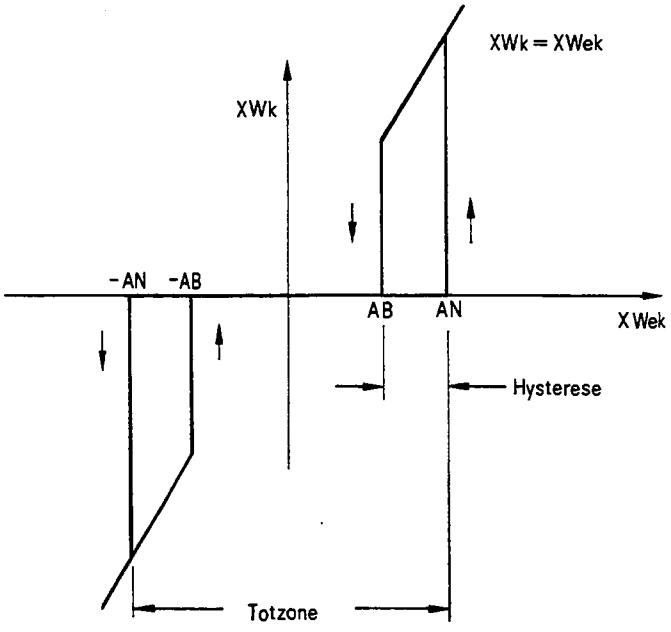


Bild 4.38 Totzone mit Hysterese

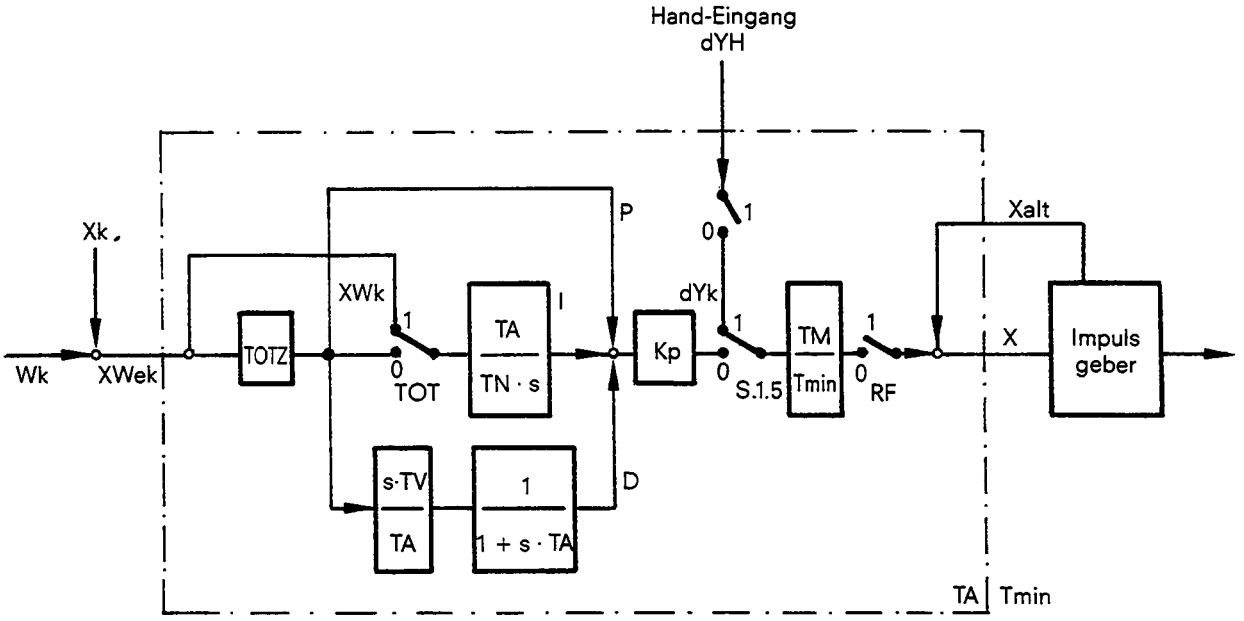
Die Grenzen, ab denen der Ausgangswert XWk gleich 0 oder gleich dem Eingangswert XWek zu setzen ist (Hysterese), sind über die Parameter AN und AB wählbar.

Aus der Ausgangsgröße XWk dieser Totzone wird gemäß dem **PID-Geschwindigkeitsalgorithmus** ein Stellinkrement dYk berechnet:

$$dYk = K_p \cdot [(XWk - XWk\,1) + (XWk + XWk\,1) \cdot TA/(2 \cdot TN) + Dk]$$

mit

$$Dk = 0.5 \cdot [TV/TA \cdot (XWk - XWk\,1) - (XWk\,1 - XWk\,2) + Dk\,1].$$



Schrittregler

Kp = Proportionalbeiwert, TN = Nachstellzeit, TV = Vorhaltezeit
TA = Reglerabtastzeit, Tmin = Mindestimpulsdauer
TM = Stellmotor-Laufzeit
Wk = Sollwert, Xk = Istwert
XWk = Regeldifferenz nach der Totzone, XWek = vor der Totzone
X = Anzahl der auszugebenden Einzelimpulse der Dauer Tmin
S 1.5.1 = Automatikbetrieb (= 0), Hanbetrieb (= 1)
BIT RF = Regler freigegeben (= 1), gesperrt (= 0)
BIT TOT = Totzone für I-Anteil wirksam (= 0), unwirksam (= 1)
BIT HAI = Handwert aktiv (= 1), Handwert inaktiv (= 0)

Bild 4.39 Struktur des Schrittreglers

Hierbei sind Kp, TN, TV die Reglerparameter des PID-Algorithmus. Üblicherweise wird TV = 0 parametriert, d. h. nur ein PI-Algorithmus gewählt, da ein Schrittregler meist nur bei langsamen Regelstrecken mit trägen Stellgliedern eingesetzt wird.

In der **Impulsformerstufe** wird die der Größe des Stellinkrements dYk proportionale Impulsdauer Tk (bzw. die Anzahl der Impulse der Dauer Tmin) ermittelt und in eine entsprechende Anzahl binärer Stellsignale +1 (Rechtslauf), −1 (Linkslauf) oder 0 (Stillstand) zur Ansteuerung des Stellmotors umgewandelt.
Den Zusammenhang zwischen der Impulsdauer Tk und dem Stellinkrement dYk erkennt man aus Bild 4.40:

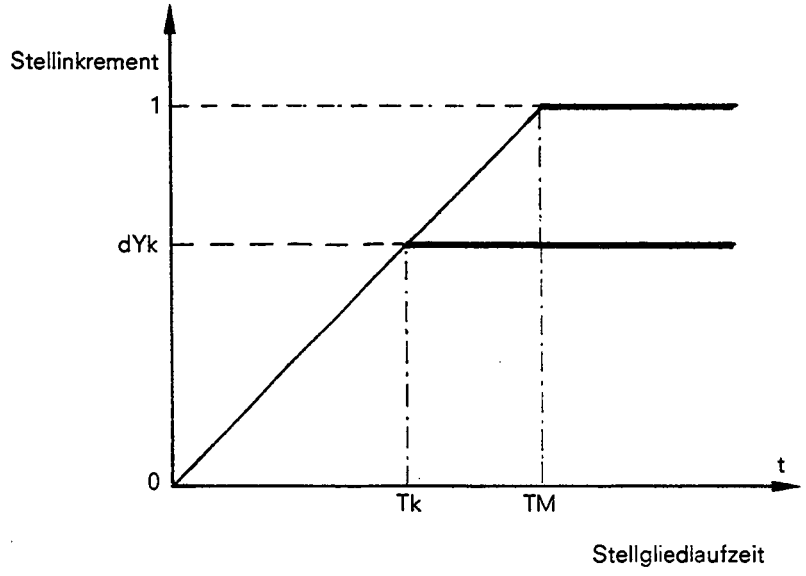


Bild 4.40 Antwort eines Stellmotors auf einen Impuls der Höhe 1 und der Dauer Tk bzw. TM

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Die einem Stellinkrement dYk zugeordnete Impulsdauer Tk ergibt sich somit zu

$$Tk = TM \cdot dYk .$$

Zur Begrenzung der Schalthäufigkeit muß eine Mindestimpulsdauer Tmin vorgegeben werden. Damit kann die Impulslänge Tk als ein Vielfaches der Mindestimpulsdauer Tmin dargestellt werden:

$$Tk = X \cdot Tmin .$$

Die aufgrund eines berechneten Stellinkrements dYk auszugebende Anzahl X von Einzelimpulsen der Länge Tmin folgt daraus zu

$$X = (TM/Tmin) \cdot dYk$$

Da möglicherweise in der Zeit TA (Abtastzeit des PID-Algorithmus) nicht alle X Impulse ausgegeben werden können, muß der zum Zeitpunkt k·TA berechnete Wert X stets zu dem noch vorhandenen Wert X addiert werden.
Der neue Wert X wird der Impulsformerstufe übergeben.

Für IXI < 1 ist die Mindestimpulsdauer Tmin noch nicht erreicht, weshalb kein Impuls ausgegeben wird.
Für IXI ≥ 1 gibt die Impulsformerstufe jedesmal, wenn sie aufgerufen wird, einen Impuls der Länge Tmin aus und dekrementiert X betragsmäßig um 1 solange, bis IXI < 1 wird.

Über einen **Handeingang** kann nach Umschaltung von Automatik- auf Handbetrieb (Schalter S 1.5.1) ein Handwert dYH eingegeben werden. Entsprechend diesem Handwert wird dann pro Abtastperiode eine Anzahl von Stellimpulsen berechnet, die dann wie im Automatikbetrieb von der Impulsformerstufe weiterverarbeitet wird. Tatsächlich wirksam ist der Handwert allerdings nur bei HAI (Handwert aktiv). Mit Hilfe dieses Bits ist es allerdings möglich, das Stellglied im Handbetrieb in eine definierte Stellung zu fahren (ohne das Bit HAI würde das Stellglied bei festem Handwert <> 0 unweigerlich in die Begrenzung fahren).

Es sind Vorkehrungen getroffen worden, die verhindern, daß bei der Umschaltung auf Automatikbetrieb ein langer Stellimpuls ausgegeben wird. Eine im Handbetrieb angesteuerte Regeldifferenz wird daher nur über den I-Anteil ausgeregelt.

Im Automatikbetrieb hat man außerdem über den Software-Schalter TOT die Möglichkeit, die Totzone für den I-Anteil unwirksam zu machen, d. h. den I-Anteil mit der tatsächlichen Regeldifferenz XWek zu berechnen.

BIT RF stellt ein **Reglerfreigabe-Signal** dar. Steht dieses Signal auf 0, so wird kein Stellimpuls ausgegeben, unabhängig von dem Zustand der Reglereingänge. Wird das Signal auf Eins gesetzt, so reagiert der Regler mit einer Anzahl von Stellimpulsen, die der momentanen Regeldifferenz entsprechen. Dadurch kann der Regler also online ab- und wieder zugeschaltet werden.

Blocksymbol:

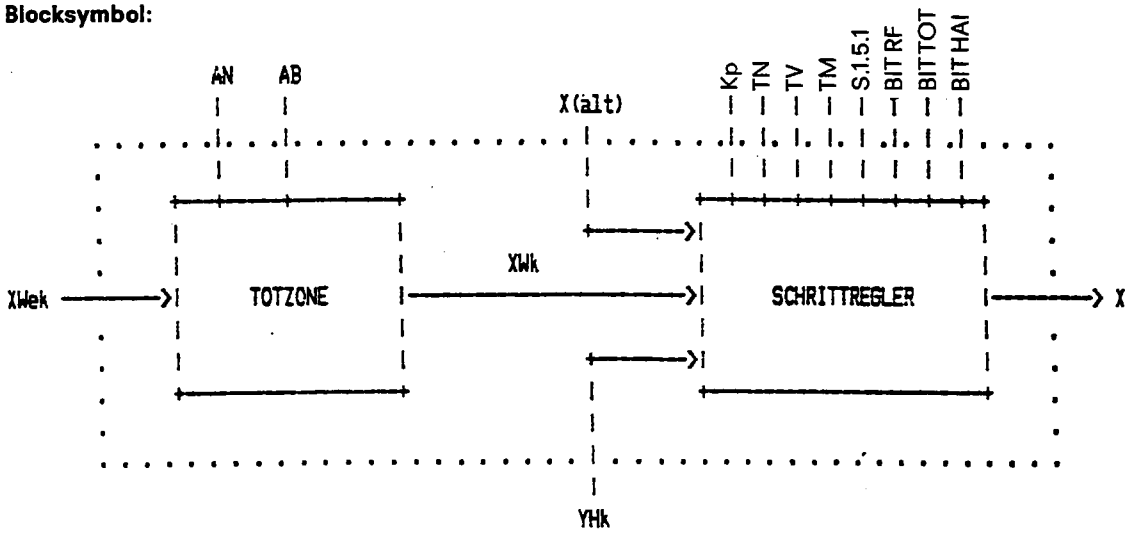


Bild 4.41 Blocksymbol des Schrittreglers

Hinweis:
Die Mindestimpulsdauer Tmin darf nur in den Betriebsarten „Eingabe" und „Ausgabe", **nicht aber im Reglertest** geändert werden.

Erläuterung der Modulparameter und binären Eingangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	Kp	Proportionalbeiwert, das Vorzeichen legt den Regelsinn fest: + gleichsinnige Änderung von Sollwert und Stellgröße, − gegensinnige Änderung,	dim.los	−99.99 ... +99.99
	TN	Nachstellzeit, durch TN = 0 kann der I-Anteil abgeschaltet werden.	Zeit	0,1 ms ... 99h 59m
	TV	Vorhaltezeit, durch TV = 0 kann der D-Anteil abgeschaltet werden.	Zeit	0,1 ms ... 99h 59m
	TM	Laufzeit des integralen Stellgliedes, beispielsweise eines Stellmotors	Zeit	0,1 ms ... 99h 59m
	AN	Anschaltschwelle der Totzone	dim.beh.	−100% ... +100%
	AB	Abschaltschwelle der Totzone	dim.beh.	−100% ... +100%
binäre Eingangsgröße	S.1.5.1	1 = Handbetrieb, 0 = Automatikbetrieb	Bit	0/1
	BITTOT	1 = Totzone für Integralanteil unwirksam 0 = Totzone für Integralanteil wirksam	Bit	0/1
	BITRF	1 = Regler gesperrt, 0 = Regler freigegeben	Bit	0/1
	BITHAI	1 = Handwert aktiv, 0 = inaktiv	Bit	0/1

Die Abtastzeit TA und die Mindestimpulsdauer Tmin sind für den Schrittregler ebenfalls erforderlich. Diese Werte werden jedoch nicht als Modulparameter betrachtet, sondern als einmal anzugebende globale Größen des Regelkreises, die etwa auch vom Systemprogramm ausgewertet werden.

Die Anwender-Parameter TN und TV werden in die internen Parameter TI = TA/TN und TD = TV/TA umgerechnet.
Ebenso wird Kp in den Parameter K = Kp · TM/Tmin umgerechnet. Diese umgerechneten Größen liegen im modulspezifischen Datenbereich.

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgrößen	XWek	= Wk − Xk = Regeldifferenz, wird vor dem Modulaufruf aus dem Sollwert und dem Istwert gebildet.	dim.beh.	−200% ... +200%
	XHk	Handeingang.	%	−100% ... +100%
	X	enthält zu Beginn die Anzahl der noch nicht ausgegebenen Impulse der Dauer Tmin.	dim.los	
Ausgangsgröße	X	enthält am Programmende die Anzahl der noch auszugebenden Impulse.	dim.los	

Zusätzlich gibt es noch folgende Größen, die jedoch dem Anwender nicht zugänglich sind:

XWek1 vergangene Regeldifferenz vor der Totzone
XWk Regeldifferenz nach der Totzone
XWk1 vergangene Regeldifferenz nach der Totzone ((k-1)-ter Abtastwert)
Dk1 vergangener D-Anteil

4.11.6.12 Impulsformerstufe für den Schrittregler

Funktionsbeschreibung:

Die vom Modul 'Schrittregler' im k-ten Abtastzeitpunkt berechnete Stellimpulsdauer (genauer: die zur Kennzeichnung der Impulsrichtung mit Vorzeichen versehene Anzahl X der Stellimpulse minimaler Dauer Tmin) wird vom Modul **Impulsformerstufe** in 2 Analogsignale für DAU 1 und DAU 2 zur Ansteuerung eines **integralen Stellglieds** umgesetzt:

* |X| < 1 ==> DAU1 = 0 , DAU2 = 0 („Stillstand")
* X ≥ 1 ==> DAU1 = 10V, DAU2 = 0 („öffnen")
* X < −1 ==> DAU1 = 0 , DAU2 = 10V („Schließen").

4.11 Beschreibung der Standardreglerstruktur (SR)

Bei Ausgabe dieser Signale bleiben die Analogausgänge solange gesetzt, wie es die Gesamtimpulsdauer IXI · Tmin angibt.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Im Sinne einer möglichst genauen Regelung sollte die **Mindestimpulsdauer Tmin kleiner als die Abtastzeit TA** des Reglers sein, und zwar
  TA = n · Tmin, n = 1, 2, 3, ... und damit auch Tmin < TA < TM.
  Innerhalb der Abtastperiode TA können bis zu n Impulse der Mindestdauer Tmin **hintereinander** ausgegeben werden. Das bedeutet, daß das Impulsformer-Programm innerhalb der Zeit TA genau n mal bearbeitet wird.
- Für IXI < 1 ist die Mindestimpulsdauer Tmin noch nicht erreicht, weshalb kein Impuls ausgegeben wird. Der Wert X geht jedoch nicht verloren, sondern er wird im nächsten Abtastzeitpunkt zum neuen Wert X addiert!
- Für IXI ≥ 1 gibt die Impulsformerstufe jedesmal, wenn sie aufgerufen wird, am entsprechenden Ausgang einen Impuls der Länge Tmin aus und vermindert X betragsmäßig um 1.
- Hat das Reglerprogramm eine Gesamtimpulsdauer IXI·Tmin > TA ermittelt, so können während einer Abtastperiode TA nicht alle IXI Impulse ausgegeben werden. Deshalb muß die Anzahl der verbleibenden Impulse abgespeichert und im nächsten Abtastzeitpunkt zum neuen Wert X addiert werden.
- Bei aktiver Rückmeldung BA = 1 ('Endstellung AUF erreicht') wird der Ausgang DAU1 gesperrt; ebenso wird bei aktiver Rückmeldung BZ = 1 ('Endstellung ZU erreicht') der Ausgang DAU 2 gesperrt, um das Stellglied nicht durch Übersteuerung zu beschädigen. Die Rückmeldung wird vom AG mittels Standard –FB (Kapitel 5) an die IP 252 übergeben.

Beispiel: n = TA/Tmin = 4 , X = 3.7

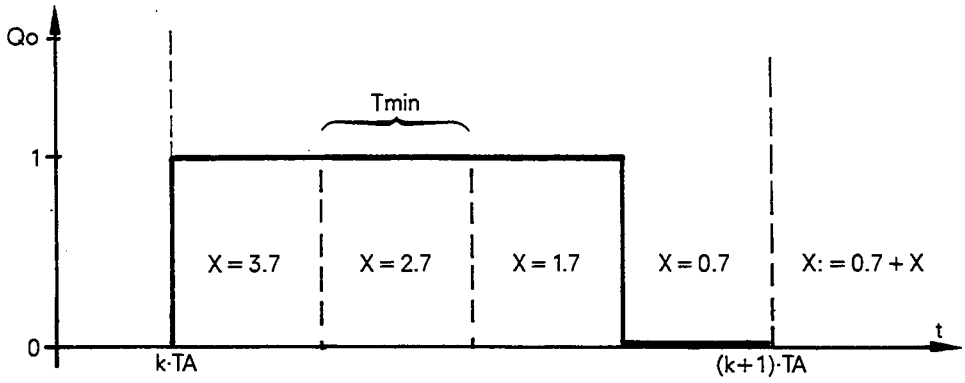


Bild 4.42 Beispiel zur Impulsbildung

Blocksymbol:

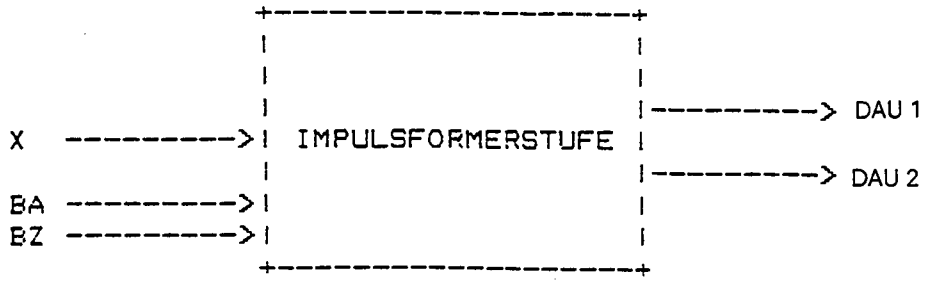


Bild 4.43 Blocksymbol der Impulsformerstufe

Erläuterung der Modulparameter und binären Eingangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
binäre Eingangs-größen	BA	Rückmelde-Bit: Endstellung AUF erreicht	Bit	0/1
	BZ	Rückmelde-Bit: Endstellung ZU erreicht	Bit	0/1

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	X	zu Beginn: die Anzahl der auszugebenden Impulse der Dauer Tmin.	dim.los	
Ausgangsgrößen	X	am Programmende: die Anzahl noch auszugebender Impulse.	dim.los	
	DAU 1	positiver Puls	%	0% / 100%
	DAU 2	negativer Puls	%	0% / 100%

Hinweis: Eine weitere Möglichkeit, den Schrittregler im Handbetrieb laufen zu lassen, ist in Bild 4.43 **nicht** eingezeichnet:

Die Impulsformerstufe besitzt zwei weitere binäre Eingänge, und zwar die Tasten 'Stellgerät auf' und 'Stellgerät zu'. Diese beiden Tasten werden über die S5-CPU an die IP 252 übergeben. In der Programmiergerätesoftware COM REG und im Standardfunktionsbaustein FB:STEU:STD in Kapitel 5.1.2 sind diese beiden Tasten nicht zugänglich!
Im Gegensatz zum Handbetrieb mit konstantem Handwert (KON HA) wird hier der Ausgang des Schrittreglers **direkt** gesteuert:

BIT 1.5.HAZ = 1 --> Handbetrieb 'Stellgerät zu'
BIT 1.5.HAA = 1 --> Handbetrieb 'Stellgerät auf'

Für diese Art des Handbetriebs müssen die Bits

BIT 1.5.RF = 1 (auf Reglerfreigabe),
REL 1.5.1 = 1 (auf Handbetrieb) und
BIT 1.5.HAI = 0 (auf Handwert 'KON HA' nicht aktiv)

geschaltet sein.

Im Kapitel 5.2.3.1 ist die Übergabe der beiden Taster 'HAZ' und 'HAA' vom STEP 5-Programm der CPU an die IP 252 beschrieben.

Der vorliegende Datenbaustein enthält sämtliche Daten der Reglerstruktur **SR**. Falls die Inhalte dieser Datenworte von der CPU gelesen/überschrieben werden sollen, kann mit Hilfe von Hantierungsbausteinen ein Zugriff auf diese IP 252-internen Daten ausgeführt werden (Abschnitt 5.2).

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse V	
	Zusatz-Kennung (für PS und IP252)								(STANDARD:102)								DW	0
	Versionsnummer																DW	1
^	Statusanzeigenwort																DW	2
|	Fehlerwort															AZF	DW	3
BESY-	Fehlermaskenwort															MAZF	DW	4
KEN=	(noch frei)																DW	5
NUNGEN	(noch frei)																DW	6
|	B/B-Anzeigenwort																DW	7
v	Abtastzeit TA in 2,5-ms-Einheiten (für RAV)											(HW)					DW	8
	(32-Bit-Festpunkt)											(LW)					DW	9
	Abtastzeit TA (16-bit-Festpunkt)																DW	10
	Zeitformat-Kennung für TA																DW	11
	Mindestimpulsdauer Tmin in 2,5-ms-Einheiten (für RAV)											(HW)					DW	12
	(32-bit-Festpunkt)											(LW)					DW	13
	Mindestimpulsdauer Tmin (16-bit-Festpunkt)																DW	14
	Zeitformat-Kennung für Tmin																DW	15
	Multiplikator für IP 252 (16-bit-Festpunkt)																DW	16
^	6 Bytes ASCII-String																DW	17
D	für die vorgebbare Dimension																DW	18
I	des Standardreglers																DW	19
M	Bereichsminimum (=0%-Wert) (dim.beh.)																DW	20
E	Bereichsmaximum (=100%-Wert) (dim.beh.)																DW	21
N	Dezimalpunkt-Kennung (=Anzahl der Stellen hinter dem ".")																DW	22
S																		
I																		
O																		
N																		
v																		

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse V	
Struktur-schalt.																	DW	23
																	DW	24
POLYGONZUG	Anzahl N (=1,...,10) der äquidist. Stützpunkte des Polygonzugs (dim.los)																DW	25
	Abzisswert X1 des 1. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	26
	Abstand DX zwischen benachbarten Stützpunkten (dim.beh.)																DW	27
	Ordinatenwert F1 des 1. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	28
	Ordinatenwert F2 des 2. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	29
	Ordinatenwert F3 des 3. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	30
	Ordinatenwert F4 des 4. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	31
	Ordinatenwert F5 des 5. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	32
	Ordinatenwert F6 des 6. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	33
	Ordinatenwert F7 des 7. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	34
	Ordinatenwert F8 des 8. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	35
	Ordinatenwert F9 des 9. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	36
V	Ordinatenwert F10 des 10. Stützpunktes (dim.beh.)																DW	37
	Anzahl NSW (=1,...,10) der Sollwerte des Moduls 'Sollwertfolge' (dim.los)																DW	38
	Intervallzeit TINT																DW	39
	Zeitformat-Kennung für TINT																DW	40
	1. Sollwert SW1 (dim.beh.)																DW	41
	2. Sollwert SW2 (dim.beh.)																DW	42
SOLLWERT	3. Sollwert SW3 (dim.beh.)																DW	43
	4. Sollwert SW4 (dim.beh.)																DW	44
	5. Sollwert SW5 (dim.beh.)																DW	45
	6. Sollwert SW6 (dim.beh.)																DW	46
	7. Sollwert SW7 (dim.beh.)																DW	47

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

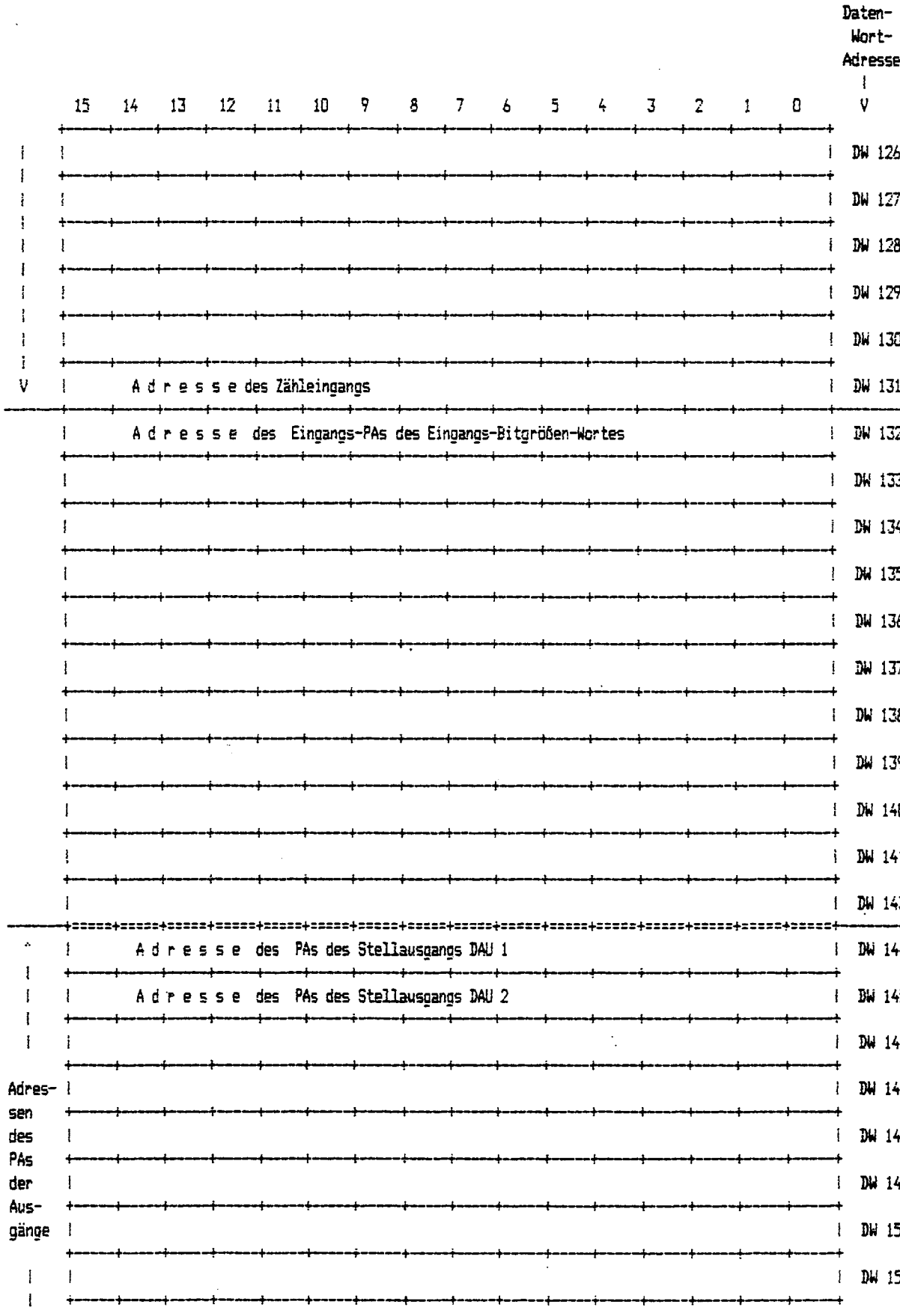
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse V
	8. Sollwert SW8							(dim.beh.)									DW 48
	9. Sollwert SW9							(dim.beh.)									DW 49
v	10. Sollwert SW10							(dim.beh.)									DW 50
^	Hochlaufzeit TH des Hochlaufgebers																DW 51
HOCH-LAUF-GE-BER	Zeitformatkennung für TH																DW 52
	Rücklaufzeit TR des Hochlaufgebers																DW 53
	Zeitformatkennung für TR																DW 54
v	KON ZUW (Ordinate nach Ablauf der Hochlaufzeit, dim.beh.)																DW 55
GLÄT-TUNG	Glättungszeitkonstante TVZ																DW 56
	Zeitformatkennung für TVZ																DW 57
PK	max. zuläss. Differenz dXzul der Plausibilitätskontrolle (dim.beh.)																DW 58
^	Anzahl N1 der Grenzwerte des 1. Grenzwertmelders (dim.los)																DW 59
	1. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 60
1. GRENZ-WERT-MELDER	2. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 61
	3. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 62
	4. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 63
	5. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 64
v	6. Grenzwert des 1. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 65
^	Anzahl N2 der Grenzwerte des 2. Grenzwertmelders (dim.los)																DW 66
	1. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 67
2.	2. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 68
GRENZ-WERT-MELDER	3. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 69
	4. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 70
	5. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 71
v	6. Grenzwert des 2. Grenzwertmelders (dim. oder %)																DW 72
^	Proportionalbeiwert KP des PID-Reglers (dim.los)																DW 73

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse V
PID-REGLER	sep. einstellb. Verstärkung R des P-Anteils (für Komfortversion) (dim.los)																DW 74
	Nachstellzeit TN des PID-Reglers																DW 75
	Zeitformat-Kennung für TN																DW 76
	Vorhaltzeit TV des PID-Reglers																DW 77
	Zeitformat-Kennung für TV																DW 78
	obere Stellgrößenbegrenzung B+ (%)																DW 79
	untere Stellgrößenbegrenzung B- (%)																DW 80
	obere Stellgeschwindigkeitsbegrenzung A+ (%)																DW 81
v	untere Stellgeschwindigkeitsbegrenzung A- (%)																DW 82
^	Proportionalbeiwert KP des Schrittreglers (dim.los)																DW 83
SCHRITTREGLER	Nachstellzeit TN des Schrittreglers																DW 84
	Zeitformat-Kennung für TN																DW 85
	Vorhaltzeit TV des Schrittreglers																DW 86
	Zeitformat-Kennung für TV																DW 87
	Stellgliedlaufzeit TM																DW 88
	Zeitformat-Kennung für TM																DW 89
	Anschaltschwelle AN der Totzone des Schrittreglers (dim.beh.)																DW 90
v	Abschaltschwelle AB der Totzone des Schrittreglers (dim.beh.)																DW 91
PULS-PAUSE-AUSG.	Ansprechwert ASW des Puls-Pause-Ausgangs (%)																DW 92
	Anpaßfaktor APF des Puls-Pause-Ausgangs (dim.los)																DW 93
^	Inbetriebnahmewert des Istwert-Zweiges (dim.beh.)																DW 94
	PB-Wert des Handeingangs für PID- bzw. Schrittregler (%)																DW 95
modul externe Konstanten	Faktor für Stellgliedanpassung KON VER (dim.los)																DW 96
	additive Konstante für Stellgliedanpassung KON VER (%)																DW 97
	Sollwert-Obergrenze (dim.beh.)																DW 98
	Sollwert-Untergrenze (dim.beh.)																DW 99

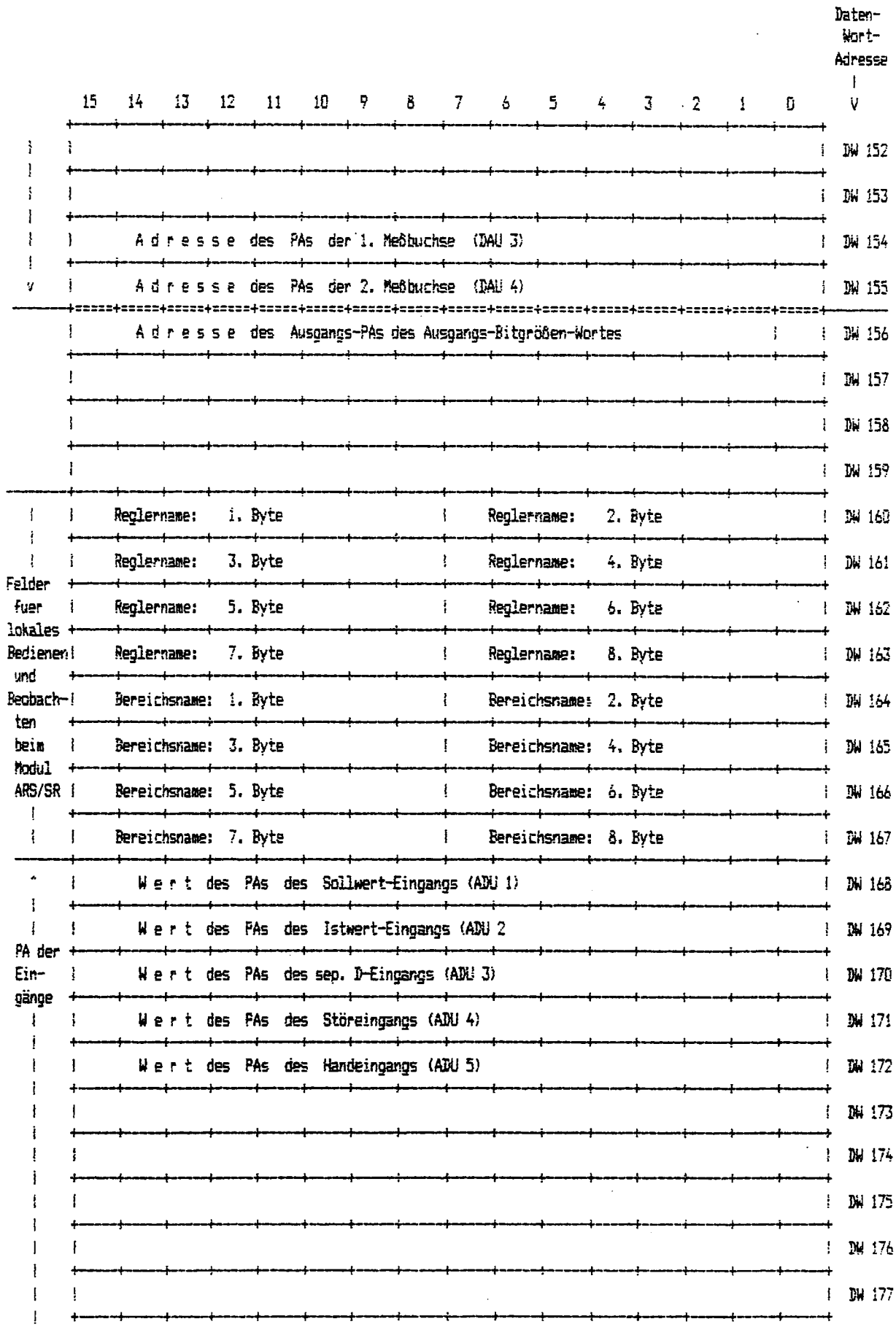
4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

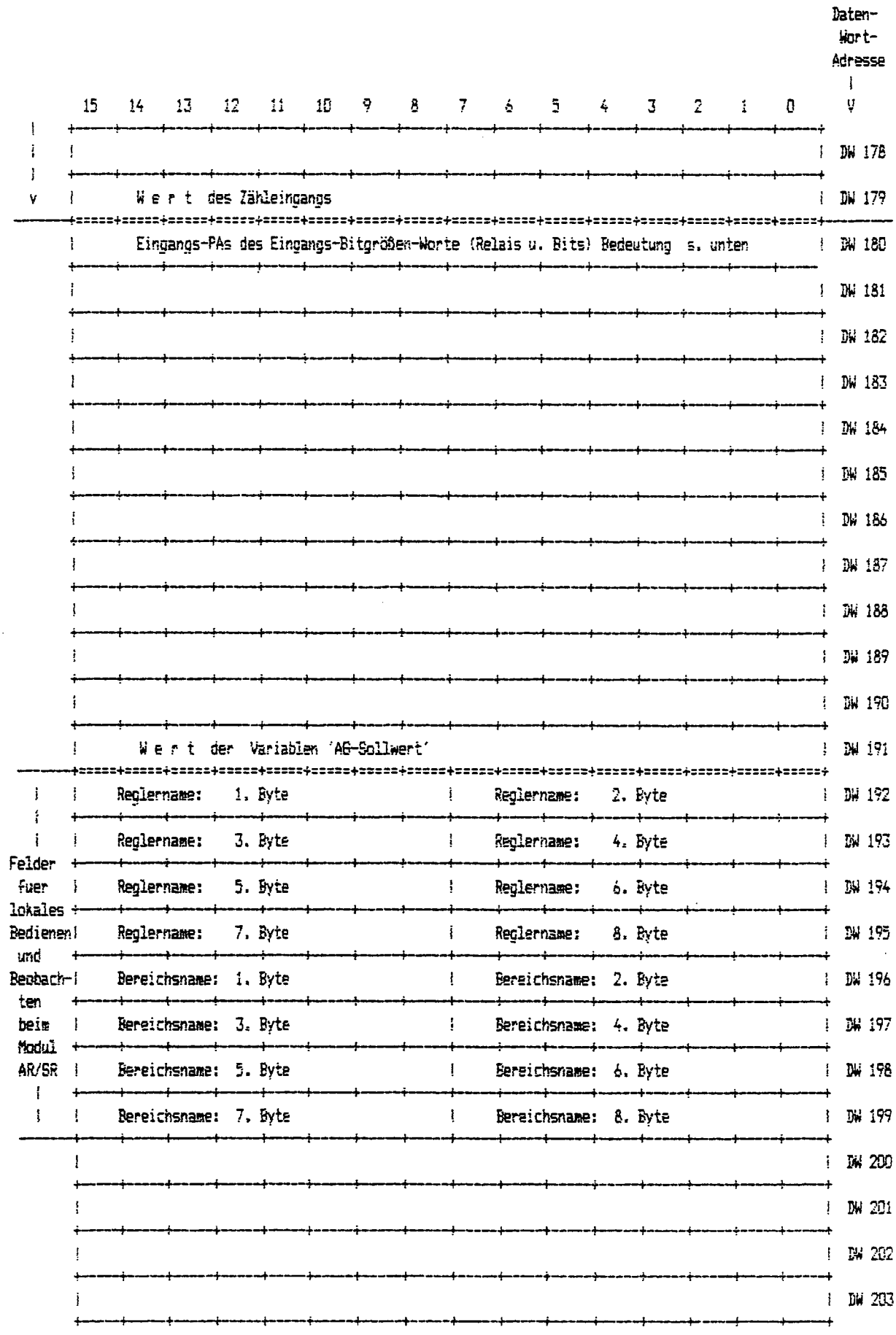
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
	obere Warngrenze des Istwertes (dim.beh.)																DW 100
	untere Warngrenze des Istwertes (dim.beh.)																DW 101
	obere Gefahrengrenze des Istwertes (dim.beh.)																DW 102
	untere Gefahrengrenze des Istwertes (dim.beh.)																DW 103
																	DW 104
																	DW 105
																	DW 106
																	DW 107
																	DW 108
																	DW 109
																	DW 110
																	DW 111
																	DW 112
																	DW 113
																	DW 114
V																	DW 115
	Meßpunkt-Nr. für Meßbuchse 1																DW 116
	Meßpunkt-Nr. für Meßbuchse 2																DW 117
	Meßpunkt-Nr. für Grenzwertmelder 1																DW 118
	Meßpunkt-Nr. für Grenzwertmelder 2																DW 119
^	Adresse des PAs des Sollwert-Eingangs (ADU 1)																DW 120
	Adresse des PAs des Istwert-Eingangs (ADU 2)																DW 121
Adressen des PAs der Eingänge	Adresse des PAs des sep. D-Eingangs (ADU 3)																DW 122
	Adresse des PAs des Störeingangs (ADU 4)																DW 123
	Adresse des PAs des Handeingangs (ADU 5)																DW 124
																	DW 125

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

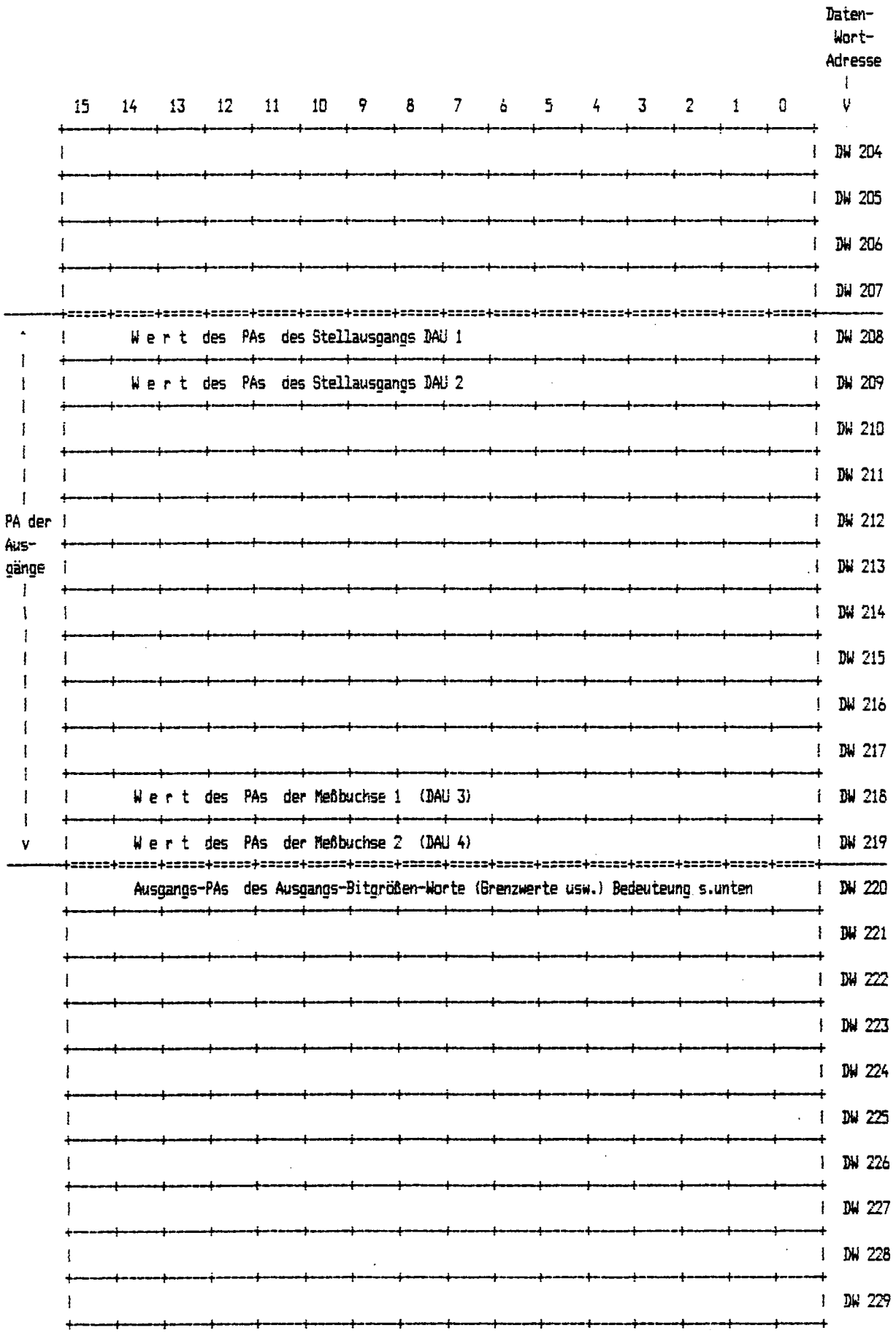


4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)




Daten-Wort-Adresse
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
DW 178
W e r t des Zähleingangs
DW 179
Eingangs-PAs des Eingangs-Bitgrößen-Worte (Relais u. Bits) Bedeutung s. unten
DW 180
DW 181
DW 182
DW 183
DW 184
DW 185
DW 186
DW 187
DW 188
DW 189
DW 190
W e r t der Variablen 'AG-Sollwert'
DW 191
Felder fuer lokales Bedienen und Beobachten beim Modul AR/SR
Reglername: 1. Byte
Reglername: 2. Byte
DW 192
Reglername: 3. Byte
Reglername: 4. Byte
DW 193
Reglername: 5. Byte
Reglername: 6. Byte
DW 194
Reglername: 7. Byte
Reglername: 8. Byte
DW 195
Bereichsname: 1. Byte
Bereichsname: 2. Byte
DW 196
Bereichsname: 3. Byte
Bereichsname: 4. Byte
DW 197
Bereichsname: 5. Byte
Bereichsname: 6. Byte
DW 198
Bereichsname: 7. Byte
Bereichsname: 8. Byte
DW 199
DW 200
DW 201
DW 202
DW 203

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

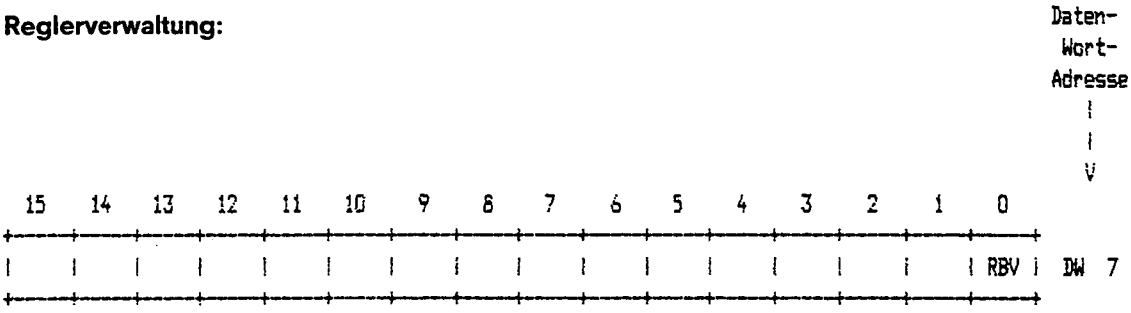


4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

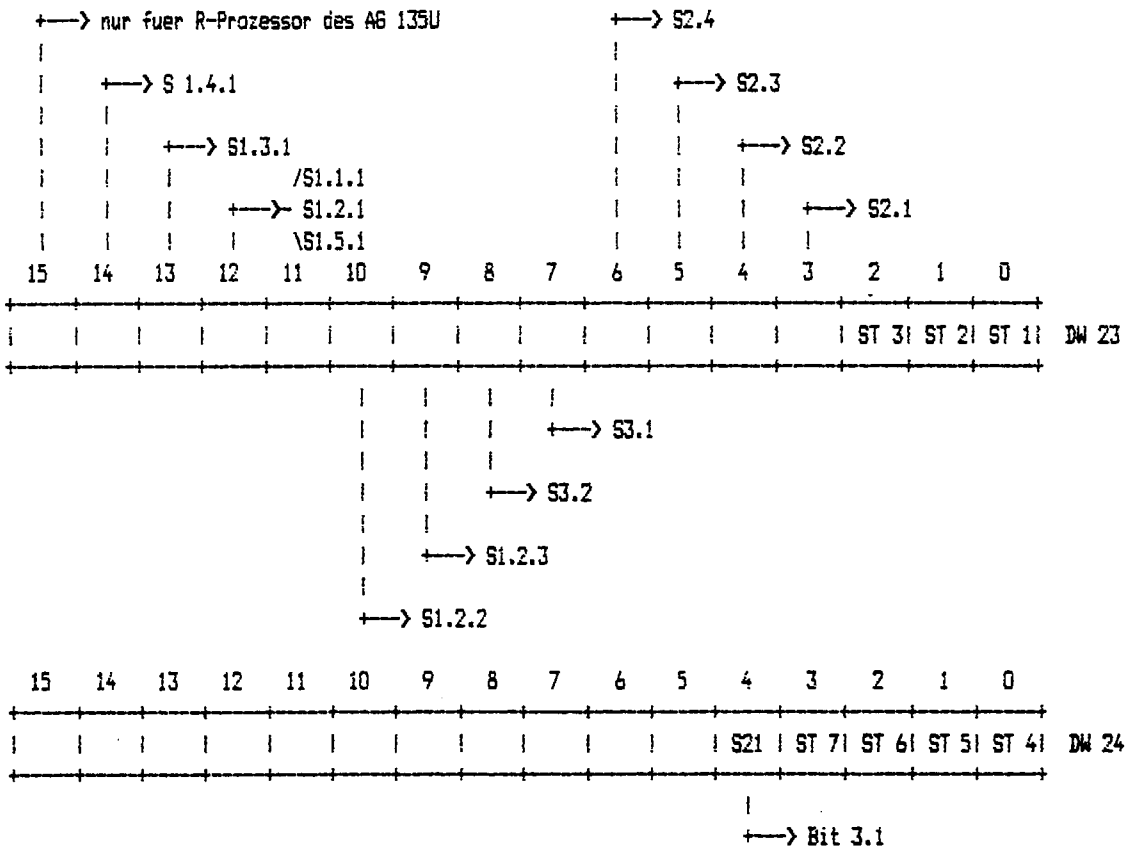
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse i V
																DW 230
																DW 231
Wert des Meßpunktes MP 1									(dim.beh.)							DW 232
Wert des Meßpunktes MP 2									(dim.beh.)							DW 233
Wert des Meßpunktes MP 3									(dim.beh.)							DW 234
Wert des Meßpunktes MP 4									(%)							DW 235
Wert des Meßpunktes MP 5									(%)							DW 236
Wert des Meßpunktes MP 6									(%)							DW 237
Wert des Meßpunktes MP 7									(%)							DW 238
Wert des Meßpunktes MP 8									(dim.beh.)							DW 239
Wert des Meßpunktes MP 9									(dim.beh.)							DW 240
Wert des Meßpunktes MP 10									(%)							DW 241
Wert des Meßpunktes MP 11									(dim.beh.)							DW 242
Wert des Meßpunktes MP 12									(%)							DW 243
																DW 244
																DW 245
																DW 246
																DW 247
																DW 248
																DW 249
																DW 250
																DW 251
																DW 252
																DW 253
																DW 254
Status-wort								YOG	YUG	SOG	SUG	OW	UW	OG	UG	DW 255

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

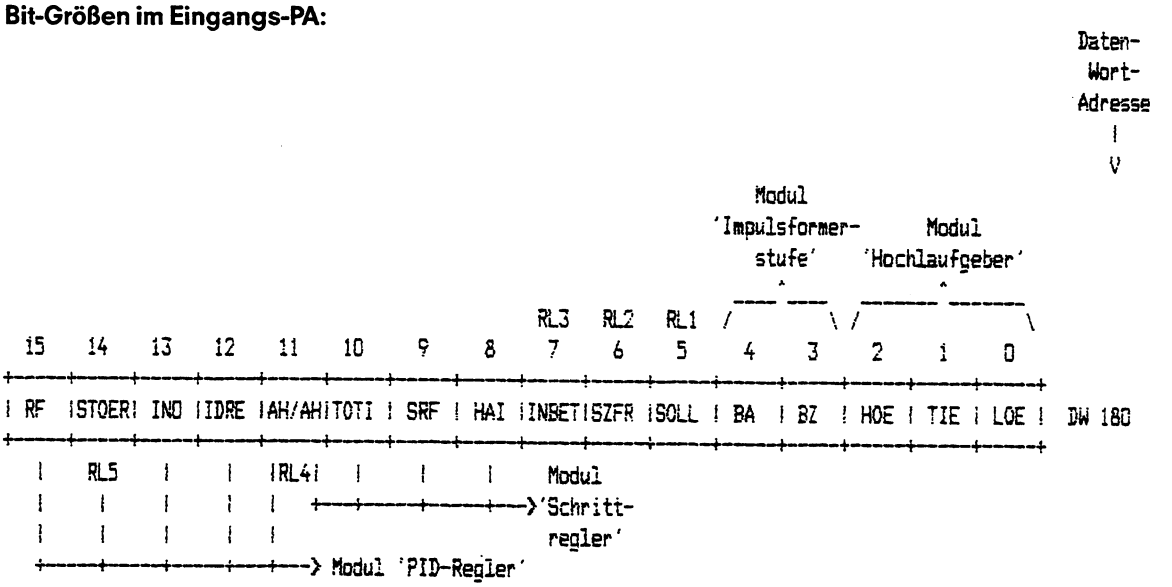
Reglerverwaltung:



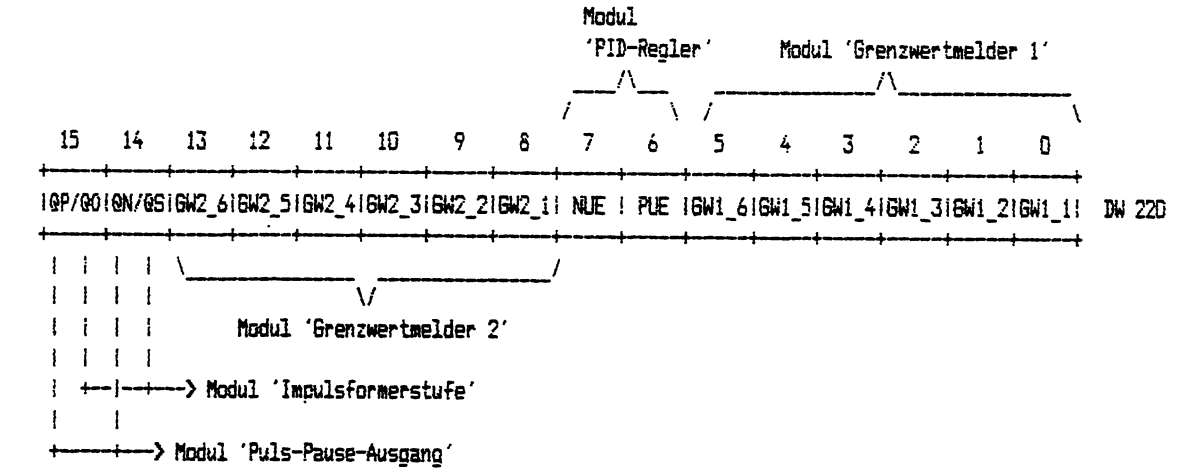
Reglerverwaltungsbit RBV = 0: Regler wird nicht bearbeitet
RBV = 1: Regler wird beabeitet



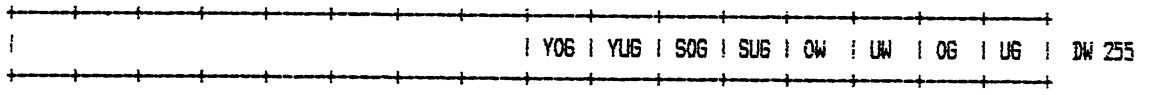
Bit-Größen im Eingangs-PA:



Bit-Größen im Ausgangs-PA:



Statuswort des Reglers



Das für das Meldekonzept der Kompaktregelung geschaffene
Statuswort enthält die Bit-Information ueber die "festverdrahteten" Grenzwertmelder

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

Bedeutung der Bit-Größen im Prozeßabbild:

Bit-Größen, die im Bereich des Eingangs-Prozeßabbildes abgelegt sind, können **vom Anwender** (über STEP 5, PG) im Betrieb jederzeit verändert werden.

Sie lassen sich unterteilen in
* Struktur-Relais, die im Betrieb gewisse Strukturumschaltungen ermöglichen,
* modulinterne Bits, welche die Funktion von Modulen steuern.

Bit-Größen, die im Bereich des Ausgangs-Prozeßabbildes abgelegt sind, zeigen bestimmte Signalzustände des Reglers an. Sie werden nur **vom Strukturprogramm** verändert.

HOE : Höher-Bit des Moduls „Hochlaufgeber":
0 = keine Wirkung,
1 = Rampe mit positiver Steigung.

TIE : Tiefer-Bit des Moduls „Hochlaufgeber":
0 = keine Wirkung,
1 = Rampe mit negativer Steigung.

LOE : Lösch-Bit des Moduls „Hochlaufgeber":
0 ===> 1 : Rückkehr vom Handbetrieb in den Automatikbetrieb falls HOE = 0 = TIE
1 ===> 0 : keine Wirkung

BA : Rückmelde-Bit des Moduls „Impulsformerstufe":
0 = Endstellung AUF nicht erreicht,
1 = Endstellung AUF erreicht.

BZ : Rückmelde-Bit des Moduls „Impulsformerstufe":
0 = Endstellung ZU nicht erreicht,
1 = Endstellung ZU erreicht.

RL1 – RL3 : Struktur-Relais (vgl. Standardregler-Struktur!)

SOLL (RL1) : Sollwert-Auswahl-Bit:
0 = AG-Sollwert wirksam,
1 = Modul „Sollwertfolge" wirksam.

SZFR (RL2) : Sollwertzweig-Freigabe-Bit:
0 = Sollwertzweig eingeschaltet,
1 = Sollwertzweig abgeschaltet.

INBET (RL3) : Istwertzweig-Inbetriebnahme-Bit:
0 = Istwertzweig eingeschaltet,
1 = Istwertzweig abgeschaltet,
Inbetriebnahmewert wirksam.

HAI : Bit „Handwert aktiv/inaktiv" des Schrittreglers
0 = Handwert inaktiv, d. h. keine Impulsausgabe
(Stellgliedstillstand),
1 = Handwert aktiv, d. h. Impulsausgabe mit einer dem Handwert entsprechenden Häufigkeit (Stellgliedlauf).

SRF : Freigabe-Bit des Moduls „Schrittregler":
0 = Regler gesperrt, d. h. Ausgabe von Null.
1 = Regler freigegeben, d. h. Ausgabe des berechneten Wertes.

TOTI : Schalter zur Wahl der Eingangsgröße für den I-Anteil beim Modul „Schrittregler":
0 = Totzone für den I-Anteil wirksam.
1 = Totzone für den I-Anteil unwirksam.

AH (RL4) : Automatik-/Handbetrieb-Umschaltung beim Modul „PID-Regler" bzw. „Schrittregler":
0 = Automatikbetrieb,
1 = Handbetrieb.

IDRE : Umschaltung zwischen idealem und realem „PID-Regler":
0 = realer,
1 = idealer PID.

INO : Bit zum Nullsetzen des Stellinkrements beim Modul „PID-Regler":
0 = keine Wirkung
1 = Stellinkrement wird zu Null gesetzt bzw.
Stellgröße konstant gehalten.

STOER (RL5) : Störgrößenaufschaltung beim Modul „PID-Regler":
0 = nicht berücksichtigt,
1 = wirksam, d. h. Störgrößeninkrement wird zum berechneten Stellinkrement addiert.

RF : Freigabe-Bit des Moduls „PID-Regler":
0 = Regler gesperrt, d. h. Ausgabe von Null
(Vergangenheitswerte werden Null gesetzt, keine Stellwert-Berechnung).
1 = Regler freigegeben, d. h. Ausgabe des berechneten Wertes.

4.11.7 Datenbaustein des Standardreglers (SR)

```
GW1_1 - GW1_6 :  Grenzwert-Bits des Moduls 'Grenzwertmelder 1',
GW2_1 - GW2_6 :  Grenzwert-Bits des Moduls 'Grenzwertmelder 2':
                 0 = zugehöriger Grenzwert nicht überschritten,
                 1 = zugehöriger Grenzwert überschritten.

NUE           :  Bit für untere Begrenzung der Stellgröße
                 beim Modul 'PID-Regler':
                 0 = nicht unterschritten,
                 1 = unterschritten.

PUE           :  Bit für obere Begrenzung der Stellgroesse
                 beim Modul 'PID-Regler':
                 0 = nicht überschritten,
                 1 = überschritten.

QO            :  Binärausgang "öffnen" des Moduls
                 'Impulsformerstufe': 0/1

QS            :  Binärausgang "Schließen" des Moduls
                 'Impulsformerstufe': 0/1

QP            :  Binärausgang "positiver Puls" beim
                 Modul 'Puls-Pause-Ausgang': 0/1

QN            :  Binärausgang "negativer Puls" beim
                 Modul 'Puls-Pause-Ausgang': 0/1


YOG           := PUE bei PID-Regler mit kontinuierlichem Stellausgang,
                 = BA  bei Schrittregler,
YUG           := NUE bei PID-Regler mit kontinuierlichem Stellausgang,
                 = BZ  bei Schrittregler.

SOG           := 1   ---> Sollwert überschr. Obergrenze  (sonst 0).
SUG           := 1   ---> Sollwert unterschreitet Untergrenze ( " ).

OW            := 1   ---> Istwert überschr. oberen Warnwert ( " ).
UW            := 1   ---> Istwert unterschr. unteren Warnwert ( " ).

OG            := 1   ---> Istwert überschr. oberen Gefahrenw. ( " ).
UG            := 1   ---> Istwert unterschr. unteren Gefahrenw. ( " ).
```

4.12 Beschreibung der Struktur ANTRIEBSREGLER mit Selbsteinstellung (ARS)

Die Struktur ARS enthält bis auf den Stromregler und den Leistungsteil alle zur Regelung eines Antriebs notwendigen Funktionen. Damit kann, je nach den Erfordernissen des Anwenders, eine **Drehzahlregelung** (z. B. für Mühlen, Turbinen) oder eine **Geschwindigkeitsregelung** (z. B. für Papiermaschinen, Wickler und Folienmaschinen) realisiert werden.

Die Antriebsreglerstruktur (Bild 9.3) besteht im Kern aus einer **Kaskade** von **zwei Reglern.** Dabei kann jeder Regler so parametriert werden, daß er ein P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten erhält. Der **überlagerte Regler** (9) wird z. B. für eine Lageregelung, Zugregelung oder Druckregelung verwendet. An dieser Stelle sollte darauf hingewiesen werden, daß die Zahlen in Klammern den Zweignummern entsprechen ((5) ≙ Zweig 5). Mit dem **unterlagerten Regler** (5) kann, je nach Anwendungsfall, eine Geschwindigkeitsregelung oder eine Drehzahlregelung aufgebaut werden.

Die Struktur „ARS" auf dem Speichermodul 6ES5 374-0AB11 stellt eine Weiterentwicklung des in Kapitel 4.10 beschriebenen Struktur Antriebsregler („AR") dar. Neu hinzugekommen ist die Funktion **Selbsteinstellung von Antriebsreglern** (16) sowie die Möglichkeit, mathematische Operationen durchzuführen (17). Darüber hinaus sind die bis zu acht Regelkreise der IP 252 ‚verschaltbar' (Abschnitt 4.12.4).

4.12.1 Überlagerter Regler (9)

Der **Sollwert** (z. B. Lagesollwert) wird entweder über einen A/D-Wandler, über das Programmiergerät oder über die Steuerungs-CPU eingegeben. Den **Istwert** (z. B. Lageistwert) erfaßt ein A/D-Wandler. Der **Reglerausgang** kann proportional zum Drehzahlistwert abgeschwächt werden. Dies wird zur drehzahlabhängigen Adaption bei Folienmaschinen verwendet.

4.12.2 Unterlagerter Regler (5)

Folgende **Sollwertaufschaltungen** können programmiert werden:

- 1. Kanal: Ausgang des überlagerten Reglers (9)
- 2. Kanal: Einrichtdrehzahl (6)
- 3. Kanal: Kriechdrehzahl (7)
- 4. Kanal: Ankerstromabhängige Komponente (11)
  Diese Komponente wird z. B. bei Transportbändern und Stranggießanlagen verwendet (Statik).
- 5. Kanal: Hauptsollwert (Drehzahl- oder Geschwindigkeitssollwert (8)).
  Dieser Sollwert wird entweder über einen A/D-Wandler, über das Programmiergerät oder über die Steuerungs-CPU vorgegeben. Die erfaßten Sollwerte können über einen **Hochlaufbaustein** und/oder **Glättungsbaustein** geführt werden.
  Der Hochlaufbaustein erzeugt aus einer Sprungfunktion am Eingang eine Rampenfunktion am Ausgang. Dies wird z. B. bei Anfahrvorgängen benötigt.
  Der Glättungsbaustein dient zur „Verschleifung" des Sollwertes.
  Der Reglerkreis kann dadurch auf optimales Störverhalten ausgelegt werden. Durch geeignete Wahl der Glättungszeitkonstanten wird dann auch optimales Führungsverhalten erzielt.

Der **Istwert** (10) (Drehzahlistwert) kann wahlweise über eine **Tachospannung** am A/D-Wandler oder über einen **Zähleingang** eingelesen werden. Ein **Glättungsbaustein** dient zur Unterdrückung von etwaigen Resonanzen. Außerdem werden hochfrequente Störungen, auf die der Regler nicht reagieren kann, vom PID-Modul ferngehalten (10).
Die **Lupenfunktion** (10) gestattet eine Verstärkung und Anzeige des Wechselanteils vom Drehzahlistwert durch Anschluß eines Meßinstrumentes am D/A-Wandler.

Im Falle einer Drehzahlregelung wirkt der Drehzahlistwert (10) direkt auf den unterlagerten (Drehzahl-) Regler (5). Wenn eine Geschwindigkeitsregelung gewünscht ist, dann wird aus dem Drehzahlistwert die momentane Geschwindigkeit berechnet (3) und dem unterlagerten (Geschwindigkeits-) Regler als Geschwindigkeitsistwert zugeführt.

Der **Reglerausgang,** wahlweise bewertet mit einem Faktor (4), ergibt die Hauptkomponente des Stromsollwertes. Diese Bewertung des Reglerausgangs bewirkt eine Beeinflussung der Kreisverstärkung, wie sie z. B. beim Feldschwächebetrieb von Motoren Anwendung findet.

4.12 Beschreibung der Struktur ANTRIEBSREGLER mit Selbsteinstellung (ARS)

4.12.3 Stromsollwert

Der Stromsollwert, der von der IP 252 in Form von ± 10 V am DA-Wandler zur Verfügung gestellt wird, setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 1. Kanal: Hauptstromsollwert (5)
- 2. Kanal: Reibungskompensation (2)
- 3. Kanal: Beschleunigungsausgleich (12), wird verwendet bei Geschwindigkeitsregelungen (z. B. Auf- und Abwickelvorgänge)
- 4. Kanal: Bremsstromaufschaltung (1 b)
  Statt des Summierausganges (1 a) kann ein drehzahlistwertabhängiger Bremsstrom als Stellgröße ausgegeben werden.

Bevor der Stromsollwert als Stellgröße ausgegeben wird, kann er noch invertiert werden (1 b).

4.12.4 Zusatzfunktion

- Zwei **beliebig verschaltbare** Grenzwertmelder (12), (13):
  Jeder der Grenzwertmelder kann beliebigen Signalen (Meßpunkten) der Reglerstruktur zugeordnet werden. Die Grenzwertmelder sind 6stufig, die Stufen werden über das Programmiergerät vorgegeben. Die Ergebnisse der Grenzwertmelder (Stufe überschritten bzw. unterschritten) werden vom Steuerungsprogramm der S5-Zentraleinheit ausgewertet.
- Vier **fest verschaltete** Grenzwertmelder:
  Diese Grenzwertmelder unterstützen das Bedien- und Beobachtungskonzept der Kompaktreglerstrukturen. Die Ergebnisse der Melder werden z. B. von den Kommunikationsprozessoren CP 526 dazu verwendet, um auf Bildschirmen Standardbilder zu versorgen.
  Die Grenzwertmelder überwachen Sollwerte und Istwerte des überlagerten (9) und des unterlagerten (5) Reglers.
  Dabei werden Gefahren- und Warngrenzen in der Parametrierungsphase über das Programmiergerät eingegeben.
- **Thermische Überwachung** des Motors (11):
  Mit Hilfe des Ankerstromistwertes erfolgt eine thermische Überwachung des Motors. Bei Erreichen eines vom Programmiergerät vorgebbaren Grenzwertes wird dies dem Steuerungsprogramm mitgeteilt.
- Freie Zuordnung der Meßbuchsen[1)]
- Verschaltbarkeit der Regelkreise[2)]
- Zweiginterne Funktionserweiterungen in den Zweigen
  - 3: Umfangsgeschwindigkeit (Bundrechner)
  - 4: Kreisverstärkung (Feldstromüberwachung)
  - 8: Sollwertzweig (Hochlaufgeber und Istwertberücksichtigung)
  - 9: Überlagerter Regler (Istwertverarbeitung und Reglerausgang)
  - 10: Istwertzweig (digitale Istwerterfassung mit IP 240)
  - 11: Ankerstromistwert (Temperaturanzeige)
  - 12: Beschleunigungsausgleich (von Zweig 3 entkoppelt)
- Neue Zweige in der Struktur „ARS"
  - Zweig 15: Analoger Meßpunktausgang
  - Zweig 16: Arithmetik
  - Zweig 17: Selbsteinstellung des Drehzahlreglers

Die unter „1)" und „2)" aufgeführten Funktionen gelten für beide Strukturen des Moduls „ARS/SR", also auch für die Struktur Standardregler:

zu 1) Freie Zuordnung der Meßbuchsen

Die beiden Meßbuchsen auf der Frontplatte der IP 252-Baugruppe dienen zur Anzeige von zwei Meßwerten. Welche Meßwerte (Regelabweichung, Stellgröße o. ä.) innerhalb welchen Regelkreises (1 ... 8) angezeigt werden sollen, ist beim Speichermodul mit den Strukturen

AR/SR bereits in der Projektierungsphase festzulegen. Eine spätere Änderung ist nur im STOP-Zustand der Baugruppe durchführbar.

Demgegenüber sind beim Speichermodul **ARS/SR** die Meßbuchsen unmittelbar beim Test des Reglers, also bei laufendem Prozeß, den gewünschten Meßpunkten zuzuordnen:

Die Bedienoberfläche der COM REG-Pakete bietet dazu neben der Funktion „Reglertest" die Funktion „Meßbuchsen" an. In der Funktion „Meßbuchsen" können Sie nun der MB1 (DAU-Kanal Nr. 5) und der MB2 (DAU-Kanal Nr. 6) menügeführt jeweils einen beliebigen Meßpunkt der Reglerstruktur vom Regler Nr. 1 ... 8 zuordnen. Diese Zuordnung kann jederzeit geändert werden. Die Meßbuchsen dürfen nur dann aktiviert werden, wenn die analogen Ausgabekanäle Nr. 5 und 6 nicht anderweitig belegt sind!

zu 2) Verschaltbarkeit der Regelkreise

Das Speichermodul mit den Strukturen „ARS/SR" unterstützt die Verschaltung der Regelkreise 1 ... 8 zu Führungs- und Folgereglern. Überall da, wo in den Projektierungsunterlagen in Kapitel 8.2 und 8.3 ein **ADU n** eingezeichnet ist, sind folgende Parameter eingebbar:

z. B. ADU 6 =	0 ... 7	IP 252 – interne ADU-Kanäle
	128 ... 254	Rückwandbusadressen der S5-Analogperipherie: Nur bei S5-115U möglich
	R-Nr. MP-Nr	**R-Nr.** ist dabei die Reglernummer 1 ... 8 und **MP-Nr.** die Nummer eines Meßpunktes dieser Reglerstruktur.

Damit ist es nun möglich beispielsweise den verarbeiteten Istwert von Regler Nr. 2 dem Regler Nr. 3 als Sollwert zuzuführen. Besitzen beide Regler die Struktur „ARS", so sind folgende Eingaben nötig:
In das Eingabefeld des ADU 6 (von Zweig 8 im Regler Nr. 3) wird dann folgender Wert per PG eingegeben:

ADU 6 2.12

Ist der Regler Nr. 2 ein Antriebsregler (ARS) und Nr. 3 ein Standardregler (SR), so wird folgende Eingabe durchgeführt:
In das Eingabefeld des ADU 1 (von Zweig 3 im Regler Nr. 3) wird dann folgender Wert per PG eingegeben:

ADU 1 2.12

4.12.5 Detailbeschreibung der Antriebsreglerstruktur (AR)

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die **Projektierungsunterlagen** (Kapitel 8.3) für die Antriebsstruktur. Die dabei verwendeten Symbole sind in Kapitel 4.9 erläutert.

In den Übersichtsblättern des Kapitels 8 sind alle Zweige der Struktur Antrieb und der Standardregler aufgeführt. Dabei bedeutet die Schraffur bei den Zweigen 1, 5 und 10 der Antriebsregelstruktur, daß diese Zweige **nicht** abschaltbar sind. Diese Zweige sind also stets aktiv! Die genaue Darstellung der Strukturen befinden sich im Anhang Abschnitt 9 (Bild 9.3).

4.12.5.1 Zweig 1: Reglerausgang/Stromsollwert

Funktion:

Der Stromsollwert (Stellgröße) wird aufbereitet und über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben. Über den Strukturschalter S1.1 kann der Stromsollwert umgepolt werden.
Die Begrenzung begrenzt den Stromsollwert auf Werte, die vom Anwender über das PG vorgegeben werden. Dieser obere und untere Begrenzungswert wird im **Zweig 5** (Kapitel 4.12.5.5) vom PG erfaßt. Bewegt sich der Stromsollwert in der Begrenzung, dann berücksichtigt dies der unterlagerte Regler (PID-Modul) im **Zweig 5.** D. h. es werden dort die entsprechenden Überlaufkennungen gesetzt und der I-Anteil des PID-Reglers wird so lange gesperrt, solange eine Überlaufkennung gesetzt ist.

Für Bremsvorgänge ist das Relais REL 1.1 vorgesehen. Wenn das Relais aktiv ist, dann wird am DAU2 ein Stromsollwert ausgegeben, der linear vom augenblicklichen Drehzahlistwert abhängig ist: Der MP12 wird bei aktivem REL 1.1 mit (−100) und der Konstanten KON 1.1 multipliziert. Dies bedeutet, daß bei Erreichen der Drehzahl 0 der Stromsollwert 0% ausgegeben wird.

Eingangsgrößen:

- Stromsollwertkomponente aus **Zweig 2**
- Stromsollwertkomponente aus **Zweig 3**
- Hauptstromsollwert aus **Zweig 5**

Bremsaufschaltung:

- KON1.1 Die Konstante beeinflußt die Größe des Bremsstromes
- MP12 Drehzahlistwert aus **Zweig 10**
- REL1.1 Bei aktivem Zustand wird der Motor abgebremst.

Ausgangsgrößen:

- DAU2 Stromsollwert (Stellgröße) **nach** der Begrenzung
- MP6 Größe des Bremsstromes.
  Der Drehzahlistwert, mulitpliziert mit der Konstanten KON1.1 und (−100), ergibt den Bremsstrom.
- MP9 Stromsollwert vor der Begrenzung

4.12.5.2 Zweig 2: Reibung

Funktion:

Zur Überwindung von (Haft-) Reibungskräften kann dieser Zweig über das Relais REL 2.1 aktiviert werden. Damit der richtige Wirkungssinn dieser Stromsollwertkomponenten auch bei Drehrichtungsänderungen erhalten bleibt, wird die Konstante 2.1 mit dem **Vorzeichen** des Drehzahlsollwertes multipliziert.

Eingangsgrößen:

- KON2.1 Die Konstante gibt die Größe der Stromsollwertkomponente vor.
- REL2.1 Im aktiven Zustand wird die Stromsollwertkomponente freigegeben.
- MP20 Summensollwert aus Zweig 5

Ausgangsgrößen:

- Der Ausgang des **Zweiges 2** gelangt auf den Summierer des **Zweiges 1**

4.12.5.3 Zweig 3: Umfangsgeschwindigkeit (Durchmesserrechner)

Dieser Zweig wird beim Betrieb von achsangetriebenen Auf- und Abwicklern gebraucht.

Funktion:
Im Falle einer Geschwindigkeitsregelung liegt der Sollwert als Geschwindigkeitssollwert vor. Dementsprechend muß der Istwert ebenfalls als Geschwindigkeitsistwert vorliegen. Im **Zweig 3** wird deshalb, aus dem in Zweig 10 erfaßten Drehzahlistwert (MP12), die Bahngeschwindigkeit des gewickelten Materials berechnet.
Im Zweig 3 wird der Istwert vom MP12 des Zweiges 10 erfaßt, während der Sollwert über ADU7 eingelesen wird. Der ADU7 wird im Normalfall auf den Meßpunkt 14 der eigenen Reglernummer geschaltet. Die Erfassung des Leitsollwertes von einem analogen Bahntacho ist aber ebenfalls möglich.
Aus Geschwindigkeitsistwert und -Sollwert wird die Differenz bestimmt, die an die Totzone weitergeleitet wird. Die Totzone passieren nur Signale, die größer als der eingestellte Wert KON3.1 sind. Das resulatierende Signal wird mit dem Vorzeichen des Drehzahlwertes multipliziert und aufintegriert, falls der Integrierer freigegeben ist (BIT3.1 aktiv). Die Integrierzeit wird mit KON3.TID entsprechend den Erfordernissen eingestellt. Als Richtwert bei üblichen Bahngeschwindigkeiten kann für dünne Folien und Papier KON3.TID ca. 10 s und für z. B. Eisenbleche von ca. 1 mm Dicke kann KON3.TID ca. 60 s gelten.
Das Ergebnis ist der berechnete Durchmesser der Rolle. Unterschreitet dieser berechnete Wert einen minimalen Durchmesser (KON3.DUG), so wird der vorgegebene untere Grenzwert des Durchmessers KON3.DUG verwendet. Der so berechnete Durchmesser (MP15) wird mit dem Drehzahlistwert (MP12) multipliziert und ergibt dann die Bahngeschwindigkeit (MP16).

An VAR3.1 übergibt das Steuerprogramm der S5-CPU den gewünschten Anfangsdurchmesser, der bei aktivem Relais 3.2 vom Integrierer des Zweiges 3 übernommen wird.

Der Durchmesserrechner kann in vier Betriebsarten laufen:

I) Die Leitspannung vom Bahntacho ist positiv
   1. Abwickeln mit positiven Drehzahlen („Rechtslauf")
      Der berechnete Durchmesser (MP15) liegt im Bereich $0\% < d \leq 100\%$
      Sinnvolle Eingaben für die Konstanten KON3.DUG und VAR3.1 liegen im positiven Wertebereich: $0\% < x \leq 100\%$
   2. Abwickeln mit negativen Drehzahlen („Linkslauf")
      Der berechnete Durchmesser (MP15) liegt im Bereich $-100\% \leq d < 0\%$
      Sinnvolle Eingaben für die Konstanten KON3.DUG und VAR3.1 liegen im negativen Wertebereich: $-100\% \leq x < 0\%$

II) Die Leitspannung vom Bahntacho ist negativ
   3. Aufwickeln mit positiven Drehzahlen („Rechtslauf"). Dieser Fall entspricht dem in ‚I) 2.' genannten.
   4. Aufwickeln mit negativen Drehzahlen („Linkslauf"). Dieser Fall entspricht dem in ‚I) 1.' genannten.

Beim Auf- und Abwickeln wird verlangt, daß die Warenbahn mit einem passend eingestellten Bahnzug über den gesamten Wickelbereich gefahren werden kann. Bei der IP wird dieses durch eine Geschwindigkeitsregelung (Drehzahlregelung) mit überlagerter Zugregelung erreicht. Bei dieser, sogenannten „direkten Zugregelung" (Erfassung des Zugistwertes über Zugmeßdose oder über Tänzerwalze), wird der Zug mit Zweig 9 geregelt.
Ist eine Tänzerwalze vorhanden, arbeitet der überlagerte Regler als Lageregler. Der Zug wird durch das Gewicht der Tänzerwalze oder deren Belastung bestimmt.
Die Anpassung des Drehzahlistwertes an den Wickeldurchmesser geschieht in Zweig 3. Eine Beeinflussung der Erregung während des Wickelvorgangs könnte über den Meßpunkt MP 15 erreicht werden, der dann über den Meßpunktausgang (Zweig 15) auf einen DAU herausgeführt wird. Voraussetzung für die Wicklerregelung ist, daß die Bahngeschwindigkeit von der Arbeitsmaschine vorgegeben wird.

Funktionsablauf beim Abwickeln

Nimmt der Wickeldurchmesser ab, so versucht der Drehzahlregler zunächst seine Drehzahl zu halten, da seine Eingangssignale konstant bleiben. Dadurch erhöht sich der Bahnzug. Der Zugregler oder Lageregler regelt jetzt nach und die Drehzahl wird erhöht. Dadurch wird auch das Produkt n x d (MP 16) größer. Am Eingang des Summierers im Zweig 3a überwiegt n x d gegenüber der Leitspannung U_L am MP 14 und damit läuft der Integrator vom eingestellten Anfangsdurchmesser (MP 15) nach unten, bis das Produkt n x d wieder gleich U_L ist.
Der Istwert n x d für Zweig 5 wird also wieder kleiner und somit der Antrieb „schneller". Der Korrekturwert des überlagerten Reglers wird verringert. Während des Wickelvorgangs wird also n größer und d kleiner; n x d bleibt immer gleich U_L! Beim Aufwickeln funktioniert der Zweig 3 entsprechend, nur daß bei diesem Betrieb der Integrator von einen kleinen Anfangsdurchmesser an nach oben integriert.
Wichtig ist, daß zu Beginn des Wickelvorgangs der neue Anfangsdurchmesser gesetzt wird (z. B. per CPU-Steuerungsprogramm). Die Höhe der Leitspannung (MP 14) bei max. Produktionsgeschwindigkeit richtet sich nach dem Wickelverhältnis.

Beispiel:

Durchmesser leere Hülse		200 mm = 22,2%
Durchmesser volle Wickelrolle		900 mm = 100%
Durchmesserverhältnis	=	4,5
Maximale Leitspannung	=	22,2%

Die Leitspannung kann mit Hilfe der Konstanten KON 8.2 im Zweig 8 beeinflußt werden.
Der Durchmesser (MP 15) wird nur im STOP-Zustand der IP gelöscht. Beim „Wiederanlauf nach Netzausfall" bleibt der Altwert erhalten, wenn der IP-RAM gepuffert ist.

Eingangsgrößen
Beschleunigungsausgleich, Zweig 3b
- ADU7 Kanal zur Einspeisung des Geschwindigkeitssollwertes (Leitsollwert).
- MP12 Drehzahlistwert aus Zweig 10

-KON3.1 Konstante zur Vorgabe eines Schwellwertes für die Differenz zwischen Geschwindigkeitssollwert und -istwert.
-KON3.TID Integrationszeitkonstante des Durchmesserrechners.
-KON3.DUG Unterer Grenzwert des Rollendurchmessers.
-VAR 3.1 Hier muß der Durchmesser einer neu eingelegten Rolle eingegeben werden. Von diesem Durchmesser ausgehend errechnet die IP beim Auf- und Abwickeln den aktuellen Durchmesser.
-REL 3.2 Dieses Relais beeinflußt den Ausgang des Integrators. Im inaktiven Zustand des Relais liegt stets der aktuell berechnete Durchmesser am Integratorausgang. Im aktiven Zustand wird der Ausgang des Integrators auf den Wert der Variablen 3.1 gesetzt. Der Durchmesser kann jederzeit neu gesetzt werden.
-BIT 3.1 Ist das Bit „0", so wird der Integrator gesperrt. Am Ausgang bleibt der letzte errechnete Durchmesser anstehen. Wird das Bit auf „1" gesetzt, so beginnt der Integrator vom letzten errechneten Durchmesser an wieder zu arbeiten.

Ausgangsgrößen
-MP 15 Aktueller Durchmesser der Wickelrolle
-MP 16 Geschwindigkeitswert (zum Summierer im Zweig 5).

4.12.5.4 Zweig 4: Kreisverstärkung

Funktion:

Der Ausgang des unterlagerten Regelkreises im Zweig 5 wird bewertet und ergibt die Hauptkomponente des Strommsollwertes. Je nach Stellung des Strukturschalters S4.1 können unterschiedliche Bewertungen vorgenommen werden:

S4.1 inaktiv: (Division in Zweig 5)

Das über einen anlogen Eingabekanal erfaßte Signal (Feldstrom) wird zur Normierung mit der Konstanten KON4.1 multipliziert und am Meßpunkt MP 18 zur eventuellen Weiterverarbeitung mit Grenzwertmelder angezeigt. Ist S4.2 inaktiv, so wird das Signal über eine Kennlinie weitergeleitet. Die Kennlinie ist auf der IP unveränderbar abgespeichert und ist im Kapitel 4.12.6.5 beschrieben. Diese Kennlinie zeigt den groben Zusammenhang zwischen dem Feldstrom und magnetischen Feld des Gleichstrommotors. Der Verlauf der Kennlinie ist so gewählt, daß er für einen Großteil der gebräuchlichen Motoren zutrifft (s. Kap. 4.12.6.5).

S4.1 aktiv: (Multiplikation in Zweig 5)

Im Falle einer Geschwindigkeitsregelung wird der Betrag des im Zweig 3 berechneten und aktuellen Durchmessers (MP15) eingespeist. In beiden Fällen (S4.1 aktiv/inaktiv) kann das eingespeiste Signal über eine Geradengleichung mit Offset und Verstärkung angepaßt werden (S4.3 aktiv). Nur wenn das Relais 4.1 inaktiv ist, gelangt der so berechnete Wert zum Zweig 5. Ist REL4.1 aktiv, so kann mit KON4.2 (Format: −100% ... +100%) zu Inbetriebnahmezwecken eine konstante Kreisverstärkung vorgegeben werden. Abhängig von der Stellung des Strukturschalters S4.1 ergibt sich also eine Anhebung (S4.1 inaktiv) oder eine Absenkung (S4.1 aktiv) der Kreisverstärkung.

Eingangsgrößen:

- ADU5 Feldstrom
- KON4.1 Die Konstante dient zur Normierung des Feldstromes (Format: −99.99 ... +99.99)
- KON4.2 Die Konstante bestimmt den Einfluß der Bewertung
- KON4.VER Verstärkungsfaktor der Anpassung (Format: −99.99 ... 99.99)
- KON4.OFF Offset der Anpassung (Geradengleichung y = x*KON9.VER + KON9.OFF)
- MP15 Aktueller Durchmesser aus Zweig 3

Ausgangsgrößen:

- MP8 Bewertung des Reglerausgangs in Zweig 5
- MP18 Erfaßter und normierter Feldstrom

4.12.5.5 Zweig 5: Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler

Funktion:

Im Summierer wird die momentane Regelabweichung bestimmt. Sie ergibt sich aus der Differenz des Sollwertes und des Istwertes (siehe Blatt 2 zum Zweig 5 im Kapitel 8.3). Der Sollwert setzt sich aus den Ausgängen der Zweige 5, 6, 7, 8, 9 **und** 11 zusammen, der Istwert aus dem Ausgang des Zweiges 3 **oder** 10. Kommt der Istwert vom Zweig 3, dann liegt eine Geschwindigkeitsregelung vor, im anderen Falle handelt es sich um eine Drehzahlregelung.

Der Sollwert und der Istwert werden je von einem fest verdrahteten Grenzwertmelder überwacht. Die Funktion dieser Grenzwertmelder ist im **Kapitel 4.12.6.1** beschrieben.

Zu Inbetriebnahmezwecken kann das Relais 5.1 aktiv geschaltet werden. Dann wirkt die Konstante KON5.1 als zusätzliche Sollwertkomponente auf den PID-Regeleingang.

Der PID-Regler kann durch Nullsetzen entsprechender Parameter ein P, PD, PID, PI-Verhalten aufweisen:
TN = 0 I-Teil nicht wirksam
TV = 0 D-Teil nicht wirksam

Die beiden Begrenzungen KON5.B+ und KON5.B− begrenzen die Stellgröße im **Zweig 1.** Wenn im **Zweig 1** die Stellgröße in die Begrenzung läuft, dann wird dies am entsprechenden Bit BIT5.UE+ und BIT5.UE− des Zweiges 5 angezeigt.
Der PID-Regler im Zweig 5 sperrt daraufhin seinen Integrierer. Dadurch wird ein „Vollsaugen" des Integrierers verhindert.

Der Ausgang des PID-Reglers wird mit dem Ausgang des Zweiges 4 bewertet, falls der Zweig 4 ausgewählt wurde. Wenn Zweig 4 nicht strukturiert ist, dann erfolgt keine Bewertung und der Reglerausgang wird unverändert dem Zweig 1 zugeführt.
Bewertung: Multiplikation, falls S4.1 = 1
Division, falls S4.1 = 0

Der Ausgangs von Zweig 5 ist die Hauptkomponente des Stromsollwertes.

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Eingangsgrößen:

PID-Reglermodul:

- KON5.KP Proportionalwert
- KON5.TN Nachstellzeit beeinflussen das Verhalten des PID-Reglers
- KON5.TV Vorhaltezeit
- KON5.B+ Die Konstante legt die obere Grenze für die Begrenzung im **Zweig 1** fest.
- KON5.B– Die Konstante legt die untere Grenze für die Begrenzung im **Zweig 1** fest.
- BIT5.RF Das Bit sperrt den PID-Regler oder gibt ihn frei. Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Fall gibt der Regler 0% an seinen Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- KON5.SOG Obergrenze
- KON5.SUG Untergrenze

Istwert-Grenzwertmelder:

- KON5.OW obere Warngrenze
- KON5.UW untere Warngrenze
- KON5.OG obere Gefahrengrenze
- KON5.UG untere Gefahrengrenze

Sonstiges:

- KON5.1 Bei aktivem Relais REL5.1 wirkt die Konstante KON5.1 als zusätzliche Sollwertkomponente auf den Eingang des PID-Reglers (Inbetriebnahmewert).
- REL5.1 Das aktive Relais schaltet die Konstante KON5.1 auf den Summierer.
- REL5/9 Mit diesem Relais kann auf „direkte Zugregelung" umgeschaltet werden (siehe Kapitel 4.10.5.13).

Ausgangsgrößen:

PID-Reglermodul:

- BIT5.UE+ Das Bit wird aktiv, wenn die Stellgröße (MP9) im Zweig 1 die obere Begrenzung KON5.B+ überschreitet (Zweig 1). Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.
- BIT5.UE– Das Bit wird aktiv, wenn die Stellgröße im Zweig 1 die untere Begrenzung KON5.B– unterschreitet (Zweig 1). Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.

Sollwert-Grenzmelder

- BIT5.SOG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Obergrenze überschreitet.
- BIT5.SUG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Untergrenze unterschreitet.

Istwert-Grenzwertmelder

- BIT5.OW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Warngrenze überschreitet.
- BIT5.UW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Warngrenze unterschreitet.
- BIT5.OG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Gefahrengrenze überschreitet.
- BIT5.UG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Gefahrengrenze unterschreitet.

Sonstiges:

- MP10 Hauptstromsollwert (Eingang des Summierers im Zweig 1)
- MP11 Eingang des PID-Reglers (Regeldifferenz)
- MP 16/12 Geschwindigkeits- oder Drehzahlistwert
- MP20 Summensollwert

Bemerkung:

Die Bits BIT5.SOG bis BIT5.SUG werden vom Standardfunktionsbaustein FB:STEU (Kapitel 5) nicht erfaßt.

4.12.5.6 Zweig 6: Einrichtdrehzahl

Funktion:

Wenn das Relais REL6.1 aktiv ist, wird die Konstante KON6.1 auf den Summierer im Zweig 5 geschaltet.

Eingangsgrößen:

- KON6.1 Konstante, die als Einrichtdrehzahlsollwert aufgeschaltet wird.
- REL6.1 Mit diesem Relais kann die Konstante KON6.1 auf die Regeldifferenz aufgeschaltet werden.

Ausgangsgrößen:

- Das Ergebnis des Zweiges 6 geht auf den Summierer im Zweig 5.

4.12.5.7 Zweig 7: Kriechdrehzahl

Funktion:

Wenn das Relais REL7.1 aktiv ist, wird die Konstante KON7.1 auf den Summierer im Zweig 5 geschaltet.

Eingangsgrößen:

- KON7.1 Konstante, die als Kriechdrehzahlsollwert aufgeschaltet wird.
- REL7.1 Mit diesem Relais kann die Konstante KON7.1 auf die Regeldifferenz aufgeschaltet werden.

Ausgangsgrößen:

- Das Ergebnis des Zweiges 7 ist Eingang des Summierers im Zweig 5.

4.12.5.8 Zweig 8: Drehzahl-/Geschwindigkeitssollwert

Funktion:

Der Zweig bereitet den Hauptsollwert für den unterlagerten Regler im Zweig 5 auf.
Über das Relais REL8.3 ist wählbar, ob der Sollwert **analog** oder **digital** vorgegeben wird. Bei analoger Vorgabe (REL8.3 inaktiv) erfaßt die IP den Wert über ADU6.
Im Fall einer digitalen Vorgabe (REL8.3 aktiv) kann über das Relais REL8.1 entschieden werden, ob der Sollwert vom PG (KON8.1) oder vom Steuerungsprogramm der S5-CPU kommt (VAR8.1).

Die Weiterverarbeitung des Sollwertes erfolgt nur dann, wenn das Relais REL8.2 aktiv ist. Mit dem Relais kann also der Sollwert freigegeben oder gesperrt werden.

Der über ADU oder VAR8.1 bzw. KON8.1 erfaßte Sollwert kann über einen Hochlaufbaustein oder einen Glättungsbaustein oder über beide gleichzeitig geleitet werden. Die Strukturschalter S8.1 und S8.2 entscheiden darüber, welcher Baustein ausgewählt ist.

Vorher wird der Sollwert (MP17) noch mit der Konstanten KON8.2 multipliziert.

Mit dem Strukturschalter S8.3 wird entschieden, ob der Hochlaufbaustein den Istwert aus Zweig 10 oder 3 berücksichtigen soll.

Der Hochlaufbaustein und der Glättungsbaustein sind im Kapitel 4.12.6 ausführlich beschrieben.

Eingangsgrößen:

Sollwertvorgabe:

- ADU6 Bei analoger Sollwertvorgabe wird das Signal an der bei ADU6 angegebenen Adresse erfaßt.
- REL8.1 Über das Relais wird die Quelle für den digitalen Sollwert ausgewählt. Bei inaktiven Relais kommt der Wert vom PG (KON8.1).
- REL8.2 Das Relais gibt im aktiven Zustand den Sollwert zur Weiterverarbeitung frei.
- REL8.3 Das Relais entscheidet, ob die Sollwertvorgabe analog (Relais REL8.3 inaktiv) oder digital (Relais REL8.3 aktiv) erfolgen soll.
- REL 8.4 Bei aktivem Relais 8.4 arbeitet der Zweig 8 im Inselbetrieb. Der Sollwert am MP14 wird dann nicht an Zweig 5 weitergeleitet.
- KON8.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe (REL8.3 aktiv) und bei inaktivem Relais REL8.1, gibt das PG den Sollwert (KON8.1) vor.
- VAR8.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe (REL8.3 aktiv) und bei aktivem Relais REL8.1, gibt das Steuerungsprogramm auf der S5-CPU einen Sollwert (VAR8.1) vor.
- KON8.2 Multiplikation des verarbeiteten Sollwertes mit einer Konstanten.

Hochlaufgeber:

- KON8.TR Rücklaufzeit
- KON8.TH Hochlaufzeit
- KON8.ZUW Zuwachs

  siehe Kapitel 4.12.6.3
- BIT8.HOE Höher-Bit
- BIT8.TIE Tiefer-Bit
- BIT8.AUT Bit Automatikbetrieb
- BIT8.NUL Sollwert langsam auf Null Prozent fahren
- MP12/16 Drehzahl- oder Geschwindigkeitsistwert

Glättungsbaustein:

- KON8.TVZ Verzögerungszeit siehe Kapitel 4.12.6.2

Ausgangsgrößen:

- MP14 Größe des Sollwertes **nach** einer eventuellen Bearbeitung durch den Hochlaufbaustein und/oder dem Glättungs baustein. Dieser Wert wird zum Summierer im Zweig 5 weitergeleitet.
- MP17 Größe des Sollwertes unmittelbar nach seiner Erfassung.

4.12.5.9 Zweig 9: Überlagerter Regler

Funktion:

Im Summierer wird die Reglerabweichung bestimmt. Der Istwert wird dazu über ADU 1 erfaßt. Bei Bedarf kann der Istwert über eine Geradengleichung mit Offset und Verstärkung angepaßt werden (S9.1 aktiv) und/oder über ein Glättungsglied (S9.4 aktiv) geleitet werden. Der Sollwert kann analog (S9.2 inaktiv) oder digital (S9.2 aktiv) erfaßt werden. Bei digitaler Sollwertvorgabe entscheidet der Zustand des Relais REL9.2, ob dieser Wert von der S5-CPU (VAR9.1) oder vom Programmiergerät (KON9.1) kommt.
Der Sollwert und der Istwert werden je von einem fest verdrahteten und nicht abschaltbaren Grenzwertmelder überwacht (siehe Blatt 2 zu Zweig 9 im Kapitel 8.3). Die Funktion dieser beiden Grenzwertmelder ist im **Kapitel 4.12.6.1** beschrieben.

Die Regelabweichung (Ausgang des Summierers) dient dem PID-Regler als Eingang.
Der PID-Regler kann durch Nullsetzen entsprechender Parameter ein P, PI, PID, PD-Verhalten aufweisen:
TN = 0 I-Teil nicht wirksam
TV = 0 D-Teil nicht wirksam

Der Reglerausgang wird durch KON9.B+ und KON9.B– begrenzt und danach noch multiplikativ bewertet, bevor er zum Summierer des Zweiges 5 gelangt. Die Art dieser Bewertung kann unterschiedlich sein:
Eine konstante Bewertung erreicht man über den PG-Wert KON9.2. Es ist aber auch möglich, die Bewertung proportional zum Betrag des augenblicklichen Drehzahlistwertes (MP12 aus Zweig 10) multipliziert mit KON9.2 vorzunehmen.

Falls das Signal in die Begrenzung läuft, wird das entsprechende Bit BIT9.U+ oder BIT9.U– gesetzt. Der PID-Regler sperrt daraufhin seinen Integrierer. Dadurch wird ein „Vollsaugen" des Integrierers verhindert.

Eingangsgrößen:

Sollwertvorgabe:

- ADU2 Erfassung des Sollwertes, falls **analoge** Sollwertvorgabe (S9.2 inaktiv) strukturiert wurde.
- REL9.1 Das Relais entscheidet über die Quelle bei **digitaler** Sollwertvorgabe. Bei inaktivem Relais kommt der Wert vom PG.
- KON9.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe und inaktivem Relais REL9.1 kommt der Wert (KON9.1) vom PG.
- VAR9.1 Bei digitaler Sollwertvorgabe und aktivem Relais REL9.1 kommt der Wert (VAR9.1) von der S5-CPU.

Istwertvorgabe:

- ADU1 Erfassung des Istwertes geschieht nur analog.
- KON9.VER Verstärkungsfaktor der Anpassung (Format: –99.99 ... 99.99)
- KON9.OFF Offset der Anpassung (Geradengleichung y = x*KON9.VER + KON9.OFF)
- KON9.TVZ Eingangsgröße des Glättungsbausteins, siehe Kapitel 4.12.6.2

PID-Regler:

- KON9.KP Proportionalwert
- KON9.TN Nachstellzeit
- KON9.TV Vorhaltezeit
- KON9.B+ Die Konstante legt die **obere** Grenze für die Begrenzung fest.
- KON9.B– Die Konstante legt die **untere** Grenze für die Begrenzung fest.
- BIT9.RF Das Bit sperrt den PID-Regler oder gibt ihn frei. Der Regler ist freigegeben, wenn das Bit aktiv ist. Im gesperrten Fall gibt der Regler 0% an seinem Ausgang aus und löscht seine internen Speicher.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- KON9.SOGL Obergrenze
- KON9.SUGL Untergrenze

Istwert-Grenzmelder:

- KON9.IOWL Obere Warngrenze
- KON9.IUWL Untere Warngrenze
- KON9.IOGL Obere Gefahrengrenze
- KON9.IUGL Untere Gefahrengrenze

Bewertung des Reglerausganges:

- KON9.2 Bei aktivem Strukturschalter S9.3 wird dieser Wert mit dem Reglerausgang multipliziert (KON9.2 = –99.99 ... +99.99).
- MP12 Bei inaktivem Strukturschalter S9.3 wird der Reglerausgang mit dem Betrag des im Zweig 10 erfaßten **Drehzahlistwertes** und KON9.2 multipliziert.

Ausgangsgrößen:

PID-Regler:

- BIT9.UE+ Das Bit wird gesetzt, wenn der Ausgang des PID-Reglers die obere Begrenzung KON9.B+ überschreitet. Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.
- BIT9.UE– Das Bit wird aktiv, wenn der Ausgang des PID-Reglers die untere Begrenzung KON9.B– unterschreitet. Der Integrierer im PID-Regler wird dann angehalten.

Sollwert-Grenzwertmelder:

- BIT9.SOG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Obergrenze überschreitet.
- BIT9.SUG Das Bit wird aktiv, wenn der Sollwert die Untergrenze unterschreitet.

Istwert-Grenzwertmelder:

- BIT9.OW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Warngrenze überschreitet.
- BIT9.UW Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Warngrenze unterschreitet.
- BIT9.OG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die obere Gefahrengrenze überschreitet.
- BIT9.UG Das Bit wird aktiv, wenn der Istwert die untere Gefahrengrenze unterschreitet.

Sonstiges:

- MP1 Istwert des überlagerten Reglers
- MP2 Sollwert des überlagerten Reglers
- MP3 Regelabweichung des überlagerten Reglers
- MP4 Eingang des Summierers im Zweig 5

Bemerkung:

Die Bits BIT9.SOG bis BIT9.SUG werden vom Standardfunktionsbaustein FB:STEU (Kapitel 5) nicht erfaßt.

4.12.5.10 Zweig 10: Drehzahlistwert

Funktion:

Der Drehzahlistwert kann über einen analogen Eingabekanal (ADU3) als Tachospannung oder über die Impulserfassung als Impulsfolge erfaßt werden. Falls gewünscht, nimmt der Glättungsbaustein eine Filterung des Istwertes vor. Anschließend wird das Signal mit einer Konstanten (KON10.1) multipliziert. Wenn das Relais mit REL10.1 inaktiv ist, gelangt das Multiplikationsergebnis im Falle einer Drehzahlregelung zu Zweig 5, im Falle einer Geschwindigkeitsregelung zum Zweig 3.
Wird der Istwert als Impulsfolge erfaßt (S10.1 = 1), so ist weiterhin mit S10.4 zu entscheiden, ob die einkanalige interne Impulserfassung oder ein Kanal (1 oder 2) der externen Peripheriebaugruppe **IP 240** verwendet wird.

- Zur internen Impulserfassung wird ein Digitaltacho an den 25-pol. Cannon-Stecker auf der Frontplatte der IP 252 angeschlosen.
- Wird die externe Zählbaugruppe IP 240 zur digitalen Istwerterfassung benutzt (S10.4 = 1), so muß neben der Geberstrichzahl/100 und der Nenndrehzahl in Umdr/s noch die steckplatzkodierte Peripherieadresse (128 ... 252) und die Kanalnummer (1 oder 2) der IP 240 angegeben werden. Eine IP 252 kann auf mehrere IP 240 zugreifen. **Aber** auf die beiden Kanäle einer IP 240 darf nur eine IP 252 zugreifen!
  Dieser Rückwandbuszugriff ist nur im Automatisierungsgerät S5-115U möglich, wobei die IP 252 direkt neben der CPU gesteckt sein muß (siehe auch Kapitel 4.9).
  Zu Anzeigezwecken wird der Drehzahlistwert (MP12) noch weiterbearbeitet. Er wird mit einer Konstanten (KON10.3) multipliziert, eventuell über den Lupenbaustein geleitet und dann am analogen Ausgabekanal DAU1 ausgegeben.

