

Bauart 6495
Industrieregler TROVIS 6495-2



**Konfigurations-
handbuch**

KH 6495-2

Firmwareversion 1.11 bis 1.21
Ausgabe Oktober 2015



Hinweise zu diesem Konfigurationshandbuch

Dokumentation

Die Gerätedokumentation für den Industrieregler TROVIS 6495-2 besteht aus zwei Teilen:

- ▶ Einbau- und Bedienungsanleitung EB 6495-2
- ▶ Konfigurationshandbuch KH 6495-2

Das vorliegende Konfigurationshandbuch KH 6495-2 wendet sich an regelungstechnisch versiertes Fachpersonal. Ausführlich werden die regelungstechnischen Möglichkeiten, die über die Auswahl von Konfigurationspunkten und Parametern festgelegt werden, dargelegt.

Es wird vorausgesetzt, dass Sie mit der Bedienung des Gerätes vertraut sind, d. h. Sie wissen wie Sie einen Konfigurationspunkt und Parameter anwählen und ändern. Ggf. muss die EB 6495-2 zu Rate gezogen werden. In der EB 6495-2 werden der mechanische Einbau, der elektrische Anschluss sowie die Bedienung des Gerätes beschrieben.

Konfiguration

Die Konfiguration des Reglers erfolgt anhand von Konfigurationspunkten und konfigurationsabhängigen Parametern in der Konfigurationsebene.

Die Konfigurationsebene besteht aus den folgenden Menüs:

- ▶ Regelungsart M (control mode)
- ▶ Eingang I (input)
- ▶ Regler C (controller)
- ▶ Ausgang O (output)
- ▶ Kommunikation D (data communication)
- ▶ Allgemeine Einstellungen A (auxiliary functions)

Die Menüs enthalten Untermenüs, in denen die Konfigurationspunkte und Parameter abgelegt sind. Für jeden Konfigurationspunkt kann aus mehreren Einstellvarianten eine ausgewählt werden und damit die Konfiguration den Bedürfnissen angepasst werden.

Am Regler sind Konfigurationspunkte rechts oben im Display mit CO, Parameter mit PA gekennzeichnet.

Angaben in Konfigurationstabellen

- Einige Funktionen und Parameter sind nur anwählbar, wenn bestimmte Voreinstellungen getroffen wurden. Die notwendigen Voreinstellung stehen in den Konfigurationstabellen in spitzen Klammern, ein Komma bedeutet „und“ ein Schrägstrich „oder“.

Beispiel <M.1-5/-6, I.3.5≠0>:

Es muss entweder die Konfiguration M.1-5 und I.3.5≠0 oder die Konfiguration M.1-6 und I.3.5≠0 voreingestellt sein.

- Die Werkseinstellung einzelner Konfigurationspunkte und Parameter ist in den Konfigurationstabellen **fett** gedruckt.

Verwendete Abkürzungen

AI	Analogeingang (Analog Input)	SPI	interner Sollwert (Set Point Intern)
AO	Analogausgang (Analog Output)	SP0	Sollwert am Vergleicher
DI	Digitaleingang (Digital Input)	SPC	Sollwert via Schnittstelle
DO	Digitalausgang (Digital Output)	SPE	externer Sollwert, Hilfsgröße, Störgröße (Set Point Extern)
DV	Hilfsgröße, Störgröße oder führende Prozessgröße bei Verhältnisregelung (Disturbance Variable)	SPM	Sollwert des Folgereglers (Kaskadenregelung) (Set Point from Master)
e	Regeldifferenz	SPR	Sollverhältnis (Set Point Ratio)
FB	Stellungsmeldung (Position Feed Back)	TN	Nachstellzeit
KP	Proportionalbeiwert	TR	Eingangsgröße für Stellungsnachführung (Output TR acking), Hilfsgröße, Störgröße
PV	Regelgröße, Istwert (Process Variable)	TV	Vorhaltzeit
PV0	Istwert am Vergleicher	TV.K	Vorhaltverstärkung
PVR	Istverhältnis (Process Variable Ratio)	Y	Stellgröße
PWM	Pulsweitenmodulation	Y0	Arbeitspunkt
SO	Schaltausgang (Switch Output)	YM	Stellgröße des Führungsreglers (Kaskadenregelung)
SP	Sollwert (Set Point)		
SP1...4	Sollwert 1...4		

Inhalt	Seite
M	Regelungsart 8
M.1-1	1x Festwert-/Folgeregelung 11
M.1-2	Verhältnisregelung 19
M.1-3	Kaskadenregelung 27
M.1-4	Begrenzungsregelung 35
M.1-5	2x Festwert-/Folgeregelung 43
M.1-6	Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung 57
I	Eingang 63
I.1...I.4	AI1...AI4: Analogeingang 1 bis 4 63
I.1.1...I.4.1	AI1...AI4: Eingangssignal 63
I.1.2...I.4.2	AI1...AI4: Dezimalpunkt 66
I.1.3...I.4.3	AI1...AI4: Physikalische Einheit 67
I.1.4...I.4.4	AI1...AI4: Eingangssignal anheben/absenken 68
I.1.5...I.4.5	AI1...AI4: Signalüberwachung. 69
I.1.6...I.4.6	AI1...AI4: Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung. 71
I.1.7...I.4.7	AI1...AI4: Handbetrieb Regler [2] bei Signalstörung. 72
I.5...I.8	DI1...DI4: Digitaleingang 1 bis 4 73
I.5.1...I.8.1	DI1...DI4: Invertieren 74
C	Regler 77
C.1	Eingangsgrößen 77
C.1.1...C.1.5	Eingangsgröße PV/SPE/DV/TR/FB 77
C.1.1.1...C.1.5.1	Quelle zuweisen. 77
C.1.1.2...C.1.5.2	Filter 78
C.1.1.3...C.1.4.3	Radizierung. 78
C.1.1.4...C.1.4.4	Funktionalisierung. 79
C.1.1.5...C.1.4.5	Physikalische Einheit nach Funktionalisierung 82
C.2	Sollwert 83
C.2.1	Sollwerteinstellung. 83
C.2.1.1	Anzahl interner Sollwerte 83
C.2.1.2	Externer Sollwert 84
C.2.1.3	Verhältnisformel. 86
C.2.1.4	Dezimalpunkt für Sollwerte. 87
C.2.1.5	Physikalische Einheit für Sollwerte 88
C.2.1.6	Signalüberwachung SPC. 89
C.2.1.7	Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC 90
C.2.2	Sollwertumschaltung. 91
C.2.2.1	Umschalten interner Sollwerte mit DI 91
C.2.2.2	Umschalten zum externen Sollwert mit DI 94
C.2.2.3	Kaskade öffnen mit DI 95

C.2.2.4	SPI auf SPE/SPC nachführen	95
C.2.2.5	Sollwert stufenweise anheben/absenken	95
C.2.2.6	Sollwert mit Konstante anheben/absenken	97
C.2.3	Sollwertrampenfunktion	97
C.2.3.1	Sollwertrampe	97
C.2.3.2	Sollwertrampe anhalten mit DI	102
C.2.4	Weitere Sollwertfunktionen	103
C.2.4.1	Externer Sollwert SPE bewerten	103
C.2.4.2	Externen/internen Sollwert verknüpfen	103
C.2.4.3	Funktionalisierung Sollwert SPM am Folgeregler	105
C.3	Regelfunktion	106
C.3.1	Regelverhalten	107
C.3.1.1	Regelalgorithmus	107
C.3.1.2	I-Anteil begrenzen	111
C.3.1.3	Regeldifferenz	111
C.3.1.4	D-Anteil zuweisen	113
C.3.1.5	Strukturumschaltung P(D)/PI(D)	114
C.3.1.6	Funktionalisierung KP	115
C.3.1.7	Funktionalisierung TN	116
C.3.1.8	Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben	117
C.3.1.9	Arbeitspunkt 1 mit DI	118
C.3.1.10	Arbeitspunkt 2 mit DI	119
C.3.1.11	Intern geführte Stellsignalbegrenzung	119
C.3.2	Störgrößenaufschaltung	120
C.3.2.1	Eingangsgröße SPE verbinden	120
C.3.2.2	Eingangsgröße SPE bewerten	121
C.3.2.3	Eingangsgröße DV, TR verbinden	123
C.3.2.4	Eingangsgröße DV, TR bewerten	123
C.3.2.5	Übertragungsfunktion für Störgrößen	125
C.3.2.6	Eingangsgröße PV arithmetisch verknüpfen	129
C.3.2.7	Eingangsgröße DV arithmetisch verknüpfen	130
C.3.2.8	Sollwert SP arithmetisch verknüpfen	130
C.3.2.9	Stellgröße YPID arithmetisch verknüpfen	131
C.3.3	Weitere Regelfunktionen	132
C.3.3.1	Umschalten in den Handbetrieb mit DI	132
C.3.3.2	Stellsignal YPID anhalten mit DI	132
C.3.3.3	Stellungsnachführung	132
C.3.3.6	Istwert anheben/absenken mit DI	134
C.3.3.7	Stellsignalbegrenzung im Handbetrieb	135
C.3.3.8	Führungsregler-Ausgang YM begrenzen	135

C.4	Wiederanlaufbedingungen	138
C.4.1	Betriebsart nach Wiederanlauf	138
C.5	Regleranzeige	139
C.5.1	Regleranzeige Zeile 1	139
C.5.2	Regleranzeige Zeile 2	140
C.5.3	Regleranzeige Zeile 3	140
C.5.4	Regleranzeige Zeile 4	141
C.5.5	Regleranzeige Zeile 4 Darstellung	142
C.5.6	Regleranzeige Zeile 5	143
C.5.7	Regleranzeige Zeile 5 Darstellung	144
C.6	Zusatzanzeige	144
C.7	Bedientasten	146
C.7.1	Handstellwert invertieren	147
C.7.2	Hand-/Automatiktaste sperren	147
C.7.3	Tasten für Sollwert sperren	147
O	Ausgang	149
O.1...O.3	AO1...AO3: Analogausgang 1 bis 3.	149
O.1.1...O.3.1	AO1...AO3: Quelle zuweisen	149
O.1.2...O.3.2	AO1...AO3: Ausgangssignal	151
O.1.3...O.3.3	AO1...AO3: Wirkrichtung	152
O.1.4...O.3.4	AO1...AO3: Stellwertrampe	162
O.1.5...O.3.5	AO1...AO3: Stellgeschwindigkeit begrenzen	164
O.1.6...O.3.6	AO1...AO3: Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)	166
O.1.7...O.3.7	AO1...AO3: Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)	168
O.1.8...O.3.8	AO1...AO3: Stellsignal mit Eingang TR begrenzen.	169
O.1.9...O.3.9	AO1...AO3: Funktionalisierung	170
O.4...O.5	SO1...SO2: Schaltausgang 1 und 2	172
O.4.1...O.5.1	SO1...SO2: Quelle zuweisen	172
O.4.2...O.5.2	SO1...SO2: Ausgangssignal DO1/DO2	173
O.4.3...O.5.3	SO1...SO2: Wirkrichtung	185
O.4.4...O.5.4	SO1...SO2: Stellwertrampe	185
O.4.6...O.5.6	SO1...SO2: Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)	186
O.4.7...O.5.7	SO1...SO2: Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)	186
O.4.8...O.5.8	SO1...SO2: Stellsignal mit Eingang TR begrenzen	187
O.4.9...O.5.9	SO1...SO2: Funktionalisierung	187
O.6...O.9	DO1...DO4: Digitalausgang 1 bis 4	188
O.6.1...O.9.1	DO1...DO4: Funktion zuweisen	188
O.6.2...O.9.2	DO1...DO4: Signal zuweisen	188
O.6.3...O.9.3	DO1...DO4: Schaltfunktion	189
O.6.4...O.9.4	DO1...DO4: Invertierung	193

O.6.5...O.9.5	DO1...DO4: Speicherung	193
O.10...O.11	DO5...DO6: Digitalausgang 5 und 6	194
O.10.1...O.11.1	DO5...DO6: Funktion zuweisen	194
O.10.2...O.11.2	DO5...DO6: Invertierung	197
O.12.2	DO7: Invertierung	197
D	Kommunikation	199
	Modbus-Datenpunktliste	199
D.1	Allgemeine Einstellungen	204
D.1.1	Kommunikations-Überwachung.	204
D.2	RS-232-Schnittstelle	204
D.2.1	Protokoll.	204
D.3	RS-485-Schnittstelle	206
D.3.1	Protokoll.	207
A	Allgemeine Einstellungen	208
A.1	Sprache/Language	208
A.1.1	Auswahl/Selection.	208
A.2	Betriebsanzeige	208
A.2.1...A.2.2	Anzeige links/rechts	208
A.2.3	Kontrast	209
A.3	Bedientasten	209
A.3.1	Alle Tasten sperren.	210
A.3.2	Hand/Auto Dialog.	210
A.4	Schlüsselzahl	211
A.4.1	Schlüsselzahlbetrieb aktivieren	211
A.5	Netzfrequenz	212
A.5.1	Brummfilter für AI1.	212
A.20.1...A.20.7	Anwenderabgleich AI1...4, AO1...3	212
A.21	Werkseinstellung.	213
A.21.1	Regler zurücksetzen	213

M Regelungsart

Mit der Auswahl der Regelungsart wird die Grundstruktur, z. B. Festwert-/Folgeregelung, im Regler festgelegt.

ACHTUNG!

Die Regelungsart muss immer zuerst eingestellt werden, da bei Änderung der Regelungsart alle Konfigurationspunkte und Parameter auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden.

Der Regler TROVIS 6495-2 unterstützt folgende Regelungsarten:

- ▶ M.1-1 1x Festwert-/Folgeregelung
- ▶ M.1-2 Verhältnisregelung
- ▶ M.1-3 Kaskadenregelung
- ▶ M.1-4 Begrenzungsregelung
- ▶ M.1-5 2x Festwert-/Folgeregelung
- ▶ M.1-6 Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung

Im Folgenden werden die Regelungsarten beschrieben. Bei allen Regelungsarten lassen sich Stör- und Hilfsgrößen verarbeiten, siehe Menüpunkt C.3.2.

M.1	Regelungsart
-1	1x Festwert-/Folgeregelung
-2	Verhältnisregelung
-3	Kaskadenregelung
-4	Begrenzungsregelung
-5	2x Festwert-/Folgeregelung
-6	Verhältnisregelung + Regler

Sollwerteinstellung

Der Regler arbeitet werkseitig mit dem **internen Sollwert SP1**. Alternativ stehen drei weitere interne Sollwerte (SP2, SP3, SP4) für die Regelung zur Verfügung. Die Umschaltung des internen Sollwertes kann im Betriebsmenü oder über die Digitaleingänge erfolgen.

- ▶ Interne Sollwerte im Betriebsmenü umschalten, siehe EB 6495-2
- ▶ Interne Sollwerte mit Digitaleingang umschalten, siehe Menüpunkt C.2.2.1

Der Betrieb mit **externem Sollwert** kann über einen Analogeingang, über einen der optionalen Schnittstelle zugewiesenen Analogeingang oder über die optionale Schnittstelle als digitaler Wert erfolgen, siehe Menüpunkt C.2.1.2.

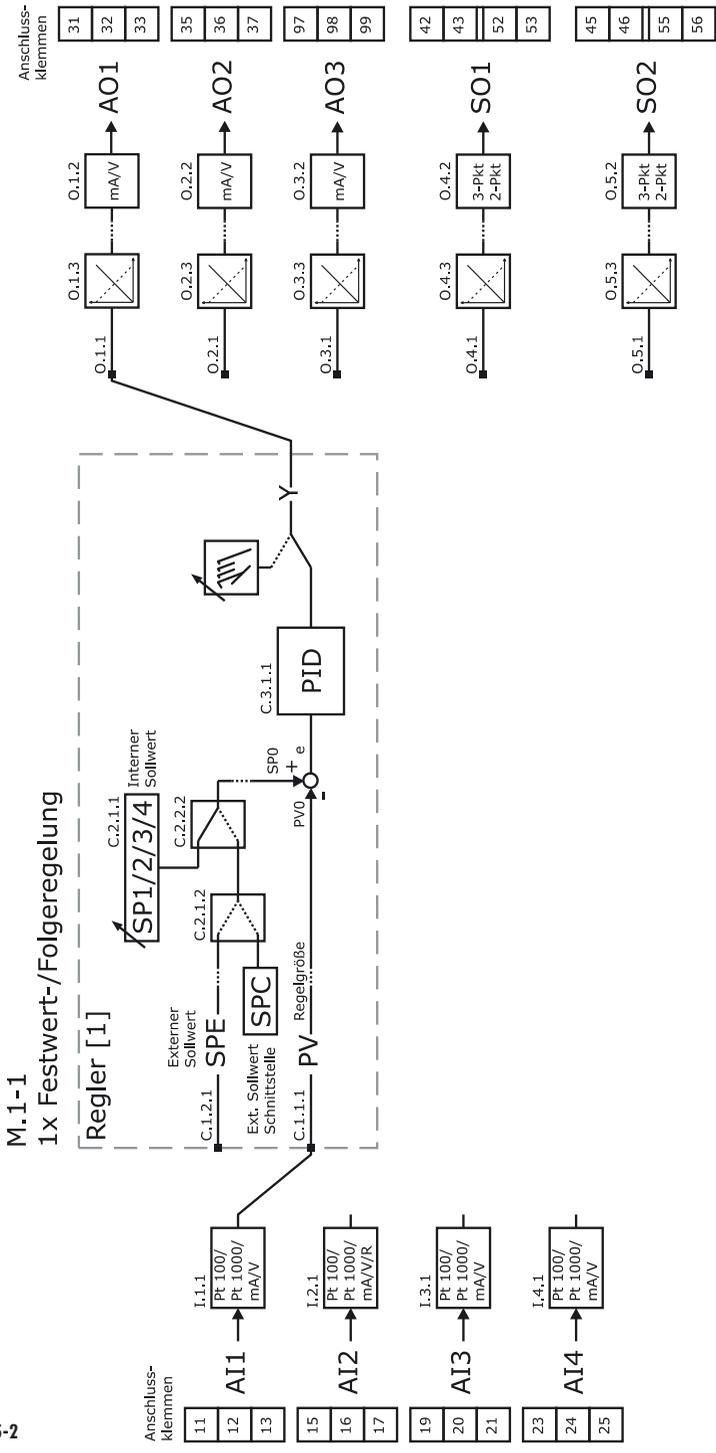
Die Umschaltung zwischen internem und externem Sollwert kann im Betriebsmenü oder über einen Digitaleingang erfolgen.

- ▶ Internen/externen Sollwert im Betriebsmenü umschalten, siehe EB 6495-2
- ▶ Internen/externen Sollwert mit Digitaleingang umschalten, siehe Menüpunkt C.2.2.2

Hand-/Automatikumschaltung

Der Regler kann über die Hand-/Automatiktaste  mittels Digitaleingang oder durch eine Signalstörung am Analogeingang in den Handbetrieb umgeschaltet werden.

- ▶ In der Betriebsebene in den Handbetrieb umschalten (Hand-/Automatiktaste ) , siehe EB 6495-2
- ▶ Mit Digitaleingang in den Handbetrieb umschalten, siehe Menüpunkt C.3.3.1
- ▶ Bei Signalstörung am Analogeingang AI1/AI2/AI3/AI4 in den Handbetrieb umschalten, siehe Menüpunkte I.1.6...I.4.6
- ▶ Bei Signalstörung SPC in den Handbetrieb umschalten, siehe Menüpunkt C.2.1.7



M.1-1 1x Festwert-/Folgeregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 10
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 17

Funktionsweise

Der Regler [1] arbeitet als Festwert- bzw. Folgeregler. Die Anzeige und Bedienung erfolgt links.

Bei der Festwertregelung wird der interne Sollwert (Führungsgröße) über die Tastatur eingestellt.

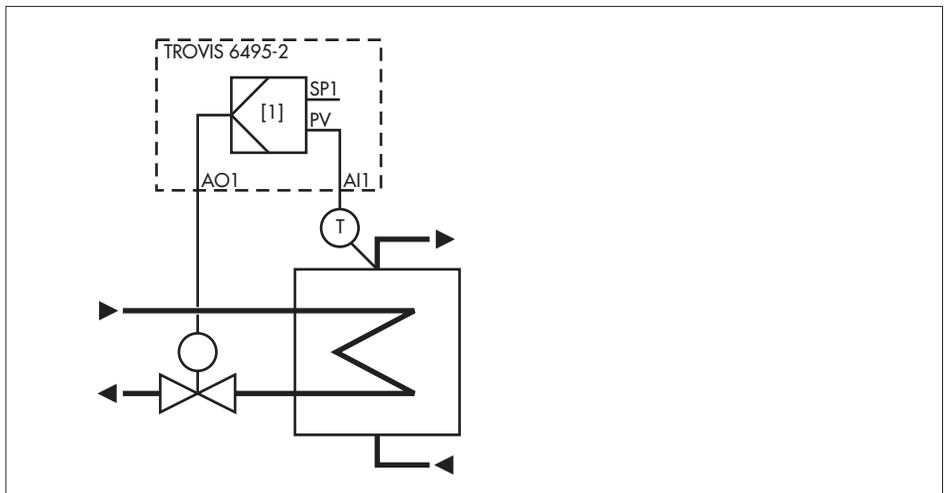
Bei der Folgeregelung wird der externe Sollwert über einen Eingang oder über die Schnittstelle vorgegeben.

Das Blockschaltbild auf Seite 10 zeigt die Regelungsart in der Standard-Einstellung als Festwertregelung.

Regler [1] erfasst an Eingang AI1 die Regelgröße PV und gibt an Ausgang AO1 die Stellgröße aus.

Beispiel 1: Regelung der Vorlauftemperatur eines Wärmeaustauschers

Der Temperaturregler [1] erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI1 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur auf 50 °C konstant gehalten wird.