  Bei aktivem Relais REL10.1 wird die Konstante KON10.2 in den Zweig 3 oder in den Zweig 5 eingespeist.
  Das Relais REL10.1 dient zu Inbetriebnahmezwecken!

  Die Lupe und der Glättungsbaustein sind im Kapitel 4.12.6.4 beschrieben.

Eingangsgrößen:

- KON10.1 Die Konstante dient der Normierung des Drehzahlistwertes.
- KON10.2 Zu Inbetriebnahmezwecken kann über das Relais 10.1 dieser Wert vorgegeben werden.
- KON10.3 Die Konstante nimmt eine Eichung der Anzeige über DAU1 vor.
- KON10.4 Nenndrehzahl in Umdrehungen pro Sekunde
- KON10.5 Strichzahl dividiert durch 100. Die beiden Konstanten KON10.4 und KON10.5 dienen zum Normieren des digitalen Drehzahlistwerteinganges. Bei Nenndrehzahl liefert dann der Baustein 100% (Beispiel: KON10.5 = 5 ≙ 500 Striche).
- KON10.TVZ Eingangsgröße des Glättungsbausteins, siehe Kapitel 4.12.6.2.
- ADU3 Adresse des analogen Eingabekanals, an dem die Tachospannung angeschlossen ist.
- DAU1 Adresse des analogen Ausgabekanals, bei dem der Drehzahlistwert angezeigt wird.
- REL10.1 Das aktive Relais macht die Konstante KON10.2 wirksam.
- ADR.K Adresse der externen Zählbaugruppe IP 240 und Kanalnummer.

Ausgangsgrößen:

- MP12 Dies ist der **bearbeitete** Drehzahlistwert. Es ist entweder Eingang des Zweiges 3 oder des Zweiges 5 wirksam. Außerdem kann der Wert über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben werden.
- MP21 Istwertanzeige

4.12.5.11 Zweig 11: Ankerstromistwert

Funktion:

Über ADU4 wird der Ankerstromistwert erfaßt. Er sollte über die Eingangsklemmen 3 und 4 (Kanal 1) geführt werden, da hier eine Istwertglättung im Klemmblock möglich ist. Der Stromistwert wird zur thermischen Überwachung der Maschine und/oder zur Aufschaltung auf dem Summierer im Zweig 5 benutzt.
Durch Aufschaltung auf dem Summierer im Zweig 5 wird der Stromistwert z.B. zur Kennlinienneigung bzw. im Falle einer Spannungsregelung zur (I x R) – Kompensation benutzt. Bei einem 4-Quadranten Antrieb ist ein vorzeichenbehafteter Stromistwert notwendig. Der Einfluß des Stromistwertes kann mit der Konstanten KON 11.3 beeinflußt werden.
Mit Hilfe des Ankerstromes ist auch eine thermische Überwachung des Motors möglich (S11.2 aktiv). Dazu wird der Ankerstrom einer Formel unterworfen. Diese Formel gibt näherungsweise den Temperaturverlauf der Ankerwicklung an. Bei Erreichen der Grenze (KON11.1) wird das Bit 11.1 aktiv.
Eine genauere Beschreibung der Formel befindet sich im Kapitel 4.12.6.6.

Eingangsgrößen:

Thermische Überwachung:

- KON11.1 Die Konstante gibt den Wert an, ab dem der Thermomelder das Bit 11.1 setzt.
- KON11.2 Die thermische Konstante ist eine Kenngröße des Motors. Sie ist ein Maß dafür, wie schnell sich der Motor erwärmt.

Sonstiges:

- KON11.3 Die Konstante wird mit dem Ankerstrom multipliziert, wenn S11.1 aktiv ist.
- ADU4 Adresse des analogen Eingabekannals, an dem der Ankerstrom erfaßt wird.

Ausgangsgrößen:

- BIT11.1 Das Bit wird gesetzt, wenn der Thermomelder die Grenze KON11.1 erreicht hat. Bei gesetztem Bit ist die maximal zulässige Erwärmung der Ankerwicklung erreicht.
- MP5 Mit der Konstanten KON11.3 mulitiplizierter Ankerstromistwert. Dieser Wert ist Eingang des Summierers im Zweig 5.
- MP13 Am ADU4 erfaßter Ankerstromistwert
- MP19 Momentane Temperatur

4.12.5.12 Zweig 12: Beschleunigungsausgleich

Funktion:

Werden rotierende Massen beschleunigt (verzögert), so ist hierfür von der antreibenden elektrischen Maschine ein Beschleunigungs- (Verzögerungs-) Moment aufzubringen. Ist die rotierende Masse durch eine Warenbahn mit einem Antrieb mit anderer mech. Zeitkonstante verbunden, kommt es bei Beschleunigung oder Verzögerung zu Spannungsschwankungen in der Warenbahn. Um diese Schwankungen zu verkleinern, gibt man dem Antrieb eine vom Beschleunigungsmoment abhängige Stromsollwertkomponente vor.
Der Geschwindigkeitssollwert aus Zweig 5 wird dazu differenziert. Das Ergebnis ist eine Beschleunigung. Sie wird mit der Konstanten KON3.1 multipliziert und als Beschleunigungsstrom dem Zweig 1 zugeführt.

Eingangsgrößen

- KON 3.1 Die Konstante bestimmt den Einfluß auf den Stromsollwert
- MP 20 Geschwindigkeitssollwert aus Zweig 5

Ausgangsgrößen

- MP 7 Größe der Stromsollwertkomponenten

4.12.5.13 Zweig 13: Grenzwertmelder 1

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal **sechs** sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann im RUN der IP jederzeit verändert werden.
Die Funktion wird im **Kapitel 4.12.6.7** genau beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP NR. Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1 ... 29)
- KON13.1 } maximal 6 Grenzwerte
- KON13.2
- KON13.3
- KON13.4
- KON13.5
- KON13.6
- KON13.7 Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT13.1 } maximal 6 Ausgangsbits
- BIT13.2
- BIT13.3
- BIT13.4
- BIT13.5
- BIT13.6

4.12.5.14 Zweig 14: Grenzwertmelder 2

Funktion:

Der Grenzwertmelder überwacht den Wert eines beliebigen Meßpunktes. Die Anzahl der Grenzwerte darf maximal **sechs** sein. Die Nummer des zu überwachenden Meßpunktes kann im RUN der IP jederzeit verändert werden.
Die Funktion wird im **Kapitel 4.12.6.7** genau beschrieben.

Eingangsgrößen:

- MP NR. — Nummer des zu überwachenden Meßpunktes (1 ... 29)
- KON14.1
- KON14.2
- KON14.3
- KON14.4
- KON14.5
- KON14.6

  } maximal 6 Grenzwerte
- KON14.7 — Anzahl der Grenzwerte

Ausgangsgrößen:

- BIT14.1
- BIT14.2
- BIT14.3
- BIT14.4
- BIT14.5
- BIT14.6

} maximal 6 Ausgangsbits

4.12.5.15 Zweig 15: Meßpunktausgang

Funktion:

Der Wert eines beliebigen Meßpunktes kann über einen analogen Ausgabekanal ausgegeben werden. Die Nummer des Meßpunktes kann im RUN des IP jederzeit verändert werden.

Eingangsgrößen:

- MPNR — Nummer des Meßpunktes, der ausgegeben werden soll (1 ... 29)
- REL15.1 — Das Relais gibt im aktiven Zustand den gewählten Meßpunkt zur Weiterverarbeitung frei.
- KON15.1 — Multiplikation des MP-Wertes mit −99.99 ... +99.99
- KON15.TVZ — Glättungszeitkonstante (siehe Abschnitt 4.12.6.2)
- DAU3 — Analoger Ausgabekanal, an dem der Wert des Meßpunktes ausgegeben wird.

Ausgangsgrößen

- MP 22 — Am DAU3 ausgegebener Wert

4.12.5.16 Zweig 16: Arithmetik

Funktionen:

Der Zweig „Arithmetik" bietet die Möglichkeit, Signale zu verknüpfen. Das Signal kann dabei, in Abhängigkeit von der Parametrierung des ADUs, von verschiedenen Quellen stammen:

1.) Der ADU wird mit einer Kanalnummer 0 ... 7 (IP 252 – interne Wandler) oder 128 ... 254 (externe Analog-Eingabebaugruppen bei S5-115U) parametriert.
Die Signalquelle ist in diesem Fall ein analoges Prozeßsignal.

2.) Der ADU wird mit Reglernummer und Meßpunktnummer eines Reglers 1 ... 8 der IP 252 parametriert.
Ein Signal, das an einem beliebigen Meßpunkt eines beliebigen Reglers 1 ... 8 dieser IP 252 vorliegt, wird eingespeist.

3.) Der ADU wird **nicht** parametriert
In diesem Fall kann ein Wert von der S5-CPU per Hantierungsfunktion eingespeist werden (siehe dazu Kapitel 5.2.3.2).

Ist der Zweig 16 strukturiert (ST 16 = 1), so kann jede der acht Funktionen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Betragsbildung, Kehrwertbildung, Konvertierung und Vergleich genau einmal pro Regler 1 ... 8 der Struktur „ARS" angewählt werden. Die Operationen sind schachtelbar. Damit ist gemeint, daß beispielsweise zwei Signale zunächst multipliziert und dann von einem dritten Signal subtrahiert werden usw. Beachten Sie dabei zur Vermeidung unnötiger Totzeiten aber, daß die Operationen in der oben genannten Reihenfolge von der IP 252 bearbeitet werden. Werden Ergebnisse von Zweig 16 anderer Reglernummern als der eigenen Reglernummer verwendet, so gilt auch hier: Die Regler 1 ... 8 der IP 252 werden der Reihe nach abgearbeitet (also zunächst der Regler 1).

Die **Rechengenauigkeit** der arithmetischen Operationen ist durch das Format von Eingangssignal und Ergebnis festgelegt. Das Format ist 16-Bit Festpunkt im 2-er-Komplement, womit hier ein Wertebereich von −16384 ... + 16383 (entsprechen −100% ... +100%) festgelegt ist.

Das Ergebnis der Operationen wird zur Weiterverarbeitung an jeweils einem Meßpunkt angezeigt. Dieser Meßpunkt kann von anderen Zweigen der Regler 1 ... 8 überall dort eingelesen werden, wo ein **ADU-Kanal** mit „Reglernummer und Meßpunktnummer" parametriert wird.

Eine besondere Funktion wird mit dem **Vergleicher** (S16.8 aktiv) realisiert:
Eines der unter 1.) bis 3.) genannten Signale, also beispielsweise auch das Ergebnis der Subtraktion im MP24, wird am ADU19 eingespeist und bei aktivem Relais16.1 auf einen Vergleicher mit Hysterese geleitet. In Abhängigkeit von der Parametrierung dieses Vergleichers (An- und Abschaltschwelle des Schmitt-Triggers) wird der Signalzustand „0" dh. Trigger noch nicht durchgeschaltet oder „1" dh. Trigger durchgeschaltet gebildet. Dieses Schaltergebnis kann bei Bedarf invertiert werden (S16.9 = 1) und wird dann am BIT16.1 angezeigt. Gleichzeitig wird das Schaltergebnis („0" oder „1") an ein beliebiges Eingangsbit oder Relais eines Zweiges 1 ... 17 **dieses Reglers** weitergeleitet. Parametriert wird diese Weiterleitung durch Angabe der betreffenden Zweig- und Bitnummer. Ist der S16.8 aktiv, so entscheidet die Stellung des REL16.1 ob das angegebene Bit im angegebenen Zweig vom PG bzw. von der S5-CPU (REL16.1 inaktiv) oder vom Vergleichsergebnis (REL16.1 aktiv) beeinflußt wird.
An- und Abschaltschwelle des Schmitt-Triggers sind im Format −100% ... +100% eingebbar. Sinnvolle Eingaben liegen im Bereich $0 \leq AB \leq AN \leq 100\%$. Negative Eingaben von KON16.AN und KON16.AB werden von der IP 252 wie positive Eingaben behandelt.

Eingangsgrößen

- ADU 8 Kanal 1 der Addition
- ADU 9 Kanal 2 der Addition
- ADU10 Kanal 1 der Subtraktion
- ADU11 Kanal 2 der Subtraktion
- ADU12 Kanal 1 der Multiplikation
- ADU13 Kanal 2 der Multiplikation
- ADU14 Kanal 1 der Division
- ADU15 Kanal 2 der Division
- ADU16 Eingangskanal der Betragsbildung
- ADU17 Eingangskanal zur Bildung des Kehrwertes
- ADU18 Eingangskanal der Konvertierung (Multiplikation mit [–1])
- ADU19 Eingangskanal des Vergleichers
- KONAN Anschaltschwelle des Schmitt-Triggers
- KONAB Abschaltschwelle des Schmitt-Triggers
- REL16.1 Freigabe des Vergleichers
- Z.B Zweig- und Bitnummer auf welches das Vergleichsergebnis wirkt.

Ausgangsgrößen

- MP23 Ergebnis der Addition
- MP23 Ergebnis der Subtraktion
- MP23 Ergebnis der Multiplikation
- MP23 Ergebnis der Division
- MP23 Betrag der Eingangsgröße
- MP23 Kehrwert der Eingangsgröße
- MP23 Mit [–1] multiplizierte Eingangsgröße
- BIT16.1 Schaltergebnis

4.12.5.17 Zweig 17: Selbsteinstellung

Ein Problem bei der Inbetriebnahme von Antriebsregelungen stellt die **Optimierung des Drehzahlreglers** dar.

Ausgehend von den Richtlinien des symmetrischen Optimums ist hier ein Verfahren zur Selbsteinstellung von Drehzahlreglern verfügbar, das zunächst die Parameter eines PI-Reglers K_P und T_N und einer Sollwertglättung ermittelt. Die gefundenen Parameter werden durch Simulation in der IP 252 auf das **gewünschte Zielverhalten** hin nachoptimiert und nach eingehender Abschlußprüfung zur Übernahme angeboten.
Das gewünschte **Zielverhalten** (Übergangsverhalten bzw. Überschwingen) kann mit Hilfe eines vorzugebenden Parameters variiert werden.

Eine genaue Beschreibung der Selbsteinstellung finden Sie in Abschnitt 4.12.7.3.

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

4.12.6 Funktionen des Antriebsreglers

4.12.6.1 Festverdrahtete Grenzwertmelder im Zweig 5 und 9

Die Ergebnisse dieser GWM werden von einer CP526 zu Anzeigezwecken verwendet. Die Ausgangsbits können **nicht** über den Standard-FB, der das Steuerungsprogramm versorgt (Abschnitt 5.1), gelesen werden.

Funktionen des Istwertgrenzwertmelders:

Über das PG sind **vier** Grenzen eingebbar:
- obere Warngrenze
- untere Warngrenze
- obere Gefahrengrenze
- untere Gefahrengrenze

Jeder dieser Grenzen ist ein Bit zugeordnet. Bei **Über**schreiten der **oberen** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „obere Warn-/Gefahrengrenze überschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht. Bei **Unter**schreiten der **unteren** Warn-/Gefahrengrenze werden die Bits „untere Warn-/Gefahrengrenze unterschritten" gesetzt. In allen anderen Fällen sind sie gelöscht.

Funktion des Sollwertgrenzwertmelders:

Über das PG sind **zwei** Grenzen eingebbar:
- Obergrenze
- Untergrenze

Den beiden Grenzen sind zwei Bits zugeordnet. Bei **Über**schreiten der Obergrenze wird das Bit „Obergrenze überschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht. Bei **Unter**schreiten der Untergrenze wird das Bit „Untergrenze unterschritten" gesetzt, sonst bleibt es gelöscht (Bild 4.44).

Beispiel: Sollwertgrenzwertmelder

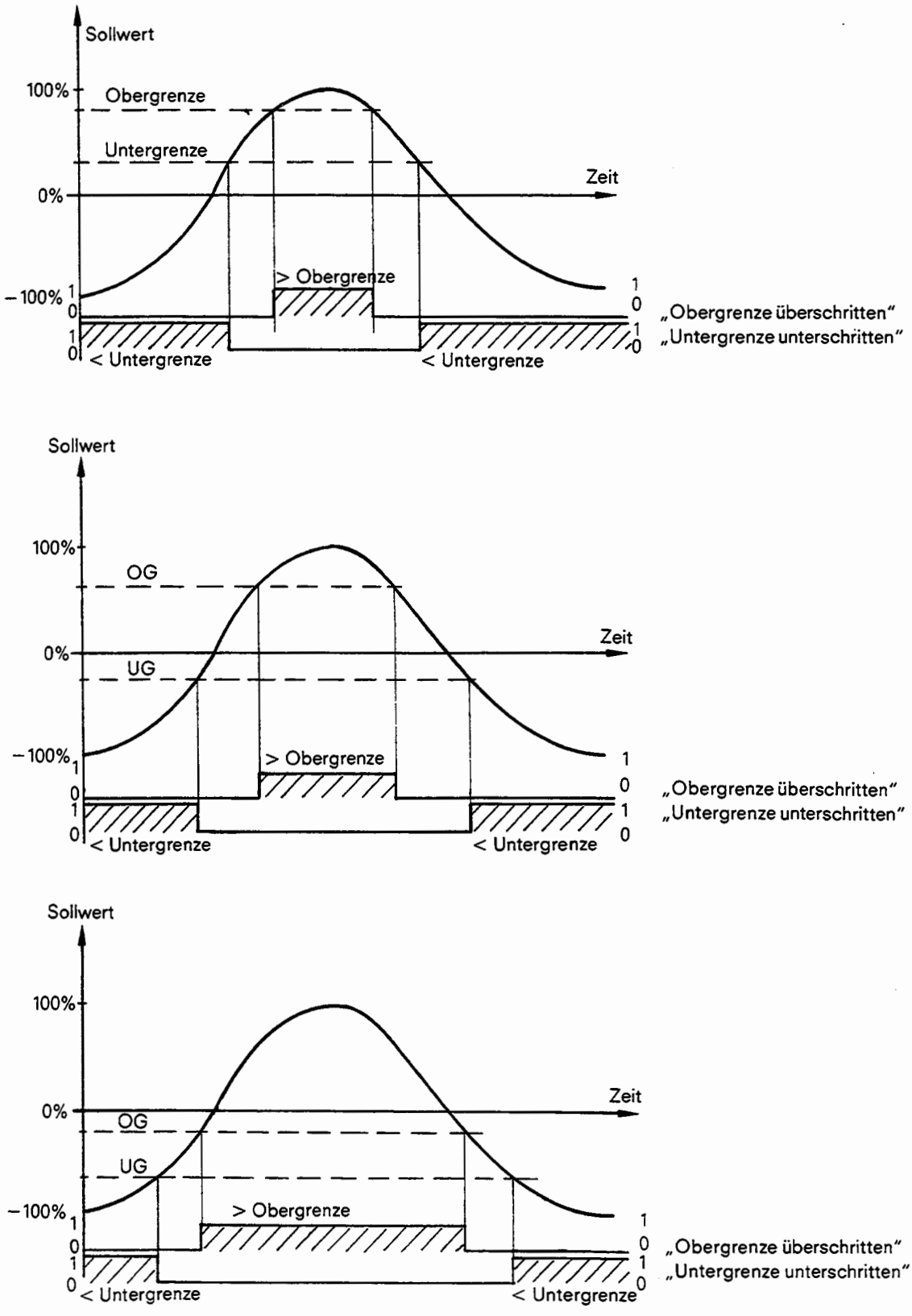


Bild 4.44 Funktion des festverschalteten Grenzwertmelders

4.12.6.2 Glättungsbaustein (siehe Bild 4.6)

Funktion:

Der Baustein glättet eine Analoggröße mit Hilfe eines Verzögerungsgliedes **erster** Ordnung.

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	TVZ	Glättungszeitkonstante	Zeit	4 ms ... 99h 59min

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausbaugrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Eingangsgröße	X (t)	zu glättende Moduleingangsgröße	dim.beh.	–100% ... +100%
Ausgangsgröße	Y (t)	geglättete Modulausgangsgröße	dim.beh.	–100% ... +100%

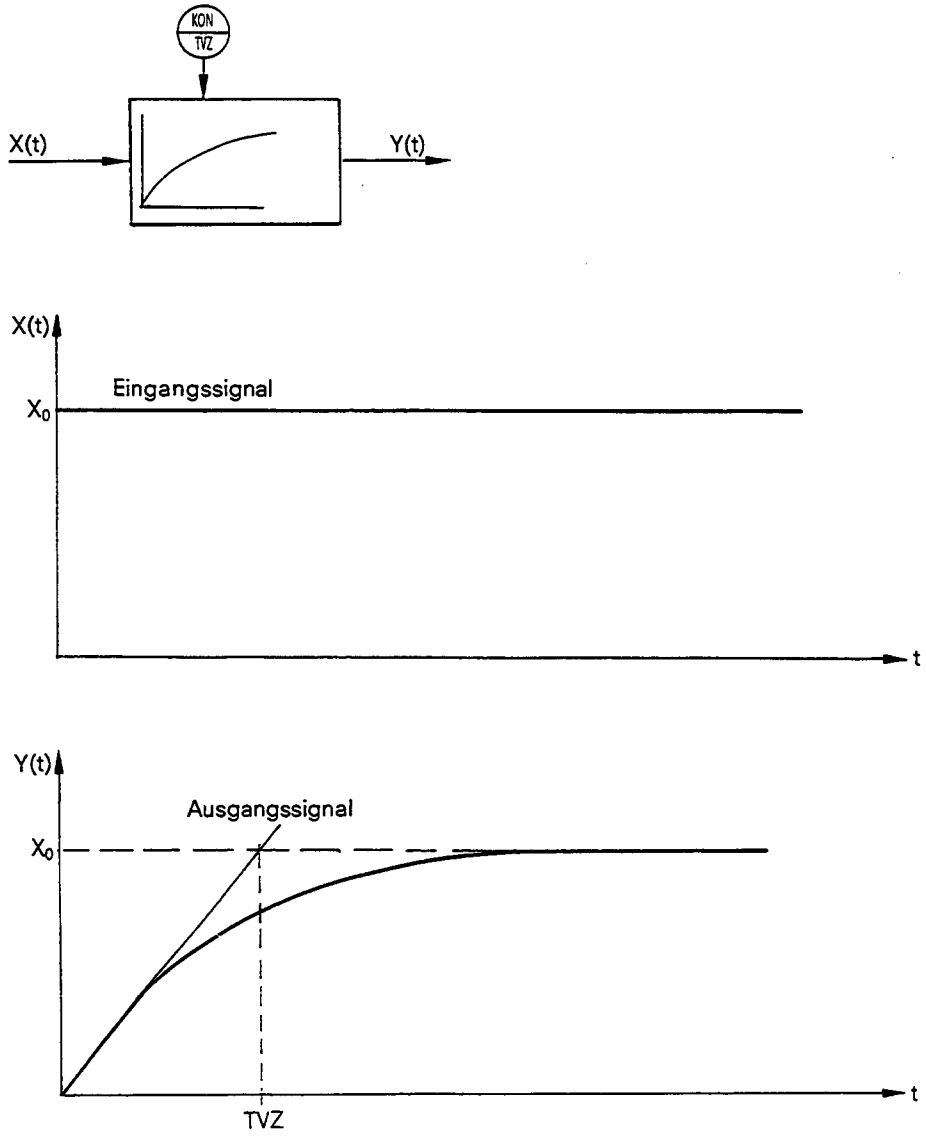


Bild 4.45 Glättungsbaustein

4.12.6.3 Hochlaufgeber

Funktion: (Bild 4.46)

Der Hochlaufgeber erzeugt aus einem Eingangssprung x(t) ein **rampenförmiges** Ausgangssignal y(t).

- Die **Steigung** der Rampe wird beim **Hochlaufen** durch das Konstantenpaar (ZUW, TH) und beim **Rücklaufen** durch das Paar (ZUW, TR) festgelegt.
  Hochlaufen bedeutet, daß sich der Ausgangswert y(t) rampenförmig in Richtung **zunehmender** Drehzahlen (± 100%) bewegt.
  Beim Rücklaufen bewegt sich y(t) rampenförmig in Richtung **abnehmender** Drehzahlen (± 0%).

  Die Konstante ZUW (Zuwachs) gibt dabei den Prozentwert an, der nach Ablauf der Rücklaufzeit (TR) bzw. der Hochlaufzeit (TH) erreicht wird, wenn auf den Eingang des Hochlaufgebers ein 100%-Sprung gegeben wird.

  Im Bild 4.46 (Skizze 1 bis 4) sind einige Beispiele aufgeführt. Sie erläutern den Einfluß der Konstanten ZUW, TR und TH.

- Der Hochlaufgeber nimmt nur dann eine **Berücksichtigung** des **Istwertes** vor, wenn S8.3 aktiv ist. Dies gewährleistet ein möglichst schnelles Erreichen des Sollwertes y(t) durch den Istwert i(t). Beim **Rücklaufen** wird der Istwert berücksichtigt, wenn er kleiner ist, als der momentan vom Hochlaufgeber errechnete Rampenwert. Beim **Hochlaufen** wird der Istwert berücksichtigt, wenn er größer ist, als der momentan vom Hochlaufgeber errechnete Rampenwert. Im Bild 4.47 (Skizzen 1 bis 5) wird das Vorgehen verdeutlicht.

- Im Bild 4.48 wird gezeigt, wie sich der Hochlaufgeber verhält, wenn das Eingangssignal sich ändert, **bevor** das Ausgangssignal seinen Endwert erreicht hat.
  Auch hier erfolgt eine Istwertberücksichtigung, wenn S8.3 aktiv ist.

Erläuterung der Modulparameter und binären Größen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON TH	Hochlaufzeit	Zeit	0,1 ms ... 99h 59min
	KON TR	Rücklaufzeit	Zeit	0,1 ms ... 99h 59min
	KON ZUW	Ordinate des Hochlaufgeberswertes, d. h. der in der Zeit TH bzw. TR angefahrene Rampenwert bei einem 100%igen Eingangssprung (bestimmt damit die Rampensteigung).	dim.beh.	0 ... +100%
binäre Eingangs-signale	BIT HOE	Höher-Bit, BH = 1 bewirkt Anstieg der Rampe.	Bit	0/1
	BIT TIE	Tiefer-Bit, BT = 1 bewirkt Abfall der Rampe.	Bit	0/1
	BIT AUT	Automatik-Bit, BL = 1 bewirkt die Umschaltung vom Handbetrieb in den Automatikbetrieb	Bit	0/1
	BIT NUL	Null-Bit, NUL = 1 bewirkt ein Herunterfahren des Sollwertes auf 0%		

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgrößen	X(t)	aktueller Sollwert	dim.beh.	−100% ... +100%
	i(t)	aktueller Istwert (MP12 bzw. MP16)	dim.beh.	−100% ... +100%
Ausgangsgröße	Y(t)	Ausgangswert (Rampenwert)	dim.beh.	−100% ... +100%

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

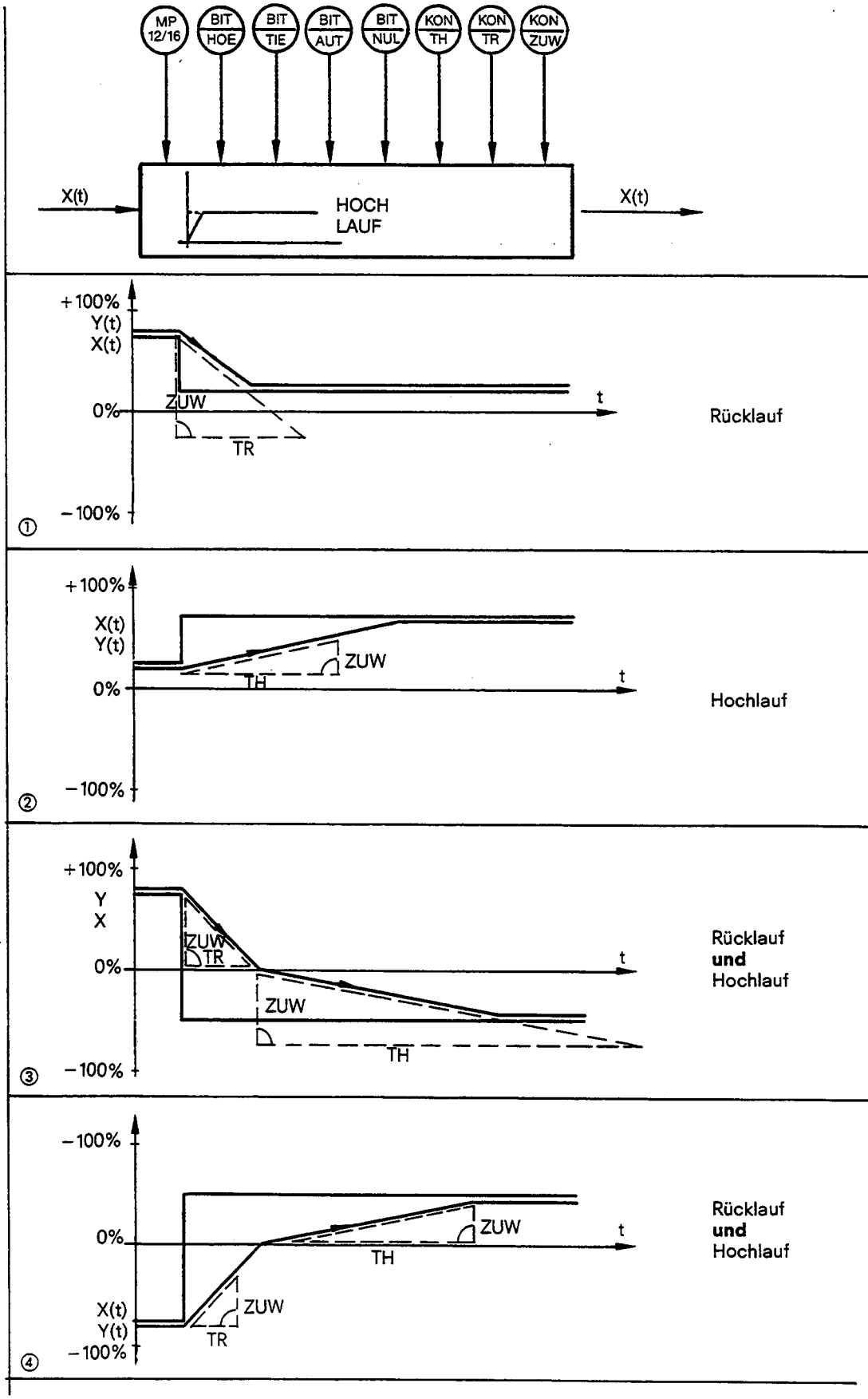
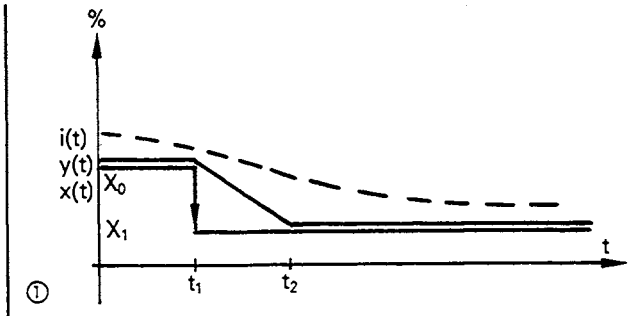
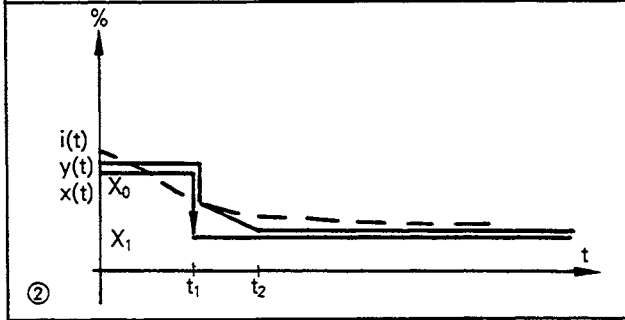


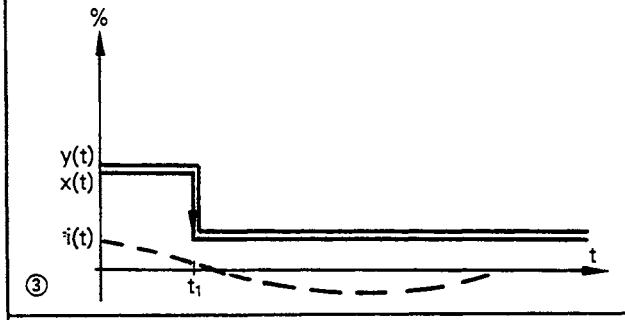
Bild 4.46 Hochlaufgeber für Antriebsregler
Annahme: Istwertberücksichtigung nicht sinnvoll oder S8.3 = 0!



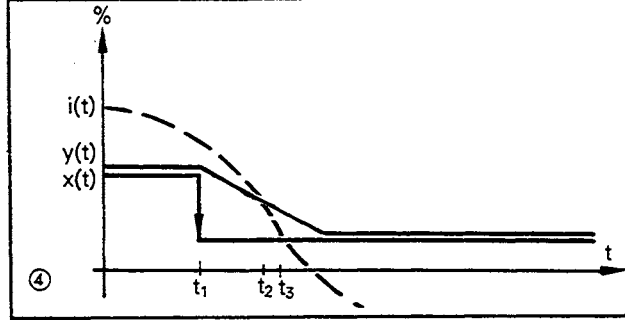
Der Istwert ist größer als die Rampe y(t).
==> **keine** Istwertberücksichtigung



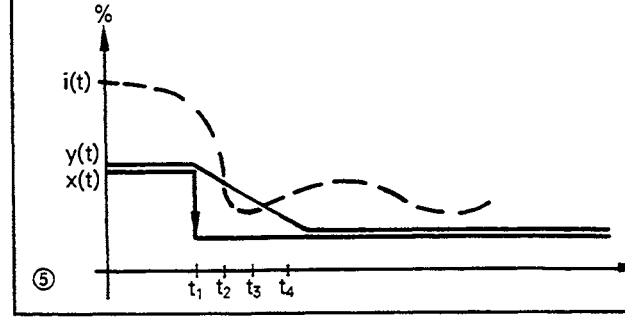
Zum Zeitpunkt t_1 liegt der Istwert zwischen x_0 x_1
==> Istwertberücksichtigung, wenn S8.3 aktiv ist



Zum Zeitpunkt t_1 liegt der Istwert unter x_1
==> Istwertberücksichtigung, wenn S8.3 aktiv ist



Zum Zeitpunkt t_2 schneidet der Istwert die Rampe y(t)
==> Keine Istwertberücksichtigung



Der Istwert sinkt bei t_2 unter den Rampenwert
==> Keine Istwertberücksichtigung

Bild 4.47 Hochlaufgeber Istwertberücksichtigung

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

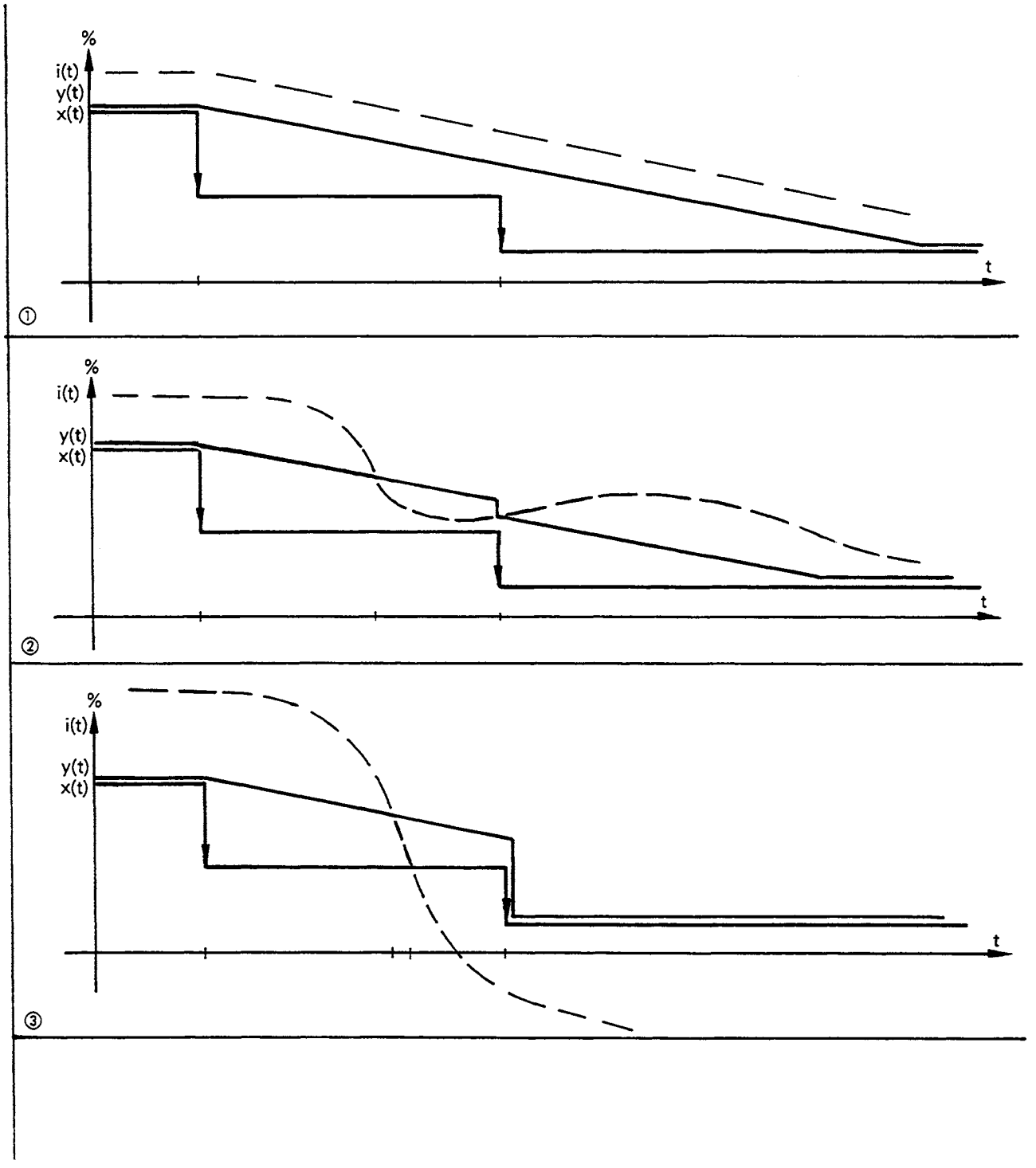


Bild 4.48 Hochlaufgeber
Ändern des Eingangs, bevor der Ausgang seinen Endwert erreicht hat. Annahme: S8.3 = 1

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Der Hochlaufgeber hat vier binäre Eingangssignale, mit denen der Ausgang y(t) (unabhängig vom Eingang x(t)) beeinflußt werden kann.

- Wenn das Bit HOE aktiv ist, bewegt sich der Ausgang y(t) rampenförmig auf die +100%-Grenze zu. Der Istwert wird dabei **nicht** berücksichtigt (MPx).
- Bei aktivem Bit TIE läuft der Ausgang rampenförmig auf die −100%-Grenze zu. Der Istwert wird dabei **nicht** berücksichtigt.
- Wenn die Bits HOE und TIE gleichzeitig aktiv werden, dann bleibt der Ausgang auf dem letzten Wert stehen. D. h. es wird keine Rampe verfahren.
- Bei aktivem Bit AUT erfolgt die Umschaltung vom Handbetrieb in den Automatikbetrieb (d. h.: Der Sollwert wird über die vorgegebenen Parameter T_H, T_R und ZUW angefahren), sofern die Bits HOE und TIE inaktiv sind. Hier erfolgt eine Istwertberücksichtigung, wenn S8.3 aktiv ist.
- Die Bits HOE und TIE haben Priorität vor dem Bit LOE.
- Das Bit NUL hat die höchste Priorität. Ist es aktiv, so wird umgehend der Sollwert 0% mit der vorgegebenen Rampensteigung angefahren. Eine Istwertberücksichtigung wird nicht durchgeführt.

Im Bild 4.49 (Skizze 1 bis 2) ist die Funktion der Bits dargestellt.

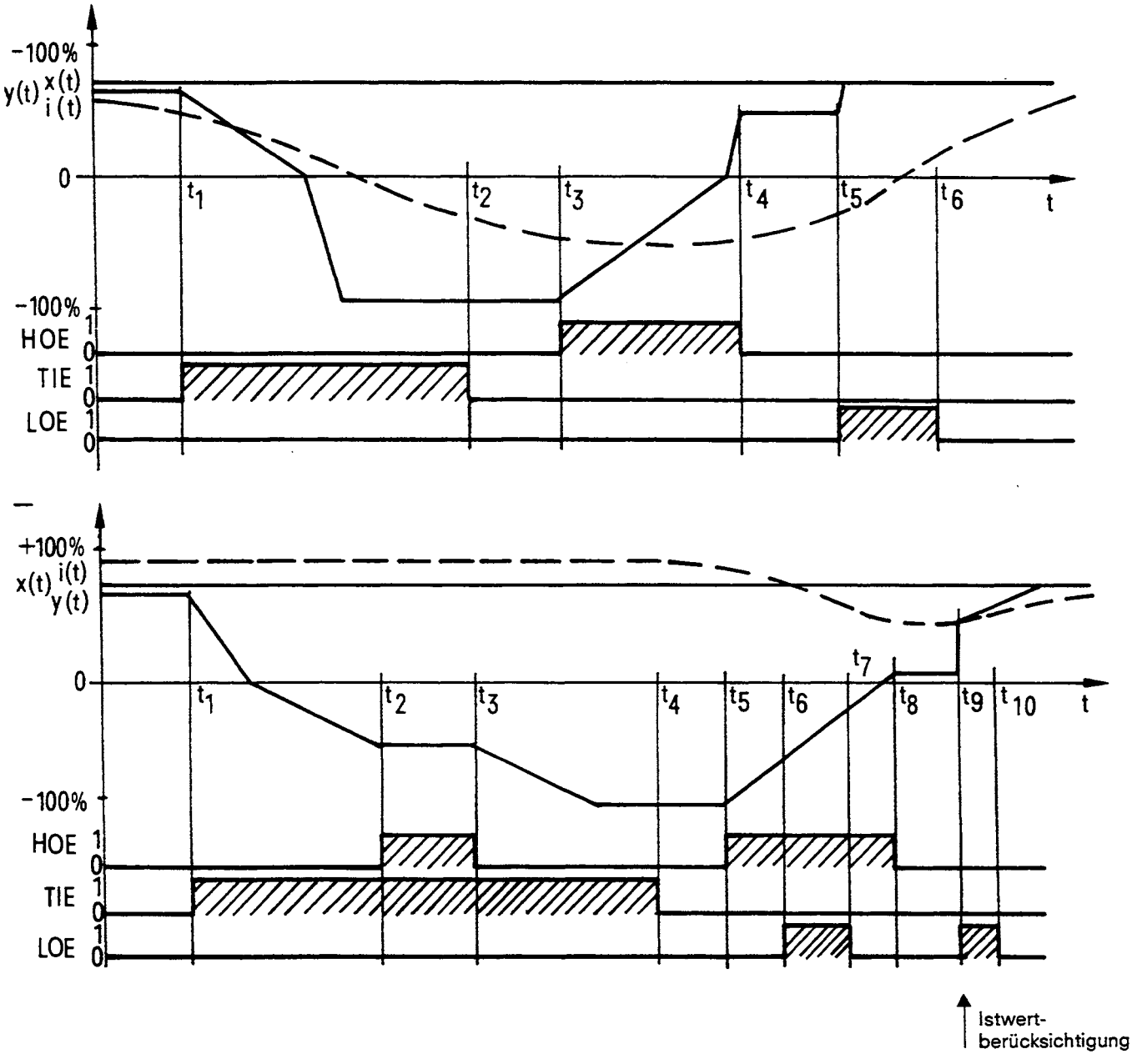


Bild 4.49 Hochlaufgeber
Funktion der Tasten HOE, TIE, AUT

4.12.6.4 Lupe

Funktion:

Bei aktiver Lupenfunktion gelangen nur die niederwertigen 8 Bit des Drehzahlistwertes zur Anzeige.

4.12.6.5 Kennlinie

Funktion:

Das Kennlinienmodul bildet eine analoge Eingangsgröße x (Feldstrom) auf eine analoge Ausgangsgröße y ab.
Der dabei verwendete Kurvenzug y = f(x) hat folgende Eigenschaften:

- Linearer Bereich

$y \geqq 0$ für $0 \leqq x \leqq 100\%$

$y = 0$ für $-100\% \leqq x \leqq 0\%$

$y = 3/2\,x$ für $0 \leqq x \leqq \frac{100}{3}\%$

- parabolischer Bereich

$y = -\frac{9}{800}(x-100)^2 + 100$ für $\frac{100}{3}\% \leqq x = \leqq 100\%$

Die Kurve ist im Bild 4.50 dargestellt.
Die Kurve wird auch als **Normerregerkurve** bezeichnet. Sie stellt den Zusammenhang zwischen dem Feldstrom und dem Fluß eines Gleichstrommotors dar. Die Kurve gilt **näherungsweise** für die meisten Gleichstrommotortypen.

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Wertetabelle:

Feldstrom x	Fluß y
0%	0%
10%	15%
20%	30%
30%	45%
33⅓%	50%
40%	59,5%
50%	72%
60%	82%
70%	90%
80%	95,5%
90%	99%
100%	100%

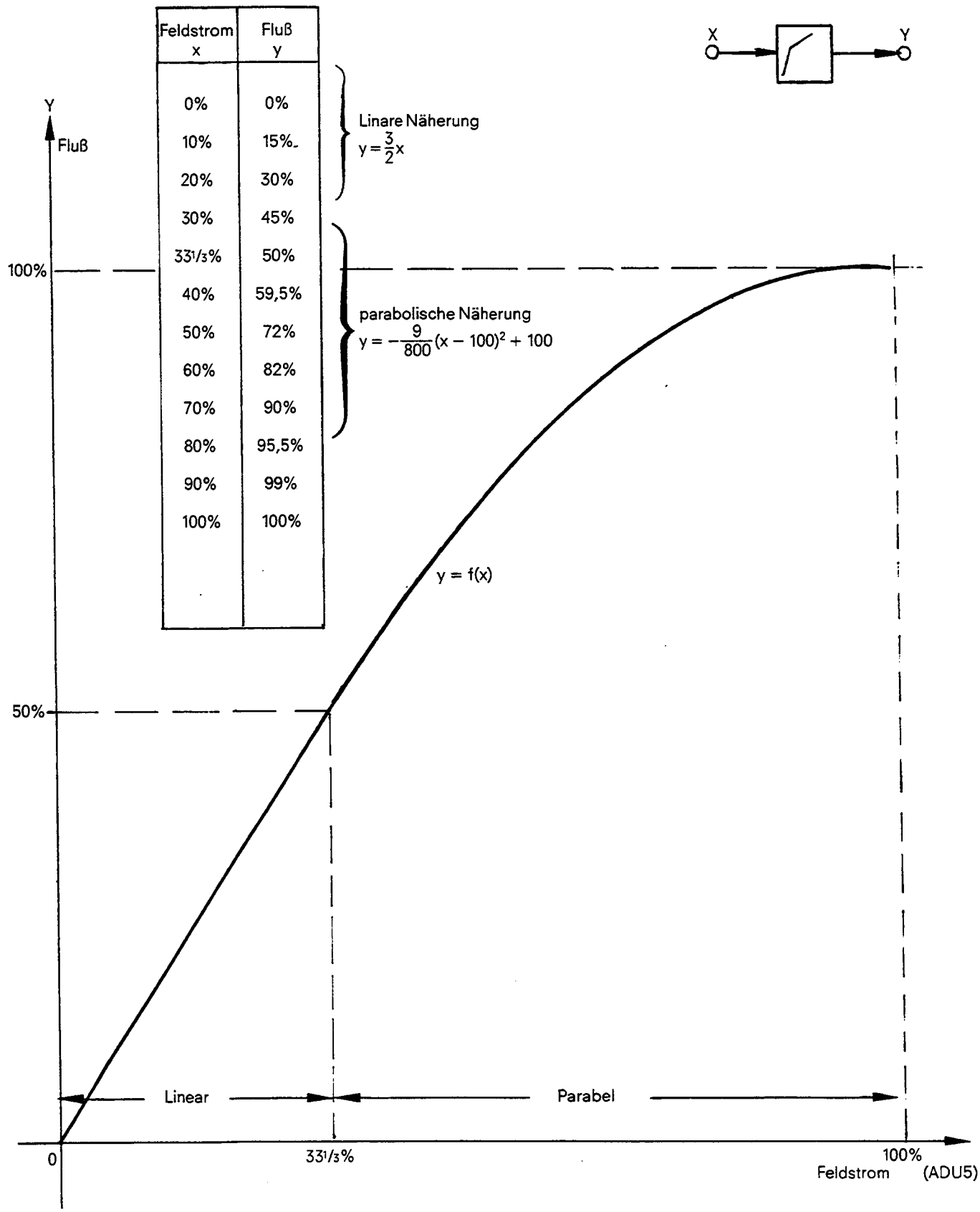


Bild 4.50 Normerregerkurve

4.12.6.6 Thermische Überwachung

Wird eine elektrische Maschine von einem Strom durchflossen, so kann ihre Erwärmung näherungsweise mit der e-Funktion beschrieben werden. Mit Hilfe dieses „Thermischen Abbildes" wird die Erwärmung der Maschine kontrolliert, was im Zweig 11 durch den Ankerstrom und der Konstanten KON 11.2 (thermische Zeitkonstante) nach der Formel

$$\text{Erwärmung} = i^2_{\text{Anker}} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T}}) \text{ errechnet wird.}$$

Wenn die zulässige Grenztemperatur (Erwärmung: MP19) überschritten ist, wird das Bit 11.1 gesetzt. Die Grenztemperatur wird mit der Konstanten KON 11.1 angegeben. Sie wird normalerweise so gewählt, daß bei Betrieb mit Nennstrom die Grenztemperatur gerade nicht erreicht wird (theoretisch in unendlich langer Zeit). Die Abkühlung wird entsprechend der Formel $i^2 \cdot e^{-\frac{t}{T}}$ nachgebildet.

Beispiel:

Thyristornennstrom = 500 A ≙ 10 V I_{IST} ≙ 100%

Motornennstrom = 400 A ≙ 8 V I_{IST} ≙ 80%

thermische Zeitkonstante: 30 min (KON 11.2)

Erwärmungskurve bei Nennstrom:

$$\text{Erw.} = i_N^2 \text{ x } (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}}) = \frac{80 \cdot 80}{100} \text{ \% } (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}}) = 64\,\text{\%}\ (1\text{-exp} - \frac{t}{30\,\text{min}})$$

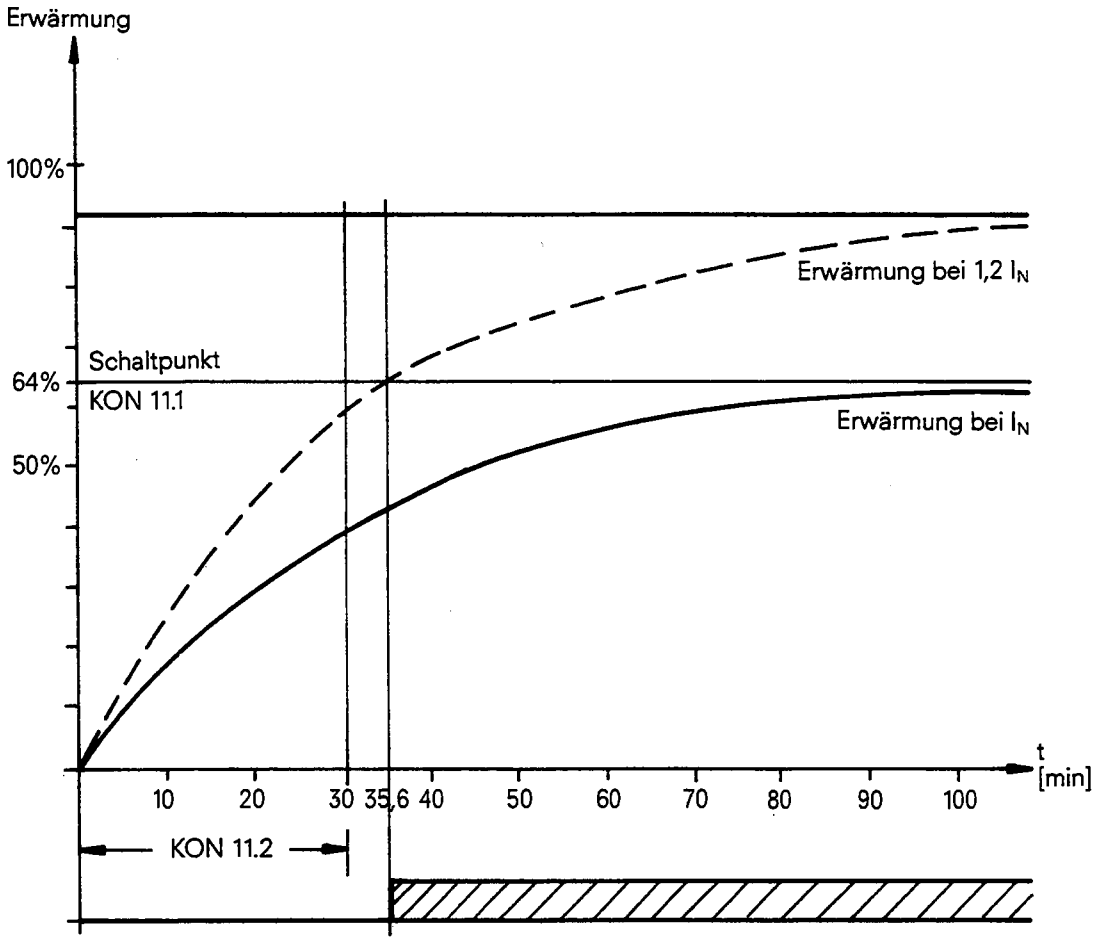
Erwärmungskurve bei z. B. 1,2 I_N = 480 A (= 96%)

$$\text{Erw.} = 92{,}16\,\text{\%}\ (1\text{-e} - \frac{t}{30\,\text{min}})$$

Im Bild 4.51 ist ersichtlich, daß beim Betrieb mit 1,2 x I_N das Bit 11.1 nach ca. 36 min gesetzt wird. Der Erwärmungswert wird nur im STOP-Zustand der Baugruppe gelöscht. Beim „Wiederanlauf nach Netzausfall" bleibt der Altwert erhalten, wenn der IP-RAM gepuffert ist.

4.12 Beschreibung des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

„Erwärmung" der Ankerwicklung



$$i^2 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{x}})$$

Erwärmungsformel

i Ankerstrom
x termische Zeitkonstante KON 11.2
t Zeit

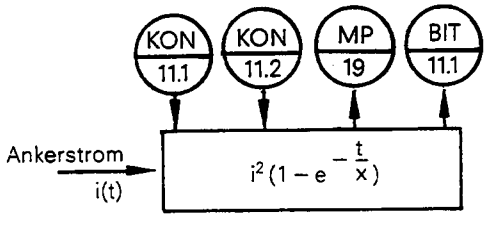


Bild 4.51 Thermische Überwachung

4.12.6.7 Grenzwertmelder

Funktion: (Bild 4.52)

Der Wert eines Meßpunktes MPx wird auf bis zu sechs Grenzwerte GW(i) überprüft.
Ist bei positivem Grenzwert MPx > GW(i) bzw.
bei negativem Grenzwert MPx < GW(i),
so wird das entsprechende Grenzwertbit B(i) gesetzt.

- $GW(i) \geqq 0$: $MPx \leqq GW(i) - B(i) = 0$
  $MPx > GW(i) - B(i) = 1$
  für $1 \leqq i \leqq N$
- $GW(i) < 0$: $MPx \geqq GW(i) - B(i) = 0$
  $MPx < GW(i) - B(i) = 1$

- Für die Anzahl N der Grenzwerte muß gelten:
  $1 \leqq N \leqq 6$

- Nichtbenutzte Grenzwertbits werden auf Null gesetzt:
  $B(i) = 0$ für $i > N$

Erläuterung der Modulparameter:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Einstellbereich
Parameter	KON 13.7 (bzw. 14.7)	Anzahl der vorgegebenen Grenzwerte	dim.los	1 ... 6
	KON 13.1 (bzw. 14.1)	Grenzwert 1	dim.beh. (oder %)	−100% ... +100%
	:	:	:	:
	:	:	:	:
	KON 13.6 (bzw. 14.6)	Grenzwert 6	:	:

Erläuterung der Modul-Ein-/Ausgangsgrößen:

Art der Größe	Symbol	Benennung	Zahlenformat	Wertebereich
Eingangsgröße	Xe	zu überprüfender Eingangswert	dim.beh. (oder %)	−100% ... +100%
binäre Ausgangssignale	Bit 13.1 (bzw. 14.1)	Grenzwertbit 1	Bit	0/1
	:	:	:	:
	:	:	:	:
	Bit 13.6 (bzw. 14.6)	Grenzwertbit 6	Bit	0/1

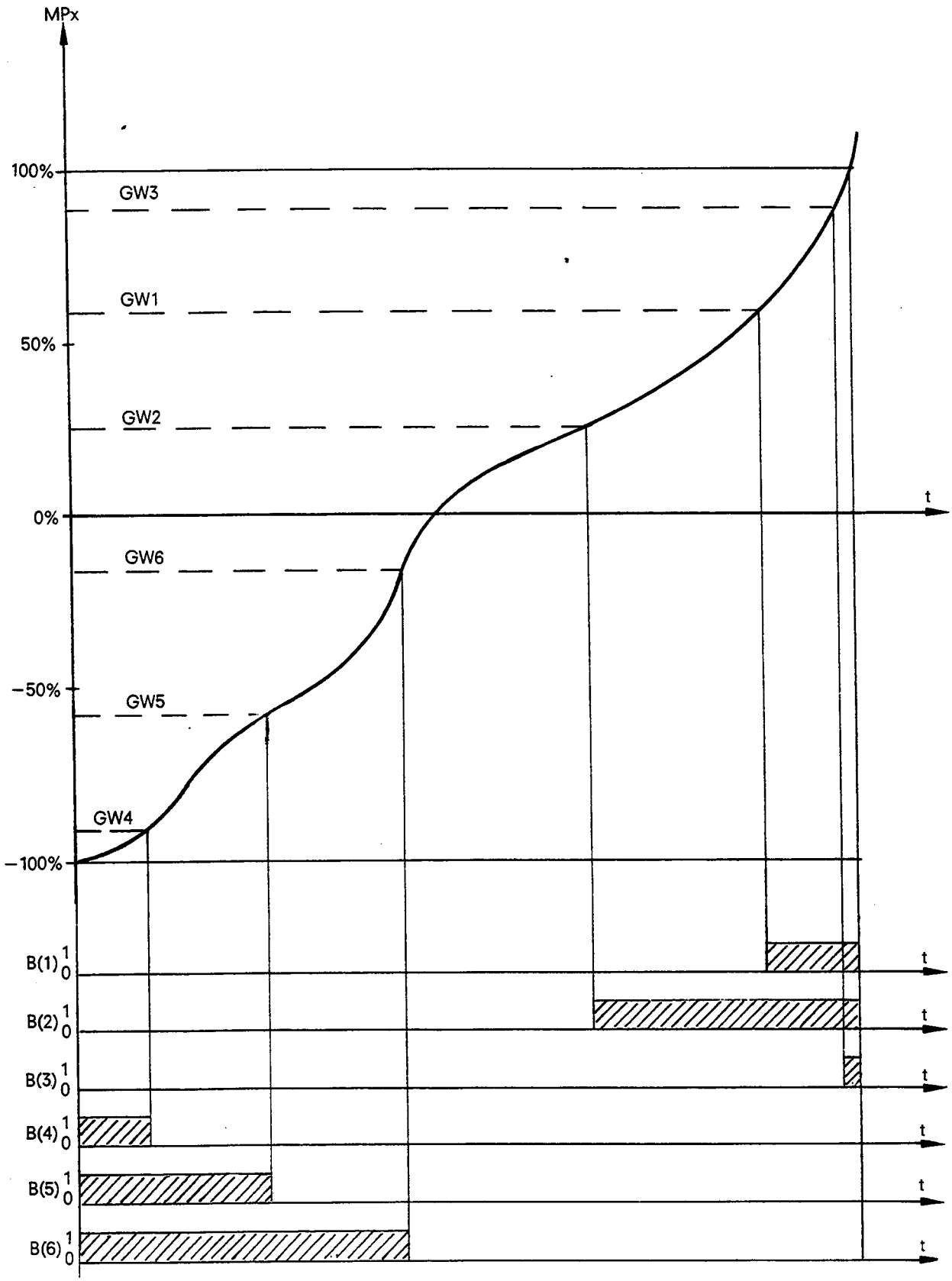


Bild 4.52 Grenzwertmelder der Antriebsreglerstrukter

4.12.7 Drehzahlreglerselbsteinstellung

Eine große Anzahl von Anwendungen der Antriebsreglerstruktur **ARS** der IP 252 (verschiedene Wickelvorrichtungen, Zentrifugen, Kalander, Hebezeuge) gestattet die Annahme näherungsweise starrer mechanischer Verhältnisse im Drehzahlkreis und weist eine verhältnismäßig einfache einheitliche Grundstruktur auf.
Für derartige Anwendungen wurde die Struktur mit einem Inbetriebnahmeverfahren für den Drehzahlregler ausgestattet. In Verbindung mit den On-Line-Adaptionsmöglichkeiten der Antriebsreglerstruktur (s. Zweig 4: Beeinflussung der Kreisverstärkung) kann das Verfahren auch bei Antriebsstrecken mit veränderlichem Trägheitsmoment angewandt werden.
Ohne langes Probieren lassen sich so die Reglerparameter ermitteln, wobei als **notwendige Eingaben** für den Optimierungslauf lediglich Grenzdaten zum Schutz von Motor und Maschine vorgegeben werden müssen. Mit Hilfe eines weiteren Parameters läßt sich die Dynamik der Reglereinstellung beeinflussen.
Das Prinzip des Verfahrens, die Voraussetzungen für seine Einsetzbarkeit und die Bedienung sind Gegenstand dieses Kapitels.

4.12.7.1 Leistungsumfang und Einsatzbereich

Das Verfahren eignet sich zur Anwendung auf die Drehzahlregelung von Gleichstromnebenschlußmotoren mit unterlagertem Stromregelkreis entsprechend den Bildern 4.61 und 4.62.

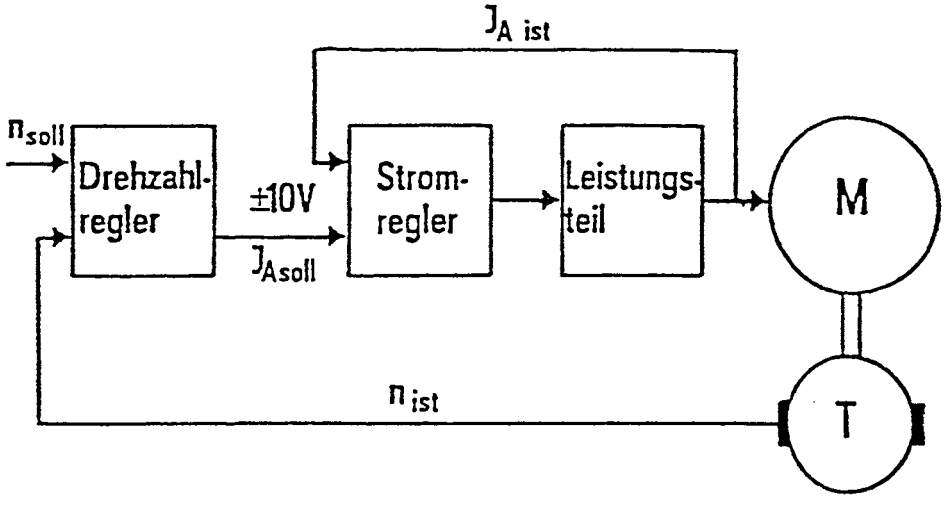


Bild 4.61 Antriebsregelung

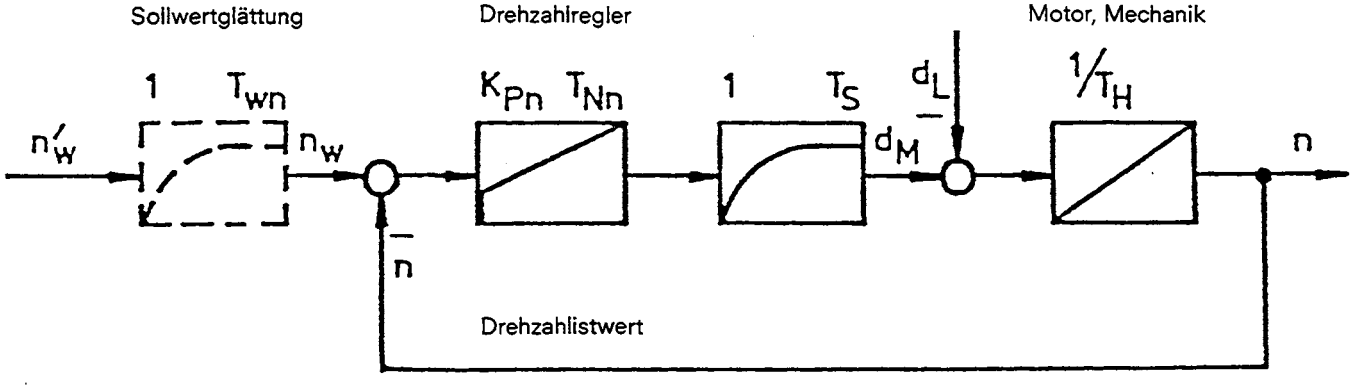


Bild 4.62 Vereinfachtes Blockschaltbild des Drehzahlregelkreises mit unterlagertem Stromregler und Glättungsglied (starre Mechanik)

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Unter den im Folgenden genannten Voraussetzungen werden für den Drehzahlregler Verstärkung und Nachstellzeit gefunden, sowie – falls projektiert – die Zeitkonstante für ein PT_1-Glied, über das der Sollwert von Zweig 8 zugeführt wird.
Die Abtastzeit des Drehzahlreglers kann zu 4 ms oder 8 ms gewählt sein. Für größere Abtastzeiten sind in Kapitel 4.12.7.5 entsprechende Formeln zur Umrechnung angegeben.
Soweit von Einfluß, werden die Werte der Konstanten und die vom Anwender projektierte Lage der Strukturschalter berücksichtigt.

Steuerungs-, Überwachungs- und Kontrollfunktionen

Die Selbsteinstellung besteht aus einer **Identifikationsphase,** in der das Verhalten der Regelstrecke durch Beschleunigungsversuche ermittelt wird, und einer anschließenden **Optimierungsphase,** in der aus den gewonnenen Meßsignalen die Reglerparameter bestimmt werden.
Die Steuerung der einzelnen Schritte des Verfahrens und die Verhinderung unzulässiger Maschinenzustände sind Aufgaben der **Ablaufsteuerung,** die ebenfalls Bestandteil der Struktur ARS ist. Während der Hochlaufversuche in der Identifikationsphase wird die Überschreitung einer (ankerstromabhängigen) Drehzahlgrenze verhindert und, falls erforderlich, auch die Einhaltung von Lagegrenzwerten sichergestellt. Gestützt auf die Simulation des Reglerverhaltens in der IP 252 und dem Vergleich mit einem Referenzmodell, werden die von der Selbsteinstellung gefundenen Parameter einer Plausibilitätskontrolle unterworfen, bevor sie dem Anwender angeboten werden.
Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nach Beendigung des Optimierungslaufes das Zielverhalten und das simulierte Verhalten des geschlossenen Regelkreises mit Hilfe eines mit entsprechendem Softwarepaket (COM REG GRAPHIK, s. Kapitel 7) ausgerüsteten grafikfähigen Programmiergerätes darzustellen.

4.12.7.2 Voraussetzungen für die Anwendbarkeit

Dieser Abschnitt beschreibt die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit des Verfahrens.

Stromregler, Stromrichter

Die Einheit Stromrichter-Motor muß im nutzbaren Drehzahlbereich näherungsweise arbeitspunktunabhängiges Verhalten haben. Dies setzt Stromrichtersätze in kreisstromfreier oder kreisstrombehafteter Gegenparallelschaltung und Adaption des Stromreglers an das im Lückbetrieb veränderte Verhalten des Ankerkreises voraus. Momentenumkehr muß möglich sein. Der Stromregelkreis sollte für optimale Ergebnisse nicht mehr als 10% Überschwingen aufweisen, was üblicherweise der Fall ist. Bei Verwendung von Einphasenstromrichtern in Verbindung mit sehr kurzen mechanischen Hochlaufzeiten ist die Verwendung der – bei SIMOREG-Geräten vorgesehenen – EMK-Vorsteuerung notwendig.

Motor und Mechanik

Es muß zulässig sein, die zu identifizierende Anordnung mit konstantem Moment zu beschleunigen.

Last und Drehzahlgeber sollten möglichst starr und mit geringer Lose mit der Arbeitsmaschine gekoppelt sein. Lassen sich diese Einflüsse nicht vernachlässigen, muß eine vom Anwender geeignete zu parametrierende Istwertglättung projektiert und ein entsprechend langsames Zielverhalten für die Optimierung vorgegeben werden. Die niedrigste mechanische Eigenfrequenz des Systems muß in jedem Fall deutlich über der Grenzfrequenz von Stromregelkreis und Istwerterfassung liegen.
Während der Identifikation dürfen nur näherungsweise konstante Lastmomente wirksam sein.
Die Drehmasse oder beschleunigte Masse ist konstant zu halten, ebenso der Feldstrom.
Starke drehzahlabhängige Lastmomente, wie beispielsweise ein ungewöhnlich hohes Reibmoment oder schwankende äußere Lastmomente werden von der Identifikation nicht erfaßt und führen deshalb möglicherweise zu falschen Ergebnissen.

Änderungen der Streckenparameter im On-Line-Betrieb

Die Reglereinstellung wird im offenen Regelkreis für konstante Streckenparameter gefunden. Bei vielen Antriebsstrecken ändern sich jedoch die Streckenparameter im Betrieb.
Die On-Line-Adaptionsmöglichkeiten der Struktur **ARS** oder parameterunempfindliche Optimierung des Regelkreises gestatten die Verwendung der Selbsteinstellungsfunktion auch bei Feldschwächebetrieb oder im Falle einer variablen Drehmasse bei Wickelvorgängen (Abschnitt 4.12.7.3).

Parameterbereich

Die Hochlaufzeit des Motors mit angekoppelter Arbeitsmaschine muß aus numerischen Gründen unter 4 Sekunden liegen. Einschwingvorgänge in der Mechanik müssen nach 400ms bei 4ms Abtastzeit oder 800ms bei 8ms Abtastzeit spätestens abgeklungen sein.

Zulässige Auslastung der IP 252

Bei Verwendung der automatischen Selbstinbetriebnahme dürfen aus Speicherplatzgründen nicht mehr als zwei Regler auf der IP programmiert sein. Es sind die Reglernummern 1 und 2 zugelassen. Andernfalls läßt sich die Selbsteinstellung nicht aufrufen. Bei unzulässiger Reglernummer wird eine entsprechende Fehlermeldung in der IP 252 abgelegt.
Die Abtastzeit des Drehzahlreglers kann zu 4 ms oder 8 ms gewählt sein. Während der Identifikation und Optimierung eines Regelkreises kann die IP keine weiteren Regler bedienen. Die Aktualisierung der Meßbuchsen ist nicht möglich. In der Funktion „Reglertest" der COM-Pakete werden unter Umständen Altwerte angezeigt.

Das Einstellverfahren

Das verwendete Einstellverfahren gewinnt aus der Messung der Reaktion des Antriebssystems auf sprungförmige Anregung bei konstanten Lastverhältnissen eine nichtparametrische Beschreibung des Streckenverhaltens in Form der Impulsantwort, in der alle für die Reglereinstellung wichtigen Parameter wie beispielsweise die kleinen Zeitkonstanten und die Streckenordnung implizit enthalten sind. Voraussetzung für die Anwendbarkeit ist demnach, daß während der Identifikation die Reibung vernachlässigt werden kann und äußere Lastmomente konstant bleiben.

Aufbauend auf das erhaltene Modell wird eine robuste Reglereinstellung ermittelt, deren Dynamik vom Anwender an die mechanischen Verhältnisse angepaßt werden kann. Die gefundene Einstellung wird durch Simulation in der IP 252 überprüft.

Die Identifikation der Drehzahlstrecke muß bei konstantem Feld und bei konstanter Drehmasse durchgeführt werden.

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Die gesuchten Parameter werden in folgenden Schritten gewonnen:

a) Ermittlung eines **konstanten** äußeren Lastmomentes und Abbremsen

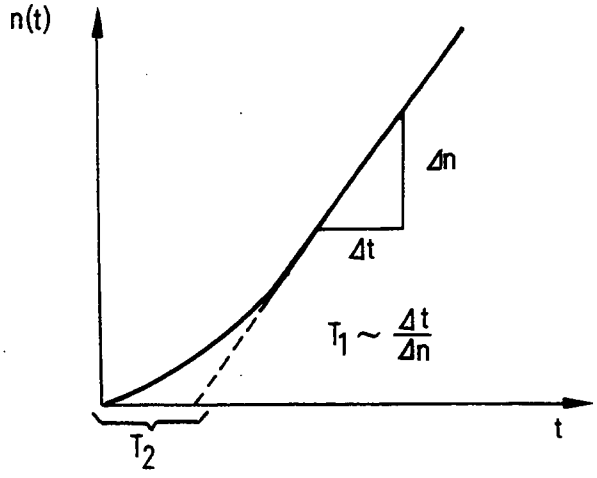
Durch Einregeln des Antriebs auf die Drehzahl Null mit Hilfe eines vom Anwender vorsichtig voreinzustellenden **PI-Reglers** wird ein eventuell auf den Antrieb wirkendes äußeres Lastmoment näherungsweise bestimmt. Die für diese Messung erforderlichen Reglerparameter sind unkritisch. Sie beeinflussen jedoch die Dauer des Meßvorgangs.
Wirkt während der Identifikation kein Lastmoment auf den Motor, brauchen keine Startparameter eingegeben werden.
Das Abbremsen des Motors erfolgt dann durch einen **P-Regler,** dessen Verstärkung während der Beschleunigungsphase an das Massenträgheitsmoment angepaßt wird, um die Bremsphase möglichst zu verkürzen. Der maximale Bremsstrom ist durch die Stellgrößenbegrenzungen „KON5.B+" und „KON5.B−" aus Zweig 5 bestimmt.

b) Ermitteln der Drehzahlsprungantwort

Anschließend wird das System durch Vorgabe eines konstanten Stromsollwertes beschleunigt, wobei ein konstantes äußeres Lastmoment entsprechend dem Meßergebnis aus (a) kompensiert wird. Die Messung wird 16fach wiederholt, um Meßrauschen zu unterdrücken. Wenn dabei unzulässige Drehzahlen erreicht werden, wird der Motor umgehend abgebremst, und der Versuch – falls sinnvoll – mit niedrigeren Stromsollwerten wiederholt. Das gleiche gilt bei Überschreitung von Lagegrenzwerten, die unter Berücksichtigung des Bremsweges aus den vom Anwender einzugebenden Lagegrenzen berechnet werden. Liegt die Hochlaufzeit über einer Sekunde, werden 32 Messungen durchgeführt.
Die Meßdauer beträgt 400ms bei 4ms oder 800ms bei 8ms Abtastzeit. Das über 16 oder 32 Messungen gemittelte Hochlaufverhalten, gemessen hinter dem Istwertglättungsbaustein, kann mit einem grafikfähigen Programmiergerät und der COM-Software ‚COM REG GRAPHIK' dargestellt werden. Nach anschließender Tiefpaßfilterung ergibt sich bereits ein erstes Kriterium über die Anwendbarkeit des Verfahrens:

Die gemessene Sprungantwort muß näherungsweise IT1-Verhalten aufweisen (Bild 4.63). Sollte kein stationärer Zustand erreicht worden sein, wird das Verfahren mit entsprechender Fehlermeldung abgebrochen, da dann angenommen wird, daß es aus einem der folgenden Gründe nicht einsetzbar ist:

- schlecht gedämpfte Eigenschwingungen der Regelstrecke
- nicht kompensierter EMK-Einfluß im Ankerkreis
- veränderliche Lastverhältnisse während der Identifikation
- Streckenparameter nicht konstant während der Identifikation



$K_P = T_1 \cdot KON17.DV / (2 \cdot T_2)$
$T_I = 4 \cdot T_2 / (KON17.DV)^2$

Bild 4.63 Sprungantwort der IT1-Gliedes und zugehörige Reglerparameter für einen nach Doppelverhältnissen eingestellten PI-Regler (Doppelverhältnisfaktor = KON17.DV/2)

c) Berechnung der Parameter für Drehzahlregler und Sollwertglättung

Anschließend wird das Führungsverhalten des geschlossenen Regelkreises mit Hilfe eines Optimierungsverfahrens ausgehend von aus den Streckenparametern nach Bild 4.63 ermittelten Startwerten auf eine Zielfunktion entsprechend der **Vorschrift der Doppelverhältnisse** abgestimmt. Durch einen vom Anwender vorzugebenden Parameter kann dieses Zielverhalten variiert werden zwischen dem Grenzfall „Symmetrisches Optimum" (Doppelverhältnisfaktor = 0,5 oder KON17.DV = 100%) und einer auf Kosten der Dynamik gegen Parameterschwankungen und mechanische Unzulänglichkeiten der Strecke beliebig unempfindlichen Einstellung (Doppelverhältnisfaktor < 0,5). Die Voreinstellung für diesen Parameter liefert eine robuste Reglereinstellung. Je nach damit erhaltenem Ergebnis kann dieser Wert dann ggf. vor einem weiteren Optimierungslauf empirisch in Richtung auf langsamere oder dynamischere Reglereinstellung verändert werden. Durch die diskrete Verarbeitung entstehende Totzeiten werden bei der Optimierung berücksichtigt. Die Zeitkonstante für eine eventuell projektierte Sollwertglättung ergibt sich unmittelbar aus der Nachstellzeit. Sollte bei der Simulation in der IP 252 sich die Zielfunktion nur unzureichend annähern lassen, insbesondere bei Verwendung der Parameter nach Bild 4.63, sind offenbar die Voraussetzungen nicht erfüllt und das Verfahren wird mit einer entsprechenden Fehlermeldung abgebrochen.
Den Zusammenhang zwischen Einschwingverhalten und dem Parameter KON17.DV veranschaulicht Bild 4.64.

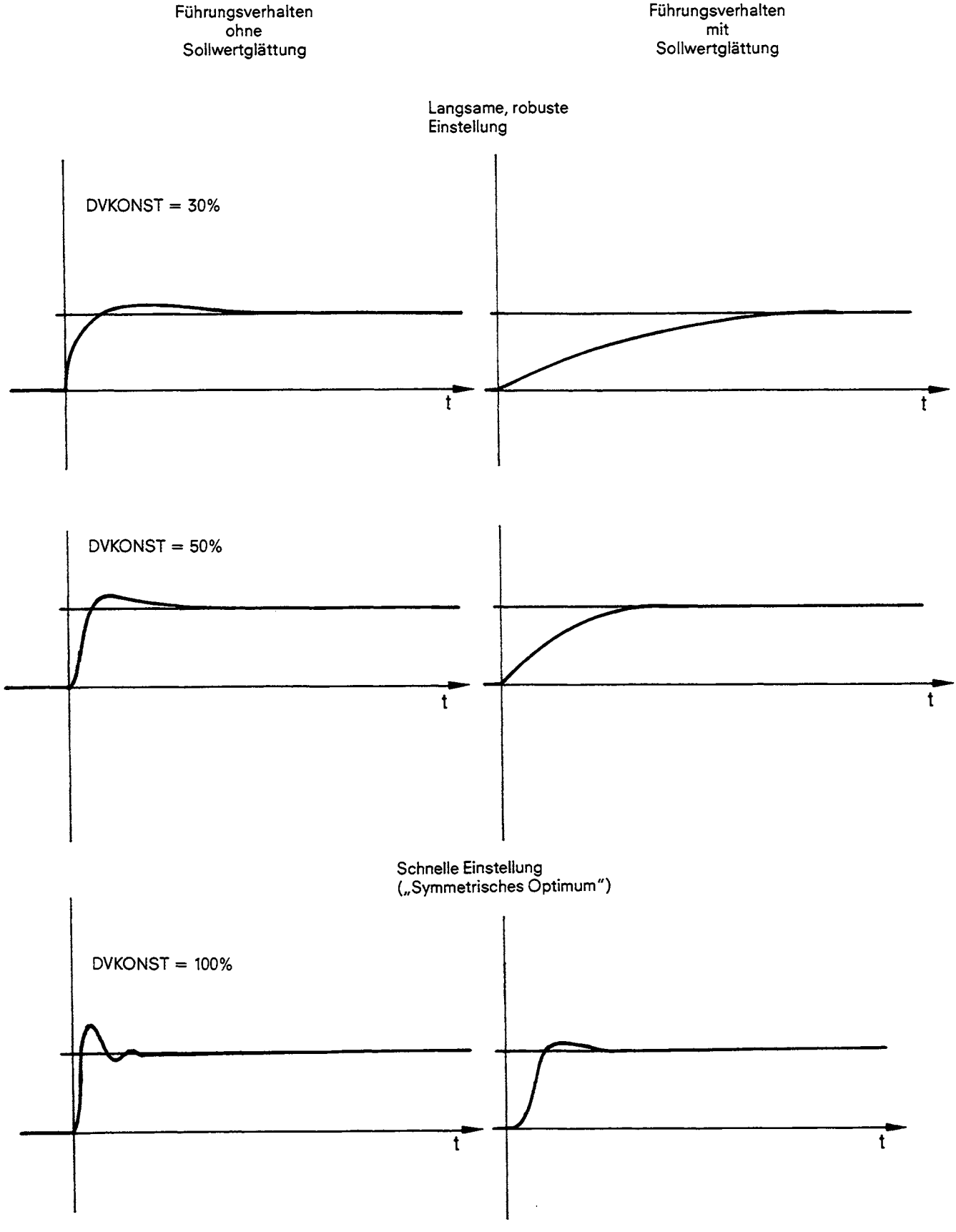


Bild 4.64 Zielverhalten der Selbsteinstellung für verschiedene Werte von KON17.DV und Einfluß der Sollwertglättung.

4.12.7.3 Die Drehzahlreglerselbsteinstellung in der Struktur ARS

Neben den Parametern des Zweiges 17 haben noch zweigexterne Daten der Reglerstruktur einen Einfluß auf den Optimierungslauf.

- Die Reglerstruktur muß ohne direkten Rückwandbuszugriff betrieben werden.
- Die Reglerabtastzeit kann zu 4ms und 8ms gewählt werden.

Konstante und Strukturschalter mit Einfluß auf den Optimierungslauf

Zweig 1, Reglerausgang:
S1.1 „Konvertierung"

Zweig 4, Anpassung der Kreisverstärkung:
Bei Stellung „Durchmesseraufschaltung" des Schalters S 4.1 wird der vor dem Optimierungslauf eingegebene Startdurchmesser VAR3.1 berücksichtigt.

Zweig 5, Drehzahlregler:
KP, TN als Startwerte, falls die Achse unter Last identifiziert werden soll und diese Werte ungleich Null eingegeben sind.
Obere und untere Stellbegrenzung „KON5.B+" und „KON5.B−" bestimmen den maximalen Bremsstrom in der Identifikationsphase

Zweig 9, Überlagerter Regler:
KON9.IOWL, KON9.IUWL (obere/untere Warngrenze für Lage-Istwert) werden benötigt, falls eine Lageüberwachung während der Beschleunigungsphase erforderlich ist.

Zweig 10, Drehzahlistwerterfassung:
KON10.1, Istwertgewichtung

S 10.2, Glättungsbaustein

KON10.TVZ, falls Glättungsglied gewählt

S 10.1: analoger/digitaler Geber

Adaption der von der Selbsteinstellung gefundenen Parameter im On-Line-Betrieb

Durch die Ausgangsgrößen der Zweige 3 und 4 kann die Kreisverstärkung des Drehzahlregelkreises bei Feldschwächebetrieb oder im Falle variablen Trägheitsmomentes bei Geschwindigkeitsregelung angepaßt werden. Bei Einhaltung der im folgenden genannten Bedingungen ist die von der Selbstinbetriebnahme gefundene Einstellung auch für diese Fälle geeignet.

Feldschwächebetrieb

Der durch die Abschwächung des Erregerstroms verursachte Verstärkungsverlust kann in dem Adaptionszweig 4 der Struktur **ARS** über die Flußkennlinie näherungsweise ermittelt und zur Korrektur der Kreisverstärkung benutzt werden.

Die Anpassung der Verstärkung durch Zweig 4 (Stellung Flußberechnung) erfolgt automatisch richtig, wenn die Identifikation bei Nennfeldstrom durchgeführt wird.

Variable Drehmasse bei Wickelvorgängen

Zur Anpassung an die durchmesserabhängige Streckenverstärkung muß die Reglereinstellung durch geeignete Vorgabe des Zielverhaltens entsprechend robust ausgelegt werden.
Die Gewichtung der Drehzahl mit dem in Zweig 3 der Reglerstruktur geschätzten Durchmesser ergibt ein proportionales Anwachsen der Reglerverstärkung, das der mit zunehmendem Durchmesser fallenden Streckenverstärkung entgegenwirkt. Bei starkem Einfluß der Drehmasse des Wickels auf die Gesamtträgheit kann dieser Effekt mit Hilfe des Zweiges 4 „Durchmesseraufschaltung" (und zusätzlich durch den Zweig 16 „Arithmetik") weiter verstärkt werden, so daß eine dynamischere Reglereinstellung erzielt wird. Ist jedoch – beispielsweise infolge großer Motorträgheit oder einer Getriebeuntersetzung – der Lasteinfluß auf die mechanische Trägheit nur gering, sollte die Reglerverstärkung nicht vom Durchmesser abhängen. In diesem Falle kann ebenfalls mit Zweig 16 Abhilfe geschaffen werden.
Um die Schwankungsbreite der Gesamtverstärkung zu erfassen, sind mehrere Optimierungsläufe erforderlich.
Das Verhalten des Regelkreises für die Extremwerte des Trägheitsmomentes sollte auf jeden Fall durch den Anwender kontrolliert werden.
Die Identifikation muß bei vollem Wickeldurchmesser durchgeführt werden. In Zweig 3 (Umfangsgeschwindigkeit) ist der Durchmesserstartwert entsprechend zu setzen (Integriererfreigabe gesperrt). Eine durchmesserabhängige Feldstromregelung muß ebenfalls auf den Wickeldurchmesser eingestellt werden, bei dem die Regelstrecke identifiziert wird.
Die Durchmesseraufschaltung durch Zweig 3 erhöht die Reglerverstärkung proportional zum Bunddurchmesser. Die Optimierung muß dennoch auf robustes Reglerverhalten hin erfolgen, da keine vollständige Kompensation der veränderten Streckenverstärkung erreichbar ist.
Geeignete Anhaltswerte für den Parameter „KON17.DV" können entsprechend Bild 4.64 erhalten werden. Das Verhalten des Regelkreises bei vollem und leerem Wickel ist vom Anwender zu überprüfen, da die Kontrollsimulation nur die während der Identifikation vorliegenden Streckenverhältnisse erfaßt. Bei Schwingneigung muß der Doppelverhältnisfaktor KON17.DV weiter reduziert und erneut optimiert werden.

Sollwertvorgabe

In den Sollwertzweig 8 der Antriebsstruktur **ARS** ist ein Glättungsglied projektierbar. Durch Verwendung dieses Bausteins wird ohne Einfluß auf das Störverhalten der bei Führungssprüngen auftretende Überschwinger von bis zu 50% auf weniger als 5% reduziert, wodurch sich allerdings die Anregelzeit verlängert (Bild 4.64). Eigenschwingungen des Systems werden bei Führungssprüngen weniger stark angeregt.

Bedienung der Drehzahlreglerselbsteinstellung der Struktur ARS mit COM REG

Die Bedienoberfläche des Selbstinbetriebnahmezweigs ist in diesem Kapitel beschrieben. Das Kapitel 4.12.7.4 enthält ein Anwendungsbeispiel.

1. Hinweise zum Strukturieren und Parametrieren der Reglerstruktur:

Die Selbstinbetriebnahmefunktion bildet den Zweig Nr. 17 der Antriebsreglerstruktur **ARS.** Im Strukturierungslauf muß also der Strukturschalter ST 17 auf „1" gesetzt werden. Die Reglerstruktur muß ohne direkten Rückwandbuszugriff betrieben werden. Die Reglerabtastzeit kann zu 4ms oder 8ms gewählt werden. In der Funktion „Parametrieren der ausgewählten Zweige" sind dann folgende Eingaben möglich:

a) Überwachung der Kommutierungskennlinie (zum Schutz des Motors während der Drehzahlstreckenidentifikation):

	Wertebereich	Dimension
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax1:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N1:	−100 ... +100	%
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax2:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N2:	−100 ... +100	%
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax3:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N3:	−100 ... +100	%

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Erläuterung:
Die zulässige Drehzahl in Abhängigkeit vom Strom ergibt sich aus der sogenannten Kommutierungskennlinie, die hier durch die Eingabe von bis zu 3 Wertpaaren – Drehzahl Nx, Ankerstrom Ix – charakterisiert wird (Approximation in der IP 252 durch lineare Interpolation entsprechend Bild 4.65).

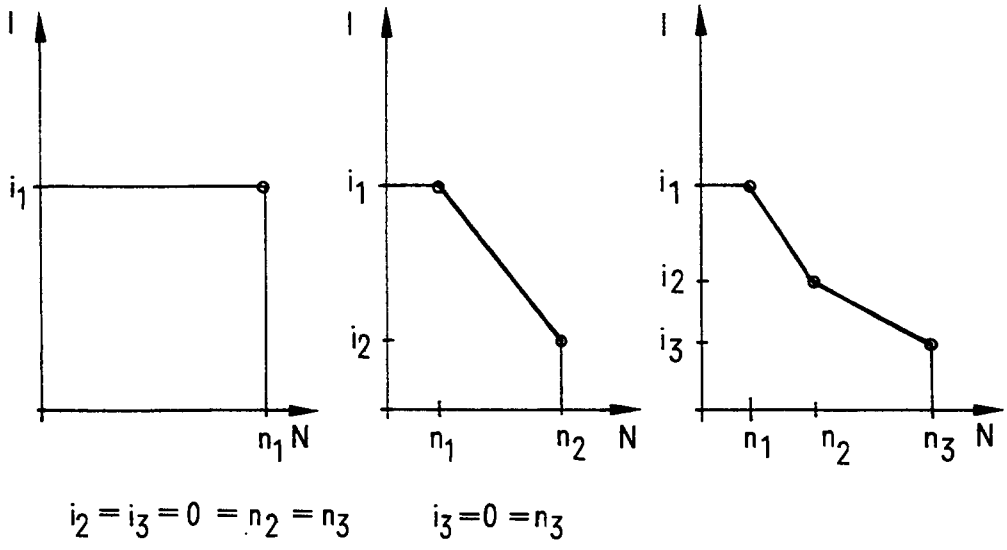


Bild 4.65 Mögliche Wertpaare der Kommutierungskennlinie

2. Hinweise zur Inbetriebnahme (Reglertest) der Reglerstruktur:

In Zweig 17 erscheinen folgende **Relais** und **Anzeigen**

		Wertebereich	Dimension
Ueberwachung der Lagegrenzen?	:	0/1	
Sollwertspruenge in pos. Richtung?	:	0/1	
Sollwertspruenge in neg. Richtung?	:	0/1	
Doppelverhältnisfaktor KON17.DV	:	+5 ... +100	%
Freigabe der Selbsteinstellung	:	0/1	
Reglerverstaerkung KP	:	−99.99 ... 99.99	
Nachstellzeit TN	:	0 ... 99h.59 min	t
Glaettungszeitkonstante TVZ	:	0 ... 99h.59 min	t
Ermittelte Werte uebernehmen?	:	0/1	
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax1	:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N1	:	−100 ... +100	%
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax2	:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N2	:	−100 ... +100	%
Maximal zulaessiger Ankerstrom Imax3	:	−100 ... +100	%
bei der Drehzahl N3	:	−100 ... +100	%

Erläuterung:
- Überwachung der Lagegrenzen während der Identifikationsphase:
  Wird dieser Schalter gesetzt, muß der zulässige Verfahrbereich durch eine positive obere und negative untere Grenze eingegeben werden: In Zweig 9 (Überlagerter Regler) sind das die Parameter „KON9.IOWL (obere Warngrenze, Lage-Istwert)" bzw. „KON9.IUWL (untere Warngrenze, Lage-Istwert").
- Vorgabe der Beschleunigungsrichtung:
  Je nach Schalterstellung wird die Maschine mit positivem, negativem oder alternierendem Ankerstrom beschleunigt. Aus Genauigkeitsgründen sollten möglichst beide Stromrichtungen freigegeben werden.

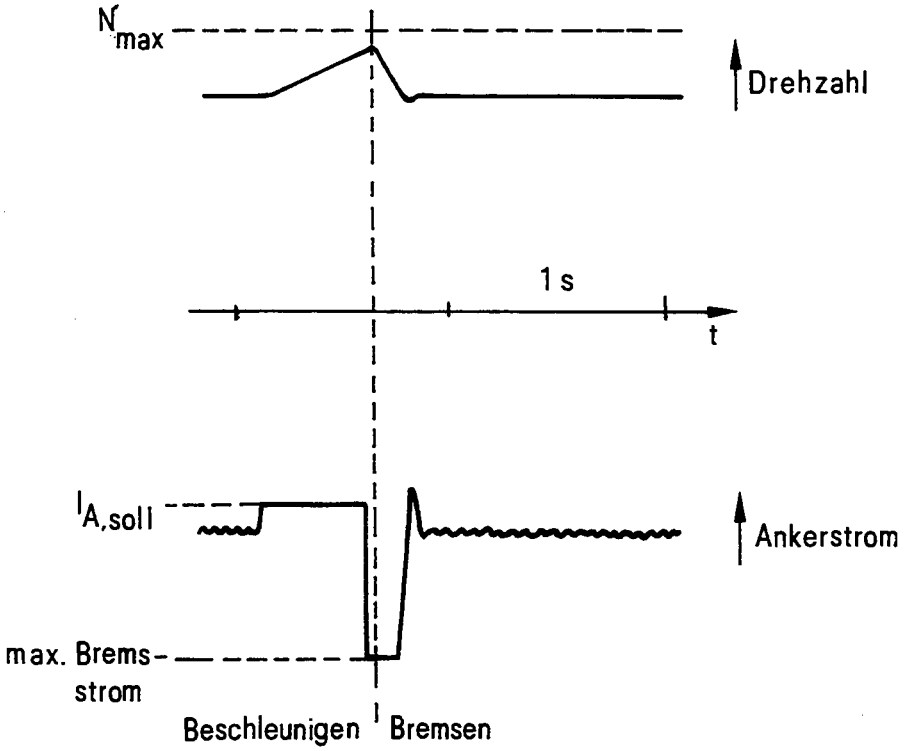


Bild 4.66 Verlauf von Drehzahl und Ankerstrom während der Identifikation der Drehzahlregelstrecke. Der Vorgang wiederholt sich 16- oder 32mal.

- Der Parameter KON17.DV beeinflußt die Dynamik der gefundenen Reglereinstellung. Er kann zwischen 5% und 100% vorgegeben werden, wobei die Voreinstellung 50% ist. Werte von „KON17.DV" < 100% führen – auf Kosten der Dynamik – auf eine unempfindlichere Reglereinstellung. Damit kann die Reglereinstellung beispielsweise an mechanische Lose, Tachowelligkeit oder veränderliche Streckenparameter angepaßt werden.
- Start der Selbstinbetriebnahme:
  Der Schalter (4) wird nach Beendigung des Optimierungslaufes oder nach Spannungsausfall vom Betriebssystem rückgesetzt. Löschen dieses Schalters bricht den Optimierungslauf ab.
- Bei erfolgreichem Verlauf der Optimierung werden die gefundenen Reglerparameter angezeigt.
- Durch Setzen dieses Schalters übernimmt der Drehzahlregler (Zweig 5) die angezeigten Parameter KP und TN. Die gefundene Glättungszeitkonstante TVZ wird – falls der Zweig 8 mit Glättungsglied strukturiert worden ist – vom Zweig 8 übernommen. Ist kein Glättungsglied im Zweig 8 der erstellten Reglerstruktur vorhanden, so wird KON17.TVZ mit „0" angezeigt. Danach wird dieser Taster automatisch rückgesetzt.

4.12.7.4 Meldungen der Selbsteinstellung

Der Optimierungslauf wird durch Blinken der grünen Leuchtdiode (RUN-LED) und der Fehler-LED nach außen angezeigt, um die dann eingeschränkten Betriebssystemfunktionen anzudeuten (Überlastzustand).
Der Status des Optimierungslaufes kann durch S5-CPU (Abschnitt 5.2) und durch das Programmiergerät mit COM REG ausgehend vom Hauptmenü mit „Auskunft" im Untermenü „Fehler" abgefragt werden.

Es gibt folgende Statusmeldungen:

- Nr. 75: „Selbsteinstellung vorbereiten"
  - Kontrolle von Auslastung und Reglerkonfiguration
  - Initialisierung der Programme, Maschine in Ruhezustand bringen
- Nr. 76: „Selbsteinstellung aktiv"
  - Kennzeichen für den Drehzahlregler-Optimierungslauf
- Nr. 77: „Selbsteinstellung erfolgreich beendet"
  - Die in Zweig 17 angezeigten Parameter können übernommen werden.
- Nr. 78: „Struktur- oder Parametrierfehler"
  - Die Reglerstruktur enthält Buszugriffe
  - Verfahrbereich falsch eingegeben (obere Grenze muß positiv sein, untere negativ)
  - Beide Beschleunigungsrichtungen gesperrt
- Nr. 79: „Unzulässige Reglernummer"
  - Es sind Regler mit unzulässiger Reglernummer (> 2) oder mehr als zwei Regler projektiert
  - Eine zweite Reglerstruktur wurde nicht gesperrt
- Nr. 80: „Abtastzeit zu groß"
  - Abtastzeit größer als 8ms gewählt
- Nr. 81: „Lastmoment zu groß"
  - Das äußere Lastmoment ist größer als der durch die Kommutierungskennlinie vorgeschriebene Ankerstromsollwert kompensieren kann
- Nr. 83: „Strecke ungeeignet"
  - Das gemessene Streckenverhalten entspricht nicht dem Referenzmodell, die Selbsteinstellung kann dann nicht verwendet werden.
    Gründe: – Überschwingen des Stromreglers größer ca. 40%
    – K_P größer 100
    – gefordertes Regelverhalten mit der gegebenen Anordnung nicht erreichbar
- Nr. 84: „Optimierung erfolglos" (Parameter konnten nicht berechnet werden)
  - Die Plausibilitätskontrolle in der letzten Phase der Selbsteinstellung wurde nicht bestanden
    Gründe: – Überschwingen des Stromreglers größer ca. 40%
    – K_P größer 100
    – gefordertes Regelverhalten mit der gegebenen Anordnung nicht erreichbar
- Nr. 85: „Abbruch durch PG/AG"
  - Meldung bei Abbruch durch Software-Stop

Anwendungsbeispiel

Angenommen wird, daß auf der IP 252 zwei Drehzahlregler Nr. 1 und Nr. 2 projektiert sind. Der Drehzahlkreis von Regler Nr. 1 soll für einen Antrieb mit festen Streckenparametern (Bild 4.61) optimiert werden. Prinzipiell ergibt sich folgender Ablauf:

- Regler 2 in Stop fahren; Achse gegebenenfalls mechanisch blockieren, da dieser Regler während des Inbetriebnahmelaufes von Regler Nr. 1 nicht bearbeitet wird.
- Steht der Motor während der Identifikation unter **konstanter** Last, muß der Drehzahlregler (Zweig 5) mit vorsichtigen Startparametern (z. B. KP = 1, TN = 500ms) voreingestellt und mit Sollwert Null freigegeben werden, damit die Achse nach Lösen der mechanischen Blockierung in Ruhe gehalten werden kann. Alle anderen Zweige von Regler 1 werden gesperrt (d. h. die entsprechenden Relais werden auf „0" gesetzt).
  Wirkt während der Identifikation kein äußeres Lastmoment auf den Motor, kann die Vorparametrierung entfallen.
- In der Funktion „Reglertest" für Regler Nr. 1 den Zweig 17 (Drehzahlreglereinstellung) aufrufen und – falls nicht schon geschehen – entsprechend den Herstellerangaben für den Motor geeignete Wertepaare für die Kommutierungskennlinie eingeben.
- Je nach den Gegebenheiten der Arbeitsmaschine eine oder beide Beschleunigungsrichtungen vorwählen.
- Dynamik des gewünschten Reglerverhaltens mit „KON17.DV" wählen, bei unbekannten mechanischen Verhältnissen z. B. Voreinstellung (KON17.DV = 50%) beibehalten und je nach Erfolg den Optimierungslauf mit verändertem „KON17.DV" wiederholen.
- Ggf. mechanische Bremse lösen (die Achse wird jetzt vom Regler gehalten)
- Selbsteinstellung freigeben. Die Drehzahlregelstrecke wird nun durch Vorgabe sprungförmiger Ankerstromsollwerte identifiziert; Feldstrom und Belastung müssen konstant bleiben. Vorgehen bei veränderlichem Feld oder Trägheitsmoment siehe Abschnitt 4.12.7.3).
- Nach Beendigung des Optimierungslaufes Meldung der Selbsteinstellung in der COM REG-Funktion „Auskunft", „Fehler" lesen. Bei erfolgreichem Abschluß der Optimierung werden die gefundenen Parameter angezeigt und können in den Regler übernommen werden.
- Regler 2 wieder hochfahren
- Für Regler 1 ist nun die Grundoptimierung des Drehzahlkreises gefunden, von der im weiteren Verlauf der Inbetriebnahme ausgegangen wird.

4.12.7.5 Hochrechnung der gefundenen Parameter auf größere Abtastzeiten

Die Selbsteinstellungsfunktion der IP 252 ist nur dann ablauffähig, wenn die eingestellte Abtastzeit 4 oder 8ms beträgt. Soll der Regler im späteren Betrieb aber mit größerer Abtastzeit gefahren werden, so kann mit den aufgeführten Formeln eine Hochrechnung auf die gewünschte Abtastzeit durchgeführt werden. Dabei sind allerdings zwei Dinge zu beachten:

a) Die Vergrößerung der Abtastzeit ist grundsätzlich mit einer Verschlechterung der Regeldynamik verbunden.
b) Die Abtastzeit des digitalten Reglers sollte zehnmal kleiner als die dominierende Streckenzeitkonstante des geregelten Systems sein.

$$T_{N,neu} = T_{N,alt} + \frac{6(T_{A,neu} - T_{A,alt})}{x^2}$$

$$K_{P,neu} = K_{P,alt} \cdot \frac{T_{N,alt} \cdot x^2}{T_{N,alt} \cdot x^2 + 6(T_{A,neu} - T_{A,alt})}$$

$$T_{VZ,neu} = T_{VZ,alt} + \frac{6(T_{A,neu} - T_{A,alt})}{x^2}$$

$$\text{darin ist } x = \frac{KON17.DV}{100\%} \qquad \text{mit } 0{,}05 \leq x \leq 1$$

4.12 Beschreibung der Antriebsreglerstruktur mit Selbsteinstellung (ARS)

Selbsteinstellung

Den Einfluß der Reglerparameter K_p und T_N auf das Führungsverhalten des Regelkreises verdeutlicht Bild 4.67:

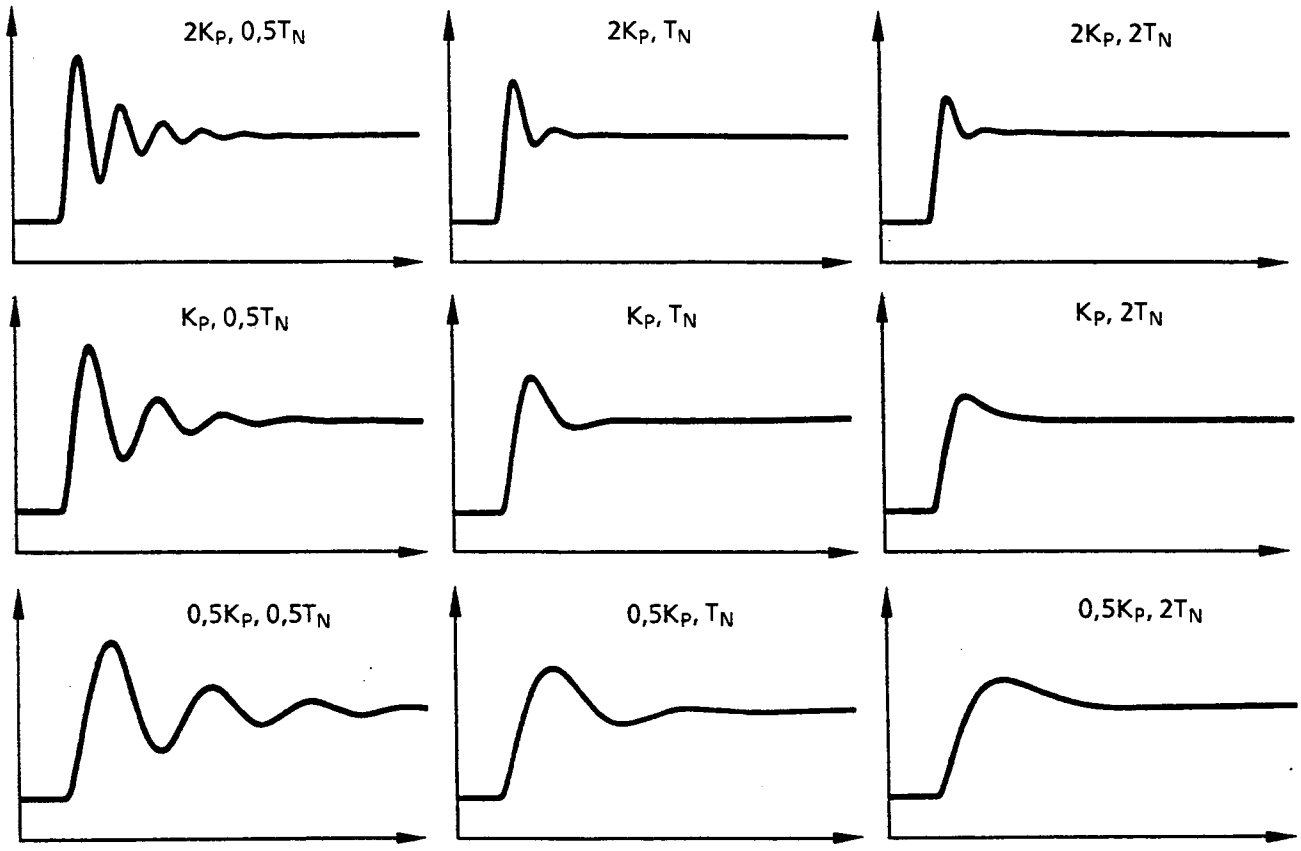


Bild 4.67 Fehlabstimmung zum Symmetrischen Optimum

Mit K_p und T_N sind dabei die nach dem symmetrischen Optimum ausgelegten Reglerparameter bezeichnet (siehe Bildmitte). Eine Änderung dieser Parameter um den Faktor „1/2" oder „2" führt dann zu dem entsprechend aufgezeigten Führungsverhalten. Voraussetzung ist in allen Fällen, daß die Abtastzeit des digitalen Regelkreises klein gegen die dominierende Zeitkonstante des geschlossenen Regelkreises ist.

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

Der vorliegende Datenbaustein enthält sämtliche Daten der Reglerstruktur ARS. Falls die Inhalte dieser Datenworte von der CPU gelesen/überschrieben werden sollen, kann mit Hilfe von Hantierungsbausteinen ein Zugriff ausgeführt werden (Abschnitt 5.2).

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
	Strukturkennung (ANTRIEB mit Selbsteinstellung: 105.)																DW 0
	Versionsnummer																DW 1
	Statusanzeigenwort																DW 2
	Fehlerwort																DW 3
BESY-KENNUNG	Fehlermaskenwort																DW 4
																	DW 5
																	DW 6
	B/B-Anzeigenwort																DW 7
	Abtastzeit/ 2,5 ms (32BIT-FPKT)																DW 8
																	DW 9
Abtast-zeit	Abtastzeit des schnellsten Zweiges (16-BIT-FPKT)										Zeitwert						DW 10
											Zeitformat						DW 11
	Mindestimpulsdauer /2,5 ms (FPKT)										Zeitwert						DW 12
											Zeitformat						DW 13
	Mindestimpulsdauer (16BIT-FPKT)										Zeitwert						DW 14
	Zeitformat										Zeitformat						DW 15
	Multiplikator (16-BIT-FPKT) = Abtastzeit/kleinste Grundabtastzeit																DW 16
	Drehzahl N1																DW 17
	Kommutierungsstrom IMAX (N1)																DW 18
Zweig 17	Drehzahl N2																DW 19
	Kommutierungsstrom IMAX (N2)																DW 20
	Drehzahl N3																DW 21
	Kommutierungsstrom IMAX (N3)																DW 22

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
Zweig 16		Ansprechwert						KON 16.AN									DW 23
		Abfallwert						KON 16.AB									DW 24
Zweig 17		Reglerverstaerkung KP der Selbsteinstellung															DW 25
		Nachstellzeit TN der Selbsteinstellung															DW 26
		Zeitformatkennung fuer TN der Selbsteinstellung															DW 27
Zweig 9		Verstärkung						KON 9.VER									DW 28
		Doppelverhältniskonstante						KON 17.DV									DW 29
Zweig 17		Glättungszeitkonstante TVZ der Selbsteinstellung															DW 30
		Zeitformatkennung fuer TVZ der Selbsteinstellung															DW 31
Zweig 3		Schwellwert						KON 3.1									DW 32
		Minimaler Durchmesser						KON 3.DUB									DW 33
Struktur-Schal-ter		ST(-1)															DW 34
		ST(0)															DW 35
		ST(1)															DW 36
Zweig 11		Normierung Bremswert						KON 11.1									DW 37
																	DW 38
																	DW 39
Zweig 5		Reglerverstaerkung						KON 5.KP									DW 40
Zweig 4		Inbetriebnahmekreisverstaerkung						KON 4.2									DW 41
		Nachstellzeit						KON 5.TN									DW 42
		DIM 5.TN															DW 43
Zweig 5		Vorhaltezeit						KON 5.TV									DW 44
		DIM 5.TV															DW 45
		obere Stellgroessenbegrenzung						KON 5.B+									DW 46
		untere Stellgroessenbegrenzung						KON 5.B-									DW 47

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I
	I	I	Verstärkung				KON 4.VER									I	DW 48
Zweig 4																	
	I	I	Offset				KON 4.OFF									I	DW 49
Zweig 5	I		Inbetriebnahmewert ZWEIG 5				KON 5.1									I	DW 50
	I	I	Glaettungszeitkonstante				KON 10.TVZ									I	DW 51
	I																
	I	I	DIM 10.TVZ													I	DW 52
	I																
Zweig 10	I		Anpassung				KON 10.1									I	DW 53
	I																
	I	I	Inbetriebnahmewert ZWEIG 10				KON 10.2									I	DW 54
	I	I	Sollwert				KON 9.1									I	DW 55
	I																
	I	I	Reglerverstaerkung				KON 9.KP									I	DW 56
	I																
Zweig 9	I		Offset				KON 9.OFF									I	DW 57
	I																
	I	I	Nachstellzeit				KON 9.TN									I	DW 58
	I																
	I	I	DIM 9.TN													I	DW 59
	I																
	I	I	Vorhaltezeit				KON 9.TV									I	DW 60
	I																
	I	I	DIM 9.TV													I	DW 61
	I																
	I	I	Obere Begrenzung				KON 9.B+									I	DW 62
	I																
	I	I	Untere Begrenzung				KON 9.B-									I	DW 63
	I																
	I	I	Glättungszeitkonstante				KON 9.TVZ									I	DW 64
	I																
	I	I	DIM 9.TVZ													I	DW 65
	I																
	I	I	Konstanter Faktor				KON 9.2									I	DW 66
Zweig 11	I		Anpassung Ankerstrom				KON 11.3									I	DW 67
Zweig 2	I		Reibungswert				KON 2.1									I	DW 68
Zweig 12	I		Normierung Beschleunigung				KON 12.1									I	DW 69
Zweig 4	I		Normierung Feldstrom				KON 4.1									I	DW 70
Zweig 6	I		Einrichtdrehzahl				KON 6.1									I	DW 71
Zweig 7	I		Kriechdrehzahl				KON 7.1									I	DW 72
	I	I	Sollwert				KON 8.1									I	DW 73
	I																

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
	Hochlaufzeit						KON 8.TH										DW 74
	DIM 8.TH																DW 75
Zweig 8	Ruecklaufzeit						KON 8.TR										DW 76
	DIM 8.TR																DW 77
	Ordinate nach Ablauf der Zeit						KON 8.ZUW										DW 78
	Glaettungszeitkonstante						KON 8.TVZ										DW 79
	DIM 8.TVZ																DW 80
Zweig 10	Eichung Anzeige						KON 10.3										DW 81
	Ansprechwert						KON 11.1										DW 82
Zweig 11	Zeitkonstante						KON 11.2										DW 83
	DIM 11.2																DW 84
	GWM1: Anzahl der Grenzwerte						KON 13.7										DW 85
	GWM1: Grenzwert 1						KON 13.1										DW 86
Zweig 13	GWM1: Grenzwert 2						KON 13.2										DW 87
	GWM1: Grenzwert 3						KON 13.3										DW 88
	GWM1: Grenzwert 4						KON 13.4										DW 89
	GWM1: Grenzwert 5						KON 13.5										DW 90
	GWM1: Grenzwert 6						KON 13.6										DW 91
	GWM2: Anzahl der Grenzwerte						KON 14.7										DW 92
	GWM2: Grenzwert 1						KON 14.1										DW 93
	GWM2: Grenzwert 2						KON 14.2										DW 94
Zweig 14	GWM2: Grenzwert 3						KON 14.3										DW 95
	GWM2: Grenzwert 4						KON 14.4										DW 96
	GWM2: Grenzwert 5						KON 14.5										DW 97
	GWM2: Grenzwert 6						KON 14.6										DW 98
	Lagesollwert Obergrenze						KON 9.SOG										DW 99

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
	I	Lagesollert Untergrenze					KON 9.SUB										I DW 100
	I																
Fester	I	Lageistwert obere Warngrenze					KON 9.OW										I DW 101
GWM im																	
Zweig 9	I	Lageistwert untere Warngrenze					KON 9.UW										I DW 102
	I																
	I	I	Obere Gefahrengrenze				KON 9.OG										I DW 103
	I																
	I	I	Untere Gefahrengrenze				KON 9.UG										I DW 104
	I	I	Drehzahlsollwert Obergrenze				KON 5.SOG										I DW 105
	I																
	I	I	Untergrenze				KON 5.SUG										I DW 106
	I																
	I	I	Drehzahlistwert Obere Warngrenze					KON 5.OW									I DW 107
Fester																	
GWM im	I	Drehzahlistwert Untere Warngrenze						KON 5.UW									I DW 108
Zweig 5																	
	I	I	Drehzahlistwert Obere Gefahrengrenze					KON 5.OG									I DW 109
	I																
	I	I	Drehzahlistwert untere Gefahrengrenze					KON 5.UG									I DW 110
Zweig 8	I	Sollwertteiler					KON 8.2										I DW 111
Zweig 10	I	Nenndrehzahl in U/sec					KON 10.4										I DW 112
	I																
	I	I	Geberstrichzahl/100				KON 10.5										I DW 113
	I	I	Integrationszeitkonstante				KON 3.TID										I DW 114
Zweig 3																	
	I	I	DIM 3.TID														I DW 115
Zweig 15	I	Messpunktausgang		Messpunkt Nr.													I DW 116
Zweig 16	I	Adresse des Arithmetik-Vergleichers															I DW 117
Mess-	I	Grenzwertmelder 1		Messpunkt Nr.													I DW 118
punkt-																	
nummer	I	Grenzwertmelder 2		Messpunkt Nr.													I DW 119
	I	I	ADU 1-Adresse		Lageistwert												I DW 120
	I																
	I	I	ADU 2-Adresse		Lagesollwert												I DW 121
	I																
Ein-	I	ADU 3-Adresse		Drehzahlistwert													I DW 122
gangs-																	
adres-	I	ADU 4-Adresse		Ankerstromistwert													I DW 123
sen																	
	I	I	ADU 5-Adresse		Feldstrom												I DW 124
	I																
	I	I	ADU 6-Adresse		Drehzahlsollwert												I DW 125
	I																

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

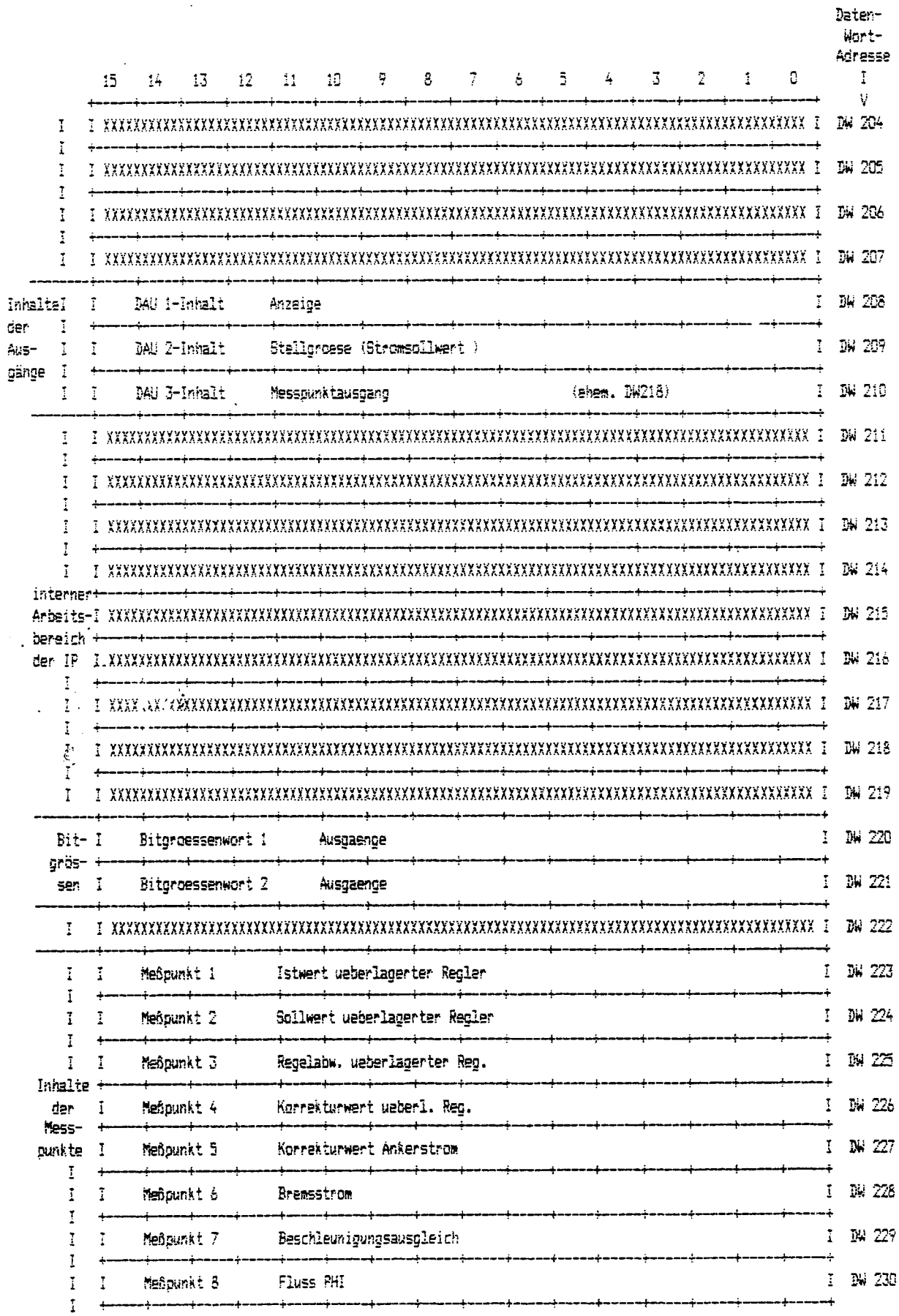
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
	ADU 7-Adresse				Sollwert fuer Bundrechner im Zweig 3												DW 126
	ADU 8-Adresse				Addition												DW 127
	ADU 9-Adresse				Addition												DW 128
	ADU10-Adresse				Subtraktion												DW 129
	ADU11-Adresse				Subtraktion												DW 130
	Impulserfassung Adresse				Drehzahlistwert												DW 131
	ADU12-Adresse				Multiplikation												DW 132
	ADU13-Adresse				Multiplikation												DW 133
	ADU14-Adresse				Division												DW 134
	ADU15-Adresse				Division												DW 135
	ADU16-Adresse				Betragsbildung												DW 136
	ADU17-Adresse				Kehrwertbildung												DW 137
	ADU18-Adresse				Multiplikation mit (-1)												DW 138
	ADU19-Adresse				Eingang fuer Vergleicher mit Schaltausgang												DW 139
																	DW 140
	Normierung				KON 15.1												DW 141
Zweig 15	Glättungszeitkonstante				KON 15.TVZ												DW 142
	DIM 15.TVZ																DW 143
Ausgangsadressen	DAU 1-Adresse				Drehzahlistwertanzeige												DW 144
	DAU 2-Adresse				Stromsollwert												DW 145
	DAU 3-Adresse				Messpunktausgang												DW 146
																	DW 147
																	DW 148
																	DW 149
																	DW 150
																	DW 151

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
																	DW 152
																	DW 153
																	DW 154
																	DW 155
																	DW 156
																	DW 157
																	DW 158
																	DW 159
	Reglername: 1. Byte								Reglername: 2. Byte								DW 160
	Reglername: 3. Byte								Reglername: 4. Byte								DW 161
	Reglername: 5. Byte								Reglername: 6. Byte								DW 162
Felder fuer lokales	Reglername: 7. Byte								Reglername: 8. Byte								DW 163
Bedienen und	Bereichsname: 1. Byte								Bereichsname: 2. Byte								DW 164
Beobach-ten	Bereichsname: 3. Byte								Bereichsname: 4. Byte								DW 165
	Bereichsname: 5. Byte								Bereichsname: 6. Byte								DW 166
	Bereichsname: 7. Byte								Bereichsname: 8. Byte								DW 167
	ADU 1-Inhalte																DW 168
	ADU 2-Inhalte																DW 169
	ADU 3-Inhalte																DW 170
	ADU 4-Inhalte																DW 171
	ADU 5-Inhalte																DW 172
	ADU 6-Inhalte																DW 173
Inhalte der	ADU 7-Inhalte																DW 174
Eingänge	ADU 8-Inhalte																DW 175
	ADU 9-Inhalte																DW 176
	ADU10-Inhalte																DW 177

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
	ADU11-Inhalte																DW 178
	Impulserfassung-Inhalt																DW 179
Bit-gross-sen	Bitgroessenwort 1 (Eingaenge)																DW 180
	Bitgroessenwort 2 (Eingaenge)																DW 181
	ADU12-Inhalte																DW 182
	ADU13-Inhalte																DW 183
	ADU14-Inhalte																DW 184
Inhalte der Eingänge	ADU15-Inhalte																DW 185
	ADU16-Inhalte																DW 186
	ADU17-Inhalte																DW 187
	ADU18-Inhalte																DW 188
Vari-able	Drehzahlsollwert VAR 8.1																DW 189
	Lagesollwert VAR 9.1																DW 190
	Variabler Startwert (Durchmesser) VAR 3.1																DW 191
	ADU19-Inhalt																DW 192
	XXXX


Daten-
Wort-
Adresse
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
DW 204
DW 205
DW 206
DW 207
Inhalte der Aus-gänge
DAU 1-Inhalt Anzeige
DW 208
DAU 2-Inhalt Stellgroese (Stromsollwert)
DW 209
DAU 3-Inhalt Messpunktausgang (ehem. DW218)
DW 210
DW 211
DW 212
DW 213
DW 214
interner Arbeits-bereich der IP
DW 215
DW 216
DW 217
DW 218
DW 219
Bit-grös-sen
Bitgroessenwort 1 Ausgaenge
DW 220
Bitgroessenwort 2 Ausgaenge
DW 221
DW 222
Inhalte der Mess-punkte
Meßpunkt 1 Istwert ueberlagerter Regler
DW 223
Meßpunkt 2 Sollwert ueberlagerter Regler
DW 224
Meßpunkt 3 Regelabw. ueberlagerter Reg.
DW 225
Meßpunkt 4 Korrekturwert ueberl. Reg.
DW 226
Meßpunkt 5 Korrekturwert Ankerstrom
DW 227
Meßpunkt 6 Bremsstrom
DW 228
Meßpunkt 7 Beschleunigungsausgleich
DW 229
Meßpunkt 8 Fluss PHI
DW 230

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse
Inhalte der Mess-punkte	Meßpunkt 9				Stromsollwert												DW 231
	Meßpunkt 10				Reglerausg.unterlagerter Reg.												DW 232
	Meßpunkt 11				Regelabweichung unterl. Reg.												DW 233
	Meßpunkt 12				Drehzahlistwert												DW 234
	Meßpunkt 13				Ankerstromistwert												DW 235
	Meßpunkt 14				Sollwert nach Hochlaufgeber												DW 236
	Meßpunkt 15				Durchmesser												DW 237
	Meßpunkt 16				Geschwindigkeit												DW 238
	Meßpunkt 17				Sollwert vor Hochlaufgeber												DW 239
	Meßpunkt 18				Feldstrom												DW 240
	Meßpunkt 19				Temperatur												DW 241
	Meßpunkt 20				Summensollwert												DW 242
	Meßpunkt 21				Drehzahlistwertanzeige												DW 243
	Meßpunkt 22				Messpunktausgang												DW 244
	Meßpunkt 23				Summe												DW 245
	Meßpunkt 24				Differenz												DW 246
	Meßpunkt 25				Produkt												DW 247
	Meßpunkt 26				Quotient												DW 248
	Meßpunkt 27				Betrag												DW 249
	Meßpunkt 28				Kehrwert												DW 250
	Meßpunkt 29				*(-1)												DW 251
Status-bytes fuer S&B	Quittungswort f. Drehzahlregler																DW 252
	Statuswort f. Drehzahlregler																DW 253
	Quittungswort f. Lageregler																DW 254
	Statuswort f. Lageregler																DW 255

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

Reglerverwaltung

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
	I															RBV I	DW 7

Reglerverwaltungsbit RBV = 0 : Regler wird nicht bearbeitet
= 1 : Regler wird bearbeitet

Strukturschalter

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
ST (-1)	I	ST16	S16.1	S16.2	S16.3	S16.4	S16.5	S16.6	S16.7	S16.8	S16.9					I	DW 34
ST (0)	I	S1.1	ST2	ST4	S11.1	ST11	S9.3	S9.2	ST9	ST6	ST7	S8.2	S8.1	S8.3	ST8	S10.1	ST3 I	DW 35
ST (1)	I	S4.1	S10.2	S10.3	S11.2	ST14	ST13		ST15	ST17	S4.3	ST12	S15.1	S10.4	S9.1	S9.4	S4.2I	DW 36

	Abkuerzung	Zweig	Bedeutung
DW 34:	ST 16	16	Arithmetik
	S 16.1	16	Summe
	S 16.2	16	Differenz
	S 16.3	16	Produkt
	S 16.4	16	Division
	S 16.5	16	Betrag
	S 16.6	16	Kehrwert
	S 16.7	16	*(-1)
	S 16.8	16	Vergleicher
	S 16.9	16	Vergleicherergebnis invertieren
DW 35:	S 1.1	01	Invertierung
	ST 2	02	Reibung
	ST 3	03	Geschwindigkeitsistwert
	ST 4	04	Kreisverstaerkung
	ST 6	06	Einrichtdrehzahl
	ST 7	07	Kriechdrehzahl
	ST 8	08	Drehzahlsollwert
	S 8.1	08	Hochlaufgeber
	S 8.2	08	Glaettung
	S 8.3	08	IstwertberÜcksichtigung
	ST 9	09	Lageregler
	S 9.2	09	Lagesollwertwahl
	S 9.3	09	Teilerwahl
	S 10.1	10	Drehzahlistwert Unterschalter
	ST 11	11	Ankerstrom
	S 11.1	11	Aufschaltung

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

DW 36:	S	4.1	04	Durchmesseraufschaltung
	S	4.2	04	Feldstromüberwachung
	S	4.3	04	Anpassung
	S	9.1	09	Istwertkorrektur
	S	9.4	09	Glättung
	S	10.2	10	Glaettung
	S	10.3	10	Lupe
	S	10.4	10	Externer Impulseingang
	S	11.2	11	Thermische Ueberwachung
	ST	12	12	Beschleunigungsausgang
	ST	13	13	Grenzwertmelder 1
	ST	14	14	Grenzwertmelder 2
	ST	15	15	Meßpunkt-Ausgang
	S	15.1	15	Glättung
	ST	17	17	Drehzahlreglerselbsteinstellung

4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

Eingangsbitgroessen

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
BIT	REL	REL	REL	REL	REL	REL	REL	REL	REL	REL	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	DW 180
3.1	1.1	6.1	7.1	3.2	8.2	8.1	9.1	2.1	5.2	4.1	9.1	5.1	8.5	8.6	8.7	
REL	BIT	REL	REL			REL	REL	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT				DW 181
8.4	8.8	15.1	16.1			10.1	8.3	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5				

	Abkuerzung	Zweig	Bedeutung
DW 180 :	REL 1.1	01	Bremsfreigabe
	REL 2.1	02	Reibungsfreigabe
	BIT 3.1	03	Integrierfreigabe
	REL 3.2	03	Startwertumschalter fuer Integrierer
	REL 4.1	04	Freigabe Inbetriebnahme
	BIT 5.1.RF	05	Reglerfreigabe Drehzahlregler
	REL 5.2	05	Freigabe Inbetriebnahme Drehzahlreg.
	REL 6.1	06	Einrichtdrehzahl
	REL 7.1	07	Kriechdrehzahl
	REL 8.1	08	Sollwertumschalter (Drehzahl)
	REL 8.2	08	Sollwertfreigabe (Drehzahl)
	BIT 8.5.HOE	08	Hoeher Hochlaufgeber
	BIT 8.6.TIE	08	Tiefer -"-
	BIT 8.7.AUT	08	Automatik -"-
	BIT 9.1.RF	09	Reglerfreigabe Lageregler
	REL 9.2	09	Sollwertumschalter (Lage)
DW 181 :	REL 8.3	08	Sollwert-Umschalter: analoger/dig. Sollwert
	REL 8.4	08	Inselbetrieb
	BIT 8.8.NUL	08	Hochlaufgeber: Ausgang Null
	REL 10.1	10	Freigabe Inbetriebnahmewert
	REL 15.1	15	Meßpunkt-Ausgang
	REL 16.1	16	Vergleicherfreigabe
	BIT 17.1.POS	17	Freigabe pos. Beschleunigungsrichtung
	BIT 17.2.NEG	17	Freigabe neg. Beschleunigungsrichtung
	BIT 17.3.LAG	17	Lageüberwachung ?
	BIT 17.4.OPT	17	Start Drehzahlreglerselbsteinstellung
	BIT 17.5.UEB	17	Übernahme der Parameter

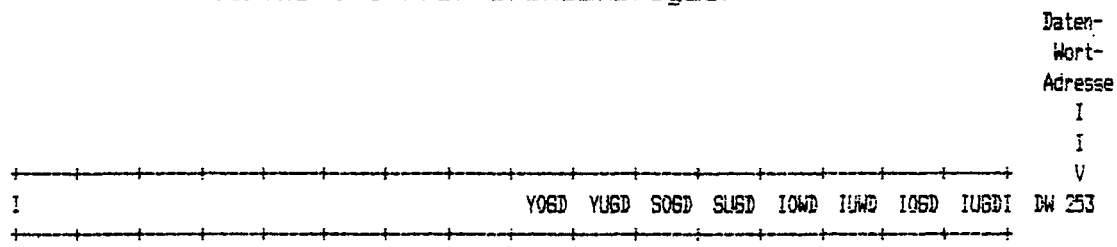
4.12.8 Datenbaustein des Antriebsreglers mit Selbsteinstellung (ARS)

Ausgangsbitgroessen

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Daten-Wort-Adresse I V
I BIT	BIT	SM	SM	SM	SM	SM	SM I							BIT	BIT I	DW 220
I9UE-L	9UE+L	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2	13.1 I							16.1	11.1 I	
I BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT	BIT I								I	DW 221
I5UE-	5UE+	14.6	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1 I								I	

	Abkuerzung	Zweig	Bedeutung
DW220:	BIT 9UE-L	09	Untere Begrenzung Lageregler
	BIT 9UE+L	09	Obere Begrenzung -"-
	BIT 11.1	11	Thermoalarm
	BIT 13.1	13	Ansprechen Grenze 1 Grenzwertmelder 1
	BIT 13.2	13	-"- -"- 2 -"-
	BIT 13.3	13	-"- -"- 3 -"-
	BIT 13.4	13	-"- -"- 4 -"-
	BIT 13.5	13	-"- -"- 5 -"-
	BIT 13.6	13	-"- -"- 6 -"-
	BIT 16.1	16	Vergleichsergebnis
DW221 :	BIT 5UE-	5	Untere Begrenzung Drehzahlregler
	BIT 5UE+	5	Obere Begrenzung -"-
	BIT 14.1	14	Ansprechen Grenze 1 Grenzwertmelder 2
	BIT 14.2	14	-"- -"- 2 -"-
	BIT 14.3	14	-"- -"- 3 -"-
	BIT 14.4	14	-"- -"- 4 -"-
	BIT 14.5	14	-"- -"- 5 -"-
	BIT 14.6	14	-"- -"- 6 -"-

Statuswort fuer Drehzahlregler



YOGD: = 1 ---> Obere Stellgrenze ueberschritten
YUGD: = 1 ---> Untere Stellgrenze unterschritten

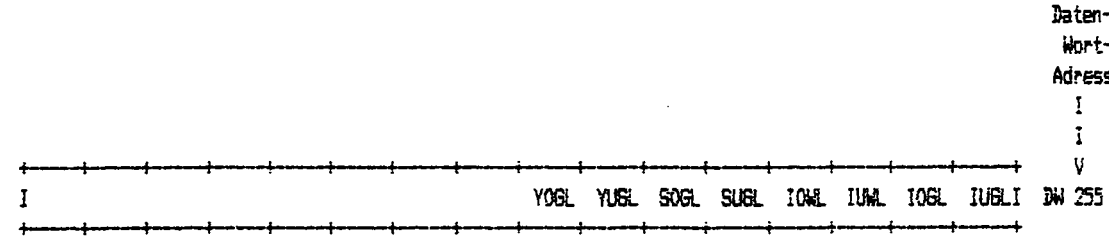
SOGD: = 1 ---> Drehzahlsollwert ueberschreitet Obergrenze
SUGD: = 1 ---> Drehzahlsollwert unterschreitet Untergrenze

IOWD: = 1 ---> Drehzahlistwert ueberschreitet oberen Warnwert
IUWD: = 1 ---> Drehzahlistwert unterschreitet unteren Warnwert

IOGD: = 1 ---> Drehzahlistwert ueberschreitet oberen Gefahrenwert
IUGD: = 1 ---> Drehzahlistwert unterschreitet unteren Gefahrenwert

==========

Statuswort fuer Lageregler



YOGL : = 1 ---> Obere Stellgrenze des Lagereglers ueberschritten
YUGL : = 1 ---> Untere Stellgrenze des Lagereglers unterschritten

SOGL : = 1 ---> Lagesollwert ueberschreitet Obergrenze
SUGL : = 1 ---> Lagesollwert unterschreitet Untergrenze

IOWL : = 1 ---> Lageistwert ueberschreitet oberen Warnwert
IUWL : = 1 ---> Lageistwert unterschreitet unteren Warnwert

IOGL : = 1 ---> Lageistwert ueberschreitet oberen Gefahrenwert
IUGL : = 1 ---> Lageistwert unterschreitet unteren Gefahrenwert

Die intelligente Peripheriebaugruppe IP 252 ist in der Lage, über den Rückwandbus Daten mit der Steuerungs-CPU auszutauschen.

Die Verbindung CPU <——>IP 252 muß dazu auf beiden Seiten der Schnittstelle festgelegt werden.

- Auf der IP 252 geschieht dies durch Zuweisung einer Kachelnummer 0 ... 254. Unter Verwendung des Betriebssystems 'COM REG' oder 'COM 252' (Abschnitt 6 und 7) kann die Kachelnummer in der Funktion „Auskunft" im Untermenü „SYSID" eingetragen werden. Diese Kachelnummer wird auch Schnittstellennummer (SSNR) genannt.

- Die CPU-seitige Verbindung zur IP 252 stellen die Hantierungsbausteine her, die im STEP 5-Anwenderprogramm aufgerufen und mit der entsprechenden SSNR parametriert werden.

Im Kapitel 5.1 wird der Standardfunktionsbaustein **FB:STEU** beschrieben, der die Hantierungsbausteine intern aufruft. Dieser FB:STEU wird zum schnellen Datentausch sinnvoll festgelegter Daten verwendet. Die Kenntnis der Hantierungsbausteine ist zur Anwendung nicht erforderlich.

Erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten (Austausch beliebiger Parameter zwischen CPU und IP 252) werden im Kapitel 5.2 beschrieben. Dabei werden die Hantierungsbausteine direkt verwendet. Zu allen beschriebenen Möglichkeiten finden sich im Kapitel 5.2.7 entsprechende Beispiele.

Hinweis:
1) Die Hantierungsbausteine (Standard-FBs) sind für die Automatisierungsgeräte S5-135U, R-Prozessor und S5-150U getrennt zu beziehen. Bei der S5-115U sind sie Bestandteil des Betriebssystems.
2) Das Kapitel 5 beschreibt die Kommunikationsmöglichkeiten der IP 252 mit der S5-CPU. Auch hier wird an einigen Stellen die Unterscheidung 'nur für
   Anwendermodul **AR/SR** (MLFB: 6ES5 374-0AA11 oder 0AA13)
   oder Anwendermodul **ARS/SR** (MLFB: 6ES5 374-0AB11)'
   getroffen. Die Texte und Beispiele sind entsprechend gekennzeichnet.

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU

Der FB:STEU ist ein Standard-FB zum Datentausch S5-CPU <——> IP 252. Zu den auf der IP verfügbaren Reglerstrukturen 'Antriebsregler (AR)' oder 'Antriebsregler mit Selbsteinstellung (ARS)' und 'Standardregler (SR)' ist jeweils ein STEP 5-Standard-FB vorgesehen:
AR und ARS : FB100 (Name: STEU:ANT)
SR : FB101 (Name: STEU:STD)

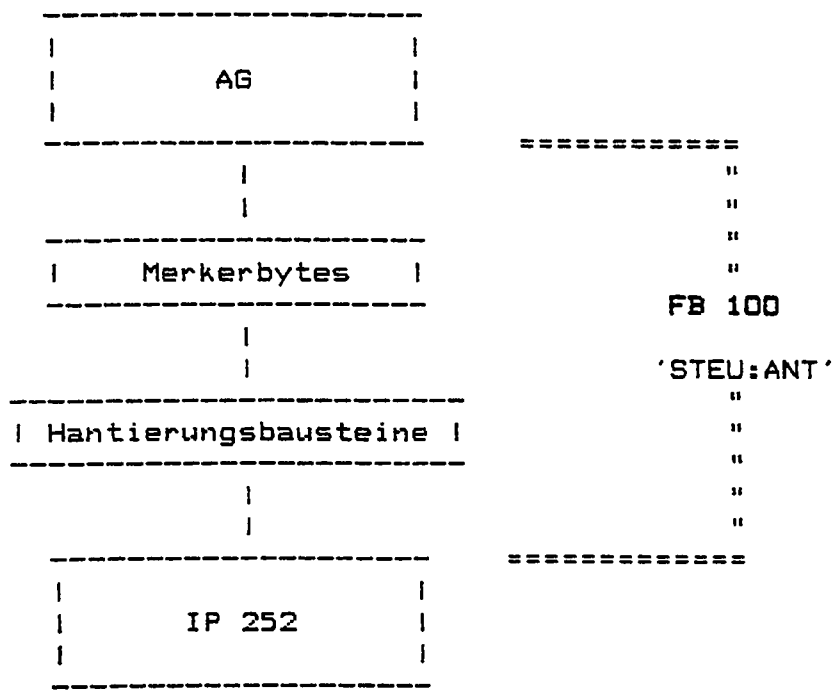
Die Funktionsbausteine FB100 und FB101 verwirklichen folgende Funktionen:
- Übertragung von Sollwerten zur Regelungsbaugruppe IP 252
- Freigabe oder Sperren der Regler- und der Strukturzweige
- Überlaufkennungen
- Erkennen von Grenzwerten
- Erkennen von Parametrierfehlern

5. Kommunikation S5-CPU <——> IP 252

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU/FB100

5.1.1 Funktionsbaustein für Antriebsreglerstruktur FB:STEU:ANT

Übersicht



Funktionsbeschreibung

Bei Antriebsregelungen erfolgt die Kommunikation zwischen Automatisierungsgerät und der IP 252, wie die Übersicht zeigt, über den Funktionsbaustein „STEU:ANT". Dieser FB bewirkt den Austausch der wesentlichsten Parameter.

Als Übergabebereich für die zu übergebenden/übernehmenden Daten werden Merkerbytes benutzt.

Bei der eigentlichen Datenübergabe/nahme sind die als Standardfunktionsbausteine vorliegenden Hantierungsbausteine wirksam, die innerhalb des Funktionsbausteins „STEU:ANT" gezielt aufgerufen werden und den Datenverkehr über eine Dual-Port-RAM-Schnittstelle (*) abwickeln. Diese Hantierungsbausteine müssen vom Anwender nicht parametriert werden.

Funktionen:

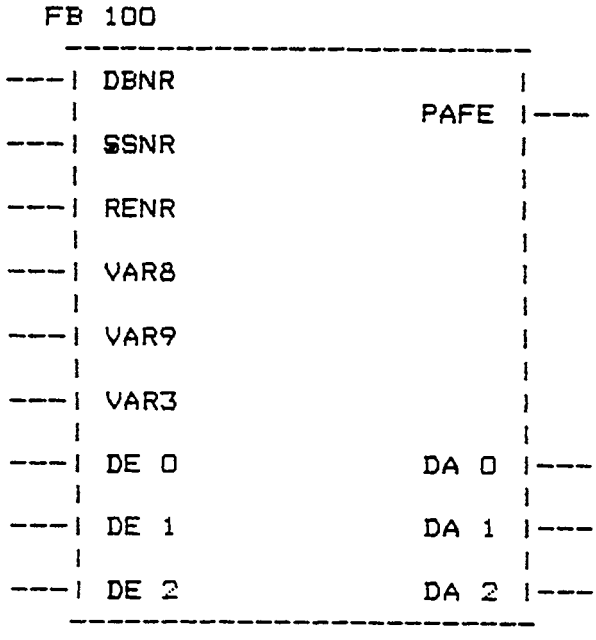
FB:STEU:ANT

- Übertragung von Sollwerten zur IP 252
- Freigabe bzw. Sperren der Regler und der Strukturzweige
- Freigabe bzw. Sperren der Soll- und Istwerte
- Übergabe von Überlaufkennungen
- Erkennen von Grenzwerten
- Erkennen von Parametrierfehlern

(*) Kommunikationsschnittstelle der IP 252 zur CPU (1K – Adreßbereich mit 8Bit Datenbreite)

Aufruf des Funktionsbausteins

Grafische Darstellung:



Listendarstellung:

```
        :SPA FB 100
NAME    :STEU:ANT
DBNR    :
SSNR    :    KF
RENR    :
VAR8    :
VAR9    :
VAR3    :
DE0     :
DE1     :
DE2     :
DA0     :
DA1     :
DA2     :
PAFE    :
```

Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung	Bemerkung
DBNR	B	—	Datenbaustein-Nr.	DW0-12 belegt, danach Datenübergabebereich
SSNR	D	KF	Schnittstellen-Nr.	auf der IP eingestellte Kachel-Nr.
RENR	E	BY	Reglernummer	8 Reglernummern und Auftragsvergabe
VAR8	E	W	Drehzahlsollwert	Zweig 8 der Struktur
VAR9	E	W	Lagesollwert	Zweig 9 der Struktur
VAR3	E	W	Startwert Umfangsgeschw.	Zweig 3 der Struktur
DE0	E	BY	„Relais 0" der Struktur	—
DE1	E	BY	„Relais 1" der Struktur	—
DE2	E	BY	„Relais 2" der Struktur	—
DA0	A	BY	„Relais 3" der Struktur	—
DA1	A	BY	„Relais 4" der Struktur	—
DA2	A	BY	„Relais 5" der Struktur	—
PAFE	A	BI	Parametrierfehler	—

Belegung der Parameter

DBNR — DB 3 – DB 255
SSNR — KF = 0 – 254
RENR — BY

KF = 1 – 8	Datenübergabe/nahme	AG <-> IP
KF = 11 – 8	Datenübernahme	IP ==> AG
KF = 21 – 28	Datenübergabe	AG ==> IP

VAR8 — W (MW, DW etc.) KF = +–10000
VAR9 — W " " KF = +–10000
VAR3 — W " " KF = +–10000

Hinweis: Beim Auftrag „Senden" (Datenübergabe) ist die Belegung der Ausgänge DA0, DA1, DA2 irrelevant.

Beim Auftrag „Empfangen" (Datenübernahme) ist die Belegung der Eingänge VAR8, VAR9, VAR3, DE0, DE1, DE2 irrelevant.

5. Kommunikation S5-CPU <——> IP 252

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU/FB100

DE 0 — „Relais 0" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	Bit 3.1	Rel 1.1	Rel 6.1	Rel 7.1	Rel 3.1	Rel 8.2	Rel 8.1	Rel 9.1	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	Bit 3.1	Rel 1.1	Rel 6.1	Rel 7.1	Rel 3.2	Rel 8.2	Rel 8.1	Rel 9.1	für die Struktur ARS **

Rel 9.1 Sollwert-Umschalter überlagerter Regler
0 – Vorgabe vom PG
1 – Vorgabe vom AG

Rel 8.1 Sollwert-Umschalter Drehzahlregler
0 – Vorgabe vom PG
1 – Vorgabe vom AG

Rel 8.2 Sollwertfreigabe Drehzahl
0 – gesperrt
1 – freigegeben

Rel 3.1* oder Rel 3.2** Startwert für Integrierer
1 – Vorgabe vom AG
T0 – berechneter Wert

Rel 7.1 Kriechdrehzahlfreigabe
0 – sperren
1 – freigeben

Rel 6.1 Einrichtdrehzahlfreigabe
0 – sperren
1 – freigeben

Rel 1.1 Bremsfreigabe
0 – kein Bremsen
1 – Bremsen

Bit 3.1 Integriererfreigabe
0 – kein Integrieren
1 – Integrieren

DE 1 — „Relais 1" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	Rel 2.1	Rel 5.1	Rel 5/9	Bit 9.RF	Bit 5.RF	Bit 8.HOE	Bit 8.TIE	Bit 8.LOE	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	Rel 2.1	Rel 5.2	Rel 4.1	Bit 9.1RF	Bit 5.1RF	Bit 8.5HOE	Bit 8.6TIE	Bit 8.7AUT	für die Struktur ARS **

Bit 8.LOE* oder Bit 8.7 AUT** Hochlaufgeber löschen (Vom Handbetrieb in Automatikbetrieb)
0 – nicht wirksam
1 – löschen

Bit 8.TIE* oder Bit 8.6TIE** „Tiefer" Hochlaufgeber
0 – nicht wirksam
1 – wirksam

Bit 8.HOE* oder Bit 8.5 HOE** „Höher" Hochlaufgeber
0 – nicht wirksam
1 – wirksam

Bit 5.RF* oder Bit 5.1 RF** Freigabe des Drehzahlreglers
0 – gesperrt
1 – freigegeben

Bit 9.RF* oder Bit 9.1 RF** Freigabe des überlagerten Reglers
0 – gesperrt
1 – freigegeben

Rel 5/9 Umschaltung auf direkte Zugregelung (Zweig 5)
0 – Drehzahlregelung
1 – Zugregelung

Rel 4.1 Kreisverstärkung
0 – Strukturabhängig
1 – Inbetriebnahmekreisverstärkung

Rel 5.1* oder Rel 5.2** Inbetriebnahme Freigabe
0 – strukturabhängig
1 – Vorgabe vom PG

Rel 2.1 Reibungsfreigabe
0 – gesperrt
1 – freigeben

DE 2 — „Relais 2" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	0	0	0	0	0	0	Rel 10.1	Rel 8.3	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	Rel 8.4	Bit 8.8NUL	Rel 15.1	Rel 16.1	0	0	Rel 10.1	Rel 8.3	für die Struktur ARS **

Rel 8.3 ADU/Vorgabe
0 – Sollwertvorgabe vom ADU
1 – Sollwertvorgabe vom PG/AG

Rel 10.1 Drehzahl-Istwert Umschalter
0 – strukturabhängig
1 – Vorgabe vom PG

Rel 16.1 Freigabe der Vergleichsfunktion
0 – Vergleicher gesperrt
1 – Vergleicher freigegeben

Rel 15.1 Freigabe des Meßpunktausgangs
0 – gesperrt
1 – frei

Bit 8.8 NUL „Sollwert auf 0%" Hochlaufgeber
0 – nicht wirksam
1 – wirksam

Bit 8.4 Inselbetrieb
0 – Sollwert von Zweig 8 wird am Zweig 5 weitergeleitet
1 – Inselbetrieb für Zweig 8

DA 0 — „Relais 3" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	Bit 9.UE–	Bit 9.UE+	Bit 12.6	Bit 12.5	Bit 12.4	Bit 12.3	Bit 12.2	Bit 12.1	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	Bit 9UE–	Bit 9.UE+	Bit 13.6	Bit 13.5	Bit 13.4	Bit 13.3	Bit 13.2	Bit 13.1	für die Struktur ARS **

Bit 12.1 bis bit 12.6 bei AR und Bit 13.1 bis 13.6 bei ARS sind die Grenzwertmeldebits des GWM1

Bei gesetztem Bit hat der jeweilige Grenzwert aus dem Zweig 12 bei AR und Zweig 13 bei ARS der Struktur angesprochen

Bit 9.UE+ Obere Begrenzung Lageregler
0 – kein Überlauf
1 – Überlauf

Bit 9.UE– Untere Begrenzung Lageregler
0 – kein Überlauf
1 – Überlauf

DA 1 — „Relais 4" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	0	0	0	0	0	0	0	Bit 11.1	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	0	0	0	0	0	0	Bit 16.1	Bit 11.1	für die Struktur ARS **

Bit 11.1 Bei gesetztem Bit hat der Thermomelder in Zweig 11 der Struktur angesprochen
Bit 16.1 zeigt das Ergebnis der Vergleichsfunktion im Zweig 16 an

DA 2 — „Relais 5" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
Struktur Zweig	Bit 5.UE–	Bit 5.UE+	Bit 13.6	Bit 13.5	Bit 13.4	Bit 13.3	Bit 13.2	Bit 13.1	für die Struktur AR *
Struktur Zweig	Bit 5.UE–	Bit 5.UE+	Bit 14.6	Bit 14.5	Bit 14.4	Bit 14.3	Bit 14.2	Bit 14.1	für die Struktur ARS **

Bit 13.1 bis Bit 13.6 sind die Grenzwertmelderbits des GWM 2

Bei gesetztem Bit hat der jeweilige Grenzwert aus dem Zweig 13 der Struktur angesprochen

Bit 5.UE+ Obere Begrenzung Drehzahlregler
0 – kein Überlauf
1 – Überlauf

Bit 5.UE– Untere Begrenzung Drehzahlregler
0 – kein Überlauf
1 – Überlauf

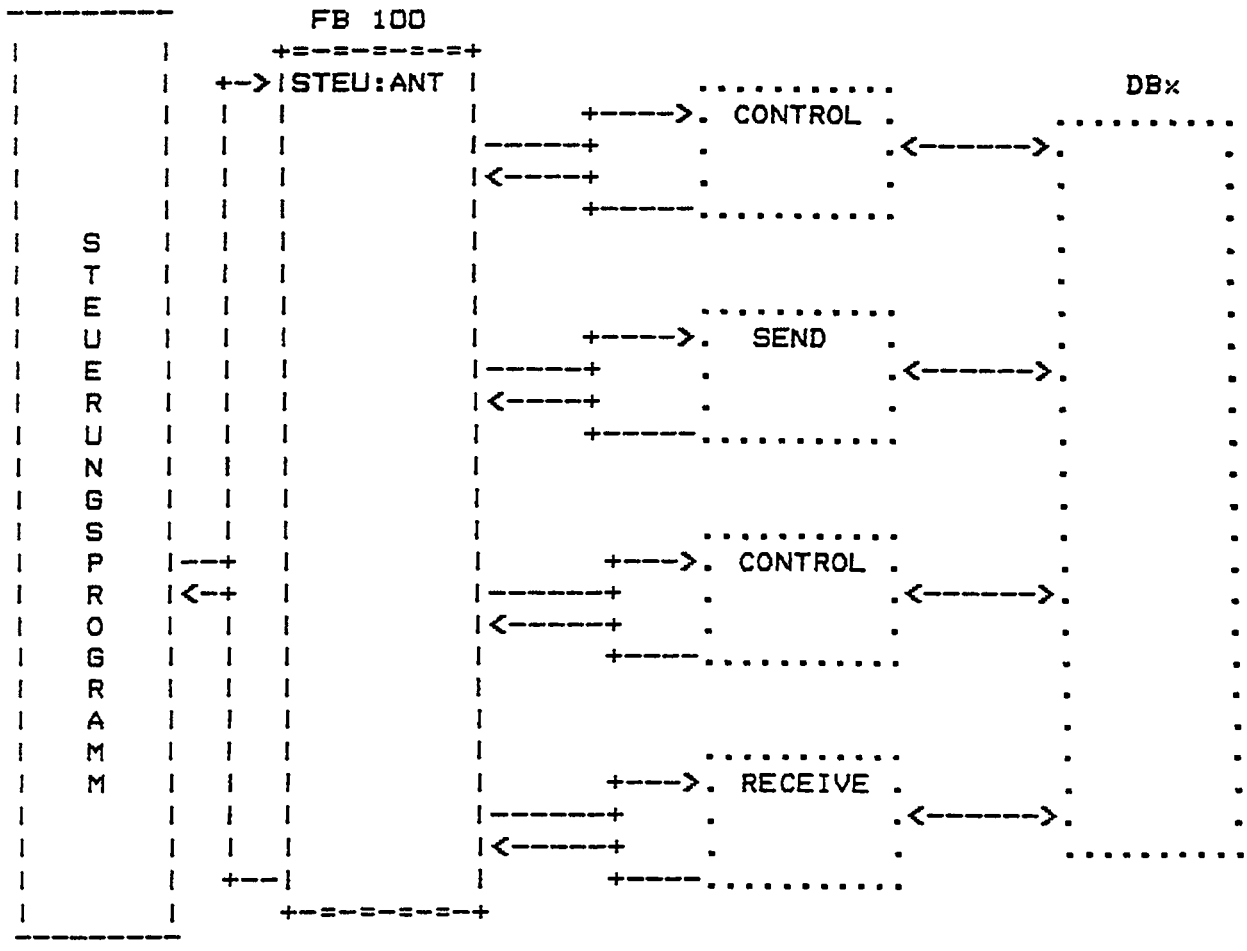
PAFE — Parametrierfehler
Bei gesetztem Bit wird die Bearbeitung des Funktionsbausteins abgebrochen.

Bedingungen

Der über den Eingang „DBNR" festgelegte Datenbaustein (DB Nr. 3 . . . 255, Länge mindestens 12DW, ab DW13 frei für Anwender) muß im Speicher des Automatisierungsgerätes vorhanden sein.
Auf der IP 252 muß **vor der Inbetriebnahme** über ein Programmiergerät die Kachel-Nr. eingestellt werden. Anwahl über die Funktion „Auskunft", Untermenue „SYSID".
Möchte man den Auftragsablauf (Daten „SENDEN" bzw. „EMPFANGEN") beobachten, läßt sich das über das jeweilige Anzeigenwort (ANZW) bzw. das Fehlerbyte (PAFE) der Hantierungsbausteine durchführen. Siehe Abschnitt 'Technische Daten'!

5. Kommunikation S5-CPU <——> IP 252

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU/FB100



Inbetriebnahme

Vorgehensweise:

- Mit dem PG unter Verwendung des Betriebssystem „COMREG" oder „COM 252" die Kachel-Nr. auf der jeweiligen IP 252 einstellen.
- Strukturieren und Parametrieren des gewünschten Regelkreises
- FB:STEU:ANT von PG nach AG übertragen (bei S5-135U,R-Prozessor sind die Bausteine FB120, FB121 und FB 123 ebenfalls zu übertragen
- Im Organisationsbaustein OB1 den FB:STEU:ANT absolut aufrufen.

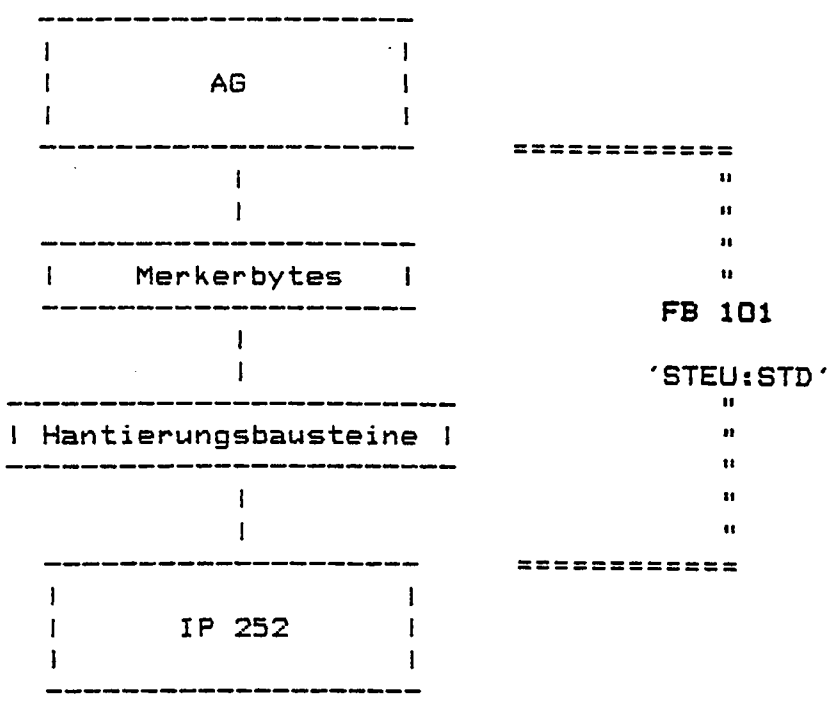
Technische Daten des FB100 (STEU:ANT)

	S5-115U	S5-135U (R-Prozessor)	S5-150U
Bibliotheksnummer	P71200-S1100-A-1	P71200-S9100-A-1	P71200-S4100-A-0
Bausteinlänge	221 Wörter	224 Wörter	222 Wörter
Aufruflänge	21 Wörter	21 Wörter	21 Wörter
Bearbeitungszeit:			
Daten „SENDEN"	941 : 18,5 ms 942 : 11,5 ms 943 : 8,0 ms	ca. 4,2 ms	ca. 4 ms
Daten „EMPFANGEN"	941 : 14,5 ms 942 : 10,0 ms 943 : 6,5 ms	ca. 3,8 ms	ca. 3,7 ms
Daten „SENDEN" und „EMPFANGEN"	941 : 25,0 ms 942 : 17,5 ms 943 : 12,0 ms	ca. 6,5 ms	ca. 5,6 ms
Aufgerufene Bausteine			
Hantierungsbaustein „SEND"	FB 244	FB 120	FB 180
Hantierungsbaustein „RECEIVE"	FB 245	FB 121	FB 181
Hantierungsbaustein „CONTROL"	FB 247	FB 123	FB 184
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler			
Auftrag „Senden"	MB200 bis MB208	MB200 bis MB208	MB243 bis MB253
Auftrag „Empfangen"	MB209 bis MB211	MB209 bis MB211	MB197 bis MB199 MB254 bis MB255
Hantierungsbausteine	MB212 MB213	MB212 MB213	MB200 bis MB242
Auftragsablauf beobachten:			
ANZW Auftrag „SENDEN"	DW8 im D-DB	DW8 im D-DB	DW8 im D-DB
Auftrag „EMPFANGEN"	DW10 im D-DB	DW10 im D-DB	DW10 im D-DB
PAFE Auftrag „SENDEN"	MB212	MB212	MB253
Auftrag „EMPFANGEN"	MB213	MB213	MB255
Schachtelungstiefe	1	1	1

Die Handhabung von ANZW und PAFE ist bei Bedarf der Spezifikation der Hantierungsbausteine zu entnehmen.

5.1.2 Funktionsbaustein für Standardreglerstruktur FB:STEU:STD

Übersicht



Funktionsbeschreibung:

Bei Standardregelungen erfolgt die Kommunikation zwischen Automatisierungsgerät und der IP 252, wie die Übersicht zeigt, über den Funktionsbaustein „STEU:STD". Dieser FB dient zur Ver- und Entsorgung der Reglerstruktur „Standard".

Als Übergabebereich für die zu übergebenden/übernehmenden Daten werden Merkerbytes benutzt.

Bei der eigentlichen Datenübergabe/nahme sind die als Standardfunktionsbausteine vorliegenden Hantierungsbausteine wirksam, die innerhalb des Funktionsbausteins „STEU:STD" gezielt aufgerufen werden und den Datenverkehr über eine Dual-Port-RAM-Schnittstelle (*) abwickeln.

Funktionen:

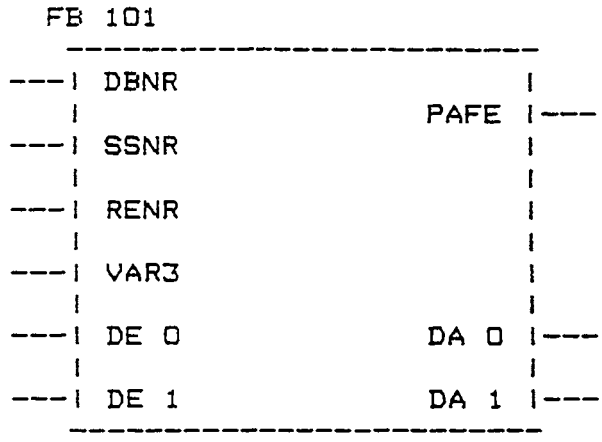
FB:STEU:STD

- Übertragung des Sollwertes zur IP 252
- Freigabe bzw. Sperren des Reglers und der Strukturzweige
- Freigabe bzw. Sperren des Soll- und Istwertes
- Übergabe von Überlaufkennungen
- Erkennen von Grenzwerten
- Erkennen von Parametrierfehlern

(*) Kommunikationsschnittstelle der IP 252 zur CPU (1K – Adreßbereich mit 8Bit Datenbreite)

Aufruf des Funktionsbausteins

Grafische Darstellung:



Listendarstellung:

```
      : SPA FB 101
NAME : STEU:STD
DBNR :
SSNR :     KF
RENR :
VAR3 :
DE 0 :
DE 1 :
DA 0 :
DA 1 :
PAFE :
```

Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung	Bemerkung
DBNR	B	—	Datenbaustein-Nr	DW0-12 belegt, danach Datenübergabebereich
SSNR	D	KF	Schnittstellen-NR	auf der IP eingestellte Kachel-Nr.
RENR	E	BY	Reglernummer	8 Reglernummern und Auftragsvergabe
VAR3	E	W	Sollwert	Sollwert-Zweig
DE 0	E	BY	„Relais 0" der Struktur	—
DE 1	E	BY	„Relais 1" der Struktur	—
DA 0	A	BY	„Relais 2" der Struktur	—
DA 1	A	BY	„Relais 3" der Struktur	—
PAFE	A	BI	Parametrierfehler	—

Belegung der Parameter

DBNR — DB 3 – DB 255
SSNR — KF = 0 – 254
RENR — BY
KF = 1 – 8 Datenübergabe/nahme AG <-> IP
KF = 11 – 18 Datenübernahme IP ==> AG
KF = 21 – 28 Datenübergabe AG ==> IP
VAR3 — W (MW, DW etc.) KF = +– 10000

Hinweis: Beim Auftrag „Senden" (Datenübergabe) ist die Belegung der Ausgänge DA0, und DA1 irrelevant.
Beim Auftrag „Empfangen" (Datenübernahme) ist die Belegung der Eingänge VAR 3, DE0 und DE1 irrelevant.

DE 0 — „Relais 0" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Struktur Zweig	Bit 1.1.RF 1.2.RF	Rel 1.2.2	Bit 1.2.ST	Bit 1.2.IR	Rel 1.1.1 1.2.1 1.5.1	Bit 1.5.TOT	Bit 1.5.RF	Bit 1.5.HAI

Bit 1.5 HAI Handeingang des Moduls „Schrittregler"
1 – Handeingang aktiv
0 – Handeingang inaktiv

Bit 1.5.RF Freigabe-Bit des Moduls „Schrittregler"
1 – Regler freigegeben, d. h. Ausgabe des berechneten Wertes
0 – Regler gesperrt, d. h. Ausgabe von Null

Bit 1.5.TOT Schalter zur Wahl der Eingangsgröße für den I-Anteil beim Modul „Schrittregler"
1 – Totzone für den I-Anteil unwirksam
0 – Totzone für den I-Anteil wirksam

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU/FB101

Rel 1.1.1 Automatik-/Handbetrieb-Umschaltung beim Modul
Rel 1.2.1 „PID-Regler" bzw. „Schrittregler"
Rel 1.5.1 0 – Automatikbetrieb
1 – Handbetrieb

Bit 1.2.IR Umschaltung zwischen idealem und realem „PID-Regler"
0 – realer PID
1 – idealer PID

Bit 1.2.ST Bit zum Nullsetzen des Stellinkrements beim Modul „PID-Regler"
0 – keine Wirkung
1 – Stellinkrement wird zu Null gesetzt bzw. Stellgröße konstant gehalten

Rel 1.2.2 Störgrößenaufschaltung beim Modul „PID-Regler"
0 – nicht berücksichtigt
1 – wirksam, d. h. Störgrößeninkrement wird zum berechneten Stellinkrement addiert.

Bit 1.1.RF Freigabe-Bit des Moduls „PID-Regler"
Bit 1.2.RF 1 – Regler freigegeben, d. h. Ausgabe des berechneten Wertes
0 – Regler gesperrt, d. h. Ausgabe von Null

DE 1 — „Relais 1" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Struktur Zweig	Rel 2.3	Rel 3.2	Rel 3.1	Bit 1.5.BA	Bit 1.5.BZ	Bit 3.HOE	Bit 3.TIE	Bit 3.LOE

Bit 3.LOE Lösch-Bit des Moduls „Hochlaufgeber"
0 – keine Wirkung
1 – Löschen, d. h. Ausgangswert auf Null setzen bzw. bei Übergang 1/0 den letzten Sollwert wieder anfahren.

Bit 3.TIE Tiefer-Bit des Moduls „Hochlaufgeber"
0 – keine Wirkung
1 – Ausgang des Hochlaufgebers läuft gegen – 100%

Bit 3.HOE Höher-Bit des Moduls „Hochlaufgeber"
0 – keine Wirkung
1 – Ausgang des Hochlaufgebers läuft gegen + 100%

Bit 1.5.BZ Rückmelde-Bit des Moduls „Impulsformerstufe"
0 – Endstellung ZU nicht erreicht
1 – Endstellung ZU erreicht

Bit 1.5.BA Rückmelde-Bit des Moduls „Impulsformerstufe"
0 – Endstellung AUF nicht erreicht
1 – Endstellung AUF erreicht

Rel 3.1 Sollwert-Auswahl
0 – AG-Sollwert wirksam
1 – Modul „Sollwertfolge" wirksam

Rel 3.2 Sollwert-Freigabe
1 – Sollwertzweig eingeschaltet
0 – Sollwertzweig ausgeschaltet

Rel 2.3 Inbetriebnahme-Freigabe
0 – Istwertzweig eingeschaltet
1 – Inbetriebnahmeistwert wirksam

DA 0 —— „Relais 2" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Stuktur	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit
Zweig	1.4.PP	1.4.NP	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1
	1.5.AUF	1.5.ZU						

Bit 5.1– Grenzwert-Bit des Moduls „Grenzwertmelder 2"
Bit 5.6 0 – zugehöriger Grenzwert nicht verletzt
1 – zugehöriger Grenzwert verletzt

Bit 1.5.AUF Binärausgang „öffnen" des Moduls „Impulsformerstufe" 0/1

Bit 1.5.ZU Binärausgang „Schließen" des Moduls „Impulsformerstufe" 0/1

Bit 1.4.PP Binärausgang „Positiver Puls" beim Modul „Puls-Pause-Ausgang" 0/1

Bit 1.4.NP Binärausgang „Negativer Puls" beim Modul „Puls-Pause-Ausgang" 0/1

DA 1 — „Relais 3" der Struktur

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Struktur	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit	Bit
Zweig	1.1.UE–	1.1.UE+	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1
	1.2.UE–	1.2.UE+						

Bit 4.1– Grenzwert-Bits des Moduls „Grenzwertmelder 1"
Bit 4.6 0 – zugehöriger Grenzwert nicht verletzt
1 – zugehöriger Grenzwert verletzt

Bit 1.1.UE+ Bit für obere Begrenzung der Stellgröße beim Modul „PID-Regler"
Bit 1.2.UE+ 0 – nicht überschritten
1 – überschritten

Bit 1.1.UE– Bit für untere Begrenzung der Stellgröße beim Modul „PID-Regler"
Bit 1.2.UE– 0 – nicht unterschritten
1 – unterschritten

PAFE — Parametrierfehler
Bei gesetztem Bit wird die Bearbeitung des Funktionsbausteins abgebrochen.

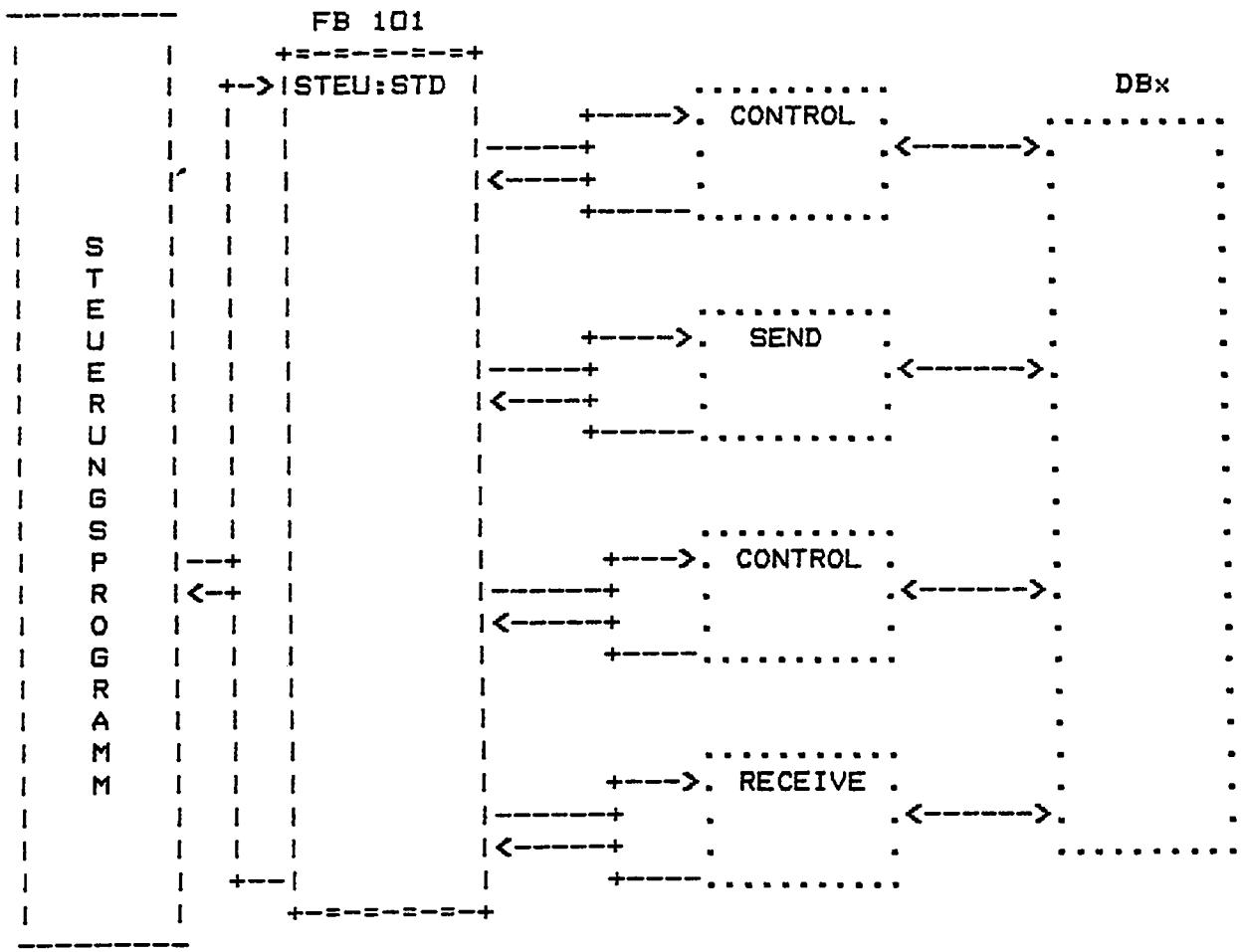
Bedingung

Der über den Eingang „DBNR" festgelegte Datenbaustein (DB Nr. 3 . . . 255, Länge mindestens 12DW, ab DW13 frei für Anwender) muß im Speicher des Automatisierungsgerätes vorhanden sein.
Auf der IP 252 muß **vor der Inbetriebnahme** über ein Programmiergerät die Kachel-Nr. eingestellt werden. Anwahl über die Funktion „Auskunft" im Untermenue „SYSID".
Möchte man den Auftragsablauf (Daten „SENDEN" bzw. „EMPFANGEN") beobachten, läßt sich das über das jeweilige Anzeigenwort (ANZW) bzw. das Fehlerbyte (PAFE) der Hantierungsbausteine durchführen. Siehe Abschnitt 'Technische Daten'.

5. Kommunikation S5-CPU <——> IP 252

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU/FB101

Programmstruktur



Inbetriebnahme

Vorgehensweise:

- Mit dem PG unter Verwendung des Betriebssystems „COMREG" oder „COM 252" die Kachel-Nr. auf der jeweiligen IP 252 einstellen.
- Strukturieren und Parametrieren des gewünschten Regelkreises
- FB:STEU:STD von PG nach AG übertragen (bei S5-135U, R-Prozessor sind die Bausteine FB120, FB121 und FB123 ebenfalls zu übernehmen).
- Im AG-Datenbaustein festlegen (DB3 . . . . . 255, Länge mindestens 12 DW, Rest frei für Anwender)
- Im Organisationsbaustein OB1 den FB:STEU:STD absolut aufrufen.

Technische Daten des FB101 (STEU:STD)

	S5-115U	S5-135U (R-Prozessor)	S5-150U
Bibliotheksnummer	P71200-S1101-A-1	P71200-S9101-A-1	P71200-S4101-A-0
Bausteinlänge	179 Wörter	183 Wörter	182 Wörter
Aufruflänge	17 Wörter	17 Wörter	17 Wörter
Bearbeitungszeit:			
Daten „SENDEN"	941 : 15,0 ms 942 : 10,0 ms 943 : 6,5 ms	ca. 3,9 ms	ca. 3,8 ms
Daten „EMPFANGEN"	941 : 13,0 ms 942 : 9,5 ms 943 : 6,0 ms	ca. 3,7 ms	ca. 3,6 ms
Daten „SENDEN" und „EMPFANGEN"	941 : 21,0 ms 942 : 15,5 ms 943 : 10,5 ms	ca. 5,6 ms	ca. 5,4 ms
Aufgerufene Bausteine			
Hantierungsbaustein „SEND"	FB 244	FB 120	FB 180
Hantierungsbaustein „RECEIVE"	FB 245	FB 121	FB 181
Hantierungsbaustein „CONTROL"	FB 247	FB 123	FB 184
Benutzte Merker, Zeiten, Zähler			
Auftrag „Senden"	MB200 bis MB203	MB200 bis MB203	MB243 bis MB250
Auftrag „Empfangen"	MB204 bis MB205	MB204 bis MB205	MB198 bis MB199 MB251 bis MB252
Hantierungsbausteine	MB206 MB207	MB206 MB207	MB200 bis MB242
Auftragsablauf beobachten:			
ANZW Auftrag „SENDEN"	DW8	DW8	DW8
Auftrag „EMPFANGEN"	DW10	DW10	DW10
PAFE Auftrag „SENDEN"	MB206	MB206	MB250
Auftrag „EMPFANGEN"	MB207	MB207	MB252
Schachtelungstiefe	1	1	1

Die Handhabung von ANZW und PAFE ist bei Bedarf der Spezifikation der Hantierungsbausteine zu entnehmen.

5.1.3 STEP 5 – Beispiel zum FB:STEU

Der folgende Beispiel-FB2 beschreibt die Parametrierung des Standardfunktionsbausteins FB:STEU. FB100 für die Struktur „Antriebsregler" („AR" und „ARS") und FB101 für die „Standardregler". Im ersten Beispiel werden Merkerworte verwendet, im anderen Beispiel werden Datenworte eines Datenbausteins benutzt. Die Fehlererkennung gilt ausschließlich für S5-115U. Der FB:STEU für S5-135U/150U usw. belegt andere Merkerbytes, die bei Bedarf den Tabellen im Abschnitt 5.2.1 und 5.2.2 zu entnehmen sind.

```
FB2                                                    LAE=138

NETZWERK 1
NAME :STEUERN

0005       :U   M 30.6            WARTEZEIT AUS FB6 AKTIV ?
0006       :BEB                   ENDE, FALLS JA.
0007       :L   KF-2233           KF-2233 = -22,33 % ALS DER AN
0009       :T   MW122             DIE IP ZU UEBERGEBENDE SOLLWERT
000A       :
000B       :L   KH0608            DADURCH WERDEN FOLGENDE BITS
000D       :T   MW128             UND RELAIS GESETZT:
000E       :L   KB1                 1.) BIT5.RF (REGLER-FREIGABE)
000F       :T   MB130               2.) REL 8.1 (SOLLWERT VOM AG)
0010       :                        3.) REL 8.2 (SOLLW.-FREIGABE)
0011       :                        4.) SOLLWERT NICHT VOM ADU6,
0012       :                            SONDERN UEBER VORGABE
0013       :
0014       :L   KB6               "6" NACH MB34 (=RENR), ALSO
0015       :T   MB34              "SENDEN" UND "EMPFANGEN" VON
0016       :                      DATEN AN REGLER-NR. 6 DER IP 252
0017       :                       ALLGEMEIN GILT FUER "RENR":
0018       :                      MB34 =  1 ...  8 : AG <--> IP252
0019       :                           = 11 ... 18 : AG <--- IP252
001A       :                           = 21 ... 28 : AG ---> IP252
001B       :
001C       :                      FB:STEU.ANT FUER ANTRIEBSREGLER-
001D       :                      STRUKTUR DER IP 252.
001E       :                      DIESER FUNKTIONSBAUSTEIN SENDET/
001F       :                      EMPFAENGT DATEN UND STEUER-/MEL-
0020       :                      DEBITS.
0021       :
0022       :SPA FB100
0023 NAME  :STEU:ANT
0024 DBNR  :    DB41               DATEN-DB FUER INTERNEN GEBR. (1)
0025 SSNR  :    KF+4               KACHEL-NR. DER IP
0026 RENR  :    MB34               AUFTRAG UND REGLER-NR.       (2)
0027 VAR8  :    MW122              VAR8 -> SOLLWERT VAR 8.1 DES AR
0028 VAR9  :    MW124              VAR9 -> LAGESOLLW. VAR 9.1
0029 VAR3  :    MW126              VAR3 -> VAR. STARTWERT VAR 3.1
002A DE0   :    MB128              >
002B DE1   :    MB129              > > RELAIS U. BITS DER AR-STRUK-
002C DE2   :    MB130              >                            TUR
002D DA0   :    MB131              >
002E DA1   :    MB132              > > MELDEBITS DER AR-STRUKTUR
002F DA2   :    MB133              >
0030 PAFE  :    M 30.4             BIT WIRD GESETZT, FALLS ZB.
0031       :                       VAR8 > KF+10000  (= 100.00%)
0032       :                            < KF-10000  (=-100.00%)
```

(Fortsetzung)

Beispiel (Fortsetzung)

```
FB2                                                    LAE=138

0033      :
0034      :                          ZUSATZERKLAERUNG:
0035      :                           (1) DER DATEN-DB WIRD VOM FB100
0036      :                               VON DW0 BIS DW12 BENUTZT.
0037      :                            SOLLEN ANSTATT DER MERKERWORTE
0038      :                            BZW. M-BYTES NUN DATENWORTE DW
0039      :                            BZW. DATEN-BYTES (DL UND DR)
003A      :                            BENUTZT WERDEN, SO IST DAFUER
003B      :                            DER ANGEGEBENE "DATEN-DB"
003C      :                            AB DW13 ZU BENUTZEN (UND ENT-
003D      :                             SPRECHEND ZU VERLAENGERN).
003E      :                            DIESE DB-NR IST DANN VOR
003F      :                            AUFRUF DES FB100 AUFZUSCHLA-
0040      :                            GEN. (MIT "A   DBXY")
0041      :
0042      :                           (2) BEI "RENR" IST HIER EIN
0043      :                              MERKERBYTE ANZUGEBEN, DESSEN
0044      :                            INHALT ENTSCHEIDET, WELCHE
0045      :                            REGLER-NR. (1 ... 8) DER IP
0046      :                            MIT DER ANGEGEBENEN K-NR.
0047      :                            ANGESPROCHEN WIRD,
0048      :                           UND WAS GEMACHT WERDEN SOLL:
0049      :                             A) DATEN VON AG --> IP 252
004A      :                             B) DATEN VOM IP 252 --> AG
004B      :                             C) BEIDES
004C      :
004D      :O   M 30.4                FEHLER BEI DER PARAMETRIERUNG ?
004E      :O   M 212.0               FEHLER BEIM "SENDEN" (VOM AG AN
004F      :                          DIE IP 252 AUFGETRETEN ?
0050      :O   M 213.0               FEHLER BEIM "EMPFANGEN" (AG<-IP)
0051      :                          AUFGETRETEN ?
0052      :SPB =M001                 SPRUNG, FALLS JA
0053      :SPA =M002
0054      :
0055 M001 :                          FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0056      :L   KB2                   NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0057      :T   MB5                   AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0058      :
0059      :
```

5.1 Standardfunktionsbaustein FB:STEU

```
FB2                                                        LAE=138

005A      :
005B      :
005C      :
005D M002 :                        BEISPIEL FUER FB:STEU.STD
005E      :                        OHNE BENUTZUNG VON MERKER-
005F      :                        BEREICHEN (AUSNAHME: INTERNE
0060      :                        M-BEREICHE UND PAFE-BIT)
0061      :
0062      :A   DB42                AUFSCHLAGEN DES DB42, DA ER HIER
0063      :                        AUCH ZUR VERSORGUNG DES FB101
0064      :                        MIT PARAMETERN BENUTZT WIRD.
0065      :
0066      :L   KF+5577             KF+5577 = +55,77 % ALS DER AN
0068      :T   DW13                DIE IP ZU UEBERGEBENDE SOLLWERT
0069      :
006A      :L   KH8040              DADURCH WERDEN AUF DER STANDARD-
006C      :T   DW14                STRUKTUR FOLGENDE RELAIS GESETZT
006D      :                          1.) BIT RF  (REGLER-FREIGABE)
006E      :                          2.) REL 3.2 (SOLLW.-FREIGABE)
006F      :
0070      :L   KB23                "SENDEN" AN REGLER-NR. 3
0071      :T   MB35
0072      :
0073      :SPA FB101
0074 NAME :STEU:STD
0075 DBNR :    DB42                DB F. INTERNEN U. EXT. GEBRAUCH
0076 SSNR :    KF+3                KACHEL-NR. DER IP
0077 RENR :    MB35                AUFTRAG UND REGLER-NR.
0078 VAR3 :    DW13                DW13 IM DB42 ENTHAELT SOLLWERT
0079 DE0  :    DL14                LINKES BYTE DES DW14
007A DE1  :    DR14                RECHTES BYTE DES DW14
007B DA0  :    DL15
007C DA1  :    DR15
007D PAFE :    M 30.5
007E      :                        FEHLER AUFGETRETEN ?
007F      :O   M 30.5              FEHLER BEI DER PARAMETRIERUNG?
0080      :O   M 206.0             FEHLER BEIM "SENDEN" ?
0081      :O   M 207.0             FEHLER BEIM "EMPFANGEN" ?
0082      :
0083      :                        FEHLERBEHANDLUNG SIEHE OBEN !
0084      :BE
```

5.2 Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU

Die Kommunikation der Regler mit der S5-CPU erfolgt entweder mit Hilfe des FB:STEU oder über die **Hantierungsbausteine** direkt. Die S5-CPU kann sowohl **Daten** mit den Reglern austauschen, als auch **Kommandos** an die IP abgeben.

Wird lediglich der FB:STEU verwendet, so ist der Datentausch auf wenige Daten beschränkt. Im Kapitel 5.2 werden nun alle Möglichkeiten des Datentausches IP 252 <——> CPU erläutert und im Kapitel 5.2.7 anhand von STEP 5-Programmierbeispielen verdeutlicht.

Grundsätzliches zum Datentausch IP/CP mit CPU:

Die Schnittstelle zwischen CPU und IP/CP muß zu Beginn – d. h. in den Anlauf-Organisationsbausteinen der CPU – im allgemeinen „synchronisiert" werden. Die IP 252 benötigt diese Synchronisation intern nicht. Die IP 252-Schnittstelle oder das Dual-Port-Ram sollte dennoch aus folgendem Grund synchronisiert werden:

> Nach einem Netzausfall oder einem durch das Programm enstandenen CPU-Fehler ist die Wiederaufnahme des Datentausches nach einem Wiederanlauf oder Neustart der CPU ohne eine entsprechende Synchronisation der IP nicht sichergestellt.

In den Beispiel-FBs im Kapitel 5.2.7 wird die IP synchronisiert, sobald einer der Organisationsbausteine OB20, OB21 und OB22 aufgerufen wird. In diesen OBs wird jeweils der Beispiel-FB99 zur Synchronisation der drei Schnittstellen (d. h. in den folgenden Beispielen: drei IP 252 mit den Kachel-Nr. 2, 3 und 4) aufgerufen. Wartezeiten vor und nach der erfolgten Synchronisation, die zum Hochlauf der IP 252 einzuhalten sind, werden im FB99 erklärt.

Hinweis:

Beim **Datenaustausch einer CPU mit mehreren IP 252** in einem S5-Rahmen dürfen die Kachel-Nummern (Schnittstellen-Nummern) der IPs nicht identisch sein, da sonst ein Buskurzschluß auftritt. Ausnahme: K-Nr. 255, da die S5-CPU diese Kachel-Nr. nur „liest", aber nicht „beschreiben" soll.

Bei der Erstinbetriebnahme der IP 252 ist die Kachel-Nr. 255 aus o. g. Gründen voreingestellt. Soll nun ein Datentransfer CPU <——> IP stattfinden, so ist dazu auf der IP eine Kachel-Nr. 0 ... 254 einzustellen. Einstellung mit COM REG oder COM 252 durch Aufruf der Funktion „SYSID" im Untermenü der Maske „Auskunft". Über die so eingestellte Kachel-Nr. (Schnittstellennummer) ist die IP nun per Hantierungsbaustein der CPU ansprechbar.

Die im Kapitel 5.2.7 aufgeführten STEP 5-Programmierbeispiele gelten für das Automatisierungsgerät S5-115 U. Für S5-135 U (R-Prozessor) und S5-150 U sind die „Aufrufnummern" der Hantierungsbausteine entsprechend folgender Tabelle zu ändern:

Hantierungs-baustein	FB-Nr. im S5-115 U	FB-Nr. im S5-135 U (R)	FB-Nr. im S5-150 U
SEND	244	120	180
RECEIVE	245	121	181
FETCH	246	122	182
CONTROL	247	123	184
RESET	248	124	183
SYNCHRON	249	125	185

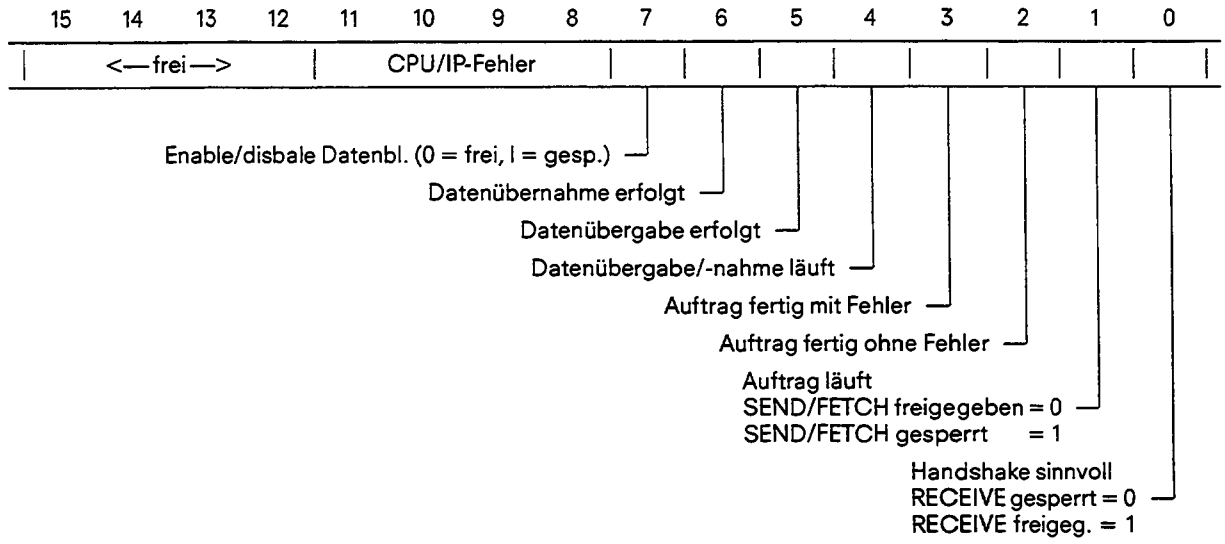
Hinweis zum Datentausch im Mehrprozessorbetrieb bei der S5-135U:

- Die Kommunikation lt. Beispielen im Kapitel 5.2.7 einer/mehrerer IP 252 mit **mehreren R-Prozessoren** ist möglich. Mehrere R-Prozessoren dürfen jedoch nicht auf eine IP 252 mit ein und derselben Auftragsnummer zugreifen. Jede Schnittstelle darf dabei nur von einem (beliebigen) R-Prozessor synchronisiert werden.

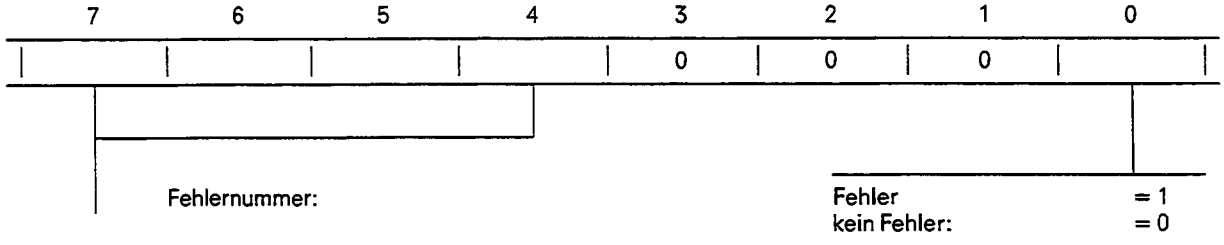
5.2 Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU

Die in den Beispielen aufgerufenen Hantierungsbausteine der Automatisierungsgeräte S5-115U, S5-135U mit R-Prozessor und S5-150U geben dem Anwender die Möglichkeit, den korrekten Ablauf des gestarteten Auftrags zu überwachen und auf Fehler zu reagieren:

Das Anzeigenwort **(ANZW)** des Hantierungsbausteins zeigt dem Anwender den Auftragsstatus an.



Aufbau des Parametrierfehlerbytes **„PAFE"**:



0 kein Fehler
1–4 Quell-/Zielparameter
- 1 Bereich falsch
- 2 DB oder DX nicht vorhanden
- 3 Bereich zu klein
- 4 Bereich nicht vorhanden

5 Anzeigenwort falsch
6 Nr. nicht belegt
7 Schnittstelle (K.-Nr.) nicht vorhanden
8 Schnittstelle unklar
9 Schnittstelle überlastet
A Schnittstelle von anderer CPU belegt
B Auftragsnummer unzulässig
C Schnittstelle reagiert nicht rechtzeitig
E sonstige Fehler am Hantierungsbaustein, wie
- – fehlender Aufruf eines Datenbausteins bei indirekter Parametrierung der Parameter SSNR, A-NR, ANZW

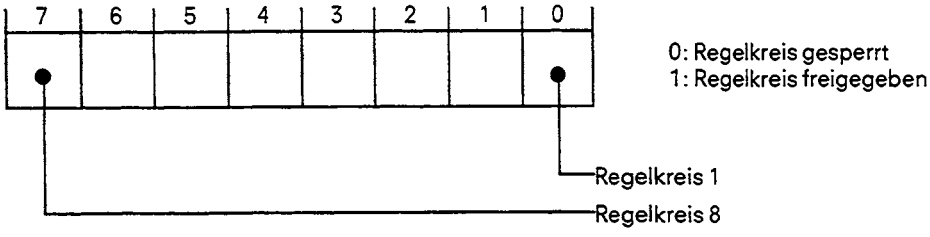
Weitere Einzelheiten sind der jeweiligen Beschreibung der Hantierungsbausteine zu entnehmen.

5.2.1 Kommando: Sperren/freigeben von Regelkreisen

Das Kommando erlaubt das Sperren oder Freigeben von Regelkreisen auf der IP. Das Kommando hat die gleiche Wirkung wie das Ausführen des Sperren/Freigabe-Kommandos vom **PG** aus (PG-Maske: „Betriebsart").

Aufruf im Steuerungsprogramm der S5-CPU:
- SEND 10 (mit Daten)
  Der SEND 10 übergibt ein Byte an die IP.

Das Byte hat folgenden Aufbau:



Siehe Beispiel-FB3 im Kapitel 5.7.2

5.2.2 Kommando: RUN/STOP-Betrieb der Baugruppe

Mit diesem Kommando kann die IP in den STOP-Zustand oder in den RUN-Zustand gefahren werden.
Das Kommando hat die gleiche Wirkung wie das Betätigen des **Schalters** an der IP oder das Ausführen des RUN/STOP-Kommandos vom **PG** aus (PG-Maske: „Betriebsart").

Aufruf im Steuerungsprogramm der S5-CPU:
- SEND 19 (ohne Daten): STOP der Baugruppe
- SEND 20 (ohne Daten): RUN der Baugruppe
  Die Parametrierung des Quelltyps muß mit „NN" erfolgen.

Siehe Beispiel-FB6 und -FB7 im Kap. 5.2.7

5.2 Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU

5.2.3 Datentausch mit den Regelkreisen

5.2.3.1 Schneller Datenaustausch festgelegter Daten

Die in diesem Abschnitt erläuterten Aufträge „SEND 11 ... 18" und „RECEIVE 11 ... 18" ermöglichen den schnellen Austausch festgelegter Daten zwischen CPU und IP 252. Die Dauer zwischen Auftragserteilung auf der CPU und Verwendung der Parameter auf der IP 252 ist hierbei unabhängig von der Prozessorbelastung der IP 252.

Die Aufträge entsprechen genau denen, die im FB:STEU verwendet werden (Abschnitt 5.1).

Richtung S5-CPU nach IP:

Der Hantierungsbausteinaufruf SEND 11, ..., 18 sendet Daten zum Regler 1, ..., 8.
Je nach Struktur des Reglers auf der IP (Antriebsregler oder Standardregler) werden maximal 9 Byte oder 5 Byte übermittelt. Die Bedeutung der Datenbytes finden Sie im Bild 5.2.

Richtung IP nach S5-CPU:

Der Hantierungsbaustein RECEIVE 11, ..., 18 empfängt Daten vom Regler 1, ..., 8.
Je nach Struktur des Reglers auf der IP (Antriebsregler oder Standardregler) werden maximal 3 Byte oder 2 Byte empfangen. Die Bedeutung der Datenbytes finden Sie im Bild 5.1.

Die Hantierungsbausteine SEND 11...18 und RECEIVE 11...18 sind in den anwenderfreundlichen Standard-Funktionsbausteinen
FB:STEU/FB 100 für Antriebsregler
FB:STEU/FB 101 für Standardregler integriert.

Während beim FB:STEU die Anzahl der übergebenen Bytes festliegt, ist es in den Beispiel-FBs 4 und 5 möglich, nur 1, 2 usw. Datenworte oder -bytes zu senden oder zu empfangen.

Daten von einem Antriebsregler:

7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE
BIT 9.UE–	BIT 9.UE+	BIT 12.6	BIT 12.5	BIT 12.4	BIT 12.3	BIT 12.2	BIT 12.1	0
							BIT 11.1	1
BIT 5.UE–	BIT 5.UE+	BIT 13.6	BIT 13.5	BIT 13.4	BIT 13.3	BIT 13.2	BIT 13.1	2

steigende Adressen

Daten von einem Standardregler:

7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE
BIT 1.4.PP 1.5.AUF	BIT 1.4.NP 1.5.ZU	BIT 5.6	BIT 5.5	BIT 5.4	BIT 5.3	BIT 5.2	BIT 5.1	0
BIT 1.1.UE– 1.2.UE–	BIT 1.1.UE+ 1.2.UE+	BIT 4.6	BIT 4.5	BIT 4.4	BIT 4.3	BIT 4.2	BIT 4.1	1

steigende Adressen

Bild 5.1 RECEIVE 11, ..., 18 (IP 252 ——→ S5-CPU)

Daten zu einem Antriebsregler:

7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE
VAR 8.1							HIGH	0
							LOW	1
VAR 9.1							HIGH	2
							LOW	3
VAR 3.1							HIGH	4
							LOW	5
BIT 3.1	REL 1.1	REL 6.1	REL 7.1	REL 3.1	REL 8.2	REL 8.1	REL 9.1	6
REL 2.1	REL 5.1	REL 5/9	BIT 9.RF	BIT 5.RF	BIT 8.HOE	BIT 8.TIE	BIT 8.LOE	7
						REL 10.1	REL 8.3	8

steigende Adressen

Daten zu einem Standardregler:

7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE
VAR 3.1							HIGH	0
							LOW	1
BIT 1.1.RF 1.2.RF	REL 1.2.2	BIT 1.2.ST	BIT 1.2.IR	REL 1.1.1 1.2.1 1.5.1	BIT 1.5.TOT	BIT 1.5.RF	BIT 1.5.HAI	2
REL 2.3	REL 3.2	REL 3.1	BIT 1.5.BA	BIT 1.5.BZ	BIT 3.HOE	BIT 3.TIE	BIT 3.LOE	3
						BIT 1.5.HAA	BIT 1.5.HAZ	4

steigende Adressen

Hinweis: Diese beiden Bits (Taster)
HAA: Handeingang 'Auf' und
HAZ: Handeingang 'Zu'
sind nur mit SEND 11 bis 18 an die IP 252 übergebbar (Kapitel 4.11.6.12).

Bild 5.2 SEND 11, ..., 18 (S5-CPU — IP)

Siehe Beispiel-FB4 und -FB5 im Kapitel 5.7.2

5.2.3.2 Austausch beliebiger Daten eines Regelkreises

In den vorausgehenden Abschnitten des Kap. 5 wurde der Datentausch einiger festgelegter Regelkreisdaten beschrieben. Wie der Transfer beliebiger Daten einer Reglerstruktur durchgeführt werden kann, wird in diesem Abschnitt aufgezeigt. Welche Daten zwischen IP und CPU transferiert werden können, ist in den Kapiteln 4.10.7 (AR), 4.11.7 (SR) und 4.12.8 (ARS) aufgelistet. Auf diese Regler-Datenbausteine bezieht sich die folgende Beschreibung.

Zur Programmierung des Datentransfers ist dann folgendes Vorgehen nötig:

1) Gewünschte Konstante/gewünschtes Bit o. ä. aus den Projektierungsunterlagen in Kapitel 8 oder 9 auswählen.
2) Die gewählten Werte in Kapitel 4.10.7, 4.11.7 und 4.12.8 (Regler-Datenbausteine) suchen. Damit ist jedem Wert der Reglerstruktur eine DW-Nr. im Regler-DB zuzuordnen.
3) Diese DW-Nr. und die entsprechende Regler-Nr. (1 ... 8) werden in einem CPU-DB als Quell-/Zielparameter hinterlegt.
4) Durch die Angabe einer Kachel-Nr. beim Aufruf der Hantierungsbausteine werden die gewünschten Werte dann eindeutig zugeordnet.

Hinweis: Die hier beschriebenen Hantierungsfunktionen laufen auf der IP 252-Seite mit geringer Priorität ab. In Abhängigkeit von der IP 252-Prozessorbelastung ergeben sich damit relativ große Totzeiten zwischen CPU-seitiger Auftragserteilung und 'wirksam werden' der übernommenen Parameter (bis zu mehreren Sekunden).

Empfang beliebiger Regelkreisdaten der IP 252

Beliebige Daten eines Regelkreises werden mit dem Auftrag „RECEIVE ALL" in einen CPU-DB übertragen. Welche Daten von welchem Regler übertragen werden, wird durch den Hantierungsbaustein „FETCH" festgelegt.

Für das Anwendermodul **AS/SR** (MLFB: 6ES5 374-0AA11) ist nur der Auftrag „FETCH21" zulässig. Dieser Auftrag, mit der Hantierungsfunktion 'READ/WRITE' parametriert, übergibt Quell-/Zielparameter an die IP 252, so daß in einem nachfolgenden „SEND ALL" die gewünschten Daten in einen CPU-DB übertragen werden.

Der „FETCH21" bereitet eine Datenübertragung gemäß unten stehendem Bild vor. D. h.:
1) Die Quelle (IP 252) ignoriert Anfangsadresse und Länge des Datenblocks. Die IP 252 stellt die Daten eines Regelkreises immer ab dem 1. Datenwort (DW0) zur Verfügung.
2) Es werden nur sinnvolle Daten übertragen. Nicht übertragen wird der Bereich DW120 ... DW179 und DW200 ... DW219, da hier nur IP-interne Werte abgespeichert sind.

Siehe Beispiel-FB12 im Kapitel 5.7.2.

Wird das Anwendermodul **ARS/SR** (MLFB: 6ES5 374-0AB11) verwendet, so ist über den o. g. Auftrag „FETCH21" hinaus noch der Auftrag „FETCH23" verfügbar. Die Anwendung dieses Auftrags gestattet die Angabe von Anfangsadresse und Länge nicht nur auf der Zielseite (CPU) sondern auch auf der Quellseite (IP). Alle Daten des Reglerbausteins, also auch die IP-internen Werte sind hiermit übertragbar. Besonders zu beachten ist hierbei, daß die Anzahl der in einem Zyklus übertragenen Daten 224 Datenworte nicht überschreiten darf, da die Länge des Dual-Port-Ram auf 224 Datenworte begrenzt ist.

Siehe Beispiel-FB13 im Kapitel 5.7.2

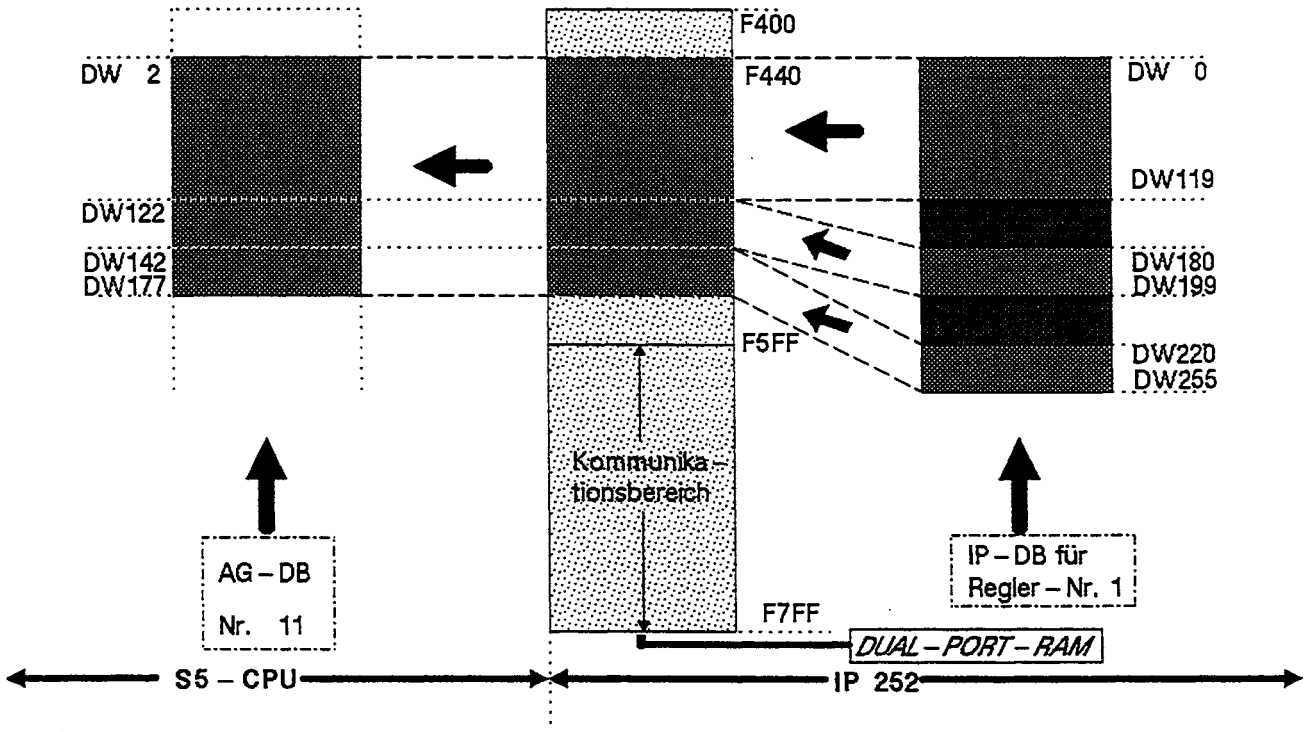


Bild 5.3

Beliebige Daten an einen Regelkreis der IP senden

In den Beispiel-FBs 10 und 11 des Kapitels 5.7.2 werden zwei Datenworte aus dem CPU-DB9 an den Datenbaustein des Reglers Nr. 1 übertragen. Die Parameter für Quelle (CPU-DB9, DW5 und 6) und Ziel (Regler-DB1, DW105 und DW106) werden dabei mit Hilfe der READ/WRITE-Funktion durch den „SEND21" an die IP 252 übergeben. Ist der Regler Nr. 1 ein Antriebsregler (AR/ARS), so bedeutet das Datenwort (s. Kap. 4.10.7 und Kap. 4.12.8)

DW105: Sollwert, obere Gefahrengrenze des Drehzahlreglers (SOGD)
bzw. DW106: Sollwert, untere Gefahrengrenze des Drehzahlreglers (SUGD)

Wäre der Regler Nr. 1 der IP 252 ein Standardregler (SR), so hätte die Übertragung der Datenworte 105 und 106 keine Auswirkungen, da diese lt. Kapitel 4.11.7 nicht belegt sind.

Lt. Kapitel 4 gehören die Datenworte 105 und 106 zur Gruppe der 'remanenten Daten' auf der IP 252. Remanente Daten einer Reglerstruktur sind Konstanten, Strukturschalter, DAU-/ADU-Adressen, die Kachel-Nr. usw. Sie werden beim Anwendermodul mit den Strukturen AR/SR von der IP automatisch im EEPROM auf dem Anwendermodul hinterlegt. Da das EEPROM aber nur eine Lebensdauer >10.000 Schreibzyklen hat, darf ein derartiger Modus nicht zyklisch Daten an die IP 252 senden.