M Regelungsart

Für die gezeigte Festwertregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Festwert-/Folgeregelung und der Werkseinstellung):

1.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 auf „Pt 100“ stellen (links).		
2.	Netzspannung einschalten.		
3.	Regelungsart (1x Festwert-/Folgeregelung) einstellen.	M.1-1	*

Eingang einstellen:

4.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 100 °C) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-6 AI1.MIN = 0 °C AI1.MAX = 100 °C	* * *
----	---	---	-------------

Regler [1] einstellen:

5.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
6.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 50 °C) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 50 °C	*
7.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 120 s	* * *
8.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Ausgang einstellen:

9.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
10.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
11.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Variationen zum Beispiel

- **Externen Sollwert SPE über Analogeingang AI2 vorgeben**

Nach Schritt 1: Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI2 auf „mA“ stellen (rechts).	
Nach Schritt 4: Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 100 °C) für externen Sollwert an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1-1 AI2.MIN = 0 °C * AI2.MAX = 100 °C *
Physikalische Einheit (°C) an Analogeingang AI2 festlegen.	I.2.3-1
Nach Schritt 5: Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße SPE (externer Sollwert) zuweisen.	1C.1.2.1-2
Nach Schritt 6: Eingangsgröße SPE als Quelle für externen Sollwert zuweisen.	1C.2.1.2-1

- **Dreipunkt-Schrittausgang festlegen**

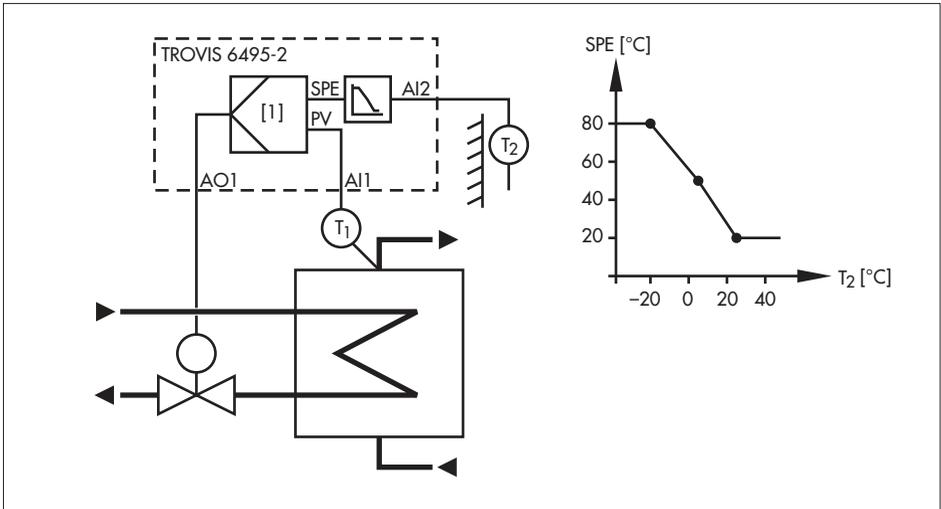
Alternativ zu den Schritten 9 bis 11: Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Schaltausgang SO1 zuweisen.	O.4.1-1
3-Punkt-Schritt als Ausgangssignal für Schaltausgang SO1 einstellen.	O.4.2-1
Stellzeit (Zeit zum Durchfahren des Nennbereichs, SO1.TY = 60 s), Totzone (SO1.TZ = 2.0 %) und Schrittweite (SO1.SW = 1) festlegen.	SO1.TY = 60 s * SO1.TZ = 2.0 % * SO1.SW = 1 *
Wirkrichtung (steigend) für Schaltausgang SO1 festlegen.	O.4.3-1

Beispiel 2: Witterungsgeführte Regelung der Vorlauftemperatur eines Wärmeaustauschers

Der Temperaturregler [1] erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI1 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T_1 und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur konstant gehalten wird.

Bei der witterungsgeführten Regelung wird der Sollwert mittels der Außentemperatur vorgegeben. Dazu wird die Außentemperatur T_2 mit einem Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI2 erfasst und der Eingangsgröße SPE zugewiesen. Mit der Funktionalisierung der Eingangsgröße SPE wird aus der Außentemperatur der Sollwert für die Vorlauftemperatur berechnet.

Zusammenhang zwischen der Außentemperatur T_2 und dem Sollwert für die Vorlauftemperatur T_1								
Außentemperatur T_2	°C	-20,0	5,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Sollwert für T_1	°C	80,0	50,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0



Für die gezeigte Folgeregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Festwert-/Folgeregelung und der Werkseinstellung):

M Regelungsart

10.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 120 s	* * *
11.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Ausgang einstellen:

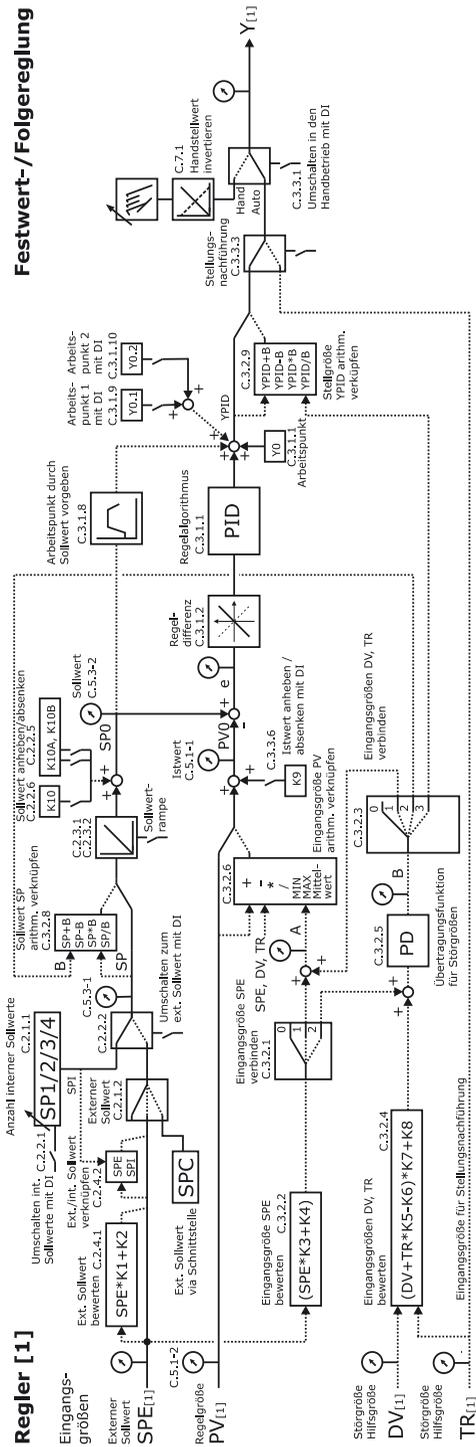
12.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
13.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
14.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Störgrößenaufschaltung

Blockschaltbild Seite 17

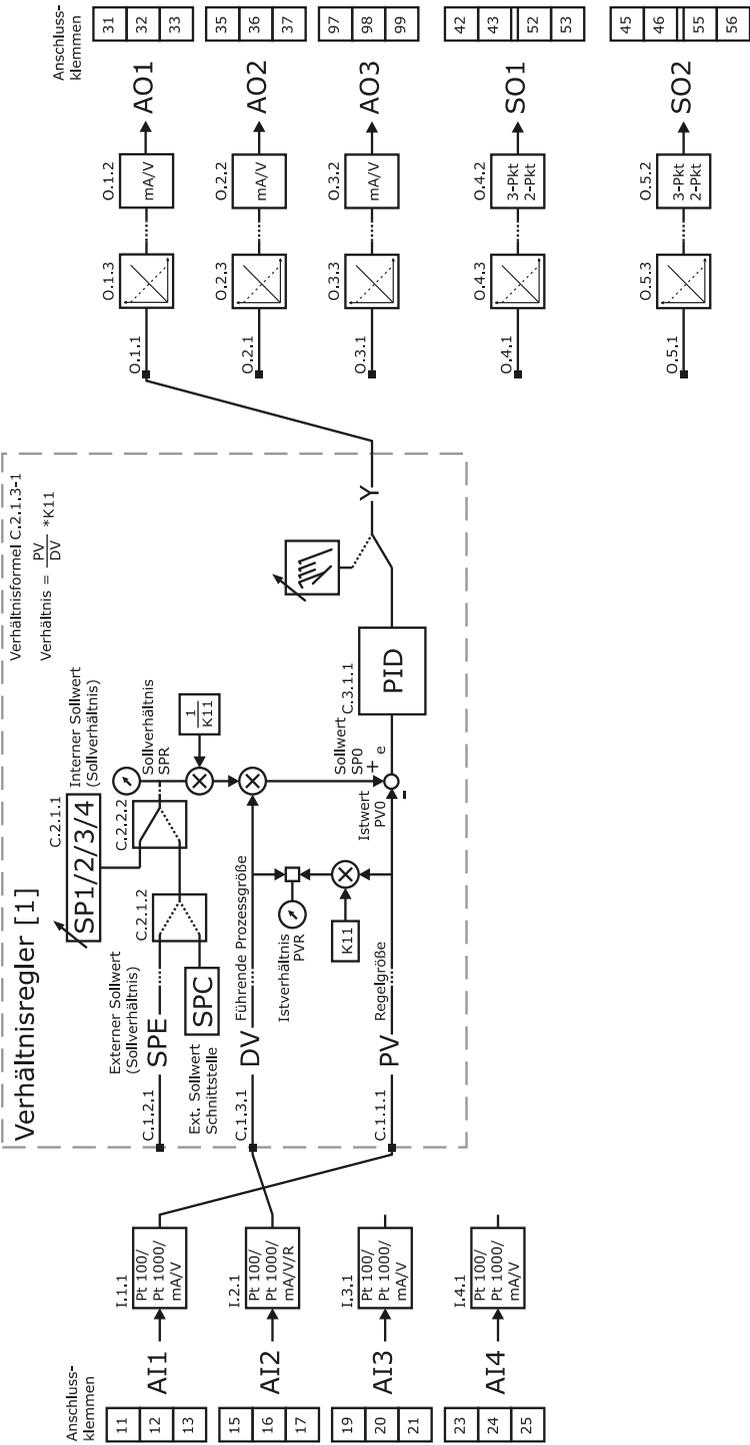
Durch die Verknüpfung der Eingangsgrößen SPE, DV und TR mit dem Eingang PV, dem Sollwert SP und dem Ausgang YPID lassen sich Mehrkomponentenregelungen oder Störgrößenaufschaltungen realisieren. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.

Regler [1]



Festwert- / Folgeregung

M.1-2 Verhältnisregelung



M.1-2 Verhältnisregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 18
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 24 und 25

Funktionsweise

Die Verhältnisregelung wird eingesetzt, wenn zwei oder mehrere Komponenten in einem vorgegebenen Verhältnis gemischt werden sollen. Typische Anwendungen sind die CO₂-Zudosierung bei Getränken, die Einstellung des Fettanteils von Milchprodukten durch Filtration und die Verbrennungsregelung eines Brennstoff-Luft-Gemischs.

Der Regler [1] arbeitet als Verhältnisregler. Die Anzeige und Bedienung erfolgt links.

Das Blockschaltbild auf Seite 18 zeigt die Verhältnisregelung in der Standard-Einstellung.

Regler [1] erfasst an Eingang AI1 die Regelgröße PV [1] und an Eingang AI2 die führende Prozessgröße DV [1] und gibt an Ausgang AO1 die Stellgröße aus.

Verhältnisformel

Der Verhältnisregler regelt das Verhältnis zwischen den Eingangsgrößen PV, DV und TR. Für die Verhältnisbildung sind unter C.2.1.3 verschiedene Verhältnisformeln einstellbar.

Standardmäßig ist bei dieser Regelungsart die folgende Verhältnisformel eingestellt (C.2.1.3-1):

$$\text{Verhältnis} = \frac{\text{Menge 1}}{\text{Menge 2}} \Rightarrow \text{PVR} = \frac{\text{PV}}{\text{DV}} * \text{K11}$$

- ▶ Verhältnisformel einstellen, siehe Menüpunkt C.2.1.3

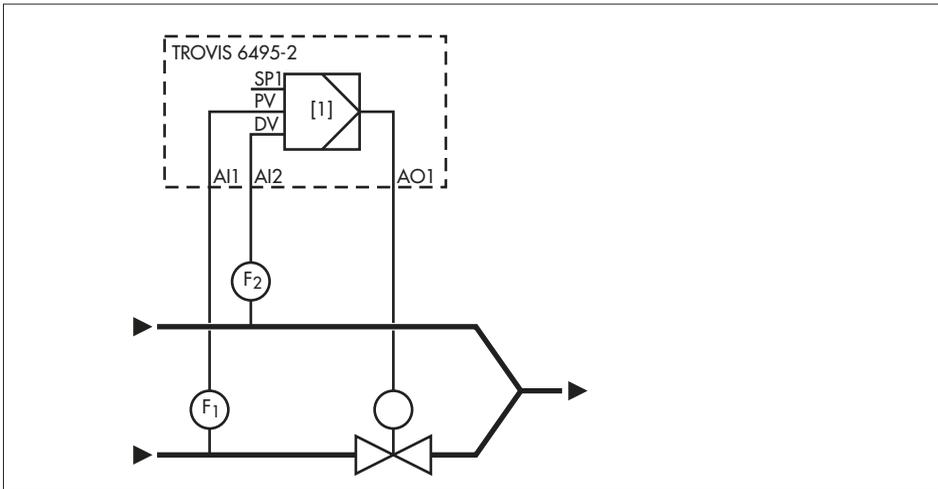
Beispiel: Regelung des Mischungsverhältnisses zweier Komponenten

Der Verhältnisregler [1] erfasst über zwei Messumformer (Media 6) mit 4 bis 20 mA die Volumenströme F₁ und F₂ und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das Stellventil für Volumenstrom F₁ so an, dass der Volumenstrom F₁ im Verhältnis 5 % vom Volumenstrom F₂ beträgt.

Bei jeder Änderung des Volumenstroms F₂ (führende Prozessgröße DV) wird der Volumenstrom F₁ (Regelgröße PV) auf das eingestellte Sollverhältnis angepasst. Das Sollverhältnis F₁/F₂ wird mit SP1 auf 5 % eingestellt.

Volumenstrom-Messumformer F₁: Messbereich 0 bis 10 m³/h

Volumenstrom-Messumformer F₂: Messbereich 0 bis 200 m³/h



Für die gezeigte Verhältnisregelung des Mischers sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Verhältnisregelung):

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 und Analogeingang AI2 auf „mA“ stellen (rechts). | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. | Netzspannung einschalten. | |
| 3. | Regelungsart (Verhältnisregelung) einstellen. | M.1-2 |

Eingang einstellen:

- | | | |
|----|---|---|
| 4. | Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 m ³ /h) an Analogeingang AI1 einstellen. | I.1.1-1
AI1.MIN = 0 m ³ /h *
AI1.MAX = 10 m ³ /h |
| 5. | Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI1 festlegen. | I.1.3-8 |
| 6. | Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 200 m ³ /h) an Analogeingang AI2 einstellen. | I.2.1-1 *
AI1.MIN = 0 m ³ /h *
AI1.MAX = 200 m ³ /h |
| 7. | Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI2 festlegen. | I.2.3-8 |

Verhältnisregler [1] einstellen:

8.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
9.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße DV (führende Prozessgröße) zuweisen.	1C.1.3.1-2	*
10.	Verhältnissollwert (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 5.0 %) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 5.0 %	*
11.	Verhältnisformel ($\frac{PV}{DV} * K11$ und $K11 = 100.0$) vorgeben.	1C.2.1.3-1 K11 = 100.0	* *
12.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 2.00 und TN = 10 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 2.00 TN = 10 s	* * *
13.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

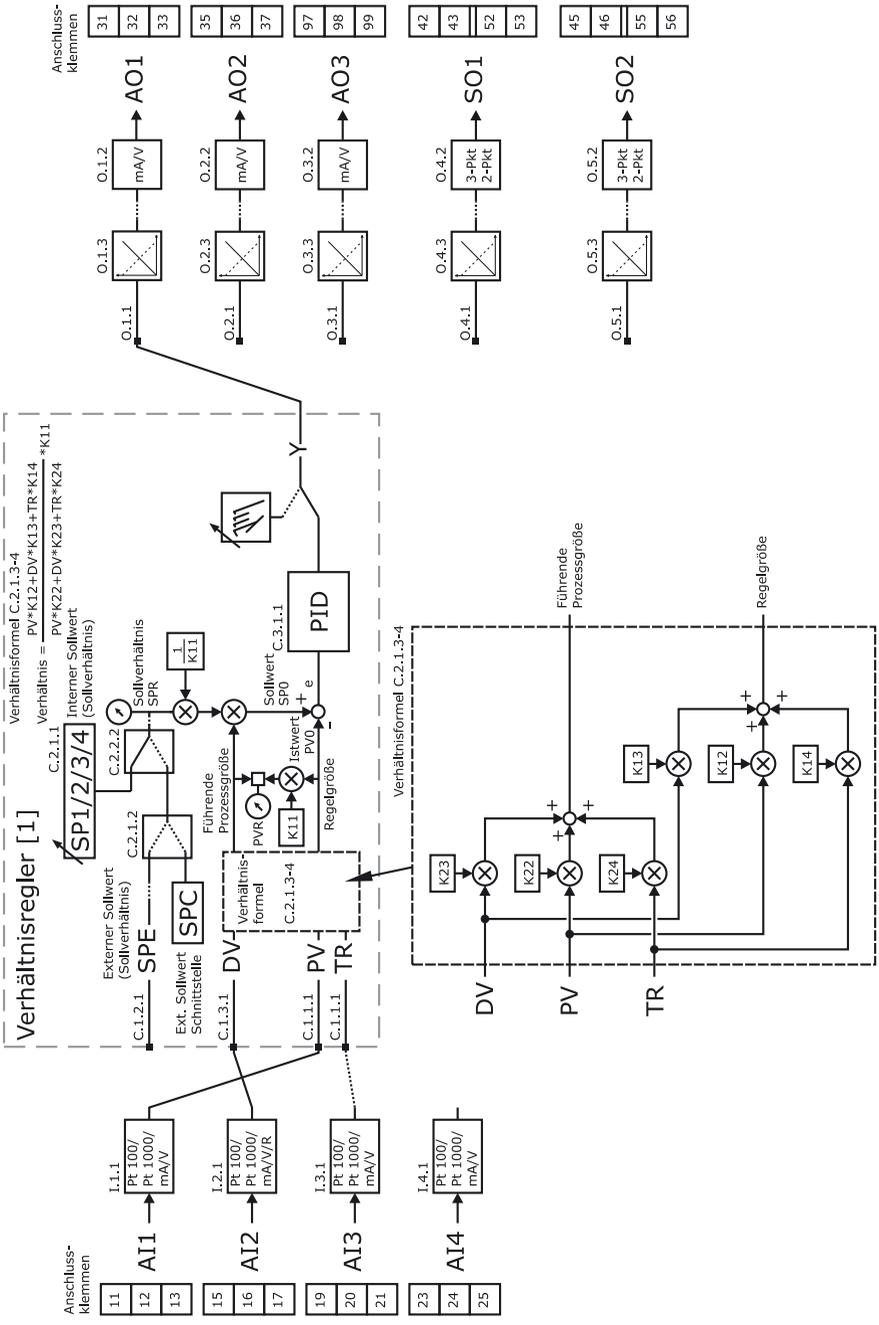
Ausgang einstellen:

14.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
15.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
16.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Zusatzanzeige einstellen:

17.	Betriebsanzeige rechts: Regler [1] Zusatzanzeige	A.2.2-2
18.	Zusatzanzeige Zeile 1: Eingang PV nach Funktionalisierung	1C.6.1-12
19.	Zusatzanzeige Zeile 2: Eingang DV nach Funktionalisierung	1C.6.3-18

M.1-2 Verhältnisregelung



Störgrößenaufschaltung

Blockschaltbilder Seite 24 und Seite 25

Durch die Verknüpfung der Eingangsgröße TR mit dem Eingang PV oder DV oder dem Sollwert SP und dem Ausgang YPID lassen sich Mehrkomponentenregelungen oder Störgrößenaufschaltungen realisieren. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.

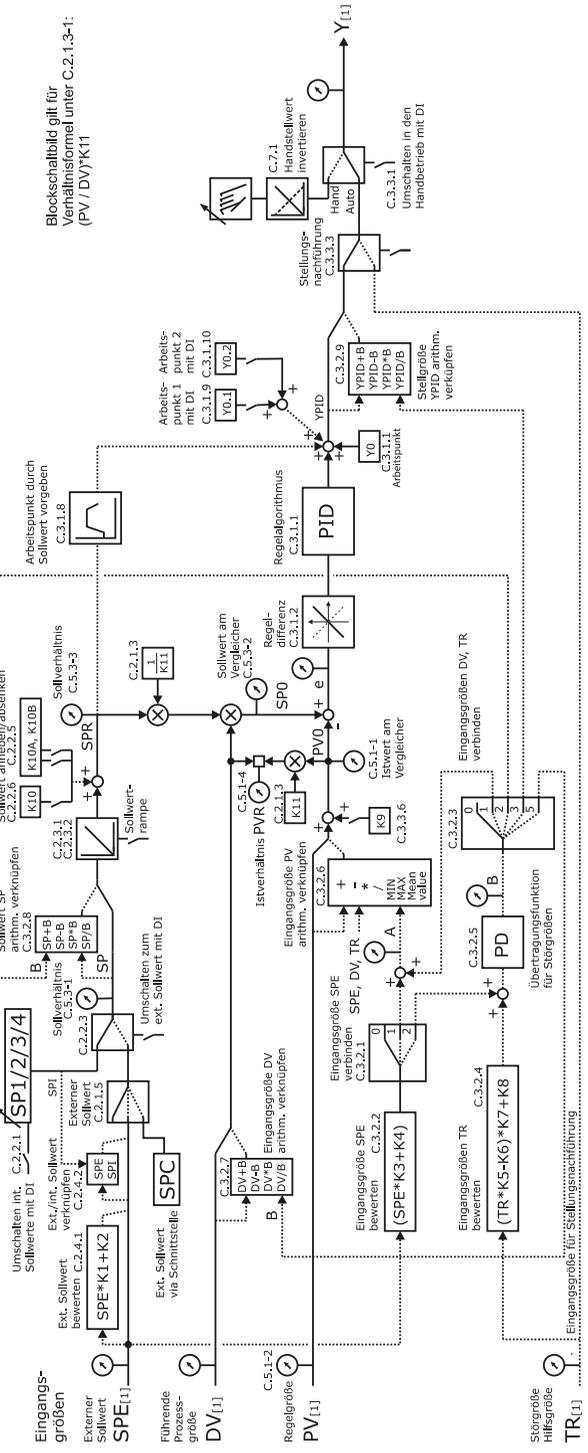
Auf Seite 24 ist das ausführliche Blockschaltbild für den Verhältnisregler mit der Verhältnisformel $PV/DV * K11$ (Einstellung C.2.1.3-1) dargestellt.

Auf Seite 25 ist das ausführliche Blockschaltbild für den Verhältnisregler mit der Verhältnisformel $((PV * K12 + DV * K13 + TR * K14)/(PV * K22 + DV * K23 + TR * K24)) * K11$ (Einstellung C.2.1.3-4) dargestellt.

Verhältnisregler [1]

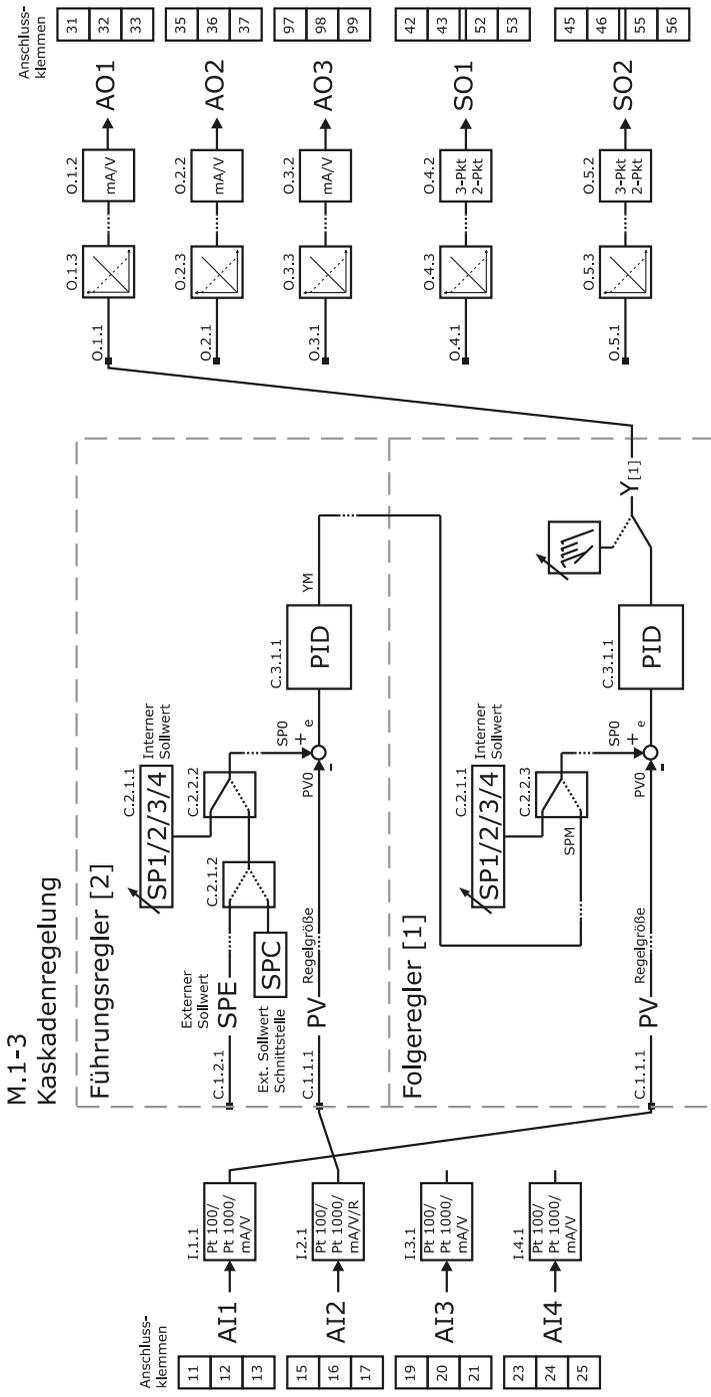
Verhältnisregelung

Blockschaltbild gilt für Verhältnisformel unter C.2.1.3-1: (PV / DV) * K11



Blockschaltbild gilt für Verhältnisformel unter C.2.1.3-1: (PV / DV) * K11

Ext. Sollwert
Sollwerte mit DI
Sollverhältnis
Sollverhältnis
Sollwert-rampe
Sollwert am Vergleicher
Regelalgorithmus
YPID
YPID-B
Arbeitspunkt
Arbeitspunkt 1 punkt 2 mit DI
Stellgröße
Stellgrößen-Verknüpfen
Stellgrößen-Verknüpfen
Stellgrößen
Stellgrößen



M.1-3 Kaskadenregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 26
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 33

Funktionsweise

Bei der Kaskadenregelung ist die Ausgangsgröße des überlagerten Führungsreglers der Sollwert des Folgereglers.