5.2 Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU

Ist eine zyklische Veränderung von remanenten Reglerdaten erforderlich, so ist unbedingt das Anwendermodul mit den Strukturen ARS/SR (MLFB: 6ES5 374-0AB11) zu verwenden. Dieses Modul ermöglicht die Wahl zwischen 'Sicherung der Daten gewünscht/nicht gewünscht' durch folgende Auftragsnummern:

Ist eine Sicherung der Daten auf EEPROM gewünscht, so ist der Auftrag „SEND 21" zu verwenden (Beispiel-FB10). Soll keine Datensicherung ansonsten remanenter Daten durchgeführt werden, so wird der Auftrag „SEND22" benutzt (Beispiel-FB11).

Wird das Anwendermodul mit den Strukturen AR/SR (MLFB: 6ES5 374-0AA1) eingesetzt, so kann lediglich der „SEND21" mit nachfolgendem „SEND ALL" aufgerufen werden (Beispiel-FB10). Eine zyklische Übertragung von remanenten Daten an die IP 252 ist dann nicht möglich, da bereits nach relativ kurzer Zeit das EEPROM zerstört würde.

Das folgende Bild zeigt die Datenübertragung vom CPU-DB über das Dual-Port-Ram in den Regler-DB der IP 252. Aus diesem Bild ist ersichtlich, daß der Datenbereich im Dual-Port-Ram der IP 252 die Übertragung von maximal 224 Worten pro Zyklus zuläßt. Die Übertragung eines kompletten Regler-DBs müßte dann also in mehr als einem Block erfolgen.

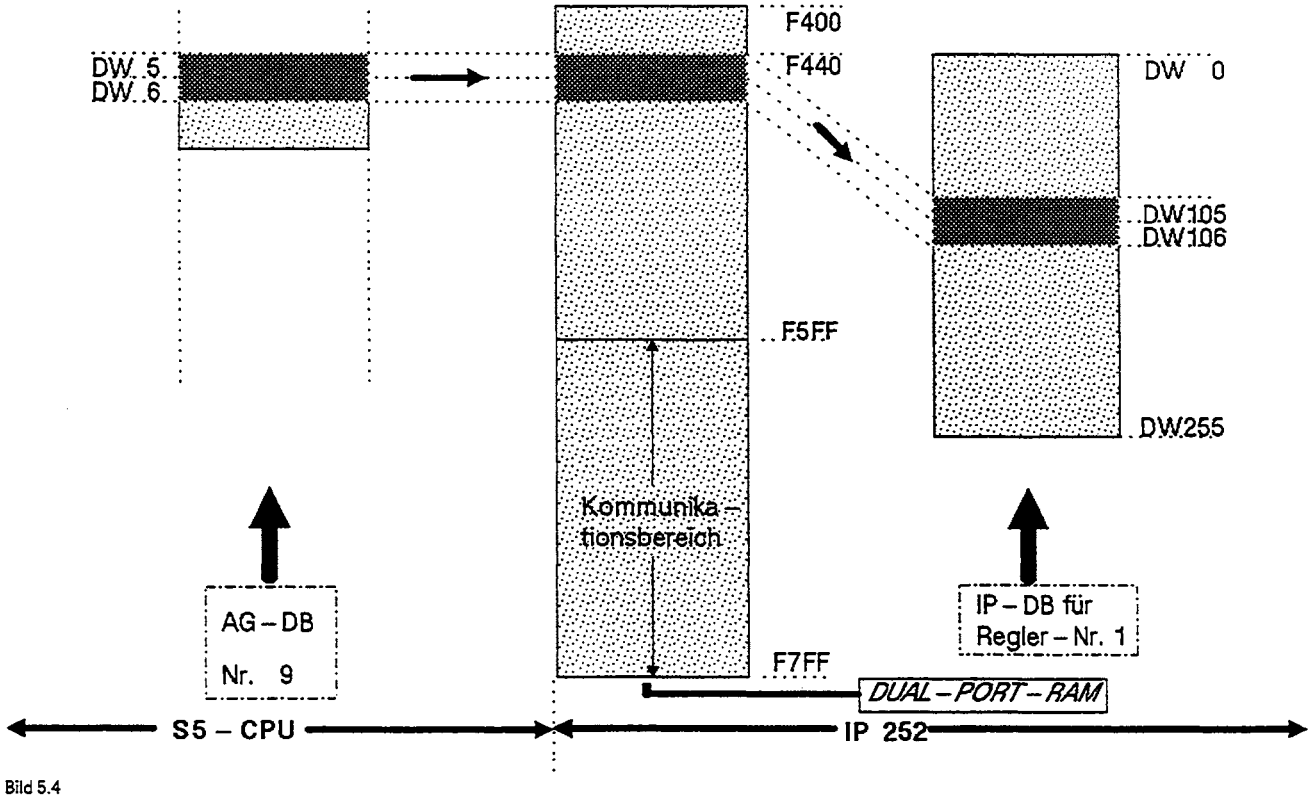


Bild 5.4

Hinweis: Sollen die Datenworte DW 168 ... 173 bei AR
DW 168 ... 172 bei SR
oder DW 168 ... 178, 182 ... 188 und 192 bei ARS
von der S5-CPU an die IP 252 übergeben werden, so ist hierbei vom STEP 5-Anwenderprogramm das High-Byte und das Low-Byte zu vertauschen.
Für das Format dieser ADU-Inhalte gilt:
−100% ... 0% ... +100%
entspricht −16384 ... 0 ... +16383 im Festpunktformat.

5.2.4 IP 252 – Fehlerdiagnose per CPU – Steuerungsprogramm

Folgende Meldungen werden von der IP 252 für die Diagnose an das CPU-Steuerungsprogramm übergeben:

Fehler-Nr. (dezimal)	Texte am PG	Fehlerursache	Reaktion der IP
00.	Kein Fehler auf IP	Grundzustand: „Kein Fehler auf IP 252"	–
11.	Hardware	Quittungsverzug (außer Analogbaugruppe)	„Stop"
12.	Hardware	Checksumme der EPROMs stimmt nicht	„Stop"
13.	Hardware	Offsetabgleich ergab: Abweichung eines DAUs >7LSB	„Stop"
14.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: RAM	„Stop"
15.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: MUART	„Stop"
20.	Watchdog	Überwachungszeit ist abgelaufen	„Stop"
21.	Direktzugriff	S5-Bus wird von S5-CPU nicht freigegeben	„Stop"
22.	Analogteil	Drahtbruch am Digitaleingang (dig. Tacho)	„Stop"
23.	Analogteil	Spannungsversorgung des Analogteils ausgefallen	„Stop"
30.	AG im Stop	BASP ist aktiv	„Stop"
31.	Modulfehler	Falsches bzw. kein Modul in der IP 252 vorhanden	„Stop"
50.	Analogbaugruppe	Quittungsverzug oder Drahtbruch auf Analog-BG	„Stop"
51.	Überlast	IP 252 überlastet (Zeitkonflikt)	LED „F" blinkt
70.	Stopschalter	Stopschalter der IP 252 in Stellung „Stop"	„Stop"
71.	Softwarestop	IP 252-Stop (vom PG oder CPU verursacht)	„Stop"
Die folgenden Meldungen gelten nur für die Struktur **ARS**			
75.	SE vorbereiten	Selbsteinstellung vorbereiten	keine
76.	SE aktiv	Selbsteinstellung aktiv	keine
77.	SE erfolgr. beendet	Selbsteinstellung erfolgreich beendet	keine
78.	Strukt.-Par.-Fehler	Strukturier-/Parametrierfehler	keine
79.	Unzul. Reglernr.	Unzulässige Reglernummer (nur Nr. 1 o. 2 zulässig)	keine
80.	Abtastzeit zu groß	Abtastzeit zu groß (nur TA = 4 bzw. 8ms zul.)	keine
81.	Lastmoment zu groß	Lastmoment zu groß	keine
83.	Strecke ungeeignet	Strecke ungeeignet (Verfahren nicht anwendbar)	keine
84.	Optimierung erfolglos	Parameter konnten nicht berechnet werden (Optimierung erfolglos)	keine
85.	Abbruch durch PG/AG	Abbruch durch Programmiergerät	keine
86.	S5-Kommunikationsf.	S5-Kommunikationsfehler mit IP 240	keine
87.	S5-Drahtbruch	Drahtbruch auf IP 240 – Baugruppe	keine

Alle oben genannten Meldungen werden durch das IP 252-Betriebssystem erkannt und können

1. mit Hilfe des COM 252 für PG 615 (oder COM REG für PG 635/675/685/695) über die Funktion „Auskunft" im Untermenü „Fehler" abgefragt und
2. über RECEIVE 200 aus einem bestimmten RAM-Bereich der IP 252 (dem Dual-Port-Ram) von der CPU abgeholt werden. Über RESET 200 wird der aufgetretene Fehler wieder gelöscht. Außerdem wird ein einmal eingetragener Fehler beim Übergang der Baugruppe „STOP --> RUN" automatisch gelöscht. Ob ein neuer Fehler von der IP 252 eingetragen wurde, und damit der Aufruf eines RECEIVE 200 sinnvoll ist, kann durch CONTROL 200 festgestellt werden.

In der Regel wird nur die zuerst aufgetretene Meldung eingetragen. Ausnahme sind die Nummern 51 und 75 bis 85: Diese Meldungen werden durch jede folgende Meldung überschrieben!

Siehe Beispiel-FB8 im Kapitel 5.7.2

5.2 Einsatz von Hantierungsbausteinen der S5-CPU

5.2.5 Systemidentifikation und Systemstatus (SYSID u. SYSAT)

Im ersten Teil des Beispiel-FB9 wird mit Hilfe des RECEIVE 223 der sogenannte SYSID-Bereich (SYSID = System-Identifikation) aus dem Dual-Port-Ram der IP 252 mit der angegebenen Kachel-Nr. ausgelesen. Der SYSID-Bereich ist auf eine maximale Länge von 100 Datenworten begrenzt. Die Daten sind im ASCII-Code abgelegt.

Dieser SYSID-Bereich, der auch bei anderen CPs und IPs ähnlich ist, besitzt bei der IP 252 folgenden Aufbau:

Byte-Nr.	ASCII-Zeichen (Beisp.)	allgem. Bez.
Byte 0... 5	**0AA11**<CR> bzw. 0AB11<CR>	Modul-MLFB
Byte 6... 13	**IP-252 <CR>**	BG-Bezeichnung
Byte 14... 21	**V-1.2 B<CR>**	BG-FW-Version
Byte 22	**<CR>**	
Byte 23... 31	**15.10.87<CR>**	Datum
Byte 32... 38	**<CR>...<CR>**	7 Leerzeilen
Byte 39... 42	**255<CR>**	Kachel-Nr.
Byte 43... 44	**<CR><CR>**	2 Leerzeilen
Byte 45... 52	**V-1.2 M<CR>**	MM-FW-Version
Byte 53... 199	–	nicht belegt

Im zweiten Teil des Beispiel-FB9 wird mit Hilfe des RECEIVE 221 der sogenannte SYSTAT-Bereich (SYSTAT = System-Status) aus dem Dual-Port-Ram der IP 252 mit der angegebenen Kachel-Nr. ausgelesen:

Dieser SYSTAT-Bereich, der auch bei anderen CPs und IPs ähnlich ist, besitzt folgenden Aufbau:

Byte-Nr.	Bedeutung
Byte 0	1 H : IP im Stop / 2H : IP im Run
Byte 1	2H —> IP nicht zusätzlich gepuffert
Byte 2	irrelevant
Byte 3	irrelevant
Byte 4	irrelevant
Byte 5	Fehlermeldung der IP
Byte 6	00H (d. h.: kein Zusatzinfo bei IP 252)

Die zweite Möglichkeit zur Fehlerdiagnose per S5-CPU ist der gezielte Empfang von Byte 5 des SYSTAT-Bereiches (s. Kap. 5.2.4).

Siehe Beispiel-FB9 im Kapitel 5.7.2

5.2.6 Meßwerte eines Regelkreises der IP 252 aufzeichnen und Übertragen (Oszilloskop-Funktion)

Die IP 252 besitzt einen Speicher, in dem Meßwerte aufgezeichnet werden. Drei verschiedene Meßwerte können parallel für jeweils 150 Abtastpunkte im RAM der IP 252 intern abgelegt werden. Die Oszilloskop-Funktion ist dann bedeutsam, wenn die Anzeige von Meßwerten auf Monitorsystemen gewünscht wird. Beispielsweise kann mit einer Bedientastatur ein Sollwertsprung für einen Regelkreis vorgegeben werden und der zeitliche Verlauf der resultierenden Übergangsfunktion / der Stellgröße usw. auf einem Bildschirm dargestellt werden.

a) Parameter der Oszilloskop-Funktion von der CPU an die IP senden

Per CPU-Steuerungsprogramm ist es nun möglich, der IP mitzuteilen, welche Meßpunkte der gewählten Reglerstruktur (AR/SR/ARS) wie z. B. MP12 des Regler Nr. 1, Drehzahlistwert der Antriebsregierstruktur AR und ARS, aufgezeichnet werden sollen, und wann die Aufzeichnung beginnen soll:

- entweder über eine Triggerbedingung (wie z. B. 'Wert des ersten Meßpunktes überschreitet 5%'),
- oder sofort, nachdem die Parameter der Oszilloskop-Funktion mittels „SEND 30" übergeben wurden, also ohne eine Triggerbedingung.

Die Werte der Oszilloskop-Funktion zur Parametrierung sind in der unten aufgeführten Reihenfolge an die IP 252 zu übergeben (s. a. Beispiel-FB14 im Kapitel 5.2.7):

DW-Nr.	Beispiel	allgemeine Bedeutung
DW 0	KF = **17** Sollwert bei AR u ARS	1. Meßpunktnummer („00" nicht erlaubt)
DW 1	KF = **14** verarb. Sollw. bei AR u ARS	2. Meßpunktnummer („00": Keine Aufzeichnung)
DW 2	KF = **8** Istwert bei SR	2. Meßpunktnummer („00": Keine Aufzeichnung)
DW 3	KF = **144** (=[1−1] · 1034 + 144)	([Reglernr. des 1.MP] − 1) · 1034 + 144
DW 4	KF = **144** (=[1−1] · 1034 + 144)	([Reglernr. des 2.MP] − 1) · 1034 + 144
DW 5	KF = **1178** (=[2−1] · 1034 + 144)	([Reglernr. des 3.MP] − 1) · 1034 + 144
DW 6	KF = **164** (≙ +1%)	Triggerpegel (−100% ... + 100%) ≙ −16384 ... + 16383
DW 7	KF = **1** (keine Dehnung)	Dehnungsfaktor k (s 'Hinweise')
DW 8	KM = **0000 00yz 0000 000x**	Triggerflanke: x = 0 : positive Flanke x = 1 : negative Flanke Triggerung: yz = 01 : mit Triggerbedingung yz = 10 : ohne Triggerbedingung
DW 9	KF = **0** (keine Verzögerung)	Verzögerungsfaktor n (s. 'Hinweise')

Hinweise:

- Die Triggerbedingung bezieht sich auf die Meßpunktnummer im DW 0
- Das Bit „mit/ohne Triggerbedingung" wird zu Beginn der Aufzeichnung gelöscht.
- Dehnungsfaktor : k = 1 . . . 9999
  d. h. 'jeder k-te Abtastpunkt wird aufgezeichnet'

  Verzögerungsfaktor : n = 0 . . . 999
  d. h. 'nach n Abtastintervallen beginnt die Aufzeichnung'

Aus den beiden Werten 'Dehnungsfaktor' und 'Verzögerungsfaktor' ergibt sich mit der Abtastzeit T_A das **Aufzeichnungsintervall**
–> Start nach Aufzeichnungsbeginn:
$k \cdot n \cdot T_A$ [ms] = ... [ms]
–> Ende nach Aufzeichnungsbeginn:
Aufzeichnungsdauer + Verzögerungszeit
$k \cdot 150 \cdot T_A$ [ms] + $k \cdot n \cdot T_A$ [ms] = ... [ms]

b) Auf der IP vorhandene Parameter der Oszilloskopfunktion in einen DB der CPU übertragen.

Der „RECEIVE30" dient zur Übernahme von Tracedaten, die auf der IP bereits vorhanden sind (Reihenfolge s. o.).

c) Empfang von Meßdaten der Oszilloskopfunktion auf der CPU

Mit „CONTROL31" wird geprüft, ob alle Meßwerte der Oszilloskopfunktion auf der IP 252 vorliegen. Der „FETCH23" wird zur Vorbereitung des Datentransfers aufgerufen, wobei dieser die Quell-/Zielparameter an die IP 252 übergibt. Im Beispiel-FB15 werden alle Daten, die durch die Oszilloskopfunktion aufgezeichnet werden (450 Datenworte), in drei CPU-DBs transferiert. Der eigentliche Datentransfer wird dann mit „RECEIVE ALL" durchgeführt, wobei im Beispiel-FB15 dreimal jeweils die 150 Datenworte eines Meßpunktes in einen CPU-DB übertragen werden.

5.2.7 STEP 5-Beispiele zum Datentausch IP 252 <——> S5-CPU

```
OB1                                                    LAE=12

NETZWERK 1
0000      :U   M 100.0
0001      :R   M 100.0            VKE = 0  -  MERKER
0002      :UN  M 100.1            UNBEDINGT ERFORDERLICH:
0003      :S   M 100.1            VKE = 1  -  MERKER
0004      :SPA FB2                ZB.: AUFRUF DES "FB2"
0005 NAME :STEUERN
0006      :BE

------------------------------------------------------------------


OB20                                                   LAE=12

NETZWERK 1
0000      :UN  M 30.0             30.0=1 KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0001      :S   M 30.0             (WIRD IM FB99 BENOETIGT)
0002      :U   M 30.1             30.1=0 KENNUNG: NEUSTART
0003      :R   M 30.1
0004      :SPA FB99               FB ZUM SYNCHRONISIEREN DER IPS
0005 NAME :SYNC:IPS
0006      :BE

------------------------------------------------------------------


OB21                                                   LAE=22

NETZWERK 1
0000      :UN  M 30.0             30.0=1 KENNUNG: KEIN NETZAUSFALL
0001      :S   M 30.0             (WIRD IM FB99 BENOETIGT)
0002      :UN  M 30.1             30.1=1 KENNUNG: WIEDERANLAUF
0003      :S   M 30.1             (DIESER MERKER WIRD IM BEISPIEL-
0004      :                        FB6 BENUTZT UND KANN FUER
0005      :                              S5-135U UND S5-150U
0006      :                        DAZU VERWENDET WERDEN, DEN
0007      :                       AUFTRAG "SEND20" (IP252 NACH RUN
0008      :                       BRINGEN) ERST DANN LAUFEN ZU
0009      :                       LASSEN, WENN DIE PERIPHERIE
000A      :                       WIEDER BEARBEITET WIRD, ALSO
000B      :                       NACHDEM DER EHEMALS DURCH CPU-
000C      :                       STOPP UNTERBROCHENE AG-ZYKLUS
000D      :                       ZUENDE ABGEARBEITET IST.
000E      :SPA FB99               FB ZUM SYNCHRONISIEREN DER IPS
000F NAME :SYNC:IPS
0010      :BE

------------------------------------------------------------------


OB22                                                   LAE=10

NETZWERK 1
0000      :U   M 30.0
0001      :R   M 30.0             30.0=0: KENNUNG "NETZAUSFALL"
0002      :SPA FB99               ALSO: IM FB99 ERST MAL 2 SEK
0003 NAME :SYNC:IPS
0004      :BE                     WARTEN.FB2
```

```
FB3                                                    LAE=65

NETZWERK 1
NAME :STRUK-FR

0005       :                        BEISPIEL ZUM SPERREN/FREIGEBEN
0006       :                        VON REGELKREISEN DER IP 252
0007       :U   M 30.6              WARTEZEIT AUS FB6 AKTIV ?
0008       :BEB                     ENDE, FALLS JA.
0009       :L   KB255
000A       :T   MB82                KM=1111 1111 DH.: ALLE 8 REGLER
000B       :                        WERDEN FREIGEGEBEN.
000C       :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
000D       :SPA FB244               DER IP MIT KACHEL-NR. 2 WIRD DAS
000E NAME  :SEND
000F SSNR  :    KY0,2               "STRUKTURFREIGABE-BYTE" UEBER-
0010 A-NR  :    KY0,10              GEBEN
0011 ANZW  :    MW70
0012 QTYP  :    KCMB
0013 DBNR  :    KY0,0               IRRELEVANT, DA Q-TYP: M-BYTE
0014 QANF  :    KF+82               MERKERBYTE 82 IST DIE QUELLE
0015 QLAE  :    KF+1                (NUR 1 BYTE)
0016 PAFE  :    MB67
0017       :L   KB1                 KM=0000 0001, ALSO NUR REGLER-NR
0018       :T   MB83                1 DER IP MIT DER K-NR. 3 FREIGE-
0019       :                        BEN (REGLER-NR. 2 ... 8 SPERREN)
001A       :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
001B       :SPA FB244
001C NAME  :SEND
001D SSNR  :    KY0,3
001E A-NR  :    KY0,10
001F ANZW  :    MW74
0020 QTYP  :    KCMB
0021 DBNR  :    KY0,0               IRRELEVANT
0022 QANF  :    KF+83               MB83
0023 QLAE  :    KF+1                NUR 1 MB
0024 PAFE  :    MB68
0025       :L   KB3                 KM=0000 0011, ALSO NUR
0026       :T   MB83                REGLER-NR. 1 UND 2 DER
0027       :                        IP MIT K-NR. 4 FREIGEBEN
0028       :                        (3 ... 8 SPERREN)
0029       :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
002A       :SPA FB244
002B NAME  :SEND
002C SSNR  :    KY0,4
002D A-NR  :    KY0,10
002E ANZW  :    MW78
002F QTYP  :    KCMB
0030 DBNR  :    KY0,0               IRRELEVANT
0031 QANF  :    KF+83
0032 QLAE  :    KF+1
0033 PAFE  :    MB69
0034       :O   M 67.0              FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
0035       :O   M 68.0              AUFGETRETEN ?
0036       :O   M 69.0
0037       :SPB =M001               SPRUNG, FALLS JA
0038       :BEA
0039 M001  :L   KB3                 FEHLERBEHANDLUNG: ZB
003A       :T   MB5                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
003B       :BE                      AUFGETRETEN IST, NACH MB5
```

```
FB4                                                    LAE=82

NETZWERK 1
NAME :STEUERN1                      AUFTRAEGE FUER IP252

0005      :                         IN DIESEM BEISPIEL WERDEN DATEN
0006      :                         VOM MERKERWORT 106 UND MW108 DER
0007      :                         CPU AN DIE IP252 GESENDET.
0008      :
0009      :                         AN DER IP252 SEI DIE KACHEL-NR.4
000A      :                         EINGESTELLT, DER AUFTRAG GEHT AN
000B      :                         DEN REGLER NR. 2 (S. A-NR: 0,12)
000C      :
000D      :                         (DEN REGLER-NR.   1  ...   8
000E      :                          ENTSPRECHEN DIE AUFTRAGS-NR.
000F      :                                 A-NR: 0,11 ... 0,18  )
0010      :
0011      :L   KF+1234              12,34Z ALS SOLLWERT EINSTELLEN
0013      :T   MW106                BEVOR DER 'SEND' AUFGERUFEN WIRD
0014      :                         SIND DIE VERWENDETEN MERKERBYTES
0015      :                         (HIER MB106 ... MB109) ZU VER-
0016      :                         SORGEN.
0017      :
0018      :SPA FB244                SENDEN VON DATEN AN DIE IP252
0019 NAME :SEND
001A SSNR :    KY0,4                KACHEL-NR. DER IP (HIER: 4)
001B A-NR :    KY0,12               AUFTRAGS-NR. 12, ALSO AN R-NR. 2
001C ANZW :    MW100                ANZEIGENWORT IST MW100 UND MW102
001D QTYP :    KCMB                 DIE DATEN STAMMEN VON MB'S
001E DBNR :    KY0,0                   IRRELEVANT, DA MERKERBYTES
001F QANF :    KF+106               AB MB106 BEGINNEN DIE DATEN
0020 QLAE :    KF+4                 HIER: 4 MB, ALSO 2 WORTE
0021 PAFE :    MB104
0022      :
0023      :                         IN ABHAENGIGKEIT VON DER VER-
0024      :                         WENDETEN REGLERSTRUKTUR ERGIBT
0025      :                         SICH ALSO FOLGENDE AUFTEILUNG:
0026      :
0027      :                          1. DER REGLER NR. 2 DER IP252
0028      :                           BESITZT DIE STRUKTUR 'ANTRIEB'
0029      :                          ALSO:
002A      :                         MW100: ANZW,    SEND12
002B      :                         MW102: ANZW+1, SEND12
002C      :                         MB104: PAFE,    SEND12
002D      :                         MB105:     FREI
002E      :                         MW106: VAR 8.1 DER IP252
002F      :                         MW108: VAR 9.1 DER IP252
0030      :                         --------------------------------
0031      :                          IM BEISPIEL WUERDEN NUR VAR 8.1
0032      :                          UND VAR 9.1 AN DIE IP252
0033      :                          GESENDET.
0034      :                          UM AUCH FOLGENDE WERTE AN DIE
0035      :                          IP ZU UEBERGEBEN, MUSS DER
0036      :                          PARAMETER 'QLAE' AUF '6'...'9'
0037      :                          GESETZT WERDEN
0038      :
0039      :                         MW110: VAR 3.1 DER IP252
003A      :                         MB112: DE0 (BITS U. REL. V. AR)
003B      :                         MB113: DE1 (BITS U. REL. V. AR)
003C      :                         MB114: DE2 (BITS U. REL. V. AR)
```

```
FB4                                                    LAE=82

003D      :                    ---------------------------------
003E      :
003F      :                     2. DER REGLER NR. 2 DER IP252
0040      :                        IST EIN 'STANDARDREGLER'
0041      :                     ALSO:
0042      :                    MW100: ANZW,    SEND12
0043      :                    MW102: ANZW+1, SEND12
0044      :                    MB104: PAFE,    SEND12
0045      :                    MB105:       FREI
0046      :                    MW106: VAR3.1 DER IP252
0047      :                    MB108: DE0 (BITS U. REL. V. SR)
0048      :                    MB109: DE1 (BITS U. REL. V. SR)
0049      :                     UM HIER NUR VAR3.1 ZU SENDEN,
004A      :                     IST DER PARAMETER 'QLAE' AUF
004B      :                     'QLAE = 2' (2 BYTES) ZU SETZEN
004C      :BE
```

```
FB5                                                    LAE=64

NETZWERK 1
NAME :STEUERN1                      AUFTRAEGE FUER IP252

0005      :                         IN DIESEM BEISPIEL WERDEN DATEN
0006      :                         VON DER IP252 AN DATENWORTE IM
0007      :                         DB41 DER CPU GESENDET.
0008      :                         AN DER IP252 SEI DIE KACHEL-NR.4
0009      :                         EINGESTELLT, DER AUFTRAG GEHT AN
000A      :                         DEN REGLER NR. 2 (S. A-NR: 0,12)
000B      :                         (DEN REGLER-NR.   1  ...   8
000C      :                          ENTSPRECHEN DIE AUFTRAGS-NR.
000D      :                                 A-NR: 0,11 ... 0,18  )
000E      :A   DB41                 DB41 AUFSCHLAGEN
000F      :SPA FB245                DATEN VON DER IP252 EMPFANGEN
0010 NAME :RECEIVE
0011 SSNR :    KY0,4                KACHEL-NR. DER IP (HIER: 4)
0012 A-NR :    KY0,12               AUFTRAGS-NR. 12, ALSO VON R-NR.2
0013 ANZW :    DW1                  DW1 UND DW2 FUER ANZEIGENWORTE
0014 ZTYP :    KCDB                 ZIELPARAMETER NACH DB
0015 DBNR :    KY0,41               EBENFALLS DB41
0016 ZANF :    KF+3                 AB DW3 BELEGEN
0017 ZLAE :    KF+1                 1 WORT EMPFANGEN
0018 PAFE :    MB100                  PARAMETRIERFEHLER-BYTE
0019      :                         DER DB41 MUSS IN DIESEM BEISPIEL
001A      :                         ALSO EINE MINDESTLAENGE VON
001B      :                         4 DATENWORTEN HABEN.
001C      :                         IN ABHAENGIGKEIT VON DER VER-
001D      :                         WENDETEN REGLERSTRUKTUR ERGIBT
001E      :                         SICH ALSO FOLGENDE AUFTEILUNG:
001F      :                          1. DER REGLER NR. 2 DER IP252
0020      :                           BESITZT DIE STRUKTUR 'ANTRIEB'
0021      :                          ALSO:
0022      :                         MB100: PAFE, RECEIVE12
0023      :                         DB41:
0024      :                         DW1: ANZW,   RECEIVE12
0025      :                         DW2: ANZW+1, RECEIVE12
0026      :                         DL3: DA0 (GRENZWERTE)
0027      :                         DR3: DA1 (GRENZWERTE)
0028      :                         ------------------------------
0029      :                          IM BEISPIEL WUERDEN NUR DA0 UND
002A      :                          DA1 VON DER IP252 EMPFANGEN
002B      :                          UM AUCH DA2 VON DER IP ZU
002C      :                          EMPFANGEN, MUSS 'ZLAE' AUF '2'
002D      :                          GESETZT WERDEN. IN DIESEM FALLE
002E      :                          WIRD DANN EIN BYTE (DR4) ZU-
002F      :                          SAETZLICH UEBERTRAGEN, DAS
0030      :                          IRRELEVANT IST.
0031      :                         ------------------------------
0032      :                          2. DER REGLER NR. 2 DER IP252
0033      :                             IST EIN 'STANDARDREGLER'
0034      :                          ALSO:
0035      :                         MB100: PAFE, RECEIVE12
0036      :                         DB41:
0037      :                         DW1: ANZW,   RECEIVE12
0038      :                         DW2: ANZW+1, RECEIVE12
0039      :                         DL3: DA0 (GRENZWERTE)
003A      :BE                       DR3: DA1 (GRENZWERTE)
```

```
FB6                                                    LAE=110

NETZWERK 1
NAME :STP->RUN

0005      :                        DIESES BEISPIEL BRINGT DIE
0006      :                        IPS MIT DEN K-NR. 2,3 UND 4
0007      :                        VOM ZUSTAND "STOP" IN DEN
0008      :                        ZUSTAND "RUN", FALLS DAS AG
0009      :                        IM RUN IST, UND DIE RUN-/STOP-
000A      :                        SCHALTER DER IPS AUF STELLUNG
000B      :                        "RUN" SIND.
000C      :U   M 30.1
000D      :SPB =ENDE               WIRD
000E      :                        EIN "MANUELLER WIEDERANLAUF"
000F      :                        DURCHGEFUEHRT UND SOLL DER AUF-
0010      :                        TRAG "IPS NACH RUN" ALS ERSTES,
0011      :                        ALSO SOFORT, DURCHGEFUEHRT WER-
0012      :                        DEN, SO IST ZU BEACHTEN, DASS
0013      :                        DER VORHER UNTERBROCHENE AG-
0014      :                        ZYKLUS ZUNAECHST ZUENDE ABGEAR-
0015      :                        BEITET WIRD, OHNE DASS DIE PERI-
0016      :                        PHERIE ANGESPROCHEN WIRD.
0017      :                        FUER DIE IP252 BEDEUTET DAS:
0018      :                        "IP NACH RUN" ERST MOEGLICH,
0019      :                        WENN DIESER AG-ZYKLUS ABGEARBEI-
001A      :                        TET IST. ALSO WIRD DER HIERFUER
001B      :                        VERWENDETE MERKER ABGEFRAGT.
001C      :
001D      :U   M 30.7              BAUGRUPPEN SCHON IM RUN?
001E      :SPB =M001               DH.: AUFTRAG SCHON ERLEDIGT?
001F      :UN  M 30.7
0020      :S   M 30.7              KENNUNG FUER 1. DURCHLAUF SETZEN
0021      :S   M 30.6              DIESER MERKER SOLLTE VOM ANWEN-
0022      :                        DER ABGEFRAGT WERDEN, UM FEST-
0023      :                        ZUSTELLEN, OB DIE NOETIGE WARTE-
0024      :                        ZEIT NACH EINEM "STOP-->RUN"
0025      :                        DER IP 252 SCHON ABGELAUFEN IST:
0026      :                          M 30.6 = 0 ==> ABGELAUFEN
0027      :                          M 30.6 = 1 ==> NOCH WARTEN
0028      :                                         MIT WEITEREN
0029      :                                         AUFTRAEGEN
002A      :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
002B      :SPA FB244               IP MIT KACHEL-NR. 2 NACH "RUN"
002C NAME :SEND
002D SSNR :    KY0,2
002E A-NR :    KY0,20             "A-NR. 20" FUER "RUN"
002F ANZW :    MW54
0030 QTYP :    KCNN               "NN", ALSO KEINE DATEN
0031 DBNR :    KY0,0                   IRRELEVANT
0032 QANF :    KF+0                        "
0033 QLAE :    KF+0                        "
0034 PAFE :    MB64
0035      :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
0036      :SPA FB244               IP MIT K-NR. 3 NACH "RUN"
0037 NAME :SEND
0038 SSNR :    KY0,3
0039 A-NR :    KY0,20
003A ANZW :    MW58
003B QTYP :    KCNN
```

```
FB6                                                    LAE=110

003C DBNR :    KY0,0
003D QANF :    KF+0
003E QLAE :    KF+0
003F PAFE :    MB65
0040      :U   M 100.1          VKE=1 SETZEN
0041      :SPA FB244            IP MIT K-NR. 4 NACH "RUN"
0042 NAME :SEND
0043 SSNR :    KY0,4
0044 A-NR :    KY0,20
0045 ANZW :    MW62
0046 QTYP :    KCNN
0047 DBNR :    KY0,0
0048 QANF :    KF+0
0049 QLAE :    KF+0
004A PAFE :    MB66
004B      :
004C M001 :UN  M 30.5
004D      :L   KT002.2          2 SEK WARTEN NACH STOP->RUN
004F      :SE  T 5              BIS DIE IPS FUER ANDERE AUF-
0050      :U   T 5              TRAEGE BEREIT SIND
0051      :=   M 30.5
0052      :UN  T 5
0053      :SPB =M002            SPRUNG, FALLS TIMER NOCH NICHT
0054      :U   M 30.7           ABGELAUFEN
0055      :R   M 30.6           AUFTRAG: IPS VON STOP->RUN
0056      :                     SCHON GELAUFEN
0057      :
0058      :R   M 30.7           =0, ALSO IPS BEREIT FUER WEITERE
0059      :                     AUFTRAEGE
005A      :
005B M002 :O   M 64.0           FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
005C      :O   M 65.0           AUFGETRETEN ?
005D      :O   M 66.0
005E      :SPB =M003            SPRUNG, FALLS JA
005F      :BEA
0060 M003 :                     FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0061      :L   KB6              NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0062      :T   MB5              AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0063      :BEA
0064      :
0065 ENDE :U   M 30.1           MERKER FUER MAN. WIEDERANLAUF
0066      :R   M 30.1           ZURUECKSETZEN
0067      :S   M 30.6           ALLE ANDEREN AUFTRAEGE AN IP
0068      :BE                   SPERREN.
```

```
FB7                                                    LAE=58

NETZWERK 1
NAME :RUN->STP

0005       :                          DIESES BEISPIEL BRINGT DIE
0006       :                          IPS MIT DEN K-NR. 2,3 UND 4
0007       :                          VOM ZUSTAND "RUN" IN DEN ZU-
0008       :                          STAND "STOP"
0009       :U   M 30.6                WARTEZEIT AUS FB6 AKTIV ?
000A       :BEB                       ENDE, FALLS JA.
000B       :U   M 100.1               VKE=1 SETZEN
000C       :SPA FB244                 IP MIT KACHEL-NR. 2 NACH "STOP"
000D NAME  :SEND
000E SSNR  :    KY0,2
000F A-NR  :    KY0,19                "A-NR. 19" FUER "STOP"
0010 ANZW  :    MW42
0011 QTYP  :    KCNN                  "NN", ALSO KEINE DATEN
0012 DBNR  :    KY0,0                      IRRELEVANT
0013 QANF  :    KF+0                         "
0014 QLAE  :    KF+0                         "
0015 PAFE  :    MB39
0016       :U   M 100.1               VKE=1 SETZEN
0017       :SPA FB244                 IP MIT K-NR. 3 NACH "STOP"
0018 NAME  :SEND
0019 SSNR  :    KY0,3
001A A-NR  :    KY0,19
001B ANZW  :    MW46
001C QTYP  :    KCNN
001D DBNR  :    KY0,0
001E QANF  :    KF+0
001F QLAE  :    KF+0
0020 PAFE  :    MB40
0021       :U   M 100.1               VKE=1 SETZEN
0022       :SPA FB244                 IP MIT K-NR. 4 NACH "STOP"
0023 NAME  :SEND
0024 SSNR  :    KY0,4
0025 A-NR  :    KY0,19
0026 ANZW  :    MW50
0027 QTYP  :    KCNN
0028 DBNR  :    KY0,0
0029 QANF  :    KF+0
002A QLAE  :    KF+0
002B PAFE  :    MB41
002C       :O   M 39.0                FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
002D       :O   M 40.0                AUFGETRETEN ?
002E       :O   M 41.0
002F       :SPB =M001                 SPRUNG, FALLS JA
0030       :BEA
0031 M001  :                          FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0032       :L   KB7                   NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0033       :T   MB5                   AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0034       :BE
```

```
FB8                                                    LAE=63

NETZWERK 1
NAME :IP-ERROR

0005      :                        IN DIESEM BEISPIEL WIRD EIN
0006      :                        VON DER IP 252 MIT DER K-NR. 4
0007      :                        GEMELDETER IP-FEHLER AUS DEM
0008      :                        DPR DER IP ABGEHOLT UND ZUR CPU
0009      :                        UEBERTRAGEN.
000A      :                        (ZUR FEHLER-DIAGNOSE VON
000B      :                         SOFTWARE- UND HW-FEHLERN, SOWIE
000C      :                         ZUR MELDE-UEBERWACHUNG)
000D      :                        DER GEMELDETE FEHLER WIRD IN
000E      :                        DIESEM BEISPIEL IM MB110 ABGE-
000F      :                        LEGT.
0010      :U   M 30.6              WARTEZEIT AUS FB6 AKTIV ?
0011      :BEB                     ENDE, FALLS JA.
0012      :
0013      :                        "VKE" FUER "CONTROL" IRRELEVANT
0014      :SPA FB247               NEUER FEHLER AUF IP 252
0015 NAME :CONTROL
0016 SSNR :    KY0,4               GEMELDET ?
0017 A-NR :    KY0,200
0018 ANZW :    MW88                MW88 = MB88 UND MB89
0019 PAFE :    MB97
001A      :                        FALLS NEUER FEHLER VORHANDEN:
001B      :UN  M 89.0              M 89.0 DES ANZW = 1 !!
001C      :SPB =M001
001D      :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN (AN DIESER STELLE
001E      :                        NICHT NOETIG, DA "SPB =M001"
001F      :                        DAS VKE AUF "1" SETZT)
0020      :SPA FB245               AUSWERTUNG, FALLS NEUER
0021 NAME :RECEIVE                 FEHLER VORHANDEN
0022 SSNR :    KY0,4               FEHLER MIT RECEIVE 200 EMPFANGEN
0023 A-NR :    KY0,200
0024 ANZW :    MW92
0025 ZTYP :    KCMB
0026 DBNR :    KY0,0
0027 ZANF :    KF+110              MB110 = FEHLER-NUMMER DER IP
0028 ZLAE :    KF+1
0029 PAFE :    MB98
002A      :U   M 100.1             VKE=1 SETZEN
002B      :SPA FB248               FEHLER MIT RESET 200 WIEDER
002C NAME :RESET
002D SSNR :    KY0,4               ZURUECKSETZEN
002E A-NR :    KY0,200
002F PAFE :    MB99
0030 M001 :O   M 96.0              FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
0031      :O   M 97.0              AUFGETRETEN ?
0032      :O   M 98.0
0033      :O   M 99.0
0034      :SPB =M002               SPRUNG, FALLS JA
0035      :BEA
0036 M002 :                        FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0037      :L   KB8                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0038      :T   MB5                 AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0039      :BE
```

```
FB9                                                    LAE=57

NETZWERK 1
NAME :STATUS                        SYSID / SYSTAT - INFORMATIONEN

0005      :                         IN DIESEM BEISP. WIRD ZUNAECHST
0006      :                         DER SYSID - BEREICH (SYSTEM-
0007      :                         IDENTIFIKATIONSBEREICH) DER IP
0008      :                         MITTELS "RECEIVE 223" AUSGELESEN
0009      :
000A      :                         DANACH LIEST DER "RECEIVE 221"
000B      :                         DEN SYSTAT-BEREICH (SYSTEM-
000C      :                         STATUSBEREICH) DER IP MIT DER
000D      :                         K-NR. 4.
000E      :
000F      :U   M 30.6               WARTEZEIT AUS FB6 AKTIV ?
0010      :BEB                      ENDE, FALLS JA.
0011      :
0012      :U   M 100.1              VKE=1 SETZEN
0013      :
0014      :SPA FB245                RECEIVE - 221
0015 NAME :RECEIVE
0016 SSNR :    KY0,4                "SYSID" VON IP 252 MIT
0017 A-NR :    KY0,223              KACHEL-NR. 4 EMPFANGEN
0018 ANZW :    MW84                 UND IN DEN BEREICH
0019 ZTYP :    KCMB                 MB 112 BIS MB 164 ABLEGEN
001A DBNR :    KY0,0                IRRELEVANT, DA ZTYP: MB
001B ZANF :    KF+112               AB MB112 ABLEGEN
001C ZLAE :    KF+53                LAENGE DES IP 252 - SYSID IN B.
001D PAFE :    MB96
001E      :
001F      :U   M 100.1              VKE=1 SETZEN
0020      :
0021      :SPA FB245
0022 NAME :RECEIVE
0023 SSNR :    KY0,4
0024 A-NR :    KY0,221              SYSTAT MIT RECEIVE 221 EMPFANGEN
0025 ANZW :    MW84
0026 ZTYP :    KCMB
0027 DBNR :    KY0,0                IRRELEVANT, DA ZTYP: MB
0028 ZANF :    KF+102               AB MB102 ABLEGEN
0029 ZLAE :    KF+7                 LAENGE DES IP 252 - SYSTAT
002A PAFE :    MB96
002B      :
002C M001 :U   M 96.0               FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
002D      :                         AUFGETRETEN ?
002E      :SPB =M002                SPRUNG, FALLS JA
002F      :BEA
0030 M002 :                         FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0031      :L   KB9                  NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0032      :T   MB5                  AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0033      :BE
```

```
FB10                                                    LAE=66

NETZWERK 1
NAME :S-ALL

0005      :                         PROGRAMMBEISPIEL ZUR UEBERGABE
0006      :                         VON DATEN (HIER: SOG UND SUG
0007      :                         DER ANTRIEBSREGLER-STRUKTUR)
0008      :                         AN DEN REGLER-NR. 1 DER IP MIT
0009      :                         DER KACHEL-NR. 4
000A      :                         ACHTUNG!
000B      :                          DIE UEBERGEBENEN DATEN VERAN-
000C      :                          LASSEN DIE IP252 ZUR SICHERUNG
000D      :                          ALLER REMANENTEN DATEN IM
000E      :                          EEPROM DES ANWENDERMODULS.
000F      :                          DAMIT DARF DIESER AUFTRAG KEINE
0010      :                          ZYKLISCHE AENDERUNG REMANENTER
0011      :                          DATEN DURCHFUEHREN!
0012      :A   DB9                  DB9 ALS SOURCE
0013      :L   KF+123               KF+0123 = + 1,23 % ALS SOLLWERT-
0015      :T   DW5                  OBERGRENZE (SOG) UEBERGEBEN
0016      :L   KF-1234              KF-1234 = -12,34 % ALS SOLLWERT-
0018      :T   DW6                  UNTERGRENZE (SUG) UEBERGEBEN
0019      :
001A      :U   M 100.1              ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
001B      :                         "SEND 21" ZUR VORBEREITUNG DES
001C      :SPA FB244                "SEND ALL"
001D NAME :SEND
001E SSNR :    KY0,4                AN IP MIT K-NR. 4
001F A-NR :    KY0,21               A-NR. 21
0020 ANZW :    MW10
0021 QTYP :    KCRW                 "RW" ALSO ENTHAELT DB10 DIE Q/Z-
0022 DBNR :    KY0,10               PARAM. FUER DEN FOLG. "SEND ALL"
0023 QANF :    KF+8                 ANF.-ADR. IM DB10
0024 QLAE :    KF+0                 IRRELEVANT, DA IMMER 8 DW (RW)
0025 PAFE :    MB18
0026      :                         "SEND ALL" (A-NR. 0,0) UEBERGIBT
0027      :                         DATEN VON DER IN DB10 SPEZIFI-
0028      :                         ZIERTEN QUELLE (HIER: DB9, DW5
0029      :                         UND DW6) AN DAS (IN DB10 DURCH
002A      :                         DW12 ... DW15) SPEZIFIZIERTE
002B      :SPA FB244                ZIEL (HIER: REGLER-NR. 1)
002C NAME :SEND
002D SSNR :    KY0,4
002E A-NR :    KY0,0
002F ANZW :    MW14
0030 QTYP :    KCNN                 "NN", ALSO KEINE DATEN AM BAUST.
0031 DBNR :    KY0,0                      IRRELEVANT
0032 QANF :    KF+0                        "
0033 QLAE :    KF+0                        "
0034 PAFE :    MB19
0035      :O   M 18.0               FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
0036      :O   M 19.0               AUFGETRETEN ?
0037      :SPB =M001                SPRUNG, FALLS JA
0038      :BEA
0039 M001 :                         FEHLERBEHANDLUNG: ZB
003A      :L   KB10                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
003B      :T   MB5                  AUFGETRETEN IST, NACH MB5
003C      :BE
```

```
FB11                                                    LAE=67

NETZWERK 1
NAME :S-ALL-*                       NUR FUER DIE STRUKTUR ARS/SR

0005      :                         PROGRAMMBEISPIEL ZUR UEBERGABE
0006      :                         VON DATEN (HIER: SOG UND SUG
0007      :                         DER ANTRIEBSREGLER-STRUKTUR
0008      :                               ARS)
0009      :                         AN DEN REGLER-NR. 1 DER IP MIT
000A      :                         DER KACHEL-NR. 4       !ACHTUNG!
000B      :                          DIE UEBERGEBENEN DATEN VERAN-
000C      :                          LASSEN   K E I N E   SICHERUNG
000D      :                          DER DATEN (EGAL OB REMANENT
000E      :                          ODER NICHT) IM EEPROM DES AN-
000F      :                          WENDERMODULS.
0010      :                          DAMIT DARF DIESER AUFTRAG
0011      :                          (A-NR. 22) ZYKLISCH BELIEBIGE
0012      :                          DATEN DER STRUKTUR ARS/SR
0013      :                          AENDERN. NACH EINEM NETZAUSFALL
0014      :                          SIND DANN JEDOCH DIE ALTEN
0015      :                          (AUF EEPROM HINTERLEGTEN) WERTE
0016      :                          ZUNAECHST WIEDER AKTUELL.
0017      :A   DB9                  DB9 ALS SOURCE
0018      :L   KF+123               KF+0123 = + 1,23 % ALS SOLLWERT-
001A      :T   DW5                  OBERGRENZE (SOG) UEBERGEBEN
001B      :L   KF-1234              KF-1234 = -12,34 % ALS SOLLWERT-
001D      :T   DW6                  UNTERGRENZE (SUG) UEBERGEBEN
001E      :U   M 100.1              ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
001F      :                         "SEND 22" ZUR VORBEREITUNG DES
0020      :SPA FB244                "SEND ALL"
0021 NAME :SEND
0022 SSNR :    KY0,4                AN IP MIT K-NR. 4
0023 A-NR :    KY0,22               A-NR. 22
0024 ANZW :    MW10
0025 QTYP :    KCRW                 "RW" ALSO ENTHAELT DB10 DIE Q/Z-
0026 DBNR :    KY0,10               PARAM. FUER DEN FOLG. "SEND ALL"
0027 QANF :    KF+8                 ANF.-ADR. IM DB10
0028 QLAE :    KF+0                 IRRELEVANT, DA IMMER 8 DW (RW)
0029 PAFE :    MB18                 "SEND ALL" (A-NR. 0,0) UEBERGIBT
002A      :                         DATEN VON DER IN DB10 SPEZIFI-
002B      :                         ZIERTEN QUELLE (HIER: DB9, DW5
002C      :                         UND DW6) AN DAS (IN DB10 DURCH
002D      :SPA FB244                DW12 ... DW15) SPEZIFIZIERTE
002E NAME :SEND                     ZIEL (HIER: REGLER-NR. 1)
002F SSNR :    KY0,4
0030 A-NR :    KY0,0
0031 ANZW :    MW14                 DATEN MIT "SEND ALL" HOLEN
0032 QTYP :    KCNN                 "NN", ALSO KEINE DATEN AM BAUST.
0033 DBNR :    KY0,0                       IRRELEVANT
0034 QANF :    KF+0                        IRRELEVANT
0035 QLAE :    KF+0                            "
0036 PAFE :    MB19                          PAFE
0037      :O   M 18.0               FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
0038      :O   M 19.0               AUFGETRETEN ?
0039      :SPB =M001                SPRUNG, FALLS JA
003A      :BEA                      FEHLERBEHANDLUNG: ZB
003B M001 :L   KB11                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
003C      :T   MB5                  AUFGETRETEN IST, NACH MB5
003D      :BE
```

```
FB12                                                    LAE=58

NETZWERK 1
NAME :R-ALL

0005      :                        PROGRAMMBEISPIEL ZUM EMPFANG
0006      :                        VON DATEN DES REGLER-NR. 1 DER
0007      :                        IP MIT DER K-NR. 4
0008      :                        (ES WERDEN ALLE VERFUEGBAREN
0009      :                         DATEN, ALSO INSGESAMT 176 DA-
000A      :                         TENWORTE IN DEN DB11 DES AG
000B      :                         GELADEN)
000C      :                        <SIEHE ZUSAETZLICH: DB11>
000D      :
000E      :U   M 100.1             ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
000F      :                        "FETCH 21" ZUR VORBEREITUNG DES
0010      :SPA FB246               "RECEIVE ALL"
0011 NAME :FETCH
0012 SSNR :    KY0,4               AN IP MIT KACHEL-NR. 4
0013 A-NR :    KY0,21
0014 ANZW :    MW20
0015 ZTYP :    KCRW                "RW", ALSO ENTHAELT DB10 DIE Q/Z
0016 DBNR :    KY0,10              -PARAM. FUER DEN FOLGENDEN S-ALL
0017 ZANF :    KF+17               ANF.-ADR. DER PARAMETER IM DB10
0018 ZLAE :    KF+0                IRRELEVANT, DA IMMER 8 DW
0019 PAFE :    MB28
001A      :
001B      :                        "RECEIVE ALL" (A-NR. 0,0) UEBER-
001C      :                        GIBT DATEN VON DER IN DB10 SPE-
001D      :                        ZIFIZIERTEN QUELLE (HIER: REGLER
001E      :                        -NR.1 DER IP 252 MIT DER K-NR. 4
001F      :                        AN DAS (IN DB10 DURCH DW17.DW24)
0020      :                        SPEZIFIZIERTE ZIEL (HIER:
0021      :                        AG-DB-NR. 11)
0022      :SPA FB245
0023 NAME :RECEIVE
0024 SSNR :    KY0,4
0025 A-NR :    KY0,0
0026 ANZW :    MW24
0027 ZTYP :    KCNN
0028 DBNR :    KY0,0               IRRELEVANT, DA "NN"
0029 ZANF :    KF+0                    "
002A ZLAE :    KF+0                    "
002B PAFE :    MB29
002C      :
002D      :O   M 28.0              FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
002E      :O   M 29.0              AUFGETRETEN ?
002F      :SPB =M001               SPRUNG, FALLS JA
0030      :BEA
0031 M001 :                        FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0032      :L   KB12                NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0033      :T   MB5                 AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0034      :BE
```

```
FB13                                                    LAE=58

NETZWERK 1
NAME :R-ALL-*                       NUR FUER DIE STRUKTUR ARS/SR

0005      :                         PROGRAMMBEISPIEL ZUM EMPFANG
0006      :                         VON DATEN DES REGLER-NR. 1 DER
0007      :                         IP MIT DER K-NR. 4
0008      :                         IM GEGENSATZ ZUM BEISPIEL-FB12
0009      :                         IST HIER DER EMPFANG EINES BEL.
000A      :                         DATENBLOCKS VON DER IP MOEGLICH.
000B      :                         (ES WIRD EIN DATENSATZ EINES
000C      :                          REGLERS DER IP IN DEN DB11 DER
000D      :                          CPU TRANSFERIERT
000E      :                         <SIEHE ZUSAETZLICH: DB11>
000F      :
0010      :U   M 100.1              ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
0011      :                         "FETCH 23" ZUR VORBEREITUNG DES
0012      :SPA FB246                "RECEIVE ALL"
0013 NAME :FETCH
0014 SSNR :    KY0,4                AN IP MIT KACHEL-NR. 4
0015 A-NR :    KY0,23
0016 ANZW :    MW20
0017 ZTYP :    KCRW                 "RW", ALSO ENTHAELT DB10 DIE Q/Z
0018 DBNR :    KY0,10               -PARAM. FUER DEN FOLGENDEN S-ALL
0019 ZANF :    KF+26                ANF.-ADR. DER PARAMETER IM DB10
001A ZLAE :    KF+0                 IRRELEVANT, DA IMMER 8 DW
001B PAFE :    MB28
001C      :                         "RECEIVE ALL" (A-NR. 0,0) UEBER-
001D      :                         GIBT DATEN VON DER IN DB10 SPE-
001E      :                         ZIFIZIERTEN QUELLE (HIER: REGLER
001F      :                         -NR.1 DER IP 252 MIT DER K-NR. 4
0020      :                         AN DAS (IN DB10 DURCH DW26.DW33)
0021      :                         SPEZIFIZIERTE ZIEL (HIER:
0022      :                         AG-DB-NR. 11)
0023      :SPA FB245
0024 NAME :RECEIVE
0025 SSNR :    KY0,4
0026 A-NR :    KY0,0
0027 ANZW :    MW24
0028 ZTYP :    KCNN
0029 DBNR :    KY0,0                IRRELEVANT, DA "NN"
002A ZANF :    KF+0                      "
002B ZLAE :    KF+0                      "
002C PAFE :    MB29
002D      :O   M 28.0               FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
002E      :O   M 29.0               AUFGETRETEN ?
002F      :SPB =M001                SPRUNG, FALLS JA
0030      :BEA
0031 M001 :                         FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0032      :L   KB13                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0033      :T   MB5                  AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0034      :BE
```

```
FB13                                                    LAE=58

NETZWERK 1
NAME :R-ALL-*                       NUR FUER DIE STRUKTUR ARS/SR

0005      :                         PROGRAMMBEISPIEL ZUM EMPFANG
0006      :                         VON DATEN DES REGLER-NR. 1 DER
0007      :                         IP MIT DER K-NR. 4
0008      :                         IM GEGENSATZ ZUM BEISPIEL-FB12
0009      :                         IST HIER DER EMPFANG EINES BEL.
000A      :                         DATENBLOCKS VON DER IP MOEGLICH.
000B      :                         (ES WIRD EIN DATENSATZ EINES
000C      :                          REGLERS DER IP IN DEN DB11 DER
000D      :                          CPU TRANSFERIERT
000E      :                         <SIEHE ZUSAETZLICH: DB11>
000F      :
0010      :U   M 100.1              ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
0011      :                         "FETCH 23" ZUR VORBEREITUNG DES
0012      :SPA FB246                "RECEIVE ALL"
0013 NAME :FETCH
0014 SSNR :    KY0,4                AN IP MIT KACHEL-NR. 4
0015 A-NR :    KY0,23
0016 ANZW :    MW20
0017 ZTYP :    KCRW                 "RW", ALSO ENTHAELT DB10 DIE Q/Z
0018 DBNR :    KY0,10               -PARAM. FUER DEN FOLGENDEN S-ALL
0019 ZANF :    KF+26                ANF.-ADR. DER PARAMETER IM DB10
001A ZLAE :    KF+0                 IRRELEVANT, DA IMMER 8 DW
001B PAFE :    MB28
001C      :                         "RECEIVE ALL" (A-NR. 0,0) UEBER-
001D      :                         GIBT DATEN VON DER IN DB10 SPE-
001E      :                         ZIFIZIERTEN QUELLE (HIER: REGLER
001F      :                         -NR.1 DER IP 252 MIT DER K-NR. 4
0020      :                         AN DAS (IN DB10 DURCH DW26.DW33)
0021      :                         SPEZIFIZIERTE ZIEL (HIER:
0022      :                         AG-DB-NR. 11)
0023      :SPA FB245
0024 NAME :RECEIVE
0025 SSNR :    KY0,4
0026 A-NR :    KY0,0
0027 ANZW :    MW24
0028 ZTYP :    KCNN
0029 DBNR :    KY0,0                IRRELEVANT, DA "NN"
002A ZANF :    KF+0                      "
002B ZLAE :    KF+0                      "
002C PAFE :    MB29
002D      :O   M 28.0               FEHLER BEI DER UEBERTRAGUNG
002E      :O   M 29.0               AUFGETRETEN ?
002F      :SPB =M001                SPRUNG, FALLS JA
0030      :BEA
0031 M001 :                         FEHLERBEHANDLUNG: ZB
0032      :L   KB13                 NR. DES FB, IN DEM DER FEHLER
0033      :T   MB5                  AUFGETRETEN IST, NACH MB5
0034      :BE
```

```
FB14                                                    LAE=45

NETZWERK 1
NAME :TRACE-ON                      NUR FUER DIE STRUKTUR ARS/SR

0005      :                         DER "SEND30" DIENT ZUR UEBERGABE
0006      :                         UND AKTIVIERUNG DER TEST-
0007      :                         FUNKTION AUF DER IP252
0008      :SPA FB244
0009 NAME :SEND
000A SSNR :    KY0,4                KACHEL-NR. 4
000B A-NR :    KY0,30               AUFTRAGS-NR. FUER TEST-FUNKTION
000C ANZW :    MW10
000D QTYP :    KCDB
000E DBNR :    KY0,14               DB14 ENTHAELT DIE TEST-PARAMET.
000F QANF :    KF+0                 AB DW0
0010 QLAE :    KF+10                  LAENGE 10 DW
0011 PAFE :    MB18
0012      :
0013      :                         ================================
0014      :
0015      :                         MIT "RECEIVE30" KOENNEN BEREITS
0016      :                         EINGESTELLTE TEST-PARAMETER DER
0017      :                         IP252 IN EINEN DB DER CPU GELA-
0018      :                         DEN WERDEN. DIESE AUF DER IP BE-
0019      :                         REITS VORHANDENEN PARAMETER
001A      :                         STAMMEN DANN ENTWEDER VON DER
001B      :                         PARAMETRIERSOFTWARE "COM REG
001C      :                         GRAPHIK", ODER V. EINEM "SEND30"
001D      :SPA FB245                DER CPU (S.O.)
001E NAME :RECEIVE
001F SSNR :    KY0,4                KACHEL-NR. 4
0020 A-NR :    KY0,30               AUFTRAGS-NR. 30 FUER "TEST"
0021 ANZW :    MW14
0022 ZTYP :    KCDB                 DATEN IN DB ABLEGEN
0023 DBNR :    KY0,14               DBNR. 14
0024 ZANF :    KF+0                 AB ANFANGSADRESSE 0
0025 ZLAE :    KF+10
0026 PAFE :    MB19
0027      :BE
```

```
FB15                                                    LAE=119

NETZWERK 1
NAME :TRACE-DA                      NUR FUER DIE STRUKTUR ARS/SR

0005      :                         PROGRAMMBEISPIEL ZUM EMPFANG
0006      :                         DER TEST-DATEN VON DER IP 252
0007      :                         MIT DER K-NR. 4
0008      :                         (ES WERDEN ALLE VERFUEGBAREN
0009      :                          DATEN, ALSO 3 * 150 DATEN-
000A      :                          WORTE IN DIE DATENBAUSTEINE
000B      :                          DB15: WERTE DES 1. MESSPUNKTES
000C      :                          DB16: WERTE DES 2. MESSPUNKTES
000D      :                          DB17: WERTE DES 3. MESSPUNKTES
000E      :                          GELADEN)
000F      :                         <ZUR ADRESSIERUNG DER QUELL/
0010      :                          ZIELPARAMETER WIRD DER DB10
0011      :                          AB DW35 VERWENDET>
0012      :
0013      :                         DER FOLGENDE "CONTROL31"
0014      :                         PRUEFT, OB TRACE-DATEN AUF DER
0015      :                         IP AUFGEZEICHNET WURDEN.
0016      :SPA FB247
0017 NAME :CONTROL
0018 SSNR :    KY0,4
0019 A-NR :    KY0,31
001A ANZW :    MW8                  MW8 = 0 -> KEINE DATEN VORH.
001B PAFE :    MB6                  MW8 = 1 -> DATEN VORHANDEN!
001C      :
001D      :UN  M 8.0                EMPFANG VON TRACEDATEN SINNVOLL?
001E      :BEB                      ENDE, FALLS NEIN
001F      :L   KB0                  MB50 ALS INTERNEN ZAEHLER
0020      :T   MB50                 VORBESETZEN
0021      :
0022      :                         1. DATENBLOCK-TRANSFER NACH
0023      :                            DB15 EINLEITEN
0024      :A   DB10                 DB FUER Q/Z-PARAMETER
0025      :L   KCDB                 QUELLE IST DB-NR. 31 DER IP 252
0027      :T   DW35                 <- ANFANGSADR. DER Q/Z-PARAMETER
0028      :L   KF+31                IP-DB-NR. FUER TEST-DATEN-DB
002A      :T   DW36
002B      :L   KF+1                 ANFANGSADRESSE DES 1. BLOCKS
002D      :T   DW37                 IM IP-DB-NR. 31
002E      :L   KF+150               LAENGE (BZW. ANZAHL DER DATEN)
0030      :T   DW38
0031      :
0032      :L   KCDB                 ZIEL IST DER DB15 IN DER CPU
0034      :T   DW39
0035      :L   KF+15                DB-NR.
0037      :T   DW40
0038      :L   KF+1                 ANFANGSADRESSE IM DB15 (HIER:1)
003A      :T   DW41
003B      :L   KF+150               LAENGE (ANZAHL DER DATEN)
003D      :T   DW42
003E      :
003F ANF  :U   M 100.1              ZUR ERZEUGUNG VON VKE = 1
0040      :                         "FETCH 21" ZUR VORBEREITUNG DES
0041      :SPA FB246                "RECEIVE ALL"
0042 NAME :FETCH
0043 SSNR :    KY0,4                AN IP MIT KACHEL-NR. 4
```

```
FB99                                                    LAE=66

NETZWERK 1
NAME :SYNC:IPS

0005       :U   M 30.0          MERKER, OB NETZAUSFALL VORLAG
0006       :SPB =M001           M 30.0 = 0 BEI NETZAUSFALL
0007       :                    (SIEHE OB 20 ... OB22)
0008       :L   KT002.2         CA. 2 SEC WARTEZEIT BEI
000A       :U   M 35.0          NETZAUSFALL
000B       :SI  T 1
000C       :UN  M 35.0
000D       :SI  T 1
000E M003  :U   T 1
000F       :SPB =M003
0010       :                    SCHNITTSTELLE MIT DER KACHEL-NR
0011 M001  :SPA FB249           2 SYNCHRONISIEREN
0012 NAME  :SYNCHRON
0013 SSNR  :    KY0,2
0014 BLGR  :    KY0,6           IP 252 KENNT NUR BLGR: 6
0015 PAFE  :    MB36
0016       :
0017       :O   M 1.1           ZUR ERZEUGUNG VON
0018       :ON  M 1.1                    VKE = 1
0019       :SPA FB249
001A NAME  :SYNCHRON            SS-NR 3 SYNCHRONISIEREN
001B SSNR  :    KY0,3
001C BLGR  :    KY0,6
001D PAFE  :    MB37
001E       :
001F       :O   M 1.1           ZUR ERZEUGUNG VON
0020       :ON  M 1.1                    VKE = 1
0021       :SPA FB249
0022 NAME  :SYNCHRON
0023 SSNR  :    KY0,4           SS-NR. 4 SYNCHRONISIEREN
0024 BLGR  :    KY0,6
0025 PAFE  :    MB38
0026       :R   M 30.6          MERKER FUER WARTEZEIT IM FB6
0027       :                    LOESCHEN.
0028       :O   M 36.0          FEHLER BEI DER SYNCHRONISIERUNG
0029       :O   M 37.0          AUFGETRETEN ?
002A       :O   M 38.0
002B       :SPB =M009           SPRUNG, FALLS JA
002C       :BEA
002D M009  :                    FEHLERBEHANDLUNG: ZB
002E       :L   KB99            NR. DES "ANLAUF-FB" NACH
002F       :T   MB5             MB5     UND
0030       :UN  M 36.0          FEHLER BEI K-NR. 2 ?
0031       :SPB =M010           SPRUNG, FALLS NEIN
0032       :L   KB2             K-NR. BEI DER DER FEHLER
0033       :T   MB4             AUFTRAT, NACH MB4
0034 M010  :UN  M 37.0          FEHLER BEI K-NR. 3 ?
0035       :SPB =M011
0036       :L   KB3
0037       :T   MB4
0038 M011  :UN  M 38.0          FEHLER BEI K-NR. 4 ?
0039       :BEB                 HINWEIS: IN DIESEM BEISPIEL
003A       :L   KB4             UEBERSCHREIBT DER ZULETZT AUF-
003B       :T   MB4             GETRETENE FEHLER ALLE VORHER-
003C       :BE                  GEHENDEN !
```

```
DB9                                        LAE=12
          0 :     KH= 0000;
          1 :     KH= 0000;
          2 :     KH= 0000;
          3 :     KH= 0000;
          4 :     KH= 0000;
          5 :     KF= +00123;
          6 :     KF= -01234;
```

```
DB10                                       LAE=46
  0 :     KH= 0000;
  1 :     KH= 0000;
  2 :     KH= 0000;
  3 :     KH= 0000;
  4 :     KH= 0000;
  5 :     KH= 0000;
  6 :     KH= 0000;
  7 :     KH= 0000;
  8 :     KC= DB      KC DB ==> CPU-DB-NR. 9          !          !
  9 :     KF= +00009; NR. 9                           ! QUELLE :!
 10 :     KF= +00005; ANFANGSADRESSE IM DB 9          !   CPU    ! zu
 11 :     KF= +00002; LAENGE IN WORTEN _______________!__________! FB10
 12 :     KC= DB      KC DB ==> DB-NR. 1 (R-Nr.1)     !          ! und
 13 :     KF= +00001; NR. 1                           ! ZIEL   :! FB11
 14 :     KF= +00105; ANFANGSADR. IM R.-DB-NR. 1      !  IP 252  !
 15 :     KF= +00002; LAENGE IN WORTEN                !          !
 16 :     KH= 0000;   ==>============= hier: frei ==========!=====
 17 :     KC= DB      KC DB ==> DB-NR. 1 (R-Nr.1)     !          !
 18 :     KF= +00001; NR. 1                           ! QUELLE :!
 19 :     KH= 0000;   IRRELEVANT                      !  IP 252  ! zu
 20 :     KH= 0000;   IRRELEVANT _____________________!__________! FB12
 21 :     KC= DB      KC DB ==> CPU-DB-NR. 11         !          !
 22 :     KF= +00011; NR. 11T                         ! ZIEL   :!
 23 :     KF= +00002; ANFANGSADRESSE IM DB 11         !   CPU    !
 24 :     KF= +00176; LÄNGE IN WORTEN                 !          !
 25 :     KH= 0000;   ==>============= hier: frei ==========!=====
 26 :     KC= DB      KC DB ==> DB-NR. 1 (R-Nr.1)     !          !
 27 :     KF= +00001; NR. 1                           ! QUELLE :!
 28 :     KF= +00110; ANFANGSADRESSE IM R.-DB-NR.1!  IP 252  ! zu
 29 :     KF= +00010; ANZAHL DER DATENWORTE_____!__________! FB12
 30 :     KC= DB      KC DB ==> CPU-DB-NR. 11         !          !
 31 :     KF= +00011; NR. 11T                         ! ZIEL   :!
 32 :     KF= +00180; ANFANGSADRESSE IM DB 11         !   CPU    !
 33 :     KF= +00010; LÄNGE IN WORTEN                 !          !
 34 :     KH= 0000;   ==>============= hier: frei ================
 35 :     KH= 0000;   +-----------------------------+
 36 :     KH= 0000;   !                             !
 37 :     KH= 0000;   ! Bereich der Quell-/Ziel-    !
 38 :     KH= 0000;   ! parameter für FB15          !
 39 :     KH= 0000;   !                             !
 40 :     KH= 0000;   !                             !
 41 :     KH= 0000;   !                             !
 42 :     KH= 0000;   +-----------------------------+
```

Die Regelungsbaugruppe IP 252 kann mit den Programmiergeräten PG 615 und PG 635/675/685/695 strukturiert und parametriert werden. Bei diesen Vorgängen übernehmen anwenderfreundliche Menuemasken die Führung durch die Bedienung.
In diesem Kapitel ist diese Bedienung mit dem PG 615 beschrieben, wobei auch auf mögliche Eingabeformate eingegangen wird.

Hinweis:
Das PG 615 mit der IP 252-spezifischen Parametriersoftware „COM 252" kann nur eingesetzt werden, wenn auf der IP 252 das Speichermodul 6ES5 374-0AA11 verwendet wird.

6.1.1 Anwahlverfahren

Ausgehend vom Hauptmenue (s. Bild 6.1), in dem alle dem Anwender zur Verfügung stehenden Funktionen aufgelistet sind, werden die jeweiligen Untermenues (Funktionen) direkt durch Eingabe der im Hauptmenue angezeigten Aufrufnummer angewählt. Mit Ausnahme des Zweiganwahlmenues, bei dem auch zweistellige Eingaben möglich sind und deshalb ein eigenes Eingabefeld existiert, wird auf die Übernahmetaste verzichtet und direkt nach einer Eingabe zum angewählten Untermenue verzweigt.
Ist ein Menue länger als vier Zeilen, so kann es mit Hilfe der Cursortasten auf- und abwärtsgerollt werden. Wie immer, wenn das Anzeigenfeld gerollt werden kann, wird dies am rechten Rand des Displays in der entsprechenden Richtung angezeigt.

```
I * GRUNDZUSTAND                  I
I                                 I
I   1  EINGABE                    I
I   2  AUSGABE                    I
I   3                             I
I   4  UEBERTRAGE              v  I
I                                 I
I * WAEHLE  FUNKTION              I
```

Bild 6.1 a: Hauptmenue vor dem Rollen

```
I * GRUNDZUSTAND                  I
I                                 I
I   5  LOESCHE                 ^  I
I   6  SONDERFUNKTION            I
I   7  AUSKUNFT                  I
I   8  REGLERTEST                I
I                                 I
I * WAEHLE  FUNKTION              I
```

Bild 6.1 b: Hauptmenue nach mehrmaligem Rollen

6. Bedienungsanleitung COM 252/615

6.1 Allgemeines

6.1.2 Parameterein-/ausgabe

6.1.2.1 Teilfeldeditor für Ein-/Ausgabe

Eingabe: Die Eingabe erfolgt linksbündig im Eingabefeld. Mit der Eingabe des ersten Zeichens wird der ursprüngliche Inhalt des Teilfeldes gelöscht. Innerhalb des Eingabefeldes kann der Cursor über die Cursortasten beliebig positioniert werden. Nach einer Eingabe kann das Teilfeld nur durch Betätigung der Teilfeldübernahmetaste verlassen werden. Nach Eingabe mehrerer Daten in ein Eingabefeld, müssen diese Daten mit der Gesamtübernahmetaste übergeben werden.
Bild 6.2 zeigt ein Beispiel nach Eingabe von Daten, jedoch vor der Übergabe des Bremsstromnormierungswertes mit der Teilfeldübernahmetaste, Bild 6.3 zeigt es nach abgeschlossener Teilfeldübernahme.

```
I * E I N    P G      R 1    S 1                  I
I                                                 I
I N O R M    B R E M S      1 . 1        %        I
I A D R    D A U 2                        7       I
I                                                 I
I                                                 I
I                                                 I
I * P A R A M    Z W E I G    0 1                 I
```

Bild 6.2 Linksbündige Eingabe

Ausgabe: Die Ausgabe von Daten erfolgt rechtsbündig, d. h. daß jedes Teilfeld sofort nach Teilfeldübernahme rechtsbündig dargestellt wird.

```
I * E I N    P G      R 1    S 1                  I
I                                                 I
I N O R M    B R E M S              1 . 1 %       I
I                                                 I
I                                                 I
I A D R    D A U 2                        7       I
I                                                 I
I * P A R A M    Z W E I G    0 1                 I
```

Bild 6.3 Rechtsbündige Ausgabe

Vorzeichen: Bei vorzeichenbehafteten Parametern erscheint das Vorzeichen an einer speziellen Vorzeichenstelle. Positive Vorzeichen werden bei einer Ausgabe unterdrückt.

6.1.2.2 Parameter-Arten

	Dim	Vorz.	Stellen	Komma-Stellen	Bereich
Bitwert	–	–	1	–	0/1
Integerwert					
Anzahl, MP-Nummer	–	–	2	–	var.
Adressen	–	–	3	–	var.
Konstante	–	ja	6	2	+/– 99.99
Prozentwert	%	ja	7	2	+/– 100.00
Zeiten	ms	–	5	0/1	0.1–9999
	s	–	5	0-3	0.001–9999
	hm	–	5	2	00.01–59.59

6.1.2.3 Eingabeformate

1. Integer Konstante

VZZ.ZZ	VZZ.Z	VZZ	
VZ.ZZ	VZ.Z	VZ	

2. Prozent

V100.00	V100.0	V100	
VZZ.ZZ	VZZ.Z	VZZ	
VZ.ZZ	VZ.Z	VZ	

3. Millisekunden

ZZZZ	ZZZ	ZZ	Z
ZZZ.Z	ZZ.Z	Z.Z	

4. Sekunden

ZZZZ	ZZZ	ZZ	Z
Z.ZZZ	Z.ZZ	Z.Z	
ZZ.ZZ	ZZ.Z		
ZZZ.Z			

5. Stunden

HH.MM	H.MM

6.1.2.4 Parameter mit physikalischen Dimensionen

In einigen Strukturen (z. B. Standardregler) ist es dem Bediener möglich, Soll-, Ist- und Grenzwerte sowie die Stützpunkte von Polygonzügen als dimensionsbehaftete Größen einzugeben bzw. zu beobachten. Je nach Komplexität der Struktur können bis zu 4 verschiedene Dimensionen gleichzeitig auftreten. Für jede der 4 Dimensionen kann der Anwender sowohl den maximal 6 Stellen langen ASCII-String festlegen, wie auch die Kennlinie, die die Dimensionswerte in die rechnerinterne Prozentdarstellung umsetzt.
Da das Dimensionsfeld nur zwei Zeichen lang ist, kann der 6 Zeichen lange ASCII-String nicht hinter dem Teilfeld ausgegeben werden. Statt dessen wird die Dimensionsnummer (D1 . . . D4) ausgegeben. Mit der „SONST"-Taste erscheinen auf dem Display die ASCII-Stringers aller vorhandener Dimensionen. Durch Betätigen einer beliebigen weiteren Taste kommt das ursprüngliche Bild wieder zur Anzeige. Die Bilder 6.4 und 6.5 zeigen ein Beispiel hierfür. In Bild 6.4 ist ein Eingabebeispiel dargestellt, das die Dimension D1 benutzt. Durch Betätigen der „SONST"-Taste gelangt man zur Dimensionsdarstellung, welche im Bild 6.5 gezeigt ist.

```
I * E I N   M O D   R 5   S 2                  I
I                                          ^   I
I O   W A R N G                 2 0 . 5 D 1    I
I U   W A R N G                 1 2 . 3 D 1    I
I O   G E F A H R G             3 0 . 2 D 1    I
I U   G E F A H R G             1 8 . 6 D 1    I
I                                          v   I
I * P A R A M   Z W E I G   0 2                I
```

Bild 6.4 Dimensionskennung bei der Parametereingabe

```
I * E I N   M O D   R 5   S 2                  I
I                                              I
I          D 1   =   K P / C M 2               I
I                                              I
I                                              I
I                                              I
I                                              I
I                                              I
I                                              I
```

Bild 6.5 Dimensionsanzeige nach „SONST"-Taste

6.2 PG-Funktionen

6.2.1 Anlauf

Nach dem Einschalten der Netzspannung durchläuft die COM 252 einen kurzen Selbsttest und gelangt danach sofort in die Voreinstellungsroutine. Dabei wird dem Anwender die Voreinstellungsmaske (s. Bild 6.6) mit der vorbesetzten Einstellung gezeigt, die er entweder mit der Abbruchtaste quittieren oder über Funktionstasten ändern muß. Nach erfolgter Änderung ist die Voreinstellung ebenfalls zu quittieren, um ins Hauptmenue zu gelangen. Dieses Hauptmenue ist in Bild 6.1 dargestellt.
Das Hauptmenue entspricht dem Grundzustand, in den der Anwender von jeder Stelle aus, durch einfaches oder mehrmaliges Betätigen der Abbruchtaste, zurückkehren kann. Von diesem Hauptmenue kann er durch Eingabe der Aufrufnummer der gewünschten Funktion in diese Funktion gelangen.

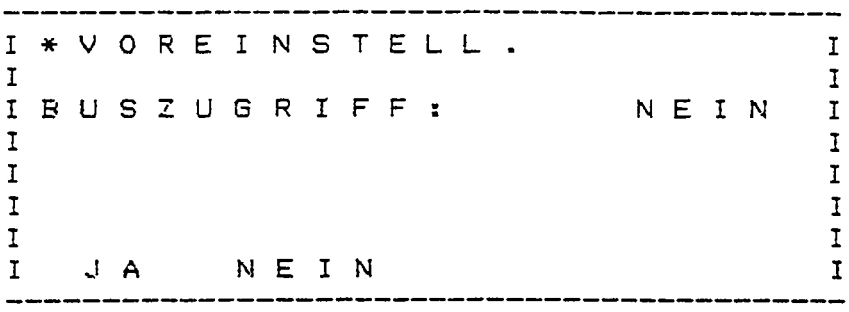


Bild 6.6 Voreinstellungsmenue

6.2.2 Eingabe

Unter dem Begriff „Eingabe" werden beim COM 252/615 alle Schritte zur Festlegung eines Regelkreises verstanden. Damit insbesondere bei der Ersteingabe keiner der Schritte vergessen wird, führt das PG den Anwender linear, d. h. auf einem Weg ohne Verzweigung, durch alle Eingabefunktionen.

Eingabereihenfolge:

Anwahl des Zielgerätes
|
Eingabe der Regelkreisnummer
|
Strukturanwahl
|
Strukturieren
|
Eingabe der Abtastzeit
|
Festlegung des Stopverhaltens
|
Bestimmung der Dimensionen
|
Parametrieren der Zweige

6.2.2.1 Anwahl des Zielgerätes

Nach Anwahl der Eingabefunktion überprüft das Programmiergerät zunächst, ob sich noch ein Reglerbaustein im PG befindet. Ist dies der Fall, erscheint im Display das Löschabfrage-Menue (s. Bild 6.7), und der Anwender muß entscheiden, ob dieser Baustein gelöscht werden soll oder nicht.

```
I * E I N                                    I
I                                            I
I B A U S T E I N                            I
I I N   P G   V O R H A N D E N              I
I                                            I
I L O E S C H E N   ?                        I
I                                            I
I   J A     N E I N                          I
```

Bild 6.7 Löschabfrage-Menue

Nachdem sich der Benutzer durch Eingabe der Kennzahl 1 zum Löschen des Bausteines entschieden hat, erscheint am PG das Eingabe-Menue, das in Bild 6.8 gezeigt ist.

```
I * E I N G A B E                            I
I                                            I
I   1   PG                                   I
I   2   I P 2 5 2                            I
I   3   M O D U L                            I
I                                            I
I                                            I
I * W A E H L E   F U N K T I O N            I
```

Bild 6.8 Eingabe-Menue

Mit der Eingabe einer Kennzahl (1-3) wird festgelegt, wo der im folgenden erstellte Reglerbaustein abgelegt werden soll. Entscheidet sich der Anwender für die Eingabe in die Regelungsbaugruppe IP 252 oder ins Modul, so fordert das PG die notwendigen Text- und Beschreibungslisten vom gewählten Zielgerät an. Soll der Baustein jedoch im PG abgelegt werden, so muß der Anwender zuerst, geführt durch das Menue „Abfrage der Betriebsart" s. Bild 6.9 angeben, ob Online oder Offline gearbeitet wird. Abhängig von dieser Eingabe wird die Listenquelle oben in der Anzeigenzeile eingeblendet.

```
I * E I N   P G                              I
I                                            I
I   1   O N L I N E                          I
I   2   O F F L I N E                        I
I                                            I
I                                            I
I                                            I
I * W A E H L E   B E T R I E B S A R T      I
```

Bild 6.9 Abfrage der Betriebsart

6.2 PG-Funktionen

6.2.2.2 Eingabe der Regelkreisnummer

Den nächsten Schritt des Eingabevorganges bildet die Eingabe der Reglernummer, die dadurch notwendig wird, daß die IP 252 acht Regelkreise gleichzeitig bearbeiten kann. Hierzu bietet das PG das in Bild 6.10 dargestellte Menue an.

```
I * E I N   P G M                          I
I                                          I
I                                          I
I   R E G L E R N U M M E R      2         I
I   ( 1 - 8 )                             I
I                                          I
I                                          I
I                                          I
```

Bild 6.10 Eingabe der Reglernummer

Die Eingabe der Regelkreisnummer muß mit der Teilfeld- oder der Gesamtübernahmetaste abgeschlossen werden, wobei Reglernummern, die kleiner als 1 oder größer als 8 sind, abgewiesen werden.
Der Buchstabe, der in der ersten Zeile des Displays direkt hinter „PG" steht (im Bild 6.10 ist es das M), gibt an ob das Modul oder die IP 252 als Listenquelle benutzt wird.

6.2.2.3 Strukturwahl

Nachdem die Regelkreisnummer festgelegt ist, muß die Struktur des Regelkreises ausgesucht werden. Diese Struktur ist im Normalfall durch die Aufgabenstellung bestimmt.
Das Programmiergerät zeigt dem Benutzer an dieser Stelle die maximal 4 auf dem Speichermodul befindlichen Reglerstrukturen (s. Bild 6.11).

```
I * E I N   P G    R 1                     I
I                                          I
I   1   A N T R I E B                      I
I   2   S T A N D A R D                    I
I   3   - - -                              I
I   4   - - -                              I
I                                          I
I * W A E H L E   S T R U K T U R          I
```

Bild 6.11 Strukturwahl-Menue

6.2.2.4 Strukturieren

Strukturieren heißt, die Softwareschalter, die zwischen den einander fest zugeordneten Zweigen vorhanden sind, entsprechend der Anwendung zu setzen. Das bedeutet, daß die Schalter der benötigten Zweige geschlossen (=1), und die der nicht benötigten im offenen Zustand belassen werden.
Die Strukturschalter können dabei sowohl die Funktion von Ein-/Ausschaltern, als auch von Umschaltern haben. Bei Ein-/Ausschaltern bedeutet „0" Nein und „1" Ja. Umschalter sind gekennzeichnet durch den Schrägstrich „/" im Text und wählen zwischen zwei alternativen Teilzweigen aus. Die „0" ist hier der ersten Alternative, die „1" der zweiten zugeordnet.
Die Strukturschalter sind hierarchisch unterteilt und entsprechenden Ebenen zugeordnet. Erkenntlich ist diese Unterteilung aus dem Einrücken der jeweiligen untergeordneten Strukturschalterbezeichnung in der Strukturierungsmaske.
Zur besseren Übersicht ist die Bedienerführung so aufgebaut, daß Teilfunktionen eines nicht angewählten, d. h. mit „0" vorbesetzten Zweiges, bei der Strukturierung übersprungen werden, sie erscheinen demnach auch nicht in den entsprechenden Menuemasken. Die Strukturschalter werden zweigweise dargestellt. Steht der Cursor an der letzten Stelle eines strukturierten Zweiges, so werden nach Betätigen der Teilfeldübernahmetaste die Strukturschalter des nächsten Zweiges angezeigt. Wird der Cursor über den Hauptstrukturschalter hinaus nach oben bewegt, so erscheinen die Strukturschalter des vorherigen Zweiges im Display.
Die Positionierung im Display geschieht mit Hilfe der Cursor-Auf- und Cursor-Ab-Taste, das Anwählen der zu benutzenden Zweige geschieht durch Besetzen mit „0" oder „1" und anschließender Teilfeldübergabe. Die Bilder 6.12 und 6.13 zeigen ein Beispiel, in dem ein Umschalter einmal auf „0" und einmal auf „1" gesetzt ist.

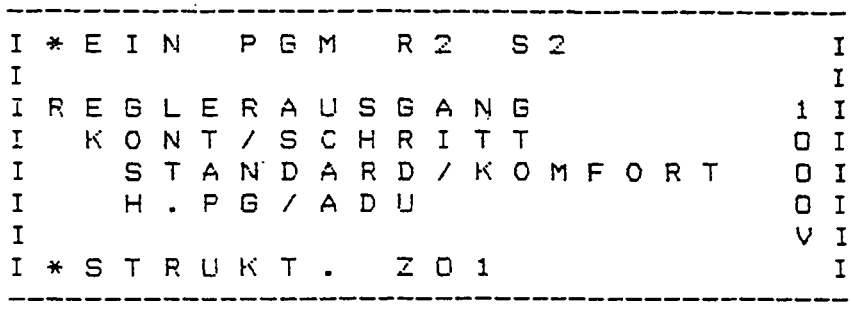


Bild 6.12 Strukturierung Reglerausgang: kontinuierlich

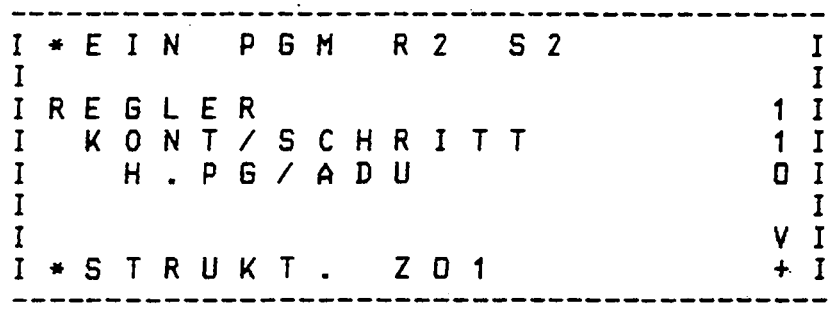


Bild 6.13 Strukturierung Reglerausgang: Schrittregler

Der in diesem Beispiel erwähnte Umschalter schaltet zwischen den Alternativen „kontinuierlicher Reglerausgang" und „Reglerausgang als Schrittregler" um. Im Bild 6.12 ist der kontinuierliche Ausgang angewählt, worauf das Programmiergerät die Unterfunktionen dieses Zweiges, Standard/Komfort und H.PG/ADU anzeigt. (Die Bedeutung der in den Menuemasken benutzten Abkürzungen sind im Anhang zu diesem Kapitel beschrieben.) Im Bild 6.13 ist der Umschalter mit „1" besetzt, d. h. der Ausgang wirkt als Schrittausgang und das Programmiergerät bietet die Unterfunktion des Zweiges „Schrittausgang", H.PG/ADU an.

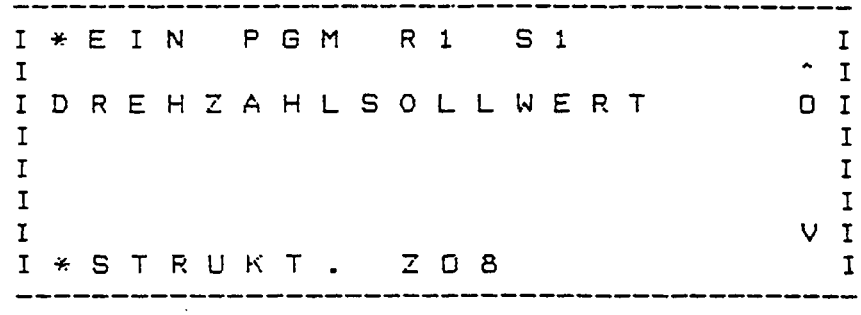


Bild 6.14 Sollwertzweig nicht angewählt

Ist ein Zweig nicht angewählt, so bleiben seine Unterfunktionen für den Anwender unsichtbar und werden erst nach dem Anwählen des Zweiges im Display des PGs aufgelistet. Dieses ist in den Bildern 6.14 und 6.15 am Beispiel des Drehzahlsollwertes dargestellt.

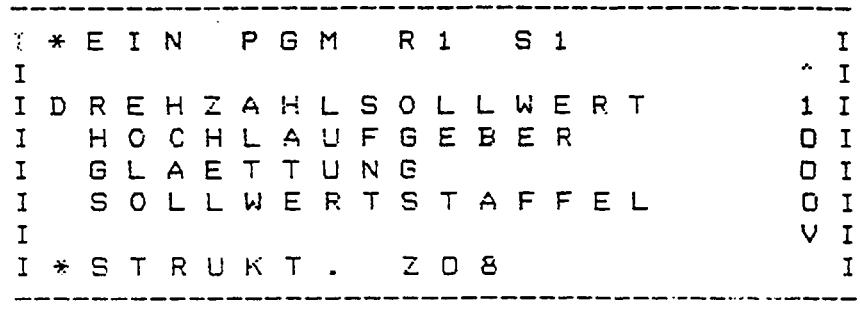


Bild 6.15 Sollwertzweig angewählt

6.2.2.5 Eingabe der Abtastzeit

Nachdem im letzten Schritt die Struktur des Reglers festgelegt worden ist, wird in diesem die gewünschte Abtastzeit eingegeben. Dabei ist zu beachten, daß diese nur in Zweierpotenzen zwischen 4 ms und 32 s geändert werden können.
Innerhalb dieses Menues wird auch in Abhängigkeit von Struktur und Abtastzeit die Prozessorbelastung ermittelt, die dieser Regelkreis für die IP 252 bedeutet.
Die Bilder 6.16 und 6.17 zeigen die Abtastzeitmaske.

```
I * E I N   P G M   R 1   S 1              I
I                                          I
I T A   =   0 . 1 * S T R E C K E N K O N I
I                                          I
I   A B T A S T Z E I T   T A      4 M S I
I   I P - L A S T   R 1          8 5 %    I
I                                          I
I A B S P   P A R     T A >              + I
```

Bild 6.16 Abtastzeitmaske mit Voreinstellung

```
I * E I N   P G M   R 1   S 1              I
I                                          I
I T A   =   0 . 1 * S T R E C K E N K O N I
I                                          I
I   A B T A S T Z E I T   T A      8 M S I
I   I P - L A S T   R 1          4 2 %    I
I                                          I
I A B S P   P A R     T A >   T A <    + I
```

Bild 6.17 Abtastzeitmaske nach Zeitänderung

In den Abtastzeitmasken wird zunächst auf die Faustformel hingewiesen, daß die Abtastzeit ungefähr 10% der dominierenden Streckenzeitkonstanten betragen sollte. Unter diesem Hinweis befindet sich die Eingabezeile für die Abtastzeit, die mit 4 ms vorbesetzt ist. In der Zeile unter der Abtastzeit wird die Prozessorbelastung des angewählten Regelkreises angezeigt. Die letzte Zeile des Displays stellt die Belegung der Zehnerblocktastatur als Funktionstasten dar. In Bild 6.16 wird der „1" die Funktion „ABSP", der „2" die Funktion „PAR" und der „3" die Funktion „TA>" zugeordnet. „ABSP" bedeutet einen Abbruch mit Abspeichern der bisher eingegebenen Daten und führt zurück zum Grundmenue. Durch „PAR" oder Übernahmetaste ◇ gelangt man zur nächsten Funktion 'Parametrieren des Stoppverhaltens'. Durch Betätigen der Taste „3", die mit der Funktion „TA>" belegt ist, bewirkt innerhalb dieses Menues das schrittweise Vergrößern (in 2-er-Potenzen) der Abtastzeit. Nach Verändern der Abtastzeit (TA>4ms) erscheint in der Maske noch die Funktion „TA<", die der Taste „4" zugeordnet wird. Mit dieser Taste „4" ist es dann möglich die im Display angezeigte Abtastzeit zu verkleinern. **Inwieweit der Regler bei der gewählten Abtastzeit noch stabil arbeitet, liegt in der Verantwortung des Anwenders. Ebenso liegt es in seiner Verantwortung, bei einer Änderung der Abtastzeit, ebenfalls seine Regelparameter anzupassen.**

6.2.2.6 Festlegung des Stoppverhaltens

An dieser Stelle muß für jeden Regler getrennt festgelegt werden, wie sich die Ausgänge verhalten sollen, falls die erstellte Reglerstruktur gesperrt wird. Hier werden zwei Alternativen angeboten: entweder werden die Ausgänge auf Null gesetzt, oder sie verharren in dem Zustand, in dem sie sich zuletzt befanden. In der zweiten Zeile dieses Menues wird der Benutzer gefragt, ob der Regelkreis nach einem Netzausfall einen automatischen Wiederanlauf durchführen soll. Darunter folgt dann noch die Entscheidung, ob bei einem Wiederanlauf die Wiederanlaufbedingung beachtet werden soll. Diese Bedingung besagt, daß die Differenz der Regelabweichung vor Netzausfall und nach Netzwiederkehr betragsmäßig nicht größer sein darf als 25% des Sollwertes vor dem Netzausfall. Mit diesen beiden letzten Entscheidungen kann der Anwender festlegen

- keinen Wiederanlauf
- bedingter Wiederanlauf
- unbedingter Wiederanlauf.

Diese Entscheidungen sind mit JA vorbesetzt und können durch Betätigen der „1" oder „2" geändert werden. Dabei ist der „1" das "JA" und der „2" das „NEIN" zugeordnet. Diese Eingaben müssen mit der Übernahmetaste übergeben werden. Bild 6.18 zeigt die Maske zur Festlegung des Stopverhaltens.

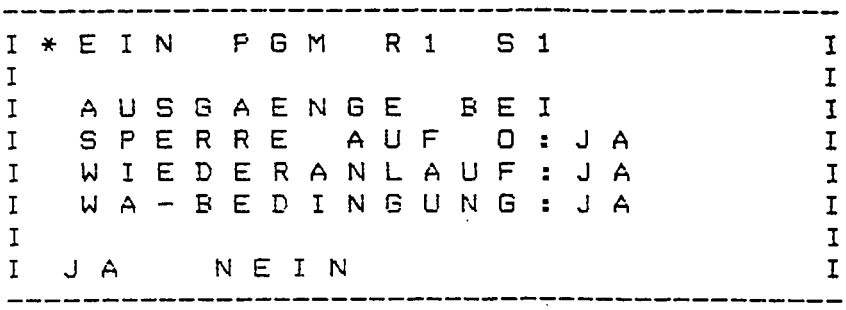


Bild 6.18 Festlegung Stoppverhalten

6.2.2.7 Reglernamen und Bereichsnamen festlegen

Nach der Festlegung des Stoppverhaltens und Quittierung durch die Übernahmetaste ◇ wird das Menü 'Eingabe für CP 526-Bilder' eingeblendet. Hier kann jedem Regler 1 bis 8 ein 'Reglername' und ein 'Bereichsname', bestehend aus max. 8 Zeichen, zugeordnet werden. Als Eingabe sind bei COM 252 nur Zahlen möglich, während bei Verwendung der PG-Software COM REG beliebige ASCII-Zeichen eingebbar sind.

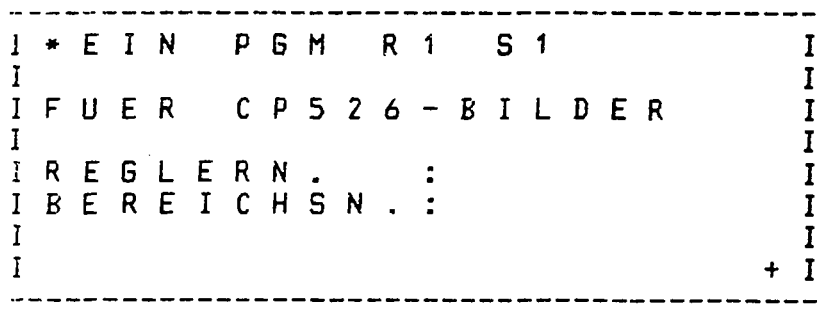


Bild 6.19 CP 526-Anpassung

Hinweis:
Eine Eingabe in dieser Maske ist für die Regelung nicht relevant. Lediglich zur Reglerbedienung und -beobachtung mit CP 526 o. ä. ist eine Eingabe in dieser Maske sinnvoll. Die eingegebenen ASCII-Zeichen sind dann am CP-Bildschirm darstellbar.

6.2.2.8 Bestimmung der Dimensionen

Kommen in der gewählten Struktur Parameter mit physikalischen Dimensionen vor, so kann der Bediener vor Beginn des Parametrierens ASCII-String und Kennlinie der Dimensionen festlegen. In der Vorbesetzung steht im 6 Zeichen langen ASCII-String „%"; für den 0%-Wert steht die 0 und für den 100%-Wert die 100.00. Sind weitere Dimensionen vorhanden, so ist dies in der Dimensionsgrundmaske (s. Bild 6.20) durch den Weiterrollpfeil gekennzeichnet. Sie können dann durch entsprechende Cursorbetätigung ebenfalls angezeigt werden (nicht bei den Strukturen AR/ARS).

```
I * E I N   P G M     R 1   S 2              I
I                                            I
I D I M E N S I O N   D 1  :                 I
I                                            I
I      0 %   =          0 . 0 0 %            I
I 1 0 0 %   =      1 0 0 . 0 0 %            I
I                                            I
I W E R T     A S C I I                      I
```

Bild 6.20 Dimensionsgrundmaske

Von der Dimensionsgrundmaske aus wird die Kennlinien- bzw. ASCII-Eingabe über Softkey aufgerufen.

6.2.2.8.1 Kennlinieneingabe

Der 0%- und 100%-Wert können mit beliebiger Kommastelle eingegeben werden, wobei darauf zu achten ist, daß der reine Zahlenwert im Bereich von +/−10000 liegen muß.
Bei der Übernahme des eingegebenen Wertes wird lediglich eine Prüfung auf syntaktische Richtigkeit durchgeführt. Erst nach Betätigung der Übernahmetaste wird überprüft, ob die Kennlinie aus den beiden eingegebenen Stützpunkten bestimmt werden kann. Voraussetzung hierfür ist es, daß:

1. die Kennlinie eine positive Steigung besitzt, d. h. der 100%-Wert ist größer als der 0%-Wert.
2. der Wert mit der kleineren Kommastellenzahl kann auf die Kommastellenzahl des anderen Wertes normiert werden, ohne dabei zahlenwertmäßig die 10000 zu überschreiten.

Im Bild 6.21 ist ein Beispiel für eine sinnvolle Eingabe dargestellt.

```
I * E I N   P G M     R 1   S 2            I
I                                          I
I D I M E N S I O N   D 1  :                I
I                                          I
I     0 %   =          2 0 . 1 %           I
I 1 0 0 %   =        1 5 6 . 8 %           I
I                                          I
I E I N G A B E   W E R T E                I
```

Bild 6.21 Kennlinieneingabe für Dimensionen

6.2.2.8.2 ASCII-String-Eingabe

Da keine ASCII-Tastatur vorhanden ist, muß der maximal 6 Zeichen lange ASCII-String durch Positionieren in einem ASCII-Menue erstellt werden. Soll nur ein einzelnes Zeichen geändert werden, so kann jede Stelle des Strings direkt anpositioniert werden. Ansonsten wird bei der Eingabe automatisch bei der ersten Stelle begonnen und nach erfolgter Eingabe auf die nächste Stelle weiterpositioniert.
Die Bilder 6.22 und 6.23 zeigen anhand eines Beispieles einer Dimensionseingabe „D1 : KP/CM2" ein ASCII-Menue und ein Menue zur Stellenanwahl.

```
I * E I N   P G M   R 1   S 2              I
I       V                                  I
I D 1 : K P / C M 2     S T E L L E  1     I
I                                          I
I A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T  I
I U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 / % ^ *  I
I                                          I
I S T E L   E I N                      +   I
```

Bild 6.22 ASCII-Menue

```
I * E I N   P G M     R 1   S 2            I
I         V                                I
I D 1 : K P / C M 2     S T E L L E  2     I
I                                          I
I A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T  I
I U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 / % ^ *  I
I                                          I
I W A E H L E   S T E L L E                I
```

Bild 6.23 Stellenanwahl

6.2.2.9 Parametrieren

Im letzten Schritt der Eingabe müssen die Parameter des zuvor strukturierten Reglers eingegeben werden. An dieser Stelle bietet das Programmiergerät dem Benutzer nur die Teilfunktionen zum Parametrieren an, die er im vorausgegangenen Strukturierungslauf aktiviert hat.
Das Parametrieren geht in der Form vor sich, daß das PG dem Anwender zunächst eine Liste der zugeschalteten Teilfunktionen zeigt, in der jeder Teilfunktion eine Anwahlnummer, die der Zweignummer entspricht, zugeordnet ist (s. Bild 6.24). Mit Hilfe der Anwahlnummer kann der Benutzer im folgenden die Parameterliste der zu parametrierenden Teilfunktion aufrufen.

```
I *EIN  PGM    R1  S1          I
I                              I
I 01  REGLERAUSGANG            I
I 05  DREHZAHLREGLER           I
I 08  DREHZAHLSOLLWERT         I
I 10  DREHZAHLISTWERT          I
I                              I
I WAEHLE  ZWEIG                I
```

Bild 6.24 Übersicht über angewählte Zweige

In den Parameterlisten erscheinen ebenfalls nur die Parameter der angewählten Zweige und Teilzweige.
Jede Eingabe muß mit der Teilfeldübernahmetaste übergeben werden, während die gesamte Zweigparametrierung mit der Übernahmetaste abgeschlossen werden muß. Darauf erscheint die Parameterliste des nächsten Zweiges, bis alle Zweige parametriert sind. Daraufhin zeigt das PG wieder die Zweigliste. Soll kein Parameter mehr verändert werden, so führt ein erneutes Betätigen der Übernahmetaste zum Abspeichern der bisher eingegebenen Daten. Befindet sich im Zielgerät schon ein Datensatz unter der angegebenen Reglernummer, so erscheint am PG das in Bild 6.25 gezeigte Menue.

```
I *EIN  IP     R1  S2            I
I                              I
I BAUSTEIN  VORHANDEN          I
I                              I
I                              I
I UEBERSCHREIBEN  ?            I
I                              I
I   JA    NEIN                 I
```

Bild 6.25 Löschen Ja / Nein

In diesem Schritt muß der Anwender entscheiden, ob der alte oder der neu eingegebene Parametersatz weiter benutzt werden soll.

Sonderfälle:

1. Grenzwertmelder

Die Grenzwertmelder sind für maximal 6 Stufen ausgelegt. Damit sie auch mit weniger Stufen betrieben werden können, muß der Anwender in der ersten Eingabezeile die Anzahl der zu überwachenden Grenzwerte festlegen. Danach ändert sich das Grenzwertmenue, und das PG fordert in dem gleichen Menue die Grenzwerte an. Die Dimension der einzugebenden Grenzwerte wird durch die Dimension des zu überwachenden Meßpunktes festgelegt.

```
I *EIN  PGM   R1  S1             I
I                              I
I ANZAHL  GW              1    I
I MESSPKTNR             12     I
I GRENZWERT1      88.88 %      I
I                              I
I                              I
I *PARAM  ZWEIG  12          + I
```

Bild 6.26 Grenzwertmelder mit 1 Grenzwert

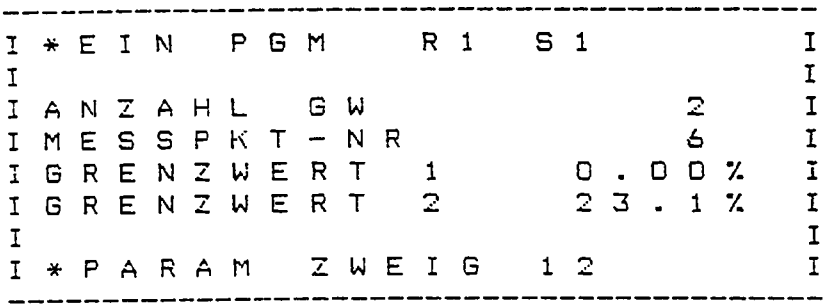


Bild 6.27 Grenzwertmelder mit 2 Grenzwerten

2. Polygonzug und Sollwertfolge

Bei Polygonzug und Sollwertfolge kann die Anzahl der Stützpunkte frei zwischen 1 und 10 gewählt werden. Abhängig von der angewählten Anzahl wird die Parametriermaske aufgebaut.

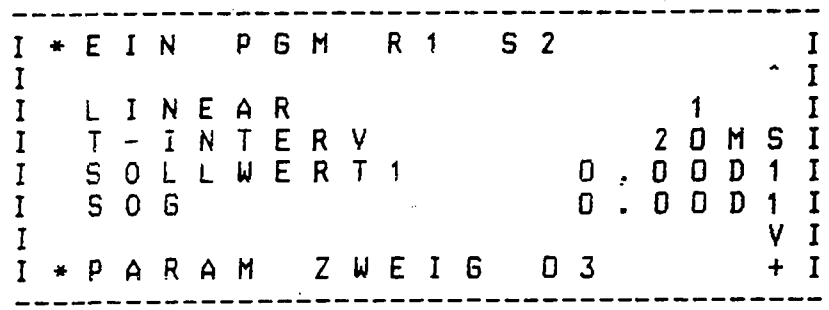


Bild 6.28 Sollwertfolge

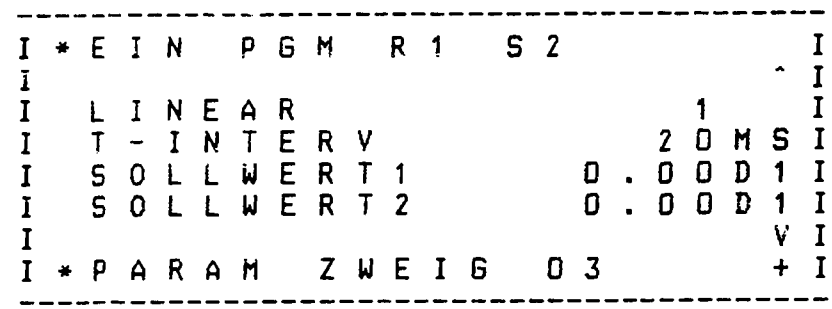


Bild 6.29 Sollwertfolge mit 2 Stützpunkten

Neben der Anzahl der Stützstellen muß der Anwender noch den zeitlichen Abstand der Stützstellen festlegen, indem er die Intervallzeit (T-Interv) eingibt. Außerdem kann der Benutzer entscheiden, ob die Interpolation zwischen den Stützstellen linear oder treppenförmig sein soll, dieses legt er durch eine „1" oder „0" fest, die er ins Eingabefeld hinter „LINEAR" einträgt.

6.2 PG-Funktionen

6.2.3 Ausgabe

Hat der Bediener im Grundmenue durch Eingabe der Anwahlziffer „2" die Funktion „Ausgabe" angewählt, so gelangt er in das in Bild 6.30 dargestellte Ausgabemenue.

```
I * AUSGABE                                I
I                                          I
I   1   PG                                 I
I   2   IP252                              I
I   3   MODUL                              I
I   4   DRUCKER                            I
I                                          I
I * WAEHLE   FUNKTION                      I
```

Bild 6.30 Ausgabemenue

Mit Hilfe der Anwahlziffern, die in diesem Menue aufgelistet sind, muß der Anwender das Quellgerät festlegen, aus dem der Reglerdatenbaustein ausgegeben werden soll.
Nach der Wahl des Quellgerätes wird, mit der in Bild 6.31 gezeigten Maske, abgefragt, welche der aufgelisteten Daten ausgegeben werden sollen.

```
I * AUS   IP     R1   S2                   I
I                                          I
I   1   STRUKTURIEREN                      I
I   2   ABTASTZEIT                         I
I   3   PARAMETRIEREN                      I
I   4   VERHALTEN                          I
I                                          I
I * WAEHLE   FUNKTION                      I
```

Bild 6.31 Funktionsauswahl Ausgabe

Im Gegensatz zur starren Bedienerführung bei der Eingabe können bei der Ausgabe die verschiedenen Bedienvorgänge einzeln angewählt werden. Nach den einzelnen Bedienschritten kehrt das Programm wieder zu diesem Ausgabemenue zurück. Abbruch- oder Übernahmetaste führen aus diesem Menue zum Abspeicherdialog.

ACHTUNG:
Beim Parametrieren wird vorab gegebenenfalls die eingestellte Dimension angezeigt und kann wie bei der Eingabe verändert werden.
Zu beachten ist dabei, daß eine Veränderung der Kennlinie nicht zu einer Änderung der bisher in dieser Dimension eingegebenen Werte führt, sodaß dann Werte vorliegen können, die außerhalb des Eingabebereiches liegen.
Beispiel:

alte Stützpunkte	:	0% = 0 kp/cm
		100% = 300.0 kp/cm
Eingabe	:	270.0 kp/cm
neue Stützpunkte	:	0% = 0 kp/cm
		100% = 100.0 kp/cm

Der Wert 270.0 bleibt eingetragen, wird aber nun von der IP nicht mehr zu 90% umgerechnet, sondern zu einem ganz zufälligen Modulowert, da die innere Begrenzung überschritten wird.

==> **Eine Änderung der Dimensionskennlinie in der Betriebsart „Ausgabe" liegt in der vollen Verantwortung des Anwenders!**

6.2.3.1 Ausgabe Drucker

Über die Eingabe der Anwahlziffer „4" im Ausgabe-Menue gelangt der Anwender ins Druck-Menue. Dieses Menue, das in Bild 6.32 dargestellt ist, bietet wieder die Anwahl verschiedener Funktionen an. So ist innerhalb dieses Menues die Anwahl des Quellgerätes möglich, von dem die zu druckenden Daten kommen sollen, und mit Anwahl der „1" können die Druckparameter ins PG-Display geholt werden.

```
I * A U S G A B E   D R U C K E R          I
I                                          I
I   1   D R U C K - P A R A M E T E R      I
I   2   P G                                I
I   3   I P 2 5 2                          I
I   4   M O D U L                          I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.32 Druck-Menue

6.2.3.1.1 Druckerparameter

In der Maske „Druckerparameter" (s. Bild 6.33) sind alle notwendigen Parameter zusammengefaßt, die zum Anschluß der verschiedenen Druckertypen erforderlich sind.

```
I * D R U C K - P A R A M E T E R          I
I   B A U D R A T E          :    6 0 0    I
I   M A X . Z E I L E N Z .  :      7 2    I
I   W A R T E Z . N . C R    :    0 0 5    I
I   W A R T E Z . N . L F    :    0 1 0    I
I   B U S Y - S I G N A L    :  N E I N    I
I   S C H R I F T F U S S    :  N E I N    I
I   1 5 0     3 0 0     6 0 0    1 2 0 0  I
```

Bild 6.33 Druckerparameter

In der letzten Displayzeile werden den Anwahlziffern „1" . . . „4" Werte zugeordnet, auf die die Baudrate geändert werden kann.

6.2.3.1.2 Drucke PG

Nach Anwahl von „Drucke PG" durch Eingabe der „2" folgt kein weiteres Untermenue, sondern die Frage nach der Listenquelle, wie schon bei der „Eingabe PG". „Drucke PG" dokumentiert den augenblicklich im PG befindlichen Regelkreis. Der Reihe nach werden die Strukturschalterstellungen, Abtastzeit und resultierende Prozessorbelastung, wie auch die Parameter der einzelnen Zweige ausgegeben (s. Kap. 6.5).

6.2.3.1.3 Drucke IP 252 / Modul

Nach Anwahl der Funktion „Drucke IP 252" oder „Drucke Modul" werden dem Bediener noch drei Alternativen (s. Maske „Drucke IP" Bild 6.34) angeboten.

Parameterliste:

Die Parameterliste dokumentiert einen Regler mit Strukturschaltern, Abtastzeit und Zweigparametern analog zur „Ausgabe PG" (s. Kap. 6.5).

Querverweisliste:

Die Querverweisliste liefert über sämtliche Regelkreise die Aufrufliste aller verwendeten Ein- und Ausgänge, sodaß Mehrfachbelegungen erkannt werden und die Verdrahtung dokumentiert werden kann.

Gesamtdruck:

Der Gesamtdruck liefert die Kombination aus den Parameterlisten sämtlicher Regelkreise, die auf der IP 252 bzw. dem Modul vorhanden sind, sowie der Querverweisliste.

```
I * A U S   D R U   I P                    I
I                                          I
I   1   P A R A M E T E R                  I
I   2   Q U E R V E R W E I S L I S T E    I
I   3   G E S A M T D R U C K              I
I                                          I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.34 „Drucke IP"

6.2.4 Übertragen

In diese Funktion gelangt der Benutzer durch Eingabe der „4" im Grundmenue und kann an dieser Stelle entscheiden, von wo nach wo er übertragen will.
Die Regelkreisparameter werden als Datenbaustein (DB) verpackt zwischen PG und IP 252 / Modul transferiert. Dabei ist jedem Regelkreis eine feste DB-Nummer zugeordnet, was jedoch für den Bediener unsichtbar bleibt.
Wird zur IP 252 bzw. zum Modul ein Regelkreis übertragen, der dort schon vorhanden ist, so erfolgt eine Nachfrage, ob der vorhandene Regelkreis überschrieben werden soll. Die gleiche Abfrage erfolgt auch, wenn ins PG übertragen werden soll und sich dort schon ein Regelkreisdatenbaustein befindet.
In den Bildern 6.35 und 6.36 sind zwei mögliche Übertrage-Menues dargestellt.

```
I * U E B E R T R A G E                    I
I                                          I
I   1   I P 2 5 2   -->   P G              I
I   2   P G         -->   I P 2 5 2        I
I   3   P G         -->   M O D U L        I
I   4   M O D U L   -->   P G              I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.35 Übertrage-Menue vor dem Rollen

```
I * U E B E R T R A G E                    I
I                                          I
I   3   P G         -->   M O D U L        I
I   4   M O D U L   -->   P G              I
I   5   I P 2 5 2   -->   M O D U L        I
I   6   M O D U L   -->   I P 2 5 2        I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.36 Übertrage-Menue nach 2maligem Rollen

6.2.5 Löschen

Diese Löschfunktion kann der Benutzer durch Eingabe der Anwahlziffer „5" im Hauptmenue anwählen. Daraufhin erscheint im PG-Display das in Bild 6.37 gezeigte Lösch-Menue.

```
I * L O E S C H E                          I
I                                          I
I    1    P G                              I
I    2    I P 2 5 2                        I
I    3    M O D U L                        I
I                                          I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.37 Lösch-Menue

Nach Anwahl von „Lösche IP 252" oder „Lösche Modul" wird der Benutzer vom PG aufgefordert die Nummer des zu löschenden Regelkreises einzugeben. Bei „Lösche PG" werden die Zeilen „2 Lösche IP 252" und „3 Lösche Modul" ausgeblendet, und in der Zeile 3 erscheint hinter dem „1 Lösche PG" ein Fragezeichen (s. Bild 6.38). Dieses Fragezeichen stellt eine Sicherheitsabfrage dar und soll mit erneuter Eingabe der „1" bestätigt werden.

```
I * L O E S C H E                          I
I                                          I
I    1    P G                         ?    I
I                                          I
I                                          I
I                                          I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.38 Sicherheitsabfrage Lösche PG

Bei Anwahl „Lösche Modul" und „Lösche IP" wird vom PG die Nummer des zu löschenden Regelkreises erfragt.

6.2.6 Sonderfunktionen

Das Menue „Sonderfunktionen" kann durch die Anwahlziffer „6" aufgerufen werden. Die Maske, die auf diesen Aufruf hin auf dem PG-Display erscheint, ist in Bild 6.39 gezeigt.

```
I * S O N D E R F U N K T I O N            I
I                                          I
I    1    B E T R I E B S A R T            I
I    2    V O R E I N S T E L L U N G      I
I                                          I
I                                          I
I                                          I
I * W A E H L E   F U N K T I O N          I
```

Bild 6.39 Menue Sonderfunktionen

Wie schon aus den vorausgehenden Kapiteln bekannt, gelangt man durch Eingabe der jeweiligen Anwahlziffer entweder ins Untermenue „Betriebsart" oder „Voreinstellung".

6.2 PG-Funktionen

6.2.6.1 Betriebsart

In der Maske „Betriebsart" sind sowohl der generelle Baugruppen-RUN/STOP wie auch die selektiven Regelkreisfreigaben zusammengefaßt. Die Betriebsartenmaske ist in Bild 6.40 dargestellt.
In der letzten Zeile des Displayes werden dem Zehnerblock des PGs folgende Funktionen zugeordnet:

1 = ja 2 = nein 3 = RUN/STOP

Die obere Zeile zeigt den momentanen Baugruppenzustand, während die beiden Zeilen darunter den Freigabezustand der acht auf der Baugruppe vorhandenen Regelkreis angeben.

```
I * B - A R T : I P - S T O P                I
I                                            I
I R - N R : 1   2   3   4   5   6   7   8 I
I F R E I : N   N   N   N   N   -   -   - I
I                                            I
I F R E I = J A   S P E R R E N = N E I N I
I                                            I
I   J A     N E I N   R U N                  I
```

Bild 6.40 Betriebsartenmaske

Nach der Eingabe einer Anwahlziffer erscheint über der gewählten Funktion (z. B. RUN) ein Fragezeichen, damit wird der Anwender dazu aufgefordert, die Anwahlziffer ein zweites Mal einzugeben. Hiermit ist eine Fehlbedienung unwahrscheinlicher.
Ist die Baugruppe softwaremäßig im STOP-Zustand, so kann sie in den RUN-Zustand gebracht werden indem die „3" zweimal hintereinander betätigt wird. Im Display wechseln daraufhin die Texte RUN und STOP. Über der „3" erscheint also in der letzten Displayzeile STOP, d. h. der Anwahlziffer „3" ist eine andere Funktion zugeordnet worden.
Um einen einzelnen Regelkreis freizugeben oder zu sperren, muß der Anwender den Cursor auf die Stelle unter der Regelkreisnummer positionieren, daraufhin kann er dann den Freigabezustand des Einzelregelkreises durch zweifache Eingabe der Anwahlziffer ändern.
Die Zeile, die mit „FREI" bezeichnet ist, gibt also auch Auskunft über den momentanen Zustand der Einzelregelkreise, wobei **J** für „freigegeben", **N** für „nicht freigegeben" und – für „nicht verwendet" steht.

6.2.6.2 Voreinstellung

Die Voreinstellungsmaske (s. Bild 6.41) beschränkt sich auf die Abfrage Buszugriff JA oder NEIN.
Buszugriff bedeutet hier, daß die IP 252 nicht nur interne ADUs und DAUs verwendet, sondern auch auf die erweiterte Peripherie des S5-Busses zugreift. Dies hat Auswirkungen auf die Syntaxprüfung bei der Adreßvergabe für ADUs und DAUs. Ohne Buszugriff sind nur die internen Adressen 0 . . . 7 erlaubt, mit Buszugriff dagegen auch die Adressen 128 . . . 254.

Dieser „direkte Buszugriff" ist jedoch nur im AG 115U möglich!

```
I * V O R E I N S T E L L .                  I
I                                            I
I B U S Z U G R I F F :          N E I N     I
I                                            I
I                                            I
I                                            I
I                                            I
I   J A     N E I N                          I
```

Bild 6.41 Voreinstellungsmaske

6.2.7 Auskunft

Dieses Menue wird mit der Anwahlziffer „7" aufgerufen und ist in Bild 6.42 dargestellt.

```
I * AUSKUNFT                          I
I                                     I
I   1  REGLERLISTE                    I
I   2  SYSID                          I
I   3  FEHLER                         I
I   4  PROZESSORBELAST.               I
I                                     I
I * WAEHLE  FUNKTION                  I
```

Bild 6.42 Auskunftsmenue

6.2.7.1 Reglerliste

In dieser Liste werden für IP 252 und Modul die vorhandenen Regelkreise getrennt aufgeführt, wobei für jeden Regelkreis Strukturnamen und Versionsnummer angezeigt werden.
Nach Anwahl der Regelkreisliste erscheint das in Bild 6.43 gezeigte Menue, in das der Anwender dann die Betriebsart (Online/Offline) eintragen muß. Davon hängt es ab, ob die IP 252 oder das Modul im unteren Modulschacht des PG 615 als Listenquelle benutzt wird. Bild 6.44 zeigt die auf dieser Auswahl erscheinende eigentliche Reglerliste.

```
I * REGLERLISTE                       I
I                                     I
I   1  ONLINE                         I
I   2  OFFLINE                        I
I                                     I
I                                     I
I                                     I
I * WAEHLE  BETRIEBSART               I
```

Bild 6.43 Reglerliste / Quellenauswahl

```
I * R-LISTE  MODUL                    I
I                                     I
I R 1  STANDARD        0.3            I
I R 2  ANTRIEB         0.2            I
I R 3  ANTRIEB         0.2            I
I R 4  ANTRIEB         0.2            I
I                                   V I
I                                     I
```

Bild 6.44 Reglerliste

6.2 PG-Funktionen

6.2.7.2 SYSID

Diese Funktion wurde eingeführt, um dem System zu ermöglichen, seine IPs und CPs (Kommunikationsprozessoren) anzusprechen und zu Diagnosezwecken die Versionsnummer, das Erstellungsdatum und die Baugruppenbezeichnung von der CPU aus zu lesen. Wird in der Funktion „Auskunft" die Funktion „SYSID" aufgerufen, so erscheint zunächst das in Bild 6.45 dargestellte Menue.

```
I * S Y S I D                                  I
I                                              I
I    1   O N L I N E                           I
I    2   O F F L I N E                         I
I                                              I
I                                              I
I                                              I
I * W A E H L E   B E T R I E B S A R T        I
```

Bild 6.45 SYSID-Grundmaske

In dieser Maske muß der Anwender festlegen, ob er online oder offline arbeitet. Darauf folgt die eigentliche SYSID-Maske, die in Bild 6.46 gezeigt wird.

```
I * S Y S I D                                  I
I                                              I
I M L F B - N R      :     0 A A 1 1           I
I B A U G R U P P E  :     I P - 2 5 2         I
I V E R S I O N      :     V - 1 . 2   B       I
I D A T U M          :     2 6 . 0 2 . 8 7     I
I                                        V     I
I                                        +     I
```

Bild 6.46 SYSID-Maske

In dieser Maske ist nur das Datum vom Anwender vorgebbar. Die Kachel-Nr. und die Modulversion, hier V-1.3 M, werden nach zweimaligem „Rollen unten" angezeigt:

```
I * S Y S I D                                  I
I                                        -     I
I V E R S I O N      :     V - 1 . 2   B       I
I D A T U M          :     2 6 . 0 2 . 8 7     I
I K A C H E L - N R  :     2 5 5               I
I M O D U L V E R S  :     V - 1 . 3   M       I
I                                              I
I D A T     K - N R                      +     I
```

Bild 6.47 Zweiter Teil der SYSID-Maske

6.2.7.3 Fehler

Diese Funktion ermöglicht eine Fehlerdiagnose, wenn die IP z. B. nicht in den Zustand RUN geht.
Im Normalfall – kein Fehler – wird hier folgende Maske angezeigt:



6.48 Fehlermaske

Folgende Meldungen werden von der IP 252 für die Diagnose an das CPU-Steuerungsprogramm übergeben:

Fehler-Nr. (dezimal)	Text am PG 615	Fehlerursache	Reaktion der IP
00.	Kein Fehler auf IP	Grundzustand: „Kein Fehler auf IP 252"	–
11.	Hardware	Quittungsverzug (außer Analogbaugruppe)	„Stop"
12.	Hardware	Checksumme der EPROMs stimmt nicht	„Stop"
13.	Hardware	Offsetabgleich ergab: Abweichung eines DAUs >7LSB	„Stop"
14.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: RAM	„Stop"
15.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: MUART	„Stop"
20.	Watchdog	Überwachungszeit ist abgelaufen	„Stop"
21.	Direktzugriff	S5-Bus wird von S5-CPU nicht freigegeben	„Stop"
22.	Analogteil	Drahtbruch am Digitaleingang (dig. Tacho)	„Stop"
23.	Analogteil	Spannungsversorgung des Analogteils ausgefallen	„Stop"
30.	AG im Stop	BASP ist aktiv	„Stop"
31.	Modulfehler	Falsches bzw. kein Modul in der IP 252 vorhanden	„Stop"
50.	Analogbaugruppe	Quittungsverzug oder Drahtbruch auf Analog-BG	„Stop"
51.	Überlast	IP 252 überlastet (Zeitkonflikt)	LED „F" blinkt
70.	Stopschalter	Stopschalter der IP 252 in Stellung „Stop"	„Stop"
71.	Softwarestop	IP 252-Stop (vom PG oder CPU verursacht)	„Stop"

Alle oben genannten Meldungen werden durch das IP 252-Betriebssystem erkannt und können

1. mit Hilfe des COM 252 für PG 615 oder COM REG für PG 635/675/685/695 über die Funktion „Auskunft" im Untermenü „Fehler" abgefragt werden und
2. über RECEIVE 200 aus einem bestimmten RAM-Bereich der IP 252 (dem Dual-Port-Ram) von der CPU abgeholt werden. Über RESET 200 wird der aufgetretene Fehler wieder gelöscht. Außerdem wird ein einmal eingetragener Fehler beim Übergang der Baugruppe „STOP —> RUN" automatisch gelöscht. Ob ein neuer Fehler von der IP 252 eingetragen wurde, und damit der Aufruf eines RECEIVE 200 sinnvoll ist, kann durch CONTROL 200 festgestellt werden.

In der Regel wird nur die zuerst aufgetretene Meldung eingetragen. Ausnahme sind die Nummern 51 und 75 bis 85: Diese Meldungen werden durch jede folgende Meldung überschrieben!

6.2.7.4 Prozessorbelastung

Nach der Anwahl der Funktion „Prozessorbelastung" erscheint zunächst die Maske, die in Bild 6.49 gezeigt ist. In dieser Maske wird festgelegt, ob online oder offline gearbeitet werden soll. Nach dieser Festlegung erscheint die eigentliche Regelkreisbelastungsmaske, in der Auskünfte über die einzelnen Regelkreise gegeben werden.
Diese Funktion listet für die IP 252 bzw. für das Modul (abhängig von der Einstellung online/offline) die Prozessorbelastungen auf, die die einzelnen Regelkreise für den Prozessor bedeuten. In der letzten Zeile erscheint die Gesamtbelastung.

```
I * P R O Z E S S O R B E L .                I
I                                            I
I   1   O N L I N E                          I
I   2   O F F L I N E                        I
I                                            I
I                                            I
I                                            I
I                                            I
I * W A E H L E   B E T R I E B S A R T      I
```

Bild 6.49 Reglerbelastung/Quellenauswahl

```
I * P R O Z . B E L . M O D                  I
I                                            I
I   R E G L E R  1          7 9   %          I
I   R E G L E R  2          2 6   %          I
I   R E G L E R  3          1 2   %          I
I   R E G L E R  4          1 8   %          I
I                                      V     I
I   G E S A M T B E L . :    1 3 5   %        I
```

Bild 6.50 Reglerbelastung

6.2.8 Reglertest

Der Reglertest, in den der Anwender durch Eingabe der Anwahlziffer „8" gelangt, ermöglicht die Bedienung und Beobachtung der Regler im Online-Betrieb. Über die Eingabe und Anzeige von Parametern hinaus, zeigt der Reglertest aktuelle Bitgrößen (z. B.: Zweigfreigaben oder Grenzwertkennungen), Eingangswerte (z. B.: AG-Sollwerte) oder Zwischengrößen (sog. Meßpunkte) an. Alle Werte werden mehrmals pro Sekunde von der IP 252 neu angefordert und aktualisiert.

Steuern im Reglertest (Taste: ⟼)

Während der Statusanzeige wird kein Cursor angezeigt. Soll im RUN ein Parameter geändert werden, so kann über die Steuertaste die zyklische Statusanforderung abgebrochen werden. Die letzte Anzeige wird eingefroren und der Cursor erscheint auf dem ersten steuerbaren Feld bzw. auf dem zuletzt in diesem Displayausschnitt gesteuerten Feld. Ist im augenblicklichen Ausschnitt kein steuerbares Feld vorhanden, so sucht das PG hinter dem angezeigten Ausschnitt nach dem ersten steuerbaren Feld. Wird keines gefunden, so bleibt der alte Displayausschnitt erhalten, es erscheint eine entsprechende Fehlermeldung und der Zyklus wird wieder zyklisch angefordert und ausgegeben. Ansonsten rollt der Ausschnitt solange, bis das erste gefundene steuerbare Feld im Display erscheint.
Im Modus „Steuern" kann der Cursor, wie beim Parametrieren, mit der Cursortaste beliebig nach oben oder unten bewegt werden, mit der Einschränkung, daß nur auf steuerbare Felder positioniert werden kann. Ist in Richtung der betätigten Cursortaste kein steuerbares Feld vorhanden, so erscheint eine Fehlermeldung und die zyklische Aktualisierung wird wieder aufgenommen (Cursor verschwindet).
Soll ein Parameter geändert werden, auf den der Cursor positioniert wurde, so wird der gewünschte Wert eingegeben und die Teilfeldübernahmetaste gedrückt. Das PG schickt diesen neuen Wert zur IP 252, bricht den Steuermodus ab und kehrt zur Statusausgabe zurück.

Nicht steuerbare Werte:
- ✻ Adressen
- ✻ Meßpunkte
- ✻ Grenzwertanzahl
- ✻ Stützpunkt-/Sollwertzahl

Bei folgenden Parametern kann es zu Konflikten mit der überlagerten Steuerung kommen, da diese ebenfalls auf die gleichen Zellen über Dual-Port-Verkehr zugreifen kann:
- ✻ AG – Sollwerte
- ✻ AG – Freigaben

6.3 Verzeichnis der in den PG 615-Menuemasken benutzten Abkürzungen

ABSP	Abspeichern
ADR	Adresse
ADU	Analog-Digital Wandler
ANA	Analogausgang
AUS	Ausgabe
AUS DRU	Ausgabe Drucker
B-ART	Betriebsart
D1	Dimension 1
DAT	Datum
DAU	Digital-Analog Wandler
EIN	Eingabe
FREI	Freigabe
GEFAHRG	Gefahrengrenze
GESAMTBEL	Gesamtbelastung
GW	Grenzwert
GWM	Grenzwertmelder
HH.MM	Eingabeformat für Stunden/Minuten
H.PG	Handwert PG (Stellgröße bei Handeingriff)
IP	intelligente Peripheriebaugruppe (wird in diesem Gerätehandbuch oft als Abkürzung für IP 252 verwendet).
IP.LAST R1	Belastung, die der Regler 1 für den IP bedeutet
K-NR	Kachelnummer
KONT	Kontinuierlicher Regler
MAX.ZEILENZ	maximale Zeilenanzahl
MESSPKT-NR	Messpunktnummer
MOD	Modul
MS	Millisekunden
NORM BREMS	Normierung Bremsstrom
O	Obere(r)
PAR	Parametrieren
PARAM	Parametrieren
PROZESSORBEL	Prozessorbelastung
R1	Regler 1
R-LISTE	Reglerliste
R-NR	Reglernummer
S	Sekunden
S1	Struktur 1 (Antriebsregler AR)
S2	Struktur 2 (Standardregler SR)
S3	Struktur 3 (Antriebsregler mit Selbsteinstellung ARS)
SCHRITT	Schrittregler
SEC	Sekunden
STEL	Stelle (in Dimensionsbezeichnung)
STRECKENKON	Streckenzeitkonstante
STRUKT	Strukturieren
SYSID	Systemidentifikation
TA	Abtastzeit
TA>	Abtastzeit vergrößern
TA<	Abtastzeit verkleinern
T-INTERV	Intervallzeit
U	Untere(r)
WA	Wiederanlauf
WARNG	Warngrenze
WARTEZ.N.CR	Wartezeit nach Return
WARTEZ.N.LF	Wartezeit nach Zeilenvorschub
Z01	Zweig 01

6.4 Fehlermeldungen am PG 615

Hardwaremeldungen

NR.	FEHLER	ABHILFE
02	Externes RAM fehlerhaft	PG tauschen
03	Internes RAM fehlerhaft	PG tauschen
04	Pufferüberlauf	Funktion wiederholen
05	Paritätsfehler	Funktion wiederholen
06	Break auf Leitung	Funktion wiederholen
07	Timer abgelaufen	Funktion wiederholen evtl. kurz PG-Stecker ziehen
08	Unverständlich	Funktion wiederholen, evtl. kurz PG-Stecker ziehen
22	Falsche Betriebsart	Richtige Betriebsart einstellen, dann Funktion wiederholen
30	Baustein nicht vorhanden	
33	Usart Fehler	Funktion wiederholen, evtl. AG oder Anschaltung tauschen
44	Unbekannte Meldung	Funktion wiederholen
50	Falsche Taste	Richtige Taste betätigen
51	Unbekanntes Kommando	Richtiges Kommando eingeben
53	Schlüsselschalter	Schlüsselschalter auf II stellen
60	Kein Auskunfts-DB	
61	Keine Beschreibungs- und Textlisten	
62	Bereich nicht einheitlich darstellbar	
63	Zweig nicht vorhanden	
64	Teilfeld abschließen	Taste: ↓
65	Beschreibungsliste fehlerhaft	Regler neu eingeben (Strukturieren und Parametrieren), da er mit einer veralteten Beschreibungsliste erstellt wurde und evtl. fehlerhaft arbeitet
66	Kein Parameter im Zweig	
67	unzulässige Schrittzahl/Mindestimpulsdauer	
68	Kein Wert in Pfeilrichtung/auf Seite steuerbar	
69	Meßpunkt unbekannt	
72	Adresse nicht erlaubt	
73	Parameterüberschreitung	Befehl mit richtigem Parameter eingeben
85	Parameter nicht steuerbar	Quittieren
87	Daten im eingestellten Format nicht darstellbar	Format ändern
91	Modulprogrammierfehler	Regler löschen und neu eingeben/ Modul tauschen
92	Falsches Modul steckt	Modul richtig identifizieren
93	Kein Platz auf Modul	
95	Kein Modul gesteckt	

Drucke PG **Regler: 01** **Struktur: Antrieb** **Version: 1.0** **Blatt 01**

1. Strukturschalter:

Zweig 01:	Reglerausgang	1
	Konvertierung	0
Zweig 02:	Reibung	1
Zweig 03:	Umfangs-V+Besch	1
Zweig 04:	Anh d. Kreisverst	1
	Durchm.Aufsch	1
Zweig 05:	Drehzahlregler	1
Zweig 06:	Einrichtdrehzahl	1
Zweig 07:	Kriechdrehzahl	1
Zweig 08:	Drehzahlsollwert	1
	Hochlaufgeber	1
	Glättung	1
	Sollwertstaffel	1
Zweig 09:	Überl. Regler	1
	B+/B−	1
	ADU/Vorgabe	1
	NIST/PG-Teiler	1
Zweig 10:	Drehzahlistwert	1
	Analog/Impuls	1
	Glättung	1
	Lupe	1
Zweig 11:	Ankerstrom Istw.	1
	Aufschaltung	1
	Thermowach	1
Zweig 12:	Grenzwertmelder 1	1
Zweig 13:	Grenzwertmelder 2	1
Zweig 14:	Meßbuchse 1	1
Zweig 15:	Meßbuchse 2	1

2. Abtastzeit/IP252-Belastung:

Abtastzeit: 4 ms
IP252-Belastung: 105%

Drucke PG **Regler: 01** **Struktur: Antrieb** **Version: 1.0** **Blatt: 02**

3. Regler-Parameter:

Zweig 01:	Reglerausgang	NORM BREMS	0.00%
		ADR DAU2	1
Zweig 02:	Reibung	REIBUNG	0.00%
Zweig 03:	Umfangs-V+Besch	NORM BESCH	0.00%
Zweig 04:	Anh d. Kreisverst	NORM KREIS	0.00%
		DURCHM.AUFSCH	
Zweig 05:	Drehzahlregler	KP	10.00
		TN	200MS
		TV	0S
		O BEGRENZ	100.00%
		U BEGRENZ	−100.00%
		IOWD	0.00%
		IUWD	0.00%
		IOGD	0.00%
		IUGD	0.00%
		SOGD	0.00%
		SUGD	0.00%
		INB-SOLL	0.00%
Zweig 06:	Einrichtdrehzahl	DREHZAHL	5.00%
Zweig 07:	Kriechdrehzahl	DREHZAHL	10.00%
Zweig 08:	Drehzahlsollwert	KON-SOLL	22.00%
		SOLLTEIL	100.00%
		ADR ADU6	2
		HOCHLAUFGEBER	
		TH	10S
		TR	15S
		ZUWACHS	100.00%
		GLAETTUNG	
		TVZ	20MS
		SOLLWERTSTAFFEL	
		ADR DAU5	1
Zweig 09:	Überl. Regler	B+/B−	
		ADU/VORGABE	
		KON-SOLL	0.00%
		ADR ADU1	3
		KP	5.00
		TN	0S
		TV	0S
		O BEGRENZ	20.00%
		U BEGRENZ	−20.00%
		IOWL	0.00%
		IUWL	0.00%
		IOGL	0.00%
		IUGL	0.00%
		SOGL	0.00%
		SUGL	0.00%
		NIST/PG-TEILER	
		TEILERKON	80.00%
Zweig 10:	Drehzahlistwert	ANALOG/IMPULS	
		UMDR/SEC	30.00
		ST/100	5.00
		GLAETTUNG	
		TVZ	20MS
		LUPE	
		NORM IST	100.00%
		EICH ANZ	0.00%
		ADR DAU1	
		INB-IST	0.00%
Zweig 11:	Ankerstrom Istw.	ADR ADU4	1
		AUFSCHALTUNG	
		NORM ANK	100.00%
		THERMOWACH	
		THERMOKON	1.10HM
		THERMO-GW	89.00%
Zweig 12:	Grenzwertmelder 1	ANZAHL GW	2
		MESSPKTNR	12
		GRENZWERT 1	1.00%
		GRENZWERT 2	−1.00%
Zweig 13:	Grenzwertmelder 2	ANZAHL GW	1
		MESSPKTNR	14
		GRENZWERT 1	80.00%
Zweig 14:	Meßbuchse 1	MESSPKTNR	14
		ADR DAU3	5
Zweig 15:	Meßbuchse 2	MESSPKTNR	12
		ADR DAU4	6

6.5 Ausdruck : Drucke PG

Drucke PG **Regler: 01** **Struktur: Standard** **Version: 1.0** **Blatt: 01**

1. Strukturschalter:

Zweig 01:	Regler	1
	Kont/Schritt	0
	H.PG/ADU	0
	Standard/Komfort	0
	Sep. D-Eingang	0
	Störeingang	0
	H.PG/ADU	0
	H.PG/ADU	0
	Kont/Puls-Pause	1
	2-/3-Pkt. Regler	0
	Anpassung	0
Zweig 02:	Istwert	1
	ADU/IMP	0
	Plausi-Kontrolle	0
	Mitteilung	0
	Polygonzug	1
Zweig 03:	Sollwert	1
	ADU/Vorgabe	1
	Hochlaufgeber	0
	Glättung	0
Zweig 04:	Grenzwertmelder 1	1
Zweig 05:	Grenzwertmelder 2	0
Zweig 06:	Meßbuchse 1	0
Zweig 07:	Meßbuchse 2	0

2. Abtastzeit/IP252-Belastung

Abtastzeit: 4 ms
IP252-Belastung: 65%

Drucke PG **Regler: 01** **Struktur: Standard** **Version: 0.3** **Blatt 02**

3. Regler-Parameter:

Zweig 01: Regler	KONT/SCHRITT		
	STANDARD/KOMFORT		
	H.PG/ADU		
	KON HAND	22.00	%
	O BEGRENZ	100.00	%
	U BEGRENZ	−100.00	%
	KP	5.00	
	TN	1	S
	TV	0	S
	KONT/PULS-PAUSE	1	
	TMIN	4	MS
	APF	1.00	
	ASW	10.00	%
	2-/3-PKT. REGLER	1	
	ADR DAU 1	0	
Zweig 02: Istwert	ADU/IMP		
	ADR ADU2	0	
	O WARNG.	0.00	%
	U WARNG.	0.00	%
	O GEFAHRG.	0.00	%
	U GEFAHRG.	0.00	%
	POLYGONZUG		
	ANZ STUE	1	
	STARTWERT	10.00	%
	STUETZ-AB	2.00	%
	ORDINATE1	20.00	%
	INBET-IST	0.00	%
Zweig 03: Sollwert	ADU/VORGABE		
	ANZ SOLL	2	
	LINEAR	1	
	T-INTERV	0	S
	SOLLWERT1	20.00	%
	SOLLWERT2	0.00	%
	SOG	0.00	%
	SUG	0.00	%
Zweig 04: Grenzwertmelder 1	ANZ GW	1	
	MESSPKTNR	4	
	GRENZWERT1	22.00	%

SIEMENS

COM REG
Programmiergeräte-Software

Bedienungsanleitung — Bestell-Nr. C79000-B8500-C388-02

INHALTSVERZEICHNIS

3. Allgemeine Hinweise 3-1
   1. Maskenaufbau 3-1
   2. Anwahlverfahren 3-2
   3. Eingabefelder 3-3
   4. Parameterarten und deren Eingabeformate 3-4
   5. Empfehlung für die Vorgehensweise 3-5
      1. Eingabe eines Reglers 3-5
      2. Erstellen der Reglerliste (nur R64) 3-6
      3. Übertragen zur Baugruppe 3-6
      4. Online-Test des Reglers 3-6
      5. Strukturänderung 3-6
      6. Übertragen zur Datei 3-6
      7. Programmieren von EPROMs 3-7
      8. Dokumentation 3-7
   6. Mögliche Fehlerquellen 3-7
   7. Checkliste für Fehlersuche 3-8

4. Projektieren der Reglerstruktur R64 4-1
   1. Bearbeitung des Regler-FBs 4-1
   2. Voreinstellung 4-3
   3. Hauptmenü 4-5
   4. Eingabe 4-7
      1. Eingabe eines Regler-DBs 4-8
         1. Strukturieren 4-8
         2. Abtastzeit 4-10
         3. Reglerverhalten und FB-Nummer 4-13
         4. CP526 Anpassung 4-14
         5. Eingangskennlinie 4-15
         6. Parametereingabe 4-18
         7. Reglerzweig 4-20
         8. Istwertzweig 4-21
         9. Sollwertzweig 4-22
         10. Grenzwertmelderzweig 4-23
         11. Meßbuchsenzweig 4-24
         12. Digitaladressen 4-25
      2. Eingabe der Reglerliste 4-27
   5. Ausgabe 4-30
   6. Übertragen 4-34
   7. Löschen 4-36
   8. Sonderfunktionen 4-37
   9. Auskunft 4-39
   10. Test 4-40

5. Projektieren von Reglerstrukturen für die IP252.....5-1
1. Hauptmenü.....5-4
2. Eingabe.....5-4
1. Strukturieren.....5-7
2. Eingabe der Abtastzeit.....5-8
3. Reglerverhalten.....5-10
4. Reglernamen und Bereichsnamen festlegen.....5-11
5. Bestimmung der Dimensionen.....5-12
6. Parametereingabe.....5-13
3. Ausgabe.....5-15
4. Übertragen.....5-18
5. Löschen.....5-20
6. Sonderfunktionen.....5-21
7. Auskunftfunktionen an der IP252.....5-24
8. Reglertest.....5-28

3. Allgemeine Hinweise

3.1. Maskenaufbau

Wie bei allen anderen SIMATIC S5-Bedienoberflächen erfolgt auch bei COM REG der Dialog mit dem Anwender ausschließlich mit Masken. Dabei haben alle Masken die gleiche Grundstruktur:

- Zwei Kopfzeilen mit Informationen über die gewählte Funktion und über den Baustein, der momentan bearbeitet wird
- 19 Zeilen Arbeitsbereich
- Drei Zeilen Funktionstastenmenü zur Funktionsanwahl und zur Steuerung der Parametereingabe.

In der Maske "Reglerauswahl" wird diese Struktur deutlich. Diese Maske erscheint direkt nach der Anwahl von "COM REG" duch die Taste <F1> / <Paket>. Alle vorhandenen COM REG - Pakete werden angezeigt:

```
**********************************************************************************
*                                                                                *
*                                                                                *
*     Reglerauswahl:                                                             *
*  ------------------------------------------------------------------------------*
*                                                                                *
*     Folgende Bedienprogramme stehen zur Verfuegung:                            *
*     ===============================================                            *
*                                                                                *
*     COM REG fuer Reglerstruktur R64.............    B:S5ODCR2X.CMD            *
*                                                                 B:S5ODCI3X.CMD *
*     COM REG fuer Regelungsbaugruppe IP252 ......    B:S5ODCI2X.CMD            *
*                                                                 B:S5ODCI3X.CMD *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8  .                     *
*        !      !      !      !      !      !      !                              *
*  Reg. R64! IP252 !      !      !      !      !      ! Abbruch                   *
*                                                                                *
**********************************************************************************
```

In der Reglerauswahl wählt der Anwender den Regler aus, den er mit der COM-Software bedienen will. Dazu bieten die Funktionstasten folgenden Möglichkeiten:

<F1> Reglerstruktur R64
<F2> Regelungsbaugruppe IP 252
<F8> Abbruch

Die Belegung der Funktionstasten <F1> - <F7> in oben gezeigter Maske ist abhängig von den vorhandenen Paketen.

Nach der Auswahl der Baugruppe befindet sich der Anwender in der Voreinstellungsmaske.

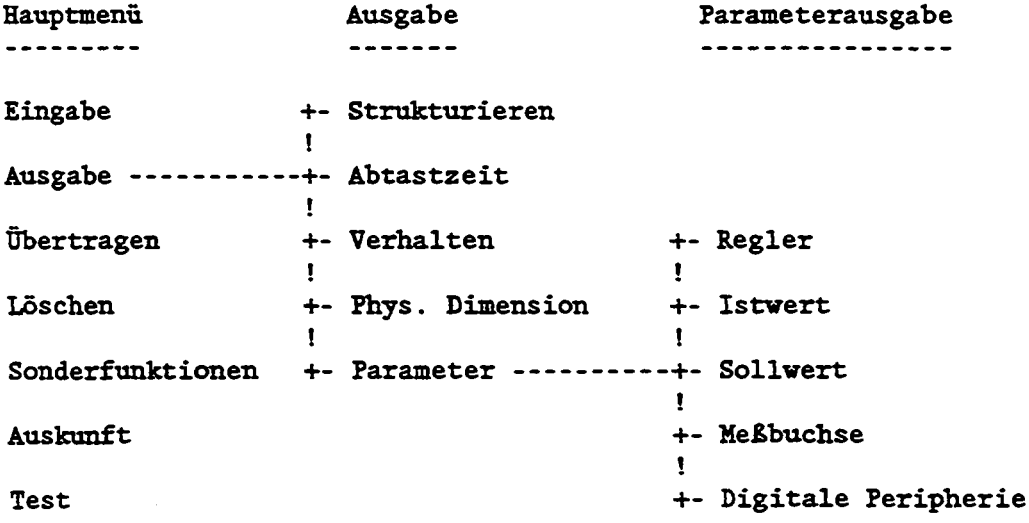
COM REG kann mit der Abbruchtaste <F8> verlassen werden. Es wird dann der Kommandointerpreter geladen, der wieder alle verfügbaren Pakete auflistet. S5-DOS kann mit der Funktionstaste <F8> beendet werden. Diese Aktion ist mit der <Übernahmetaste> zu bestätigen.

3.2. Anwahlverfahren

COM REG wird mit Hilfe der Schreibmaschinentastatur, den Cursortasten, den acht Funktionstasten, der <Abbruchtaste>, der <Übernahmetaste> und der <Hardcopytaste> bedient. Alle anderen STEP-5-spezifischen Tasten sind wirkungslos.

Das Drücken einer nicht erlaubten Taste wird durch die Meldung 'GESPERRTE TASTE' quittiert, danach kann die Eingabe korrigiert werden. Eingaben über die Schreibmaschinentastatur werden mit der <Teilfeldübernahmetaste> abgeschlossen. Anschließend wird der Anwender aufgefordert weitere Daten einzugeben, oder er gelangt automatisch in das Folgemenü.

COM REG ist hierarchisch aufgebaut, d.h. es gibt verschiedene Ebenen, in denen sich das Programm befinden kann. Die oberste Ebene ist das Hauptmenü. Wenn hier eine Funktion angewählt wird (z.B. Ausgabe), erscheint ein neues Menü, mit dem der Benutzer anwählen kann, welche Daten ausgegeben werden sollen. Entscheidet sich der Benutzer für z.B. 'PARAMETER', so kommt er in die dritte Programmebene. Dies soll anhand des folgendes Schemas verdeutlicht werden:



In der Regel wird eine Funktion mit der Funktionstaste <F7> (Fertig) abgeschlossen und das Programm kehrt in die nächst höhere Ebene zurück. Die erfolgten Eingaben oder Änderungen werden übernommen. Wird eine Funktion mit <F8> beendet, kehrt das Programm ohne Übernahme der Eingaben oder Änderungen in die nächsthöhere Ebene zurück.

Analog zu anderen Bedienoberflächen sind auch bei COM REG die <Abbruchtaste> und die <Übernahmetaste> wirksam. Dabei hat die

<Abbruchtaste> oft die gleiche Funktion wie <F8> und die <Übernahmetaste> die gleiche Funktion wie <F7>.

Mit Hilfe der Hardcopytaste kann der Bildschirminhalt zu jeder Zeit auf einen angeschlossenen Drucker ausgegeben werden.

3.3. Eingabefelder

Das Ausfüllen eines Eingabefeldes erfolgt mit der Schreibmaschinentastatur und wird mit der <Teilfeldübernahmetaste> abgeschlossen. Vor dem Abschließen kann der Cursor mit Hilfe der Cursortasten im Eingabefeld beliebig positioniert werden. Damit können falsche Eingaben korrigiert werden.

Vor dem Ausfüllen eines Eingabefeldes steht der Cursor immer ganz links im Eingabefeld. Ist das Eingabefeld leer, kann die Eingabe linksbündig erfolgen. Nach dem Betätigen der <Teilfeldübernahmetaste> stellt COM REG die Eingabe rechtsbündig dar. Ist das Eingabefeld nicht leer, kann die Eingabe auf zwei Arten erfolgen:

- Man gibt den neuen Wert linksbündig ein. Da der alte Wert noch rechtsbündig im Eingabefeld steht, wird dieser in der Regel nicht vollständig überschrieben. Damit COM REG das letzte Zeichen der neuen Eingabe erkennen kann, muß diesem Zeichen ein Leerzeichen folgen. Nach dem Abschließen übernimmt COM REG den neuen Wert und stellt ihn rechtsbündig dar. Im folgenden Beispiel soll der Wert '10.5' mit '9.5' ersetzt werden. (Leerzeichen sind mit '_' dargestellt)

```
        Vor der Eingabe: '_10.5'
  Vor dem Abschließen: '9.5_5'
Nach dem Abschließen: '__9.5'
```

- Man überschreibt den alten Wert derart mit dem neuen Wert, daß der Dezimalpunkt an der gleichen Stelle steht, d.h. man gibt den neuen Wert gleich rechtsbündig ein. Diese Methode hat den Vorteil, daß nur die Zeichen eingegeben werden müssen, die sich tatsächlich geändert haben. Im vorhergehenden Beispiel müssen also die Zeichen '10' durch die Zeichen '_9' ersetzt werden:

```
        Vor der Eingabe: '_10.5'
  Vor dem Abschließen: '__9.5'
Nach dem Abschließen: '__9.5'
```

Wenn Parameter in verschiedenen Zeiteinheiten oder Datentypen eingegeben werden können, bietet COM REG während der Bearbeitung des Eingabefeldes im Funktionstastenmenü die möglichen Zeiteinheiten wie ms, s, hm oder die verschiedenen Datentypen wie KMW, QW, PW, MW an. Die Voreinstellung kann vor dem Abschließen mit der <Teilfeldübernahmetaste> mit der entsprechenden Funktionstaste geändert werden.

3.4. Parameterarten und deren Eingabeformate

Bei COM REG gibt es verschiedene Parameterarten, wobei für jede Parameterart nur bestimmte Eingabeformate zulässig sind. Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über alle Parameterarten:

Parameterart	Dimension	Vorzeichen	Nachkommastellen	Bereich
Reglernummer	-	nein	0	1 - 8
DB-Nr	-	nein	0	2 - 255
FB-Nr	-	nein	0	0 - 255
Bitwert	-	nein	0	0/1
Adresse	-	nein	0	0 - 254
Festkommazahl	-	ja	2	+/-100.00
Prozentwert	%	ja	2	+/-100.00
Zeiten	ms	nein	1	0.0 - 999.9
			0	0 - 9999
	sek	nein	3	0.000 - 9.999
			2	0.00 - 99.99
			1	0.0 - 999.9
			0	0 - 9999
	hm	nein	2	0.00 - 59.59
Festlegung der physikal. Dimension	6 Zeichen nach Wahl	ja	4	0.0000 - 1.0000
			3	0.000 - 10.000
			2	0.00 - 100.00
			1	0.0 - 1000.0
			0	0 - 10000
Dimensionsbehaftete Parameter	6 Zeichen nach Wahl	ja	die oben festgelegte Anzahl	das oben festgelegte Format

Als dimensionsbehaftete Parameter werden die Parameter verstanden, die die gleiche Einheit wie die zu regelnde Größe haben, z.B. Sollwert, Regeldifferenz, Sollwertbegrenzung, verarbeiteter Istwert. Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel 4 unter Eingabe/Eingabe eines Regler-DBs/Eingangskennlinie.

3.5. Empfehlung für die Vorgehensweise

Die Projektierung eines Reglers mit Hilfe von COM REG kann in folgende Schritte unterteilt werden:

- Eingabe der Reglerstruktur und der Reglerparameter auf eine Programmdatei
- Erstellen der Reglerliste (nur bei Reglerstruktur R64)
- Übertragen der Datenbausteine (und eventuell Funktionsbausteine) von der Programmdatei zur Baugruppe
- Online-Test des Reglers; Optimieren der Parameter
- Bei Bedarf die Struktur mit 'Ausgabe' ändern und erneut testen
- Den ausgetesteten Reglerbaustein auf der Programmdatei sichern
- Bei Bedarf die Datenbausteine in EPROM's programmieren
- Zur Dokumentation die Reglerstruktur und die Reglerparameter ausdrucken

3.5.1. Eingabe eines Reglers

Um einen Regler zu strukturieren, muß im Hauptmenü mit der Funktionstaste <F1> die Funktion 'EINGABE' angewählt werden. Um bei eventuellen Störungen keine Daten zu verlieren, ist es zweckmäßig, wenn man den zu erstellenden Regler-Datenbaustein nicht sofort auf die Baugruppe, sondern zunächst auf eine Datei eingibt. Bei der Eingabe werden Sie von COM REG so durch die Masken geführt, daß die Daten in einer sinnvollen Reihenfolge eingegeben werden:

- Strukturieren
- Abtastzeit festlegen
- Reglerverhalten festlegen
- Physikalische Dimension festlegen
- Die Zweige und Module parametrieren, die beim Strukturieren eingeschaltet wurden

Bei der Eingabe eines Reglers werden von COM REG keine Werte vorbesetzt, damit keine Reglerfunktionen unbeabsichtigt aktiviert werden. Für eine zweckmässige Parametrierung der Reglerstruktur R64 müssen bei den folgenden Punkten Werte ungleich Null eingegeben werden:

- Abtastzeit
- Zeitbasis der Reglerliste
- Obere Reglerbegrenzung
- Untere Reglerbegrenzung
- Positive Stellinkrementbegrenzung
- Negative Stellinkrementbegrenzung
- Anpassfaktor beim kontinuierlichen Regler mit Puls/Pause-Ausgang
- Verstärkung der Stellgliedanpassung
- Mindestimpulsdauer beim Schrittregler oder kontinuierlichen Regler mit Puls/Pause-Ausgang
- Anzahl der Stützpunkte beim Polygonzug
- Stützpunktabstand beim Polygonzug
- Anzahl der Sollwerte bei der Sollwertfolge
- Glättungszeitkonstante
- Zuwachs beim Hochlaufgeber
- Anzahl der Grenzwerte der Grenzwertmelder
- Messpunktnummer für die Grenzwertmelder und die Messbuchsen

3.5.2. Erstellen der Reglerliste (nur R64)

Dem Systemprogramm des Prozessors muß in dem reservierten Datenbaustein DB2 mitgeteilt werden, welche Regler mit welcher Zeitbasis aufgerufen werden. Daher muß nach dem Erstellen der Datenbausteine, die jeweils eine Reglerstruktur enthalten, mit COM REG die Reglerliste aufgebaut werden.

3.5.3. Übertragen zur Baugruppe

Um den Regler zu testen, muß der Regler-Datenbaustein mit der Funktion <F4> 'ÜBERTRAGEN' von der Datei zur Baugruppe transferiert werden. Außer dem Datenbaustein, in dem die Reglerstruktur abgelegt ist, muß bei der Reglerstruktur R64 der Funktionsbaustein (FB102) und die Reglerliste (DB2) übertragen werden.

3.5.4. Online-Test des Reglers

Nach dem Start des Automatisierungsgerätes kann der Regler mit der Funktion <F8> 'TEST' geprüft werden. Dabei ist es empfehlenswert, zuerst sicherzustellen, ob der Regler die richtigen Werte von den Eingabebaugruppen bekommt, indem die Meßpunkttabelle angewählt wird, in der die Werte der verschiedenen Messpunkte auf einen Blick sichtbar werden.

Bei dem Reglertest können die Parameter online optimiert werden, indem man mit der Funktion 'STEUERN' die aktuellen Parameter überschreibt.

3.5.5. Strukturänderung

Da bei dem Test nur Parameter geändert werden können, muß zum Ändern der Struktur der Test verlassen werden und die Funktion <F2> 'AUSGABE' angewählt werden. Es ist naheliegend, den Datenbaustein auf der Baugruppe zu ändern (im STOP), da bei diesem, im Gegensatz zu dem auf der Datei, die beim Test erfolgten Parameteränderungen übernommen wurden. Nach einer Strukturänderung ist ein Neustart des Prozessors erforderlich. Der Anwender kann jetzt die Masken, die bei der 'EINGABE' ausgefüllt wurden, verändern. Im Gegensatz zur Eingabe wird der Benutzer bei der Ausgabe nicht zwangsweise durch alle Masken geführt, sondern kann die zu ändernden Masken direkt anwählen. Die Bearbeitungsschritte 'Test' und 'Ändern' werden solange wiederholt, bis der Regler das gewünschte Verhalten zeigt.

3.5.6. Übertragen zur Datei

Nach dem Test sollten alle Datenbausteine, bei denen Änderungen vorgenommen wurden, mit der Funktion <F4> 'ÜBERTRAGEN' wieder auf die Datei gerettet werden.

3.5.7. Programmieren von EPROMs

COM REG bietet beim Arbeiten mit der IP252 die Möglichkeit, die erstellten Datenbausteine mit Hilfe der Funktion <F4> 'ÜBERTRAGEN' in EPROMs zu programmieren. Bei Verwendung der Reglerstruktur R64 ist die Programmierung von EPROMs nur mit dem STEP-5-Programmpaket möglich.

3.5.8. Dokumentation

Spätestens nach Beenden des Projektierens sollten Reglerstrukturen und die Reglerparameter ausgedruckt werden. Dies geschieht, indem man mit <F2> <F8> 'AUSGABE DRUCKEN' anwählt. Außer den Parametern kann auch noch eine Querverweisliste ausgedruckt werden, die angibt, welche Regler welche Ein-/Ausgabebaugruppen belegen.

3.6. Mögliche Fehlerquellen

In diesem Abschnitt wird versucht, alle möglichen Probleme und Fehlerquellen aufzuzeigen, damit diese nach dem Studium dieser Liste vermieden werden.

- Wenn sich am Beginn dieser Benutzeranleitung ein Blatt mit Hinweisen zu der ausgelieferten Programmversion befindet, beachten Sie bitte zunächst die dort angegebenen Punkte!

- In der Voreinstellung muß ein gültiger Dateiname angegeben werden, wenn Bausteine von der Diskette/Festplatte gelesen oder darauf geschrieben werden sollen. Ein gültiger Dateiname hat die Form 'X:YZZZZZST.S5D', wobei 'X' ein gültiger Laufwerksname (z.B. 'A'), 'Y' ein Großbuchstabe und 'Z' ein Großbuchstabe oder eine Ziffer sein kann.
  Wird kein, oder ein ungültiger Dateiname angegeben, bricht COM REG den Zugriff auf die Diskette/Festplatte mit der Meldung 'FEHLER EXTERNSPEICHER' ab. Wenn dieser Fehler beim Schreiben eines Datenbausteins auftritt, kann der Datenbaustein noch gerettet werden, weil die Daten noch im Medium 'PG' stehen, obwohl als Eingabemedium 'DATEI' angewählt wurde. Mit der Funktion 'ÜBERTRAGEN' kann dieser Datenbaustein vom PG zu einer gültigen Datei gesichert werden.

- Wenn Sie mit der Reglerstruktur R64 und mit der IP252 arbeiten, sollten die Datenbausteine für die beiden Baugruppen in verschiedenen Dateien abgelegt werden, damit sie nicht aus Versehen gemischt werden!

- Nach Ziehen und Wiederanschluß des Verbindungskabels zwischen PG und AG, bei Netzausfall beim Automatisierungsgerät oder nach 'Neustart' beim Prozessor tritt ein Übertragungsfehler auf, der sich bei der nächsten Kommunikation zwischen PG und AG bemerkbar macht, indem COM REG die Übertragung abbricht und "AG <-> PG ÜBERTRAGUNGSFEHLER" meldet. Wenn die abgebrochene Funktion wiederholt wird, kommt die Verbindung zustande.

- Um die Datensicherheit zu erhöhen, wird bei fast jeder Datenbausteinbearbeitung (Eingabe, Ausgabe, Übertragen) der jeweilige Datenbaustein im PG-Speicher parallel mitgeführt. In diesem PG-Speicher ist also immer der zuletzt bearbeitete Datenbaustein enthalten, auch wenn die Eingabe auf die Baugruppe oder die Datei erfolgt ist.
  Wenn Sie die Funktionen Eingabe oder Ausgabe versehentlich abbrechen, ist der Datenbaustein noch solange im PG-Speicher enthalten, bis Sie einen anderen Datenbaustein bearbeiten, und kann deshalb gerettet werden, indem er vom PG zur Baugruppe oder zur Datei übertragen wird.

- Bei der Eingabe wird als Ziel für den Datenbaustein auch 'PG' angeboten. Wegen der oben genannten Eigenschaft des PG-Speichers wird dieser Datenbaustein bei der Bearbeitung eines anderen DB's ohne Warnung überschrieben. Es wird daher dringend davon abgeraten, bei der Eingabe eines Datenbausteines das PG als Ziel anzuwählen!

- Wenn Sie die Funktion 'AUSGABE' (außer 'AUSGABE/PARAMETER') abbrechen, wird nicht nur die Ausgabe dieser Maske, sondern die Ausgabe des gesamten Datenbausteins abgebrochen, womit alle anderen Änderungen (z.B. von Parameter) zunächst verloren sind. Nur durch den oben genannten PG-Speicher kann dieser Datenbaustein noch gerettet werden.

- Der Codierschalter des Druckers PT88 sollte so wie bei der Auslieferung eingestellt sein, d.h. alle Schalter auf 'ON'.

  Hinweis: Wenn der Drucker nichts vernünftiges ausdruckt, ist das ein Zeichen dafür, daß die Parität der Druckerschnittstelle nicht richtig eingestellt ist.

3.7. Checkliste für Fehlersuche

In der folgenden Liste werden die wichtigsten, möglichen Anwenderfehler, vom COM REG-Aufruf bis zum Reglertest, und deren häufigste Ursachen dargestellt.

Automatisierungsgeräte sind hochkomplexe Geräte mit einer großen Leistungsfähigkeit, bei denen, insbesondere im Mehrprozessorbetrieb, sehr viele Funktionen gleichzeitig korrekt arbeiten müssen, damit das gewünschte Verhalten realsiert wird. Aufgrund der Funktionsvielfalt, ist die Anzahl der möglichen Anwenderfehler sehr groß. Es ist daher zweckmäßig, bei allen 'hartnäckigen', und scheinbar unerklärlichen Problemen bei der Fehlersuche, das System auf die zur Untersuchung des Problems notwendigen Baugruppen und Funktionen zu beschränken. Die Erfahrung zeigt, daß sich Fehler häufig nicht bei der verursachenden Funktion zeigen, sondern bei einer anderen.

COM REG läßt sich nicht starten

- Sind auf der Diskette (Festplatte) alle notwendigen Tools und Treiber vorhanden?
- Wurden alle Tools und Treiber von demselben ZEFU-Paket entnommen?
- Sind alle COM REG-Dateien auf der Diskette (Festplatte) vorhanden?
- Wurden alle COM REG-Dateien von demselben COM REG-Paket entnommen?

Eine COM REG-Maske kann nicht verlassen werden

- Steht in dem Eingabefeld noch eine falsche Eingabe (z.B. bei der Zeitbasis oder bei der Festlegung der Eingangskennlinie)?
- Kann die Maske nicht mit der <Abbruchtaste> oder der <Übernahmetaste> verlassen werden?
- Ist die Tastatur des PG's mit dem Schlüsselschalter gesperrt?

Probleme beim Arbeiten mit der Programmdatei

- Hat der Name der voreingestellten Programmdatei das richtige Format?
- Ist auf der Diskette (Festplatte) noch genügend freier Speicherplatz?
- Hat die angewählte Programmdatei das Attribut 'Read only'?
- Befindet sich die angewählte Programmdatei auf einem anderen Benutzerbereich? (Dateien auf dem User 0 mit dem Attribut 'SYS' können von anderen Benutzerbereichen gelesen, aber nicht beschrieben werden)
- Ist die Diskette nicht formatiert?
- Ist das Diskettenlaufwerk nicht geschlossen?

Probleme beim Ansprechen der Baugruppe

- Ist die Voreinstellung von COM REG 'Online'?
- Wird das AG mit Netzspannung versorgt?
- Ist die Baugruppe gesteckt?
- Ist das AG mit dem richtigen Kabel mit dem PG verbunden?
- Ist das Verbindungskabel in Ordnung?
- Werden die richtigen S5-DOS-Treiber verwendet?

Die folgenden baugruppenspezifischen Hinweise beziehen sich auf die Reglerstruktur R64:

Der Prozessor kann mit Neustart nicht in den Zustand 'RUN' gebracht werden

- Bei Mehrprozessorbetrieb: Ist ein gültiger DB1 vorhanden?
- Bei Mehrprozessorbetrieb: Ist der Koordinator gesteckt? Sind alle Brücken richtig eingestellt? Befindet er sich in der richtigen Betriebsart?
- Fehlt der Regler-Funktionsbaustein?
- Fehlt ein in der Reglerliste eingetragener Datenbaustein?
- Sind alle angesprochenen Ein-/Ausgabebaugruppen vorhanden? (Querverweisliste ausdrucken lassen!)
- Wurde bei allen Baugruppen die richtige Basisadresse eingestellt?

- Enthalten alle Baugruppen die notwendigen Freigabe- und Versorgungsspannungen?
- Sind die Baugruppen richtig gesteckt?

In Kapitel 5 der Beschreibung der Reglerstruktur R64 steht beschrieben, wie Reglerfehler (und Quittungsverzug bei Reglern) erkannt und ausgewertet werden können.

Der Prozessor ist im 'RUN', aber der Regler zeigt nicht das gewünschte Verhalten. Dann sollten folgende Punkte überprüft werden:

- Nach übertragen / ändern auf der Baugruppe muß ein Neustart durchgeführt werden.
- Der Regler muß in der Reglerliste eingetragen sein.
- Der Regler muß freigegeben sein. (siehe Sonderfunktionen/Reglerbearbeitung)
- Wenn bei den Digitaleingängen eine Adresse eingegeben wurde: Diese Eingabe muß mit sinnvollen Werten (von STEP-5-Programmen, CP, oder Schalter) versorgt werden. Z.B. müssen Merkerworte vom CP oder STEP-5-Programm beschrieben werden, an Peripheriebaugruppen müssen bestimmte Schalter angeschlossen sein. Insbesondere ist auf die Stellung der Bitgrößen für 'Regler sperren', 'Endstellung Auf erreicht' und 'Endstellung Zu erreicht', 'Handbetrieb' und 'Stellgröße konstant halten' zu achten.
- Die oben genannten Bits können auch im Test gesetzt worden sein.
- Sind alle Parameter mit sinnvollen Werten vorbesetzt? (siehe Kapitel 'Eingabe eines Reglers').
- In einem abgeschalteten Zweig darf die Adresse für den ADU (DAU) nicht angegeben sein. (Um dies zu überprüfen, muß der entsprechende Zweig erst mit dem Strukturschalter wieder aktiviert werden!)
- Arbeiten die Ein-/Ausgabebaugruppen richtig? Wurden sie für den richtigen Meßbereich parametriert?
- Arbeiten die Ein-/Ausgabebaugruppen mit dem richtigen Datenformat? (Negative Werte müssen im Zweierkomplement dargestellt werden!)
- Beschreibt ein STEP-5-Programm im Reglerdatenbaustein falsche Datenworte?

Im Test eingegebene Werte werden nicht übernommen, bzw. überschrieben

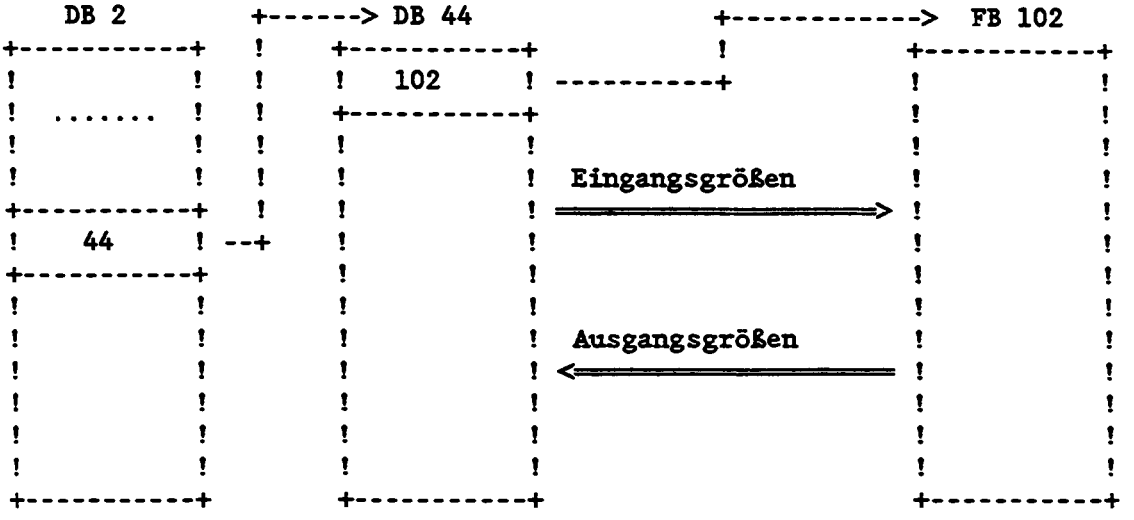
- Es dürfen nicht alle Parameter im Test geändert werden!
- Haben die eingebenen Parameter das richtige Format?
- Wurde bei der Adresse für die Digitaleingänge eine Eingabe gemacht? Dann lassen sich die Digitaleingänge im Test nicht mehr steuern!

4. Projektieren der Reglerstruktur R64

4.1. Bearbeitung des Regler-FBs

Der Prozessor auf dem die Regelung abläuft ist zunächst ein wortverarbeitender Steuerungsprozessor, der die üblichen STEP-5-Funktionen und Organisationsbausteine (OB1, OB13, usw.) kennt.
Erst wenn beim Neustart der Datenbaustein DB2 (Reglerliste) mit einem sinnvollen Inhalt vorhanden ist, wird von dem Systemprogramm des Prozessors der zeitgesteuerte Aufrufzyklus der Regler gestartet.

Jeder Regler wird durch einen Datenbaustein repräsentiert. Aus der Reglerliste erhält das Systemprogramm die Information, welcher Regler mit welcher Abtastzeit aufgerufen wird. Bei dem Aufruf wird der betreffende Datenbaustein aufgeschlagen (d.h. angewählt). Im Datenwort 0 des Datenbausteins ist die Nummer des Funktionsbausteins eingetragen, der den Regelungsalgorithmus enthält (z.B. 102 bei der Reglerstruktur R64). Dieser Funktionsbaustein wird von dem Systemprogramm aufgerufen und arbeitet mit den Daten des Datenbausteins die projektierte Reglerstruktur ab. Dabei können alle Eingangsgrößen (Sollwert, Istwert, usw.) aus dem Datenbaustein entnommen werden. Die berechneten Ausgangsgrößen (z.B. Stellgröße) werden in dem Datenbaustein abgelegt. Das Prozessabbild (Eingangsgrößen von der Peripherie in den Datenbaustein, und Ausgangsgrößen von dem Datenbaustein zur Peripherie bringen) wird von dem Systemprogramm ausgeführt, falls bei den entsprechenden Parametern eine Adresse angegeben ist. Die Ein- und Ausgangsgrößen können aber auch von einem STEP-5-Programm versorgt werden. In diesem Fall dürfen bei den jeweiligen Parametern keine Adressen angegeben werden, damit das Systemprogramm für diese Parameter kein Prozessabbild mehr ausführt. Der die Reglerstruktur beinhaltende Funktionsbaustein muß natürlich auch bei mehreren Reglern nur einmal vorhanden sein, da alle reglerspezifischen Daten im Datenbaustein stehen.



Die Zeiten, die nicht für die Reglerbearbeitung gekennzeichnet sind, stehen für das STEP-5-Programm zur Verfügung. In dieser Zeit können also beliebige STEP-5-Programme abgearbeitet werden, die unter anderem auch Ein- und Ausgangsgrößen von Reglern bearbeiten können. Damit lassen sich auch mehrschleifige Regelkreise aufbauen.

Je größer die Prozessorauslastung ist, d.h. je mehr Regler in der

Reglerliste stehen, um so länger ist die Zykluszeit des STEP-5-Programmes. Dabei ist zu beachten, daß die Bearbeitung der STEP-5-Programme asynchron zu derjenigen der Regler stattfindet.

Um eine Regelung in Betrieb zu nehmen, müssen mindestens folgende Bausteine im Prozessor vorhanden sein:

- o DB 2 Reglerliste
- o DB x Ein Reglerdatenbaustein (3 <= x <= 255)
- o FB 102 Funktionsbaustein mit dem Regelungsalgorithmus

Da im Hintergrund immer ein STEP-5-Programm läuft (Leerzyklus, wenn kein Programm eingegeben wurde), wird von dem Systemprogramm das Prozessabbild für die digitale Peripherie (PB 0 .. PB 127) ausgeführt. Wenn bei der Regelung Ein-/Ausgabebaugruppen mit Adressen kleiner 128 benutzt werden, wird deren Prozessabbild von dem Prozessabbild des STEP-5-Programmes überschrieben. Um das zu verhindern, muß in den Prozessor ein DB 1 eingebracht werden, der dem STEP-5-Programm die von Reglern verwendeten Ein- und Ausgänge nicht zuweist. Um eine Regelung ohne STEP-5-Software und ohne STEP-5-Kenntnisse in Betrieb nehmen zu können, wird zusammen mit der Reglerstruktur R64 ein "leerer DB1" ausgeliefert, der den Zugriff des zyklischen STEP-5-Programms auf Peripherieadressen kleiner als 128 ganz abschaltet.

Hinweise:
- Der gelieferte Regelalgorithmus ist in der Datei 'REGR64ST.S5D als Funktionsbaustein FB102 enthalten. Wenn Sie in Ihrem System schon einen FB102 benutzen, kann der ausgelieferte Funktionsbaustein mit COM REG oder "KOP FUP AWL" eine andere Bausteinnummer erhalten. Dieser neue Name muß in dem Reglerdatenbaustein angegeben werden.

- **Alle Strukturänderungen und alle Änderungen in der Reglerliste werden nur beim Neustart des Prozessors richtig übernommen. Regler dürfen während der Bearbeitung auf keinen Fall mit der Funktion 'AUSGABE' geändert werden! Nur die Änderungen, die die Funktion 'TEST' anbietet, sind während des Betriebs zugelassen. Vor Strukturänderungen ist der Prozessor in den Zustand 'STOPP' zu bringen, um sie nach der Änderung mit 'NEUSTART' zu übernehmen.**

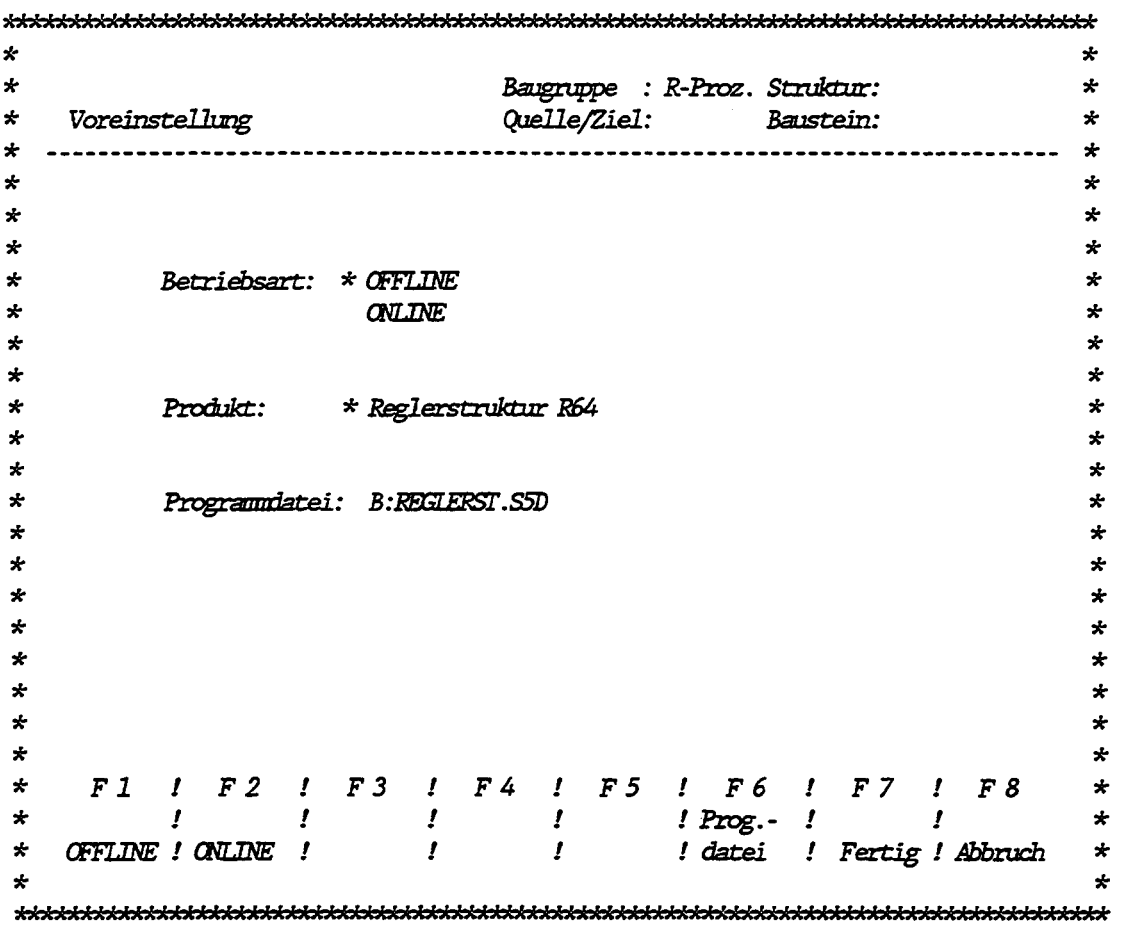
- Im folgenden wird der Prozessor in Anlehnung an die bei COM REG verwendete Bezeichnung, auch 'Baugruppe' genannt.

Weitere Informationen zum Prozessor und dessen Systemprogramm finden Sie im Benutzerhandbuch des jeweiligen Prozessors und in der Beschreibung der Reglerstruktur R64.

Beachten Sie bitte in der Beschreibung der Reglerstruktur R64 das Applikationsbeispiel und die Erläuterung aller Begriffe, die in COM REG verwendet werden!

4.2. Voreinstellung

Nach dem Start von S5-DOS und der Anwahl von COM REG (siehe Abschnitt 'Starten von COM REG') meldet sich COM REG mit der Voreinstellungsmaske:



In der Voreinstellung wird die Betriebsart und die Programmdatei ausgewählt:

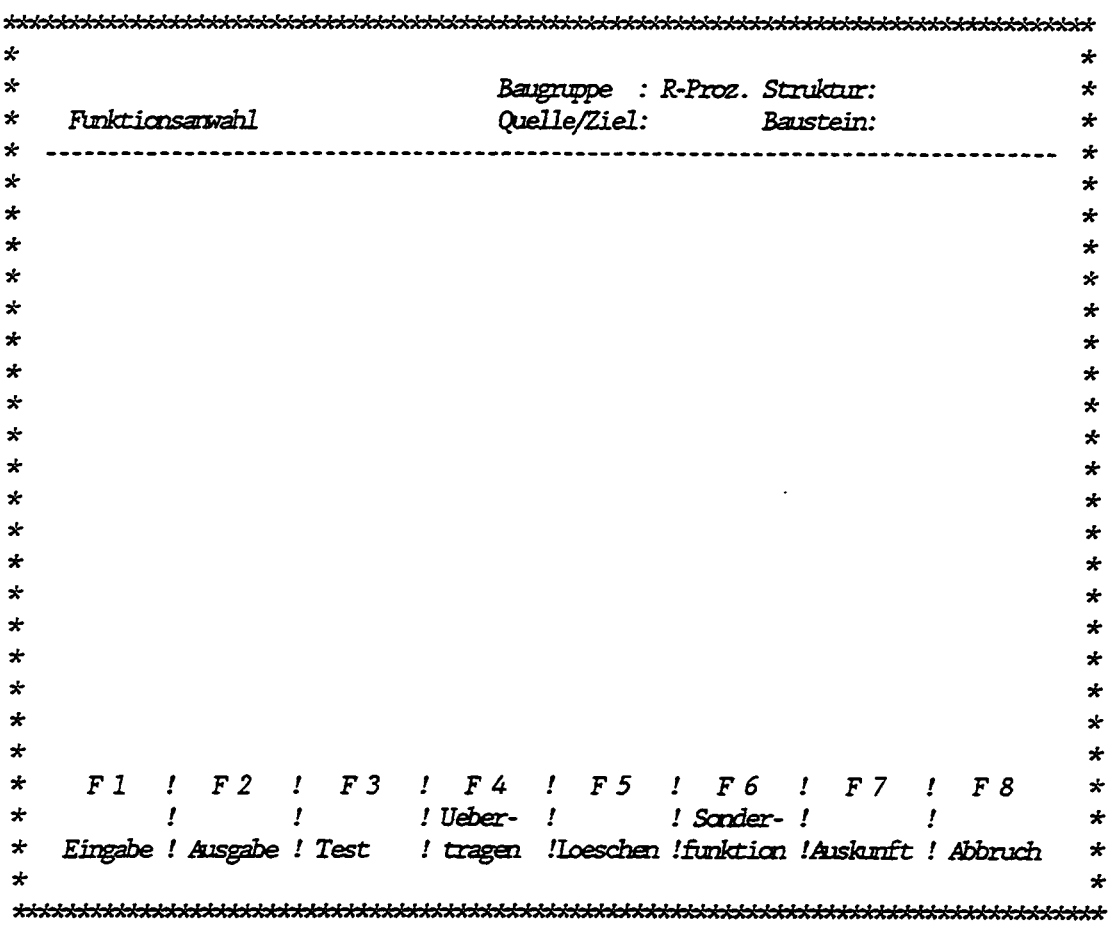
- 'ONLINE' bedeutet, daß das Programmiergerät direkt mit der Baugruppe kommunizieren kann. Diese Betriebsart kann nur dann angewählt werden, wenn die Baugruppe betriebsbereit und mit dem PG verbunden ist. Im Online-Betrieb können Regler direkt auf der Baugruppe projektiert werden.
  Steht kein AG zur Verfügung, können die Reglerdatenbausteine dennoch mit COM REG erstellt, und auf einer Programmdatei abgelegt werden. In diesem Fall muß mit <F2> die Betriebsart 'OFFLINE' gewählt werden.

- COM REG kann Daten- und Funktionsbausteine auf einer Programmdatei ablegen. Alle folgenden Externspeicherzugriffe (Diskette, Festplatte) beziehen sich auf Bausteine in der angegebenen Programmdatei. Der Name der Programmdatei kann nach Drücken von <F6> angegeben werden. Er hat die Form 'X:YZZZZZST.S5D, wobei X der Laufwerksname (z.B. 'A:', 'B:' oder 'C:'), Y ein Großbuchstabe und Z ein Großbuchstabe oder eine Ziffer sein kann. Der Name muß die angegebene Länge haben, da er andernfalls mit '@' aufgefüllt wird. Die Eingabe wird mit <CR> beendet.

Beispiel: 'B:OFEN02ST.STD'
Der Namen der Programmdatei sollte den Bezug zu dem Projekt herstellen. In der angegebenen Programmdatei können STEP-5-DB, FB und Regler-DB und FB gemischt gespeichert werden.

Mit der Funktionstaste <F7> kann die Voreinstellung verlassen, und das Hauptmenü angewählt werden. Die Abbruchtaste <F8> führt zurück zur Baugruppenauswahl.

4.3. Hauptmenü



Das Hauptmenü bildet die oberste Maskenebene des COM REG. Von dieser Ebene aus können folgende Funktionen aufgerufen werden:

- EINGABE:
  - Eingabe eines Reglerdatenbausteins
  - Eingabe der Regelliste
- AUSGABE:
  - Vorhandene Reglerdatenbausteine ändern
  - Vorhandene Reglerliste ändern
  - Reglerstruktur ausdrucken
  - Querverweisliste ausdrucken
- TEST:
  - Online-Test von Reglern: Inbetriebnahme, Bedienen, Beobachten und Parameteränderungen
- UEBERTRAGEN:
  - Übertragen von Daten- und Funktionsbausteinen zwischen der Baugruppe (AG) der Programmdatei und dem Bausteinspeicher des PG.
- LOESCHEN:
  - Löschen von Daten- und Funktionsbausteinen auf der Baugruppe und auf der Programmdatei.
  - Löschen der gesamten Programmdatei mit allen enthaltenen Bausteinen.
- SONDERFUNKTIONEN:
  - Neustart des Prozessors
  - Wiederanlauf des Prozessors
  - Stopp des Prozessors
  - Bausteine im Prozessor komprimieren

- Voreinstellung ändern
- Reglerbearbeitung

- AUSKUNFT:
  - Inhaltsverzeichnis aller Regelkreise auf Baugruppe, Programmdatei oder Modul
  - SYSID Baugruppe
  - SYSID Modul (Kachelnummer, Ausgabestand)

4.4. Eingabe

Mit Hilfe der Funktion 'EINGABE' können Regler projektiert werden, indem ein Reglerdatenbaustein erstellt wird. Außerdem kann mit 'EINGABE' die Reglerliste (DB 2) erzeugt werden.

Nach dem Anwählen von 'EINGABE' mit der Funktionstaste <F1> im Hauptmenü werden die möglichen Ziele angeboten, auf die alle folgenden Eingaben selbständig abgelegt werden:

<F1> Programmdatei
<F4> Baugruppe
<F5> PG

Hinweise:
- Es ist zweckmäßig, auch beim Online-Betrieb, die Eingabe zunächst auf die Programmdatei zu leiten und erst dann auf die Baugruppe zu übertragen, damit bei Störungen im AG (z.B. versehentliches Ziehen der Baugruppe, usw.) die eingegebenen Daten nochmals vorhanden sind.

- In keinem Fall sollte die Eingabe auf das PG erfolgen, da der PG-Bausteinspeicher, wie er von STEP-5 bekannt ist, immer nur einen Baustein beinhalten kann. Dieser Baustein im PG-Speicher geht bei der nächsten Bausteinbearbeitung (z.B. Eingabe, Ausgabe, Übertragen) ohne Warnung verloren.

In der folgenden Maske wird die Eingabe eines Reglerdatenbausteins und die Eingabe der Reglerliste angeboten:

<F1> Regler-DB
<F8> Reglerliste

Das Erstellen der Reglerliste ist erst dann sinnvoll, wenn alle Reglerdatenbausteine erstellt sind. Nach der im folgenden beschriebenen Eingabe eines Reglerdatenbausteines oder der Reglerliste erscheint wieder diese Maske, so daß eine weitere Eingabe erfolgen kann.

Die Funktion 'EINGABE' wird mit der Abbruchtaste beendet!

Hinweis: Stellt COM REG nach der Eingabe eines Datenbausteins fest, daß dieser bereits auf dem angegebenen Ziel existiert, kommt die Frage 'BAUSTEIN UEBERSCHREIBEN ? (J/N)'. Wenn Sie den alten Baustein nicht überschreiben wollen, können Sie den eben erstellten Datenbaustein retten, da sich dieser noch im PG-Speicher befindet, obwohl Sie als Ziel die Programmdatei oder die Baugruppe angewählt haben. Dazu müssen Sie die Frage mit 'N' beantworten und den Datenbaustein mit der Funktion 'Übertragen' vom PG zur Programmdatei oder Baugruppe kopieren, wobei Sie die Datenbausteinnummer ändern können.

4.4.1. Eingabe eines Regler-DBs

Bei der Eingabe eines Regler-DBs muß zuerst für die Datenbausteinnummer eine Zahl zwischen 3 und 255 angegeben werden. Die Eingabe eines Regler-DBs erfolgt weitgehend linear, d.h. alle Eingaben werden nacheinander, ohne Verzweigungen, in Form von Masken angefordert. Die Eingaben werden in folgender Reihenfolge angeboten:

- Eingabe der Struktur
- Eingabe der Abtastzeit
- Eingabe des Reglerverhaltens
- Eingabe der Funktionsbausteinnummer
- Eingabe des Regler- und Bereichnamens für die CP526
- Festlegen der Dimension und des Zahlenbereiches
- Parametrieren der angewählten Zweige

Hinweis: Beim Parametrieren werden nur die Zweige und Module angeboten, die beim vorhergehenden Strukturieren angewählt wurden. Wenn Sie beim Parametrieren merken, daß Sie beim Strukturieren ein bestimmtes Modul vergessen haben, müssen Sie die Eingabe verlassen, mit 'AUSGABE' zuerst die Struktur ändern, um dann das gewünschte Modul parametrieren zu können.

4.4.1.1. Strukturieren

Nach der Eingabe der Datenbausteinnummer kommen Sie direkt in die Maske zum Strukturieren. Mit dem Strukturieren können Sie die benötigte, individuelle Reglerstruktur durch die Stellung der Strukturschalter festlegen. Ausgehend von der vorgegebenen Grundstruktur können bestimmte Reglerzweige aktiviert werden.

Die Strukturschalter haben entweder die Funktion von Ein-/Ausschaltern oder von Wechselschaltern. Die Schalter können nur mit der Eingabe von '0' oder '1' bewegt werden. Bei Ein-/Ausschaltern (z.B. 'Hochlaufgeber') bewirkt eine '1' die Aktivierung des Moduls. Bei Eingabe einer '0' bleibt das Modul ausgeschaltet. Wechselschalter sind durch den Schrägstrich '/' im Text gekennzeichnet (z.B. 'Kontinuierlich/Schritt') und wählen zwischen zwei Möglichkeiten aus, wobei mit einer '0' die Alternative vor dem Querstrich, und mit '1' die Alternative nach dem Querstrich strukturiert wird.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                        Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64  *
*   Strukturieren                  Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003   *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*                                                                           *
*      1: Regler                 1        2: Istwert                1      *
*       Kontinuierlich/Schritt   0         Plausi-Kontrolle         0      *
*         Handwert PG/ADU        0         Glaettung Istwert        0      *
*         Analog/Digitalausgang  0         Polygonzug               0      *
*         Standard/Komfort                                                  *
*                                                                           *
*           Stoereingang         0                                          *
*           Handwert PG/ADU      0                                          *
*           Handwert PG/ADU      0                                          *
*         Kont./Puls-Pause       0                                          *
*           2-/3-Punkt-Regler    0                                          *
*             Analog/Digitalausgang 0                                       *
*             Analog/Digitalausgang 0                                       *
*           Stellgliedanpassung  0                                          *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      ! Rollen ! Rollen !      !      !                     *
*        !      !      ! oben   ! unten  ! Help ! Fertig ! Abbruch          *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Nach jeder Eingabe von '0' oder '1' zeigt der Cursor auf den nächsten logischen Schalter, d.h. es können nur die Schalter von den Zweigen bewegt werden, die vorher aktiviert wurden. Damit ersparen Sie sich unnötige und verwirrende Eingaben. Wenn Sie z.B. den kontinuierlichen Regler "Standard" mit einer '0' anwählen, kann der Cursor nie auf die Wahl des Störeingangs zeigen, da dieser nur beim Komfortregler projektierbar ist.

Der Cursor kann auch mit den vier Cursortasten auf die jeweils sinnvollen Schalter bewegt werden. Da die Liste der Schalter länger als der zur Verfügung stehende Platz ist, kann die Liste mit den Funktionstasten <F4> und <F5> nach oben, bzw. unten gerollt werden.

Hinweise:
- Wenn der Schalter, auf dem der Cursor steht, die Voreinstellung von '0' hat, und Sie die '0' nicht verändern wollen, ist es zweckmäßig, dennoch eine '0' einzugeben, weil der Cursor dann vom Programm auf den nächsten logischen Schalter positioniert wird. Durch die ausschließliche Eingabe von Null und Eins ist gewährleistet, daß Sie keinen Schalter mehrmals, oder gar nicht anfahren. Wenn Sie den Cursor mit den Cursortasten bewegen, verzichten Sie auf die Führung durch das Programm!

- Die Umschalter 'Handwert PG/ADU' und 'Analog/Digitalausgang' sind aus programmtechnischen Gründen mehrfach in der Liste aufgeführt. COM REG führt aber den Cursor in Abhängigkeit von der eingegebenen Struktur immer nur einmal zu diesem Schalter.

- Die Zweige 'Regler', 'Istwert', 'Sollwert' und 'Digitaladressen' lassen sich nicht abschalten und sind daher in jedem Regler vorhanden.

- Bei dem Strukturieren können nur Strukturschalter, aber keine Digitaleingänge eingestellt werden. Die Digitaleingänge können nur im Online-Test gesteuert werden.

Um Ihnen die Zuordnung zwischen der Maske zum Strukturieren und den Schaltern des Regler-Blockschaltbildes zu erleichtern, finden Sie in der Beschreibung der Reglerstruktur R64, Kapitel 3 (Tabellen), eine Liste mit den entsprechenden Zuordnungen.

Mit der Funktionstaste <F7> beenden Sie das Strukturieren und kommen zur nächsten Eingabemaske. Die Eingabe kann mit <F8> abgebrochen werden; alle bisherigen Eingaben sind dann verloren.

Hinweis: Wenn die Eingabe nicht beim Strukturieren, sondern zu irgend einem späteren Zeitpunkt abgebrochen wird, versucht COM REG den Datenbaustein mit den bisherigen Eingaben auf dem Zielgerät abzulegen! Nur wenn bereits ein Datenbaustein mit der gleichen Nummer existiert, kommt die Frage 'BAUSTEIN UEBERSCHREIBEN ? (J/N)'.

4.4.1.2. Abtastzeit

Die Maske 'Abtastzeit' erlaubt die Eingabe einer für jeden Regler individuellen Abtastzeit.

Die Abtastzeit ist derjenige Zeitabschnitt, in dem die Eingangsgrößen (Istwert, Sollwehrleistet,
daß Sie keinen Schalter mehrmals, oder gar nicht anfahren.
Wenn Sie den Cursor mit

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                        Baugruppe : R-Proz. Struktur: Reg. R64    *
*  Abtastzeit                     Quelle/Ziel: Datei  Baustein: DB  003     *
*  ---------------------------------------------------------------------    *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*       Hinweis :   Beim quasikontinuierlichen Reglerentwurf betraegt       *
*                   der Richtwert fuer die Abtastzeit 10 % der              *
*                   dominierenden Zeitkonstanten des geregelten             *
*                   Systems.                                                *
*                   Die Abtastzeit muss ein Vielfaches von 10 msek          *
*                   betragen und darf nicht kleiner als 20 msek sein.       *
*                                                                           *
*                                                                           *
*       Abtastzeit    :   150 ms                                            *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*  F1 ! F2 ! F3 ! F4 ! F5 ! F6 ! F7 ! F8                                    *
*     !    !    !    !    !    !    !                                       *
*     ! Eingabe !    !    !    !  Fertig ! Abbruch                          *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Die Abtastzeit kann nach dem Betätigen der Funktionstaste <F2> eingegeben werden. Für die Tastenfolgen bei der Eingabe sind die im Abschnitt 'Eingabefelder' genannten Hinweise zu beachten. Bei dem Zahlenwert sind folgende Punkte wichtig:

- Beim quasikontinuierlichen Reglerentwurf beträgt der Richtwert für die Abtastzeit 10 % der dominierenden Zeitkonstanten des zu geregelten Systems.

- Die Abtastzeit muß ein ganzzahlig Vielfaches von 10 msek, jedoch mindestens 20 msek sein.

- Bei Schrittreglern und kontinuierlichen Reglern mit Puls/Pause-Ausgang muß die Abtastzeit ein ganzzahlig Vielfaches der Mindestimpulsdauer sein.

- Der Prozessor kann maximal acht verschiedene Abtastzeiten verarbeiten.

- Je kleiner die Abtastzeit, um so größer ist die Prozessorbelastung, und damit können weniger Regler gleichzeitig bearbeitet werden, bzw. die Zykluszeit eines STEP-5-Programms im Hintergrund wird länger.

- Bei der später einzugebenden Reglerliste muß für die Zeitbasis der größte gemeinsame Teiler der Abtastzeiten von allen kontinuierlichen Reglern eingegeben werden. Wenn für die Abtastzeit ein unpassender Wert eingegeben wird, ist entweder eine spätere Korrektur der Abtastzeit notwendig, oder die Zeitbasis muß unnötig

klein gewählt werden, wodurch die Prozessorbelastung steigt, und STEP-5-Programme langsamer abgearbeitet werden.
(Es ist z.B. nicht möglich, einen Regler mit 30 ms und einen Regler mit 50 ms Abtastzeit gleichzeitig in die Reglerliste einzutragen, da der größte gemeinsamte Teiler 10 ms wäre, die Zeitbasis aber mindestens 20 ms groß sein muß.

- Nach Änderung der Abtastzeit muß der Regler-DB im DB2 aus- und wieder eingeschaltet werden. Anschließend ist ein Neustart am Prozessor durchzuführen.

  (Weitere Informationen finden Sie bei der Beschreibung der Reglerliste und in der Beschreibung der Reglerstruktur R64)

Mit der Funktionstaste <F7> beenden Sie die Eingabe der Abtastzeit und kommen zur nächsten Eingabemaske. Die Eingabe kann mit <F8> abgebrochen werden; der Datenbaustein wird dann angelegt.

4.4.1.3. Reglerverhalten und FB-Nummer

Diese Maske erfordert vier Eingaben. Der Cursor kann mit den Tasten <Cursor hoch> und <Cursor tief> bewegt werden. Die Ja/Nein-Eingaben sind mit Hilfe der Funktionstasten <F1> und <F3> zu machen. Die Funktionsbausteinnummer ist mit der Schreibmaschinentastatur einzugeben, und mit der <Teilfeldübernahmetaste> abzuschließen.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64 *
*                                    Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     Reglerverhalten:                                                      *
*     ----------------                                                      *
*          Wird der Regler nicht bearbeitet,                                *
*          dann werden die Ausgaenge auf Null gesetzt:   JA                 *
*                                                                           *
*          Die Aktualisierung der Reglerausgaenge soll                      *
*          sofort nach der Reglerbearbeitung erfolgen:   NEIN               *
*                                                                           *
*          Formatanpassung an Messbereich 4 - 20 mA                         *
*          (bei Baugruppen ohne Anpassung)          :   NEIN                *
*                                                                           *
*     Eingabe der FB-Nummer:                                                *
*     ----------------------                                                *
*          Die Reglerstruktur R64 ist im FB         :   102                 *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      !      !      !      !      !                        *
*    Ja  !      ! Nein !      !      !      ! Fertig ! Abbruch              *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Mit dem Programmiergerät können einzelne Regler während des Betriebs an- und abgeschaltet werden, ohne die anderen Regler zu beeinflussen (Sonderfunktionen Reglerbearbeitung. Für diesen Fall und für den 'STOPP'-Zustand des Prozessors kann mit der ersten Eingabe entschieden werden, ob im Falle eines Reglerstopps alle Ausgänge des Reglers auf Null gesetzt werden sollen, oder ob sie in dem Zustand vor Eintreten des Reglerstopps verbleiben.

Mit der zweiten Eingabe kann bestimmt werden, ob die Reglerausgänge sofort nach der Reglerbearbeitung, oder zeitgesteuert, also gemeinsam mit den Reglereingängen aktualisiert werden.
Im ersten Fall ist die Totzeit klein, jedoch aufgrund der variablen Programmlaufzeit nicht konstant. Im zweiten Fall ist die Totzeit konstant, aber so groß wie die Abtastzeit.
Diese Eingabe spielt nur bei solchen Regelstrecken eine Rolle, deren Zeitkonstante in der Größenordnung der Abtastzeit liegt. Welche Eingabe dann gewählt wird, ist aufgrund der Regelstrecke zu entscheiden.

Die analogen Eingabebaugruppen 6ES5-460-4U und 6ES5-465-4U bilden den

Meßbereich 4 - 20 mA nicht auf 0 - 100% ab, sondern auf 25% (1000H) - 125% (5000H).
Hier kann eine Anpassung durch den Regler gewählt werden. Von allen ADU - Eingangswerten dieses Reglers werden dann 25% subtrahiert.

Durch die Eingabe der Funktionsbausteinnummer wird dem Prozessor mitgeteilt, welcher Funktionsbaustein den Regelungsalgorithmus beinhaltet. Diese Eingabe ist also unbedingt erforderlich. (Die Reglerstruktur R64 wird mit der Funktionsbausteinnummer 102 ausgeliefert)

Mit der Funktionstaste <F7> beenden Sie diese Eingabe und kommen zur nächsten Eingabemaske. Die Eingabe kann mit <F8> abgebrochen werden; der Datenbaustein wird dann angelegt.

4.4.1.4. CP526 Anpassung

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64 *
*                                    Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*     Hinweis:                                                              *
*                                                                           *
*     Wenn der Regler mit der CP526 bedient und beobachtet werden soll,     *
*     muss fuer den Bildaufbau der CP526 der symbolische Bereichs- und      *
*     Reglername angegeben werden.                                          *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                       Reglername   : R_DRUCK                              *
*                                                                           *
*                       Bereichsname : B_17                                 *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      !      !      !      !      !                         *
*        !      !      !      !      !      ! Fertig ! Abbruch              *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Diese Maske ist nur auszufüllen, wenn Sie den Regler mit der CP526 bedienen und beobachten wollen.

Die Eingaben für den Regler- und Bereichsnamen dienen für den Bildaufbau der CP526 und werden im Datenbaustein in den Datenworten 192..199 abgelegt. Bei der maximal acht Zeichen langen Eingabe sind Buchstaben, Ziffern, Leerzeichen und der Unterstrich ('_') erlaubt.

Mit der Funktionstaste <F7> beenden Sie diese Eingabe und kommen zur nächsten Eingabemaske. Die Eingabe kann mit <F8> abgebrochen werden; der Datenbaustein wird dann angelegt.

4.4.1.5. Eingangskennlinie

Analogein-/Ausgabebaugruppen arbeiten mit normierten Signalen, z.B mit 4..20 mA auf der Analogseite und mit dem Wertebereich 0000h..4000h auf der Digitalseite. Bei einer Temperatur von 300 Grad Celsius liefert ein Meßumformer z.B. einen Strom von 12 mA. Die Analogeingabebaugruppe wandelt diesen Strom in einen hexadezimalen Wert von z.B. 2000h um. Das ist der Wert, den die Reglerstruktur R64 von der Analogeingabe bekommt. Damit Sie mit COM REG mit den tatsächlichen Zahlenwerten und Einheiten arbeiten können, muß dem Regler in dieser Maske mitgeteilt werden, wie er den hexadezimalen Wert 2000h zu interpretieren hat, d.h. es muß die Kennlinie des Eingabebereichs festgelegt werden.

Die Reglerstruktur R64 geht davon aus, daß die Ein-/Ausgabebaugruppen den positiven Wertebereich 0..100% digital mit 0000h..4000h darstellen. Negative Werte werden entsprechend im Zweierkomplement erwartet. (Bei 4 ... 20 mA = 1000U ... 5000U siehe Kapitel 4.4.1.3).

Zur Festlegung der Kennlinie sind drei Eingaben erforderlich

- Physikalische Dimension (max. 6 Zeichen)
- Zahlenwert der Regelgröße, bei der dem Regler in seinem Datenformat 0 % (=0000h) geliefert werden
- Zahlenwert der Regelgröße, bei der dem Regler in seinem Datenformat 100 % (=4000h) geliefert werden

Hinweis: Viele Ananlogein-/Ausgabebaugruppen besitzen mit einer Auflösung von 2048 Einheiten. Die Baugruppen arbeiten auf der Digitalseite mit 16 Bit-Worten, wobei die drei niederwertigsten Bits nicht ausgewertet, bzw. nicht gesetzt werden, d.h. die dem Analogwert entsprechenden Einheiten sind um 3 Bit nach links geschoben (mit 8 multipliziert). Deshalb werden bei 2048 Einheiten auf der Digitalseite mit 16384, entsprechend 4000h dargestellt.

Beispiel 1:

Istwertbereich:	-50 ..	150 Grad Celsius
Messumformer liefert	4 ..	20 mA
Analogeingabe liefert	0000h ..	4000h
	0 ..	2048 Einheiten
Regler interpretiert	0 % ..	100 %

Bei dieser Ausganssituation sind bei der Bearbeitung mit COM REG folgende (kursiv gedruckten) Eingaben richtig:

DIMENSION D1 : *GRAD_C*
0 PROZENT ENTSPRICHT *-50.0* GRAD_C
100 PROZENT ENTSPRICHT *150.0* GRAD_C

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                        Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64  *
*   Parameter                      Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB   003  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    Eingabe der gewuenschten physikalischen Dimension :                    *
*    ===================================================                    *
*                                                                           *
*                                                                           *
*      Dimension D1 :  GRAD_C                                               *
*          0 Prozent entspricht   -50.0 GRAD_C                              *
*        100 Prozent entspricht   150.0 GRAD_C                              *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                    *
*       !      !      !      !      !      !      !                          *
*       !      !      !      !      !      ! Fertig ! Abbruch               *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Mit den beiden Eingaben zur Bestimmung der Kennlinie des Eingangsbereiches legt man zugleich die Anzahl der Nachkommastellen fest, mit der alle dimensionsbehafteten Parameter ein- und ausgegeben werden. Es gilt folgende Tabelle für die zulässigen Eingabebereiche:

```
0.0000 - 1.0000
0.000 - 10.000
0.00 - 100.00
0.0 - 1000.0
0  - 10000
```

Die fünf in der Tabelle angegebenen Formate sind mit der maximal möglichen Auflösung, d.h. mit der größtmöglichen Anzahl von Nachkommastellen angegeben. Der Anwender kann nun freiwillig auf einen Teil der Auflösung verzichten, indem er hier weniger Nachkommastellen angibt, als bei diesem Format erlaubt wären. Beim Beispiel 1 wäre deshalb auch die Eingabe -50..150 GRAD_C richtig gewesen. Da die meisten Analogeingabebaugruppen auch negative Ströme oder Spannungen verarbeiten können, umfaßt im Beispiel 1 der Eingabebereich -250..150 Grad Celsius.