Nach Auswahl der Regelungsart werden Führungsregler [2] und Folgeregler [1] getrennt voneinander konfiguriert. Die Anzeige und Bedienung erfolgt für den Folgeregler [1] links und für den Führungsregler [2] rechts.

Das Blockschaltbild auf Seite 26 zeigt die Kaskadenregelung in der Standard-Einstellung der Ein- und Ausgänge.

Der Folgeregler [1] erfasst an Eingang AI1 die Hilfsregelgröße PV [1] und gibt am Ausgang AO1 die Stellgröße aus.

Der Führungsregler [2] erfasst an Eingang AI2 die Hauptregelgröße PV [2] und gibt über die Ausgangsgröße YM den Sollwert SPM für den Folgeregler vor.

Kaskade öffnen/schließen

Die Reglerkaskade kann mit der Hand-/Automatiktaaste  am Führungsregler [2], im Betriebsmenü oder über einen Digitaleingang geöffnet werden.

- ▶ Kaskade in der Betriebsebene/im Betriebsmenü öffnen/schließen, siehe EB 6495-2
- ▶ Kaskade mit Digitaleingang öffnen/schließen, siehe Menüpunkt C.2.2.3
- ▶ Kaskade über Hand/Auto Dialog öffnen/schließen, siehe Menüpunkt A.3.2

Bei geöffneter Kaskade arbeitet der Folgeregler [1] mit dem internen Sollwert (SP1 bis SP4). Beim Führungsregler [2] wird das Kaskaden-Symbol  neben dem Sollwert angezeigt.

Bei geschlossener Kaskade arbeitet der Folgeregler [1] mit dem Sollwert SPM. Das Kaskaden-Symbol wird nicht angezeigt.

Damit beim Öffnen und Schließen der Kaskade jeweils ein stoßfreier Übergang erfolgt, werden der interne Sollwert SP1 des Folgereglers [1] und der Stellwert YM des Führungsreglers [2] gegenseitig nachgeführt.

Besonderheiten bei den Sollwerten SP2 und SP4:

Bei geöffneter Kaskade wird YM auf die Sollwerte SP2 bis SP4 des Folgereglers [1] nachgeführt.

Bei geschlossener Kaskade werden SP2 bis SP4 nicht auf den Stellwert YM nachgeführt, d. h. nicht überschrieben. SP2 bis SP4 können somit als Startwerte zum Anfahren des Arbeitspunktes eingesetzt werden.

Hand-/Automatikumschaltung

Die Hand-/Automatikumschaltung erfolgt bei der Kaskadenregelung nur am Folgeregler [1]. Im Handbetrieb wird die Ausgangsgröße YM des Führungsreglers [2] angehalten.

Weitere Funktionen

- ▶ Führungsregler-Ausgang YM begrenzen, siehe Menüpunkt C.3.3.8
Die Stellgrenzen können fest oder gleitend durch ein definierbares Band um den Sollwert SPO am Führungsregler [2] vorgegeben werden.
- ▶ Funktionalisierung Sollwert SPM am Folgeregler [1], siehe Menüpunkt C.2.4.3
- ▶ Bei der Kaskadenregelung empfiehlt es sich oft, den Führungsregler als P-Regler oder PI-Regler mit begrenztem I-Anteil (siehe Menüpunkt C.3.1.2) auszuführen. In beiden Fällen ist es sinnvoll, den Arbeitspunkt durch den Sollwert vorzugeben, siehe Menüpunkt C.3.1.8.
- ▶ Anzeige Regler [1] und Regler [2] tauschen, siehe Menüpunkte A.2.1 und A.2.2 sowie EB 6495-2

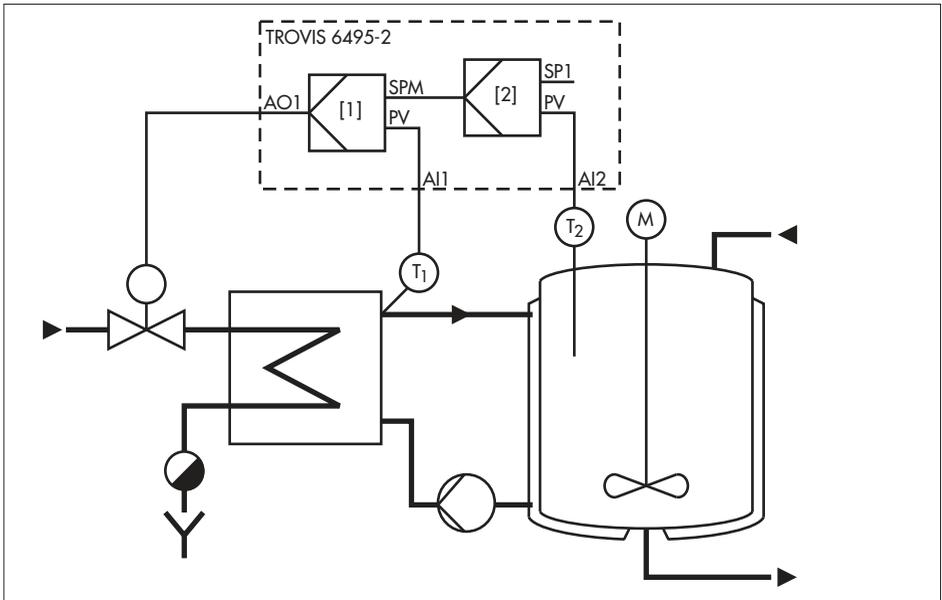
Beispiel: Temperatur-Kaskadenregelung

Es soll die Produkttemperatur in einem Reaktionskessel geregelt werden. Die Temperatur im Reaktionskessel wird vom Heizdampf über einen Wärmeaustauscher und einen Flüssigkeitsumlauf erzeugt. Durch die Hintereinanderschaltung mehrerer Speicherglieder zwischen Ventil und Temperatursensor im Kessel weist die Sprungantwort der Produkttemperatur beim Verstellen des Dampfstromes einen verzögerten Verlauf auf. Wegen der Temperatur- und Druckschwankungen des Heizmediums (Dampf) wären beim Einsatz einer Festwertregelung die Schwankungen der Produkttemperatur zu groß und das Produkt könnte infolge einer Überhitzung zerstört werden. Beim Einsatz einer Kaskadenregelung wird die Regelstrecke auf zwei leichter regelbare Teilregelstrecken aufgeteilt. Der unterlagerte Folgeregler reagiert auf Schwankungen im Heizdampfnetz bereits bevor sie sich auf die Produkttemperatur auswirken. Dadurch wird die Regelgüte verbessert. Zudem lässt sich über den Folgeregler die Vorlauftemperatur begrenzen.

Der Führungsregler [2] erfasst die Produkttemperatur T_2 (Hauptregelgröße) über einen Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI2 und gibt über die Ausgangsgröße YM den Sollwert SPM (Vorlauftemperatur-Sollwert) für den Folgeregler [1] vor. Mit der Begrenzung der Ausgangsgröße YM wird der Vorlauftemperatur-Sollwert SPM auf 160 °C begrenzt. Der Sollwert für die Produkttemperatur wird am Führungsregler [2] auf 125 °C eingestellt.

Der Folgeregler [1] erfasst die Vorlauftemperatur T_1 (Hilfsregelgröße) über einen Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI1 und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das Stellventil an.

In der nachfolgenden Konfiguration wird der Führungsregler als P-Regler mit Sollwertgeführtem Arbeitspunkt ausgeführt. Dies ist für eine Kaskadenregelung nicht zwangsläufig erforderlich, erweist sich aber in vielen Fällen als vorteilhaft. Eine weitere Verbesserung ist zu erreichen, wenn der Führungsregler als PI-Regler mit begrenztem I-Anteil und Sollwertgeführtem Arbeitspunkt eingestellt ist. Siehe erweiterte Einstellungen.



Für die gezeigte Kaskadenregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Kaskadenregelung):

M Regelungsart

1.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 und AI2 auf „Pt 100“ stellen (links).	
2.	Netzspannung einschalten.	
3.	Regelungsart (Kaskadenregelung) einstellen.	M.1-3

Eingänge einstellen:

4.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 200 °C) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-6 AI1.MIN = 0 °C AI1.MAX = 200 °C	* *
5.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 200 °C) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1-6 AI2.MIN = 0 °C AI2.MAX = 200 °C	* *

Folgeregler [1] einstellen:

6.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Hilfsregelgröße) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
7.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 120 s	* * *
8.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Führungsregler [2] einstellen:

9.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Hauptregelgröße) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
10.	Internen Sollwert (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 125 °C) einstellen.	2C.2.1.1-1 SP1 = 125.0 °C	
11.	Regelalgorithmus (P) und Regelparameter (KP = 1.00) einstellen.	2C.3.1.1-2 KP = 1.00	*

12. Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben.

		1	2	3	4	5	6	7
OP.I	°C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	200.0
OP.O	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

2C.3.1.8-1		
OP.I1 =	0.0 °C	*
OP.O1 =	0.0 %	*
OP.I2 =	0.0 °C	*
OP.O2 =	0.0 %	*
OP.I3 =	0.0 °C	*
OP.O3 =	0.0 %	*
OP.I4 =	0.0 °C	*
OP.O4 =	0.0 %	*
OP.I5 =	0.0 °C	*
OP.O5 =	0.0 %	*
OP.I6 =	0.0 °C	*
OP.O6 =	0.0 %	*
OP.I7 =	200.0 °C	
OP.O7 =	100.0 %	

13. Führungsregler-Ausgang YM auf 80 % begrenzen.
Somit wird der Sollwert SPM für die Vorlauf­temperatur auf max. 160 °C begrenzt.

2C.3.3.8-1	
YM.MIN =	0.0 %
YM.MAX =	80.0 %

14. Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.

2C.4.1-0	
----------	--

Erweiterte Einstellungen

15. Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.

2C.3.1.1-1		*
KP =	1.00	*
TN =	120 s	*

16. I-Anteil begrenzen.
Min. I-Anteil (-5 K Sollwertverschiebung bei Bereich 0 bis 200 °C)
Max. I-Anteil (+5 K Sollwertverschiebung bei Bereich 0 bis 200 °C)

2C.3.1.2-1	
I.MIN =	-2.5 %
I.MAX =	2.5 %

Ausgang einstellen:

17. Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.

O.1.1-1		*
---------	--	---

18. Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.

O.1.2-1		*
---------	--	---

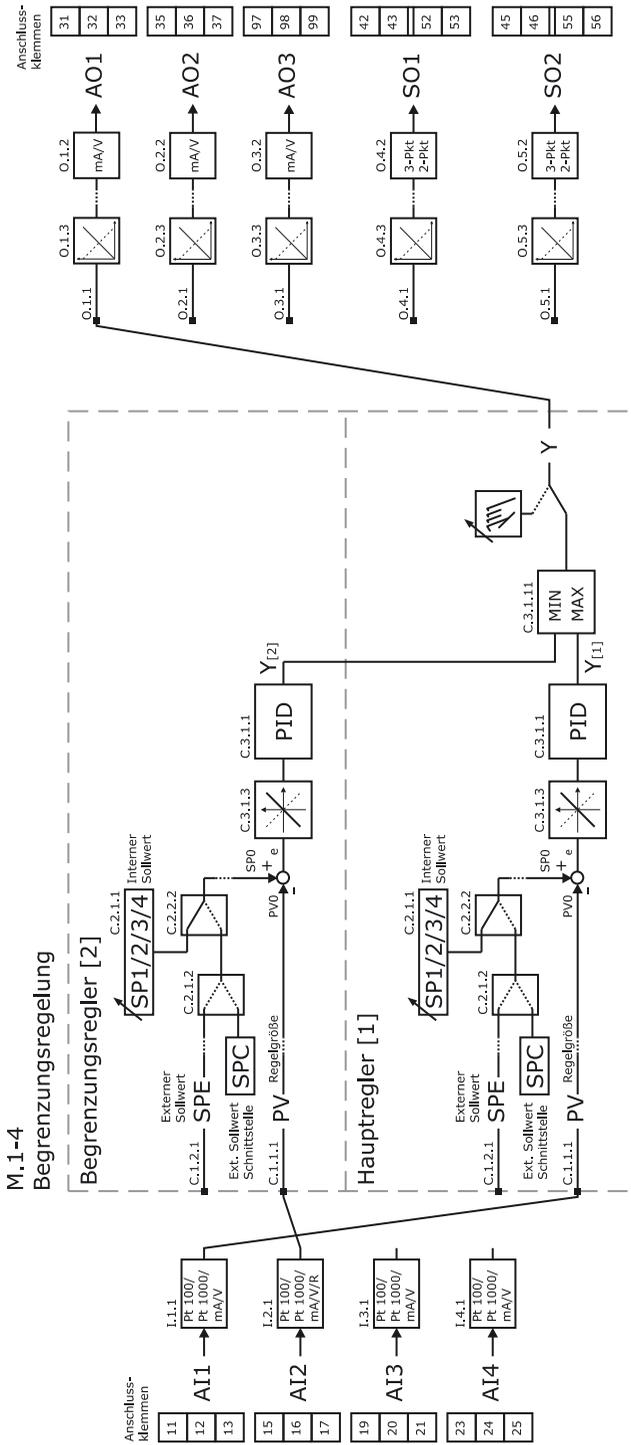
19. Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.

O.1.3-1		*
---------	--	---

Störgrößenaufschaltung

Blockschaltbild Seite 33

Am Führungs- und Folgeregler können jeweils die Eingangsgrößen SPE, DV und TR auf den Sollwert, Istwert und Ausgang geschaltet werden. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.



M.1-4 Begrenzungsregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 34
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 40

Die Aufgabe einer Begrenzungsregelung (auch Ablöse- oder Auswahlregelung genannt) ist es, eine Prozessgröße zu regeln, ohne dass eine zweite Prozessgröße einen vorbestimmten Wert über- oder unterschreitet. Beide Prozessgrößen werden durch das gleiche Stellglied geändert und sind somit physikalisch voneinander abhängig.

Bei der Begrenzungsregelung wirken zwei Regler (Hauptregler [1] und Begrenzungsregler [2]) über eine Minimal- oder Maximalauswahl der internen Stellsignale $Y[1]$ und $Y[2]$ auf ein Stellglied (z. B. Stellventil). Je nach Regelaufgabe wird jeweils das größere oder das kleinere Stellglied der beiden Regler auf das Stellglied geschaltet. Die Minimalauswahl der Stellgröße wird gewählt, wenn eine Prozessgröße geregelt und die andere Prozessgröße auf einen Maximalwert begrenzt werden soll. Die Maximalauswahl der Stellgröße wird gewählt, wenn eine Prozessgröße geregelt und die andere Prozessgröße auf einen Minimalwert begrenzt werden soll. Einer der beiden Regler ist immer im Eingriff und regelt den Prozess. Der im Eingriff befindliche Regler wird in der unteren Display-Zeile mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Um eine schnelle Übergabe zu erhalten, erfolgt die Minimal- oder Maximalauswahl mit gegenseitiger Führung der Stellsignalgrenzen. Dazu lässt sich das Stellsignal des nicht im Eingriff befindlichen Reglers so begrenzen, dass es höchstens um ein einstellbares Begrenzungsband größer/kleiner werden kann, als das Stellsignal des im Eingriff befindlichen Reglers. Das Begrenzungsband für das Stellsignal $Y[1]$ des Hauptreglers [1] lässt sich mit dem Parameter OC.K1 einstellen. Das Begrenzungsband für das Stellsignal $Y[2]$ des Begrenzungsreglers [2] lässt sich mit dem Parameter OC.K2 einstellen. Die Einstellung der Minimalauswahl (1 C.3.1.11-1), der Maximalauswahl (1 C.3.1.11-2) und der Begrenzungsbänder erfolgt beim Hauptregler [1] im Menüpunkt Intern geführte Stellsignalbegrenzung 1 C.3.1.11.

Nach Auswahl der Regelungsart werden Hauptregler [1] und Begrenzungsregler [2] getrennt voneinander konfiguriert. Die Anzeige und Bedienung erfolgt für den Hauptregler [1] links und für den Begrenzungsregler [2] rechts.

Die Anzeige für die Regler kann getauscht werden.

- ▶ Anzeige Regler [1] und Regler [2] tauschen, siehe EB 6495 2

Das Symbol  in der unteren Displayzeile zeigt den Regler an, der im betrachteten Zeitpunkt das Stellsignal führt.

Gemäß der Standard-Einstellung wird in der Betriebsanzeige beim Hauptregler [1] in Zeile 4 der Analogausgang AO1 und beim Begrenzungsregler [2] in Zeile 4 das interne Stellsignal $Y[2]$ angezeigt.

Zur Kontrolle beider internen Stellsignale Y[1] und Y[2] empfiehlt es sich, beim Hauptregler [1] in Zeile 4 das interne Stellsignal Y[1] und in Zeile 5 den gewünschten Analogausgang (z. B. AO1) oder Schaltausgang (z. B. SO1) anzeigen zu lassen. Dazu sind die folgenden Einstellungen vorzunehmen:

- ▶ 1 C.5.4-7 Regleranzeige, Zeile 4: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ 1 C.5.6-2 Regleranzeige, Zeile 5: Ausgang AO1

Das Blockschaltbild auf Seite 34 zeigt die Begrenzungsregelung in der Standard-Einstellung der Ein- und Ausgänge.

Der Hauptregler [1] erfasst an Eingang AI1 die Regelgröße PV [1].

Der Begrenzungsregler [2] erfasst an Eingang AI2 die Regelgröße PV [2].

Die internen Ausgangsgrößen Y [1] und Y [2] werden über eine Minimal- oder Maximalauswahl im Hauptregler [1] am Ausgang AO1 ausgegeben.

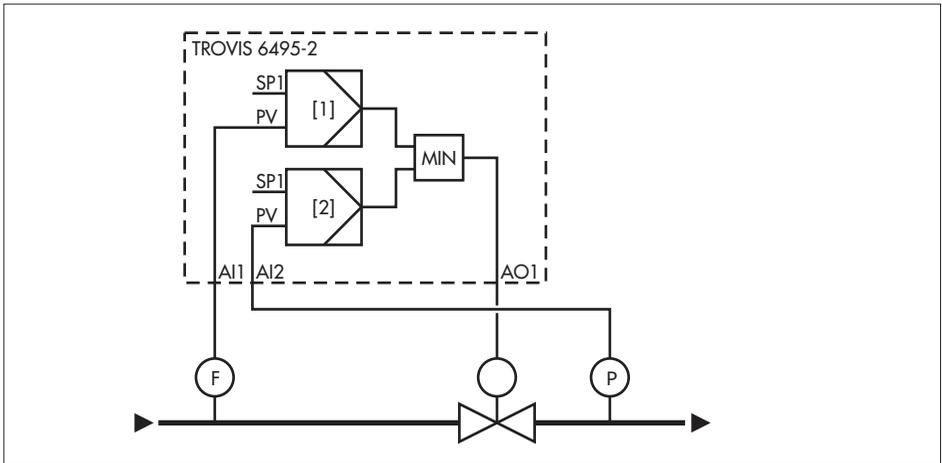
Hand-/Automatikumschaltung

Die Hand-/Automatikumschaltung erfolgt bei der Begrenzungsregelung nur am Hauptregler [1]. Im Handbetrieb wird der Ausgang Y des Begrenzungsreglers [2] auf den Handstellwert Y des Hauptreglers [1] gesetzt und nachgeführt.

Beispiel: Volumenstromregelung mit Druckbegrenzung

Der Volumenstrom soll geregelt werden, ohne dass der Druck einen vorbestimmten Wert überschreitet. In diesem Anwendungsbeispiel wird der Volumenstrom F vom Hauptregler [1] geregelt und der Druck P vom Begrenzungsregler [2] auf einen Maximalwert begrenzt. Die internen Stellsignale der beiden Regler wirken über eine Minimalauswahl (MIN) mit gegenseitiger Führung der maximalen Stellgrenzen auf das Stellventil. Der Hauptregler [1] erfasst über einen Messumformer (z. B. Media 6) am Eingang AI1 mit 4 bis 20 mA den Volumenstrom F. Der Messbereich beträgt 0 bis 10 m³/h. Der Begrenzungsregler [2] erfasst über einen Messumformer am Eingang AI2 mit 4 bis 20 mA den Druck P. Der Messbereich beträgt 0 bis 10 bar. Das Stellventil wird über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA angesteuert.

Im Normalfall entspricht der Volumenstrom dem eingestellten Sollwert und der Druck ist niedriger als der eingestellte Sollwert. Dann führt der Volumenstromregler [1] das Ventil, denn seine interne Ausgangsgröße ist kleiner als die interne Ausgangsgröße des Druckreglers [2]. Durch die geführte Stellsignalbegrenzung kann die Ausgangsgröße des Druckreglers maximal 5 % (Begrenzungsband OC.K2) größer als die Ausgangsgröße des Volumenstromreglers werden. Sinkt die Abnahmemenge, erhöht der Volumenstromregler [1] seine Ausgangsgröße und versucht so, den eingestellten Volumenstrom konstant zu halten. Dadurch erhöht sich der Druck im System. Wird der am Druckregler [2] eingestellte Sollwert überschritten, verringert der Druckregler [2] seine Ausgangsgröße bis sie kleiner als die Ausgangsgröße des Volumenstromreglers [1] ist. Dann übernimmt der Druckregler [2] die Führung des Ventils und reduziert den



Druck. Durch die geführte Stellsignalbegrenzung kann die Ausgangsgröße des Volumenstromreglers [1] maximal 5 % (Begrenzungsband OC.K1) größer als die Ausgangsgröße des Druckreglers [2] werden. Mit der gegenseitigen Begrenzung durch das einstellbare Begrenzungsband erfolgt eine schnellere Übergabe der Reglerführung.

Für die gezeigte Begrenzungsregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Begrenzungsregelung):

- | | |
|--|-------|
| 1. Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 und AI2 auf „mA“ stellen (rechts). | |
| 2. Netzspannung einschalten. | |
| 3. Regelungsart (Begrenzungsregelung) einstellen. | M.1-4 |

Eingänge einstellen:

- | | | |
|--|--|---|
| 4. Eingangssignal (mA) und Messbereich (0 bis 10 m ³ /h) an Analogeingang AI1 einstellen. | I.1.1-1
AI1.MIN = 0 m ³ /h
AI1.MAX = 10 m ³ /h | * |
| 5. Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI1 festlegen. | I.1.3-8 | |
| 6. Eingangssignal (mA) und Messbereich (0 bis 10 bar) an Analogeingang AI2 einstellen. | I.2.1-1
AI2.MIN = 0 bar
AI2.MAX = 10 bar | * |
| 7. Physikalische Einheit (bar) an Analogeingang AI2 festlegen. | I.2.3-4 | |

Hauptregler [1] einstellen:

8.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 1) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
9.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 4 m ³ /h) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 4 m ³ /h	*
10.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 15 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 15 s	* *
11.	Intern geführte Stellsignalbegrenzung (Minimalauswahl) und Begrenzungsband Hauptregler sowie Begrenzungsband Begrenzungsregler festlegen.	1C.3.1.11-1 OC.K1 = 5.0 % OC.K2 = 5.0 %	* * *
12.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Begrenzungsregler [2] einstellen:

13.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 2) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
14.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 6 bar) einstellen.	2C.2.1.1-1 SP1 = 6 bar	*
15.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 15 s) einstellen.	2C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 15 s	* * *

Ausgang einstellen:

16.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
17.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
18.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Erweiterte Einstellungen

19. Regleranzeige Zeile 4 am Hauptregler [1] der Ausgangsgröße Y zuweisen.	1C.5.4-7
20. Regleranzeige Zeile 5 am Hauptregler [1] dem Analogausgang AO1 zuweisen.	1C.5.6-2

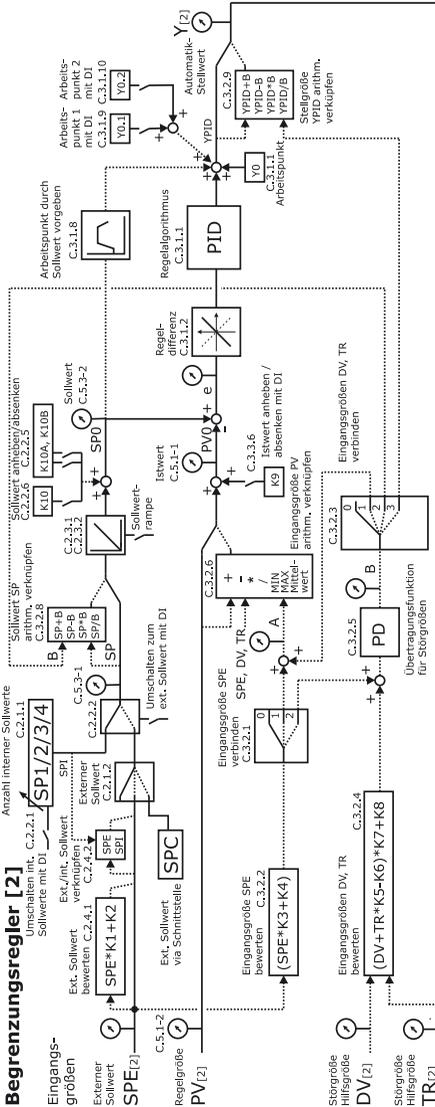
Störgrößenaufschaltung

Blockschaltbild Seite 40

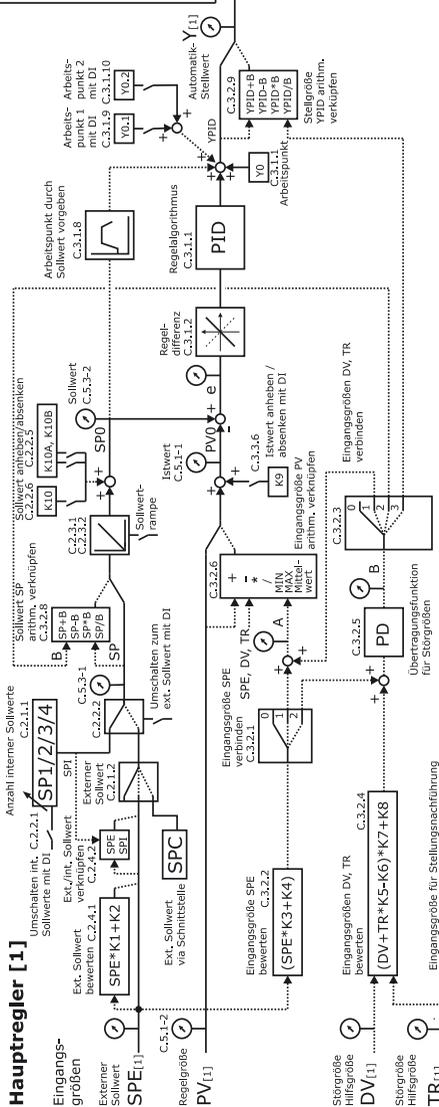
Am Haupt- und Begrenzungsregler können jeweils die Eingangsgrößen SPE, DV und TR auf den Sollwert, Istwert und Ausgang geschaltet werden. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.

Begrenzungsregelung

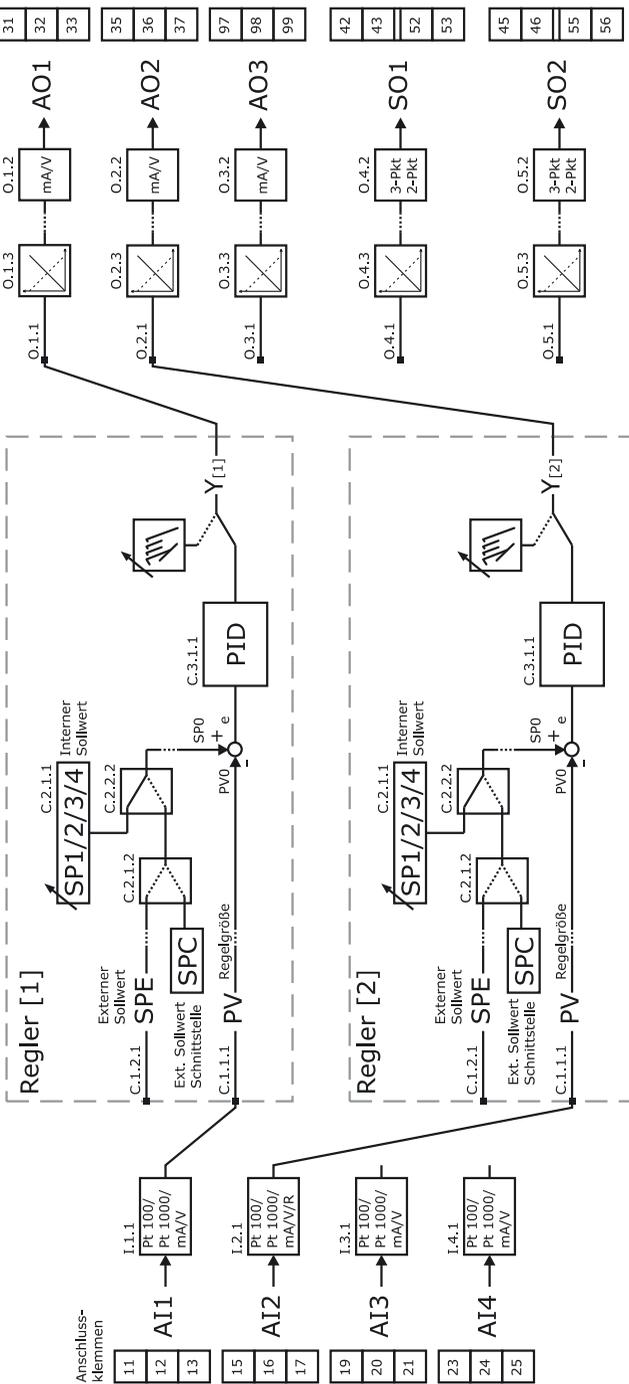
Begrenzungsregler [2]



Hauptregler [1]



M.1-5 2x Festwert-/Folgeregelung



M.1-5 2x Festwert-/Folgeregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 42
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 55

Funktionsweise siehe Menüpunkt M.1-1

Beide Regler [1] und [2] arbeiten als Festwert-/Folgeregler. Nach Auswahl der Regelungsart werden beide Regler getrennt voneinander konfiguriert. Die Anzeige und Bedienung erfolgt für Regler [1] links und für Regler [2] rechts.

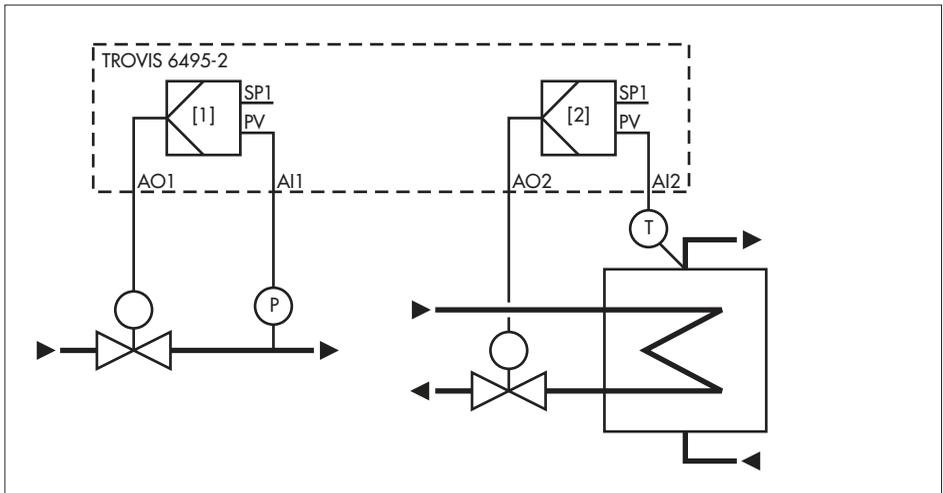
Das Blockschaltbild auf Seite 42 zeigt die Regelungsart in der Standard-Einstellung der Ein- und Ausgänge.

Regler [1] erfasst am Eingang AI1 die Regelgröße PV [1] und gibt am Ausgang AO1 die Stellgröße aus.

Regler [2] erfasst am Eingang AI2 die Regelgröße PV [2] und gibt am Ausgang AO2 die Stellgröße aus.

Beispiel 1: Druck- und Vorlauftemperaturregelung

Der Druckregler [1] erfasst über einen Messumformer am Eingang AI1 mit 4 bis 20 mA den Druck nach dem Stellventil und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das Stellventil so an, dass der Druck auf 6 bar konstant gehalten wird.



M Regelungsart

Der Messbereich des Messumformers beträgt 0 bis 10 bar.

Der Temperaturregler [2] erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI2 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T und steuert über Ausgang AO2 mit 4 bis 20 mA das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur auf 50 °C konstant gehalten wird.

Für die beschriebene doppelte Festwertregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der doppelten Festwert-/Folgeregelung):

1.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 auf „mA/V“ stellen (rechts).	
2.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI2 auf „Pt 100“ stellen (links).	
3.	Netzspannung einschalten.	
4.	Regelungsart (2x Festwert-/Folgeregelung) einstellen.	M.1-5

Eingänge einstellen:

4.	Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 bar) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-1 AI1.MIN = 0 bar AI1.MAX = 10 bar	* *
5.	Physikalische Einheit (bar) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.3-4	
6.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 100 °C) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1.1-6 AI2.MIN = 0 °C AI2.MAX = 100 °C	* * *
7.	Physikalische Einheit (°C) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.3-1	*

Regler [1] einstellen:

8.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 1) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
9.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 6 bar) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 6 bar	*
10.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 20 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 20 s	* *
11.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Regler [2] einstellen:

12.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 2) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
13.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 50 °C) einstellen.	2C.2.1.1-1 SP1 = 50 °C	*
14.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.	2C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 120 s	* * *
15.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	2C.4.1-0	*

Ausgang für Regler [1] einstellen:

16.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
17.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
18.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Ausgang für Regler [2] einstellen:

19.	Regler [2] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO2 zuweisen.	O.2.1-2	
20.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO2 einstellen.	O.2.2-1	*
21.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO2 festlegen.	O.2.3-1	*

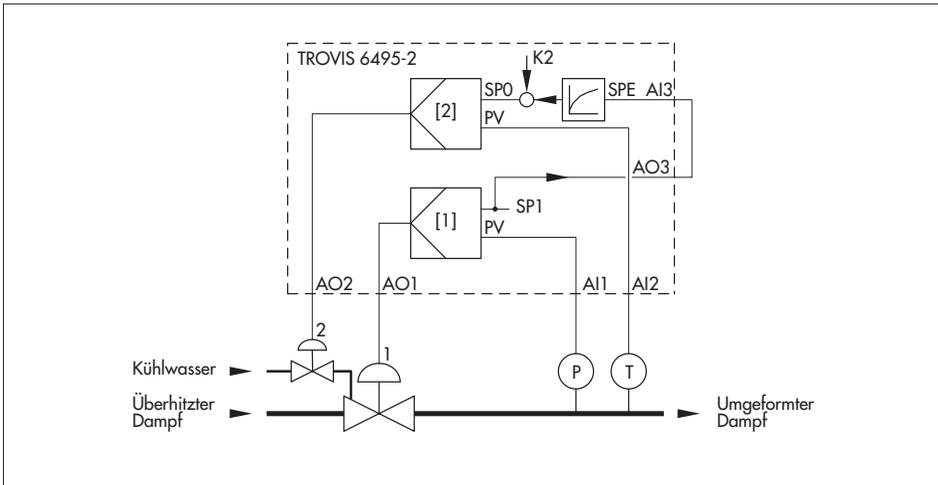
Beispiel 2: Dampfdruck- und Temperaturregelung mit einem Dampfformventil

Der Druckregler [1] erfasst über einen Absolutdruck-Messumformer am Eingang AI1 mit 4 bis 20 mA den Dampfdruck und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das Dampfformventil 1 (Bauart 280) an. Der Messumformer hat den Messbereich 0 bis 10 bar.

Der Temperaturregler [2] erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI2 die Dampftemperatur und steuert über Ausgang AO2 mit 4 bis 20 mA das Kühlwasserventil 2 an.

Die Besonderheit an diesem Beispiel ist, dass nur der gewünschte Drucksollwert SP1 vorgegeben werden muss. Der zugehörige Temperatursollwert wird durch den Regler selbsttätig eingestellt. Dazu wird der Sollwert des Druckreglers [1] am Ausgang AO3 ausgegeben und durch eine Verbindung mit Eingang AI3 der Eingangsgröße SPE (externer Sollwert) des Temperaturreglers [2] zugeführt. Mit der durch die Funktionalisierung der Eingangsgröße SPE hinterlegten Sattdampfkenlinie wird zu jedem Drucksollwert der zugehörige Sattdampftemperaturwert erzeugt. Die gekühlte Dampftemperatur sollte mindestens 10 °C über der Sattdampftemperatur liegen, damit das eingespritzte Kühlwasser vollständig verdampft. Deshalb ergibt sich der wirksame Temperatursollwert aus der Anhebung der Sattdampftemperatur (Ergebnis aus der Funktionalisierung) um 10 °C mit dem Parameter K2.

Auf konstruktive Maßnahmen zur Begrenzung der Temperatur und des Druckes wird in diesem Anwendungsbeispiel nicht eingegangen.



Zusammenhang zwischen Druck und Sattdampftemperatur								
Druck	bar	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Sattdampftemperatur	°C	99,6	120,2	133,5	143,6	151,8	158,8	165,0

Für das beschriebene Beispiel sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der doppelten Festwert-/Folgeregelung):

1.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 auf „mA/V“ stellen (rechts).	
2.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI2 auf „Pt 100 “ stellen (links).	
3.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI3 auf „mA/V“ stellen (rechts).	
4.	Netzspannung einschalten.	
5.	Regelungsart (2x Festwert-/Folgeregelung) einstellen.	M.1-5

Eingänge einstellen:

6.	Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 bar) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-1 AI1.MIN = 0 bar AI1.MAX = 10 bar	* *
7.	Physikalische Einheit (bar) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.3-4	
8.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 200 °C) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1.1-6 AI2.MIN = 0 °C AI2.MAX = 200 °C	* *
9.	Physikalische Einheit (°C) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.3-1	*
10.	Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 bar) an Analogeingang AI3 einstellen.	I.3.1-6 AI3.MIN = 0 bar AI3.MAX = 10 bar	* *
11.	Physikalische Einheit (bar) an Analogeingang AI3 einstellen.	I.3.3-4	

Regler [1] einstellen:

12. Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 1) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
13. Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 4 bar) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 4 bar	*
14. Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 0.50 und TN = 20 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 0.50 TN = 20 s	*
15. Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Regler [2] einstellen:

16. Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 2) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
17. Analogeingang AI3 als Quelle für Eingangsgröße SPE (externen Sollwert) zuweisen.	2C.1.2.1-3	
18. Externen Sollwert SPE bewerten ($SPE' = SPE * K1 + K2$)	2C.2.4.1-1 K1 = 1.00 K2 = 10.0 °C	*
19. Eingangsgröße SPE als Quelle für externen Sollwert zuweisen.	2C.2.1.2-1	
20. Eingangsgröße SPE funktionalisieren: Bereichsanfang Ausgang Funktionalisierung: SPE.MIN = 0.0 °C Bereichsende Ausgang Funktionalisierung: SPE.MAX = 200.0 °C Eingangswerte SPE.I1 bis SPE.I7 und Ausgangswerte SPE.O1 bis SPE.O7	2C.1.2.4-1 SPE.MIN = 0.0 °C * SPE.MAX = 200.0 °C SPE.I1 = 1.0 bar SPE.O1 = 99.6 °C SPE.I2 = 2.0 bar SPE.O2 = 120.2 °C SPE.I3 = 3.0 bar SPE.O3 = 133.5 °C SPE.I4 = 4.0 bar SPE.O4 = 143.6 °C SPE.I5 = 5.0 bar SPE.O5 = 151.8 °C SPE.I6 = 6.0 bar SPE.O6 = 158.8 °C SPE.I7 = 7.0 bar SPE.O7 = 165.0 °C	*
21. Physikalische Einheit nach Funktionalisierung festlegen (°C).	2C.1.2.5-1	

	1	2	3	4	5	6	7
SPE.I bar	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
SPE.O °C	99.6	120.2	133.5	143.6	151.8	158.8	165.0

22.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 2.00 und TN = 200 s) einstellen.	2C.3.1.1-1 KP = 2.00 TN = 200 s	*
23.	Zeile 3 der Regleranzeige einstellen (Sollwert SP0 am Vergleichler).	2C.5.3-2	
24.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	2C.4.1-0	*

Ausgang für Regler [1] einstellen:

25.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
26.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
27.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Ausgang für Regler [2] einstellen:

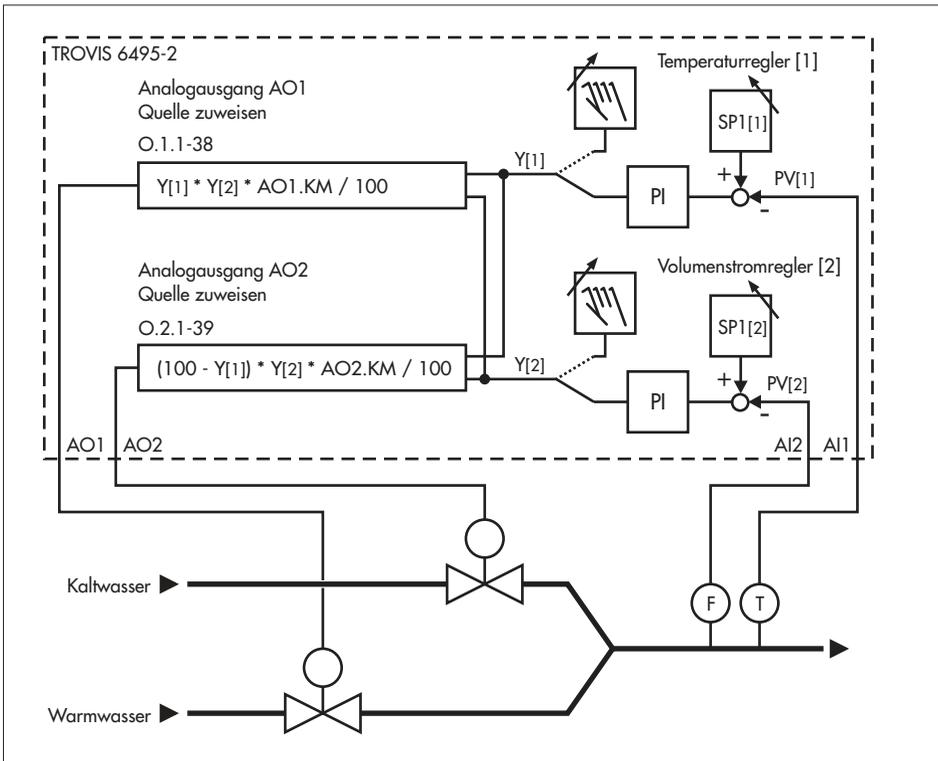
28.	Regler [2] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO2 zuweisen.	O.2.1-2	
29.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO2 einstellen.	O.2.2-1	*
30.	Wirkrichtung (fallend) für Analogausgang AO2 festlegen.	O.2.3-2	

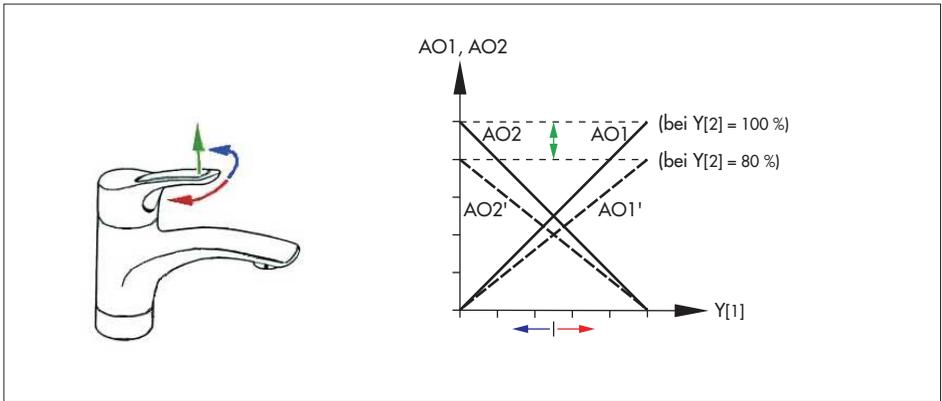
Sollwert SP0 ausgeben:

31.	Sollwert Regler [1] SP0 als Quelle für Analogausgang AO3 zuweisen.	O.3.1-17	
32.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO3 einstellen.	O.3.2-1	*

Beispiel 3: Temperatur- und Volumenstrom-Mischregelung (Einhandmischer-Prinzip)

Der Temperaturregler [1] erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 die Mischtemperatur T und steuert die beiden Stellventile so an, dass die Mischtemperatur auf 50 °C konstant gehalten wird. Der Volumenstromregler [2] erfasst über einen Messumformer den Gesamtvolumenstrom F und steuert die beiden Stellventile so an, dass der Volumenstrom auf 5 m³/h konstant gehalten wird. Die Stellventile werden über die Ausgänge AO1 und AO2 mit 4 bis 20 mA angesteuert. Die Ausgangsgröße Y[1] steuert das Mischungsverhältnis und die Ausgangsgröße Y[2] den Gesamtvolumenstrom. Mischungsverhältnis und Volumenstrom stehen in direktem Verhältnis zueinander. Aufgrund der Physik sind nicht alle Betriebspunkte realisierbar. Mit den Parametern AO1.KM und AO2.KM lassen sich die Einzelvolumenströme auf unterschiedliche Vordrücke in der Kaltwasser- und Warmwasserzuleitung anpassen.