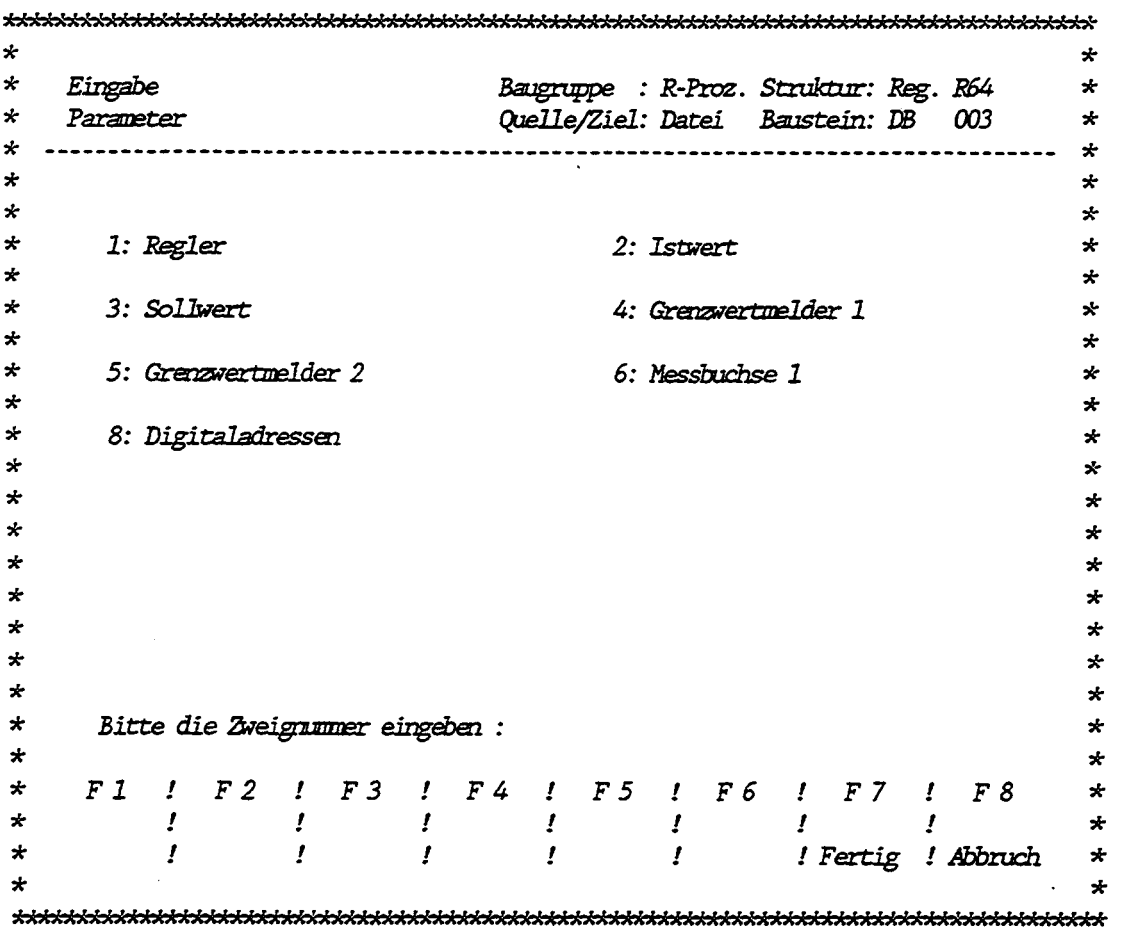
Hinweise: - Die in der Eingangskennlinie angegebene Rechenvorschrift, mit welcher der Regler die Ein-/Ausgaben behandeln soll, gilt für alle dimensionsbehafteten Parameter. Deshalb müssen alle Ein/Ausgabebaugruppen das gleiche Datenformat besitzen.

- Wenn Sie bei dem 0% oder 100%-Wert eine Zahl eingeben, deren Format nicht in der oben stehenden Liste zu finden ist, kann diese Eingabe weder mit <CR>, <F7>, <F8>, der <Übernahmetaste>, noch mit der <Abbruchtaste> beendet werden. Erst nach einer Korrektur des Formats ist eine weitere Bearbeitung möglich.

- **Bei allen späteren Eingaben von dimensionsbehafteten Parametern muß das hier gewählte Format unbedingt eingehalten werden. Umgekehrt kann nach der Parametereingabe das Format oder die Anzahl der Nachkommastellen nicht mehr ohne Bearbeitung aller dimensionsbehafteten Parameter geändert werden!**

Mit der Funktionstaste <F7> beenden Sie diese Eingabe und kommen zur nächsten Eingabemaske. Die Eingabe kann mit <F8> abgebrochen werden; der Datenbaustein wird dann angelegt.

4.4.1.6. Parametereingabe



Die Parametereingabe beginnt mit einer Maske, in der alle aktiven Zweige mit ihrer Nummer aufgelistet werden. Da Sie an dieser Stelle wählen können, welchen Zweig Sie zuerst parametrieren, ist die Linearität der Eingabe in der Funktion 'Parametereingabe' unterbrochen. Dies wurde so realisiert, da bei der Parametrierung der Reglerzweige keine Abhängigkeit der Eingaben vorhanden ist, und deshalb die Reihenfolge der Eingaben gleichgültg ist. Mit dieser Programmstruktur haben Sie die Möglichkeit, einen vorher parametrierten Zweig zu korrigieren, ohne die Funktion 'Parametereingabe' zu verlassen.

Bei der Anwahl des zu parametrierenden Reglerzweiges erfolgt diese ausnahmsweise nicht mit den Funktionstasten, sondern mit der Schreibmaschinentastatur durch Eingabe der Zweignummer und abschließendem Betätigen der <Teilfeldübernahmetaste>. Diese Vorgehensweise ist notwendig, damit COM REG auch Regler mit mehr als acht (=Anzahl der Funktionstasten) Zweigen bearbeiten kann.

Das Menü zur Zweiganwahl kann mit der Funktionstaste <F7> verlassen werden. Der eingegebene Datenbaustein wird auf dem gewählten Zielgerät abgelegt.

Bei der Parametereingabe sind folgende Dinge zu beachten:

- Bei der ersten Parametereingabe sollten Sie immer mit dem Zweig 1 beginnen, da Sie dann von COM REG mit der Funktionstaste <F7> durch alle Zweige geführt werden. Erst beim Ändern sollte von

der Möglichkeit der direkten Anwahl <F8> Gebrauch gemacht werden.

- Bei einigen Parametern ist unter Umständen keine Eingabe erforderlich (z.B. muß die Gefahrengrenze des Istwertes nicht eingegeben werden, wenn das entsprechende Bit nicht ausgewertet wird). Unter bestimmten Voraussetzungen können sogar ganze Reglerzweige ohne Eingabe übergangen werden (z.B. der Zweig Digitaladressen, wenn weder eine Digitalein- noch eine Digitalausgabe vorgesehen ist).

- In den Masken sind neben Eingabefelder auch Ausgabefelder, die anzeigen, welche Wahl beim Strukturieren getroffen wurde. Der Cursor läßt sich mit den Tasten <Cursor oben> und <Cursor unten> nur auf die Eingabefelder bewegen. Bei der Parametereingabe ist die im Abschnitt 'Eingabefelder' empfohlene Vorgehensweise zu beachten.

- Da einige Parameterlisten länger als die Anzahl der zur Verfügung stehenden Bildschirmzeilen sind, müssen einige Listen bei der Bearbeitung (automatisch) nach oben oder unten gerollt werden. Dieses ist auch mit den Funktionstasten <F5> 'Rollen unten' und <F6> 'Rollen oben' möglich. Um das Ende jeder Liste zu erkennen, wird beim Übernehmen der letzten Eingabe der Hinweis 'LISTENENDE IST ERREICHT !' eingeblendet. Dieser Hinweis darf nicht als Fehlermeldung in Bezug auf diese letzte Eingabe verstanden werden!

- Wenn bei der Adresse eines ADU, DAU, DA oder DE (also einer Ein-/Ausgabebaugruppe) eine Eingabe gemacht wird, wird beim Betrieb des Reglers der dazugehörende Parameter (z.B. Istwert, Sollwert, Digitaleingänge, usw.) vom Systemprogramm beim Erstellen des Prozessabbildes beschrieben. **Wenn Eingangsgrößen nicht direkt von der Eingabebaugruppe, sondern von der CP, oder von dem Programmiergerät im Test versorgt werden sollen (z.B. die Digitaleingänge darf bei der entsprechenden Adresse der Ein-/Ausgabebaugruppe nie eine Eingabe gemacht werden, da sonst der eingebrachte Wert zyklisch vom Prozessabbild überschrieben wird.** (Aufgrund der Voreinstellung steht bei jeder Adresse bereits 'PW'. Eine Eingabe findet erst statt, wenn hinter diesem Kürzel (bzw. hinter 'KMW', 'MW', 'QW') eine Zahl steht. Eingaben können gelöscht werden, indem diese Zahl mit drei Leerzeichen überschrieben wird.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Besonderheiten der einzelnen Reglerzweige kurz eingegangen.

4.4.1.7. Reglerzweig

```
**********************************************************************************************
*                                                                                            *
*   Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64                 *
*   Parameter                        Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB   003                 *
*  ------------------------------------------------------------------------------------------*
*                                                                                            *
*     Zweig   1: Regler                                                                      *
*                                                                                            *
*                                                                                            *
*     Kontinuierlich/Schritt              0                                                  *
*       Standard/Komfort                  0                                                  *
*         Handwert PG/ADU                 0                                                  *
*           konstanter Handwert         22.50 %                                              *
*                                                                                            *
*         obere Reglerbegrenzung        100.00 %                                             *
*         untere Reglerbegrenzung      -100.00 %                                             *
*         Proportionalbeiwert             1.23                                             *
*         Nachstellzeit                   2.123 s                                          *
*         Vorhaltzeit                       0 s                                            *
*                                                                                            *
*       Kont./Puls-Pause                  0                                                  *
*                                                                                            *
*                                                                                            *
*                                                                                            *
*    F1   !   F2   !   F3   !   F4   !   F5   !   F6   !   F7   !   F8                     *
*   Milli- !        ! Stunden !        ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-                  *
*  sekunden! Sekunden! Minuten !        ! unten  ! oben   ! Zweig  ! anwahl                  *
*                                                                                            *
**********************************************************************************************
```

Um einen kontinuierlichen Regler in Betrieb zu nehmen, müssen bei den Parametern 'OBERE REGLERBEGRENZUNG' oder 'UNTERE REGLERBEGRENZUNG' unbedingt Werte ungleich Null eingegeben werden, da sonst die Stellgröße auf Null begrenzt bleibt.

Bei einem Komfortregler müssen zudem aus dem gleichen Grund bei den Parametern 'POSITIVE STELLINKREMENTBEGRENZUNG' und 'NEGATIVE STELLINKREMENTBEGRENZUNG' Werte ungleich Null eingegeben werden.

Ist eine Stellgliedanpassung projektiert, darf die Verstärkung nicht gleich Null sein.

4.4.1.8. Istwertzweig

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                        Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64  *
*   Parameter                      Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003   *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*     Zweig  2: Istwert                                                     *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     Adresse ADU 02                PW  128                                 *
*     obere Warngrenze                 130.0 GRAD_C                       *
*     untere Warngrenze                -20.0 GRAD_C                       *
*     obere Gefahrengrenze             140.0 GRAD_C                       *
*     untere Gefahrengrenze            -30.0 GRAD_C                       *
*                                                                           *
*     Inbetriebnahme-Istwert           111.2 GRAD_C                       *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                  Listenende ist erreicht !                *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      !      ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-           *
*        !      !      !      ! unten  ! oben   ! Zweig  ! anwahl           *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Die Parameter für die Warn- und Gefahrengrenze müssen nicht eingegeben werden, wenn die entsprechenden Bits im digitalen Ausgangswort nicht ausgewertet werden.

Wenn ein Polygonzug beim Strukturieren eingebracht wurde, ist die Anzahl der Stützpunkte in der Maske zur Istwertzweigparametrierung mit Null voreingestellt. Erst mit der Eingabe einer Zahl zwischen eins und zehn erscheinen entsprechend viele Eingabezeilen zum Parametrieren der Ordinatenwerte des Polygonzuges. Obwohl COM REG die voreingestellte Anzahl von Null Stützstellen akzeptieren würde, ist diese nicht sinnvoll und muß auf einen Wert zwischen eins und zehn gesetzt werden.

4.4.1.9. Sollwertzweig

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64 *
*   Parameter                        Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003  *
* ------------------------------------------------------------------------- *
*                                                                           *
*     Zweig  3: Sollwert                                                    *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     ADU/Vorgabe                          0                                *
*       Adresse ADU 01                 PW  130                             *
*                                                                           *
*     Sollwert Obergrenze                125.0 GRAD_C                     *
*     Sollwert Untergrenze                80.0 GRAD_C                     *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                 Listenende ist erreicht !                 *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                    *
*       !      !      !      ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-           *
*       !      !      !      ! unten  ! oben   ! Zweig  ! anwahl            *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Mit den Parametern 'SOLLWERT OBERGRENZE' und 'SOLLWERT UNTERGRENZE' wird der Sollwert nicht begrenzt, sondern beim Über- oder Unterschreiten dieser Grenzen wird im digitalen Ausgangswort ein Bit gesetzt. Wenn diese Bits nicht ausgewertet werden, müssen diese Parameter nicht eingegeben werden.

Wenn eine Sollwertfolge beim Strukturieren eingebracht wurde, ist die Anzahl der Sollwerte in der Maske zur Sollwertzweigparametrierung mit Null voreingestellt. Erst mit der Eingabe einer Zahl zwischen eins und zehn erscheinen entsprechend viele Eingabezeilen zum Parametrieren der Sollwerte der Sollwertfolge. Obwohl COM REG die voreingestellte Anzahl von Null Sollwerten akzeptieren würde, ist diese nicht sinnvoll und muß auf einen Wert zwischen eins und zehn gesetzt werden.

Hinweis: Wenn der Strukturschalter S8 auf '1' steht, d.h. wenn der Sollwert von einem STEP-5-Programm oder der Sollwertfolge bestimmt wird, aber bei der Adresse des ADU1 eine Baugruppenadresse eingegeben wurde, muß die angegebene Eingabebaugruppe vorhanden sein, obwohl ihre Werte nicht benutzt werden.

4.4.1.10. Grenzwertmelderzweig

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64 *
*   Parameter                        Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  003  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*     Zweig  4: Grenzwertmelder 1                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     Anzahl Grenzwerte                    6                                *
*     Messpunktnummer                      8                                *
*     Grenzwert 01                      105.0 GRAD_C                        *
*     Grenzwert 02                      110.0 GRAD_C                        *
*     Grenzwert 03                      115.0 GRAD_C                        *
*     Grenzwert 04                      120.0 GRAD_C                        *
*     Grenzwert 05                      125.0 GRAD_C                        *
*     Grenzwert 06                      130.0 GRAD_C                        *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                  Listenende ist erreicht !                *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      !      ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-           *
*        !      !      !      ! unten  ! oben   ! Zweig  ! anwahl           *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Die Anzahl der Grenzwerte ist mit Null voreingestellt und kann auf maximal 6 erhöht werden. Alle Grenzwerte eines Grenzwertmelderzweiges beziehen sich auf denselben Meßpunkt. Beim Überschreiten eines positiven Grenzwertes oder Unterschreiten eines negativen Grenzwertes wird das dazugehörige Bit im digitalen Ausgangswort gesetzt. Die Grenzwertmelder können sich nur auf aktive Meßpunkte beziehen.

4.4.1.11. Meßbuchsenzweig

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                        Baugruppe : R-Proz. Struktur: Reg. R64    *
*  Parameter                      Quelle/Ziel: Datei  Baustein: DB  003     *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*    Zweig  6: Messbuchse 1                                                 *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    Messpunktnummer                    3                                   *
*    Adresse DAU 03                 PW  194                                 *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                  Listenende ist erreicht !                *
*  F1 ! F2 ! F3 ! F4 ! F5 ! F6 ! F7 ! F8                                    *
*  Koppel- !    ! Per.- ! Merker- ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-      *
*  merker  ! QW ! wort  ! wort    ! unten ! oben   ! Zweig   ! anwahl       *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Mit Hilfe der Meßbuchsen besteht die Möglichkeit, reglerinterne Größen auf externen Registriergeräten auszugeben. Durch die gleichzeitige Ausgabe von dem eingelesenen Sollwert und dem verarbeiteten Sollwert auf einen Schreiber kann die Funktion aller Module des Sollwertzweiges überprüft werden (entsprechendes gilt für den Istwertzweig).

Im Gegensatz zur DAU-Adresse kann die Meßpunktnummer beim Test online verändert werden.

Hinweis: Bevor eine Meßbuchse mit dem Strukturschalter abgeschaltet werden kann, muß die Adresse des ADU mit Leerzeichen überschrieben werden, da andernfalls das Systemprogramm nach wie vor versuchen würde, den Meßpunktinhalt an den ADU auszugeben. Das bedeutet, daß der ADU noch physikalisch vorhanden sein muß, da der Prozessor sonst mit Reglerfehler in STOP geht (siehe Kapitel 5 der Beschreibung der Reglerstruktur R64).

4.4.1.12. Digitaladressen

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*   Eingabe                          Baugruppe : R-Proz. Struktur: Reg. R64 *
*   Parameter                        Quelle/Ziel: Datei  Baustein: DB  003  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*     Zweig  8: Digitaladressen                                             *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     Adresse DA 01                  PW    2                              *
*     Adresse DE 01                  PW                                   *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1   !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                  *
*  Koppel- !      ! Per.- ! Merker- ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-    *
*  merker  !  QW  ! wort  ! wort   ! unten  ! oben   ! Zweig   ! anwahl     *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Wie aus der Beschreibung der Reglerstruktur R64 zu entnehmen ist, besitzt der Regler ein digitales Ausgangswort und ein digitales Eingangswort.

In dem digitalen Ausgangswort werden die Zustände der Grenzwertmelder und vor allem der Ausgänge des Schrittreglers ('Öffnen' und 'Schließen') und des kontinuierlichen Reglers mit Puls/Pause-Ausgang ausgegeben. Wenn die Stellgröße digital ausgegeben wird, muß in der Maske unbedingt die Adresse einer Digitalausgabebaugruppe angegeben werden.

Um die Digitaleingänge, z.B. die Signale 'Endstellung auf erreicht', 'Endstellung zu erreicht', 'Regler sperren', 'Totzone wirksam', 'Höher', 'Tiefer', 'Löschen' usw. zu steuern, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Wenn bei der Eingabe 'ADRESSE DE 01' die Adresse einer Digitaleingabebaubaugruppe angegeben wird, wird das digitale Eingangswort automatisch vom Systemprogramm eingelesen, und im entsprechenden Datenwort abgelegt.

- Wenn bei der Eingabe 'ADRESSE DE 01' ein (Koppel-)merker angegeben wird, kann das Eingangswort von einem STEP-5-Programm oder von einer CP durch das Beschreiben des vereinbarten Merkers vorgegeben werden.

- Das digitale Eingangswort kann auch von einem STEP-5-Programm direkt durch das Beschreiben des Datenwortes 180 im Reglerdatenbaustein beschrieben werden.

- Die Bitgrößen des digitalen Eingangswortes können im Test mit dem PG gesteuert werden.

In den beiden letzten Fällen darf bei der Eingabe 'ADRESSE DE 01' unter keinen Umständen eine Eingabe erfolgen, weil sonst das digitale Eingangswort vom Systemprogramm beim Erstellen des Prozeßabbildes zyklisch überschrieben wird.

Wichtiger Hinweis: - **Das digitale Eingangswort enthält viele wichtige Bitgrößen. Wenn eine dieser Bitgrößen einen falschen Zustand hat, kann der Regler nicht mehr arbeiten (z.B. das Bit 'Regler sperren').**

- **Wenn bei der Adresse für die Digitaleingabe eine Eingabe erfolgt, muß von der angegebenen Adresse, bzw. von dem angegebenen Merker ein definierter Wert geliefert werden.**

- **Wenn bei der Adresse für die Digitaleingabe eine Eingabe erfolgt, können die Digitaleingänge im Test nicht mehr gesteuert werden!**

4.4.2. Eingabe der Reglerliste

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                          Baugruppe  : R-Proz. Struktur:          *
*  Reglerliste                      Quelle/Ziel: Datei   Baustein: DB  002  *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*    Zeitbasis :    50 ms                                                   *
*                                                                           *
*    Die Abtastzeiten der Spalten betragen:                                 *
*                                                                           *
*  150 ms | 100 ms |  0 s  |  0 s  |  0 s  |  0 s  |  0 s  |  0 s         *
*  =======|=======|=======|=======|=======|=======|=======|=======        *
*    DB   |   DB  |   DB  |   DB  |   DB  |   DB  |   DB  |   DB          *
*  -------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------          *
*     3   |    4  |       |       |       |       |       |                 *
*         |       |       |       |       |       |       |                 *
*         |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*    ---  |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*    ---  |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*    ---  |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*    ---  |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*    ---  |  ---  |       |       |       |       |       |                 *
*                                                                           *
*                                                                           *
*   F1   ! F2  ! F3  ! F4  ! F5  ! F6  ! F7  ! F8                           *
*  Eintrag ! Austrag !      !      !      !      !                           *
*   DB   !  DB  !Zeitbasis!      !      ! Fertig ! Abbruch                   *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Mit der Eingabe der Reglerliste legen Sie fest, welche Regler in welcher Reihenfolge aufgerufen werden.

Mit der Reglerliste wird die Abarbeitung der Regler und die Auslastung des Prozessors anschaulich dargestellt:

Der Prozessor kann, entsprechend den acht Spalten der Reglerliste, maximal 8 verschiedene Abtastzeiten verwalten. Im Betrieb bearbeitet der Prozessor die Spalten nacheinander ab, wobei er von einer Spalte immer nur einen Regler bearbeitet, und dann zur benachbarten Spalte übergeht. Die Zeit, die zwischen der Bearbeitung zweier Regler derselben Spalte vergeht, ist die Zeitbasis, die im Kopf der Maske einzutragen ist. Wenn die Zeitbasis z.B. 100 ms beträgt, muß der Prozessor bei 4 Listen alle 25 ms einen Regler einer Liste bearbeiten, bei z.B. 8 Listen, muß er alle 12.5 ms einen Regler einer Liste bearbeiten. Da eine Reglerbearbeitung maximal 2.5 ms dauert, hat der Prozessor in diesem Beispiel jeweils 22.5 ms , bzw. 10 ms Zeit, um zwischen zwei Reglerbearbeitungen ein STEP-5-Programm abzuarbeiten.

Wenn in diesem Beispiel eine Liste alle 100 ms bearbeitet wird, kann sie z.B. einen Regler mit einer Abtastzeit von 100 ms beinhalten. Hat der Regler diese Spalte eine Abtastzeit von 200 ms, muß er nur bei jeder zweiten Spaltenbearbeitung aufgerufen werden. Daher können in dieser Spalte zwei Regler mit einer Abtastzeit von 200 ms stehen. Die Anzahl der Regler pro Spalte ergibt sich aus dem Quotienten aus der Abtastzeit der Regler dieser Spalte und der Zeitbasis. Aus Speicherplatz- und nicht aus Zeitgründen ist diese Anzahl jedoch auf

8 begrenzt. Damit dieser Quotient eine ganze Zahl ist, müssen alle Abtastzeiten (Mindestimpulsdauer) der projektierten Regler (Erklärung folgt) ein ganzzahliges Vielfaches der Zeitbasis sein. Daraus folgt, daß für die Zeitbasis der größte gemeinsame Teiler aller Abtastzeiten (Mindestimpulsdauer) eingegeben werden muß.

Wenn eine Spalte keinen Regler enthält, oder wenn in einer Spalte nicht die mögliche Anzahl von Reglern ausgeschöpft wird, stellt dies das Systemprogramm fest, und kann anstelle dieser nicht vorhandenen Regler ein eventuell vorhandenes STEP-5-Programm abarbeiten.

Bei Schrittreglern und bei kontinuierlichen Reglern mit einem Puls/Pause-Ausgang wird die Stellgröße in die Anzahl von Impulsen umgerechnet. Um einen Impuls von der Länge der parametrierten Mindestimpulsdauer auszugeben, muß die Reglerstruktur R64 mindestens einmal während der Mindestimpulsdauer aufgerufen werden, um das Bit des digitalen Reglerausgangs zu setzen, bzw. rückzusetzen. Daher ist bei Schrittreglern und bei kontinuierlichen Reglern mit einem Puls/Pause-Ausgang beim Eintrag in die Reglerliste die Mindestimpulsdauer entscheidend.

Beim Bearbeiten der Reglerliste ist zuerst die Zeitbasis einzugeben. Für sie gelten zwei Bedingungen:

- Sie muß ein Vielfaches von 10 ms, mindestens jedoch 20 ms sein.
- Sie sollte der größte gemeinsame Teiler der Abtastzeiten (bzw. Mindestimpulsdauer) der zu bearbeitenden Regler sein. Wird sie kleiner gewählt, steigt die Prozessorauslastung wegen unnötiger Verwaltungsarbeit an.

Das Eingabefeld kann erst verlassen werden, wenn eine gültige Zeitbasis eingegeben wurde. Die Funktionstasten haben folgende Belegung:

<F1> Eintrag DB
<F2> Austrag DB
<F3> Zeitbasis
<F7) Fertig
<F8> Abbruch

Zum Eintragen der Regler in die Reglerliste drücken Sie die Funktionstaste <F1>, geben die Datenbausteinnummer ein, und schließen die Eingabe mit der <Teilfeldübernahmetaste> ab. Um die Eingabe zu vereinfachen, kehrt COM REG nicht in das übergeordnete Menü zurück, sondern fordert erneut nach einer Datenbausteinnummer an. Diese Eingabeschleife kann mit der <Abbruchtaste> beendet werden.

Nach der Eingabe der Datenbausteinnummer liest das Programm die Abtastzeit (Mindestimpulsdauer) aus dem entsprechenden Datenbaustein auf dem angewählten Zielgerät, und versucht, diesen Regler in die Reglerliste einzuhängen. Dabei werden zuerst bestehende Spalten der gleichen Abtastzeit aufgefüllt, bevor eine neue Spalte eröffnet wird. Ist die Abtastzeit (Mindestimpulsdauer) kein Vielfaches der Zeitbasis, kann der Regler nicht eingetragen werden, und eine Korrektur der Zeitbasis oder der Abtastzeit (Mindestimpulsdauer) ist erforderlich. Auch das Austragen einzelnen Regler aus der Reglerliste erfolgt in Form einer Schleife, die mit der <Abbruchtaste> beendet werden muß.

Nach Betätigen der Funktionstaste <F3> kann die Zeitbasis nachträglich geändert werden. Die neue Eingabe wird aber nur dann angenommen, wenn sie ein ganzzahliger Teiler von allen in der Liste eingetragenen Reglern ist. Die Eingabe kann erst dann erlassen werden, wenn wieder ein gültiger Wert eingegeben wurde. Gibt es keinen weiteren Wert für die Zeitbasis, der alle Bedingungen erfüllt, muß der alte Wert wieder eingetragen werden, um das Eingabefeld verlassen zu können. Bei einer erfolgreichen Änderung wird die Reglerliste entsprechend aktualisiert.

Die Eingabe der Reglerliste kann mit <F7> beendet werden; der erstellte DB2 wird abgespeichert. Mit <F8> wird die Eingabe abgebrochen; die Eingaben sind verloren.

4.5. Ausgabe

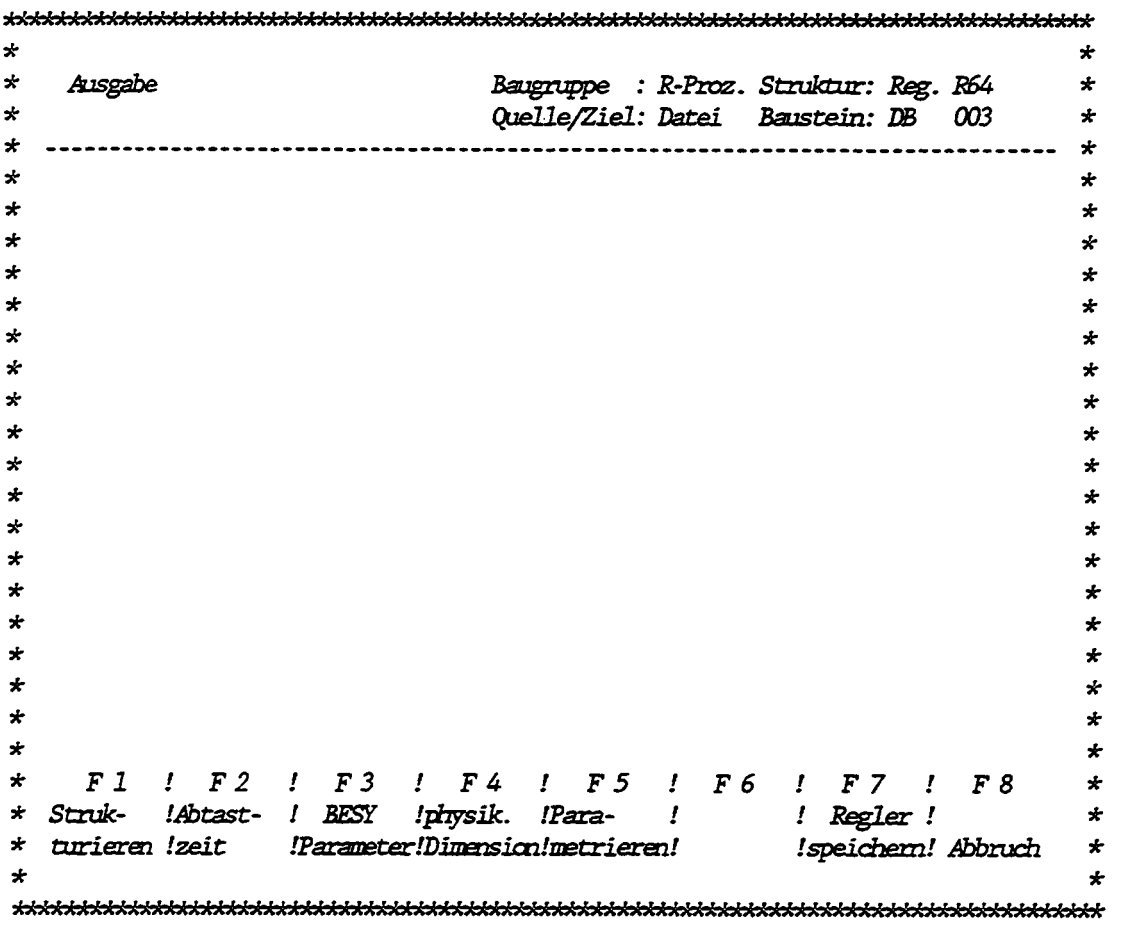
Mit der Funktion 'AUSGABE' kann ein bereits vorhandener Reglerdatenbaustein oder die Reglerliste überprüft, ergänzt oder korrigiert werden. Außerdem können mit einer Druckfunktion alle Reglerdaten und eine Querverweisliste ausgedruckt werden. Der einzige Unterschied zwischen den Funktionen 'EINGABE' und 'AUSGABE' besteht darin, daß bei der Ausgabe, im Gegensatz zur starren Bedienerführung der Eingabe, die gewünschte Maske direkt angewählt werden kann.

Nach der Anwahl von 'AUSGABE' im Hauptmenü kann mit den Funktionstasten gewählt werden, auf welchem Gerät sich der zu bearbeitende Datenbaustein befindet. Außerdem kann in diesem Menü zur Druckfunktion, auf die später eingegangen wird, verzweigt werden.

<F1> Programmdatei
<F4> Baugruppe
<F5> PG
<F8> Drucken

Nach Anwahl des Gerätes und Eingabe der Datenbausteinnummer folgt das Menü zur Anwahl der zu bearbeitenden Maske. Wird der Datenbaustein zwei angewählt, kann die Reglerliste bearbeitet werden. Die Ausgabe der Reglerliste erfolgt in der gleichen Weise wie deren Eingabe.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Reglerdatenbausteine und nicht auf die Reglerliste.



Während nach dem Betätigen der Funktionstasten <F1>, <F2> und <F4> die entsprechende Maske direkt bearbeitet werden kann, erscheint nach Drücken von <F3> eine weiteres Menü, um zwischen den Masken Reglerverhalten/FB-Nummer und CP526-Anpassung zu wählen. Mit der Funktionstaste <F5> erscheint das gleiche Menü zur Reglerzweiganwahl wie bei der Eingabe.

Werden diese Masken mit <F7> 'Fertig' beendet, kehrt COM REG in die obenstehende Maske zurück. Beim Abbrechen der Masken mit <F8> 'Abbruch' wird nicht nur die Bearbeitung der Maske, sondern die gesamte Ausgabe des Datenbausteins verlassen. Das Programm kommt in die Ebene zurück, in der zur Eingabe der Datenbausteinnummer aufgefordert wird. Um bereits erfolgte Änderungen zu retten, kann der Datenbaustein, der sich noch im PG-Bausteinspeicher befindet, mit 'ÜBERTRAGEN' auf die Baugruppe oder Programmdatei geretten werden.

Wird das Ausgabemenü mit <F7> 'Regler speichern' verlassen, überschreibt COM REG nach der Frage 'BAUSTEIN UEBERSCHREIBEN (J/N) ?' den alten Datenbaustein mit dem modifizierten Datenbaustein. Wird diese Frage mit 'N' beantwortet, oder das Ausgabemenü mit <F8> 'Abbruch' beendet, kann der modifizierte Datenbaustein noch aus dem PG-Speicher gerettet werden.

Hinweise: - Wenn mit der Funktion 'AUSGABE' ein Strukturschalter geändert wird, ändert COM REG nur diesen Schalter und beeinflußt die damit ungültig werdenden Parameter nicht. Wird z.B. der Polygonzug mit dem entsprechenden Strukturschalter abgeschaltet, bleiben die Parameter für den Poly-

gonzug im Datenbaustein erhalten, so daß bei einem späteren Reaktivieren des Polygonzuges die Daten nicht erneut eingegeben werden müssen. Das hat aber auch zur Folge, daß nach dem Abschalten der Messbuchsen mit dem Strukturschalter, oder Umschalten des Sollwertes vom ADU auf die Sollwertfolge, die Adresse des ADU's noch im Datenbaustein steht. Wie schon vorher mehrmals geschildert, fordert diese noch bestehende Adresseingabe das Systemprogramm auf, die jeweilige Größe von der Eingabebaugruppe zyklisch einzulesen. Das bedeutet, daß die Eingabebaugruppe vorhanden sein muß, obwohl der eingelesende Wert nicht ausgewertet wird. **Daher muß die Adresse jedes ADU oder DAU mit Leerzeichen überschrieben werden, bevor der Zweig mit der ADU (DAU) mit einem Struktur schalter abgeschaltet wird! Nach dem Abschalten mit dem Strukturschalter kann die Adresse nicht mehr gelöscht werden, da sie beim Parametrieren nicht mehr angeboten wird!**

- Bei einer Änderung des Formats oder der Anzahl der Nachkommastellen bei der Eingabe der Eingangskennlinie werden alle dimensionsbehafteten Parameter um die Zehnerpotenz verfälscht, die der Änderung der Anzahl der Nachkommastellen entspricht, d.h. es müssen dann alle dimensionsbehafteten Parameter neu eingegeben werden.
  Beispiel:
  0% entsprechen 0.00 V
  100% entsprechen 10.00 V
  Sollwertobergrenze 1.23 V

  Nach einer Änderung des Formats der Eingangskennlinie auf eine Nachkommastelle ist unter anderem die Sollwertobergrenze verfälscht.

  0% entsprechen 0.0 V
  100% entsprechen 10.0 V
  Sollwertobergrenze 12.3 V

Wie schon oben beschrieben, beinhaltet die Funktion 'AUSGABE' auch die Möglichkeit, die eingegebenen Reglerdaten auszudrucken. Nach Anwahl der Funktion 'DRUCKEN' mit der Funktionstaste <F6> im ersten Ausgabemenü werden Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung gestellt:

<F2> Drucken eines Reglerdatenbausteins
<F5> Gesamtdruck
<F6> Querverweisliste drucken
<F8> Abbruch

Bei allen drei Funktionen muß nach Ihrer Anwahl angegeben werden, von welchem Gerät (Programmdatei/Baugruppe) die auszudruckenden Daten geholt werden sollen. Der Druck eines einzelnen Reglerdatenbausteins erfordert noch die Eingabe der Bausteinnummer. Zum Ausdrucken muß natürlich ein betriebsbereiter Drucker angeschlossen sein. Bei dem Drucker 'SIEMENS PT88' sollten alle DIL-Schalter auf 'ON' gestellt sein.

Die Querverweisliste hat folgende Form:

```
*****************************************************************
*                                                               *
*  ANALOGE EINGAENGE:                                           *
*                                                               *
*                       PW  128      DB 003       ADU 2         *
*                       PW  130      DB 003       ADU 1         *
*                       PW  132      DB 004       ADU 2         *
*                       PW  134      DB 004       ADU 1         *
*                                                               *
*                                                               *
*                                                               *
*  ANALOGE AUSGAENGE:                                           *
*                                                               *
*                       PW  192      DB 003       DAU 1         *
*                                                               *
*                                                               *
*                                                               *
*  DIGITALE EINGAENGE:                                          *
*                                                               *
*                       PW    0      DB 003       DE  1         +
*                       PW    2      DB 004       DE  1         *
*                                                               *
*                                                               *
*                                                               *
*  DIGITALE AUSGAENGE:                                          *
*                                                               *
*                       PW    4      DB 003       DA  1         *
*                       PW    6      DB 004       DA  1         *
*                                                               *
*****************************************************************
```

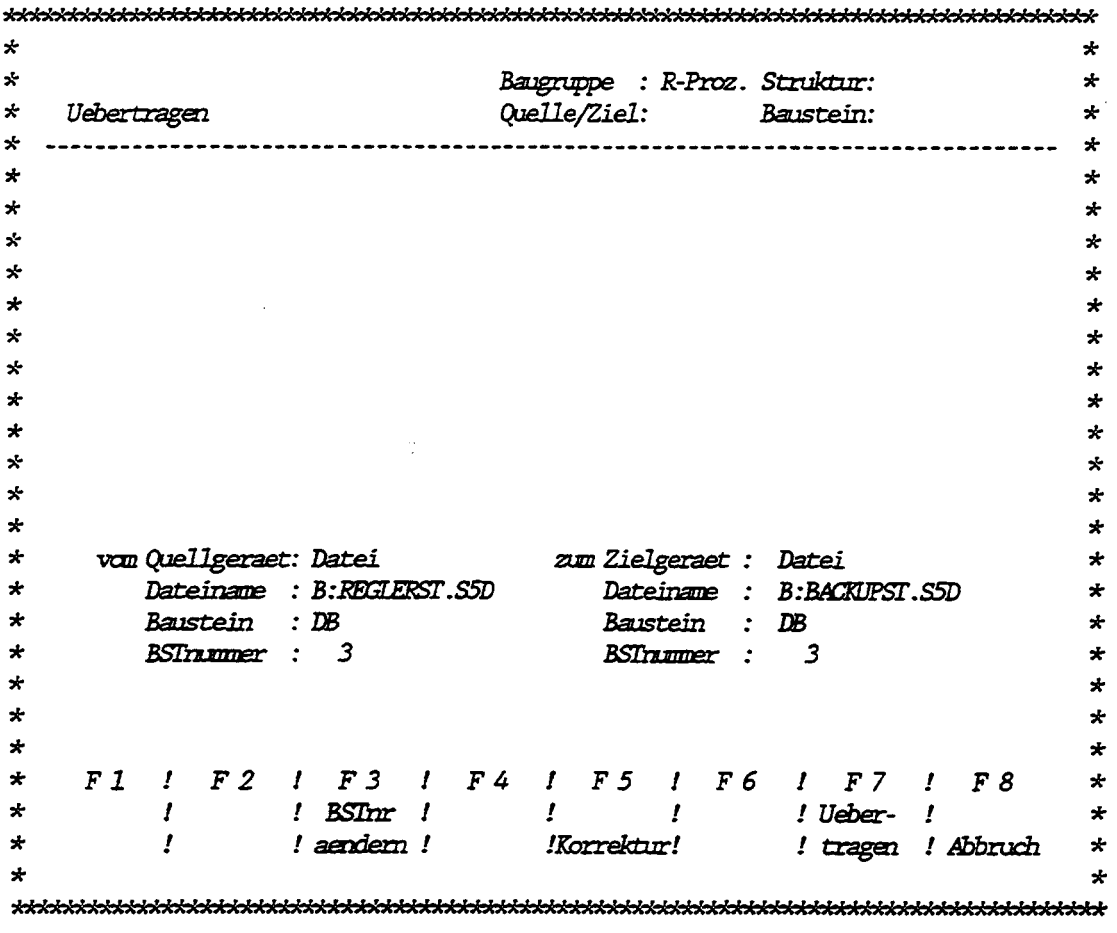
Aus der Querverweisliste läßt sich entnehmen, welcher Regler welchen Ein-/Ausgabebaugruppentyp mit welcher Adresse benötigt, ob Adressen doppelt angesprochen werden, und welcher Kanal einer Baugruppe noch unbelegt ist.

Bei dem Gesamtdruck wird die Reglerliste und alle in ihr eingetragenen Regler ausgedruckt. Die Darstellung der Reglerdaten entspricht der Darstellungweise wie bei der Eingabe der Regler.

Mit dem Einzeldruck kann man sich einen Regler einzeln ausdrucken lassen.

4.6. Übertragen

Mit der Funktion 'ÜBERTRAGEN' können beliebige (also auch STEP-5-) Daten- und Funktionsbausteine zwischen den Geräten 'Programmdatei', 'Baugruppe' und 'PG' übertragen werden.



Zum Übertragen muß zuerst das Quellgerät mit der entsprechenden Funktionstaste gewählt werden. Wird die Programmdatei als Quelle angewählt, wird automatisch der Name der voreingestellten Programmdatei angezeigt. Dann muß mit den Funktionstasten <F1> und <F2> der zu übertragende Bausteintyp (DB oder FB) festgelegt werden. Um alle Bausteine des gewählten Typs zu übertragen, muß bei der Eingabe der Bausteinnummer <F1> gedrückt werden, andernfalls ist die Bausteinnummer einzugeben. Auch das Zielgerät kann mit den Funktionstasten festgelegt werden. Ist das Zielgerät die Programmdatei, kann der Name der Zieldatei nach den im Abschnitt 'Voreinstellung' beschriebenen Regeln eingegeben werden. Die Zieldatei darf mit der Quelldatei identisch sein. Dies hat aber nur dann einen Sinn, wenn beim Übertragen die Bausteinnummer geändert wird. Um die Bausteinnummer zu ändern, muß die Funktionstaste <F3> 'BSTNR AENDERN' gedrückt, und die neue Nummer eingegeben werden.

Sind alle Eingaben richtig, kann mit <F7> übertragen werden. Eine Korrektur der Eingaben ist nach Drücken von <F5> möglich. Dabei zeigt der Cursor nochmal auf alle Eingabezeilen, die dann korrigiert, oder mit der <Teilfeldübernahmetaste> bestätigt werden können. Die Eingabe kann jederzeit mit der Funktionstaste <F8> abgebrochen werden.

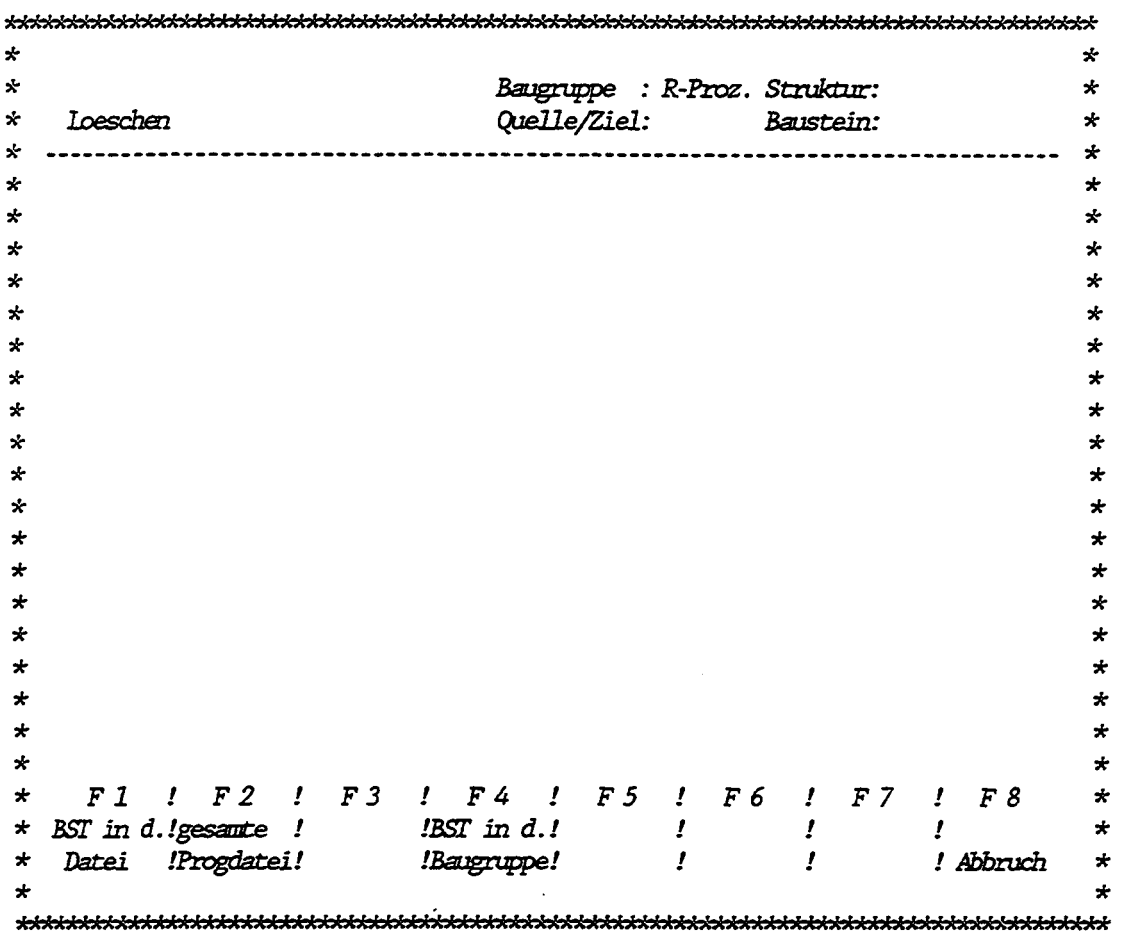
Hinweise: - Mit 'PG' wird der Bausteinspeicher des Programmiergerätes verstanden. Dieser kann immer nur einen Baustein beinhalten, und wird bei jeder Bausteinbearbeitung überschrieben.

- Beim Übertragen von der Programmdatei zur Baugruppe werden die übertragenen Bausteine zuerst im steckbaren RAM-Modul des Prozessors abgelegt. Wenn dieser Speicher voll ist, können weitere Datenbausteine, jedoch keine Funktionsbausteine, im Datenbausteinspeicher des Prozessors abgelegt werden. Es ist daher empfehlenswert, zuerst den (die) Funktionsbaustein(e) auf die Baugruppe zu übertragen.

- Wenn sich keine Bausteine mehr in die Baugruppe übertragen lassen, weil der freie Speicherplatz nicht mehr ausreicht, kann eventuell die Funktion 'AG komprimieren' den benötigten Speicherplatz verfügbar machen.

4.7. Löschen

Mit der Funktion 'LÖSCHEN' können einzelne Daten- und Funktionsbausteine, oder die gesamte Programmdatei gelöscht werden. Nach dem Aufruf der Funktion werden im Funktionstastenmenü folgende Möglichkeiten angeboten:



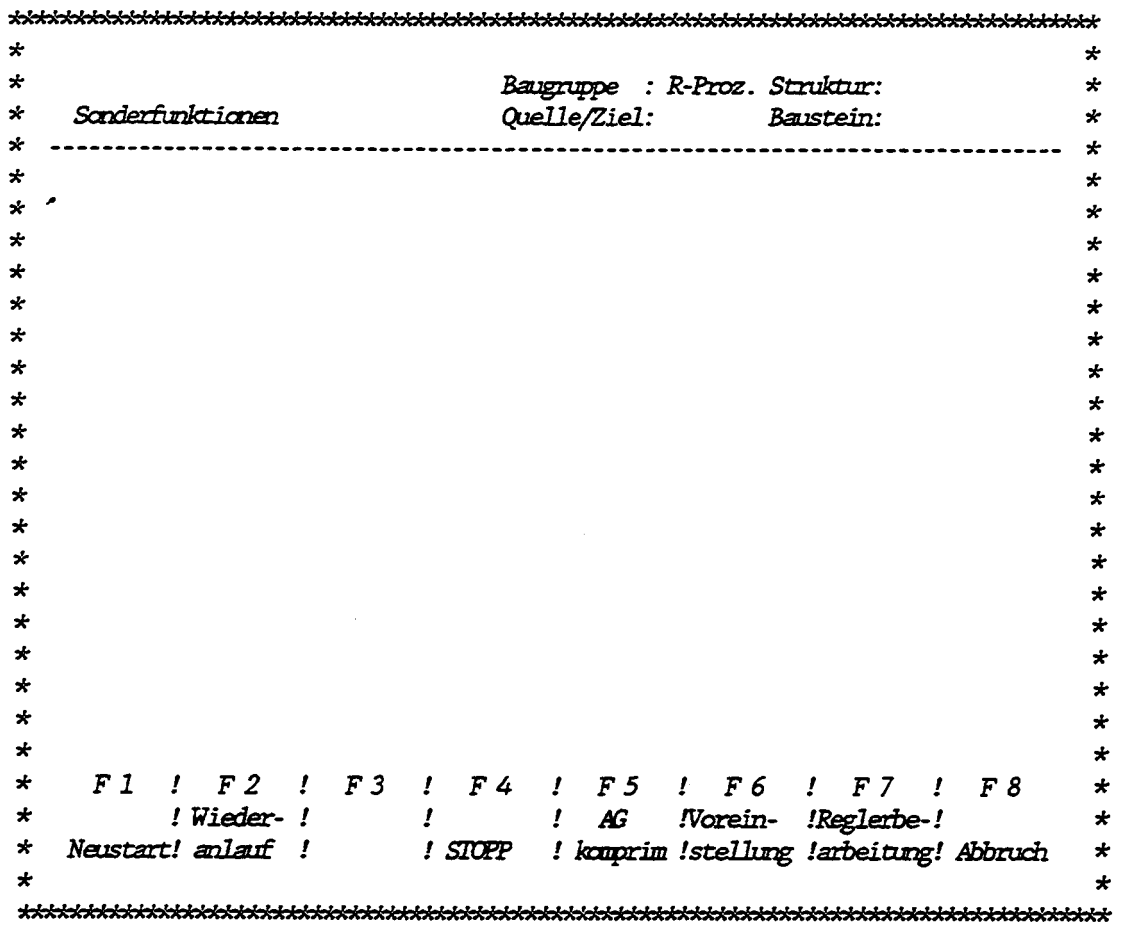
<F1> Löschen von einzelnen Bausteinen auf der Programmdatei
<F2> Löschen der gesamten Programmdatei
<F4> Löschen von einzelnen Bausteinen auf der Baugruppe
<F8> Abbruch

Zum Löschen von einzelnen Bausteinen muß mit den Funktionstasten <F1> und <F2> der Bausteintyp (DB oder FB) und die Bausteinnummer eingegeben werden. Soll eine Programmdatei gelöscht werden, muß ihr Name eingegeben werden. Damit können Sie nicht nur die voreingestellte Programmdatei löschen, sondern jede Programmdatei im aktuellen Benutzerbereich ihrer Diskette (Festplatte).

Die Funktion 'LÖSCHEN' kann jederzeit mit der <Abbruchtaste> beendet werden.

4.8. Sonderfunktionen

Nach Anwahl von 'Sonderfunktionen' erscheint folgendes Menü:



Alle Funktionen, außer 'Voreinstellung', sind nur aufrufbar, wenn am Programmiergerät ein betriebsbereiter Prozessor angeschlossen ist, und bei der Voreinstellung von COM REG 'Online' eingestellt wurde.

- 'NEUSTART' hat diegleiche Funktion wie ein manueller Neustart am Prozessor. 'NEUSTART' bewirkt, daß die Reglerliste neu interpretiert wird und damit Änderungen in der Reglerstruktur oder Änderungen in der Anzahl der Regler übernommen werden. Außerdem werden beim Neustart alle internen Reglervariablen (z.B. ein großer I-Anteil, der aufgrund einer langzeitigen Regelabweichung aufgebaut wurde) gelöscht.
  Der Neustart vom PG aus ist nur dann möglich, wenn der Betriebsartenschalter des Prozessors auf 'RUN' steht.

- Mit 'WIEDERANLAUF' setzt der Prozessor seinen Zyklus mit allen Vergangenheitswerten fort, nachdem er mit 'STOPP' angehalten wurde. 'WIEDERANLAUF' vom PG ist nur dann möglich, wenn der Betriebsartenschalter des Prozessors auf 'RUN' steht.

- Mit 'STOPP' kann der Prozessor angehalten werden. Die digitalen Ausgabebaugruppen werden vom Prozessor mit dem Signal 'BASP' auf Null gesetzt.

- Wenn Bausteine aus dem Prozessor gelöscht werden, entstehen Lücken

im Speicher, die nicht mehr genutzt werden können, da beim Übertragen die neuen Bausteine immer nur nach dem belegten Speicher abgelegt werden. Die Funktion 'AG komprimieren' schiebt die Bausteine im Prozessor so zusammen, daß die Lücken verschwinden, und ein großer zusammenhängenden freier Speicherplatz entsteht. 'AG KOMPRIMIEREN' kann während des Betriebs aufgerufen werden.

- Mit <F6> wird die im Kapitel 'Voreinstellung' beschriebene Voreinstellungsmaske aufgerufen, um z.B. den Namen der Programmdatei zu wechseln.

- Mit der Funktion 'REGLERBEARBEITUNG' können die Regler auf der Baugruppe einzeln freigegeben oder gesperrt werden. Mit 'Ja' wird ein Regler freigegeben, mit 'Nein' gesperrt. Der Cursor kann mit Hilfe der Cursortasten auf die einzelnen Regler positioniert werden. Die Freigabe, bzw. das Sperren, erfolgt mit den Funktionstasten <F1> und <F3>. Wie sich gesperrte Regler in Bezug auf ihre Ausgänge verhalten, kann bei jedem Regler bei der Eingabe der Maske 'Reglerverhalten' definiert werden.

  Hinweis: Es können nur die Regler freigegeben oder gesperrt werden, die auch in der Reglerliste eingetragen sind. Die Funktion 'Reglerbearbeitung' kann nur dann ausgeführt werden, wenn im Prozessor bereits eine korrekte Reglerliste vorliegt.

Das Menü 'SONDERFUNKTIONEN' kann auch ohne eine Eingabe mit der <Abbruchtaste> verlassen werden.

4.9. Auskunft

Die Funktion 'AUSKUNFT' zeigt an, welche Daten- und Funktionsbausteine sich auf der voreingestellten Programmdatei oder auf der Baugruppe befinden. Bei den gekauften Funktionsbausteinen wird außer der Bausteinnummer noch die Bibliotheksnummer angegeben.

Nach der Anwahl von 'AUSKUNFT' muß mit den Funktionstasten <F2> und anschließend mit <F1> und <F4> zwischen Programmdatei und Baugruppe unterschieden werden. Dann muß mit den Funktionstasten <F1> und <F2> der Bausteintyp festgelegt werden.

```
**********************************************************************************
*                                                                                *
*                                    Baugruppe  : R-Proz. Struktur:              *
*   Inhaltsverzeichnis               Quelle/Ziel: Datei   Baustein:              *
*  ------------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                                *
*   Datenbaustein                                                                *
*   -------------                                                                *
*         002                                                                    *
*         003                                                                    *
*         004                                                                    *
*         005                                                                    *
*         006                                                                    *
*         007                                                                    *
*         011                                                                    *
*         022                                                                    *
*         044                                                                    *
*         077                                                                    *
*         255                                                                    *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*    F1   !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                       *
*         !      !      !      !      !      !      !  Haupt-                    *
*         !      !      !      !      !      !      !  menue                     *
*                                                                                *
**********************************************************************************
```

Mit der Abbruchtaste kann die Funktion 'AUSKUNFT' jederzeit verlassen werden.

Hinweis: Es werden nicht nur die mit COM REG erstellten Bausteine, sondern alle auf dem angewählten Gerät befindlichen Bausteine angezeigt.

4.10. Test

Der Reglertest ermöglicht die Bedienung und Beobachtung der Regler im Online-Betrieb (Betriebszustand an der Baugruppe: 'RUN'). Diese Funktion eignet sich

- zur Inbetriebnahme
- zum Steuern der Digitaleingänge
- zum Ändern und Optimieren von Parametern
- um sich einen Überblick über alle wichtigen Reglerzustände zu verschaffen.

Neben den korrigierbaren Parametern werden in den verschiedenen Masken auch die Stellung der Strukturschalter, die Eingangsgrößen, die Zwischengrößen (Meßpunkte) und die Ausgangsgrößen angezeigt.

Alle Werte werden mehrmals in der Sekunde von der Baugruppe angefordert und am Bildschirm aktualisiert.

Nach Anwahl der Funktion 'TEST' und Eingabe der Datenbausteinnummer des zu testenden Reglers gelangt man in die Zweiganwahl. Die Zweiganwahl enthält, wie bei der Parametereingabe, nur die aktiven Zweige. Außerdem stehen beim Test noch ein Inbetriebnahmezweig und eine Meßpunkttabelle zur Verfügung.

Nach Eingabe der Zweignummer werden am Bildschirm alle Daten des gewählten Reglerzweiges angezeigt und ständig aktualisiert:

Hinweis: Die Meßpunkte der Grenzwertmelder sind auch im Testbetrieb änderbar. Wenn Sie eine Meßpunktänderung durchführen und diese Meßpunkte unterschiedliche Dimensionen aufweisen (Beispiel: MP4 Stellgröße in % , MP1 Istwert dimensionsbehaftet) müssen eventuell für eine fehlerfreie Anzeige der Grenzwertmelderbits auch die Grenzwerte neu eingegeben werden.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*                              Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64      *
*  Reglertest                  Quelle/Ziel: Baugr   Baustein: DB   003      *
* ------------------------------------------------------------------------- *
*                                                                           *
*    Zweig  1: Regler                                                       *
*                                                                           *
*                                                                           *
*      Standard/Komfort              0                                      *
*        Handwert PG/ADU             0                                      *
*          konstanter Handwert     22.50 %                                  *
*                                                                           *
*        Automatik/Handbetrieb       0                                      *
*        MP 10: Handwert           0.00 %                                   *
*        Regler sperren              0                                      *
*        obere Ueberlaufkennung      0                                      *
*        untere Ueberlaufkennung     1       <--                            *
*        obere Reglerbegrenzung    100.00 %                                 *
*        untere Reglerbegrenzung  -100.00 %                                 *
*        Proportionalbeiwert         1.23                                   *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                    *
*       !      !      ! Rollen ! Rollen !      !naechster! Zweig-            *
*       ! Steuern !    !  oben  ! unten  !      ! Zweig  ! anwahl            *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Während der Statusausgabe haben die Funktionstasten folgende Belegung:

<F2> Steuern
<F4> Rollen oben
<F5> Rollen unten
<F7> Nächster Zweig
<F8> Zweiganwahl

Bei Listen, die länger als der zur Verfügung stehende Platz sind, kann der dargestellte Bereich mit den Funktionstasten <F4> und <F5> nach oben und unten bewegt werden.

Mit <F7> kann der nächste Zweig angewählt werden, während <F8> in das Menü zur Zweiganwahl zurückführt.

Nach Betätigung der Funktionstaste <F2> wird die zyklische Statusausgabe am Bildschirm 'eingefroren', und ein Cursor kann mit den Cursortasten auf das gewünschte Eingabefeld positioniert werden. Nach Eingabe des neuen Parameterwertes und Drücken der <Teilfeldübernahmetaste> wird der neue Wert vom PG an die Baugruppe gesendet, und mit der nun wieder beginnenden zyklischen Statusausgabe angezeigt. Da der angezeigte Wert von der Baugruppe kommt, hat man die Gewissheit, daß die Baugruppe den Wert übernommen hat.

Folgende Reglergrößen können nicht gesteuert werden, und müssen daher mit der Funktion 'AUSGABE' geändert werden:

- Strukturschalter
- Adressen
- Anzahl der Grenzwerte
- Anzahl der Stützpunkte des Polygonzuges
- Anzahl der Sollwerte bei der Sollwertfolge

Die Meßpunkttabelle ist das wichtigste Hilfsmittel, um sich einen Überblick über alle wichtigen Reglerdaten zu verschaffen. Aus ihr lassen sich folgende Informationen entnehmen:

- Liefern die Eingabebaugruppen die richtigen Werte?

- Geben die Ausgabebaugruppen die richtigen Werte aus?

- Arbeitet der Regler? (eine Soll- oder Istwertänderung muß spätestens nach der Abtastzeit am Bildschirm sichtbar werden)

- Durch Vergleichen von dem eingelesenen und verarbeiteten Istwert (Sollwert) kann die Funktion der Bearbeitungsmodule in den jeweiligen Zweigen geprüft werden.

- Sind die Reglerparameter richtig, gibt der Regler die erwartete Stellgröße aus?

```
*************************************************************************************
*                                                                                   *
*                                  Baugruppe  : R-Proz. Struktur: Reg. R64          *
*   Reglertest                     Quelle/Ziel: Baugr  Baustein: DB  003            *
*  ---------------------------------------------------------------------------      *
*                                                                                   *
*     Zweig  9: Messpunkttabelle                                                    *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*     MP 01: eingel. Sollwert          0.00 %     <--                               *
*     MP 02: verarb. Sollwert          0.00 %                                       *
*     MP 03: Regelabweichung           0.00 %                                       *
*     MP 04: Reglerausgang             0.00 %                                       *
*     MP 05: Stellgroesse              0.00 %                                       *
*     MP 08: eingel. Istwert           0.00 %                                       *
*     MP 09: verarb. Istwert           0.00 %                                       *
*     MP 10: Handwert                  0.00 %                                       *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*                                                                                   *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                          *
*        !      !      ! Rollen ! Rollen !      !naechster! Zweig-                   *
*        !      !      !  oben  !  unten !      ! Zweig  ! anwahl                    *
*                                                                                   *
*************************************************************************************
```

Hinweis: Wenn ein Datenbaustein nach dem Test von der Baugruppe zur Programmdatei übertragen wird, wird auch die Stellung der Digitaleingänge übertragen.

5. Projektieren von Reglerstrukturen für die IP252

In den vorhergehenden Kapiteln (COM REG) wurde bereits beschrieben wie die COM-Software geladen wird und wie der Anwender vom Laden der Software bis zu der Stelle gelangt, an der er entscheiden kann, ob er nun mit dieser COM REG-Software den R64-Regler des AGs S5-135U oder die Regelungsbaugruppe IP252 bedienen will. An dieser Stelle befindet sich der Anwender in der Reglerauswahl.

```
*************************************************************************
*                                                                       *
*                                                                       *
*     Reglerauswahl:                                                    *
*  ---------------------------------------------------------------------*
*                                                                       *
*     Folgende Bedienprogramme stehen zur Verfuegung:                   *
*     ===============================================                   *
*                                                                       *
*     COM REG fuer Reglerstruktur R64 .............   B:S5ODCR2X.CMD   *
*                                                      B:S5ODCI3X.CMD   *
*     COM REG S5-115U fuer Regelung 115U ..........   B:S5ODCI2X.CMD   *
*                                                      B:S5ODCS3X.CMD   *
*     COM REG fuer Regelungsbaugruppe IP252 .......   B:S5ODCI2X.CMD   *
*                                                      B:S5ODCI3X.CMD   *
*     COM REG GRAPHIK fuer Regelungsbaugruppe IP252   B:S5ODCI2X.CMD   *
*                                                      B:S5ODCG3X.CMD   *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*                                                                       *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8  .  *
*       ! Reg.  !      ! IP252 !      !      !      !      *
*  Reg. R64! S5-115U ! IP252 ! Graphik !      !      ! Abbruch  *
*                                                                       *
*************************************************************************
```

Bild 5.1 : Reglerauswahl

In dieser Reglerauswahl muß der Anwender festlegen welches Gerät er mit dieser COM-Software bedienen will (s.a Kapitel 3). Dazu bieten die Funktionstasten hier folgende Möglichkeiten :

<F1> Reglerstruktur R64
<F2> Regelung auf CPU S5-115U
<F3> Regelungsbaugruppe IP252
<F4> Regelungsbaugruppe IP252 mit graphischer Parametrier-

software
<F8> Abbruch

Die Belegung der Funktionstasten <F1> - <F7> in oben gezeigter Maske ist abhängig von den vorhandenen Paketen.

Nach der Reglerauswahl befindet sich der Anwender im Voreinstellungsmenü.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*                                  Baugruppe : IP252  Struktur:             *
*   Voreinstellung                 Quelle/Ziel:       Baustein:             *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*         Betriebsart:  * OFFLINE                                           *
*                         ONLINE                                            *
*                                                                           *
*                                                                           *
*         Produkt:        Regelungsbaugruppe IP 252                         *
*                       * in S5-115U, 135U, 150U ohne Rueckwandbuszugriff   *
*                         in S5-115U mit Rueckwandbuszugriff auf Analogperipherie *
*                                                                           *
*                       * Speichermodul AR / SR (6ES5 374-0AA11)            *
*                         Speichermodul ARS/ SR (6ES5 374-0AB11)            *
*                                                                           *
*                                                                           *
*         Programmdatei:  B:IP252AST.S5D                                    *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1   !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                  *
*         !      !      !      !      ! Prog.- !      !                      *
*  OFFLINE ! ONLINE !     !  Wahl !     ! datei  ! Fertig ! Abbruch         *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.2 : Voreinstellungsmenü

Dieses Menü ist genauso aufgebaut wie alle anderen in diesem COM-Paket, daher soll an ihm der prinzipielle Aufbau des Menüs erläutert werden. Die grobe Gliederung weist ein Kopffeld, ein Fußfeld und dazwischen das eigentliche Eingabe- bzw. Ausgabefeld auf.

Das Kopffeld zeigt im linken Teil die jeweils auszuführende Funktion (z.B. Voreinstellung, Eingabe, etc.) an. Im rechten Teil dieses Feldes befinden sich jeweils Informationen über die bereits erfolgten Eingaben. Bei diesen Informationen handelt es sich um "Baugruppe:", "Quelle/Ziel:","Struktur:" und "Baustein:". Bei "Baugruppe:"erscheint die Information darüber, ob der Anwender die Reglerstruktur R64 oder die IP252 angewählt hat. "Quelle/Ziel:" gibt an, woher bzw. wohin die aus- bzw. eingegeben Daten geholt bzw. abgespeichert werden. Hier gibt es folgende Möglichkeiten : Programmdatei, Modul, Baugruppe oder Programmiergerät. In dem Fußfeld werden den Funktionstasten die entsprechenden Funktionen zugeordnet, die eigentlichen Ein- bzw. Ausgaben werden dann im Feld zwischen Kopf- und Fußfeld durchgeführt.

Die Voreinstellung ist folgendermaßen vorbesetzt:

Betriebsart : OFFLINE
Baugruppe : IP252 in S5-115U, 135U, 150U ohne Rückwandbuszugriff
Speichermodul AR/ SR

In dieser Voreinstellung muß der Anwender festlegen wie er sein Gerät mit dieser COM-Software bedienen will. Dazu bieten die Funktionstasten folgende Möglichkeiten:

<F1> OFFLINE
<F2> ONLINE
<F4> Baugruppe
<F6> Programmdatei
<F7> Fertig
<F8> Abbruch

Die Betriebsarteneinstellung hängt davon ab, ob der Anwender zunächst offline, d.h. ins PG, ins Modul oder auf Floppy, oder ob er direkt in die Baugruppe programmieren will (ONLINE).

Die Auswahl IP252 mit oder ohne Buszugriff bezieht sich auf den direkten Buszugriff. Dieser direkte Buszugriff bedeutet, daß die IP252 nicht nur auf ihre acht analogen Ein-/Ausgänge beschränkt ist, sondern zusätzlich die analoge Peripherie des Zentralgerätes mitbenutzen kann. Dabei verhält sich die IP252 wie ein Co-Prozessor und überläßt der CPU die Busverwaltung. Dieser Buszugriff ist jedoch nur im Automatisierungsgerät S5-115U möglich.

Das Anwendermodul mit den Strukturen "ARS/SR" unterstützt die Verschaltung der Regelkreise 1 ... 8 zu *Führungs- und Folgereglern*. Überall wo in den Projektierungsunterlagen (Kap. 8.2 und 8.3 Gerätehandbuch IP252) **ADU n** eingezeichnet ist, sind folgende Parameter eingebbar:

z.B. ADU 6 =	0 ... 7	interne ADU-Kanäle)
	128 ... 254	Rückwandbusadressen der S5-Analogperipherie: Nur bei S5-115U möglich
	R-Nr.MP-Nr	**R-Nr.** ist dabei die Reglernummer 1 ... 8 und **MP-Nr.** die Nummer eines Meßpunktes dieser Reglerstruktur.

Damit ist es nun möglich beispielsweise den verarbeiteten Istwert von Regler Nr. 2 dem Regler Nr. 3 als Sollwert zuzuführen.
In das Eingabefeld des ADU 6 (von Zweig 8 im Regler Nr. 3) wird dann folgender Wert per PG eingegeben:

ADU 6 PW 2.12

Diese Voreinstellungen sind mit der Funktionstaste <F4> möglich.

Die Beschreibung der nachfolgenden Masken erfolgt am Beispiel eines Standardreglers mit Speichermodul AR/ SR.

Mit der Funktionstaste <F7> gelangt der Anwender ins Hauptmenü.

5.1. Hauptmenü

Das Hauptmenü stellt den Ausgangspunkt zu allen Funktionen dar, zu ihm kommt der Anwender von jeder Stelle des Programmes durch ein- oder mehrmaliges Betätigen der Abbruchtaste zurück.

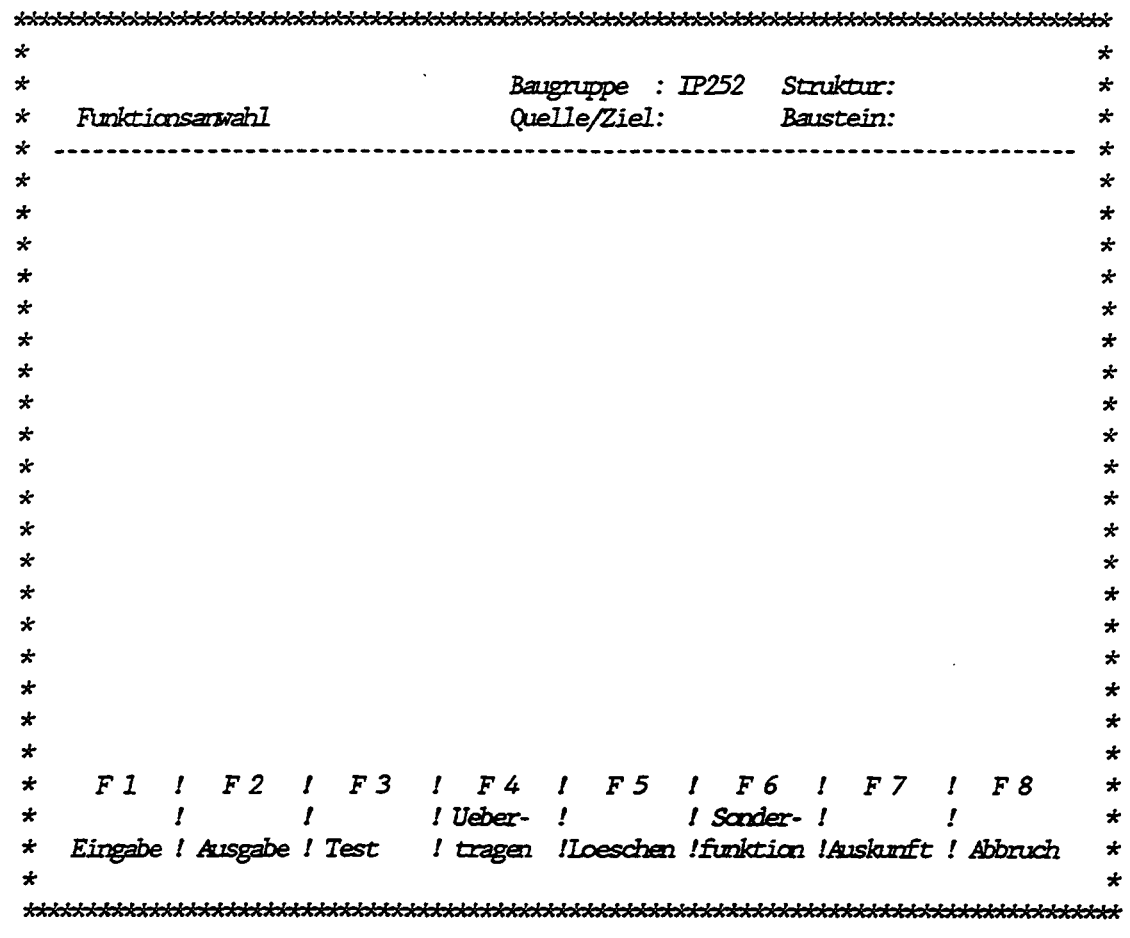


Bild 5.3 : Hauptmenü

Ausgehend von diesem Hauptmenü gelangt der Anwender durch Betätigen der der gewünschten Funktion zugeordneten Funktionstasten ins entsprechende Untermenü. Bei den anwählbaren Funktionen handelt es sich um

<F1> Eingabe	(siehe Kapitel 5.2)
<F2> Ausgabe	(siehe Kapitel 5.3)
<F3> Test	(siehe Kapitel 5.8)
<F4> Uebertragen	(siehe Kapitel 5.4)
<F5> Loeschen	(siehe Kapitel 5.5)
<F6> Sonderfunktion	(siehe Kapitel 5.6)
<F7> Auskunft	(siehe Kapitel 5.7)
<F8> Abbruch	

5.2. Eingabe

Unter dem Begriff "Eingabe" werden bei dieser Software alle Schritte zur Festlegung eines Regelkreises verstanden. Damit besonders bei der

Ersteingabe keiner der Schritte vergessen wird, führt das PG den Anwender linear, d.h. auf einem Weg ohne Verzweigung, durch alle Eingabefunktionen.

Eingabereihefolge:

Anwahl des Zielgerätes
I
Eingabe der Regelkreisnummer
I
Strukturanwahl
I
Strukturieren
I
Eingabe der Abtastzeit
I
Festlegung des Stoppverhaltens
I
Bestimmung der Dimensionen
I
Parametrieren der Zweige

Nach Anwahl der Eingabe-Funktion meldet sich das PG mit dem in Bild 5.4 gezeigten Menü.
In diesem Menü muß der Anwender angeben, wohin die im folgenden eingegebenen Daten abgespeichert werden sollen. Diese Information wird dann im Kopffeld bei "Quelle/Ziel:" eingetragen. Bei dieser Zieleingabe stehen zur Auswahl

<F1> Programmdatei
<F2> -----
<F3> Modul
<F4> Baugruppe
<F5> Programmiergerät
<F6> -----
<F7> -----
<F8> Abbruch

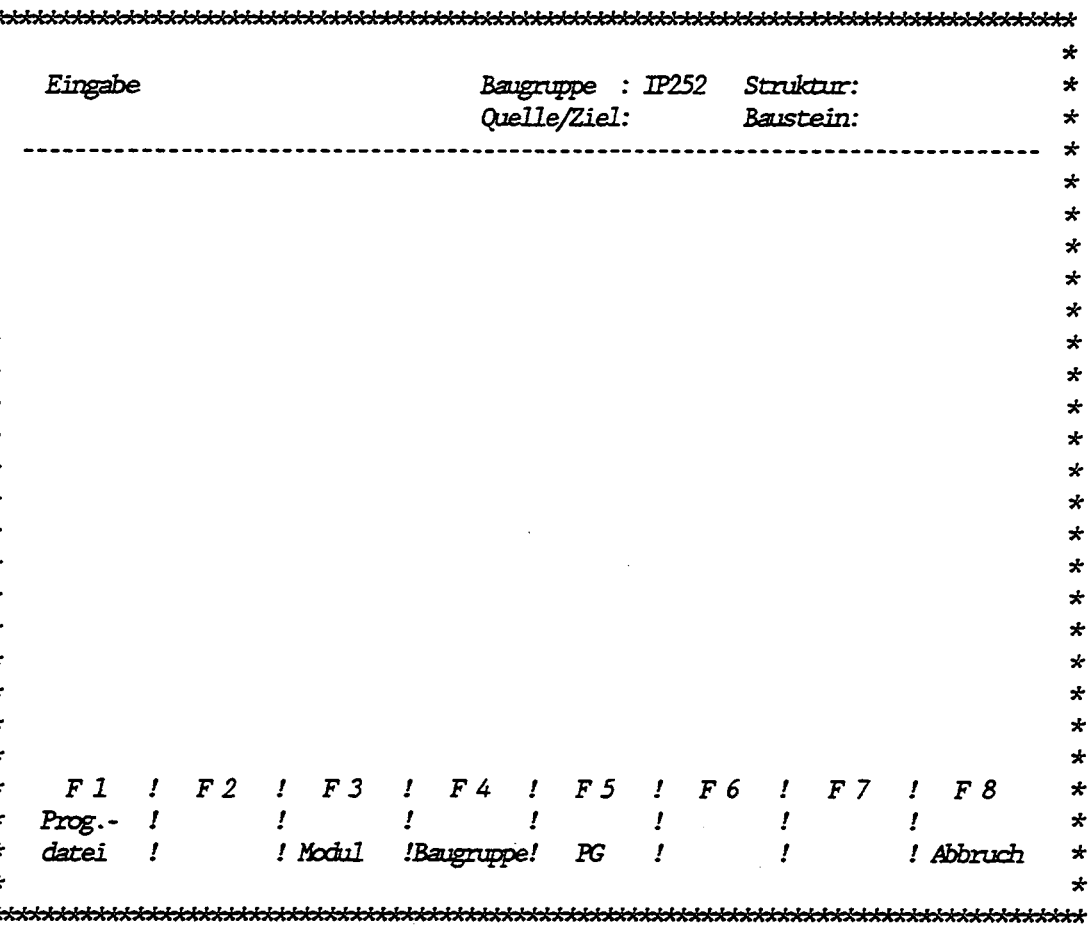


Bild 5.4 : Zieleingabemenü

Nach Anwahl des Ziel erfolgt in gleicher Weise die Anwahl der Reglerstruktur, wobei den Funktionstasten folgende Strukturen zugeordnet sind

<F1> Standardregler
<F2> Antriebsregler
<F8> Abbruch

An dieser Stelle fragt das PG nach der Regelkreisnummer. Da auf der IP252 die Bearbeitung von bis zu acht Regelkreisen möglich ist, ist an dieser Stelle eine Eingabe zwischen 1...8 zugelassen. Damit werden die im folgenden eingegebenen Daten einem bestimmten Regelkreis zugeordnet.
Die bis hierher betätigten Eingaben erscheinen alle im rechten Abschnitt des Kopffeldes.
Hat der Anwender die Regelkreisnummer eingegeben und diese mit der RETURN-Taste übergeben, so erscheint die Strukturierungsmaske (Bild 5.5) auf dem Bildschirm.

5.2.1. Strukturieren

Strukturieren heißt hier, die Softwareschalter,die zwischen den einander fest zugeordneten Zweigen vorhanden sind, entsprechend der Anwendung zu setzen. Das bedeutet, das die Schalter der benötigten Zweige geschlossen (=1), und die der nicht benötigten im offenen Zustand belassen werden.
Die Strukturschalter können dabei sowohl die Funktion von Ein-/Ausschaltern, als auch von Umschaltern haben. Bei den Ein-/Auschaltern bedeutet "0" NEIN und "1" JA. Umschalter sind durch den "/" im Text gekennzeichnet und dienen der Auswahl zwischen zwei alternativen Teilzweigen. Die "0" ist dabei jeweils der ersten, die "1" der zweiten Alternative zugeordnet.

Die Strukturschalter sind hierarchisch unterteilt und entsprechenden Ebenen zugeordnet. Erkennbar ist diese Unterteilung aus dem Einrücken der jeweils untergeordneten Strukturschalterbezeichnung in der Strukturierungsmaske.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                          Baugruppe : IP252  Struktur: Standard   *
*  Strukturieren                    Quelle/Ziel: Datei Baustein: Regler 003 *
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    1: Regler                 1      2: Istwert                1           *
*     Kontinuierlich/Schritt   0       ADU/Impuls               0           *
*       Handeingang PG/ADU     0       Plausi-Kontrolle         0           *
*       Standard/Komfort       0       Mittelung                0           *
*         separater D-Eingang  0       Polygonzug               0           *
*         Stoereingang         0                                            *
*         Handeingang PG/ADU   0                                            *
*         Handeingang PG/ADU   0                                            *
*       Kont./Puls-Pause       0                                            *
*         2-/3-Punkt-Regler    0                                            *
*         Stellgliedanpassung  0                                            *
*                                                                           *
*    3: Sollwert               1      4: Grenzwertmelder 1      0           *
*     ADU/Vorgabe              0                                            *
*     Hochlaufgeber            0                                            *
*                                                                           *
*                                                                           *
*  F1 ! F2 ! F3 ! F4 ! F5 ! F6 ! F7 ! F8                                    *
*     !    !    ! Rollen ! Rollen !    !      !                            *
*     !    !    ! oben   ! unten  ! Help ! Fertig ! Abbruch                 *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.5 : Strukturierungsmaske

Da nicht alle Strukturschalter einer Reglerstruktur gleichzeitig auf dem Bildschirm darstellbar sind, ist die Möglichkeit gegeben den Bildschirminhalt zu rollen. Den Funktionstasten <F4> und <F5> sind diese Funktionen zugewiesen. Unter der Funktionstaste <F6> sind HELP-Funktionen hinterlegt, <F7> führt zur Übernahme des bisher Eingegebenen, und <F8> führt zum Abbruch und damit zur Rückkehr ins Hauptmenü.

<F4> Rollen oben
<F5> Rollen unten
<F6> Help-Funktion
<F7> Fertig
<F8> Abbruch

Die Positionierung des Cursors auf dem Bildschirm geschieht mit Hilfe des Cursorsteuerblockes.
Beim Strukturieren setzt der Anwender hinter die Zweige und Teilzweige, die er benutzen will eine "1". Diese Besetzung hat außerdem zur Folge, daß im folgenden die nicht angewählten Zweige unterdrückt werden.
Mit dem Besetzen der gewünschten Zweige hat der Anwender die endgültige Regelkreisstruktur festgelegt. Ist er mit ihr einverstanden, so kann er diesen Projektierungsabschnitt mit Hilfe der Funktionstaste <F7> (Fertig) abschließen.

5.2.2. Eingabe der Abtastzeit

Nachdem im letzten Schritt die Struktur des Reglers festgelegt worden ist, wird in diesem die gewünschte Abtastzeit eingegeben. Dabei ist zu beachten, daß diese nur in Zweierpotenzen zwischen 4ms und 32sec eingestellt werden kann.
In dieser Maske, die auch in Bild 5.5 dargestellt ist, wird zunächst eine Faustformel für die Wahl der Abtastzeit angegeben und auf den möglichen Einstellbereich hingewiesen. Darunter wird die eingestellte oder voreingestellte Abtastzeit gezeigt (Voreinstellung ist immer TA = 4ms). In der Zeile unter der Abtastzeit gibt das PG immer Auskunft über die Prozessorbelastung, die die für diesen Regelkreis gewählte Struktur bei der eingestellten Abtastzeit für den Prozessor bedeutet. Diese Angabe wird in % gemacht, wobei 100% eine Totalauslastung des Prozessors bedeuten.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                        Baugruppe  : IP252   Struktur: Standard   *
*  Abtastzeit                     Quelle/Ziel: Datei   Baustein: Regler 003 *
* ------------------------------------------------------------------------- *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*       Hinweis :   Beim quasikontinuierlichen Reglerentwurf betraegt       *
*                   der Richtwert fuer die Abtastzeit 10 % der              *
*                   dominierenden Zeitkonstanten des geregelten             *
*                   Systems.                                                *
*                   Beim IP252 sind folgende Abtastzeiten moeglich :        *
*                        4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Millisekunden      *
*                        1, 2,  4,  8,  16, 32 Sekunden                     *
*                                                                           *
*       Abtastzeit      :    8 ms                                           *
*                                                                           *
*       IP252-Belastung :   27 %                                            *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                    *
*       !      !      !      !      !      !      !                          *
*       ! Eingabe !   !      !      !      ! Fertig ! Abbruch               *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.6 : Abtastzeitmenü

In diesem Menü werden dem Anwender folgende Funktionstasten angeboten:

<F2> Eingabe
<F7> Fertig
<F8> Abbruch

Durch Betätigen der Funktionstaste <F2> wird ermöglicht, die voreingestellte Abtastzeit zu ändern. Die Tasten <F7> und <F8> haben die gleiche Funktion wie schon in den vorhergehenden Menüs.
Inwieweit der Regler bei der gewählten Abtastzeit noch stabil arbeitet, liegt in der Verantwortung des Anwenders. Ebenso liegt es in seiner Verantwortung, bei einer Änderung der Abtastzeit, ebenfalls seine Regelparameter anzupassen.
Das Betätigen der Funktionstaste <F7> führt zur Einstellmaske des Reglerverhaltens (s. Bild 5.7).

5.2.3. Reglerverhalten

In diesem Menü muß festgelegt werden, wie die einzelnen Regelkreise sich im Falle eines Regelerstops (z.B. durch Ausfall der Versorgungsspannung) verhalten sollen.
Für einen solchen Fall müssen drei Angaben gemacht, bzw. Fragen beantwortet werden. Diese Fragen sind alle mit "JA" vorbesetzt.

a) Sollen die Reglerausgänge auf "0" gesetzt werden, wenn der Regelkreis nicht bearbeitet wird ?
b) Soll nach Netzwiederkehr ein automatischer Wiederanlauf stattfinden?
c) Soll im Falle des automatischen Wiederanlaufes eine Wiederanlaufbedingung (genauere Beschreibung dieser Bedingung siehe Kapitel 3.1 und 4.7) beachtet werden ?

```
**********************************************************************************
*                                                                                *
*  Eingabe                          Baugruppe : IP252   Struktur: Standard       *
*                                   Quelle/Ziel: Datei  Baustein: Regler 003     *
*  ------------------------------------------------------------------------      *
*                                                                                *
*                                                                                *
*    Reglerverhalten:                                                            *
*    ----------------                                                            *
*        Wird der Regler nicht bearbeitet,                                       *
*        dann werden die Ausgaenge auf Null gesetzt:   JA                        *
*                                                                                *
*        Automatischer Wiederanlauf nach Netz-EIN  :   JA                        *
*        Die Wiederanlaufbedingung ist gueltig     :   JA                        *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*  F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                          *
*      !      !      !      !      !      !      !                                *
*  Ja  !      ! Nein !      !      !      ! Fertig ! Abbruch                      *
*                                                                                *
**********************************************************************************
```

Bild 5.7 : Festlegung des Reglerverhaltens

Die eingestellten Antworten können durch die Funktionstasten <F1> und <F3> umgeändert werden. Die Bedeutung der einzelnen Funktionstasten in diesem Menü sieht folgendermaßen aus

<F1> Ja
<F3> Nein
<F7> Fertig
<F8> Abbruch

5.2.4. Reglernamen und Bereichsnamen festlegen

Nach der Festlegung des Reglerverhaltens und Betätigung der Taste "<F7> Fertig" wird kann jedem Regler Nr. 1 ... 8 der IP 252 ein **Reglername** und ein **Bereichsname**, bestehend aus jeweils bis zu 8 ASCII-Zeichen, zugeordnet werden. Eine Eingabe in dieser Maske ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn Regler der IP 252 mittels CP 526 o.ä. bedient und beobachtet werden sollen.

```
**********************************************************************************
*                                                                                *
*  Eingabe                          Baugruppe  : IP252   Struktur: Standard      *
*                                   Quelle/Ziel: Datei   Baustein: Regler 003    *
*  ------------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                                *
*    Hinweis:                                                                    *
*                                                                                *
*    Wenn der Regler mit der CP526 bedient und beobachtet werden soll,           *
*    muss fuer den Bildaufbau der CP526 der symbolische Bereichs- und            *
*    Reglername angegeben werden.                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                      Reglername   : TEMP_001                                   *
*                                                                                *
*                      Bereichsname : TEST_A01                                   *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                         *
*       !      !      !      !      !      !      !                              *
*       !      !      !      !      !      ! Fertig ! Abbruch                    *
*                                                                                *
**********************************************************************************
```

Bild 5.8 : CP-526-Anpassung

An dieser Stelle ergibt sich ein Unterschied zwischen Standard- und Antriebsregler. Während das Betätigen der Taste <F7> an dieser Stelle beim Antriebsregler direkt zum Parametrieren führt, enthält der Standardregler hier noch einen Zwischenschritt.
Bei diesem Zwischenschritt handelt es sich um die Dimensions- und Kennlinienfestlegung.

5.2.5. Bestimmung der Dimensionen

Kommen in der Standardstruktur Größen mit physikalischen Dimensionen vor, so kann der Anwender vor Beginn des Parametrierens einen ASCII-String und Kennlinie der Dimensionen festlegen. In der Vorbesetzung steht im 6 Zeichen langen ASCII-String "%", im 0%-Wert steht die "0" und im 100%-Wert die "100".
Die Bestimmung der Dimensionen besteht damit aus zwei Teilen, der ASCII-String-Eingabe und der Kennlinieneingabe. Das Menü für diese Eingaben ist in Bild 5.9 gezeigt.

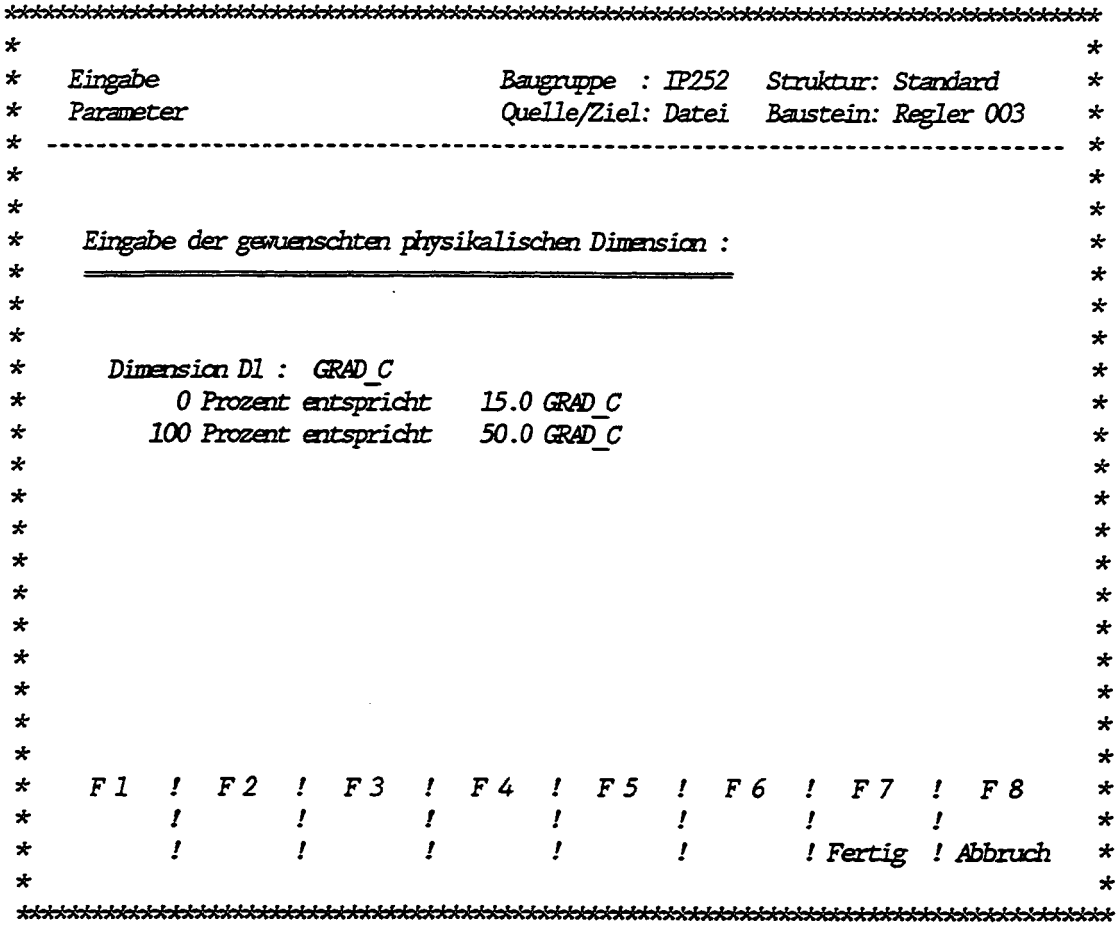


Bild 5.9 : Eingabe physikalischer Dimensionen

In der ersten Zeile dieses Menüs "Dimension D1" kann der Anwender die in seinem Regelkreis vorkommende Dimension mit bis zu 6 ASCII-Zeichen eintragen, falls sie von den voreingestellten "%" abweicht. Daraufhin springt der Cursor in die nächste Zeile und das %-Zeichen in den beiden Kennlinienzeilen wird durch die eingegebene Dimension ersetzt. Im folgenden wird dem "0%"-Wert und dem "100%"-Wert ein Zahlenwert zugeordnet.
Bei der Eingabe dieser Werte überprüft das Programmiergerät, ob die Kommastellen übereinstimmen, und ob die eingebene Kennlinie eine positive Steigung hat, d.h. ob der 0%-Wert kleiner ist als der 100%-Wert (siehe Kapitel 4.4.3).

5.2.6. Parametereingabe

Im letzten Schritt der Eingabe müssen die Parameter des zuvor strukurierten Reglers eingegeben werden. An dieser Stelle bietet das Programmiergerät dem Benutzer nur die Teilfunktionen (Zweige) zum Parametrieren an, die er im vorausgegangenen Strukturierungslauf aktiviert hat.

Das Parametrieren geht in der Form vor sich, daß das Programmiergerät dem Anwender zunächst eine Liste der zugeschalteten Zweige zeigt, in der jedem Zweig eine Anwahlnummer, die der Zweignummer entspricht, zugeordnet ist (s. Bild 5.10). Mit Hilfe der Anwahlnummer kann der Anwender im folgenden die Parameterliste der zu parametrierenden Teilfunktion aufrufen. Nach der Eingabe der Anwahlnummer wird die Zweiganwahl durch Betätigen der Gesamtübergabetaste abgeschlossen.

```
**********************************************************************************
*                                                                                *
*   Eingabe                          Baugruppe : IP252   Struktur: Standard      *
*   Parameter                        Quelle/Ziel: Datei  Baustein: Regler 003    *
*  ------------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                                *
*                                                                                *
*      1: Regler                          2: Istwert                             *
*                                                                                *
*      3: Sollwert                        4: Grenzwertmelder 1                   *
*                                                                                *
*      6: Messbuchse 1                                                           *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*                                                                                *
*      Bitte die Zweignummer eingeben :                                          *
*                                                                                *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                        *
*        !      !      !      !      !      !      !                             *
*        !      !      !      !      !      ! Fertig ! Abbruch                   *
*                                                                                *
**********************************************************************************
```

Bild 5.10 : Parametereingabe/Zweigübersicht

Nach der Anwahl eines Zweiges erscheint die entsprechende Parameterliste. Dabei erscheinen ebenfalls nur die Parameter der angewählten Teilzweige.

Bei der Parametrierung der einzelnen Zweige muß jede Eingabe mit der Teilfeldübernahmetaste abgeschlossen werden, während die Gesamtparameterliste eines jeden Zweiges mit der Übernahmetaste abgeschlossen werden muß. Daraufhin erscheint die Parameterliste des nächsten Zweiges, bis alle Zweige parametriert sind. Bild 5.11 zeigt die Para-

meter des Zweiges 3 des Standardreglers bei Verwendung des Speichermoduls ARS/ SR.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*  Eingabe                        Baugruppe  : IP252   Struktur: Standard   *
*  Parameter                      Quelle/Ziel: Datei   Baustein: Regler 003 *
* ------------------------------------------------------------------------- *
*                                                                           *
*    Zweig  3: Sollwert                                                     *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    ADU/Vorgabe                          0                                 *
*      Adresse ADU 01                Reg.MP 2.12                           *
*                                                                           *
*    Sollwert Obergrenze                0.0 GRAD_C                         *
*    Sollwert Untergrenze               0.0 GRAD_C                         *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*  F1  ! F2  ! F3  ! F4  ! F5  ! F6  ! F7  ! F8                             *
*      !     !     !     ! Rollen ! Rollen !naechster! Zweig-               *
*   PW !     !Messpunkt!     ! unten ! oben  ! Zweig  ! anwahl              *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.11 : Parametereingabe

Zum Abschluß dieses Parametrierungsvorganges zeigt das Programmiergerät noch einmal die Liste der aktivierten Zweige. Das ermöglicht dem Anwender eine nachträgliche Korrektur seiner Eingaben. Soll kein Wert mehr verändert werden, so führt das Betätigen der Funktionstaste <F7> ("Fertig") zur Übernahme aller bisher eingegebenen Daten. Befindet sich im Zielgerät schon ein Datensatz unter der gleichen Reglernummer, so erscheint am Programmiergerät ein Menü, in dem der Anwender gefragt wird, ob der im Programmiergerät vorhandene Datensatz gelöscht werden soll oder nicht.

Die in diesem Menü gestellte Frage "Regler Nr. ueberschreiben? (J/N)" muß vom Anwender beantwortet werden. Das geschieht über die Tasten "J" oder "N". "J" führt hier zum Abspeichern des gerade eingegebenen Datensatzes und damit zum Überschreiben des im Zielgerät vorhandenen, während bei Antwort "N" der neue Datensatz verloren geht.

5.3. Ausgabe

Hat der Anwender im Grundmenü durch Eingabe der Funktionstaste <F2> die Funktion "Ausgabe" angewählt, so gelangt er nach Angabe des Quellgerätes und der Regelkreisnummer in das in Bild 5.12 gezeigte Ausgabemenü. Mit dieser Funktion kann ein bereits vorhandener Reglerbaustein überprüft, ergänzt oder korrigiert werden.

Im Gegensatz zur linearen Bedienerführung durch die Eingabe kann bei der Ausgabe die gewünschte Maske sofort angewählt werden. Die Bildschirmmasken "Strukturieren", "Abtastzeit", "Reglerverhalten", "Physik. Dimensionen" und "Parametrieren" werden in der Ausgabe genauso behandelt wie im vorhergehenden Kapitel schon beschrieben. Nach den einzelnen Bedienschritten kehrt das Programm wieder zu diesem Ausgabemenü zurück. Abbruch- oder Übernahmetaste führen aus diesem Menü zum Abspeicherdialog.

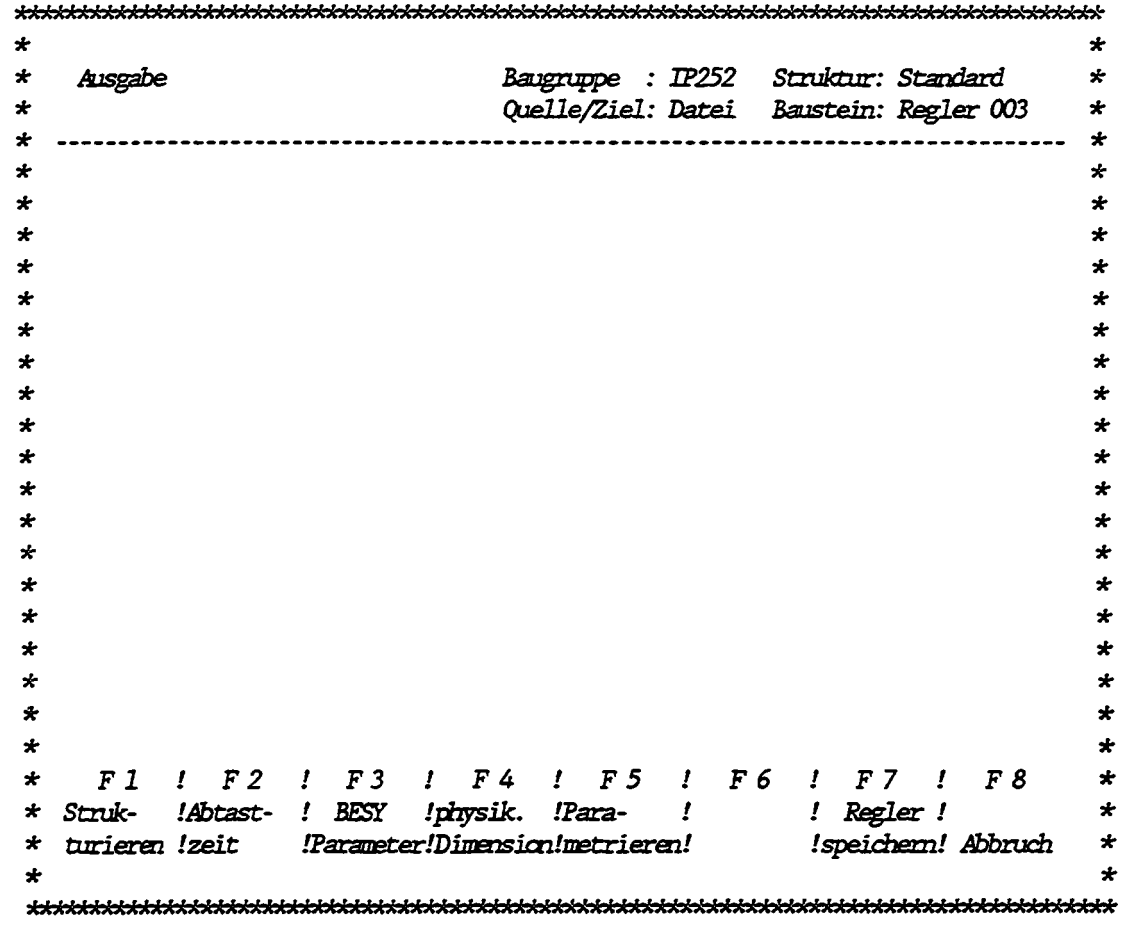


Bild 5.12 : Ausgabemenü

Im Untermenü zu

<F3> BESY Parameter

werden die Softkeys

<F3> Verhalten
<F4> CP 526 - Anpassung

eingeblendet (s.a. Bild 5.7 und Bild 5.8).

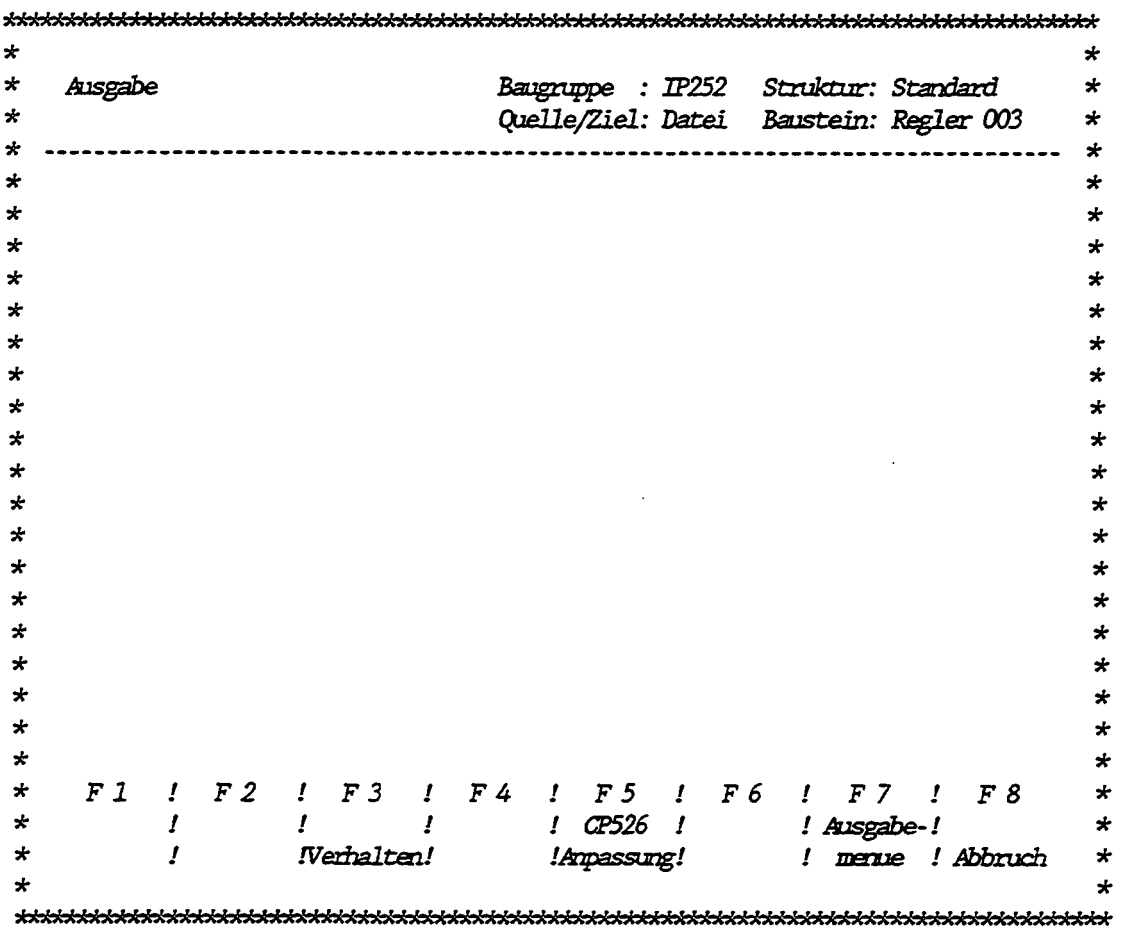


Bild 5.13 : Untermenü zur Funktion "BESY Parameter"

ACHTUNG:
Beim Parametrieren wird vorab gegebenenfalls die eingestellte Dimension angezeigt und kann in der Ausgabe verändert werden. Zu Beachten ist dabei, daß eine Veränderung der Kennlinie nicht zu einer erneuten Überprüfung der zuvor eingegebenen Werte führt. Nach einer Änderung der Kennlinie können also Werte vorliegen, die außerhalb des Eingabebereiches liegen und so zu undefinierten Zuständen führen.