Hinweis zur Messung

Da hinter der Mischstelle kein konstanter Druck herrscht, darf dort zur Messung des Gesamtvolumenstroms F keine Messblende (Wirkdruckverfahren) eingesetzt werden. Hier müsste bspw. eine magnetisch-induktive Messung erfolgen. Sollen Messblenden verwendet werden, könnten alternativ die beiden Teilvolumenströme vor den Ventilen mittels Messblende erfasst und im Regler addiert werden.

Weitere Anwendungen

Als Alternative zum Gesamtvolumenstrom könnte auch der Druck hinter der Mischstelle geregelt werden.

Die Mischregelung kann nicht nur für die Mischung von Kaltwasser und Warmwasser, sondern bspw. auch für die Mischung zweier Flüssiggase (O_2 und N_2) zur Kühlung eines Getreidesilos genutzt werden. Hierbei wird das Mischungsverhältnis (O_2 zu N_2) und die Kaltluftmenge geregelt. Übertragen auf das Einhandmischer-Prinzip entspricht die Mischung O_2 zu N_2 der gemischten Wassertemperatur und die Kaltluftmenge der Wassermenge.

1.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 auf „Pt 100“ stellen (links).	
2.	Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI2 auf „mA/V“ stellen (rechts).	
3.	Netzspannung einschalten.	
4.	Regelungsart (2x Festwert-/Folgeregelung) einstellen.	M.1-5

Eingänge einstellen:

4.	Eingangssignal (Pt 100) und Messbereich (0 bis 100 °C) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-1 AI1.MIN = 0 °C AI1.MAX = 100 °C	* * *
5.	Physikalische Einheit (°C) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.3-1	*
6.	Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 m ³ /h) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1.1-6 AI2.MIN = 0 m ³ /h AI2.MAX = 10 m ³ /h	* *
7.	Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.3-8	

Regler [1] einstellen:

8.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 1) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
9.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 50 °C) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 50 °C	*
10.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 120 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 120 s	* * *
11.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*
12.	Regleranzeige Zeile 4 dem Regler [1] Ausgang Y zuweisen.	1C.5.4-7	
13.	Regleranzeige Zeile 5 dem Analogausgang AO1 zuweisen.	1C.5.6-2	

Regler [2] einstellen:

14.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße 2) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
15.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 5 m ³ /h) einstellen.	2C.2.1.1-1 SP1 = 5 m ³ /h	*
16.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 1.00 und TN = 20 s) einstellen.	2C.3.1.1-1 KP = 1.00 TN = 20 s	* *
17.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	2C.4.1-0	*

18. Regleranzeige Zeile 4 dem Regler [2] Ausgang Y zuweisen.	2C.5.4-7
19. Regleranzeige Zeile 5 dem Analogausgang AO2 zuweisen.	2C.5.6-2

Ausgang für Regler [1] einstellen:

20. Formel „ $Y1 * Y2 * AO1.KM/100$ “ mit $AO1.KM = 1$ als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-38 $AO1.KM = 1.0$	*
21. Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
22. Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Ausgang für Regler [2] einstellen:

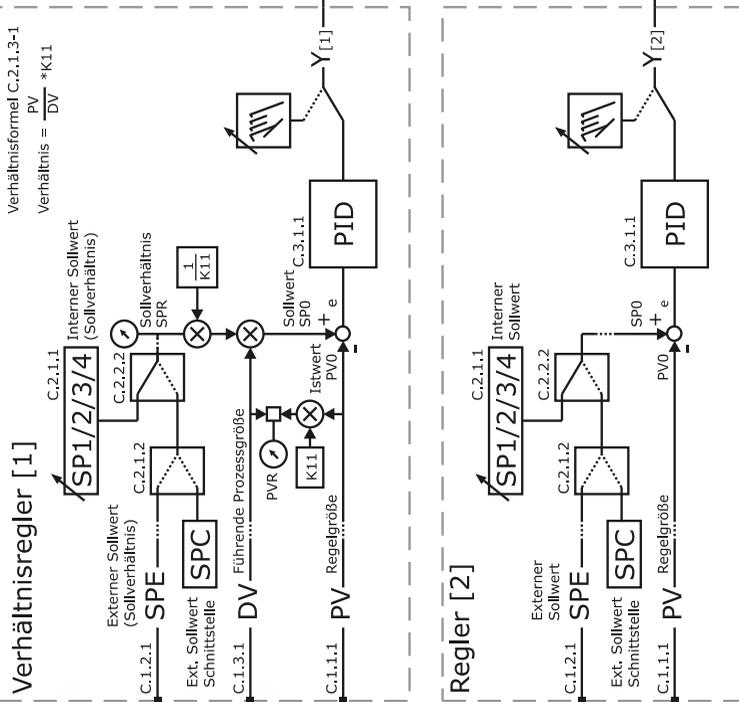
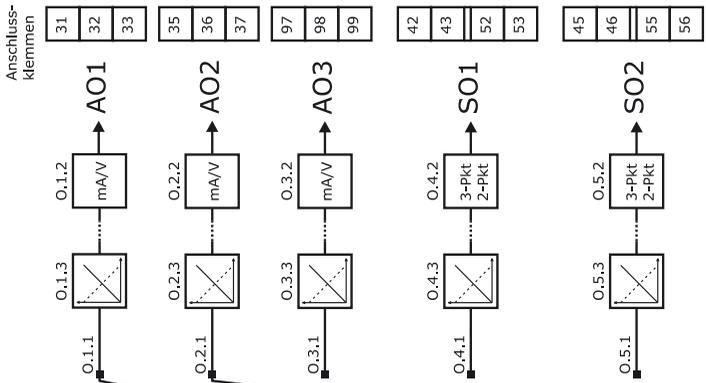
23. Formel „ $(100 - Y1) * Y2 * AO2.KM/100$ “ mit $AO2.KM = 1$ als Quelle für Analogausgang AO2 zuweisen.	O.2.1-39 $AO2.KM = 1.0$	*
24. Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO2 einstellen.	O.2.2-1	*
25. Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO2 festlegen.	O.2.3-1	*

Störgrößenaufschaltung

Blockschaltbild Seite 55

Durch die Verknüpfung der Eingangsgrößen SPE, DV und TR mit dem Eingang PV, dem Sollwert SP und dem Ausgang YPID lassen sich Mehrkomponentenregelungen oder Störgrößenaufschaltungen realisieren. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.

M.1-6 1x Verhältnissregelung und 1x Festwert-/Folgeregelung



Verhältnissregelung [1]
 Verhältnisformel C.2.1.3-1

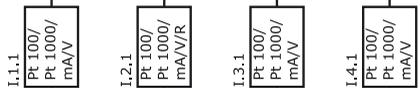
$$\text{Verhältnis} = \frac{PV}{DV} \cdot K11$$

Regler [2]
 C.3.1.1

$$SP0 + e$$

11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25
AI1	AI2	AI3	AI4								

Anschlussklemmen



Anschlussklemmen

M.1-6 Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung

- ▶ Vereinfachtes Blockschaltbild siehe Seite 56
- ▶ Ausführliches Blockschaltbild siehe Seite 61

Funktionsweise siehe Menüpunkte M.1-1 und M.1-2

Regler [1] arbeitet als Verhältnisregler und Regler [2] arbeitet als Festwert-/Folgeregler. Nach Auswahl der Regelungsart werden beide Regler getrennt voneinander konfiguriert. Die Anzeige und Bedienung erfolgt für Regler [1] links und für Regler [2] rechts.

Das Blockschaltbild auf Seite 56 zeigt die Regelungsart in der Standard-Einstellung der Ein- und Ausgänge.

Regler [1] erfasst an Eingang AI1 die Regelgröße PV [1] und an Eingang AI2 die führende Prozessgröße DV [1] und gibt am Ausgang AO1 die Stellgröße aus.

Regler [2] erfasst an Eingang AI3 die Regelgröße PV [2] und gibt am Ausgang AO2 die Stellgröße aus.

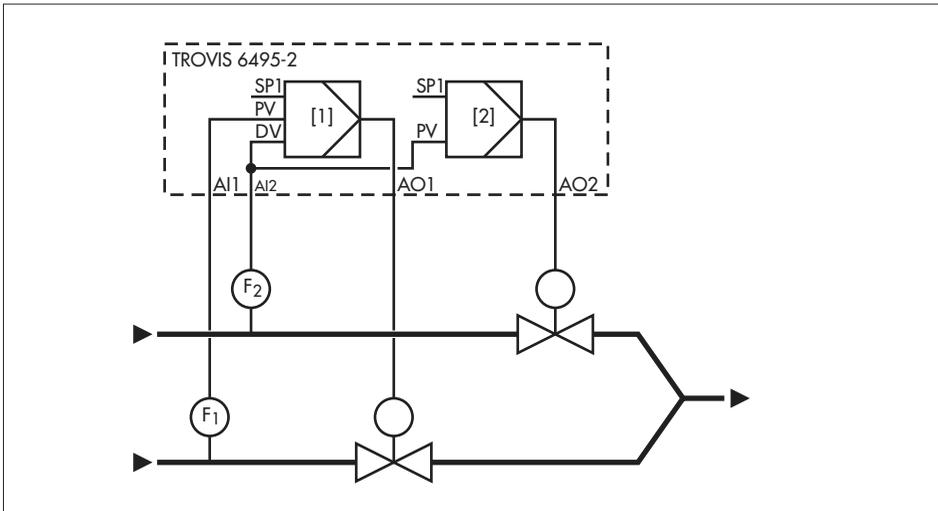
Beispiel: Regelung des Mischungsverhältnisses zweier Komponenten mit Regelung der führenden Prozessgröße

Der Verhältnisregler [1] erfasst über zwei Messumformer (Media 6) mit 4 bis 20 mA die Volumenströme F_1 und F_2 und steuert über Ausgang AO1 mit 4 bis 20 mA das Stellventil für Volumenstrom F_1 so an, dass der Volumenstrom F_1 im Verhältnis 5 % vom Volumenstrom F_2 beträgt. Bei jeder Änderung des Volumenstroms F_2 (führende Prozessgröße DV) wird der Volumenstrom F_1 (Regelgröße PV) auf das eingestellte Sollverhältnis angepasst. Das Sollverhältnis F_1/F_2 wird mit SP1 auf 5 % eingestellt.

Der Regler [2] erfasst den Volumenstrom F_2 und steuert über Ausgang AO2 mit 4 bis 20 mA das Stellventil für Volumenstrom F_2 so an, dass der Volumenstrom F_2 auf 100 m³/h konstant gehalten bzw. begrenzt wird. Der Sollwert wird mit SP1 [2] eingestellt.

Volumenstrom-Messumformer F_1 : Messbereich 0 bis 10 m³/h

Volumenstrom-Messumformer F_2 : Messbereich 0 bis 200 m³/h



Für die gezeigte Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung sind folgende Konfigurationsschritte erforderlich (mit * gekennzeichnete Konfigurationseinstellungen entsprechen der Standard-Einstellung der Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung):

1. Beide DIP-Schalter von Analogeingang AI1 und Analogeingang AI2 auf „4 bis 20 mA“ stellen (rechts).	
2. Netzspannung einstellen.	
3. Regelungsart (Verhältnisregelung und Festwert-/Folgeregelung) einstellen.	M.1-6

Eingänge einstellen:

4. Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 10 m ³ /h) an Analogeingang AI1 einstellen.	I.1.1-1 AI1.MIN = 0 m ³ /h * AI1.MAX = 10 m ³ /h
5. Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI1 festlegen.	I.1.3-8
6. Eingangssignal (4 bis 20 mA) und Messbereich (0 bis 200 m ³ /h) an Analogeingang AI2 einstellen.	I.2.1.1-1 AI2.MIN = 0 m ³ /h * AI2.MAX = 200 m ³ /h
7. Physikalische Einheit (m ³ /h) an Analogeingang AI2 festlegen.	I.2.3-8

Verhältnisregler [1] einstellen:

8.	Analogeingang AI1 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße) zuweisen.	1C.1.1.1-1	*
9.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße DV (führende Prozessgröße) zuweisen.	1C.1.3.1-2	*
10.	Verhältnissollwert (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 5 %) einstellen.	1C.2.1.1-1 SP1 = 5 %	*
11.	Verhältnisformel ($\frac{DV}{PV} * K11$ und $K11 = 100.0$) vorgeben.	1C.2.1.3-1 K11 = 100.0	*
12.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 2.00 und TN = 10 s) einstellen.	1C.3.1.1-1 KP = 2.00 TN = 10 s	*
13.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	1C.4.1-0	*

Regler [2] einstellen:

14.	Analogeingang AI2 als Quelle für Eingangsgröße PV (Regelgröße) zuweisen.	2C.1.1.1-2	
15.	Internen Sollwert SP1 (Anzahl interner Sollwerte = 1, SP1 = 150 m ³ /h) einstellen.	2C.2.1.1-1 SP1 = 150 m ³ /h	*
16.	Regelalgorithmus (PI) und Regelparameter (KP = 2.00 und TN = 10 s) einstellen.	2C.3.1.1-1 KP = 2.00 TN = 10 s	*
17.	Wiederanlaufbedingung (Betriebsart nach Wiederanlauf = Auto) vorgeben.	2C.4.1-0	*

Ausgang für Regler [1] einstellen:

18.	Regler [1] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO1 zuweisen.	O.1.1-1	*
19.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO1 einstellen.	O.1.2-1	*
20.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO1 festlegen.	O.1.3-1	*

Ausgang für Regler [2] einstellen:

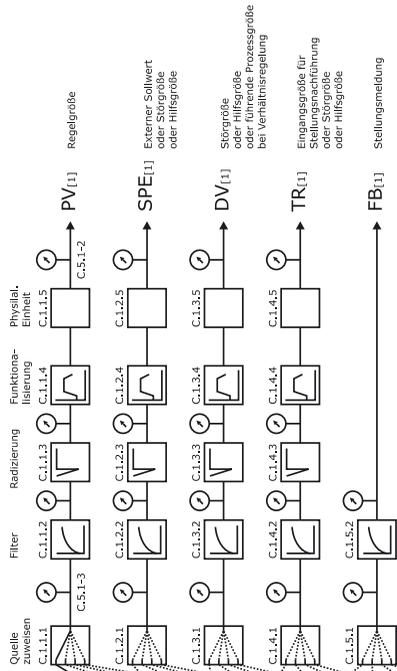
21.	Regler [2] Ausgang Y als Quelle für Analogausgang AO2 zuweisen.	O.2.1-2	*
22.	Ausgangssignal (4 bis 20 mA) für Analogausgang AO2 einstellen.	O.2.2-1	*
23.	Wirkrichtung (steigend) für Analogausgang AO2 festlegen.	O.2.3-1	*

Störgrößenaufschaltung

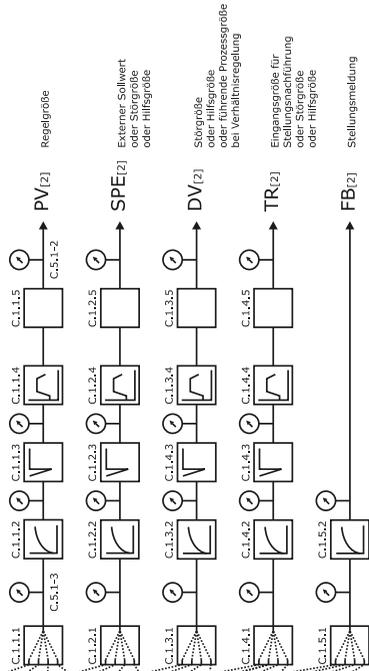
Blockschaltbild Seite 61

Durch die Verknüpfung der Eingangsgrößen SPE, DV und TR mit dem Eingang PV, dem Sollwert SP und dem Ausgang YPID lassen sich Mehrkomponentenregelungen oder Störgrößenaufschaltungen realisieren. Die Verschaltungsmöglichkeiten werden in Menüpunkt C.3.2 beschrieben.

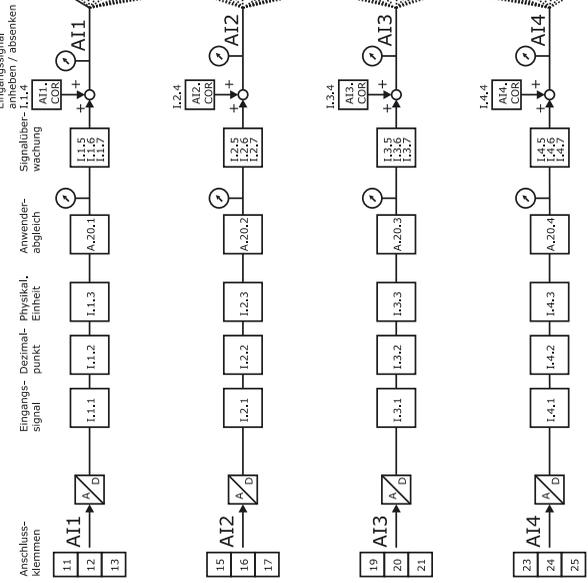
Regler [1] Eingangsgroßen



Regler [2] Eingangsgroßen



Analogegänge



I Eingang

Im Menü I Eingang werden die Analogeingänge (AI1 bis AI4) und die Wirkungsweise der Digitaleingänge (DI1 bis DI4) eingestellt.

I.1...I.4 AI1...AI4: Analogeingang 1 bis 4

Die nachfolgenden Kapitel beziehen sich auf alle Analogeingänge AI1 bis AI4 (vgl. Übersicht Seite 62). Dabei gilt:

- ▶ Konfigurationspunkte **I.1.x** sind Analogeingang **AI1** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.2.x** sind Analogeingang **AI2** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.3.x** sind Analogeingang **AI3** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.4.x** sind Analogeingang **AI4** zugeordnet.

Abschnitte, die nur für einen Analogeingang gelten sind kenntlich gemacht.

I.1.1...I.4.1 AI1...AI4: Eingangssignal

In diesem Konfigurationspunkt wird das Eingangssignal und der Messbereich des Analogeingangs eingestellt. Die Einstellung erfolgt schrittweise.

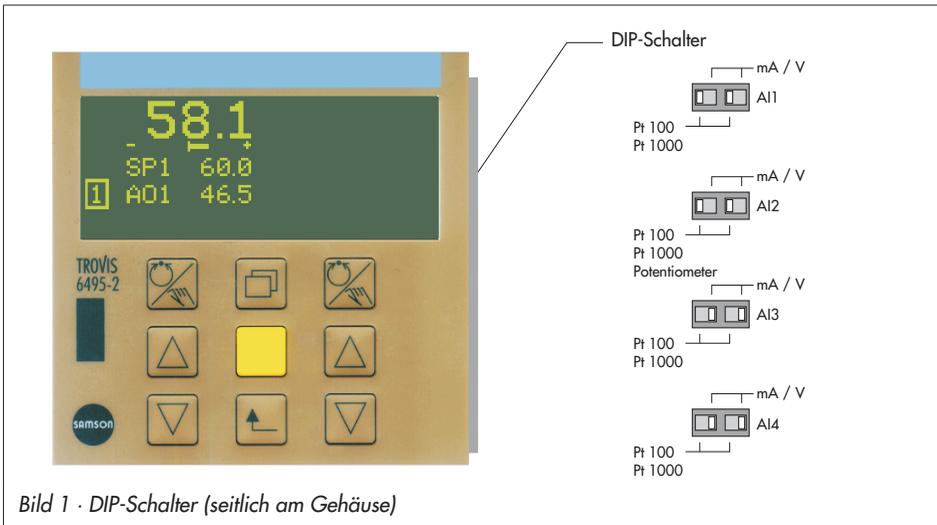
1. DIP-Schalter einstellen

Bevor ein Analogeingang konfiguriert werden kann, müssen die DIP-Schalter eingestellt werden. An ihnen wird die Vorauswahl getroffen, ob ein Eingang ein Strom-/Spannungssignal (mA, V) oder ein Widerstandssignal (Pt 100, Pt 1000, Potentiometer) aufnehmen soll. Jeder Analogeingang wird über zwei DIP-Schalter voreingestellt, deren Stellung identisch sein muss.

Damit die Vorauswahl wirksam ist, müssen die beiden DIP-Schalter eines Analogeingangs die gleiche Stellung einnehmen. Wird nur ein DIP-Schalter umgestellt, bleibt die letzte gültige Konfiguration erhalten, der Digitalausgang für Störmeldungen DO7 wird angesteuert und im Display wird das Störmeldesymbol  angezeigt. Der Regler wird nicht in den Handbetrieb umgeschaltet. Im Info-Menü wird im Menüpunkt „Fehlermeldung“ der betreffende Eingang angezeigt.

Dem Analogeingang AI1 bis AI4 sind der Reihe nach jeweils zwei DIP-Schalter zugeordnet.

- ▶ beide DIP-Schalter rechts: Stromsignal (mA oder V)
- ▶ beide DIP-Schalter links: Widerstandssignal (Pt 100 oder Pt 1000) oder Potentiometer (nur bei Analogeingang AI2)



2. Eingangssignal konfigurieren

Abhängig von der Stellung der DIP-Schalter ist der Analogeingang wie folgt konfigurierbar:

Werkseinstellung	AI	Eingangssignal
I.1.1	(AI1)	
I.2.2	(AI2)	
I.3.1	(AI3)	
I.4.1	(AI4)	

-1 ¹⁾	4–20 mA	beide DIP-Schalter rechts: mA/V
-2	0–20 mA	beide DIP-Schalter rechts: mA/V
-3	0–10 V	beide DIP-Schalter rechts: mA/V
-4	2–10 V	beide DIP-Schalter rechts: mA/V
-5	Via Schnittstelle	
-6 ¹⁾	Pt 100	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000
-7	Pt 1000	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000

zusätzliche Einstellungen Analogeingang AI2:

-8	Potentiometer 100 Ohm	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000/Potentiometer
-9	Potentiometer 200 Ohm	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000/Potentiometer
-10	Potentiometer 500 Ohm	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000/Potentiometer
-11	Potentiometer 1000 Ohm	beide DIP-Schalter links: Pt 100/Pt 1000/Potentiometer

¹⁾ AI1 und AI2: Werkseinstellung -6 · AI3 und AI4: Werkseinstellung -1

Mit der Zuweisung des Eingangs zur Schnittstelle (Einstellung -5) kann der Wert für das Eingangssignal über die optionale Schnittstelle übertragen werden. Über die Schnittstelle kann beispielsweise ein externer Sollwert oder ein externer Stellwert vorgegeben werden.

3. Messbereich parametrieren

Mit den Messbereichsgrenzen wird dem Eingangssignal der physikalische Anzeigewert zugeordnet. Die Bereichsgrenzen müssen auf den physikalischen Messbereich des angeschlossenen Messumformers eingestellt werden.

Beim Anschluss eines Widerstandsthermometers können die Analogeingänge nur Temperaturen innerhalb des Nennsignalbereichs -50 bis 300 °C (-58 bis 572 °F) erfassen. Je nach Werks- und Anwenderabgleich ist der erfassbare Bereich größer. Ab Firmware V1.11 ist der einstellbare Messbereich -999 bis 9999 . Die Signalüberwachung (I.1.5...I.4.5) spricht an, wenn das Eingangssignal 5 % außerhalb des Nennsignalbereichs ist.

Alle Eingangsbereiche sind werkseitig auf 0 bis 100 voreingestellt.

AI1.MIN (AI1)	Messbereichsanfang	
AI2.MIN (AI2)		
AI3.MIN (AI3)		
AI4.MIN (AI4)		
[-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]		
AI1.MAX (AI1)	Messbereichsende	
AI2.MAX (AI2)		
AI3.MAX (AI3)		
AI4.MAX (AI4)		
[-999.0 ... 100.0 ... 9999.0]		
AI1.K1 (AI1)	Startwert	<I.1.1-5>
AI2.K1 (AI2)		<I.2.1-5>
AI3.K1 (AI3)		<I.3.1-5>
AI4.K1 (AI4)		<I.4.1-5>
[-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]		

Widerstandsthermometer

Die Analogeingänge AI1 bis AI4 sind für den Anschluss von Widerstandsthermometern Pt 100 und Pt 1000 in 3-Leiter-Schaltung vorgesehen, siehe EB 6495-2. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich. Widerstandsthermometer können auch in 2-Leiter-Schaltung angeschlossen werden. Dazu ist an den Reglerklemmen eine Drahtbrücke anzuschließen. Zu beachten ist hierbei, dass der Leitungswiderstand bei größeren Entfernungen einige Ohm betragen kann und somit eine erhebliche Verfälschung des Messwertes verursacht wird. Dieser Messwert lässt sich mit einem Korrekturwert ausgleichen.

- ▶ Eingangssignal anheben/absenken, siehe Menüpunkte I.1.5...I.4.5

Die Einstellung der physikalische Einheit °C und °F wirken sich bei Pt 100/Pt 1000 auf die Eingangskennlinie aus.

- ▶ Physikalische Einheit, siehe Menüpunkt I.1.3...I.4.3

Potentiometer

Der Analogeingang AI2 ist für den Anschluss eines Potentiometers (Widerstandsferngebers) mit den Nennwerten 100, 200, 500, 1000 Ω vorgesehen.

Ein Potentiometer wird beispielsweise für die Stellungsmeldung eines elektrischen Antriebs oder für die Vorgabe des externen Sollwertes eingesetzt.

Bei Ferngebemessungen erfolgt der Abgleich am Null- und Endpunkt, siehe Menüpunkt A.20

Die Vorgehensweise ist in der EB 6495-2 beschrieben.

Startwert

Ist für den Analogeingang als Signalquelle die Schnittstelle zugewiesen, wird mit dem Parameter AI1.K1...AI4.K1 ein Startwert eingestellt. Der Startwert wird direkt nach der Konfiguration und beim Wiederanlauf nach einem Versorgungsspannungsausfall wirksam. Er bleibt so lange gesetzt, bis das Leitgerät einen Wert schreibt.

Der Startwert kann auch zur Simulation eines Eingangs eingesetzt werden.

Der Parameter AI1.K1...AI4.K1 ist zugleich der Ersatzwert bei der Signalüberwachung I.1.5...I.4.5.

I.1.2...I.4.2 AI1...AI4: Dezimalpunkt

In diesem Konfigurationspunkt wird die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen eines Analogeingangs festgelegt.

Werkseitig wird eine Dezimalstelle angezeigt.

		Dezimalpunkt
I.1.2	(AI1)	
I.2.2	(AI2)	
I.3.2	(AI3)	
I.4.2	(AI4)	
-0	XXXX	keine Nachkommastelle
-1	XXX.X	1 Nachkommastelle
-2	XX.XX	2 Nachkommastellen
-3	X.XXX	3 Nachkommastellen

I.1.3...I.4.3 AI1...AI4: Physikalische Einheit

Hier wird einem Analogeingang eine physikalische Einheit zugeordnet.

Die physikalische Einheit wird bei im Signalpfad nachfolgenden Parametern und im Info-Menü bei der Anzeige der Ein- und Ausgänge angezeigt. Des Weiteren wird die physikalische Einheit zu Dokumentationszwecken in der Konfigurations- und Bedienoberfläche TROVIS-VIEW eingesetzt (siehe Bild 2).

Werkseitig ist bei mA/V-Eingängen keine Einheit (Aus) und bei Pt 100-/Pt 1000-Eingängen die Einheit °C eingestellt. Für die Eingangssignale Pt 100 und Pt 1000 sind nur die physikalischen Einheiten °C und °F einstellbar.

Ist der Eingang auf Pt 100 oder Pt 1000 eingestellt, wird die Eingangskennlinie mit °C oder °F festgelegt. Bei allen anderen Eingangssignalen haben die physikalischen Einheiten keine Auswirkung auf die Kennlinie.

The screenshot shows the TROVIS-VIEW software interface for configuring an industrial controller. The main window displays the configuration for 'Analogeingang AI1'. The configuration table is as follows:

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Eingangssignal		Pt 100	I.1.1-6
Messbereichsanfang	0.0	°C	AI1.MIN
Messbereichsende	100.0	°C	AI1.MAX
Dezimalpunkt	XXX.X		I.1.2-1
Physikalische Einheit		°C	I.1.3-1
Eingangssignal anheben/absenken		Aus	I.1.4-0
Signalüberwachung		Aus	I.1.5-0

Below the table is a signal flow diagram illustrating the processing of the input signal. The signal starts at 'Anschlussklemmen' (terminals 11, 12, 13) labeled 'AI 1'. It passes through a differential amplifier (A/D), then through three scaling blocks (I.1.1, I.1.2, I.1.3), an application offset block (A.20.1), and a signal monitoring block (I.1.5, I.1.6, I.1.7). The final output is 'Eingangssignal anheben / absenken' (AI 1) with a value of 83.70 °C and 83.70 %.

2009-11

Bild 2 · Darstellung der physikalischen Einheit in TROVIS-VIEW

I.1.3	(AI1)			
I.2.3	(AI2)	Physikalische Einheit		
I.3.3	(AI3)			
I.4.3	(AI4)			
-0 ¹⁾	Aus			<nicht mit I.x.1-6/-7>
-1 ¹⁾	°C	Temperatur		
-2	°F	Temperatur		
-3	K	Temperatur		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-4	bar	Druck		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-5	mbar	Druck		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-6	psi	Druck		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-7	kPa	Druck		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-8	m ³ /h	Volumenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-9	l/h	Volumenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-10	ft ³ /h	Volumenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-11	kg/h	Massenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-12	t/h	Massenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-13	lb/h	Massenstrom		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-14	%			<nicht mit I.x.1-6/-7>
-15	mFS	Meter Füllstand		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-16	mmFS	Millimeter Füllstand		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-17	inH ₂ O	Füllstand (Inch Wassersäule)		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-18	%rF	% relative Luftfeuchte		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-19	kg/m ³	Dichte		<nicht mit I.x.1-6/-7>
-20	pH	pH-Wert		<nicht mit I.x.1-6/-7>

¹⁾ AI1 und AI2: Werkseinstellung -1 · AI3 und AI4: Werkseinstellung -0

I.1.4...I.4.4 AI1...AI4: Eingangssignal anheben/absenken

Mit Hilfe dieses Konfigurationspunktes wird das Eingangssignal um einen konstanten Betrag angehoben oder abgesenkt.

Werkseitig ist die Funktion deaktiviert (Einstellung -0).

Mit der Einstellung -1 erfolgt eine Anhebung bzw. Absenkung um den eingestellten Korrekturwert. Der Korrekturwert wird in physikalischen Werten eingestellt.

Ihren Einsatz findet diese Funktion beispielsweise, wenn ein Pt 100-Sensor in 2-Leiter-Schaltung angeschlossen wird und bedingt durch den Leitungswiderstand eine höhere Temperatur angezeigt wird. Der Anzeigefehler kann mit einem negativen Korrekturwert ausgeglichen werden.

Beispiel: Die Temperatur an Analogeingang AI1 wird um 2 °C zu hoch angezeigt.
Der Ausgleich des Anzeigefehlers erfolgt durch die Konfiguration
I.1.4-1 und AI1.COR = -2

I.1.4	(AI1)		
I.2.4	(AI2)	Eingangssignal anheben/absenken	
I.3.4	(AI3)		
I.4.4	(AI4)		
-0	Aus		
-1	Ein		
AI1.COR	(AI1)		<I.1.4-1>
AI2.COR	(AI2)	Korrekturwert	<I.2.4-1>
AI3.COR	(AI3)		<I.3.4-1>
AI4.COR	(AI4)		<I.4.4-1>
			[-999.0 ...0.0... 9999.0]

I.1.5...I.4.5 AI1...AI4: Signalüberwachung

Mit der Signalüberwachung wird ein Sensor- oder Leitungsbruch oder ein Kurzschluss erkannt.

- ▶ **Einstellung -0:** Aus
Die Signalstörung wird nicht signalisiert.
Liegt der Messwert außerhalb des AD-Wandler-Bereiches, wird ein Endanschlag angezeigt.
- ▶ **Einstellung -1:** Ein
Die Signalstörung wird signalisiert.
Liegt der Messwert um mehr als 5 % unter dem Anfangswert oder um mehr als 5 % über dem Endwert des Nennsignalbereichs, wird eine Signalstörung gemeldet.
- ▶ **Einstellung -2:** Ein (mit Ersatzwert)
Die Signalstörung wird signalisiert.
Liegt der Messwert um mehr als 5 % unter dem Anfangswert oder um mehr als 5 % über dem Endwert des Nennsignalbereichs, wird eine Signalstörung gemeldet und der definierte Ersatzwert AI1.K1...AI4.K1 wird gesetzt.

Signalüberwachung bei Eingangssignal via Schnittstelle

Wurde dem Eingang die Schnittstelle als Quelle zugewiesen, wird der zyklische Schreibzugriff des Leitsystems überwacht. Eine Signalstörung (Kommunikationsausfall) wird erkannt, wenn innerhalb der eingestellten Timeout-Zeit kein Schreibzugriff des Leitsystems erfolgt.

Hinweis: Der Ersatzwert *AI1.K1...AI4.K1* ist zugleich auch der Startwert, der unter *I.1.1...I.4.1* eingestellt wird.

I.1.5	(AI1)	Signalüberwachung	
I.2.5	(AI2)		
I.3.5	(AI3)		
I.4.5	(AI4)		
-0		Aus	
-1		Ein	
-2		Ein (mit Ersatzwert)	
AI1.K1	(AI1)	Ersatzwert	<I.1.5-2>
AI1.K2	(AI2)		<I.2.5-2>
AI1.K3	(AI3)		<I.3.5-2>
AI1.K4	(AI4)		<I.4.5-2>
			[-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]
AI1.TOUT	(AI1)	Timeout Schnittstelle	<I.1.1-5, I.1.5≠0>
AI2.TOUT	(AI2)		<I.2.1-5, I.2.5≠0>
AI3.TOUT	(AI3)		<I.3.1-5, I.3.5≠0>
AI4.TOUT	(AI4)		<I.4.1-5, I.4.5≠0>
			[1 ... 60 ... 9999 s]

Signalisierung der Signalstörung

Bei einer Signalstörung blinkt das Störmeldesymbol  in der Betriebsebene und der Digitalausgang DO7 wird gesetzt. Im Info-Menü kann im Untermenü „Fehlermeldung“ abgelesen werden, bei welchem Analogeingang die Bereichsverletzung vorliegt oder der zyklische Schreibzugriff ausbleibt, zusätzlich wird im Untermenü „Ereignisliste“ das Kommen und Gehen der Bereichsverletzung mit Zeitstempel dokumentiert.

Bei Bedarf können auch die Digitalausgänge DO5 und DO6 die Signalstörung melden.

- ▶ Funktion für Digitalausgang DO5/6 zuweisen, siehe Menüpunkte O.10.1...O.11.1

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den zum Analogeingang zugeordneten Regler bei einer Signalstörung selbsttätig in den Handbetrieb zu versetzen.

- ▶ Handbetrieb Regler [1]/[2] bei Signalstörung, siehe Menüpunkte I.1.6...I.4.6

I.1.6...I.4.6 AI1...AI4: Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung

Im Konfigurationspunkt Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung kann der Regler so konfiguriert werden, dass er bei einer Signalstörung in den Handbetrieb umschaltet.

Die Funktion ist nur anwählbar, wenn die Signalüberwachung (siehe Menüpunkte I.1.5...I.4.5) des betreffenden Eingangs konfiguriert wurde und der Eingang zu einer Eingangsgröße des Reglers zugewiesen wurde (siehe Menüpunkte C.1.1.1...C.1.5.1).

- ▶ **Einstellungen -1/-2/-3/-4/-5:** Konstanter Stellwert an AO1/AO2/AO3/SO1/SO2
Es wird der Ausgang festgelegt, an dem im Handbetrieb ein konstanter Stellwert ausgegeben werden soll. Jedem Ausgang (AO1 bis AO3 oder SO1 bis SO2) ist hierfür ein Parameter AO1.K1...AO3.K1 bzw. SO1.K1...SO2.K1 zugeordnet. Der konstante Stellwert wird nur dann aktiv, wenn der Regler zuvor im Automatikbetrieb war. Im Handbetrieb lässt sich dann der Stellwert mit den Cursorstasten (▲) und (▼) verändern. Der Regler kann erst wieder in den Automatikbetrieb umgeschaltet werden, wenn keine Signalstörung mehr vorliegt.
- ▶ **Einstellung -6:** mit letztem Stellwert
Der Regler schaltet in den Handbetrieb und der letzte Stellwert wird ausgegeben. Im Handbetrieb lässt sich dann der Stellwert mit den Cursorstasten (▲) und (▼) verändern. Der Regler kann erst wieder in den Automatikbetrieb umgeschaltet werden, wenn keine Signalstörung mehr vorliegt.

Hinweis: Die Parameter AO1.K1...AO3.K1 und SO1.K1...SO2.K1 werden mehrmals genutzt: – Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC, siehe Menüpunkt C.2.1.7
– Betriebsart nach Wiederanlauf, siehe Menüpunkt C.4.1
– Konstanter Stellwert mit DI, siehe Menüpunkte O.1.6...O.3.6 und O.4.6...O.5.6

I.1.6	(AI1)		<I.1.5≠0>
I.2.6	(AI2)	Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung	<I.2.5≠0>
I.3.6	(AI3)		<I.3.5≠0>
I.4.6	(AI4)		<I.4.5≠0>
-0	Aus		
-1	Konstanter Stellwert an AO1		<O.1.1-1>
-2	Konstanter Stellwert an AO2		<O.2.1-1>
-3	Konstanter Stellwert an AO3		<O.3.1-1>
-4	Konstanter Stellwert an SO1		<O.4.1-1>
-5	Konstanter Stellwert an SO2		<O.5.1-1>
-6	mit letztem Stellwert		<O.1.1-1...O.5.1-1>

AO1.K1	Konstanter Stellwert an AO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.6-1...I.4.6-1>
AO2.K1	Konstanter Stellwert an AO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.6-2...I.4.6-2>
AO3.K1	Konstanter Stellwert an AO3 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.6-3...I.4.6-3>
SO1.K1	Konstanter Stellwert an SO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.6-4...I.4.6-4>
SO2.K1	Konstanter Stellwert an SO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.6-5...I.4.6-5>

I.1.7...I.4.7 AI1...AI4: Handbetrieb Regler [2] bei Signalstörung

Dieser Konfigurationspunkt kann nur bei den Regelungsarten 2x Festwert-/Folgeregelung (M.1-5) und Verhältnisregelung und Regler (M.1-6) angewählt werden.

Bei der **Kaskadenregelung** (M.1-3) kann nur der Folgeregler [1] und bei der **Begrenzungsregelung** (M.1-4) nur der Hauptregler [1] in den Handbetrieb umgeschaltet werden. Deshalb ist hier nur die Funktion „Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung“ einstellbar.

Funktionsbeschreibung siehe Menüpunkte I.1.6...I.4.6

I.1.7	(AI1)		<M.1-5/-6, I.1.5≠0>
I.2.7	(AI2)	Handbetrieb Regler [2]	<M.1-5/-6, I.2.5≠0>
I.3.7	(AI3)	bei Signalstörung	<M.1-5/-6, I.3.5≠0>
I.4.7	(AI4)		<M.1-5/-6, I.4.5≠0>
-0		Aus	
-1		Konstanter Stellwert an AO1	<O.1.1-2>
-2		Konstanter Stellwert an AO2	<O.2.1-2>
-3		Konstanter Stellwert an AO3	<O.3.1-2>
-4		Konstanter Stellwert an SO1	<O.4.1-2>
-5		Konstanter Stellwert an SO2	<O.5.1-2>
-6		mit letztem Stellwert	<O.1.1-2...O.5.1-2>
AO1.K1		Konstanter Stellwert an AO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.7-1...I.4.7-1>
AO2.K1		Konstanter Stellwert an AO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.7-2...I.4.7-2>

AO3.K1	Konstanter Stellwert an AO3 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.7-3...I.4.7-3>
SO1.K1	Konstanter Stellwert an SO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.7-4...I.4.7-4>
SO2.K1	Konstanter Stellwert an SO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<I.1.7-5...I.4.7-5>

I.5...I.8 DI1...DI4: Digitaleingang 1 bis 4

Der Regler verfügt über vier Digitaleingänge (DI1 bis DI4). Die Ansteuerung erfolgt mit 24 V DC. In Verbindung mit der Messumformerspeisung des Reglers kann der Digitaleingang auch über einen potentialfreien Kontakt angesteuert werden.

Hinweis: Die Digitaleingänge DI1 und DI2 haben den gleichen Massebezug und die Digitaleingänge DI3 und DI4 haben den gleichen Massebezug. Deshalb kann eine gemischte Ansteuerung nur gruppenweise erfolgen. Zum Beispiel interne Speisung für Digitaleingänge DI1 und DI2 und externe Speisung für Digitaleingänge DI3 und DI4.

Einem Digitaleingang können mehrere Funktionen zugewiesen werden, die über die Menüs C Regler, O Ausgang und A Allgemeine Einstellungen definiert werden:

- ▶ Digitaleingang invertieren, siehe Menüpunkt I.1.5...I.1.8
- ▶ Umschalten interner Sollwerte, siehe Menüpunkt C.2.2.1
- ▶ Umschalten zum externen Sollwert, siehe Menüpunkt C.2.2.2
- ▶ Kaskade öffnen/schließen, siehe Menüpunkt C.2.2.3
- ▶ Sollwert stufenweise anheben/absenken, siehe Menüpunkt C.2.2.5
- ▶ Sollwert mit Konstante anheben/absenken, siehe Menüpunkt C.2.2.6
- ▶ Sollwertrampe starten, siehe Menüpunkt C.2.3.1
- ▶ Sollwertrampe anhalten, siehe Menüpunkt C.2.3.2
- ▶ Regeldifferenz invertieren, siehe Menüpunkt C.3.1.3
- ▶ Strukturumschaltung P(D)/PI(D), siehe Menüpunkt C.3.1.5
- ▶ Arbeitspunkt für P-/PD-Regler aktivieren, siehe Menüpunkt C.3.1.9 und C.3.1.10
- ▶ Hand-/Automatik-Umschaltung, siehe Menüpunkt C.3.3.1
- ▶ Stellsignal anhalten, siehe Menüpunkt C.3.3.2

- ▶ Stellungsnachführung aktivieren, siehe Menüpunkt C.3.3.3
- ▶ Istwert anheben/absenken, siehe Menüpunkt C.3.3.6
- ▶ Konstanten Stellwert aktivieren, siehe Menüpunkte O.1.6...O.3.6, O.1.7...O.3.7, O.4.6...O.5.6 und O.4.7...O.5.7
- ▶ Stellwertrampe starten, siehe Menüpunkt O.1.4...O.3.4 und O.4.4...O.5.4
- ▶ Stellgeschwindigkeit begrenzen, siehe Menüpunkt O.1.5...O.3.5
- ▶ Bedientasten sperren, siehe Menüpunkt A.3.1

Das nachfolgende Kapitel bezieht sich auf alle Digitaleingänge DI1 bis DI4 (vgl. Übersicht Seite 62). Dabei gilt:

- ▶ Konfigurationspunkte **I.5.1** ist Digitaleingang **DI1** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.6.1** ist Digitaleingang **DI2** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.7.1** ist Digitaleingang **DI3** zugeordnet.
- ▶ Konfigurationspunkte **I.8.1** ist Digitaleingang **DI4** zugeordnet.

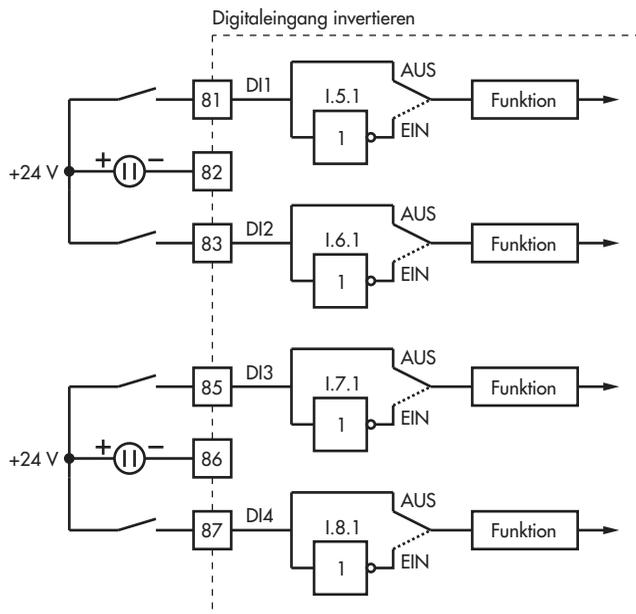
I.5.1...I.8.1 DI1...DI4: Invertieren

Mit dieser Funktion lassen sich die Digitaleingänge DI1 bis DI4 invertieren.

Unter Beachtung der Wirkrichtung können sowohl Schließkontakte als auch Öffnerkontakte zur Ansteuerung eingesetzt werden.

	I.5.1...I.8.1	
Spannung am DI1...DI4	Einstellung -0	Einstellung -1
0 ... 10 V	Funktion inaktiv (0)	Funktion aktiv (1)
17 ... 31 V	Funktion aktiv (1)	Funktion inaktiv (0)

I.5.1	(DI1)	Invertieren
I.6.1	(DI2)	
I.7.1	(DI3)	
I.8.1	(DI4)	
-0	Aus	
-1	Ein	



C Regler

C.1 Eingangsgroßen

Im Gegensatz zu den Analogeingängen sind die Eingangsgroßen direkt dem Regler zugeordnet. Abhängig von der Reglereinstellung nehmen sie unterschiedliche Funktionen wahr.

Unterordner	Eingangsgroße	Funktion
C.1.1	PV	Regelgröße, Prozessgröße (P rocess V ariable)
C.1.2	SPE	Externer Sollwert (S et P oint E xtern), Störgröße, Hilfsgröße
C.1.3	DV	Störgröße (D isturbance V ariable), führende Prozessgröße bei der Verhältnisregelung, Hilfsgröße
C.1.4	TR	Eingang für externes Stellsignal bei Stellungsnachführung (O utput T Racking), Störgröße, Hilfsgröße
C.1.5	FB	Eingang für Stellungsrückmeldung bei Dreipunktausgang (P osition F eed B ack)

C.1.1...C.1.5 Eingangsgroße PV/SPE/DV/TR/FB

C.1.1.1...C.1.5.1 Quelle zuweisen

Mit diesem Konfigurationspunkt wird den Eingangsgroßen ein Analogeingang zugewiesen.