Eine Änderung der Dimensionskennlinie in der Ausgabe liegt vollkommen in der Verantwortung des Anwenders!

Ausgehend vom Grundmenü erreicht der Anwender durch die Funktionstaste <F2> den Ausgabemodus. An dieser Stelle führt das Betätigen der Funktionstaste <F6> "Drucken" in das Menü "Drucken", das in Bild 5.14 dargestellt ist.

In diesem Menü kann der Anwender folgende Ausdrücke anwählen :

<F2> Baustein drucken
<F5> Gesamtdruck
<F6> Querverweisliste
<F8> Abbruch

Die Querverweisliste liefert über alle Regelkreise eine Liste aller verwendeten Ein- und Ausgänge. Dadurch wird die Verdrahtung dokumentiert und Mehrfachbelegungen können verhindert werden.

In der Funktion "Baustein drucken" werden für einen ausgewählten Regelkreis die Regelerstruktur, die Abtastzeit sowie alle Parameter am Drucker ausgegeben.

In der Funktion "Gesamtdruck" werden Reglerstruktur, Abtastzeit und alle Parameter aller Regelkreise sowie die Querverweisliste ausgegeben.

Nach erfolgter Anwahl fordert das Programm die Eingabe des Quellgerätes und bei der Funktion "Baustein drucken" zusätzlich noch die Angabe der Regelkreisnummer.

Durch Betätigen der Abbruchtaste gelangt der Anwender wieder ins Grundmenü zurück.

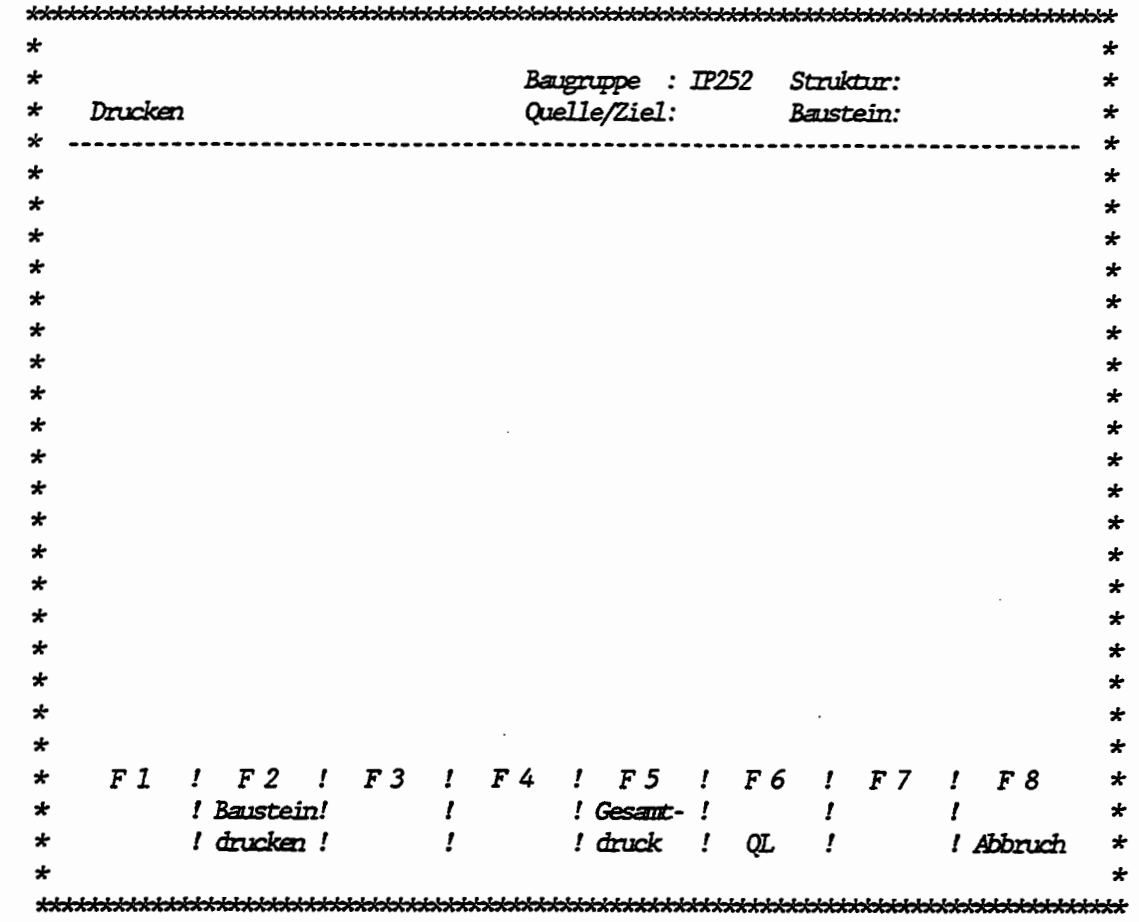


Bild 5.14 : Druckmenü

5.4. Übertragen

Diese Funktion "Uebertragen" ermöglicht einen Bausteintransfer zwischen den einzelnen Geräten, wobei immer nur ein Baustein übertragen werden kann.
Durch Eingabe der Funktionstaste <F4> im Grundmenü gelangt der Anwender in ein Menü in dem er durch Betätigen der Funktionstasten festlegen muß, von wo nach wo er übertragen will. Die Funktionstasten sind dabei folgendermaßen belegt

<F1> Programmdatei
<F3> Modul
<F4> Baugruppe
<F5> Programmiergerät
<F8> Abbruch

Außerdem muß der Anwender noch eingeben, welchen Baustein (Parametersatz) er übertragen will. Gibt er an dieser Stelle einen Stern (*) ein, so werden alle vorhandenen Bausteine übertragen.
Daraufhin erscheint am Programmiergerät das in Bild 5.15 gezeigte Menü in dem die Funktionstasten folgende Belegung haben

<F3> Bausteinnummer aendern
<F5> Korrektur
<F7> Uebertragen
<F8> Abbruch

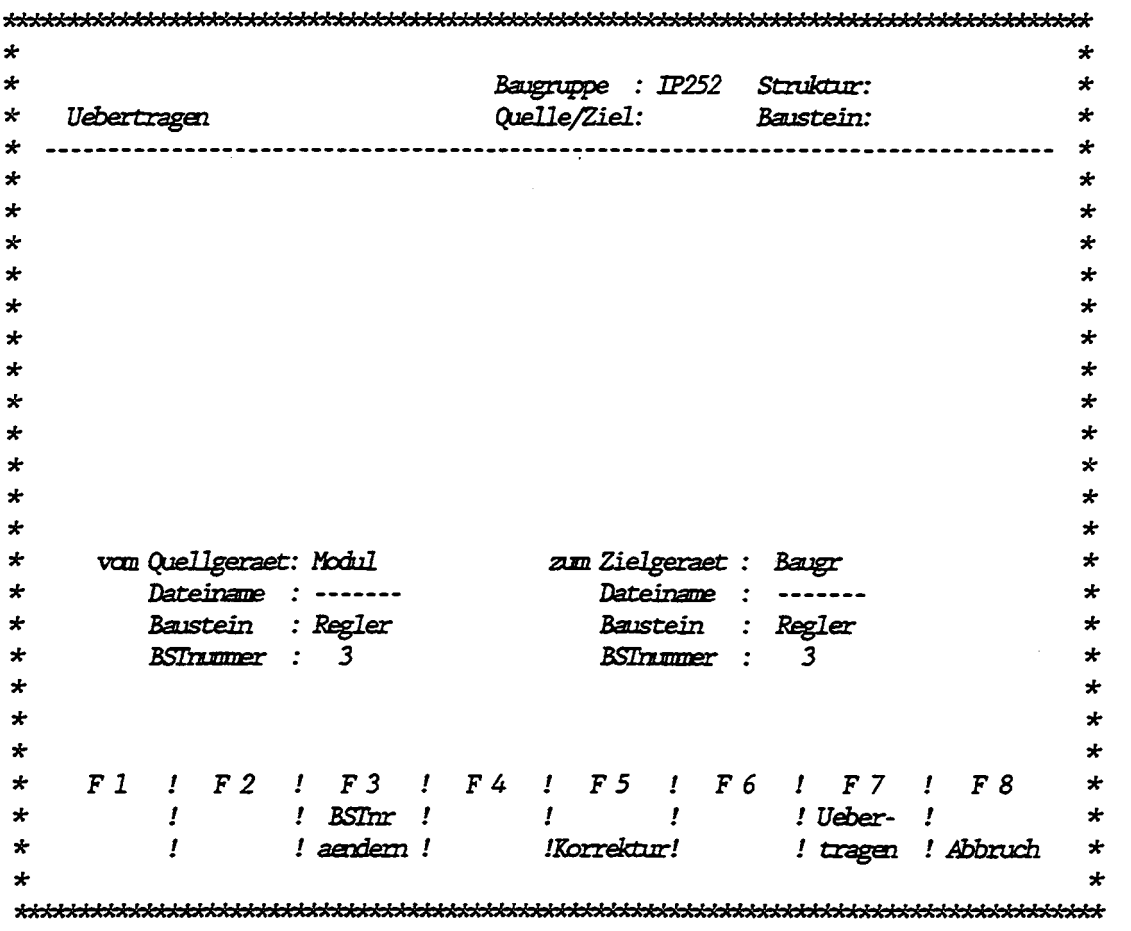


Bild 5.15 : Menü zum Bausteintransfer

<F3> "Bausteinnummer aendern" ermöglicht eine Umbenennung der Bausteinnummer. Die Eingabe der neuen Nummer muß mit der Teilfeldübernahmetaste abgeschlossen werden.

<F5> "Korrektur" erlaubt die Korrektur einer fehlerhaften Eingabe. Soll z.B. der Datensatz nicht zum eingetragenen Gerät sondern zu einem anderen übertragen werden, so kann dies hiermit abgeändert werden.

<F7> "Uebertragen" veranlasst die Übertragung in der festgelegten Weise. Ist im Zielgerät bereits ein Baustein mit der selben Nummer vorhanden, so erfolgt eine Sicherheitsabfrage "Regler Nr. ueberschreiben? (J/N)"

<F8> "Abbruch" führt zum Abbrechen der Funktion, ohne das eine Übertragung stattfindet.

5.5. Löschen

Diese Löschfunktion kann vom Anwender durch Betätigen der Funktionstaste <F5> im Grundmenü aufgerufen werden. Daraufhin erscheint am Bildschirm des Programmiergerätes das im Bild 5.16 dargestellte Löschmenü.

Innerhalb dieses Menüs hat der Anwender folgende Löschfunktionen zur Auswahl, denen auch hier Funktionstasten zugeordnet sind:

<F1> Löschen Baustein in der Datei
Ein einzelner Baustein in der aktivierten Programmdatei kann gelöscht werden.

<F3> Löschen Baustein im Modul
Hiermit können einzelne Reglerdatensätze im Speichermodul gelöscht werden. Wird anstelle der Reglernummer ein Stern (*) eingegeben, so werden alle Regler im Speichermodul gelöscht.

<F4> Löschen Baustein in der Baugruppe
Hiermit können einzelne Reglerdatensätze auf der Baugruppe gelöscht werden. Wird anstelle der Reglernummer ein Stern (*) eingegeben, so werden alle Regler auf der Baugruppe gelöscht.

<F6> Löschen gesamte Programmdatei
Mit dieser Funktion kann eine komplette Programmdatei auf der Floppy oder Winchester gelöscht werden. Dabei werden alle Bausteine dieser Datei ebenfalls gelöscht.

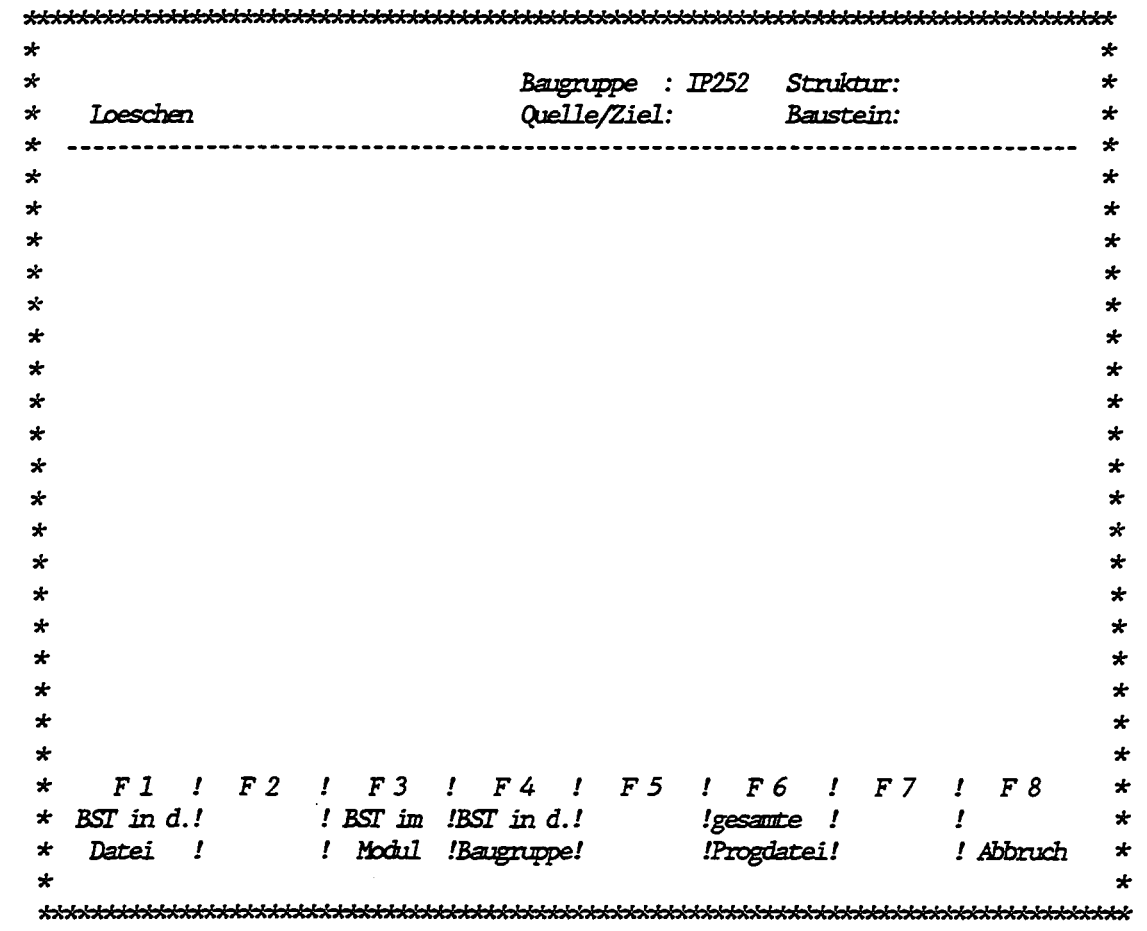


Bild 5.16 : Löschmenü

5.6. Sonderfunktionen

Innerhalb der Sonderfunktionen, in die der Anwender durch die Funktionstaste <F6> im Grundmenü gelangt, stehen ihm folgende Funktionen zur Verfügung:

<F1> START
Diese Funktion, die nur Online möglich ist, bringt die Baugruppe in die Betriebsart RUN.

<F4> STOPP
Diese Funktion, die nur Online möglich ist, bringt die Baugruppe in die Betriebsart STOP.

<F6> Voreinstellung
In diesem Menü, das dem in Bild 5.2 entspricht, kann die Betriebsart und die Programmdatei festgelegt werden.
Bei der Abfrage nach der Betriebsart ist dann Offline anzugeben,wenn keine Verbindung zwischen Programmiergerät und Automatisierungsgerät besteht.
Der Anwender hat bei der Benutzung der IP252 zwei Möglichkeiten sich zu entscheiden, entweder "IP252 ohne Buszugriff oder "IP252 mit Buszugriff" <F4>.

Das "mit bzw. ohne Buszugriff" bedeutet dabei, daß die IP252 sich wie ein Co-Prozessor verhalten kann und im Falle des Buszugriffes ohne die CPU zu belasten auf die, im gleichen Zentralgerät gesteckte Peripherie kann. Eine genauere Beschreibung dieses direkten Buszugriffes befindet sich in Kapitel 4 des Gerätehandbuchs der IP252 und ist auf den Einsatz der IP252 in der S5-115U beschränkt.
Die Reglerbausteine können auf einem Externspeicher zu einer Programmdatei zusammengefasst werden. Der Name der Datei ist frei wählbar und muß in dieser Voreinstellungsmaske dem Programm bekanntgegeben werden. Im Dateinamen können bis zu 6 Zeichen frei gewählt werden. Werden weniger Zeichen benutzt, so wird der Name mit "Klammeraffen" aufgefüllt. Wird kein Laufwerk angegeben, so wird das Standardlaufwerk angenommen.

<F7> Reglerbearbeitung
Diese Funktion, die nur Online möglich ist, ermöglicht es die auf der Baugruppe vorhandenen Regelkreise einzeln freizugeben oder zu sperren. Dieses geschieht in dem in Bild 5.17 gezeigten Menü.

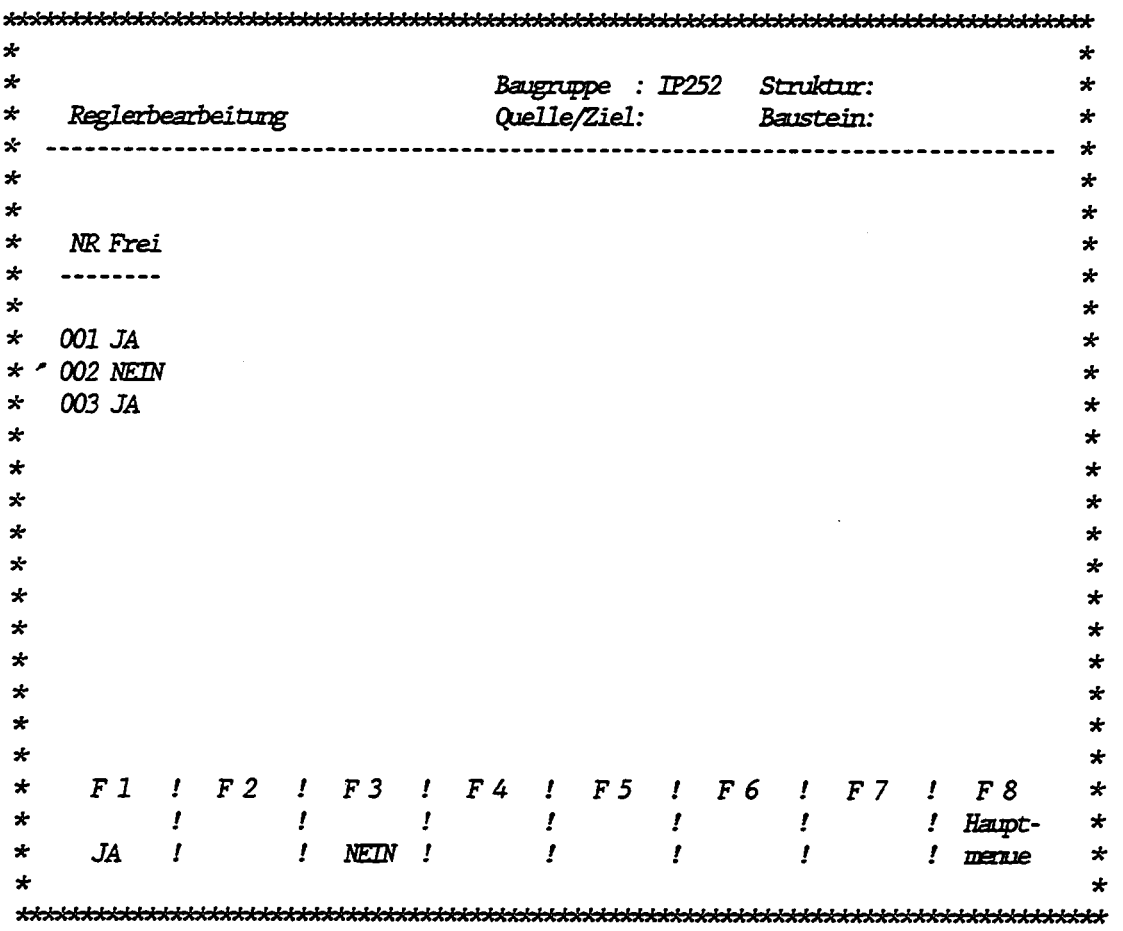


Bild 5.17 : Menü Reglerbearbeitung

Auf die einzelnen Regelkreise in diesem Menü kann mit Hilfe des Cursors positioniert werden. Die Funktionstasten haben folgende Bedeutung

<F1> JA
Der Regelkreis auf den der Cursor positioniert ist wird freigegeben.

<F3> NEIN
Der Regelkreis auf den der Cursor positioniert ist wird gesperrt.

<F8> Hauptmenue
Das Betätigen dieser Funktionstaste führt zurück ins Grundmenü.

5.7. Auskunftfunktionen an der IP252

Aus dem Grundmenü gelangt der Anwender durch Betätigen der Funktionstaste <F7> in das Menü "Auskunft". In diesem Menü sind den Funktionstasten folgende Funktionen zugewiesen

<F2> Buch
Mit dieser Funktion liefert das Programmiergerät nach Anwahl des Quellgerätes ein Inhaltsverzeichnis aller in diesem Gerät vorhandener Regelkreise. Zusätzlich zur Regelkreisnummer wird noch die Struktur, die Versionsnummer und die Prozessorbelastung angezeigt.

<F4> SYSID Baugruppe
<F5> SYSID Modul
Diese Funktionen, die zu dem in Bild 5.18 gezeigten Menü führen, geben Auskunft über die zu regelnde Anlage, die Baugruppe, das Modul, die Versionsnummer der Firmware und der Busadressen.
Eingaben sind hier in den Feldern "Anlage vom : datum" und "Kachel-Nr : x" (x = 0 ... 254) möglich.
Eingeführt wurde diese Funktion, um der CPU eines Automatisierungsgerätes zu ermöglichen seine IPs und CPs anzusprechen und zu Diagnosezwecken die oben angesprochenen Daten auszulesen.

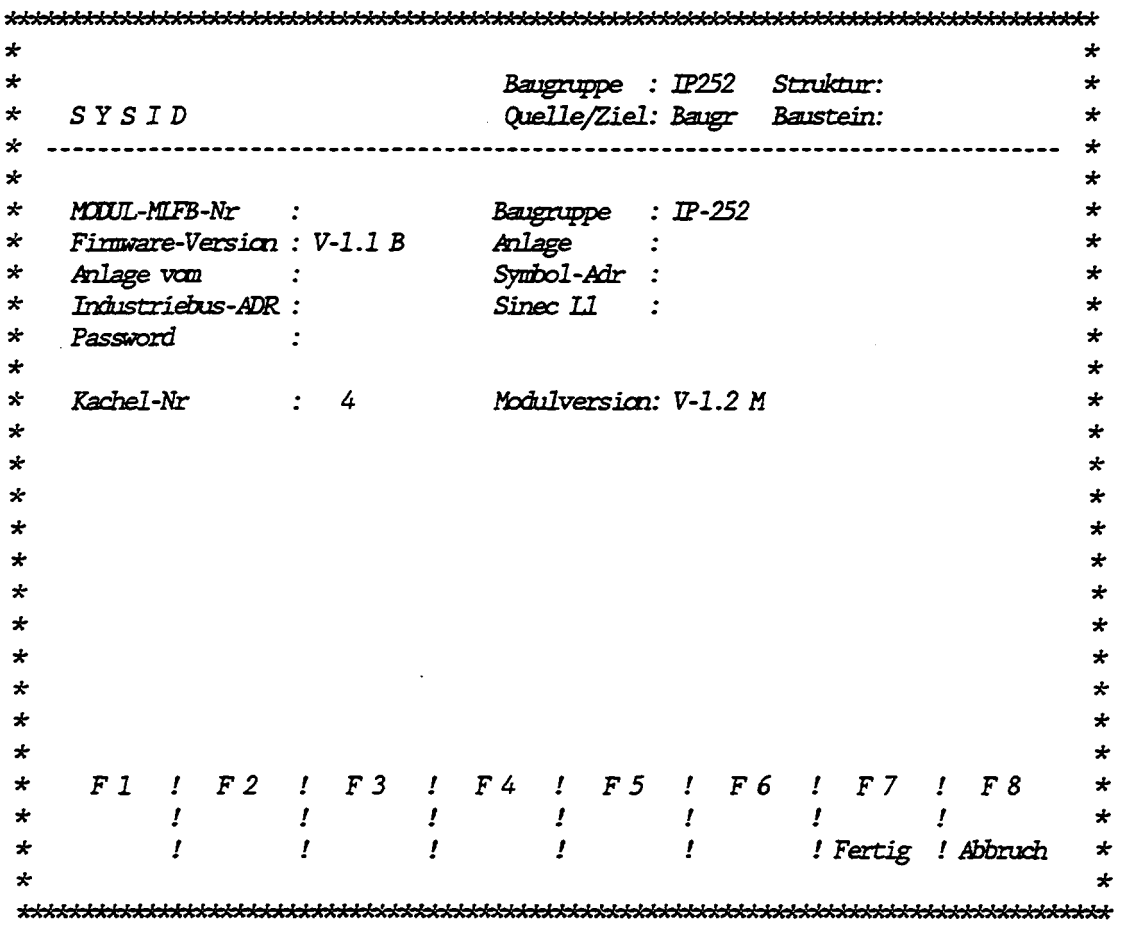


Bild 5.18 : SYSID-Menü

IP 252 - Fehlerdiagnose

<F6> IP252 Fehler
Wenn an der IP252 ein Fehler aufgetreten ist, so meldet diese Funktion die Fehlernummer und beschreibt den Fehler. Gemeldet wird immer nur ein Fehler, auch wenn mehrere gemeinsam auftreten sollten. Die Fehlermeldungen sind im Bild 5.19 zusammengefasst.

Folgende Meldungen werden von der IP 252 in der Funktion "Auskunft" im Untermenü "Fehler" zur Diagnose ausgegeben. (Die voranstehenden Fehlernummern werden im Dual-Port-Ram als Fehlercode abgelegt (s.a. Kapitel 5 des Gerätehandbuchs IP 252').

Fehler-Nr. (dezimal)	Text am PG	Fehlerursache	Reaktion der IP
00.	Kein Fehler auf IP	Grundzustand: "Kein Fehler auf IP 252"	–
11.	Hardware	Quittungsverzug (außer Analogbaugruppe)	"Stop"
12.	Hardware	Checksumme der EPROMs stimmt nicht	"Stop"
13.	Hardware	Offsetabgleich ergab: Abweichung eines DAUs >7LSB	"Stop"
14.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: RAM	"Stop"
15.	Hardware	Fehler im Hardware-Testprogramm: MUART	"Stop"
20.	Watchdog	Überwachungszeit ist abgelaufen	"Stop"
21.	Direktbuszugriff	S5-Bus wird von S5-CPU nicht freigegeben	"Stop"
22.	Drahtb. am Dig.-Eing	Drahtbruch am Digitaleingang (dig. Tacho)	"Stop"
23.	Fehler im Analogteil	Spannungsversorgung des Analogteils ausgefallen	"Stop"
30.	AG im Stop	BASP ist aktiv	"Stop"
31.	Modulfehler	Falsches bzw. kein Modul in der IP 252 vorhanden	"Stop"
50.	Analogbaugruppe	Quittungsverzug oder Drahtbruch auf Analog-BG	"Stop"
51.	Überlast	IP 252 überlastet (Zeitkonflikt)	LED"F" blinkt
70.	Stopschalter	Stopschalter der IP 252 in Stellung "Stop"	"Stop"
71.	Softwarestop	IP 252 -Stop (vom PG oder CPU verursacht)	"Stop"
	Die folgenden Meldungen gelten nur für die Struktur ARS		
75.	SE vorbereiten	Selbsteinstellung vorbereiten	keine
76.	SE aktiv	Selbsteinstellung aktiv	keine
77.	SE erfolgr. beendet	Selbsteinstellung erfolgreich beendet	keine
78.	Strukt.- Par.-Fehler	Strukturier-/ Parametrierfehler	keine
79.	Unzul. Reglernr.	Unzulässige Reglernummer (nur Nr.1 o. 2 zulässig)	keine
80.	Abtastzeit zu gross	Abtastzeit zu groß (nur TA = 4 bzw. 8 ms zul.)	keine
81.	Lastmoment zu gross	Lastmoment zu groß	keine
83.	Strecke ungeeignet	Strecke ungeeignet (Verfahren nicht anwendbar)	keine
84.	Optimierung erfolglos	Parameter konnten nicht berechnet werden (Optimierung erfolglos)	keine
85.	Abbruch durch PG/AG	Abbruch durch Programmiergerät	keine
86.	S5-Kommunikationsf.	S5-Kommunikationsfehler mit IP 240	keine
87.	S5-Drahtbruch	Drahtbruch auf IP 240 – Baugruppe	keine

Bild 5.19 : Fehlermeldungen der IP252 zur Fehlerdiagnose

Alle oben genannten Meldungen werden durch das IP 252 - Betriebssystem erkannt und können ebenfalls mit Hilfe des RECEIVE 200 aus einem bestimmten RAM-Bereich der IP 252 (dem Dual-Port-Ram) von der CPU abgeholt werden.

Ein eingetragener Fehler wird automatisch beim Übergang der Baugruppe von "STOP" nach "RUN" gelöscht.

In der Regel wird nur die zuerst aufgetretene Meldung eingetragen. Ausnahme sind die Nummern 51 und 75 bis 85: Diese Meldungen werden durch jede folgende Meldung überschrieben!

<F7> Prozessorbelastung
Nach der Angabe des Quellgerätes liefert diese Funktion eine Aufstellung aller Regelkreise mit der Versionsnummer der Reglerstruktur und der Beschreibungsliste, sowie die Prozessorbelastung der einzelnen Regelkreise (IP252-Belastung). Die Gesamtbelastung der einzelnen Baugruppen darf die 100% natürlich nicht überschreiten. Das Menü für die Prozessorbelastung ist in Bild 5.20 dargestellt.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*                                  Baugruppe : IP252  Struktur:             *
*  Prozessorbelastung              Quelle/Ziel: Baugr  Baustein:            *
*  ---------------------------------------------------------------------    *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*            Regler 1 V1.0   Antrieb  V1.0   15 %                           *
*            Regler 2 V1.0   Antrieb  V1.0   15 %                           *
*            Regler 3 V1.0   Antrieb  V1.0   62 %                           *
*                                                                           *
*                          Gesamtbelastung = 092 %                          *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*   F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                    *
*       !      !      !      !      !      !      ! Haupt-                  *
*       !      !      !      !      !      !      ! menue                   *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.20 : Prozessorbelastung

5.8. Reglertest

Der Reglertest, in den der Anwender durch die Funktionstaste <F3> aus dem Grundmenü gelangt, ermöglicht die Bedienung und das Beobachten der Regler im Online-Betrieb über die Eingabe und Anzeige von Parametern hinaus (im Steuermodus), zeigt der Reglertest aktuelle Bitgrößen (z.B.: Zweigfreigaben oder Grenzwertkennungen), Eingangswerte (z.B.: AG-Sollwerte) oder Zwischenergebnisse des Algorithmusses (sog. Meßpunkte). Alle Werte werden mehrmals pro Sekunde von der IP252 angefordert und aktuallisiert.

Diese Funktion eignet sich besonders zur Inbetriebnahme, zur Fehlerdiagnose und zur Optimierung von Regelkreisen.

Nach der Anwahl der Funktion "Test" <F3> und der Angabe der Regelkreisnummer gelangt der Anwender in die Zweiganwahl, die genau der in Bild 5.10 gezeigten Zweigübersicht entspricht. Außer den in der Parametrierung angebotenen Zweigen gibt es im Reglertest noch die Funktionen MESSPUNKTTABELLE und INBETRIEBNAHME. Innerhalb der einzelnen Zweige werden zusätzlich zu den beim Parametrieren gezeigten Daten auch noch Bitgrößen und Schalterstellungen angezeigt. Hat der Anwender einen Zweig angewählt, so ergibt sich z.B. das Bild 5.21.

Hinweis: Die Meßpunkte der Grenzwertmelder sind auch im Testbetrieb änderbar. Wenn Sie bei einem Standardregler eine Meßpunktänderung durchführen und diese Meßpunkte unterschiedliche Dimensionen aufweisen (Beispiel: MP4 Stellgröße in % , MP1 Istwert dimensionsbehaftet) müssen für eine fehlerfreie Anzeige der Grenzwertmelderbits auch die Grenzwerte neu eingegeben werden.

```
*****************************************************************************
*                                                                           *
*                                  Baugruppe  : IP252   Struktur: Standard  *
*   Reglertest                     Quelle/Ziel: Baugr   Baustein: Regler 003*
*  ------------------------------------------------------------------------ *
*                                                                           *
*     Zweig   1: Regler                                                     *
*                                                                           *
*                                                                           *
*     MP 03: Regelabweichung          -  15.0 GRAD_C                        *
*                                                                           *
*     Kontinuierlich/Schritt             0                                  *
*       Standard/Komfort                 0                                  *
*         Handeingang PG/ADU             0                                  *
*           konstanter Handwert        0.00 %                               *
*                                                                           *
*         Automatik/Handbetrieb          0                                  *
*         MP 10: Handwert            0.00 %                                 *
*         Regler Freigabe                1        <--                       *
*         obere Ueberlaufkennung         0                                  *
*         untere Ueberlaufkennung        0                                  *
*                                                                           *
*                                                                           *
*                                                                           *
*    F1  !  F2  !  F3  !  F4  !  F5  !  F6  !  F7  !  F8                   *
*        !      !      ! Rollen ! Rollen !      !naechster! Zweig-           *
*        ! Steuern !     !  oben  !  unten !      ! Zweig  ! anwahl           *
*                                                                           *
*****************************************************************************
```

Bild 5.21 : Menü Reglertest

Während dieses Reglertests hat der Anwender die Möglichkeit alle Größen mit Ausnahme der Strukturschalter zu verändern. Diese Veränderungen müssen mit Hilfe des Steuermodus durchgeführt werden.

Steuern im Reglertest

Während des normalen Reglertests wird kein Cursor angezeigt. Will nun der Anwender im RUN der Baugruppe einen Parameter verändern, so kann er dies über das Betätigen der Steuertaste einleiten. Dies hat zur Folge, daß die zyklische Statusanforderung abgebrochen und die letzte Anzeige eingefroren wird. Der Cursor erscheint daraufhin auf dem ersten steuerbaren bzw. auf dem zuletzt in diesem Ausschnitt gesteuerten Feld. Im Modus "Steuern" kann der Cursor, wie beim Parametrieren, beliebig mit der Cursorsteuerung bewegt werden, mit der einen Einschränkung, daß nur auf steuerbare Felder positioniert werden kann.

Soll ein Parameter, auf den der Cursor positioniert wurde, geändert werden, so wird der gewünschte Wert einfach über den bestehenden geschrieben und die Eingabe mit RETURN übergeben. Das Programmiergerät schickt diesen neuen Wert sofort zur IP252, bricht den Steuermodus ab und kehrt zur zyklischen Statusausgabe zurück.

Nichtsteuerbare Werte: Adressen
Meßpunkte
Grenzwertanzahl
Stützpunkt-/Sollwertzahl

Bei folgenden Parametern kann es bei der IP252 zu Konflikten mit der überlagerten Steuerung kommen, da diese ebenfalls auf die gleichen Zeilen über Dual-Port-Ram-Verkehr zugreifen kann:

AG-Sollwerte
AG-Freigaben.

SIEMENS

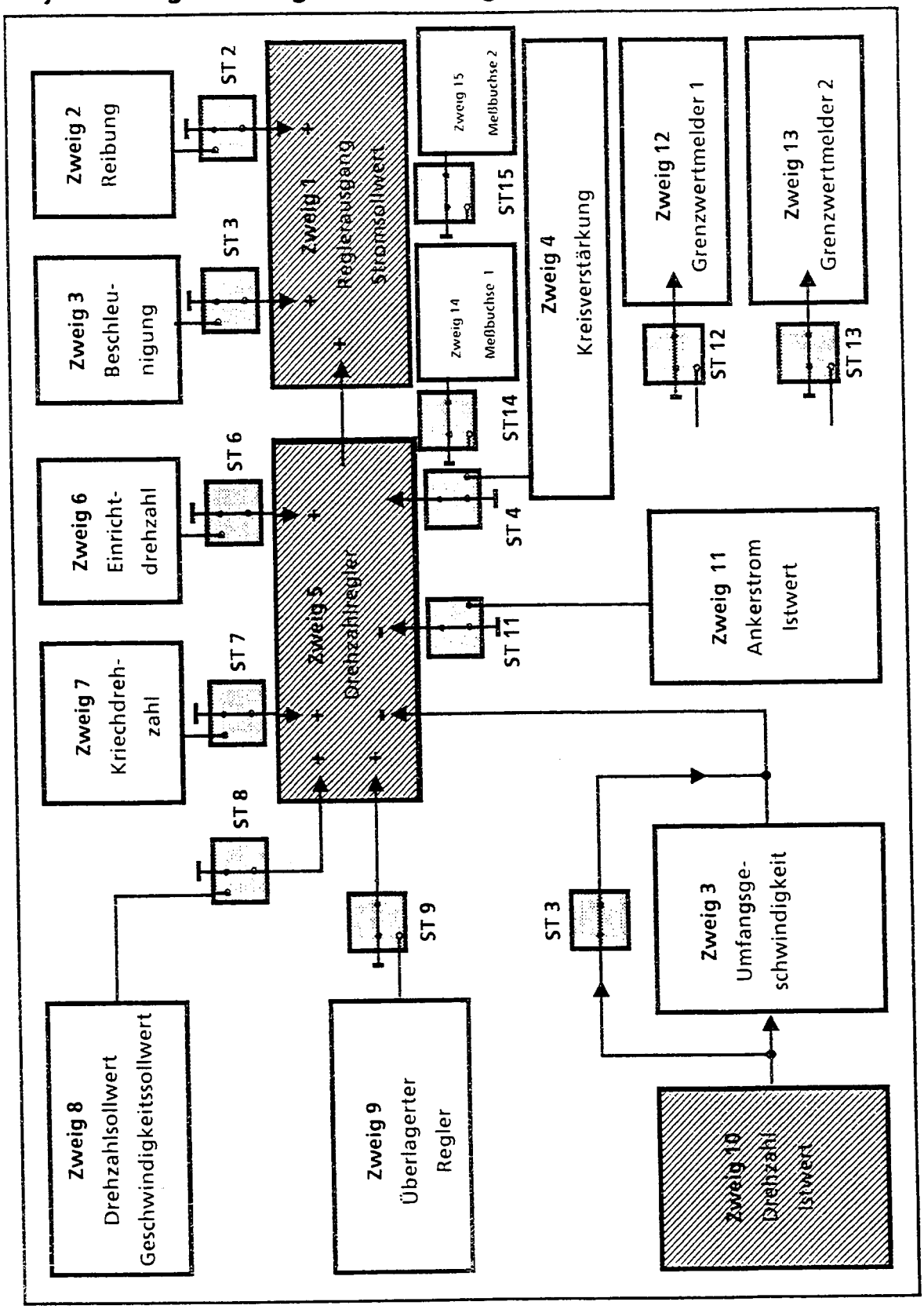
Siemens Aktiengesellschaft

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

© Siemens AG 1988

Bestell-Nr. C79000-B8500-C388-
Bestellung an: Gerätewerk Karlsruhe
Printed in the Federal Republic of Germany
AG 0388 0.38 AB 98 De

Projektierungsunterlage: Antriebsregler



Reglernummer:

Baugruppennummer:

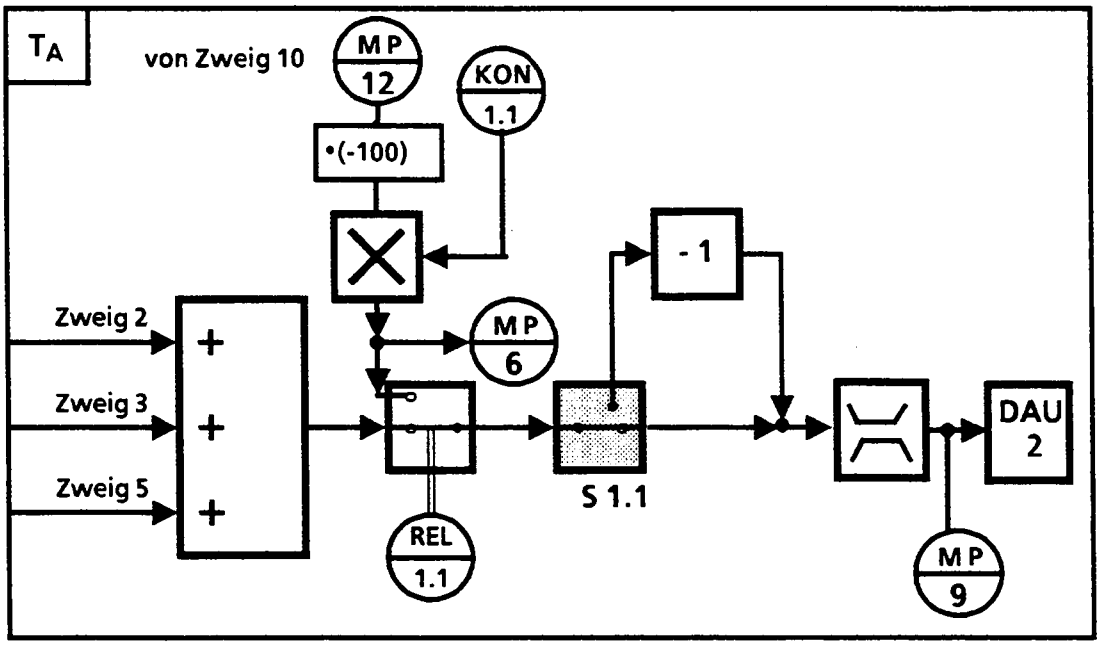
Anlage:

Datum:

Bearbeiter:

ZWEIG 1: REGLERAUSGANG

STROMSOLLWERT

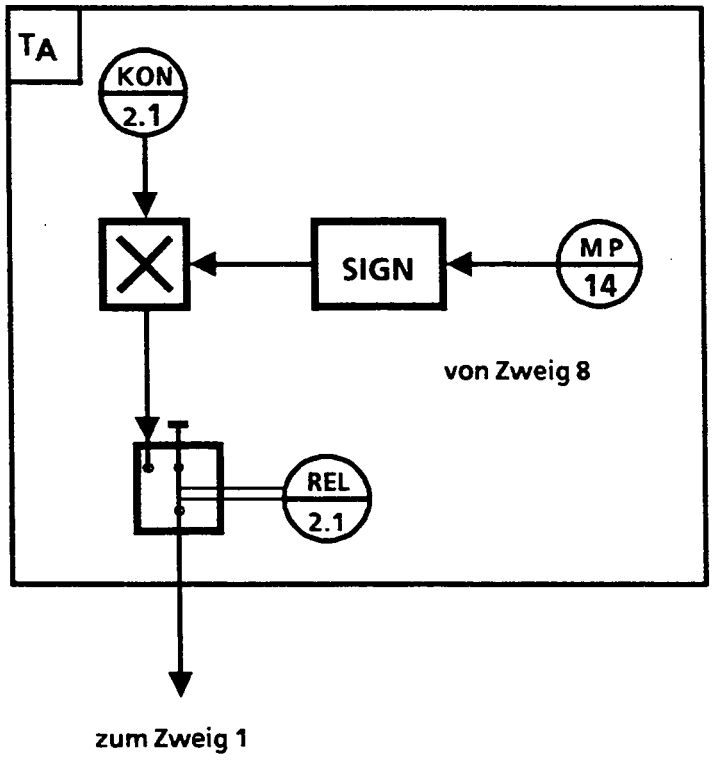


Bezeichnung			Wert	Dimension
S 1.1		Strukturschalter **KONVERTIERUNG**		
KON 1.1		**NORM**ierung **BREMS**wert		%
DAU 2		**AD**Resse		
REL 1.1		**BREMSFREI**gabe		
MP 6	**I BR**	Bremsstrom		%
MP 9	**I SOL**	Stromsollwert		%
MP 12	**N IST**	Drehzahlistwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 2: REIBUNG



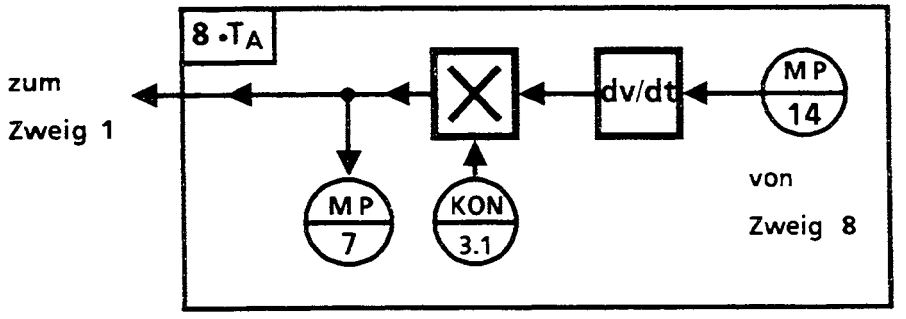
Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 2.1	**REIBUNG**		%
REL 2 .1	**REIB**ungs **FREI**gabe		
MP 14	**NSOL** Sollwert nach Hochlaufgeber		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

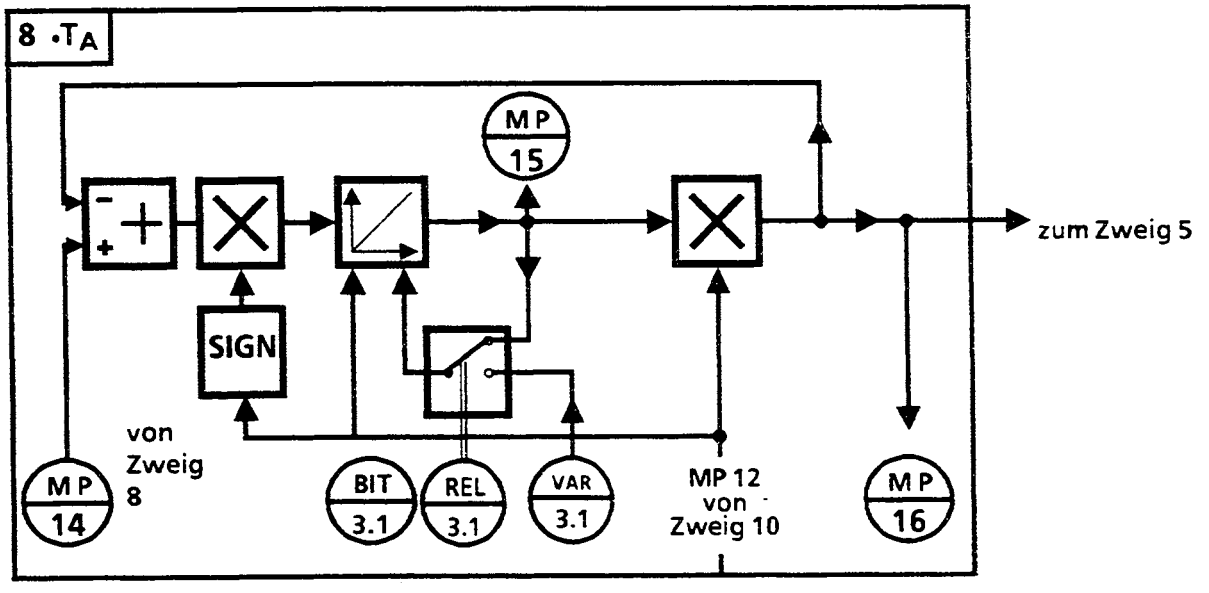
Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 3: UMFANGSGESCHWINDIGKEIT UND BESCHLEUNIGUNG

Beschleunigung



Umfangsgeschwindigkeit

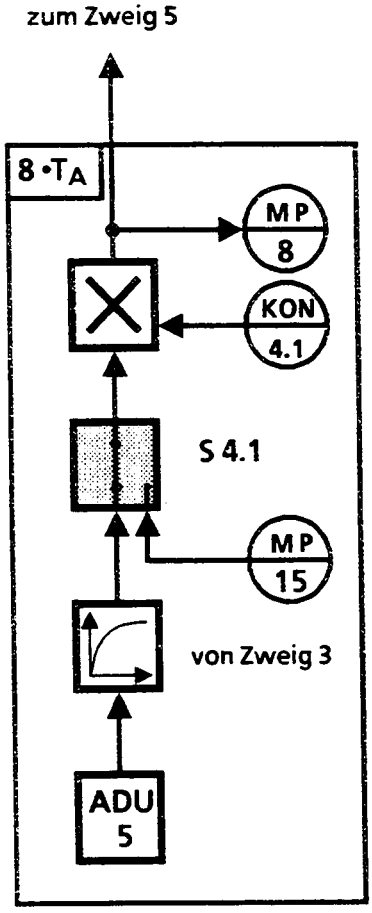


KON 3.1		**NORM**ierung **BESCH**leunigung	%
BIT 3.1		**INT**egrierer-**FREI**gabe	
REL 3.1		Start**W**ert **SETZEN**	
VAR 3.1		**ANF**angs **DURCH**messer	%
MP 7	**DVDT**	Beschleunigung	%
MP 12	**NIST**	Drehzahlistwert	%
MP 14	**NSOL**	Sollwert nach Hochlaufgeber	%
MP 15	**D**	Durchmesser	%
MP 16	**VIST**	Geschwindigkeitsistwert	%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 4: KREISVERSTÄRKUNG



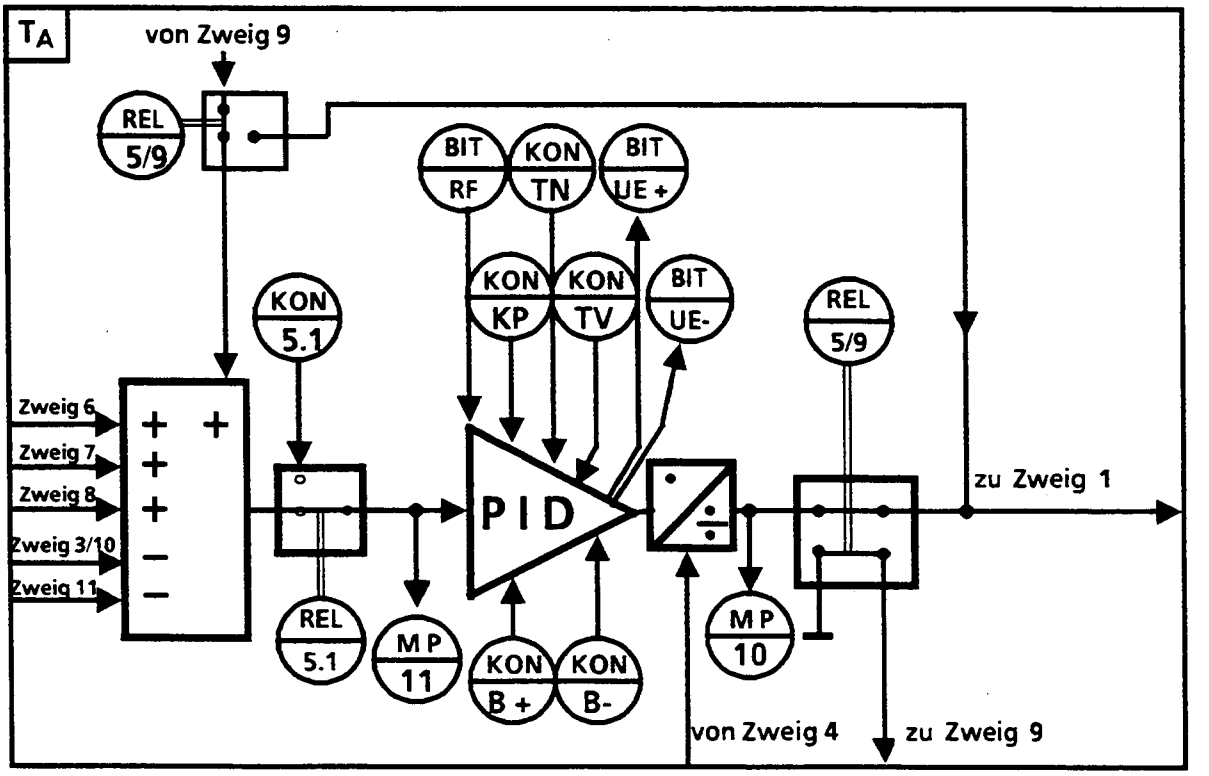
	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 4.1	Strukturschalter **DURCH**Messer **AUFSCH**altung		
KON 4.1	**NORM**ierung **KREIS**verstärkung		%
ADU 5	**AD**Resse		
MP 8	**K** Verstärkung		%
MP 15	**D** Durchmesser		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 5: GESCHWINDIGKEITSREGLER
DREHZAHLREGLER

Blatt 1



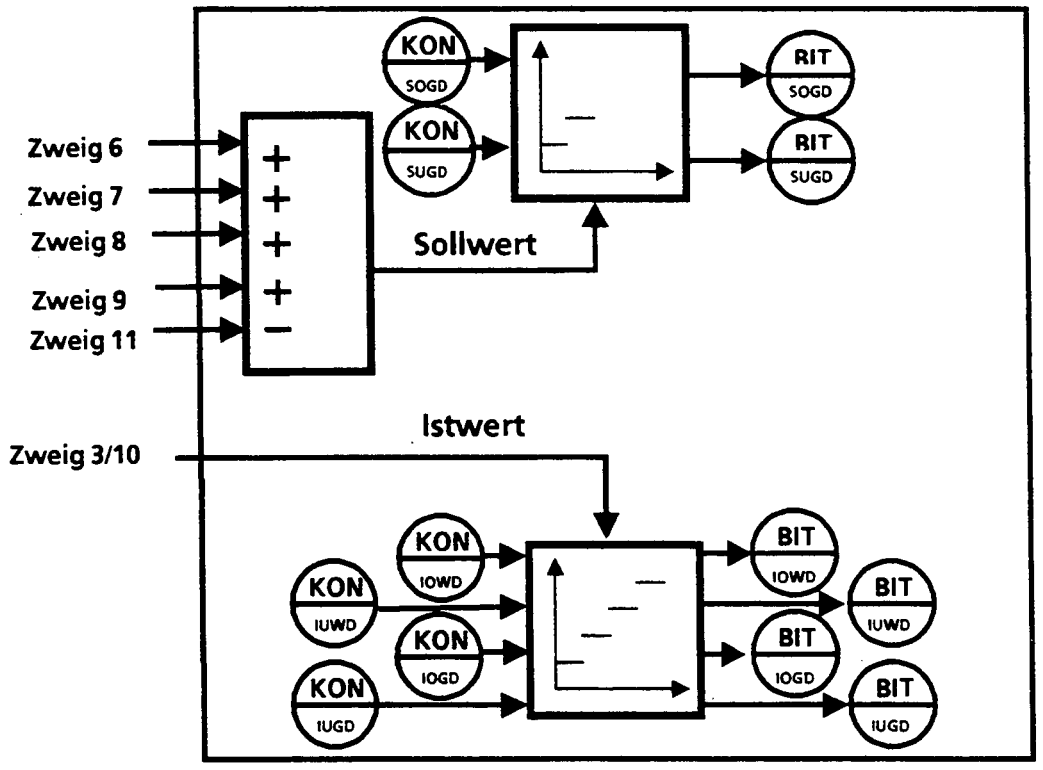
	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON5.1	**IN**betriebnahme **SOLL**wert		%
KON5.KP	Proportionalwert		
KON5.TN	Nachstellzeit		
KON5.TV	Vorhaltzeit		
KON5.B +	Obere Regler**BEGRENZ**ung		%
KON5.B-	Untere Regler**BEGRENZ**ung		%
BIT5.RF	**REGLERFREI**gabe		
BIT5.UE +	Obere **ÜBER**Laufkennung		
BIT5.UE-	Untere **ÜBER**Laufkennung		
REL 5.1	Inbetriebnahme-**SOLL**wert-**FREI**gabe		
REL 5/9	**DIR**ekte **ZUGREG**elung		
MP10	**I*1** Reglerausgang		%
MP11	**DNIST** Regelabweichung		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 5: Soll-/Istwertüberwachung

Blatt 2



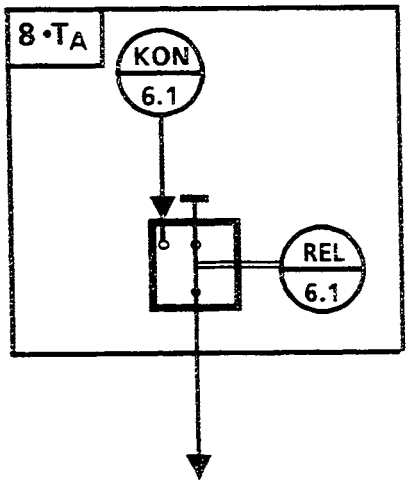
Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 5.SOGD	Sollwert Obere Grenze, Drehzahlregler		%
KON 5.SUGD	Sollwert Untere Grenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IOWD	Istwert Obere Warngrenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IUWD	Istwert Untere Warngrenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IOGD	Istwert Obere Gefahrengr., Drehzahlregler		%
KON 5.IUGD	Istwert Untere Gefahrengr., Drehzahlregler		%
			%

BIT 5.SOGD	SOG UEBERschritten
BIT 5.SUGD	SOG UNTERschritten
BIT 5.IOWD	OW UEBERschritten
BIT 5.IUWD	UW UNTERschritten
BIT 5.IOGD	OG UEBERschritten
BIT 5.IUGD	UG UNTERschritten

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 6: EINRICHTDREHZAHL



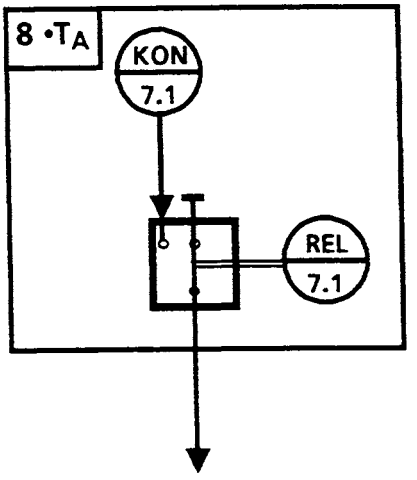
zum Zweig 5

Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 6.1	Einricht**DREHZAHL**		%
REL 6.1	**EIN** richtdrehzahl **FREI**gabe		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 7: KRIECHDREHZAHL



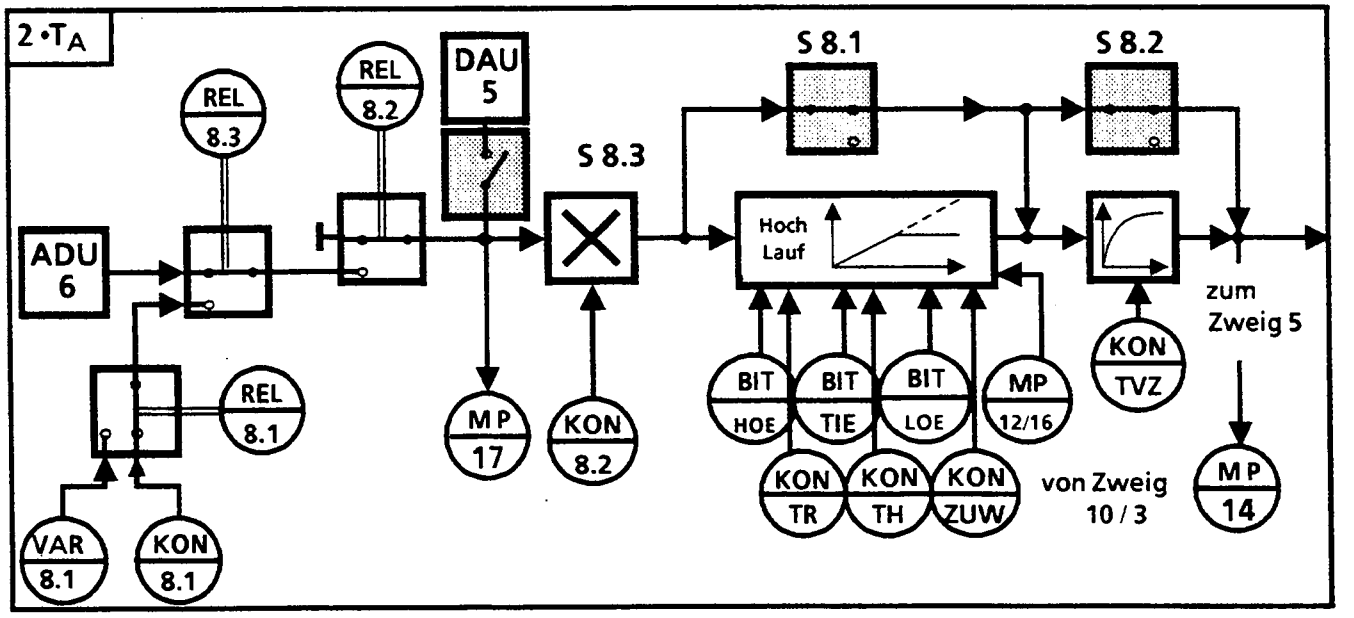
zum Zweig 5

Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 7.1	Kriech**DREHZAHL**		%
REL 7.1	**KRIECH**drehzahl **FREI**gabe		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 8: DREHZAHLSOLLWERT, GESCHWINDIGKEITSSOLLWERT



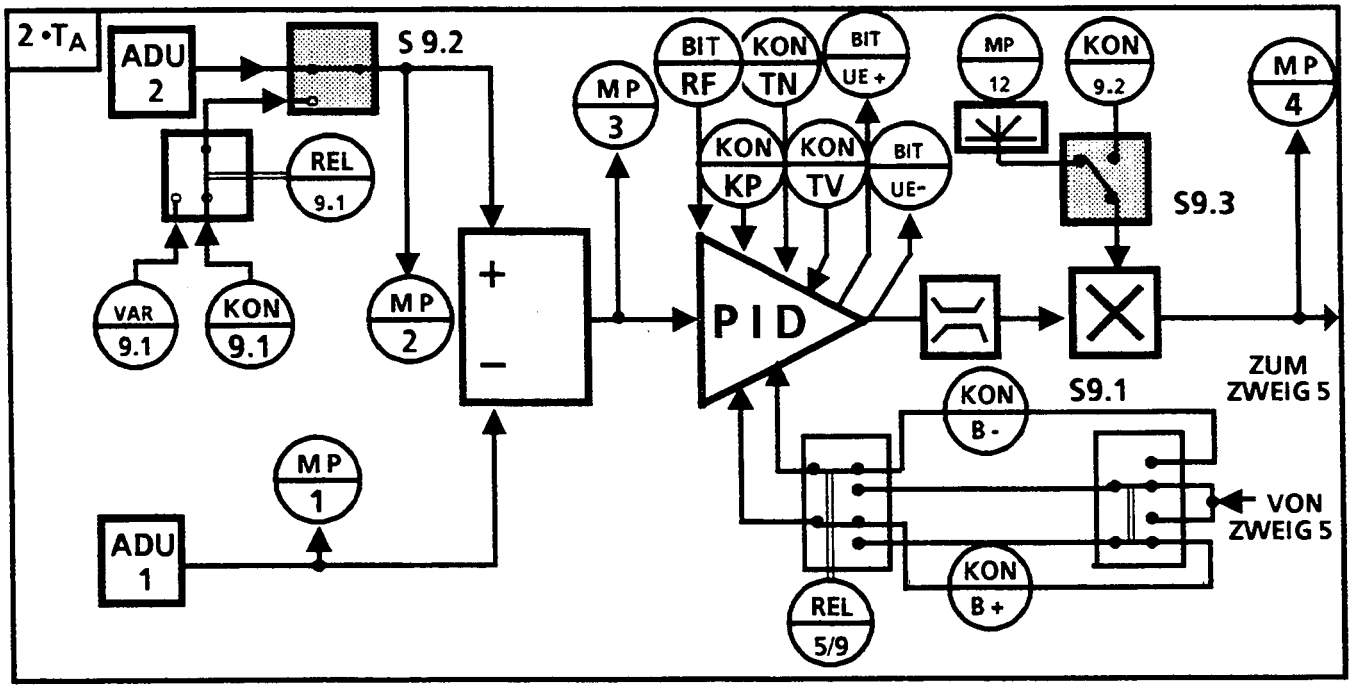
		Bezeichnung	Wert	Dimension
S 8.1		Strukturs. **HOCHLAUFGEBER**		
S 8.2		Strukturs. **GLÄTTUNG**		
S 8.3		Strukturs. **SOLLWERTSTAFFEL**		
KON8.1		**KON**stanter **SOLL**wert		%
KON8.2		**SOLL**wert **TEIL**er		%
KON8.TR		Rücklaufzeit		
KON 8.TH		Hochlaufzeit		
KON 8.ZUW		**ZUWACHS**		%
KON8.TVZ		Glättungszeitkonstante		
ADU 6		**ADR**esse		
DAU 5		**ADR**esse		
BIT 8.HOE		**HOEHER**		
BIT 8.TIE		**TIEFER**		
BIT 8.LOE		**LOESCHEN**		
REL 8.1		**PG/AG-SOLL**wert		
REL 8.2		**SOLL**wert **FREI**gabe		
REL 8.3		**ADU / VORGABE**		
VAR 8.1		**VAR**iabler **SOLL**wert		%
MP 12	NIST	Drehzahlistwert		%
MP 14	NSOL	Sollwert nach Hochlaufgeber		%
MP 17	NSOL	Sollwert vor Hochlaufgeber		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 9: ÜBERLAGERTER REGLER

Blatt 1



	Bezeichnung	Wert	Dimension
S9.1	Strukturschalter Begrenzungswahl **B + /B-**		
S9.2	Strukturschalter Sollwertwahl **ADU/VORGABE**		
S9.3	Strukturschalter Teilerwahl **NIST/PG-TEILER**		
KON 9.1	**KON**stanter **SOLL**wert		%
KON 9.2	**TEILERKON**stante		%
KON 9.KP	Proportionalwert		
KON 9.TN	Nachstellzeit		
KON 9.TV	Vorhaltezeit		
KON 9.B +	Obere Regler**BEGRENZ**ung		%
KON 9.B-	Untere Regler**BEGRENZ**ung		%
ADU 1	**ADR**esse		
ADU 2	**ADR**esse		
BIT 9.RF	**REGLERFREI**gabe		
BIT 9.UE +	Obere **ÜBER**Laufkennung		
BIT 9.UE-	Untere **ÜBER**Laufkennung		
REL 9.1	**VAR**iabler **SOLL**wert		
REL 5/9	**DIR**ekte **ZUGREG**elung		
VAR 9.1	**VAR**iabler **SOLL**wert		%
MP 1 **IST**	Istwert überlagerter Regler		%
MP 2 **SOLL**	Sollwert überlagerter Regler		%
MP 3 **DELT**	Regelabweichung überlagerter Regler		%
MP 4 **KORR**	Korekturwert überlagerter Regler		%
MP12 **NIST**	Drehzahlistwert		%

Reglernummer:

Datum:

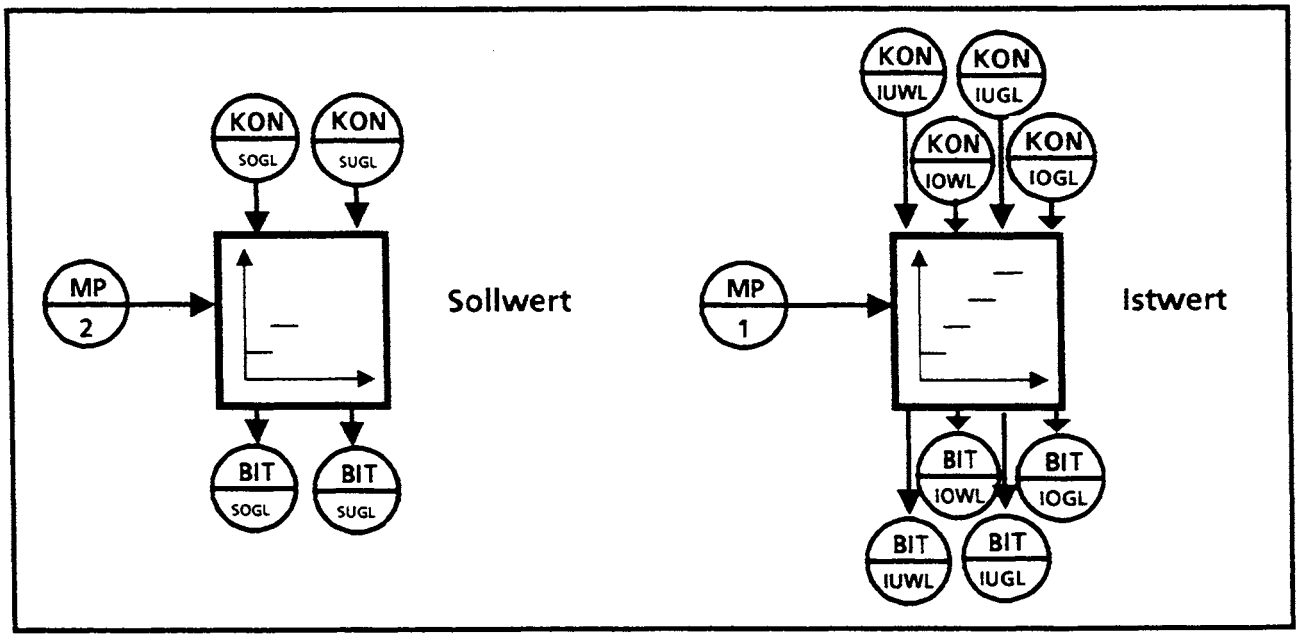
Baugruppennummer:

Bearbeiter:

Anlage:

ZWEIG 9: Soll-/Istwertüberwachung

Blatt 2



	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 9.SOGL	Sollwert **O**bere **G**renze, Lageregler		%
KON 9.SUGL	Sollwert **U**ntere **G**renze, Lageregler		%
KON 9.IOWL	Istwert **O**bere **W**arngrenze, Lageregler		%
KON 9.IUWL	Istwert **U**ntere **W**arngrenze, Lageregler		%
KON 9.IOGL	Istwert **O**bere **G**efahrengr., Lageregler		%
KON 9.IUGL	Istwert **U**ntere **G**efahrengr., Lageregler		%

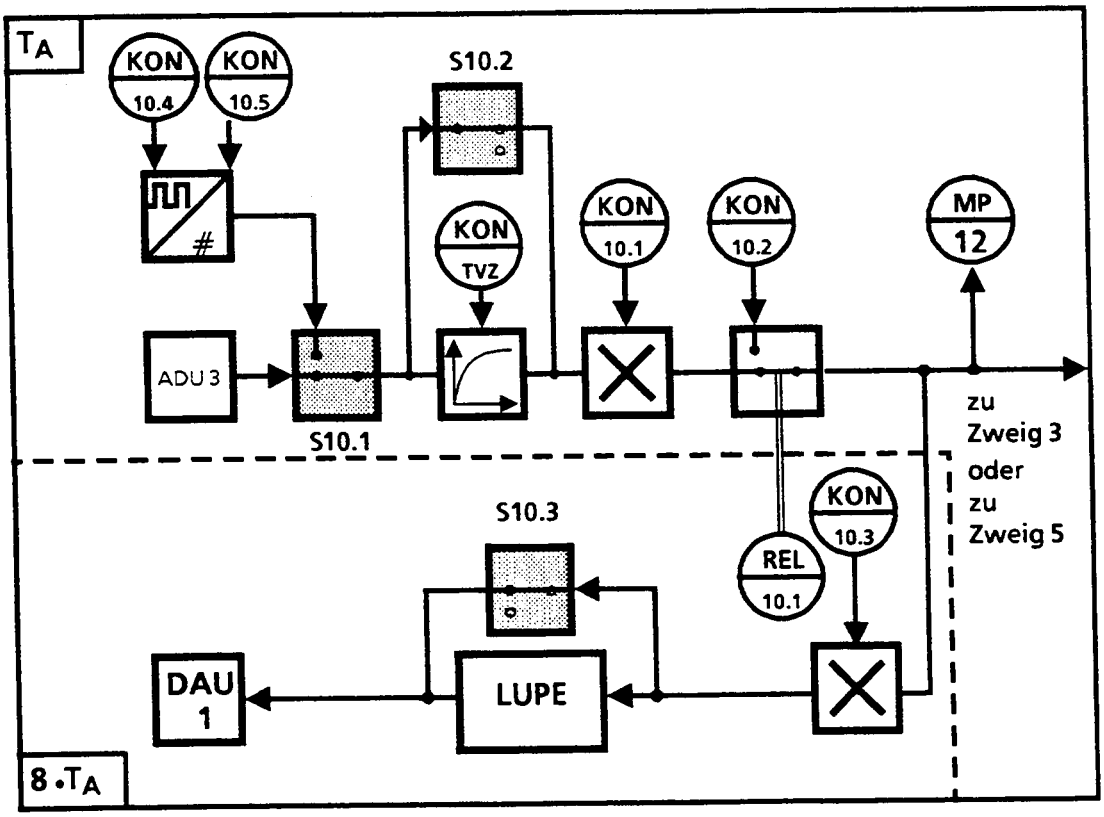
BIT 9.SOGL	**SOG UEBER**schritten
BIT 9.SUGL	**SUG UNTER**schritten
BIT 9.IOWL	**OW UEBER**schritten
BIT 9.IUWL	**UW UNTER**schritten
BIT 9.IOGL	**OG UEBER**schritten
BIT 9.IUGL	**UG UNTER**schritten

MP 1	**IST**	**Istwert überlagerter Regler**	%
MP 2	**SOLL**	**Sollwert überlagerter Regler**	%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 10: DREHZAHLISTWERT

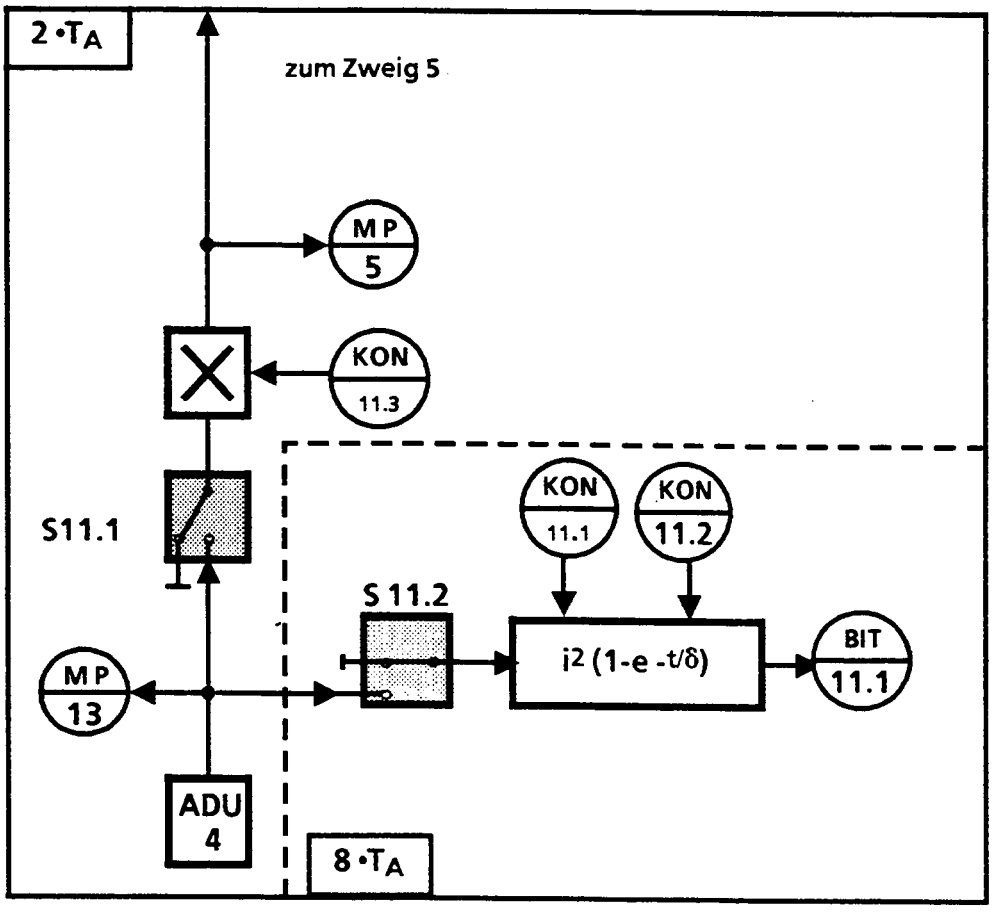


Bezeichnung		Wert	Dimension
S 10.1	Strukturschalter Istwertwahl **ANALOG/ IMPULS**geber		
S 10.2	Strukturschalter **GLÄTTUNG**		
S 10.3	Strukturschalter **LUPE**		
KON10.1	**NORM**ierung Drehzahl **IST**wert		%
KON10.2	**IN**Betriebnahme **IST**wert		%
KON10.3	**EICH**ung **ANZ**eige		%
KON 10.4	Nenndrehzahl in **UMDR/SEC**		%
KON 10.5	**S**Trichzahl/**100**		%
KON10.TVZ	Glättungszeitkonstante		%
ADU 3	**ADR**esse		
DAU 1	**ADR**esse		
REL 10.1	Inbetriebnahme-**IST**wert-**FRE**lgabe		
MP 12 NIST	Drehzahlistwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 11: ANKERSTROM ISTWERT

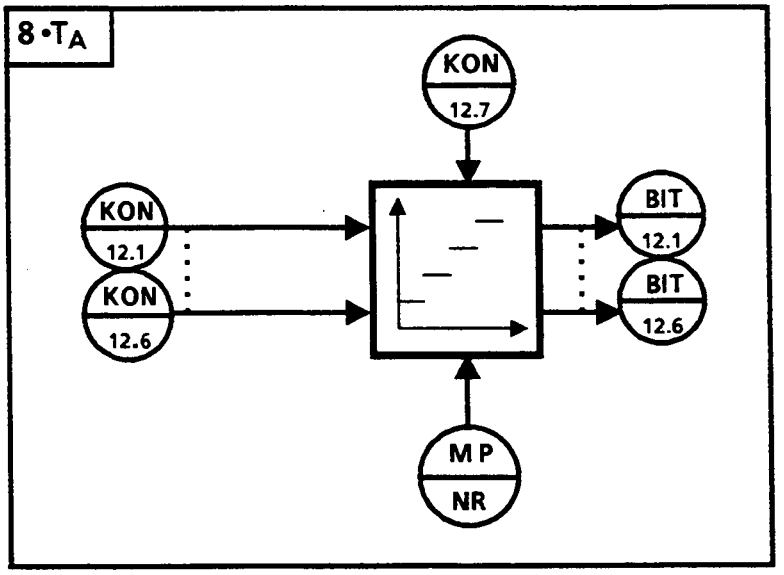


Bezeichnung			Wert	Dimension
S 11.1		Strukturschalter Ankerstrom **AUFSCHALTUNG**		
S 11.2		Strukturschalter **THERMO**-Über **WACH**ung		
KON 11.1		**THERMO-GrenzWert**		%
KON 11.2		**THERMO-KON**stante		
KON 11.3		**NORM**ierung **ANK**erstrom		%
ADU 4		**ADR**esse		
BIT 11.1		**THERMO-MELD**er		
MP 5	**I*R**	Korrekturwert vom **A**nkerstrom-Istwert		%
MP13	**IIST**	**A**nkerstrom-Istwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 12: GRENZWERTMELDER 1



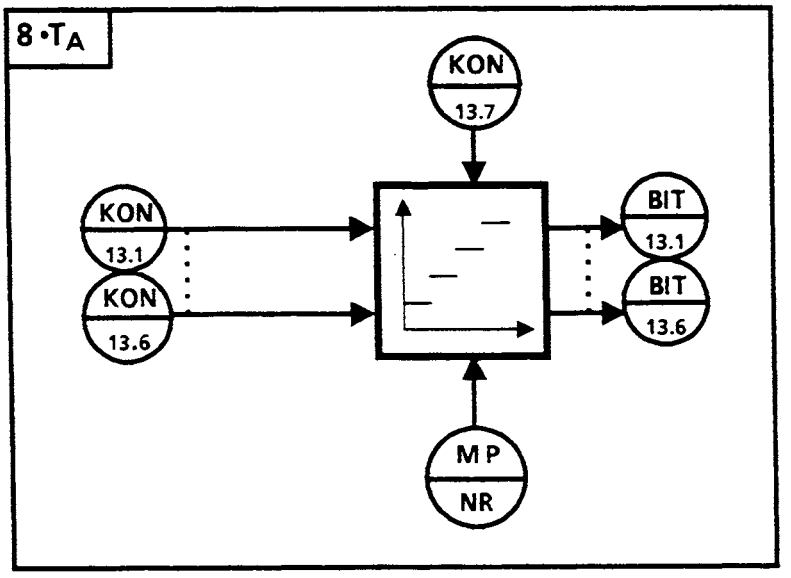
	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	MESSPunKTNummeR		
KON 12.1	GRENZWERT 1		%
KON 12.2	GRENZWERT 2		%
KON 12.3	GRENZWERT 3		%
KON 12.4	GRENZWERT 4		%
KON 12.5	GRENZWERT 5		%
KON 12.6	GRENZWERT 6		%
KON 12.7	ANZAHL GrenzWerte		

BIT 12.1	GRENZwert KENNung 1
BIT 12.2	GRENZwert KENNung 2
BIT 12.3	GRENZwert KENNung 3
BIT 12.4	GRENZwert KENNung 4
BIT 12.5	GRENZwert KENNung 5
BIT 12.6	GRENZwert KENNung 6

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 13: GRENZWERTMELDER 2

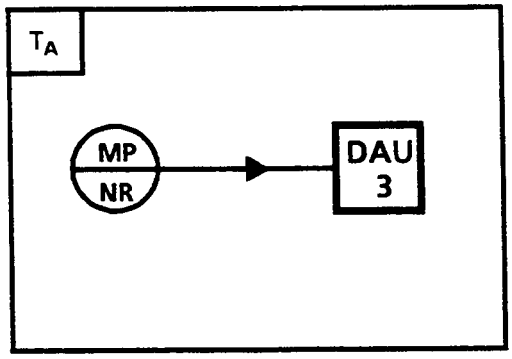


Bezeichnung		Wert	Dimension
MP NR	MESSPunKTNummeR		
KON 13.1	GRENZWERT 1		%
KON 13.2	GRENZWERT 2		%
KON 13.3	GRENZWERT 3		%
KON 13.4	GRENZWERT 4		%
KON 13.5	GRENZWERT 5		%
KON 13.6	GRENZWERT 6		%
KON 13.7	ANZAHL GrenzWerte		

BIT 13.1	GRENZwertKENNung 1
BIT 13.2	GRENZwertKENNung 2
BIT 13.3	GRENZwertKENNung 3
BIT 13.4	GRENZwertKENNung 4
BIT 13.5	GRENZwertKENNung 5
BIT 13.6	GRENZwertKENNung 6

Reglernummer: Datum:
Baugruppennummer: Bearbeiter:
Anlage:

ZWEIG 14: MESSBUCHSE 1

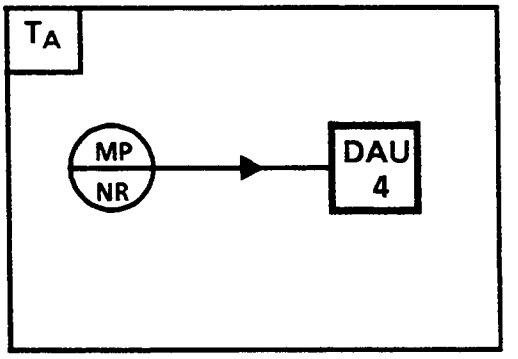


	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	**MESSPunKTNummeR**		
DAU 3	**ADResse**		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 15: MESSBUCHSE 2

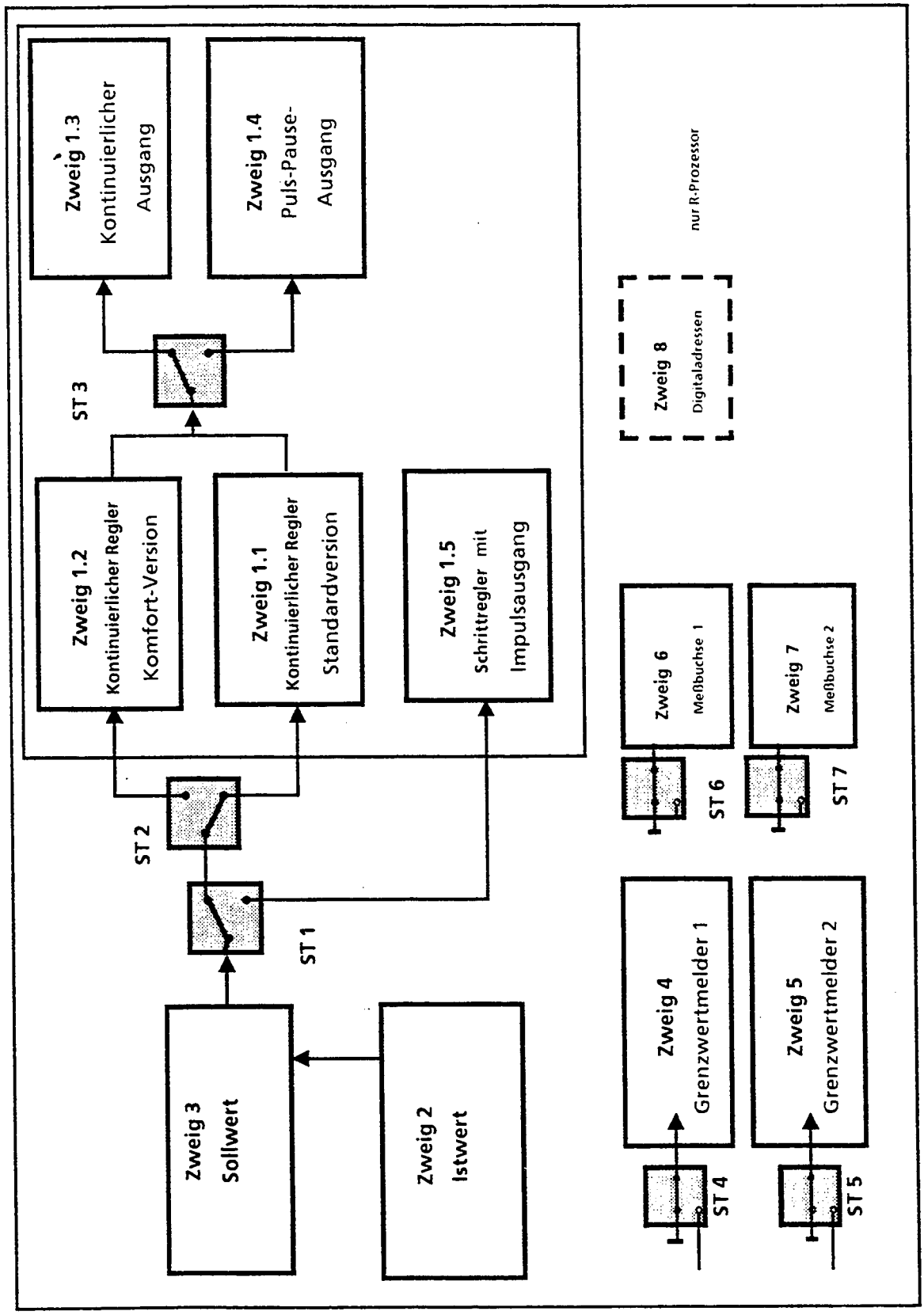


	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	**MESSPunKTNummeR**		
DAU 4	**ADR**esse		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

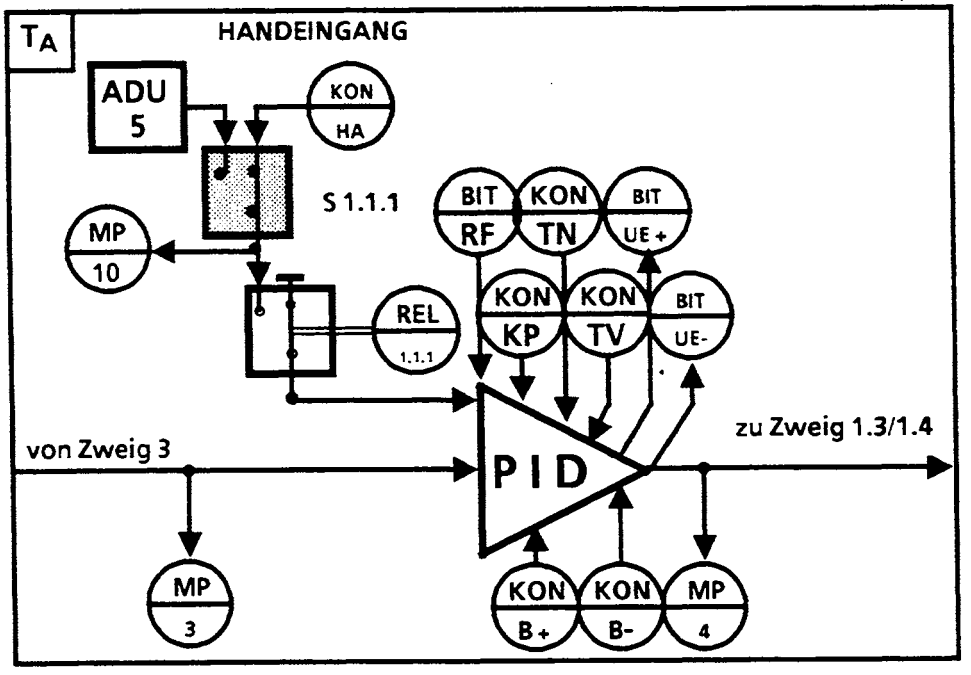
Projektierungsunterlage: Standardregler



Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 1.1 : KONTINUIERLICHER REGLER (STANDARD-VERSION)

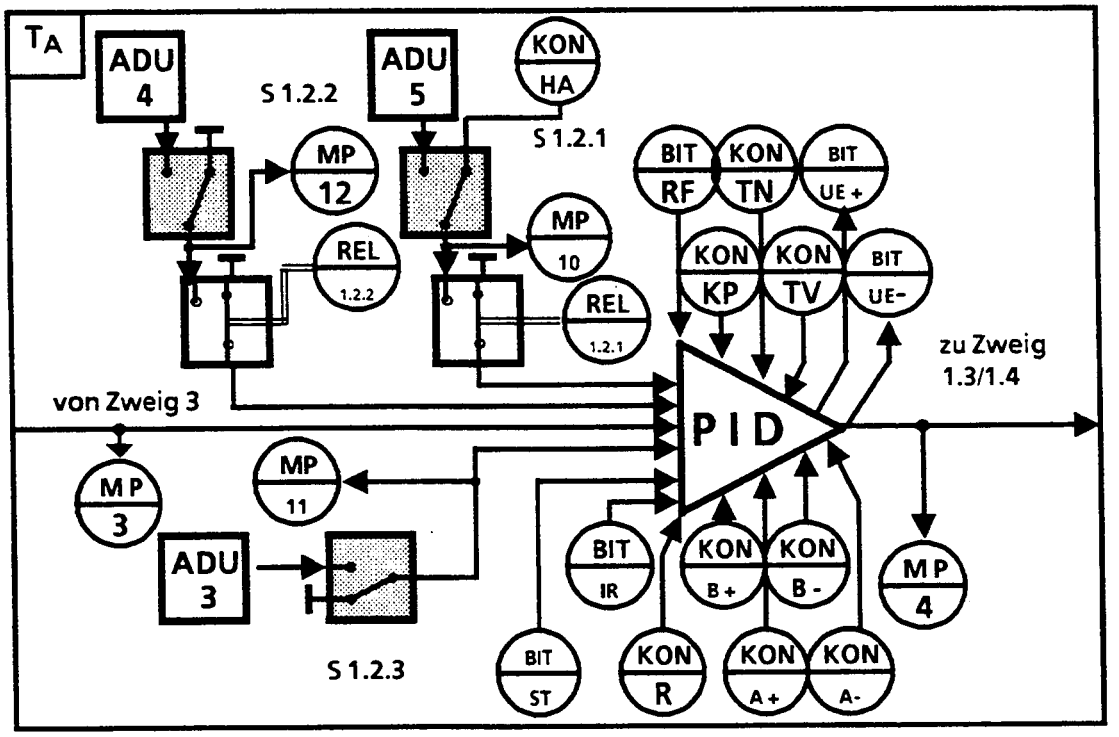


Bezeichnung		Wert	Dimension
S1.1.1	Strukturschalter Handeingang PG/ADU		
KON 1.1.HA	KONstanter HANDwert		%
KON 1.1.KP	Proportionalwert		
KON 1.1.TN	Nachstellzeit		
KON 1.1.TV	Vorhaltzeit		%
KON 1.1.B +	Obere ReglerBEGRENZung		%
KON 1.1.B-	Untere ReglerBEGRENZung		
ADU5	ADResse		
REL1.1.1	AUTOmatik- /HANDbetrieb		
BIT 1.1.RF	REGlerFREIgabe		
BIT 1.1.UE +	Obere ÜBERLaufkennung		
BIT 1.1.UE-	Untere ÜBERLaufkennung		
MP 3	Regelabweichung		%
MP 4	Reglerausgang		%
MP 10	Handwert		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 1.2: KONTINUIERLICHER REGLER (KOMFORT-VERSION)



	Bezeichnung	Wert	Dimension
S1.2.1	Strukturschalter Handeingang **PG/ADU**		
S1.2.2	Strukturschalter **STÖREINGANG**		
S1.2.3	Strukturschalter **SEP**arater **D-EINGANG**		
KON 1.2.HA	**KON**stanter **HAND**wert		%
KON 1.2.KP	Proportionalwert		
KON 1.2.R	Zusatzverstärkung		
KON 1.2.TN	Nachstellzeit		
KON 1.2.TV	Vorhaltzeit		
KON 1.2.A +	Positive Stellinkrementbegrenzung		%
KON 1.2.A-	Negative Stellinkrementbegrenzung		%
KON 1.2.B +	Obere Regler**BEGRENZ**ung		%
KON 1.2.B-	Untere Regler**BEGRENZ**ung		%
ADU 3	**ADR**esse		
ADU 4	**ADR**esse		
ADU 5	**ADR**esse		
BIT 1.2.RF	**REG**ler**FREI**gabe		
BIT 1.2.ST	**STELL**größe **KON**stant		
BIT 1.2.IR	**REA**ler / **IDEA**ler PID Regler		
BIT 1.2.UE +	Obere **ÜBER**Laufkennung		
BIT 1.2.UE-	Untere **ÜBER**Laufkennung		
REL 1.2.1	**AUTO**matik- / **HAND**betrieb		
REL 1.2.2	**STÖRFR**eigabe		
MP 3	Regelabweichung		
MP 4	Reglerausgang		%
MP 10	Handwert		%
MP 11	Separater D-Eingang		
MP 12	Störeingang		%

Reglernummer:

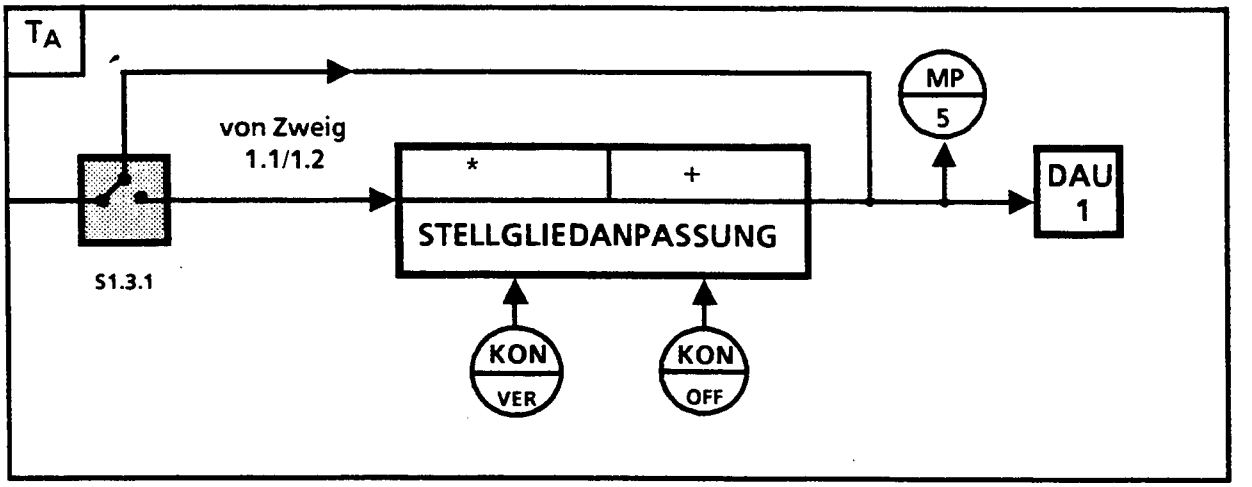
Baugruppennummer:

Anlage:

Datum:

Bearbeiter:

ZWEIG 1.3: KONTINUIERLICHER AUSGANG

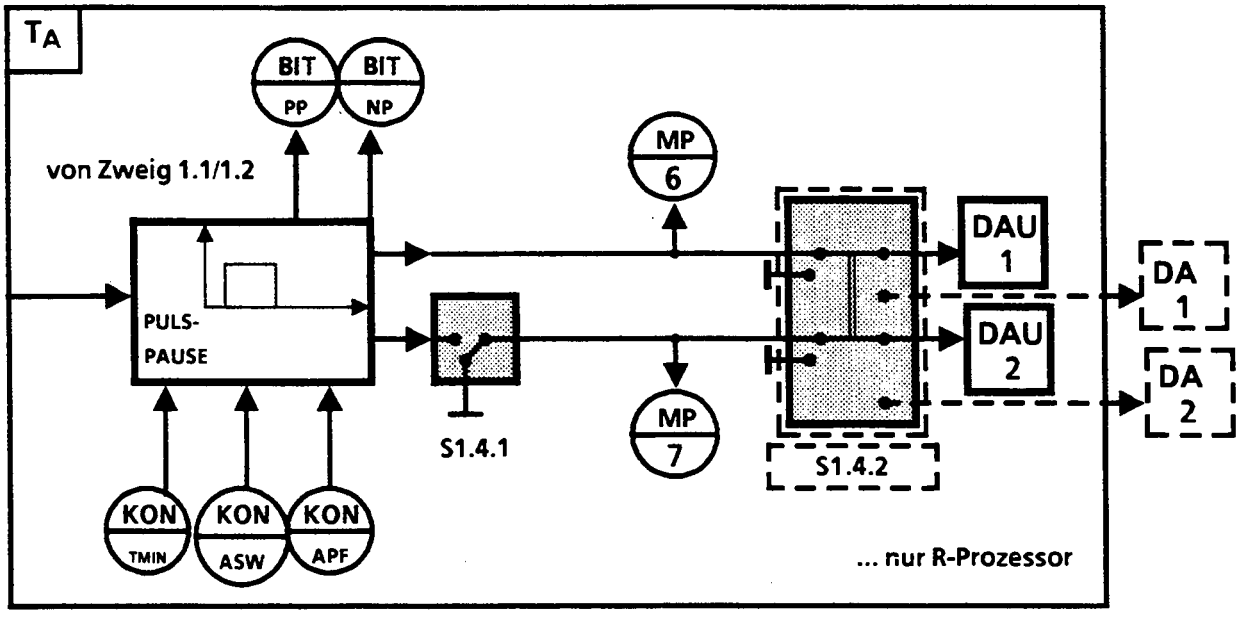


	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 1.3.1	Strukturschalter Stellglied**ANPASSUNG**		
KON1.3.VER	**VERS**Tärkung		
KON1.3.OFF	**OFFSETT**		%
DAU 1	**ADR**esse		
MP5	Stellgröße		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 1.4: PULS-PAUSE-AUSGANG

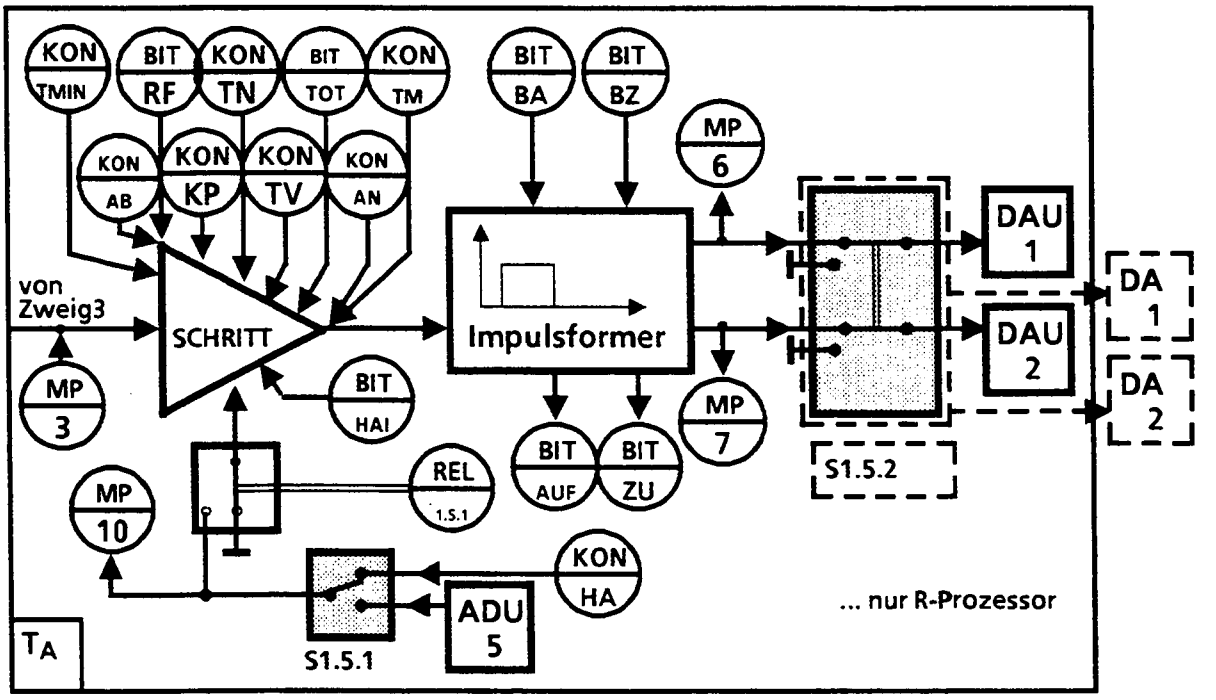


Bezeichnung		Wert	Dimension
S1.4.1	Strukturschalter 2-/3-PunKT-REGLER		
S1.4.2	Strukturschalter ANAlog-DIGitAlausgang	... nur R-Prozessor	
KON 1.4.TMIN	Mindestimpulsdauer		
KON 1.4.ASW	Ansprechwert		%
KON 1.4.APF	Anpaßfaktor		
DAU 1	ADResse		
DAU 2	ADResse		
DA 1	ADResse		... nur R-Prozessor
DA 2	ADResse		
BIT 1.4.PP	POSitiver PULS		
BIT 1.4.NP	NEGativer PULS		
MP 6	Positiver Stellausgang		%
MP 7	Negativer Stellausgang		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 1.5: SCHRITT-REGLER MIT IMPULSAUSGANG



Bezeichnung		Wert	Dimension
S1.5.1	Strukturschalter Handeingang **PG/ADU**		
S1.5.2	Strukturschalter ANAlog-/DIGitAlausgang		... nur R-Prozessor
KON 1.5.HA	Konstanter **HAND**wert		%
KON 1.5.KP	Proportionalwert		
KON 1.5.TN	Nachstellzeit		
KON 1.5.TV	Vorhaltzeit		
KON 1.5.TM	Stellgliedlaufzeit **(T-STELL)**		
KON 1.5.AN	**AN**schalt**SCHWELL**e		
KON 1.5.AB	**AB**schalt**SCHWELL**e		
KON 1.5.TMIN	Mindestimpulsdauer		
ADU 5	**ADR**esse		
DAU 1	**ADR**esse		
DAU 2	**ADR**esse		
DA 1	ADResse		... nur R-Prozessor
DA 2	ADResse		
REL 1.5.1	**AUTO**matik-/**HAND**betrieb		
BIT 1.5.RF	**REG**ler**FREI**gabe		
BIT 1.5.TOT	**TOT**zone **WIRK**sam		
BIT 1.5.BA	Endstellung **AUF ERR**eicht		
BIT 1.5.BZ	Endstellung **ZU ERR**eicht		
BIT 1.5.AUF	**ÖFFNEN**		
BIT 1.5.ZU	**SCHLIESS**en		
BIT 1.5.HAI	**HAND**eingang **FREI**		
MP 3	Regelabweichung		%
MP 6	Positiver Stellausgang		%
MP 7	Negativer Stellausgang		%
MP 10	Handwert		%