C.1.1.1 (PV)	
C.1.2.1 (SPE)	
C.1.3.1 (DV)	Quelle zuweisen
C.1.4.1 (TR)	
C.1.5.1 (FB)	
-0 ¹⁾	Aus
-1 ¹⁾	Analogeingang AI1
-2	Analogeingang AI2
-3	Analogeingang AI3
-4	Analogeingang AI4

¹⁾ PV: Werkseinstellung -1 · SPE, DV, TR, FB: Werkseinstellung: -0

C.1.1.2...C.1.5.2 Filter

Jede Eingangsgröße enthält einen einschaltbaren digitalen Filter (Tiefpassfilter 1. Ordnung). Er glättet das ausgewählte Signal und unterdrückt höherfrequente Störungen. Die Zeitkonstante wird in Sekunden angegeben.

Eine große Zeitkonstante bewirkt

- ▶ eine hohe Dämpfung von Störsignalen,
- ▶ eine langsame Reaktionszeit der Eingangsgröße,
- ▶ eine niedrige Grenzfrequenz.

C.1.1.2	(PV)		<C.1.1.1≠0>
C.1.2.2	(SPE)		<C.1.2.1≠0>
C.1.3.2	(DV)	Filter	<C.1.3.1≠0>
C.1.4.2	(TR)		<C.1.4.1≠0>
C.1.5.2	(FB)		<C.1.5.1≠0>
-0	Aus		
-1	Ein		
PV.T			<C.1.1.2-1>
SPE.T			<C.1.2.2-1>
DV.T	Zeitkonstante		<C.1.3.2-1>
TR.T			<C.1.4.2-1>
FB.T			<C.1.5.2-1>
		[0.1 ... 1.0 ... 100.0 s]	

C.1.1.3...C.1.4.3 Radizierung

Mit dieser Funktion wird aus der Eingangsgröße die Quadratwurzel gebildet.

Die Radizierung wird bei der Volumenstrommessung mittels Wirkdruckgeber eingesetzt, um aus dem gemessenen Differenzdruck den entsprechenden Volumenstrom zu berechnen.

C.1.1.3	(PV)		<C.1.1.1≠0>
C.1.2.3	(SPE)		<C.1.2.1≠0>
C.1.3.3	(DV)	Radizierung	<C.1.3.1≠0>
C.1.4.3	(TR)		<C.1.4.1≠0>
-0	Aus		
-1	Ein		

C.1.1.4...C.1.4.4 Funktionalisierung

Durch die Funktionalisierung wird ein Eingangssignal zur weiteren Verarbeitung neu bewertet. Mit der Funktionalisierung ist es möglich, mess- oder verfahrenstechnisch bedingte Hilfs-, Bezugs- oder Äquivalenzgrößen in die für den Regelkreis passende Form zu bringen bzw. eine Linearisierung durchzuführen, wenn der Zusammenhang zwischen Eingangssignal und dem gewünschten neuen Ausgangssignal aus physikalischen Gesetzen, Erfahrungswerten oder ermittelten Werten bekannt ist, z. B. der Zusammenhang zwischen Dampfdruck und Temperatur.

Für die Funktionalisierung stehen sieben Koordinatenpunkte zur Verfügung, jeweils definiert durch einen Eingangs- und einen Ausgangswert. Die Eingabe erfolgt mit absoluten Werten, z. B. in °C oder bar. Mit den Parametern Bereichsanfang und Bereichsende wird der Ausgangsbereich der Funktionalisierung festgelegt. Innerhalb dieser Bereichsgrenzen sind die Ausgangswerte einstellbar. Bei der Eingangsgröße PV wirken sich die Bereichsgrenzen PV.MIN und PV.MAX auf das Regelverhalten aus.

Hinweise:

- *Es empfiehlt sich, eine Tabelle aufzustellen oder den Kurvenverlauf in einem kartesischen Koordinatensystem darzustellen. Die sieben Punkte für die Funktionalisierung sind so auszuwählen, dass der Kurvenverlauf gut nachgebildet werden kann. Zwischen benachbarten Stützpunkten berechnet der Regler eine Gerade. Auch wenn der Signalverlauf durch weniger als sieben Punkte ausreichend beschrieben werden kann, sind sieben Punkte zu definieren. Gegebenenfalls sind die ersten bzw. die letzten Punkte deckungsgleich einzugeben.*
- *Der Verlauf des Polygonzuges wird nicht eingeschränkt. Polygonverläufe mit mehr als einem Maximum und Minimum sind möglich. Es ist darauf zu achten, dass einem Eingangswert nur ein Ausgangswert zugeordnet wird. Anderenfalls ist eine eindeutige Zuordnung des Eingangssignals nicht mehr gegeben.*

C.1.1.4	(PV)		<C.1.1.1≠0>
C.1.2.4	(SPE)	Funktionalisierung	<C.1.2.1≠0>
C.1.3.4	(DV)		<C.1.3.1≠0>
C.1.4.4	(TR)		<C.1.4.1≠0>
-0	Aus		
-1	Ein		
PV.MIN	(PV)		<C.1.1.4-1>
SPE.MIN	(SPE)	Bereichsanfang Ausgang	<C.1.2.4-1>
DV.MIN	(DV)	Funktionalisierung	<C.1.3.4-1>
TR.MIN	(TR)		<C.1.4.4-1>
[-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]			

PV.MAX	(PV)		<C.1.1.4-1>
SPE.MAX	(SPE)	Bereichsende Ausgang	<C.1.2.4-1>
DV.MAX	(DV)	Funktionalisierung	<C.1.3.4-1>
TR.MAX	(TR)		<C.1.4.4-1>
[-999.0 ... 100.0 ... 9999.0]			
PV.I1...PV.I7	(PV)		<C.1.1.4-1>
SPE.I1...SPE.I7	(SPE)	Eingangswert 1 bis 7	<C.1.2.4-1>
DV.I1...DV.I7	(DV)		<C.1.3.4-1>
TR.I1...TR.I7	(TR)		<C.1.4.4-1>
[-999.0 ... ¹⁾ ... 9999.0]			
¹⁾ Eingangswert 1 bis 6: 0.0 Eingangswert 7: 100.0			
PV.O1...PV.O7	(PV)		<C.1.1.4-1>
SPE.O1...SPE.O7	(SPE)	Ausgangswert 1 bis 7	<C.1.2.4-1>
DV.O1...DV.O7	(DV)		<C.1.3.4-1>
TR.O1...TR.O7	(TR)		<C.1.4.4-1>
[-999.0 ... ¹⁾ ... 9999.0]			
¹⁾ Ausgangswert 1 bis 6: 0.0 Ausgangswert 7: 100.0			

Beispiel: Temperaturregelung einer Kalandерwalze (Bild 3)

Die Temperatur einer dampfbeheizten Kalandерwalze soll unter Verwendung der Funktionalisierung geregelt werden.

Einen Temperatursensor anzubringen ist wegen der rotierenden Bewegung der Walze nur unter hohen Kosten möglich und soll deswegen umgangen werden. Ersatzweise wird eine Dampfdruckmessung mit einem Druckmessumformer installiert. Der anstehende Dampfdruck in der Kalandерwalze kann einer bestimmten Temperatur zugeordnet werden, die der Dampf tafel entnommen werden kann. Durch konstruktionsbedingte Maßnahmen ist sichergestellt, dass die jeweilige Sattedampf temperatur nicht überschritten wird.

Der Druckmessumformer hat einen Messbereich von 0 bis 9 bar absolut. Das entspricht in etwa einem Temperaturbereich von 100 bis 175 °C. Damit sind die Bereichsgrenzen auf 100 °C und 175 °C festgelegt.

Die sieben Koordinatenpunkte erhält man aus der Druck-Temperatur-Kurve im Messbereich von 0 bis 9 bar.

VIEW3_6495-2_2009-Jul-16.tro - SAMSON TROVIS-VIEW

Industrieregler TROVIS 6495-2, Version 1.11

Regelungsart: Kennlinie PV

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Bereichsanfang Ausgang Funktionalis...	100.0	°C	PV.MIN
Bereichsende Ausgang Funktionalis...	175.0	°C	PV.MAX
Eingangswert 1	1.0	bar	PV.I1
Ausgangswert 1	100.0	°C	PV.O1
Eingangswert 2	2.2	bar	PV.I2
Ausgangswert 2	123.2	°C	PV.O2
Eingangswert 3	3.4	bar	PV.I3
Ausgangswert 3	137.8	°C	PV.O3
Eingangswert 4	4.6	bar	PV.I4
Ausgangswert 4	148.7	°C	PV.O4
Eingangswert 5	5.8	bar	PV.I5
Ausgangswert 5	157.5	°C	PV.O5
Eingangswert 6	7.4	bar	PV.I6
Ausgangswert 6	167.2	°C	PV.O6
Eingangswert 7	9.0	bar	PV.I7
Ausgangswert 7	175.0	°C	PV.O7

PV.O [°C]

instandhalter 16.07.2009 08:22:24 NUM

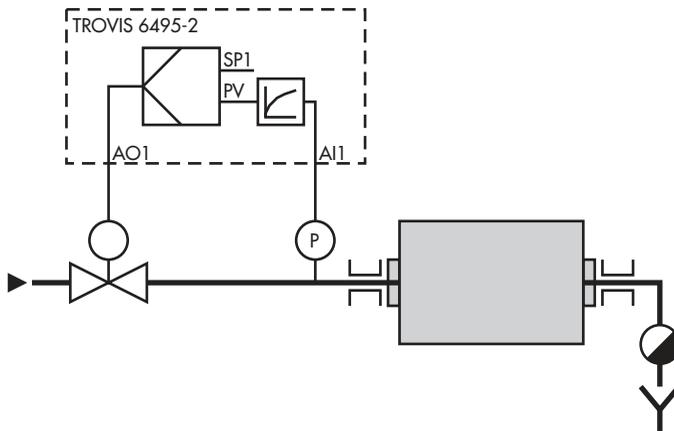


Bild 3 · Temperaturregelung einer Kalandrwalze

C.1.1.5...C.1.4.5 Physikalische Einheit nach Funktionalisierung

Hier kann dem Ausgangssignal der Funktionalisierung eine physikalische Einheit zugeordnet werden. Der Konfigurationspunkt steht nur zur Auswahl, wenn die zugehörige Funktionalisierung eingeschaltet ist.

Die physikalische Einheit wird bei im Signalpfad nachfolgenden Parametern und im Info-Menü unter Regler > Eingangsgröße nach „Fkt“ angezeigt. Des Weiteren wird die physikalische Einheit zu Dokumentationszwecken mit TROVIS-VIEW eingesetzt (vgl. Bild 3).

Hinweis: Mit Aktivierung der Funktionalisierung (C.1.1.4-1...C.1.5.4-1) wird zunächst die Einheit des zugewiesenen Analogeingangs (I.1.6...I.4.6) übernommen.

C.1.1.5 (PV)		<C.1.1.4-0>
C.1.2.5 (SPE)	Physikalische Einheit nach	<C.1.2.4-0>
C.1.3.5 (DV)	Funktionalisierung	<C.1.3.4-0>
C.1.4.5 (TR)		<C.1.4.4-0>
-0	Aus	
-1	°C	Temperatur
-2	°F	Temperatur
-3	K	Temperatur
-4	bar	Druck
-5	mbar	Druck
-6	psi	Druck
-7	kPa	Druck
-8	m ³ /h	Volumenstrom
-9	l/h	Volumenstrom
-10	ft ³ /h	Volumenstrom
-11	kg/h	Massenstrom
-12	lb/h	Massenstrom
-13	t/h	Massenstrom
-14	%	
-15	mFS	Füllstand
-16	mmFS	Füllstand
-17	inH ₂ O	Füllstand (Inch Wassersäule)
-18	%rF	relative Feuchte
-19	kg/m ³	Dichte
-20	pH	pH-Wert

C.2 Sollwert

In diesem Untermenü werden die Sollwerte (Führungsgrößen) konfiguriert und parametrier.

C.2.1 Sollwerteinstellung

C.2.1.1 Anzahl interner Sollwerte

In diesem Konfigurationspunkt wird die Anzahl der internen Sollwerte und die Einstellgrenzen festgelegt.

Werkseitig ist der Sollwert SP1 bei allen Regelungsarten freigeschaltet und aktiv. Freigeschaltete Sollwerte lassen sich in diesem Konfigurationspunkt oder im Betriebsmenü einstellen.

- ▶ Sollwerte im Betriebsmenü einstellen, siehe EB 6495-2

Einstellgrenzen

Ein interner Sollwert kann innerhalb der Einstellgrenzen eingestellt werden. Die Einstellgrenzen können für die Sollwerte SP1 bis SP4 separat vorgegeben werden. Für Sollwert SP1 sind dies die Parameter SP1.MIN und SP1.MAX.

Werkseitig werden die Einstellgrenzen automatisch auf die Bereichsgrenzen des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs eingestellt. Somit ist der Sollwert im gesamten Messbereich einstellbar. Bei eingeschalteter Funktionalisierung der Eingangsgröße PV werden die Einstellgrenzen automatisch auf die Bereichsgrenzen PV.MIN und PV.MAX eingestellt.

Die Begrenzung des externen Sollwertes SPE wird mit der Funktionalisierung der Eingangsgröße SPE durchgeführt.

C.2.1.1	Anzahl interner Sollwerte	
-1	1	
-2	2	
-3	3	
-4	4	
SP1		
SP2	Sollwert	<C.2.1-2/-3/-4>
SP3		<C.2.1-3/-4>
SP4		<C.2.1-4>
		[−999.0 ...0.0... 9999.0]

SP1.MIN SP2.MIN SP3.MIN SP4.MIN	Untere Einstellgrenze	<C.2.1-2/-3/-4> <C.2.1-3/-4> <C.2.1-4>
		[-999.0 ... 0.0 ... 9999.0] ¹⁾
SP1.MAX SP2.MAX SP3.MAX SP4.MAX	Obere Einstellgrenze	<C.2.1-2/-3/-4> <C.2.1-3/-4> <C.2.1-4>
		[-999.0 ... 100.0 ... 9999.0] ²⁾
mit <M.1-2/-6> an Regler [1]:		
¹⁾ [0.0 ... 100.0 ... 9999.0]		
²⁾ [0.0 ... 9999.0]		

C.2.1.2 Externer Sollwert

In diesem Konfigurationspunkt wird die Quelle für den externen Sollwert festgelegt.

Der externe Sollwert kann entweder über die Eingangsgröße SPE oder bei eingebauter Schnittstellenkarte als digitaler Wert SPC direkt über ein übergeordnetes Kommunikationsnetzwerk vorgegeben werden.

► **Einstellung -1:** Via Eingangsgröße SPE

Der Betrieb mit externem Sollwert SPE kann über einen der vier Analogeingänge (AI1, AI2, AI3 oder AI4) erfolgen.

Beispiel: Externer Sollwert SPE über 4–20 mA am Analogeingang AI2 vorgeben

Analogeingang AI2: Eingangssignal 4–20 mA	I.2.1-1
Messbereichsanfang	AI2.MIN = 0.0
Messbereichsende	AI2.MAX = 100.0
Eingangsgröße SPE: Quelle Analogeingang AI2	C.1.2.1-2
Externer Sollwert: Via Eingangsgröße SPE	C.2.1.2-1

Der externe Sollwert SPE kann auch über die Schnittstelle vorgegeben werden. Dazu muss ein Analogeingang der Schnittstelle und dieser Analogeingang als Quelle für die Eingangsgröße SPE zugewiesen werden.

Beispiel: Externer Sollwert SPE über Schnittstelle RS-485 am Analogeingang AI2 vorgeben

Analogeingang AI2: Eingangssignal via Schnittstelle	I.2.1-5
Messbereichsanfang	AI2.MIN = 0.0
Messbereichsende	AI2.MAX = 100.0
Startwert	AI2.K1 = 0.0
Eingangsgröße SPE: Quelle Analogeingang AI2	C.1.2.1-2
Externer Sollwert: Via Eingangsgröße SPE	C.2.1.2-1
Schnittstelle RS-485: Protokoll Modbus RTU	D.3.1-2
Stationsnummer	STN = 1
Übertragungsrate	BITRATE = 9600 bit/s
Parität	PARITY = keine
Stoppbit	STOPBIT = 1
Antwort-Timeout	RSP.TOUT = 10.0 s

► **Einstellung -2:** Via Schnittstelle SPC

Der Betrieb mit externem Sollwert SPC über die optionale Schnittstelle hat den Vorteil, dass kein Analogeingang belegt wird.

Beispiel: Externer Sollwert SPC über Schnittstelle RS-485 vorgeben

Externer Sollwert: Via Schnittstelle SPC	C.2.1.2-2
Schnittstelle RS-485: Protokoll Modbus RTU	D.3.1-2
Stationsnummer	STN = 1
Übertragungsrate	BITRATE = 9600 bit/s
Parität	PARITY = keine
Stoppbit	STOPBIT = 1
Antwort-Timeout	RSP.TOUT = 10.0 s

Bei der SPC-Regelung (**Set Point Control**) übernimmt z. B. eine Leitstation die Sollwertführung.

Der Regler kann mit der Funktion „SPI auf SPE/SPC nachführen“ (C.2.2.4) und „Umschalten zum externen Sollwert mit DI“ (C.2.2.2) so eingestellt werden, dass er beim Ausfall der Leitstation die Sollwertführung stoßfrei übernimmt.

Wird für den externen Sollwert als Quelle „Via Schnittstelle“ zugewiesen, ist der Parameter Startwert SPC.K1 einstellbar. Der Startwert wird direkt nach der Konfiguration und beim Wiederanlauf nach einem Versorgungsspannungsausfall wirksam. Er bleibt solange gesetzt, bis das Leitergerät einen Wert schreibt. Der Parameter SPC.K1 ist zugleich auch der Ersatzwert bei der Signalüberwachung SPC, siehe Menüpunkt C.2.1.6-2.

C.2.1.2 Externer Sollwert

-0	Aus	
-1	Via Eingangsgröße SPE	<C.1.2.1≠0>
-2	Via Schnittstelle SPC	mit M.1-3 nur Regler [2]
SPC.K1	Startwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.1.2-2>

C.2.1.3 Verhältnisformel

Für die Verhältnisbildung (M.1-2 und M.1-6 am Regler [1]) sind verschiedene Verhältnisformeln einstellbar.

- ▶ **Einstellung -1:** $(PV / DV) * K11$
Mischverhältnis zweier Komponenten zueinander (Beispiel: Neutralisationsregelung)

$$\text{Istverhältnis} = \frac{\text{Menge 1}}{\text{Menge 2}} \Rightarrow \text{PVR} = \frac{\text{PV}}{\text{DV}} * K11$$

Siehe Blockschaltbild, Menüpunkt M.1-2, Seite 17 und 24.

Werkseitig ist der Parameter $K11 = 1,00$, d. h. er hat keinen Einfluss auf das Istverhältnis. Mit $K11 = 100,00$ wird das Verhältnis in %-Werten angezeigt und eingestellt. Mit $K11 = 1000,00$ wird das Verhältnis in ‰-Werten angezeigt und eingestellt.

- ▶ **Einstellung -2:** $(PV / (PV + DV * K13)) * K11$
Anteil einer Komponente in einem Endprodukt (Beispiel: Fettanteil in Milchprodukten)

$$\text{Istverhältnis} = \frac{\text{Menge 1}}{\text{Menge 1} + \text{Menge 2}} \Rightarrow \text{PVR} = \frac{\text{PV}}{\text{PV} + \text{DV} * K13} * K11$$

- ▶ **Einstellung -3:** $((PV + DV * K13) / PV) * K11$
Gesamtmenge bezogen auf einen Anteil

$$\text{Istverhältnis} = \frac{\text{Menge 1} + \text{Menge 2}}{\text{Menge 2}} \Rightarrow \text{PVR} = \frac{\text{PV} + \text{DV} * K13}{\text{PV}} * K11$$

- ▶ **Einstellung -4:** Universalformel

$$\text{PVR} = \frac{\text{PV} * K12 + \text{DV} * K13 + \text{TR} * K14}{\text{PV} * K22 + \text{DV} * K23 + \text{TR} * K24} * K11$$

Siehe Blockschaltbild, Menüpunkt M.1-2, Seite 25.

C.2.1.3	Verhältnisformel	<M.1-2/M.1-6 Regler [1]>
-1	$(PV / DV) * K11$	
-2	$(PV / (PV + DV * K13)) * K11$	
-3	$((PV + DV * K13) / PV) * K11$	
-4	Universalformel: $\frac{(PV * K12 + DV * K13 + TR * K14)}{(PV * K22 + DV * K23 + TR * K24)} * K11$	
K11	Faktor [0.00 ... 1.00 ... 9999.00]	
K12	Faktor für PV [-999.00 ... 1.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3-4>
K13	Faktor für DV [-999.00 ... 1.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3≠1>
K14	Faktor für TR [-999.00 ... 1.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3-4>
K22	Faktor für PV [-999.00 ... 1.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3-4>
K23	Faktor für DV [-999.00 ... 0.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3-4>
K24	Faktor für TR [-999.00 ... 0.00 ... 9999.00]	<C.2.1.3-4>

C.2.1.4 Dezimalpunkt für Sollwerte

Der Sollwert kann mit bis zu drei Nachkommastellen angezeigt werden.

Werkseitig wird eine Nachkommastelle angezeigt.

C.2.1.4	Dezimalpunkt für Sollwerte	
-1	XXXX	keine Nachkommastelle
-2	XXX.X	1 Nachkommastelle
-3	XX.XX	2 Nachkommastellen
-4	X.XXX	3 Nachkommastellen

C.2.1.5 Physikalische Einheit für Sollwerte

Dem Sollwert können unterschiedliche physikalische Einheiten zugeordnet werden, die dann zu Dokumentationszwecken mit TROVIS-VIEW eingesetzt werden.

Hinweis: Wird die Einheit des zugewiesenen Analogeingangs editiert (I.1.6...I.4.6) oder eine Funktionalisierung der Eingangsgröße vorgenommen (C.1.1.4...C.1.5.4), so wird die physikalische Einheit für Sollwerte entsprechend angepasst.

C.2.1.5 Physikalische Einheit für Sollwerte

-0 ¹⁾	Aus	
-1 ¹⁾	°C	Temperatur
-2	°F	Temperatur
-3	K	Temperatur
-4	bar	Druck
-5	mbar	Druck
-6	psi	Druck
-7	kPa	Druck
-8	m ³ /h	Volumenstrom
-9	l/h	Volumenstrom
-10	ft ³ /h	Volumenstrom
-11	kg/h	Massenstrom
-12	lb/h	Massenstrom
-13	t/h	Massenstrom
-14	%	
-15	mFS	Meter Füllstand
-16	mmFS	Millimeter Füllstand
-17	inH ₂ O	Füllstand (Inch Wassersäule)
-18	%rF	relative Feuchte
-19	kg/m ³	Dichte
-20	pH	pH-Wert

¹⁾ Die Einheit wird abhängig von PV voreingestellt. · Verhältnisregler: Werkseinstellung -0

C.2.1.6 Signalüberwachung SPC

Bei der externen Sollwertvorgabe via Schnittstelle (C.2.1.2-2) kann der zyklische Schreibzugriff des Leitsystems überwacht und ein Kommunikationsausfall erkannt werden. Erfolgt innerhalb der einstellbaren Timeout-Zeit kein Schreibzugriff über das Leitsystem, gilt dies als Signalstörung und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Fehlermeldung liegt solange an, bis der externe Sollwert SPC beschrieben wird.

- ▶ **Einstellung -1:** Ein
Bei einer Signalstörung bleibt der letzte Wert erhalten.
- ▶ **Einstellung -2:** Ein (mit Ersatzwert)
Bei einer Signalstörung wird der Ersatzwert SPC.K1 gesetzt. Der Ersatzwert ist zugleich der Startwert, der nach einem Versorgungsspannungsausfall gesetzt wird, siehe Menüpunkt C.2.1.2.