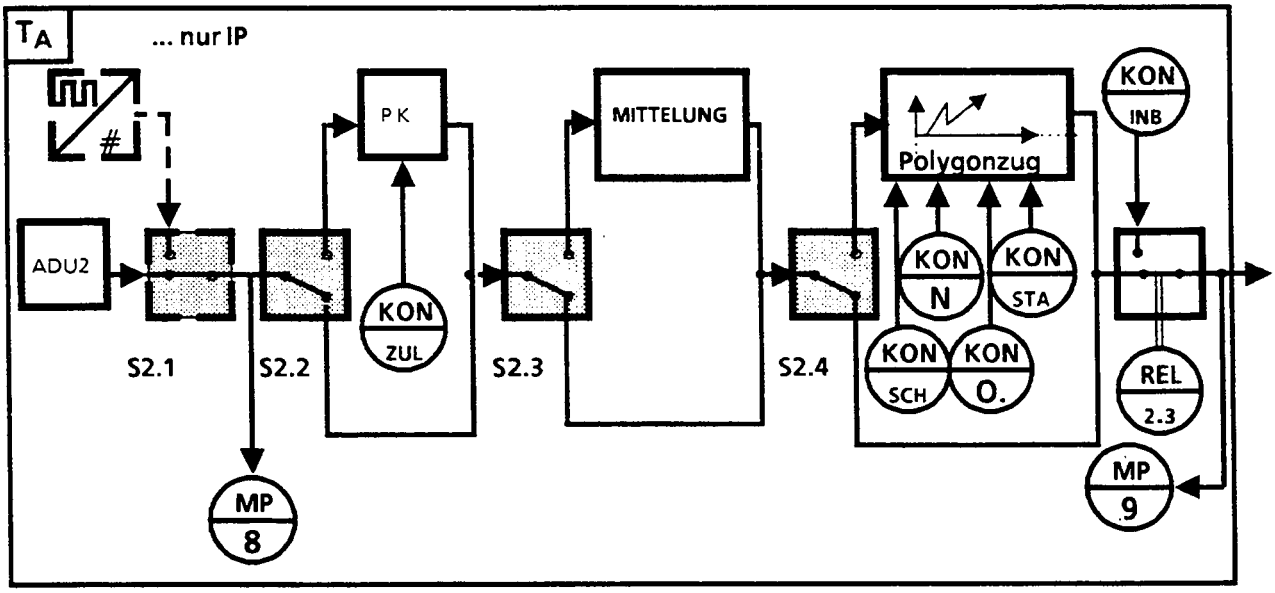
Reglernummer: Datum:

Baugruppennummer: Bearbeiter:

Anlage:

ZWEIG 2: ISTWERT-ZWEIG

Blatt 1



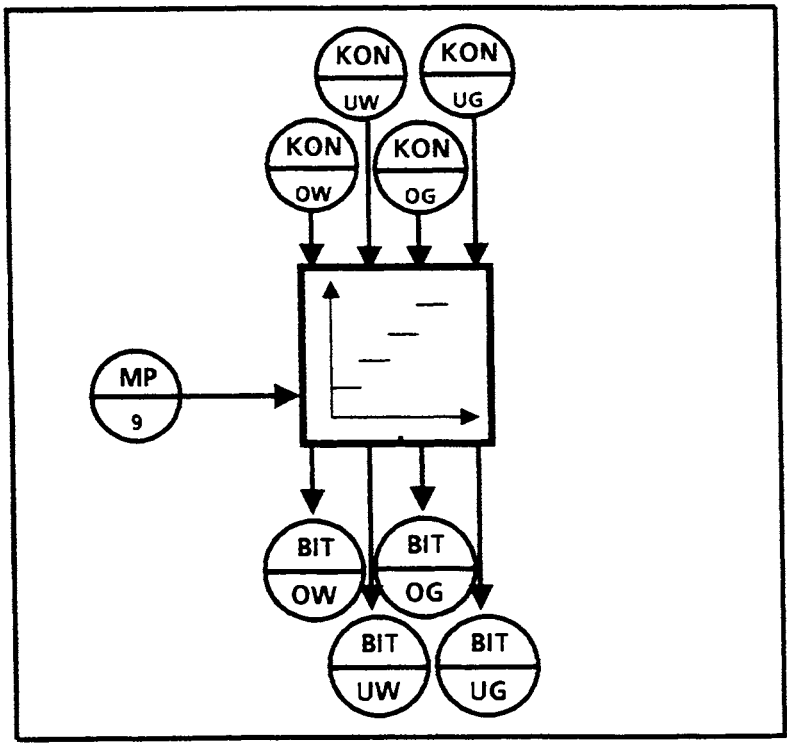
Bezeichnung		Wert	Dimension
S 2.1	Strukturschalter **ADU/IMPULS**		
S 2.2	Strukturschalter **PLAUSI**bilitäts-**KONTROLLE**		
S 2.3	Strukturschalter **MITTELUNG**		
S 2.4	Strukturschalter **POLYGONZUG**		
KON2.ZUL	**MAX**imal **ZUL**ässige **D**ifferenz		
KON2.N	**ANZ**ahl der **STÜ**tzpunkte		
KON2.STA	**STARTWERT**		
KON2.SCH	**STÜTZ**punkt **AB**stand		
KON2.O1	**ORDINATE 1**		
KON2.O2	**ORDINATE 2**		
KON2.O3	**ORDINATE 3**		
KON2.O4	**ORDINATE 4**		
KON2.O5	**ORDINATE 5**		
KON2.O6	**ORDINATE 6**		
KON2.O7	**ORDINATE 7**		
KON2.O8	**ORDINATE 8**		
KON2.09	**ORDINATE 9**		
KON2.10	**ORDINATE 10**		
KON2.INB	**INBE**Triebnahme-**IST**wert		
ADU 2	**ADRESSE**		
REL2.3	**INBE**Triebnahme-**FREI**gabe		
MP8	Eingelesener Istwert		
MP9	Verarbeiteter Istwert		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 2: Istwertüberwachung

Blatt 2



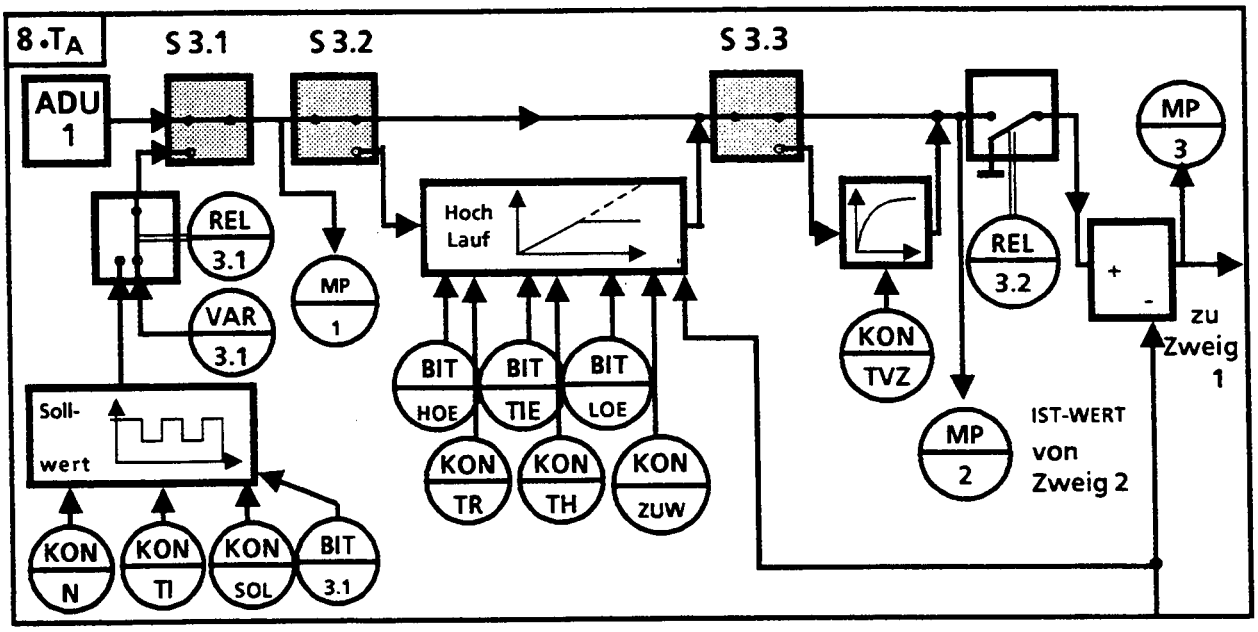
Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 2.OW	Istwert obere Warngrenze		
KON 2.UW	Istwert untere Warngrenze		
KON 2.OG	Istwert obere Gefahrengrenze		
KON 2.UG	Istwert untere Gefahrengrenze		
BIT 2.OW	OW ÜBERschritten		
BIT 2.UW	UW UNTERschritten		
BIT 2.OG	OG ÜBERschritten		
BIT 2.UG	UG UNTERschritten		
MP 9	verarbeiteter Istwert		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 3 : SOLLWERT - ZWEIG

Blatt 1



	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 3.1	Strukturs. **ADU / VORGABE**		
S 3.2	Strukturs. **HOCHLAUFGEBER**		
S 3.3	Strukturs. **GLÄTTUNG**		
KON3.N	**ANZ**ahl der **SOLL**werte		
KON3.TI	**INTER**Vallzeit		
KON3.SOL 1	**SOLLWERT 1**		
KON3.SOL 2	**SOLLWERT 2**		
KON3.SOL 3	**SOLLWERT 3**		
KON3.SOL 4	**SOLLWERT 4**		
KON3.SOL 5	**SOLLWERT 5**		
KON3.SOL 6	**SOLLWERT 6**		
KON3.SOL 7	**SOLLWERT 7**		
KON3.SOL 8	**SOLLWERT 8**		
KON3.SOL 9	**SOLLWERT 9**		
KON3.SOL10	**SOLLWERT 10**		
KON3.TR	Rücklaufzeit		
KON3.TH	Hochlaufzeit		
KON3.ZUW	**ZUWACHS**		
KON3.TVZ	Glättungszeitkonstante		
ADU 1	**ADR**esse		
REL3.1	**AG**-Sollwert/Soll**W**ert**F**olge		
REL3.2	**SOLL**wert **FREI**gabe		
VAR3.1	**STEU**erungs**SOLL**wert		
BIT 3.HOE	**HOEHER**		
BIT 3.TIE	**TIEFER**		
BIT 3.LOE	**LOESCHEN**		
BIT 3.1	Treppenfunktion / **LINEAR** interpoliert		
MP1	Eingelesener Sollwert		
MP2	Verarbeiteter Sollwert		
MP3	Regelabweichung		

Reglernummer:

Baugruppennummer:

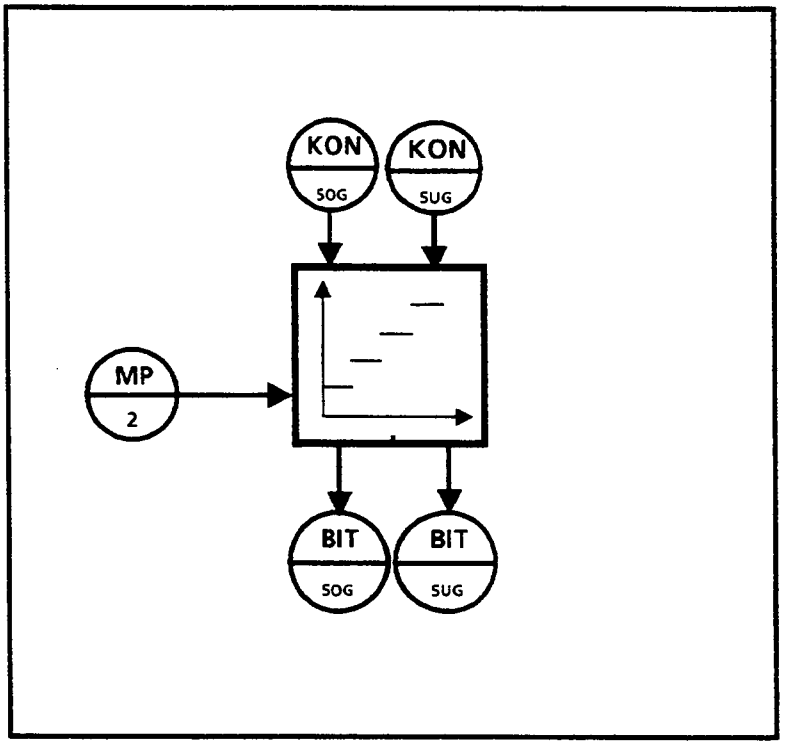
Anlage:

Datum:

Bearbeiter:

ZWEIG 3: Sollwertüberwachung

Blatt 2

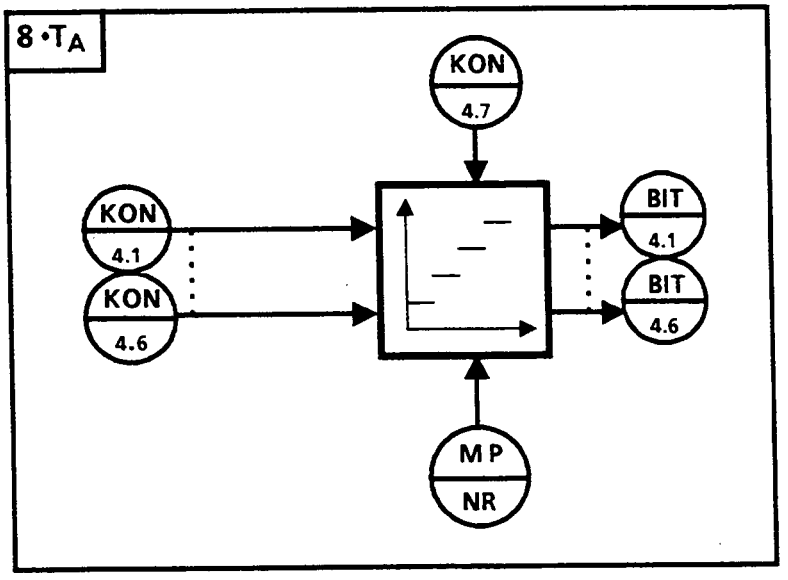


	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 3.SOG	Sollwert obere Grenze		
KON 3.SUG	Sollwert untere Grenze		
BIT 3.SOG	SOG ÜBERschritten		
BIT 3.SUG	SUG UNTERschritten		
MP 2	verarbeiteter Sollwert		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 4: GRENZWERTMELDER 1



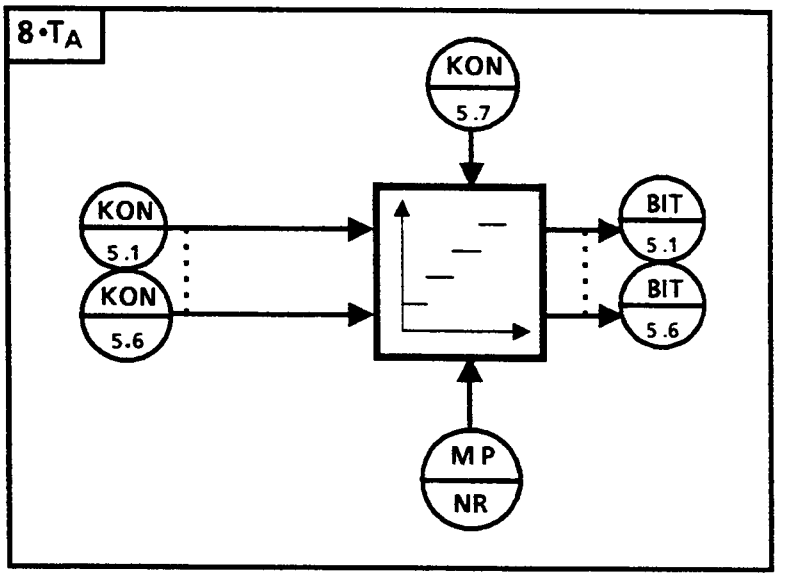
Bezeichnung		Wert	Dimension
MP NR	MESSPunKTNummeR		
KON 4.1	GRENZWERT 1		
KON 4.2	GRENZWERT 2		
KON 4.3	GRENZWERT 3		
KON 4.4	GRENZWERT 4		
KON 4.5	GRENZWERT 5		
KON 4.6	GRENZWERT 6		
KON 4.7	ANZAHL GrenzWerte		

BIT 4.1	GRENZwert KENNung 1
BIT 4.2	GRENZwert KENNung 2
BIT 4.3	GRENZwert KENNung 3
BIT 4.4	GRENZwert KENNung 4
BIT 4.5	GRENZwert KENNung 5
BIT 4.6	GRENZwert KENNung 6

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 5: GRENZWERTMELDER 2



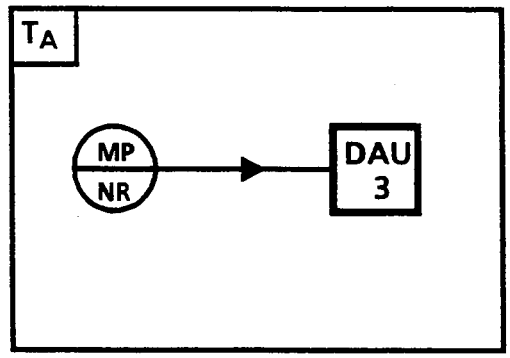
Bezeichnung		Wert	Dimension
MP NR	MESSPunKTNummeR		
KON 5.1	GRENZWERT 1		
KON 5.2	GRENZWERT 2		
KON 5.3	GRENZWERT 3		
KON 5.4	GRENZWERT 4		
KON 5.5	GRENZWERT 5		
KON 5.6	GRENZWERT 6		
KON 5.7	ANZAHL GrenzWerte		

BIT 5.1	GRENZwert KENNung 1
BIT 5.2	GRENZwert KENNung 2
BIT 5.3	GRENZwert KENNung 3
BIT 5.4	GRENZwert KENNung 4
BIT 5.5	GRENZwert KENNung 5
BIT 5.6	GRENZwert KENNung 6

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 6: MESSBUCHSE 1

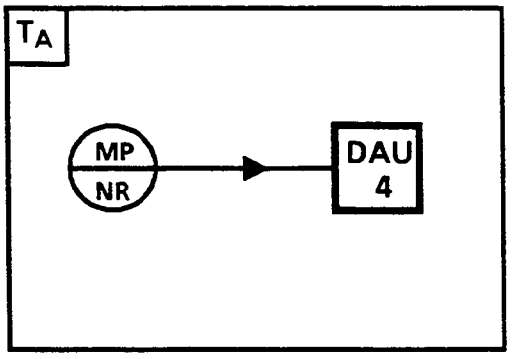


	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	**MESSPunKTNummeR**		
DAU 3	**ADResse**		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 7: MESSBUCHSE 2

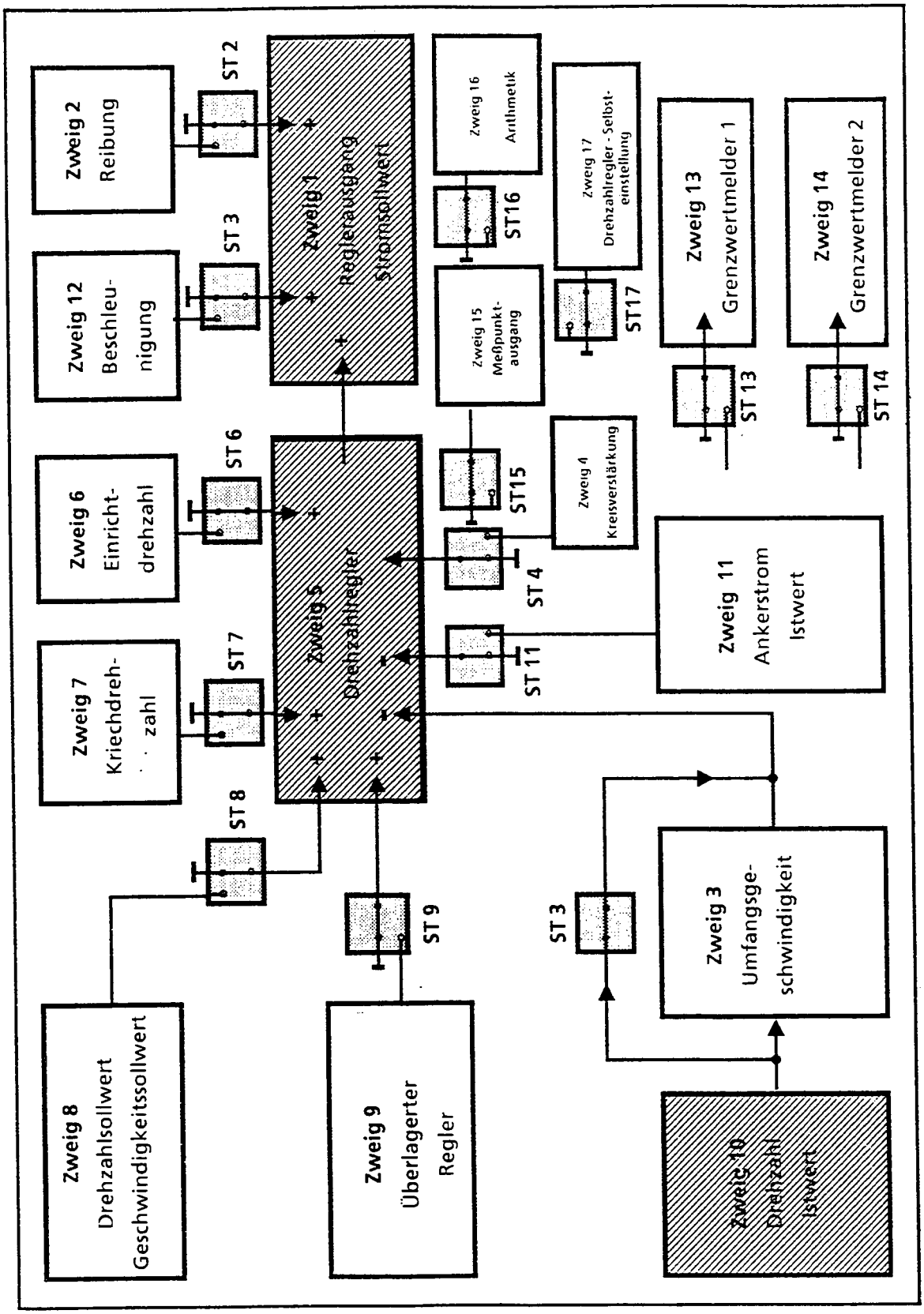


	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	**MESSPunKTNummeR**		
DAU 4	**ADR**esse		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

Projektierungsunterlage: Antriebsregler mit Selbsteinstellung



Reglernummer:

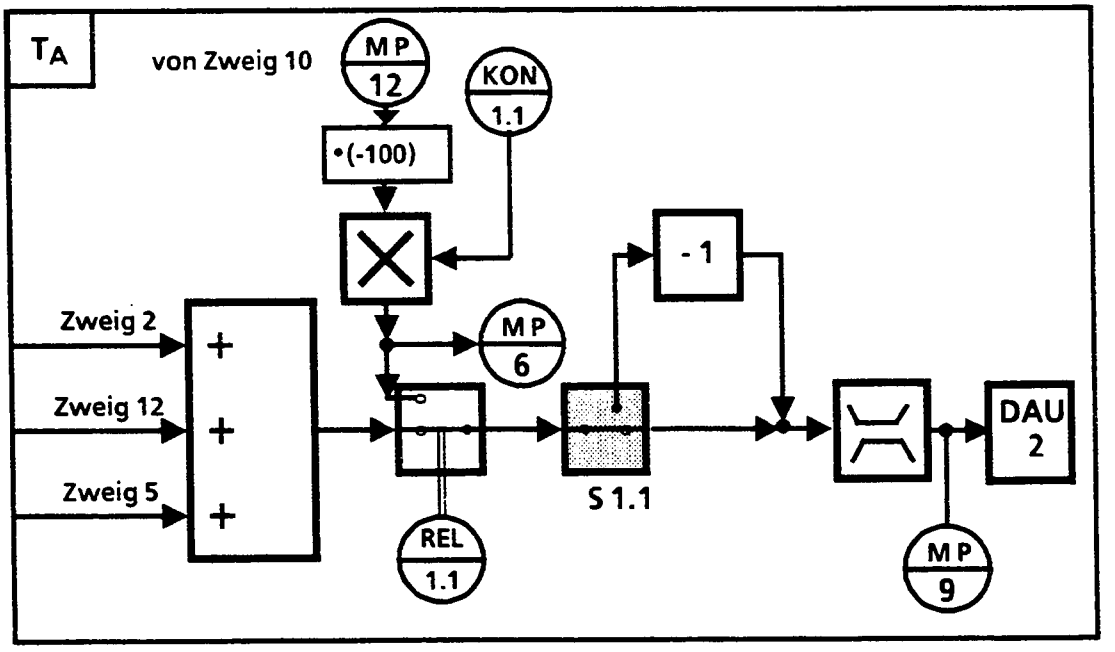
Datum:

Baugruppennummer:

Bearbeiter:

Anlage:

ZWEIG 1: REGLERAUSGANG STROMSOLLWERT

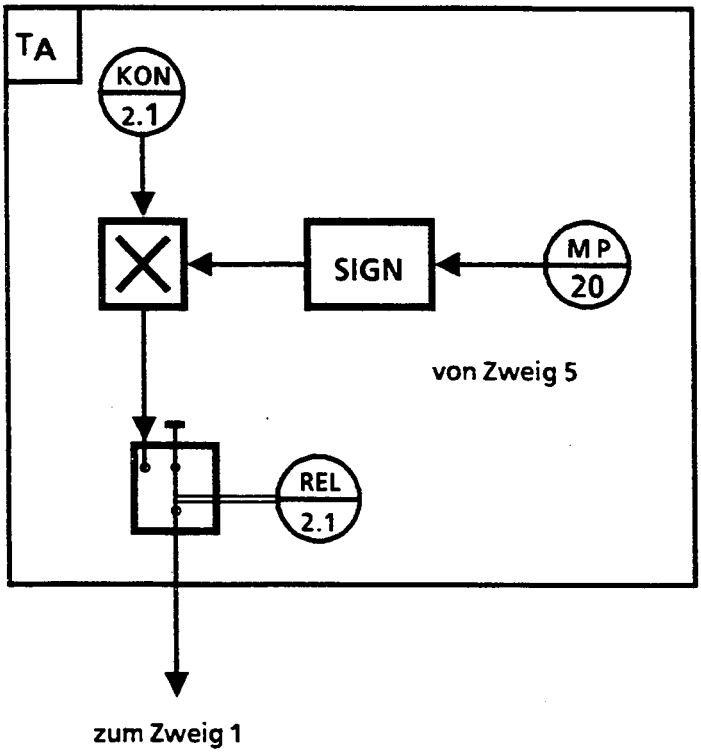


Bezeichnung		Wert	Dimension
S 1.1	Strukturschalter Konvertierung		
KON 1.1	Normierung Bremswert		%
DAU 2	Adresse		
REL 1.1	Bremsfreigabe		
MP 6	Bremsstrom		%
MP 9	Stromsollwert		%
MP 12	Drehzahlistwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 2: REIBUNG



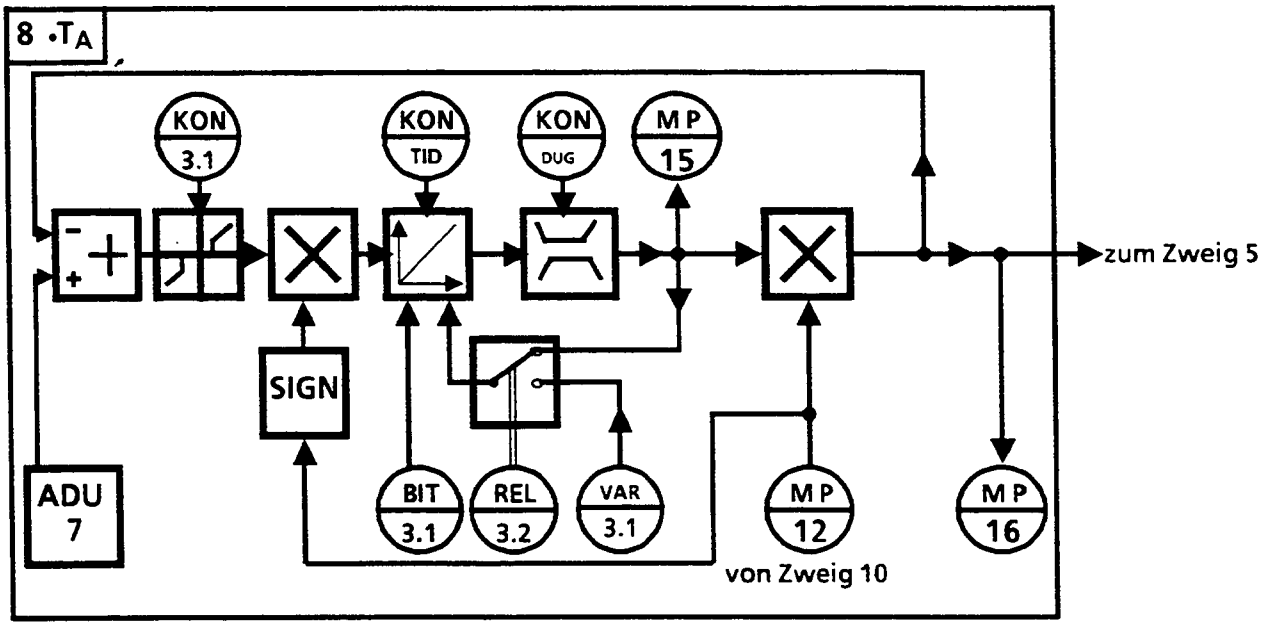
	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 2.1	Reibung		%
REL 2 .1	Reibungs Freigabe		
MP 20	Summensollwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 3: UMFANGSGESCHWINDIGKEIT

Umfangsgeschwindigkeit

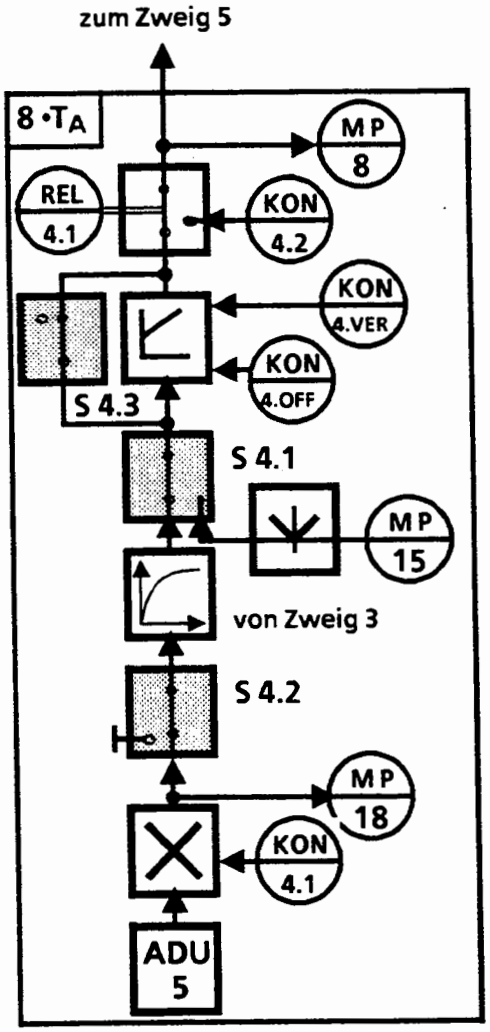


KON 3.1	Schwellwert			%
KON 3.DUG	Durchmesser, unterer Grenzwert			%
KON 3.TID	Integrationszeitkonstante			
ADU 7	Adresse			
BIT 3.1	Integrierer-Freigabe			
REL 3.2	Startwert Setzen			
VAR 3.1	Anfangs Durchmesser			%
MP 7	Beschleunigung			%
MP 12	Drehzahl- Istwert			%
MP 15	Durchmesser			%
MP 16	Geschwindigkeits- Istwert			%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 4: KREISVERSTÄRKUNG



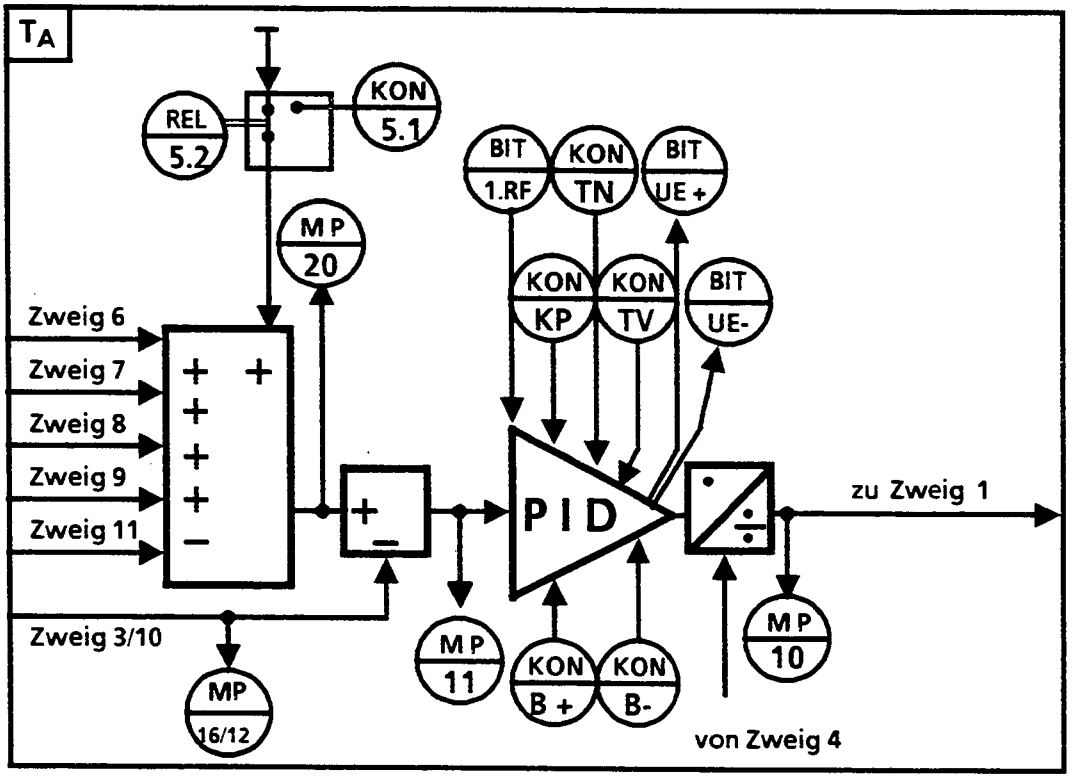
Bezeichnung		Wert	Dimension
S 4.1	Strukturschalter Durchmesser Aufschaltung		
S 4.2	Feldstromüberwachung		
S 4.3	Anpassung		
KON 4.1	NormierungFeldstrom		
KON 4.2	Inbetriebnahmekreisverstärkung		%
KON 4.VER	Verstärkung		
KON 4.OFF	Offset		%
ADU 5	Adresse		
REL 4.1	Inbetriebnahmerelais		
MP 8	Verstärkung		%
MP 15	Durchmesser		%
MP 18	Feldstrom		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 5: GESCHWINDIGKEITSREGLER
DREHZAHLREGLER

Blatt 1



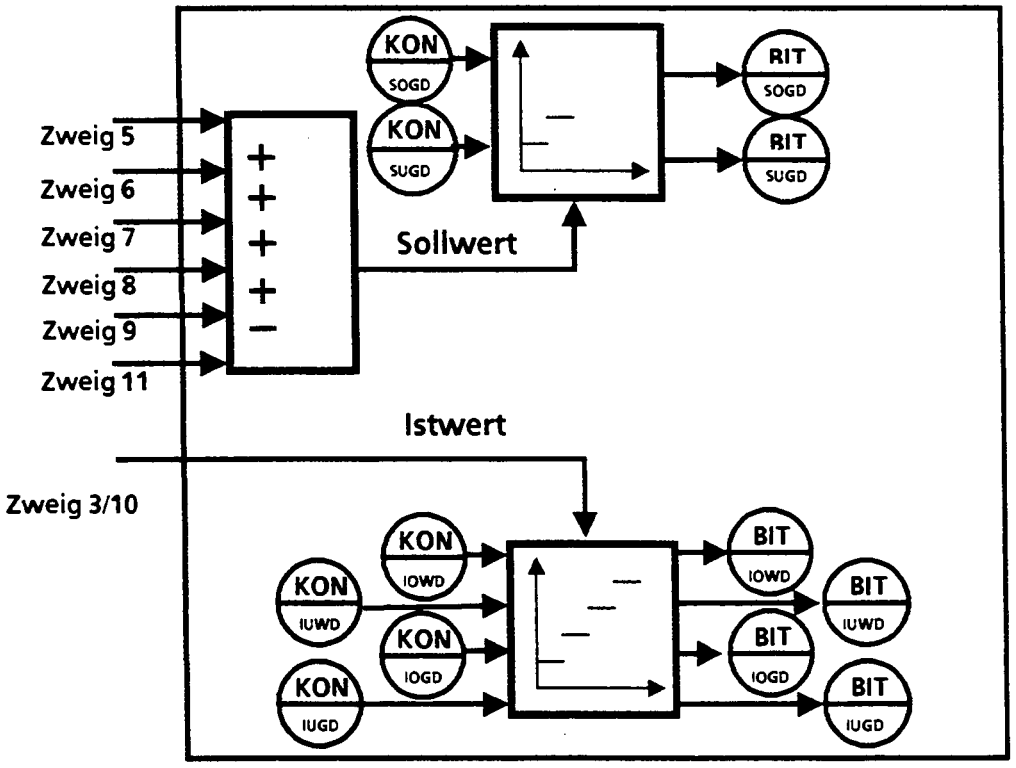
	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON5.1	Inbetriebnahme Sollwert		%
KON5.KP	Proportionalwert		
KON5.TN	Nachstellzeit		
KON5.TV	Vorhaltzeit		
KON5.B +	ObereReglerbegrenzung		%
KON5.B-	Untere Reglerbegrenzung		%
BIT5.1.RF	Reglerfreigabe		
BIT5.UE +	Obere Überlaufkennung		
BIT5.UE-	Untere Überlaufkennung		
REL 5.2	Inbetriebnahme-Sollwert-Freigabe		
MP10	Reglerausgang		%
MP11	Regelabweichung		%
MP12/16	Drehzahl-/Geschwindigkeits-Istwert		%
MP20	Summensollwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 5: Soll-/Istwertüberwachung

Blatt 2

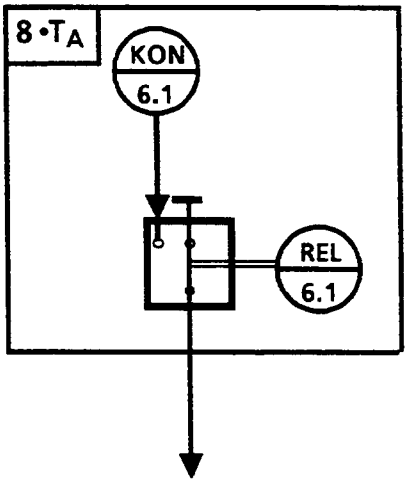


Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 5.SOGD	Sollwert obere Grenze, Drehzahlregler		%
KON 5.SUGD	Sollwert untere Grenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IOWD	Istwert obere Warngrenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IUWD	Istwert untere Warngrenze, Drehzahlregler		%
KON 5.IOGD	Istwert obere Gefahrengr., Drehzahlregler		%
KON 5.IUGD	Istwert untere Gefahrengr., Drehzahlregler		%

BIT 5.SOGD	Sog ueberschritten
BIT 5.SUGD	Sog unterschritten
BIT 5.IOWD	OW ueberschritten
BIT 5.IUWD	UW unterschritten
BIT 5.IOGD	OG ueberschritten
BIT 5.IUGD	UG unterschritten

Reglernummer: Datum:
Baugruppennummer: Bearbeiter:
Anlage:

ZWEIG 6: EINRICHTDREHZAHL



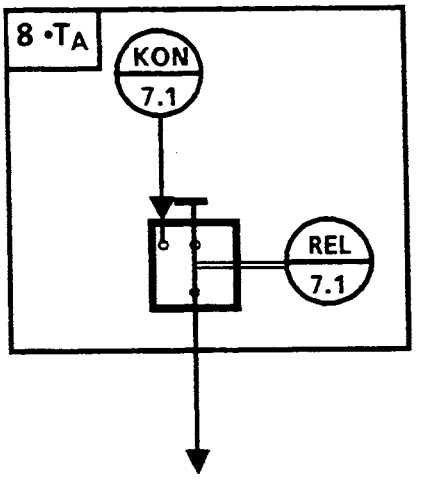
zum Zweig 5

	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 6.1	Einrichtdrehzahl		%
REL 6.1	Einrichtdrehzahl Freigabe		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 7: KRIECHDREHZAHL



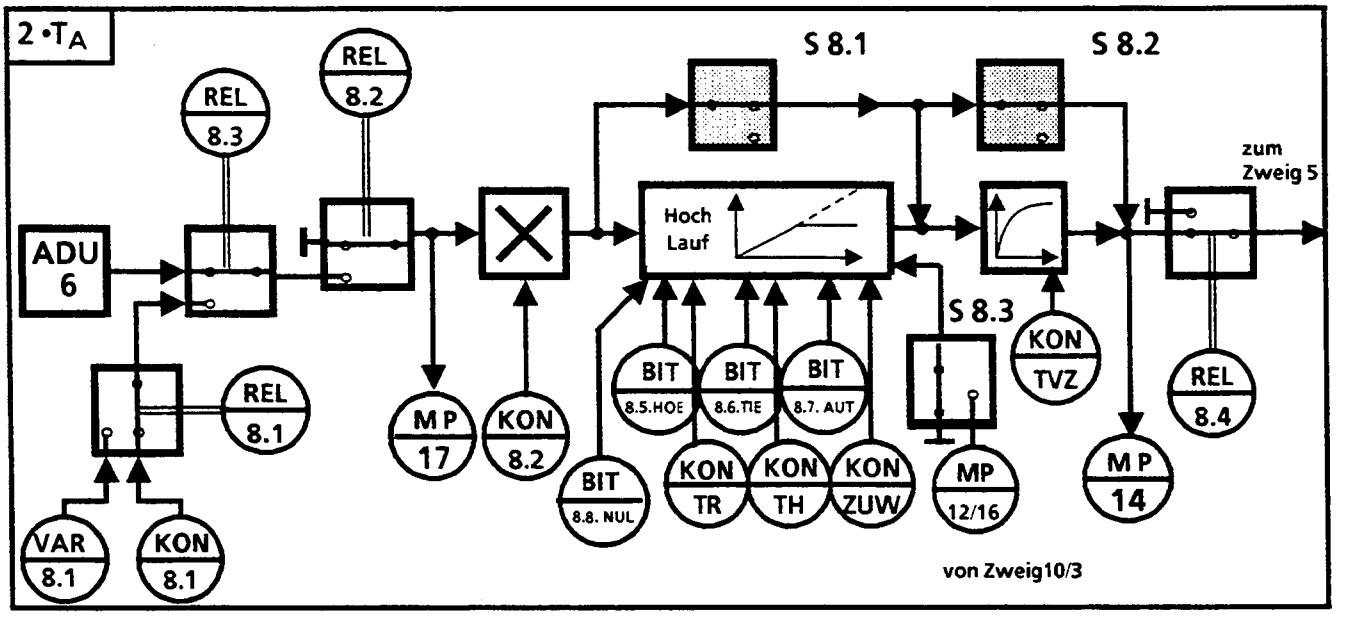
zum Zweig 5

Bezeichnung		Wert	Dimension
KON 7.1	Kriechdrehzahl		%
REL 7.1	Kriechdrehzahl Freigabe		

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 8: DREHZAHLSOLLWERT, GESCHWINDIGKEITSSOLLWERT



	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 8.1	Strukturschalter Hochlaufgeber		
S 8.2	Strukturschalter Glättung		
S 8.3	Strukturschalter Istwertberücksichtigung		
KON8.1	Konstanter Sollwert		%
KON8.2	Sollwert Teiler		%
KON8.TR	Rücklaufzeit		
KON 8.TH	Hochlaufzeit		
KON 8.ZUW	Zuwachs		%
KON8.TVZ	Glättungszeitkonstante		
ADU 6	Adresse		
BIT 8.5 HOE	Hoeher		
BIT 8.6TIE	Tiefer		
BIT 8.7 AUT	Automatikbetrieb		
BIT 8.8 NUL	Sollwert auf 0% fahren		
REL 8.1	PG/AG-Sollwert		
REL 8.2	Sollwertfreigabe		
REL 8.3	ADU / Vorgabe		
REL 8.4	Inselbetrieb		
VAR 8.1	Variabler Sollwert		%
MP 12	Drehzahlistwert		%
MP 14	Sollwert nach Hochlaufgeber		%
MP 17	Sollwert vor Hochlaufgeber		%

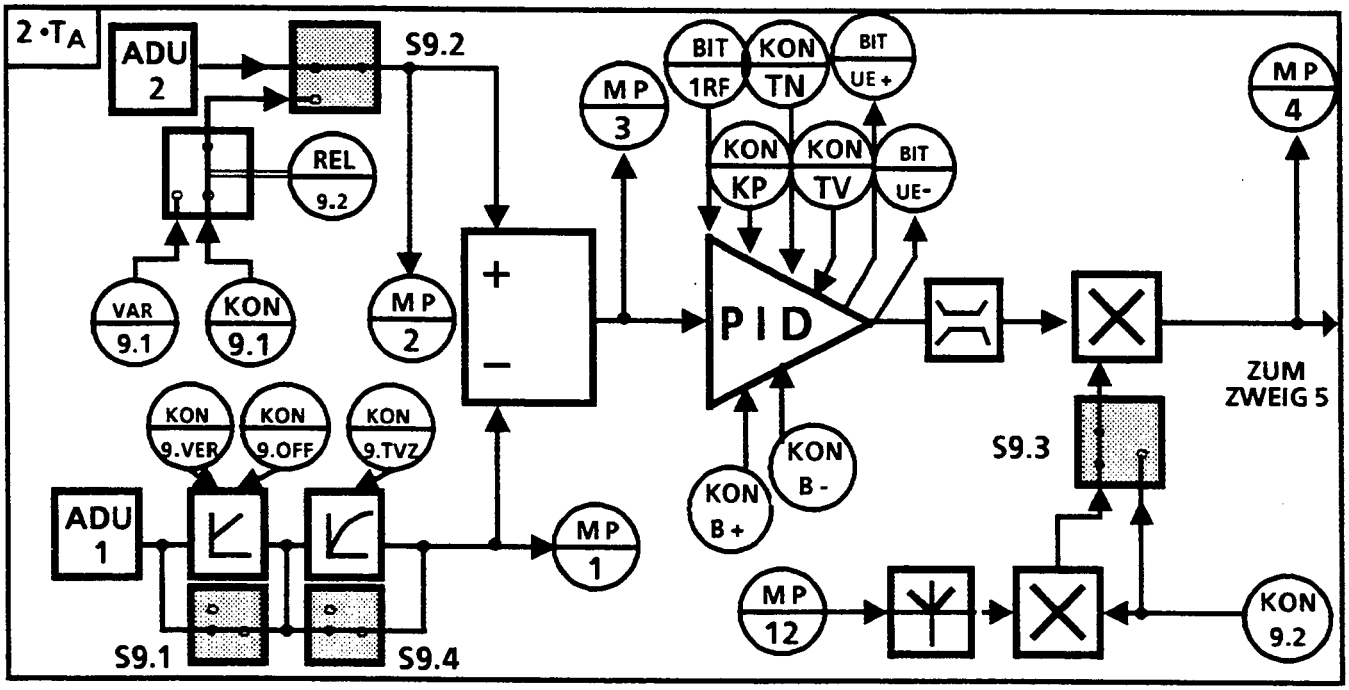
Reglernummer: Datum:

Baugruppennummer: Bearbeiter:

Anlage:

ZWEIG 9: ÜBERLAGERTER REGLER

Blatt 1



	Bezeichnung	Wert	Dimension
S9.1	Strukturschalter Anpassung		
S9.2	Strukturschalter Sollwertwahl ADU/Vorgabe		
S9.3	Strukturschalter Teilerwahl Nist/PG-Teiler		
S9.4	Strukturschalter Glättung		
KON 9.1	Konstanter Sollwert		%
KON 9.2	Konstanter Faktor		
KON 9.KP	Proportionalwert		
KON 9.TN	Nachstellzeit		
KON 9.TV	Vorhaltezeit		
KON 9.B +	Obere Reglerbegrenzung		%
KON 9.B-	Untere Reglerbegrenzung		%
KON 9.VER	Verstärkung		
KON 9.OFF	Offset		%
KON 9.TVZ	Glättungszeitkonstante		
ADU 1	Adresse		
ADU 2	Adresse		
BIT 9.1 RF	Reglerfreigabe		
BIT 9.UE +	Obere Überlaufkennung		
BIT 9.UE-	Untere Überlaufkennung		
REL 9.2	Variabler Sollwert		
VAR 9.1	Variabler Sollwert		%
MP 1	Istwert überlagerter Regler		%
MP 2	Sollwert überlagerter Regler		%
MP 3	Regelabweichung überlagerter Regler		%
MP 4	Korrekturwert überlagerter Regler		%
MP12	Drehzahlistwert		%

Reglernummer:

Baugruppennummer:

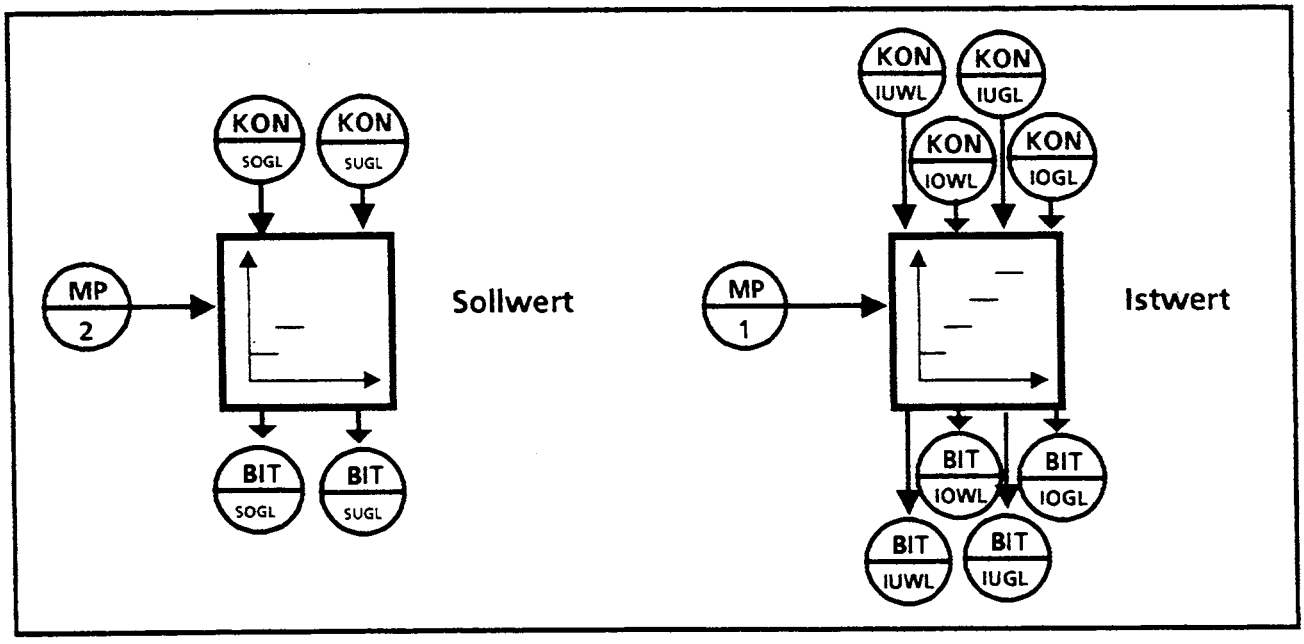
Anlage:

Datum:

Bearbeiter:

ZWEIG 9: Soll-/Istwertüberwachung

Blatt 2



	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 9.SOGL	Sollwert Obere Grenze, Lageregler		%
KON 9.SUGL	Sollwert Untere Grenze, Lageregler		%
KON 9.IOWL	Istwert Obere Warngrenze, Lageregler		%
KON 9.IUWL	Istwert Untere Warngrenze, Lageregler		%
KON 9.IOGL	Istwert Obere Gefahrengr., Lageregler		%
KON 9.IUGL	Istwert Untere Gefahrengr., Lageregler		%

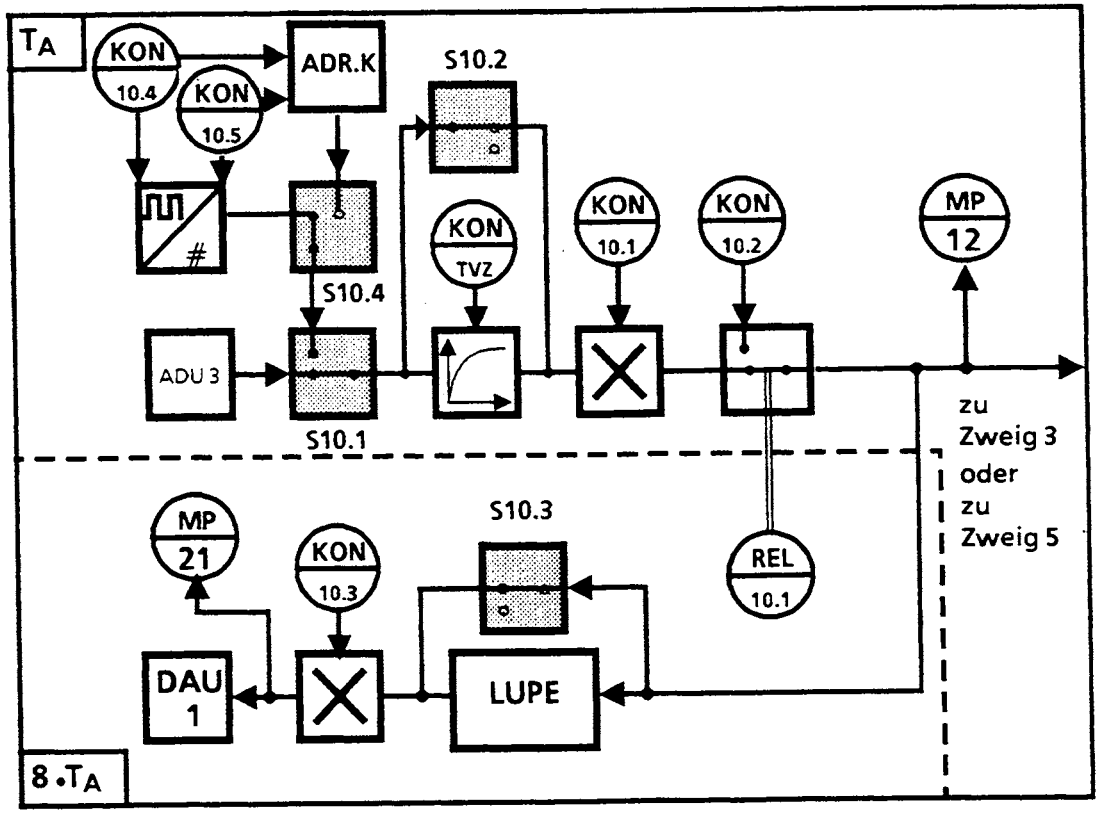
BIT 9.SOGL	SOG ueberschritten
BIT 9.SUGL	SUG unterschritten
BIT 9.IOWL	OW ueberschritten
BIT 9.IUWL	UW unterschritten
BIT 9.IOGL	OG ueberschritten
BIT 9.IUGL	UG unterschritten

MP 1	Istwert überlagerter Regler	%
MP 2	Sollwert überlagerter Regler	%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 10: DREHZAHLISTWERT

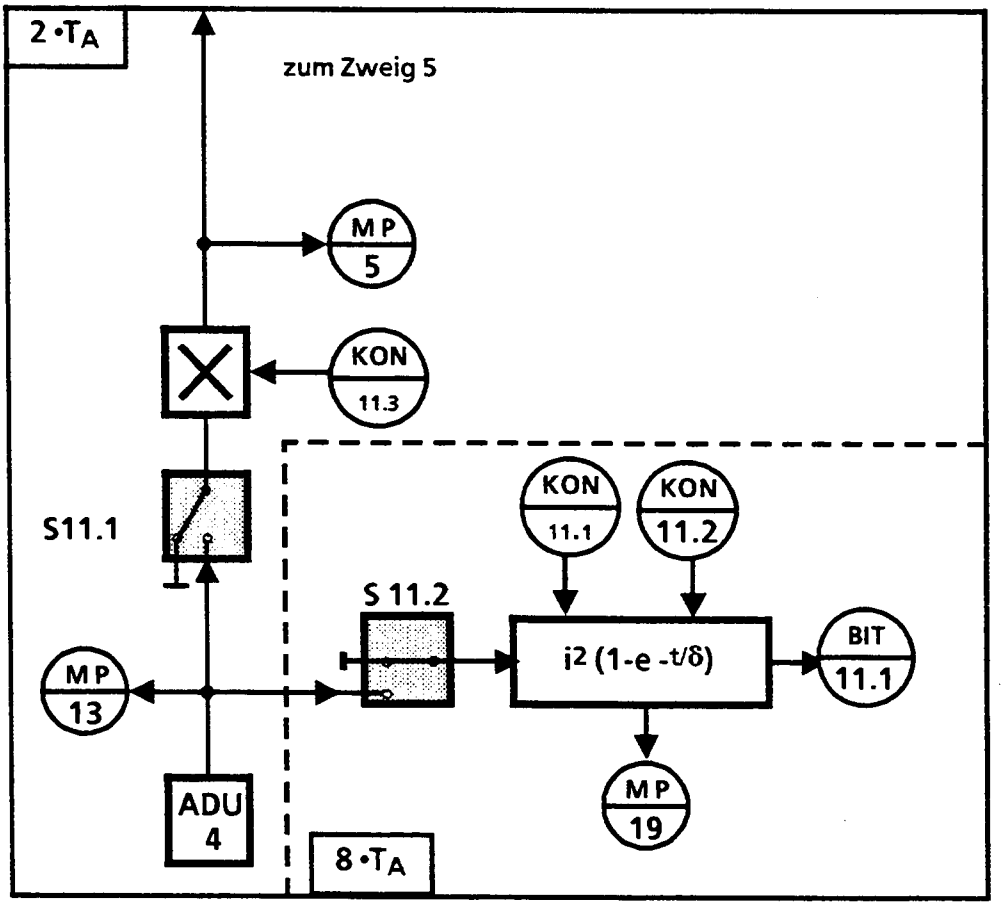


	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 10.1	Strukturschalter Istwertwahl Analog/ Impulsgeber		
S 10.2	Strukturschalter Glättung		
S 10.3	Strukturschalter Lupe		
S 10.4	Strukturschalter interne Impulserfassung/ externe Zählbaugruppe IP 240		
KON10.1	Normierung Drehzahl Istwert		%
KON10.2	Inbetriebnahme Istwert		%
KON10.3	Eichung Anzeige		
KON 10.4	Nenndrehzahl in Umdr./sec		
KON 10.5	Strichzahl/100		
KON10.TVZ	Glättungszeitkonstante		
ADU 3	Adresse		
DAU 1	Adresse		
ADR.K	Peripherie-Adresse. Kanalnr. der IP240		
REL 10.1	Inbetriebnahme-Istwert-Freigabe		
MP 12	Drehzahl-Istwert		%
MP 21	Drehzahl-Istwert-Anzeige		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 11: ANKERSTROM ISTWERT

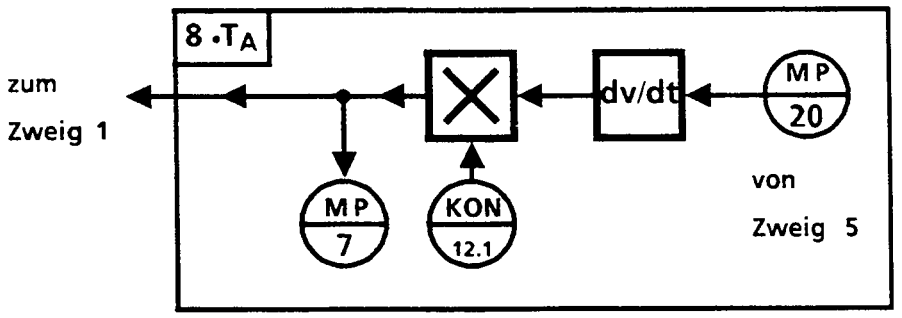


Bezeichnung		Wert	Dimension
S 11.1	Strukturschalter Ankerstrom Aufschaltung		
S 11.2	Struktursch. Thermo-Überwachung		
KON 11.1	Thermo-Grenzwert		%
KON 11.2	Thermo-Konstante		
KON 11.3	Normierung Ankerstrom		%
ADU 4	Adresse		
BIT 11.1	Thermo-Melder		
MP 5	Korrekturwert vom Ankerstrom-Istwert		%
MP13	Ankerstrom-Istwert		%
MP19	Temperatur		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 12: Beschleunigungsausgleich

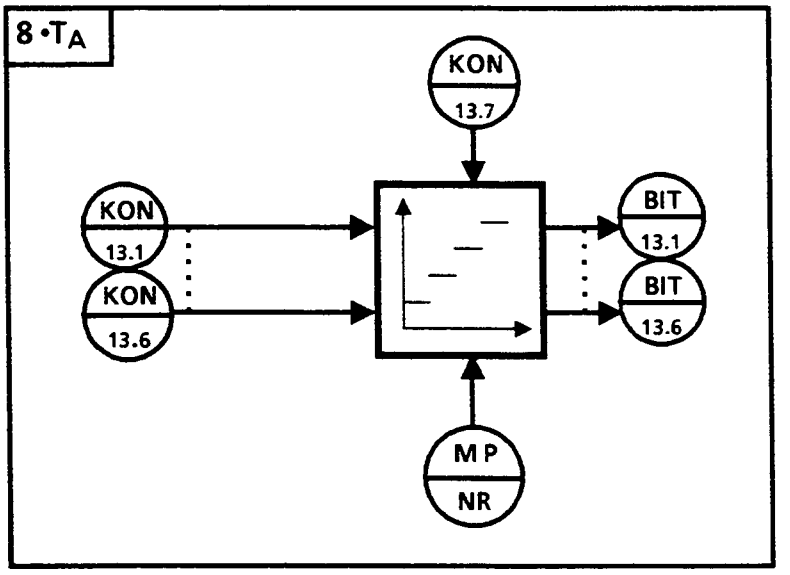


	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON 12.1	Normierung Beschleunigung		
MP 7	Beschleunigung		%
MP 20	Summensollwert		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 13: GRENZWERTMELDER 1

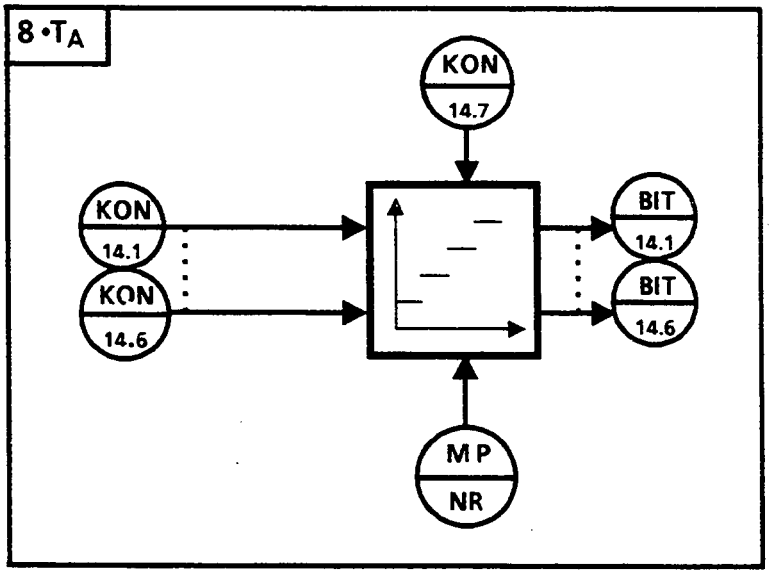


Bezeichnung		Wert	Dimension
MP NR	Messpunktnummer		
KON 13.1	Grenzwert 1		%
KON 13.2	Grenzwert 2		%
KON 13.3	Grenzwert 3		%
KON 13.4	Grenzwert 4		%
KON 13.5	Grenzwert 5		%
KON 13.6	Grenzwert 6		%
KON 13.7	Anzahl Grenzwerte		

BIT 13.1 Grenzwertkennung 1
BIT 13.2 Grenzwertkennung 2
BIT 13.3 Grenzwertkennung 3
BIT 13.4 Grenzwertkennung 4
BIT 13.5 Grenzwertkennung 5
BIT 13.6 Grenzwertkennung 6

Reglernummer: Datum:
Baugruppennummer: Bearbeiter:
Anlage:

ZWEIG 14: GRENZWERTMELDER 2

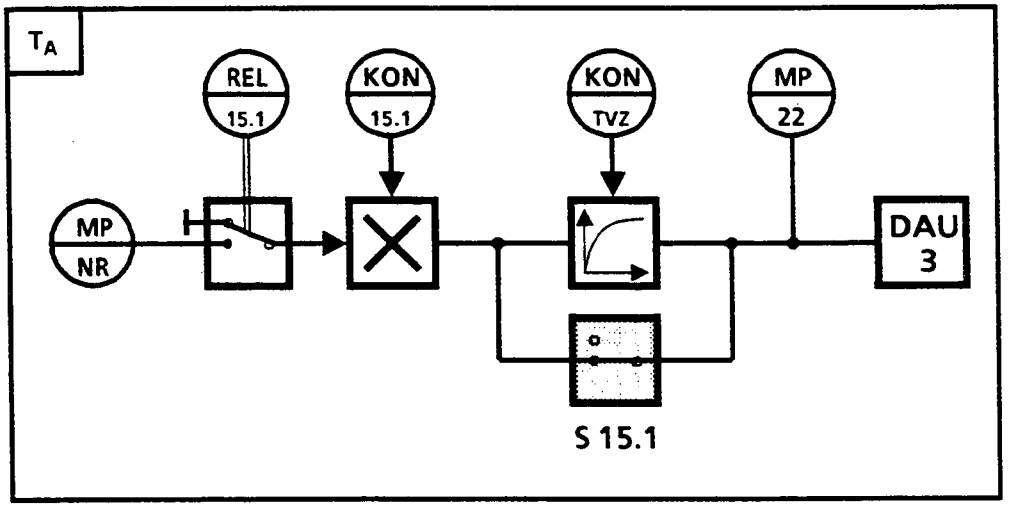


	Bezeichnung	Wert	Dimension
MP NR	Messpunktnummer		
KON 14.1	Grenzwert 1		%
KON 14.2	Grenzwert 2		%
KON 14.3	Grenzwert 3		%
KON 14.4	Grenzwert 4		%
KON 14.5	Grenzwert 5		%
KON 14.6	Grenzwert 6		%
KON 14.7	Anzahl Grenzwerte		

BIT 14.1	Grenzwertkennung 1
BIT 14.2	Grenzwertkennung 2
BIT 14.3	Grenzwertkennung 3
BIT 14.4	Grenzwertkennung 4
BIT 14.5	Grenzwertkennung 5
BIT 14.6	Grenzwertkennung 6

Reglernummer: Datum:
Baugruppennummer: Bearbeiter:
Anlage:

ZWEIG 15: MESSPUNKTAUSGANG

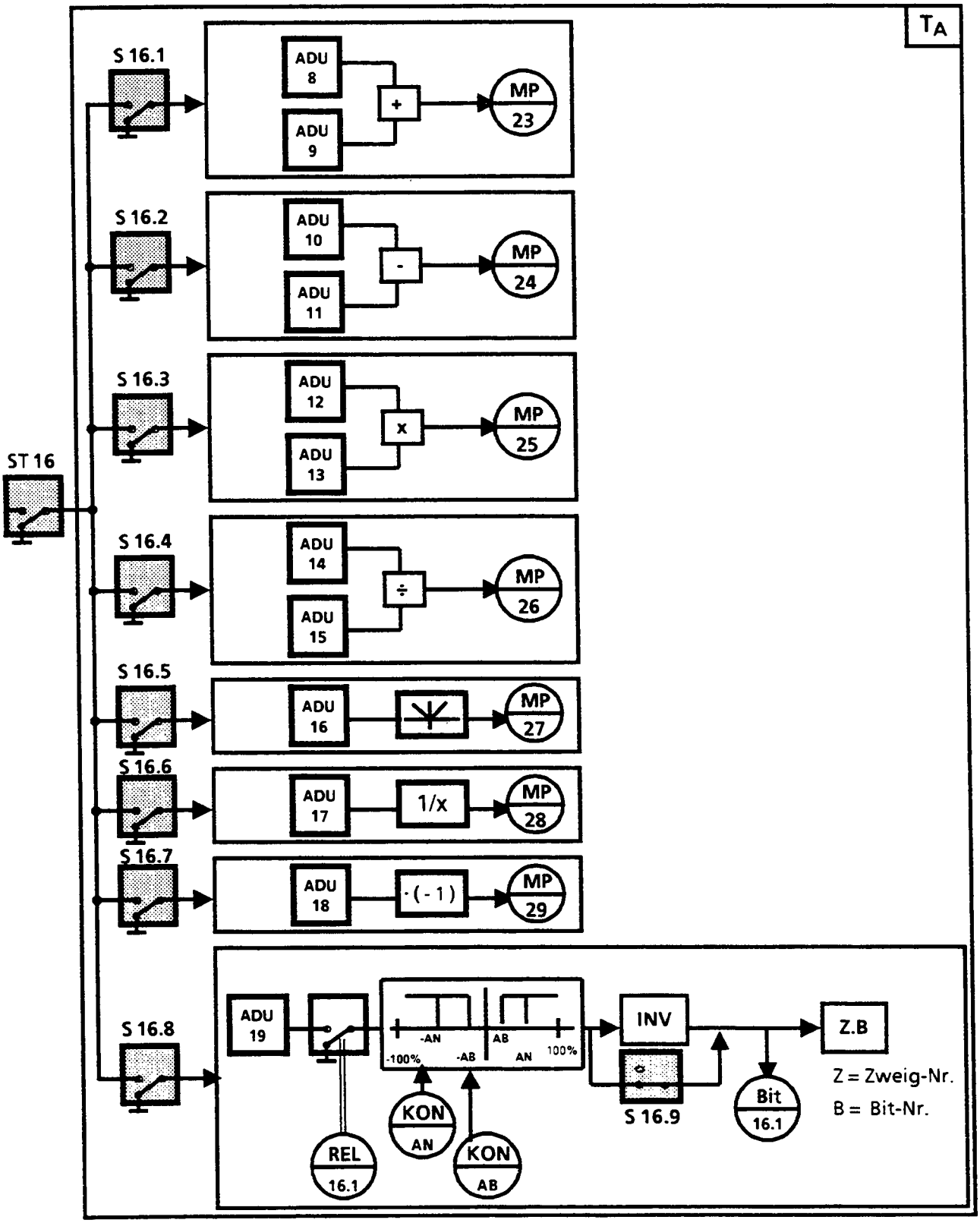


	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 15.1	Strukturschalter Glättung		
MP NR	Messpunktnummer		
KON15.1	Normierung		
KON15.TVZ	Glättungszeitkonstante		
DAU 3	Adresse		
REL 15.1	Messpunktfreigabe		
MP22	Messpunktausgang		%

Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 16: ARITHMETIK



Reglernummer:
Baugruppennummer:
Anlage:

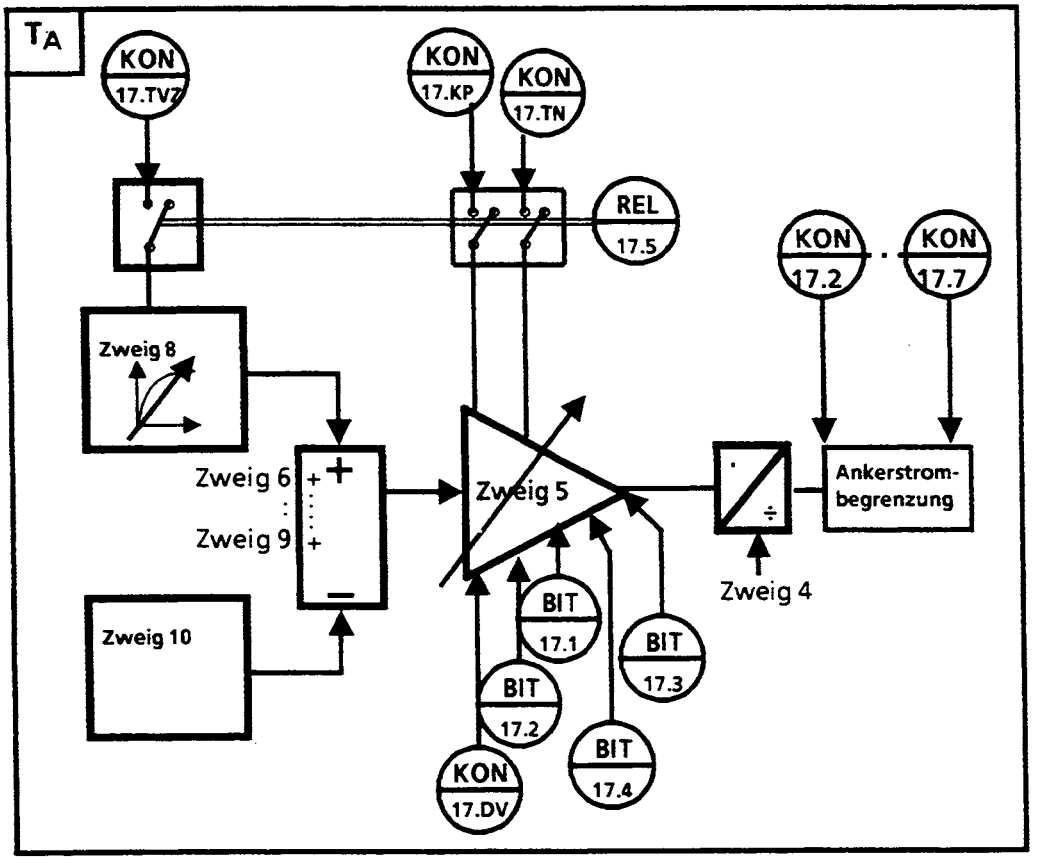
Datum:
Bearbeiter:

ZWEIG 16: ARITHMETIK (Parameter)

	Bezeichnung	Wert	Dimension
S 16.1	Summenbildung		
S 16.2	Differenzbildung		
S 16.3	Produktbildung		
S 16.4	Quotientbildung		
S 16.5	Betragsbildung		
S 16.6	Kehrwertbildung		
S 16.7	Konvertierung		
S 16.8	Vergleicher		
S 16.9	Konvertierung		
KON 16.AN	Ansprechwert		%
KON 16.AB	Abfallwert		%
ADU 8	Adresse		
ADU 9	Adresse		
ADU 10	Adresse		
ADU 11	Adresse		
ADU 12	Adresse		
ADU 13	Adresse		
ADU 14	Adresse		
ADU 15	Adresse		
ADU 16	Adresse		
ADU 17	Adresse		
ADU 18	Adresse		
ADU 19	Adresse		
REL 16.1	Schalterfreigabe		
BIT 16.1	Schaltergebnis		
Z.B	Zweig-/Bit-Nummer		
MP 23	Summenwert		%
MP 24	Differenzwert		%
MP 25	Wert des Produkts		%
MP 26	Wert des Quotienten		%
MP 27	Betragswert		%
MP 28	Kehrwert		%
MP 29	Konvertierter Wert		%

Reglernummer: Datum:
Baugruppennummer: Bearbeiter:
Anlage:

ZWEIG 17: SELBSTEINSTELLUNG



	Bezeichnung	Wert	Dimension
KON17.DV	Doppelverhältnisfaktor		%
KON17.2	Maximal zulässiger Ankerstrom I max.1		%
KON17.3	bei der Drehzahl N1		%
KON17.4	Maximal zulässiger Ankerstrom I max.2		%
KON17.5	bei der Drehzahl N2		%
KON17.6	Maximal zulässiger Ankerstrom I max.3		%
KON17.7	bei der Drehzahl N3		%

BIT17.1.POS	Sollwertsprünge in pos. Richtung?
BIT17.2.NEG	Sollwertsprünge in neg. Richtung?
BIT17.3.LAG	Überwachung der Lagegrenzen?
BIT17.4.OPT	Freigabe der Selbsteinstellung
REL17.5.UEB	Ermittelte Werte übernehmen?
KON17.KP	Reglerverstärkung KP
KON17.TN	Nachstellzeit TN
KON17.TVZ	Glättungszeitkonstante TVZ

Reglernummer: Datum:

Baugruppennummer: Bearbeiter:

Anlage:

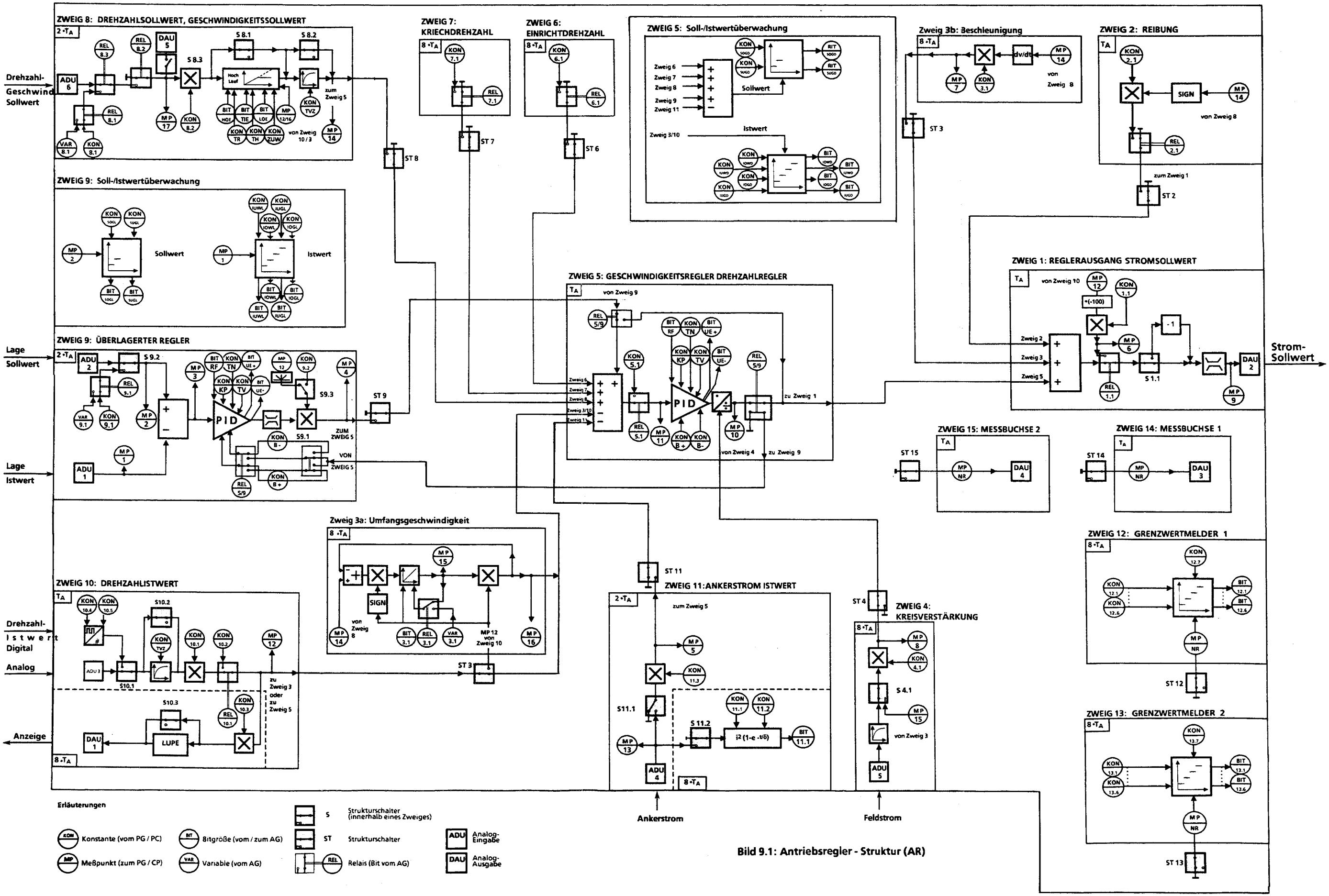


Bild 9.1: Antriebsregler - Struktur (AR)

ZWEIG 3 : SOLLWERT - ZWEIG

ZWEIG 2: ISTWERT-ZWEIG

ZWEIG 1.2: KONTINUIERLICHER REGLER (KOMFORT-VERSION)

ZWEIG 1.1 : KONTINUIERLICHER REGLER (STANDARD-VERSION)

ZWEIG 1.3: KONTINUIERLICHER AUSGANG

ZWEIG 1.4: PULS-PAUSE-AUSGANG

ZWEIG 1.5: SCHRITT-REGLER MIT IMPULSAUSGANG

ZWEIG 4: GRENZWERTMELDER 1

ZWEIG 5: GRENZWERTMELDER 2

ZWEIG 6: MESSBUCHSE 1

ZWEIG 7: MESSBUCHSE 2

ZWEIG 2: Istwertüberwachung

ZWEIG 3: Sollwertüberwachung

Zweig 1: Regler

Erläuterungen

Konstante (vom PG / PC)

Bitgröße (vom / zum AG)

Meßpunkt (zum PG / CP)

Variable (vom AG)

S Strukturschalter (innerhalb eines Zweiges)

ST Strukturschalter

Relais (Bit vom AG)

Analog-Eingabe

Analog-Ausgabe

Bild 9.2: Standardregler-Struktur (SR)

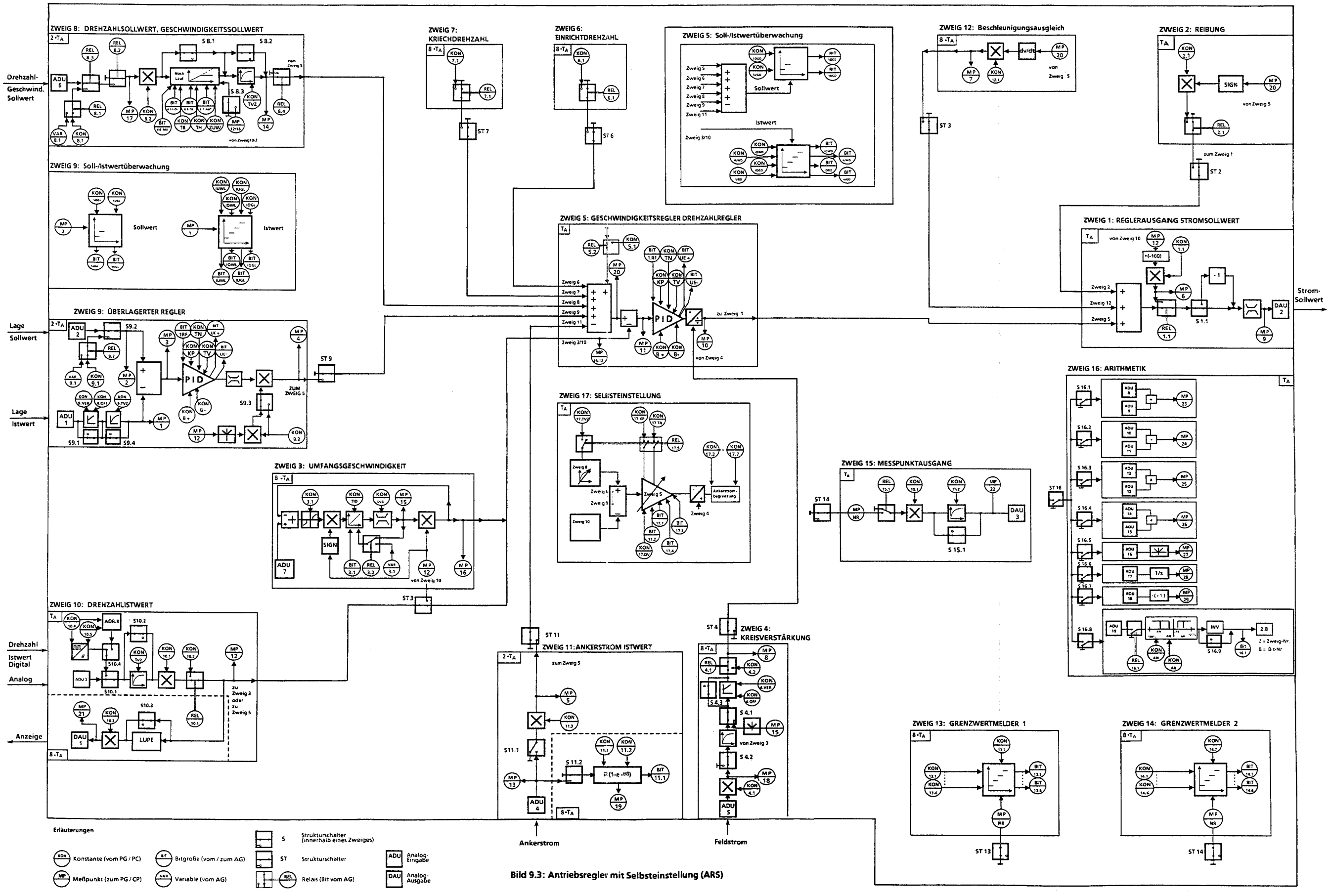
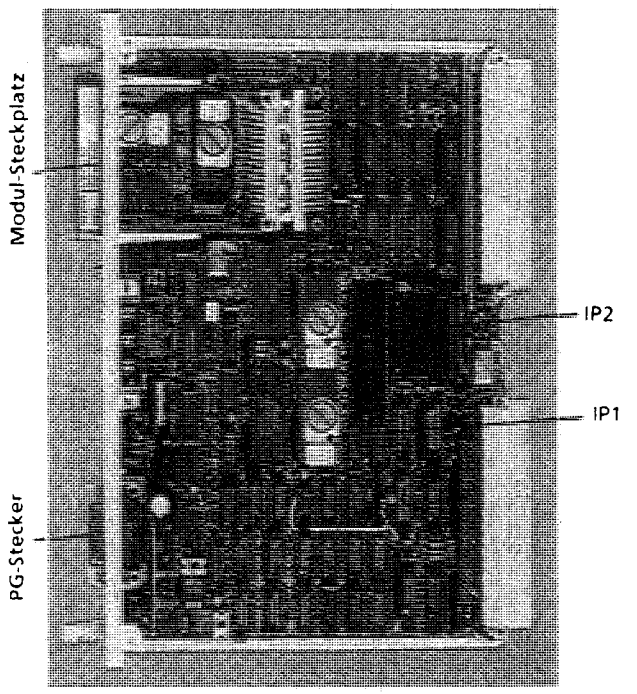


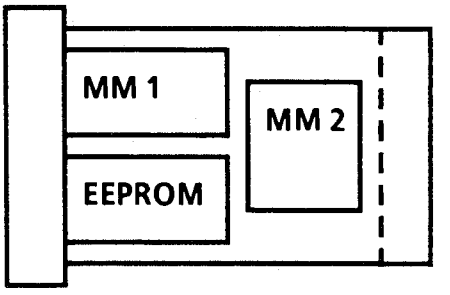
Bild 9.3: Antriebsregler mit Selbsteinstellung (ARS)

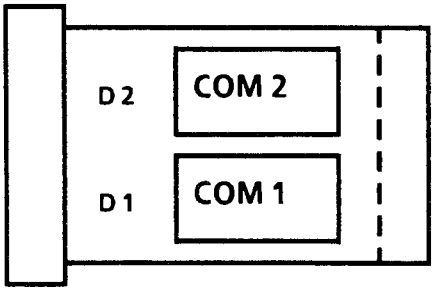
9.4 Firmware-Übersicht

EPROMs für IP 252

	Steckplatz	Aufkleber	Position
Betriebssystem auf IP 252	D 4	IP 1 252 V x.z	Prozessorplatte IP 252
	D 3	IP 2 252 V x.z	
Betriebssystem auf Speichermodul	D 2	MM 1 252 AS V y.z	
	D 3	MM 2 252 AS V y.z	
COM 252 / 615	D 1	COM 1 252 AS V x.y	
	D 2	COM 2 252 AS V x.y	







A: mit Antriebsstruktur
S : mit Standardtruktur

9.5 Abkürzungen

ADU	Analog-/ Digitalumsetzer
AG	Automatisierungsgerät
AR	Antriebsregler
ARS	Antriebsregler mit Selbsteinstellung
BASP	Befehlsausgabe sperren
CP	Kommunikationsprozessor
CPU	Zentraleinheit (Central processing unit)
DAU	Digital-/ Analogumsetzer
DIMOS	Diagnose- und Monitor-System
FB	Funktionsbaustein
GWM	Grenzwertmelder
IP	Intelligente Peripheriebaugruppe
KP	Proportionalverstärkung
us	Mikrosekunden
PB	Programmbaustein
PG	Programmiergerät
S5-DOS	S5-Disk Operating System
SS	Schnittstelle
SR	Standardregler
TA	Abtastzeit
TGL	Glättungszeitkonstante (= TVZ)
TN	Nachstellzeit
TV	Vorhaltezeit
TVZ	Verzögerungszeitkonstante (= TGL)

9.6 Belastung der IP 252

Diese Liste gibt grob die prozentuale Belastung an, die jeder einzelne Zweig bei einer Abtastzeit von 4 ms für den Prozessor bedeutet. Bei verdoppelter Abtastzeit (8 ms) sind die angegebenen Prozentwerte zu halbieren. Die Liste soll dem Anwender als Hilfsmittel dienen, um abschätzen zu können, wieviele Regelkreise er auf einer Baugruppe IP 252 in Abhängigkeit von der Abtastzeit ablaufen lassen kann.
Die aktuelle prozentuale Gesamtbelastung des Prozessors gibt die Parametriersoftware COM 252/COM REG in der Funktion "Auskunft" im Untermenü "Prozessorbelastung" an. Liegt diese über 100%, so wird die Abtastzeit T_A der Regelkreise automatisch um 4 ms verlängert. Diese Verlängerung erfolgt so lange, bis der Zeitkonflikt wieder abgebaut ist. Das Betriebssystem der IP 252 meistert also jede Überlastsituation und bleibt auch in diesem Fall über das PG oder die S5-CPU bedienbar.

Antriebsregler

1. Zweig Reglerausgang	*
a) ohne Konvertierung	
b) mit Konvertierung	
2. Zweig Reibung	*
3. Zweig Umfangsgeschwindigkeit und Beschleunigung	5%
4. Zweig Kreisverstärkung	
a) mit Feldstrommessung	5%
b) mit Durchmesseraufschaltung	1%
5. Zweig Drehzahlregler	*
6. Zweig Einrichtdrehzahl	nicht meßbar
7. Zweig Kriechdrehzahl	nicht meßbar
8. Zweig Drehzahlsollwert	
a) Zweig ohne Hochlaufgeber und ohne Glättung	7,5%
b) Hochlaufgeber	1%
c) Glättung	1%
9. Zweig überlagerter Regler	
a) Lagesollwert vom AG	8%
b) Lagesollwert vom ADU	10%
10. Zweig Drehzahlistwert	
a) Zweig ohne Glättung und Lupe	*
b) Glättung	1%
c) Lupe	**
11. Zweig Ankerstromistwert	4%
12. Zweig Grenzwertmelder 1	1%
13. Zweig Grenzwertmelder 2	1%
14. Zweig Meßbuchse 1	3%
15. Zweig Meßbuchse 2	3%

Standardregler

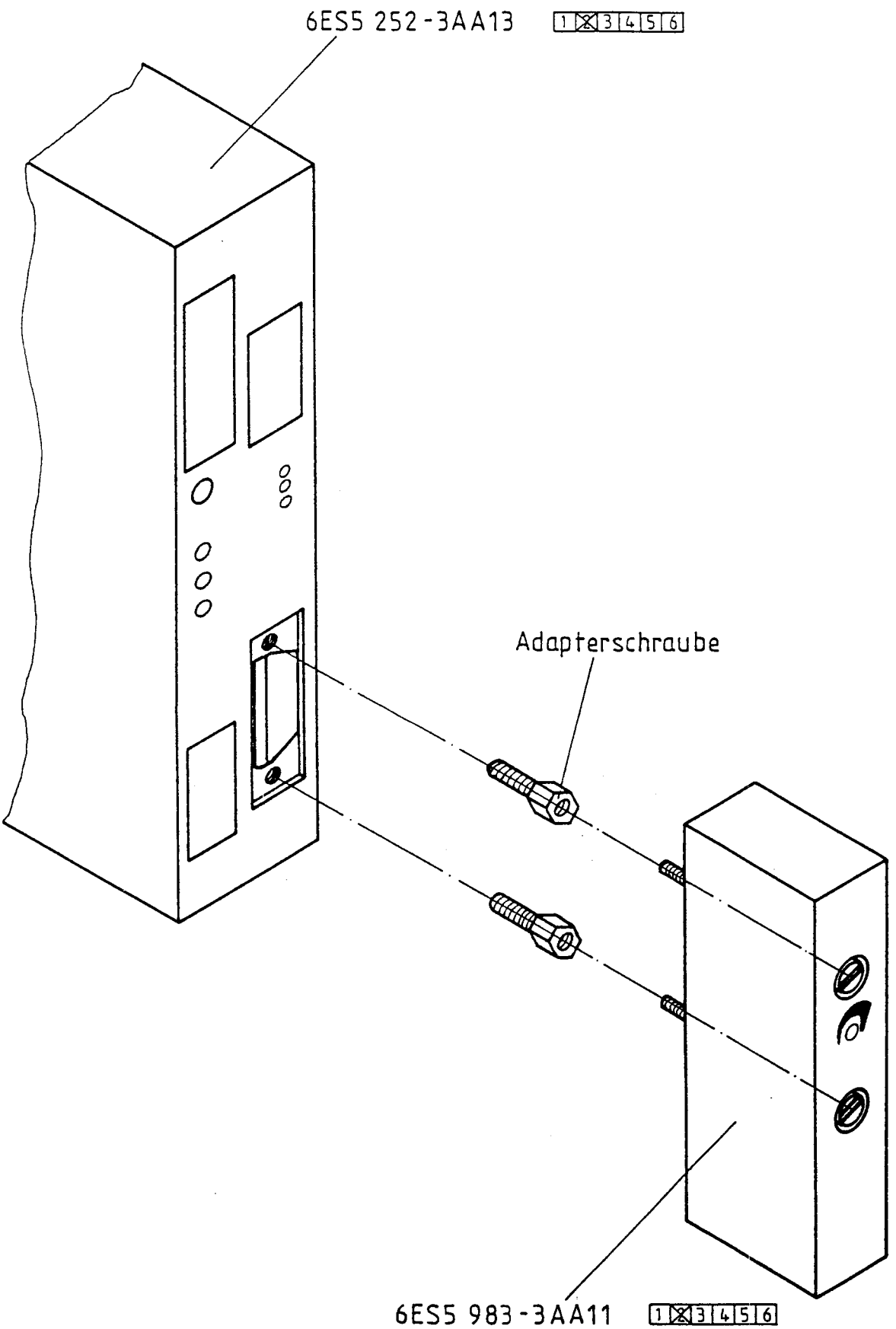
1. Zweig Regler	
a) Schrittregler	54%
b) kontinuierlicher Regler ohne Stellgliedanpassung	48%
c) Mehraufwand Komfortregler ohne separaten D-Eingang und ohne Störeingang	5%
d) separater D-Eingang	5%
e) Störeingang	5%
f) Puls-Pause-Ausgang	7,5%
g) Stellgliedanpassung	5%
2. Zweig Istwert	
a) Zweig ohne Polygonzug, Mittelung und Plausibilitätskontrolle	***
b) Polygonzug	1,5%
c) Mittelung	**
d) Plausibilitätskontrolle	0,5%
3. Zweig Sollwert	
a) Zweig ohne Hochlaufgeber und ohne Glättung	1,5%
b) Hochlaufgeber	1%
c) Glättung	0,5%
d) Sollwertfolge	0,5%
4. Zweig Grenzwertmelder 1	1%
5. Zweig Grenzwertmelder 2	1%
6. Zweig Meßbuchse 1	3%
7. Zweig Meßbuchse 2	3%

* Diese Belastung ist in der Grundlast des Antriebsreglers enthalten, sie beträgt bei einer Abtastzeit von 4 ms 55%.
** Diese Belastungen sind vernachlässigbar gering.
*** Die Belastung dieser Zweige ist in der Grundlast, die bei Zweig 1a) und Zweig 1b) angegeben wurde enthalten.

9.7 Belastung der IP 252

Antriebsregler mit Selbsteinstellung (ARS)

((Text folgt))

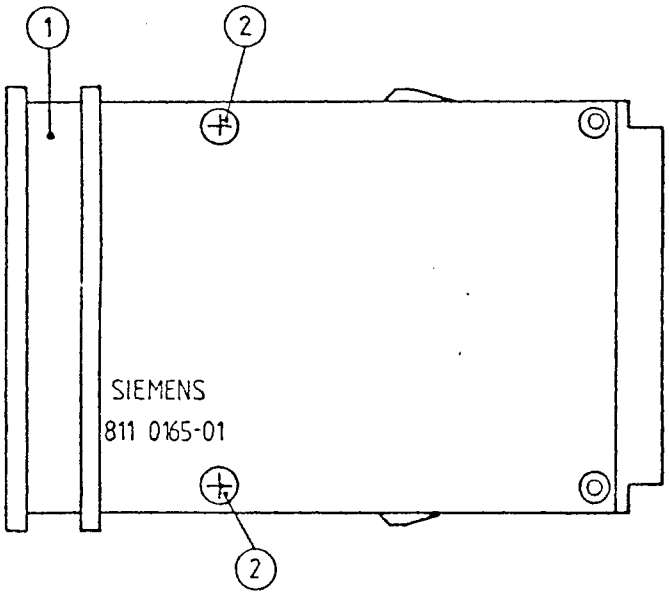

6ES5 252-3AA13 1 X 3 4 5 6
Adapterschraube
6ES5 983-3AA11 1 X 3 4 5 6

without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

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

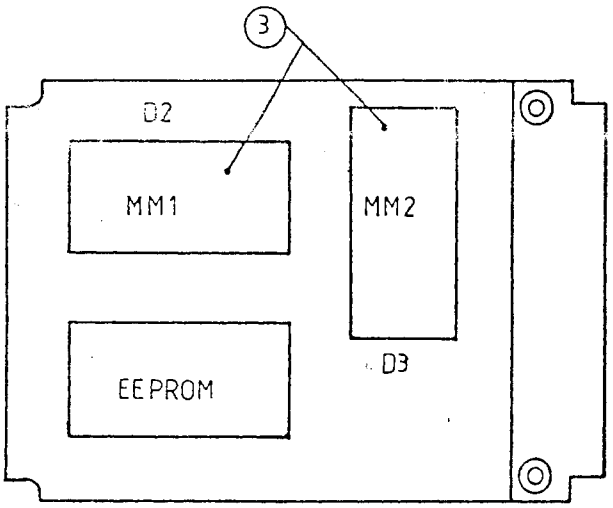
Anwendersoftwaretausch für IP 252

1. Führung (1) des Anwendermoduls abziehen durch



- Lösen der beiden Kreuzschlitzschrauben auf der Rückseite (2)

2. Anwendermodule (3) auf den Steckplätzen D2 und D3 ziehen



3. Neue Anwendermodule stecken, dabei richtige Positionen beachten!

MM1 auf Steckplatz D2
MM2 auf Steckplatz D3

4. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge

	Datum: 19.08.86 Mü Ch	Einbauanleitung
	Bear.: Gasowski / Norm:	
	Gepr.: / Stada	
	Abt. TE	Typ 6ES5 CP530 / IP252
	Siemens AG Bereich Energietechnik Gerätewerk Amberg	4NEB 811 0509
		Blatt 1- 1 Blätter

Hinweise für das
Speichermodul ARS/SR der Regelungsbaugruppe IP 252

In dieser Unterlage finden Sie Hinweise auf die erforderlichen Komponenten, deren Ausgabestände sowie vorhandene Systemeigenschaften und Hinweise zum Gerätehandbuch.

Die Lektüre dieser Seiten wird Ihnen bei der zügigen Inbetriebnahme behilflich sein und sollte deshalb auf keinen Fall übergangen werden!

Lieferumfang

Dieses Produkt besteht aus folgenden Komponenten:

1) Speichermodul ARS/SR für IP 252 Bestellnummer: 6ES5 374-0AB11

3) Diesen Hinweisen 4NEB 811 0502-01

Zu beachten:

Die Strukturen des Moduls ARS/SR sind im Gerätehandbuch IP 252 (6ES5 998-0TA11, Ausgabestand 2) beschrieben.
ARS: Struktur Antriebsregler mit Selbsteinstellung
SR : Struktur Standardregler

Bei Verwendung des Speichermodul ARS/SR ist ein IP 252 - Baugruppen - Firmwarestand $\geq$ V 2.0 (Ausgabestand 4) erforderlich.

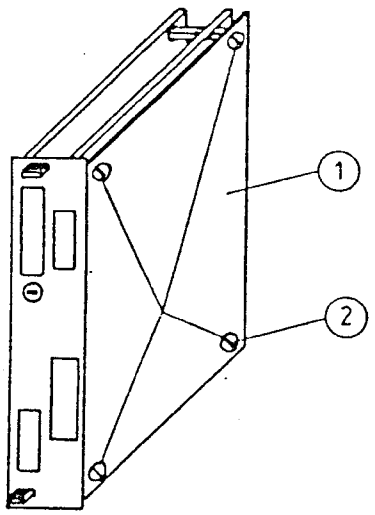
Zur kostenpflichtigen Aufrüstung senden Sie Ihre Baugruppe bitte an:

Siemens AG
Gerätewerk Amberg
Abteilung QS-R
8450 Amberg

Zur Bedienung der Reglerstrukturen wird die Parametriersoftware COM REG mit Ausgabestand $\geq$ A 03 benötigt.

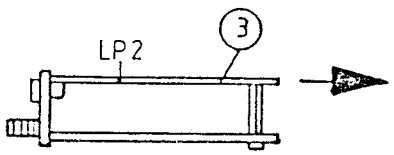
Betriebssoftwaretausch IP 252

1. Schirmblech (1) der IP 252 außerhalb der Adaptionskapsel entfernen durch



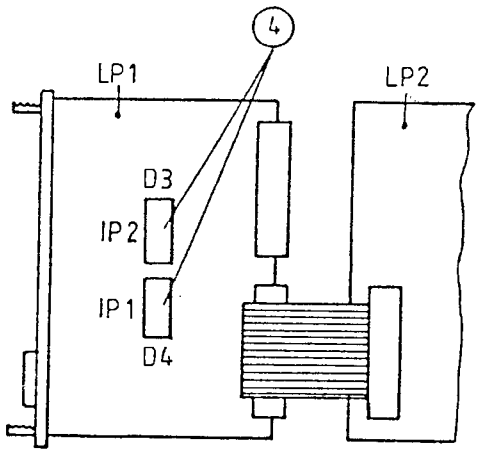
- Lösen der 4 Befestigungsschrauben
- Abheben des Schirmblechs mit den Befestigungsschrauben

2. Aufklappen der Baugruppe durch



-Verschieben der LP 2 (3) soweit nach rechts, bis sie frei ist und umklappen läßt

3. Betriebssystem (4) auf Steckplatz D3 und D4 ziehen



4. Neues Betriebssystem stecken, dabei richtige Position beachten

- IP1 auf Steckplatz D4
- IP2 auf Steckplatz D3

5. Zusammenbau der Baugruppe in umgekehrter Reihenfolge.

	Datum: 19.08.86		Einbauanleitung
	Bear.: Casarsli	Norm:	
	Gepr.:	Stada	
	Abt. TE	Typ 6ES5	CP530 / IP252
	Siemens AG Bereich Energietechnik	4NEB 811 0517	Blatt 1-

Copying of this document, and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

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