C.2.1.6	Signalüberwachung SPC	<C.2.1.2-2>
-0	Aus	
-1	Ein	
-2	Ein (mit Ersatzwert)	
SPC.K1	Ersatzwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.1.6≠0>
SPC.TOUT	Timeout Schnittstelle [1 ... 60 ... 99999 s]	<C.2.1.6≠0>

Signalisierung der Signalstörung

Bei einer Signalstörung blinkt das Störmeldesymbol  in der Betriebsebene. Im Info-Menü wird im Untermenü „Fehlermeldung“ im Klartext „Signalstörung SPC“ angezeigt. Zusätzlich wird im Untermenü „Ereignisliste“ das Kommen und Gehen der Bereichsverletzung mit Zeitstempel dokumentiert. Der Digitalausgang DO7 für Störmeldungen wird gesetzt.

Bei Bedarf können auch die Digitalausgänge DO5 und DO6 die Signalstörung melden.

- ▶ Funktion für Digitalausgang DO5/6 zuweisen, siehe Menüpunkte O.10.1...O.11.1

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Regler bei einer Signalstörung selbsttätig in den Handbetrieb zu versetzen.

- ▶ Handbetrieb bei Signalstörung SPC, siehe Menüpunkt C.2.1.7

C.2.1.7 Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC

Mit dieser Funktion schaltet der Regler bei einer Signalstörung in den Handbetrieb. Im Handbetrieb lässt sich dann der Stellwert mit den Cursorstasten (▲ und ▼) verändern. Der Regler kann erst wieder in den Automatikbetrieb umgeschaltet werden, wenn keine Signalstörung mehr vorliegt. Der Konfigurationspunkt ist nur anwählbar, wenn die Signalüberwachung SPC aktiviert wurde (Einstellungen C.2.1.6-1/-2). Bei Kaskaden- (M.1-3) und Begrenzungsregelung (M.1-4) ist die Funktion nur für Regler [1] einstellbar.

- ▶ **Einstellungen -1/-2/-3/-4/-5:** Konstanter Stellwert an AO1/AO2/AO3/SO1/SO2
Der Regler schaltet in den Handbetrieb und an einem auswählbaren Ausgang wird ein definierter Stellwert ausgegeben. Jedem Ausgang AO1 bis SO2 ist hierfür ein Parameter AO1.K1...SO2.K1 zugeordnet. Der konstante Stellwert wird nur dann aktiv, wenn der Regler zuvor im Automatikbetrieb war.
- ▶ **Einstellung -6:** mit letztem Stellwert
Der Regler schaltet in den Handbetrieb und der letzte Stellwert wird ausgegeben.

Hinweis: Die Parameter AO1.K1...AO3.K1 und SO1.K1...SO2.K1 werden mehrmals genutzt:

- Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung AI, siehe Menüpunkte I.1.6...I.4.6
- Handbetrieb Regler [2] bei Signalstörung AI, siehe Menüpunkte I.1.7...I.4.7
- Betriebsart nach Wiederanlauf, siehe Menüpunkt C.4.1
- Konstanter Stellwert mit DI, siehe Menüpunkte O.1.6...O.3.6 und O.4.6...O.5.6

C.2.1.7	Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC	<C.2.1.6≠0>	
-0	Aus	<u>Regler [1]</u>	<u>Regler [2]</u>
-1	Konstanter Stellwert an AO1	<O.1.1-1/-38/-39>	<O.1.1-2/-38/-39>
-2	Konstanter Stellwert an AO2	<O.2.1-1/-38/-39>	<O.2.1-2/-38/-39>
-3	Konstanter Stellwert an AO3	<O.3.1-1/-38/-39>	<O.3.1-2/-38/-39>
-4	Konstanter Stellwert an SO1	<O.4.1-1/-38/-39>	<O.4.1-2/-38/-39>
-5	Konstanter Stellwert an SO2	<O.5.1-1/-38/-39>	<O.5.1-2/-38/-39>
-6	mit letztem Stellwert	<O.1.1-1/-38/-39... O.5.1-1/-38/-39>	<O.1.1-2/-38/-39... O.5.1-2/-38/-39>
AO1.K1	Konstanter Stellwert an AO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.2.1.7-1>	
AO2.K1	Konstanter Stellwert an AO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.2.1.7-2>	

AO3.K1	Konstanter Stellwert an AO3 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.2.1.7-3>
SO1.K1	Konstanter Stellwert an SO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.2.1.7-4>
SO2.K1	Konstanter Stellwert an SO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.2.1.7-5>

C.2.2 Sollwertumschaltung

Dieses Untermenü enthält Funktionen für die Umschaltung von Sollwerten.

C.2.2.1 Umschalten interner Sollwerte mit DI

In diesem Konfigurationspunkt werden die internen Sollwerte SP1 bis SP4 über die Digitaleingänge umgeschaltet.

► **Einstellung -1/-2/-3/-4:** SP1/SP2 mit DI1/DI2/DI3/DI4

Zwei Sollwerte umschalten: Mit einem der Digitaleingänge DI1 bis DI4 wird zwischen den Sollwerten SP1 und SP2 umgeschaltet. Ein 1-Signal am Digitaleingang schaltet zum Sollwert SP2. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen zwei interne Sollwerte konfiguriert sein (C.2.1.1-2).

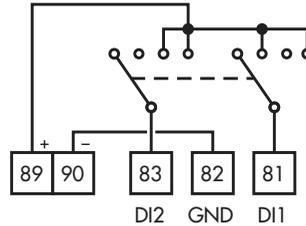
Signalzustände für die Sollwertumschaltung				
C.2.2.1-	1	2	3	4
Aktiver Sollwert	DI1	DI2	DI3	DI4
SP1	0	0	0	0
SP2	1	1	1	1

► **Einstellung -5:** SP1...SP4 mit DI1, DI2

Vier Sollwerte binär kodiert umschalten: Die Umschaltung erfolgt binär kodiert mit den Digitaleingängen DI1 und DI2. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen vier interne Sollwerte konfiguriert sein (Einstellung C.2.1.1-4).

Signalzustände für die Sollwertumschaltung		
Aktiver Sollwert	DI2	DI1
SP1	0	0
SP2	0	1
SP3	1	0
SP4	1	1

Schaltungsbeispiel: 4-Stufenschalter 2-polig

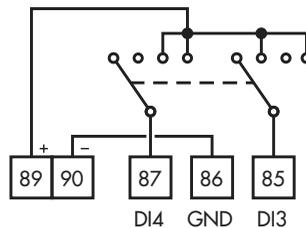


► **Einstellung -6:** SP1...SP4 mit DI3, DI4

Vier Sollwerte binär kodiert umschalten: Die Umschaltung erfolgt binär kodiert mit den Digitaleingängen DI3 und DI4. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen vier interne Sollwerte konfiguriert sein (C.2.1.1-4).

Signalzustände für die Sollwertumschaltung		
Aktiver Sollwert	DI4	DI3
SP1	0	0
SP2	0	1
SP3	1	0
SP4	1	1

Schaltungsbeispiel: 4-Stufenschalter 2-polig

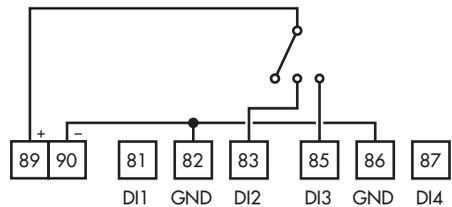


► **Einstellung -7:** SP1 ... SP3 mit DI2, DI3

Drei Sollwerte umschalten: Die Digitaleingänge DI2 und DI3 sind direkt den Sollwerten SP2 und SP3 zugeordnet. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen drei interne Sollwerte konfiguriert sein (Einstellung C.2.1.1-3).

Signalzustände für die Sollwertumschaltung		
Aktiver Sollwert	DI3	DI2
SP1	0	0
SP2	0	1
SP3	1	0/1

Schaltungsbeispiel: 3-Stufenschalter

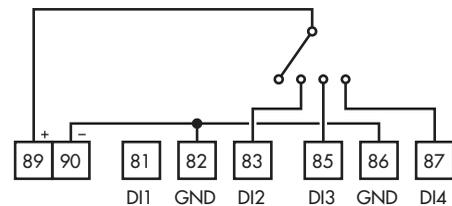


► **Einstellung -8:** SP1 ... SP4 mit DI2, 3, 4

Vier Sollwerte umschalten: Die Digitaleingänge DI2, DI3 und DI4 sind direkt den Sollwerten SP2, SP3, und SP4 zugeordnet. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen vier interne Sollwerte konfiguriert sein (Einstellung C.2.1.1-4).

Signalzustände für die Sollwertumschaltung			
Aktiver Sollwert	DI4	DI3	DI2
SP1	0	0	0
SP2	0	0	1
SP3	0	1	0/1
SP4	1	0/1	0/1

Schaltungsbeispiel: 4-Stufenschalter



Hinweise:

- Die Digitaleingänge sind in ihrer Wirkung invertierbar, siehe Menüpunkte I.5.1...I.8.1.
- Den Digitaleingängen können mehrere Funktionen zugeordnet werden, siehe Menüpunkte I.5...I.8.
- Unabhängig von den Digitaleingängen kann der interne Sollwert auch im Betriebsmenü umgeschaltet werden, siehe EB 6495-2.
- Ab Firmwareversion 1.21 lassen sich die internen Sollwerte über Modbus über die Holdingregister HR 55 (Regler [1]) und HR 115 (Regler [2]) umschalten, siehe Kapitel D.

C.2.2.1 Umschalten interner Sollwerte mit DI

-0	Aus	
-1	SP1/SP2 mit DI1	<C.2.1.1-2>
-2	SP1/SP2 mit DI2	<C.2.1.1-2>
-3	SP1/SP2 mit DI3	<C.2.1.1-2>
-4	SP1/SP2 mit DI4	<C.2.1.1-2>
-5	SP1...SP4 mit DI1, DI2	<C.2.1.1-4>
-6	SP1...SP4 mit DI3, DI4	<C.2.1.1-4>
-7	SP1...SP3 mit DI2, DI3	<C.2.1.1-3>
-8	SP1...SP4 mit DI2, 3, 4	<C.2.1.1-4>

C.2.2.2 Umschalten zum externen Sollwert mit DI

Die Umschaltung vom internen Sollwert zum externen Sollwert SPE (SPC) kann über einen Digitaleingang erfolgen. Um diese Funktion nutzen zu können, muss ein externer Sollwert konfiguriert sein (Einstellung C.2.1.2-1/-2).

Signalzustände für die Sollwertumschaltung	
Aktiver Sollwert	DI1/DI2/DI3/DI4
SP1, SP2, SP3, SP4	0
SPE (SPC)	1

Hinweise:

- Die Digitaleingänge sind in ihrer Wirkung invertierbar, siehe Menüpunkte I.5.1...I.8.1.
- Den Digitaleingängen können mehrere Funktionen zugeordnet werden, siehe Menüpunkte I.5...I.8.
- Unabhängig von den Digitaleingängen kann das Umschalten zum externen Sollwert auch im Betriebsmenü, siehe EB 6495-2, oder über den Hand/Auto Dialog erfolgen, siehe Menüpunkt A.3.2.

C.2.2.2 Umschalten zum externen Sollwert mit DI <C.2.1.2≠0, M.1-3: nur Regler [2]>

-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

C.2.2.3 Kaskade öffnen mit DI

Bei Kaskadenregelung kann die Reglerkaskade über ein 1-Signal am Digitaleingang geöffnet werden. Bei geöffneter Kaskade wird der Folgeregler mit dem internen Sollwert betrieben.

Hinweise:

- Die Digitaleingänge sind in ihrer Wirkung invertierbar, siehe Menüpunkte I.5.1...I.8.1.
- Den Digitaleingängen können mehrere Funktionen zugeordnet werden, siehe Menüpunkte I.5...I.8.

C.2.2.3	Kaskade öffnen mit DI	<M.1-3>
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1	
-2	Mit Digitaleingang DI2	
-3	Mit Digitaleingang DI3	
-4	Mit Digitaleingang DI4	

C.2.2.4 SPI auf SPE/SPC nachführen

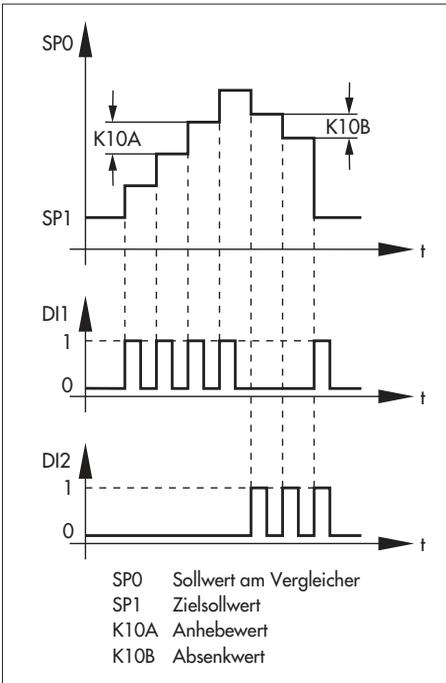
Mit der Einstellung C.2.2.4-1 wird der ausgewählte interne Sollwert auf den für die Regelung aktiven externen Sollwert nachgeführt. Mit der Nachführung kann vom externen zum internen Sollwert stoßfrei umgeschaltet werden.

Hinweis: Die Funktionen SPI auf SPE/SPC nachführen (C.2.2.4) und Sollwert stufenweise anheben/absenken (C.2.2.5) können nicht gleichzeitig konfiguriert werden.

C.2.2.4	SPI auf SPE/SPC nachführen	<C.2.1.2≠0>
-0	Aus	
-1	Ein	

C.2.2.5 Sollwert stufenweise anheben/absenken

Der aktuelle interne oder externe Sollwert kann mittels zweier flankengetriggelter Digitaleingänge um einen definierbaren Wert stufenweise angehoben oder abgesenkt werden. Die Anhebung und Absenkung erfolgt gruppenweise entweder mit den Digitaleingängen DI1 und DI2 oder DI3 und DI4. Der Anhebewert und der Absenkwert werden als Absolutwert eingestellt. Die Anhebung erfolgt mit DI1 bzw. DI3. Die Absenkung erfolgt mit DI2 bzw. DI4.



Auf Startswert wird zurückgesetzt, indem beide Digitaleingänge gleichzeitig aktiviert werden.

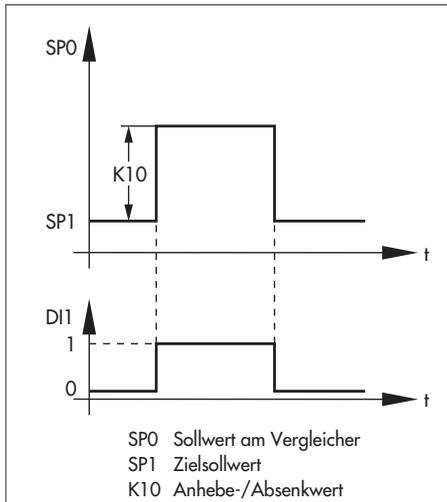
Bei einem Wiederanlauf nach einem Netzspannungsausfall werden die durch die Digitaleingänge verursachten Anhebungen und Absenkungen nicht mehr berücksichtigt und der Sollwert am Vergleicher SPO ist wieder der aktuelle Sollwert (Startswert).

Nach Aktivieren des Konfigurationpunktes (C.2.2.5≠0) wird in Zeile 3 automatisch der Sollwert am Vergleicher SPO angezeigt. Bei Druck auf eine der beiden Cursortasten (▲) oder (▼) wird der aktuelle interne Startswert angezeigt und kann verändert werden. Wird die Taste losgelassen, wird die Anzeige wieder auf den Sollwert am Vergleicher SPO umgeschaltet.

Hinweis: Die Funktionen SPI auf SPE/SPC nachführen (C.2.2.4) und Sollwert stufenweise anheben/absenken (C.2.2.5) können nicht gleichzeitig konfiguriert werden.

C.2.2.5	Sollwert stufenweise anheben/absenken	<C.2.2.4-0>
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1, 2	
-2	Mit Digitaleingang DI3, 4	
K10.A	Anhebungwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.2.5≠0>
K10.B	Absenkwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.2.5≠0>

C.2.2.6 Sollwert mit Konstante anheben/absenken



Mit dieser Funktion wird der aktuelle interne Sollwert über ein 1-Signal am Digitaleingang um einen definierbaren Anhebe-/Absenkwert angehoben oder abgesenkt. Der Anhebe-/Absenkwert wird als Absolutwert eingestellt.

Nach Aktivieren des Konfigurationspunktes (C.2.2.6≠0) wird in Zeile 3 automatisch der Sollwert am Vergleichs-SPO angezeigt. Bei Druck auf eine der beiden Cursortasten (▲ oder ▼) wird der aktuelle interne Start Sollwert angezeigt und kann verändert werden. Wird die Taste losgelassen, wird die Anzeige wieder auf den Sollwert am Vergleichs-SPO umgeschaltet.

C.2.2.6 Sollwert mit Konstante anheben/absenken

-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

K10	Anhebe-/Absenkwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.2.6≠0>
-----	---	-------------

C.2.3 Sollwertrampenfunktion

C.2.3.1 Sollwertrampe

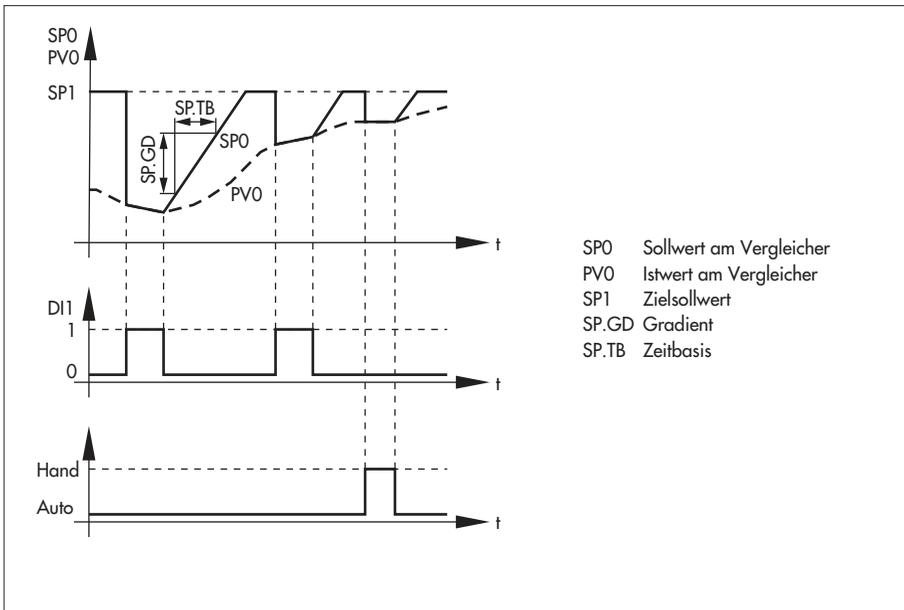
Eine Sollwertrampe ist besonders bei Regelstrecken geeignet, die keine schnelle Sollwertänderungen vertragen. Durch den rampenförmigen Übergang von einem Sollwert auf einen zweiten können Regelschwingungen vermieden werden. Bei der Sollwertrampe läuft der Sollwert am Vergleichs-SPO gemäß des Gradienten SP.GD und der Zeitbasis SP.TB mit konstanter Geschwindigkeit vom Start Sollwert bis zum Ziel Sollwert. Mit der Einstellung des Konfigurationspunktes C.2.3.1 wird festgelegt, ob die Rampe mit dem Istwert am Vergleichs-PVO, mit dem

Startwert SP.ST oder mit einem anderen Sollwert gestartet werden soll.

Der Gradient SP.GD wird in physikalischen Einheiten pro Zeiteinheit eingestellt. Die Zeitbasis SP.TB kann in Sekunden, Minuten oder Stunden eingestellt werden.

Nach Aktivieren des Konfigurationspunktes (C.2.3.1≠0) wird in Zeile 3 automatisch der Sollwert am Vergleicher SPO angezeigt (C.5.3-2). Ist der Zielsollwert der interne Sollwert (z. B. SP1), dann wird bei Druck auf eine der beiden Cursortasten (Δ oder ∇) der interne Sollwert zwei Sekunden lang angezeigt. Wird während dieser Zeit ein zweites Mal auf die Taste gedrückt, dann wird der interne Sollwert verändert. Wird die Taste losgelassen, dann wird die Anzeige wieder auf den Sollwert am Vergleicher SPO umgeschaltet. Ist der Zielsollwert der externe Sollwert (z. B. SPE), dann wird bei Druck auf eine der beiden Cursortasten (Δ oder ∇) der externe Sollwert zwei Sekunden lang angezeigt. Wird während dieser Zeit ein zweites Mal auf die Taste gedrückt, wird der aktuelle interne Sollwert angezeigt und kann verändert werden. Wird die Taste losgelassen, wird die Anzeige wieder auf den Sollwert am Vergleicher SPO umgeschaltet.

- **Einstellung -1/-2/-3/-4:** Start mit DI1/DI2/DI3/DI4, SP=PV
Starten der Sollwertrampe mit Istwert der Regelgröße am Vergleicher:



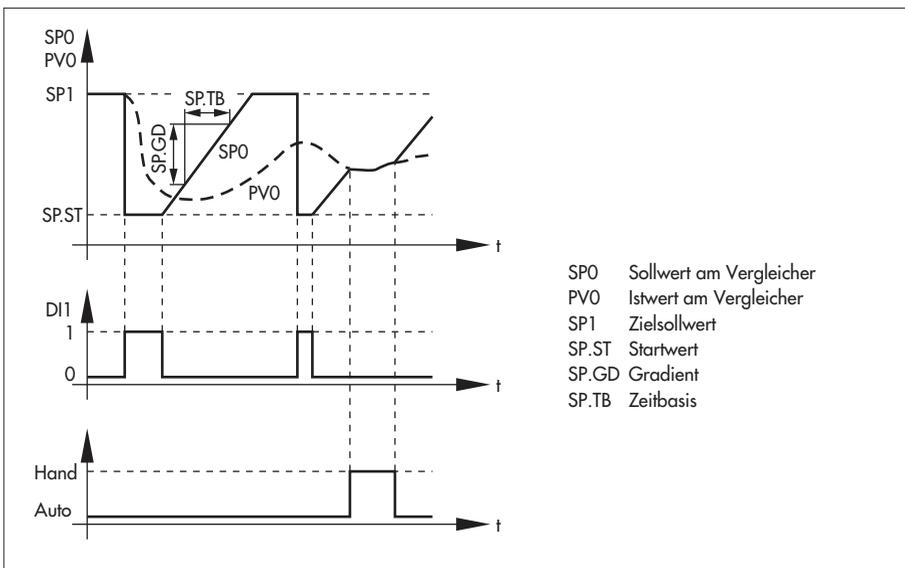
Diese Rampenfunktion wird mittels Digitalsignal gestartet. Bei einem 1-Signal des Digital-eingangs nimmt der Sollwert am Vergleicher SPO den Istwert am Vergleicher PVO an. Durch den Signalwechsel am Digitaleingang von 1 nach 0 wird die Rampe gestartet und der Soll-

wert läuft bis zum Zielsollwert (interner oder externer Sollwert). Ist der Zielsollwert erreicht, wird die Rampe beendet. Die Sollwertrampe wird auch dann beendet, wenn der Zielsollwert die Rampe entgegen dessen Laufrichtung kreuzt, z. B. durch Umschaltung des Zielsollwerts. Nach Beendigung der Sollwertrampe folgt der Sollwert am Vergleicher SPO dem Zielsollwert (z. B. SP1) unverzögert.

Wird, während die Rampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe gestoppt und der Sollwert nimmt den Istwert der Regelgröße PVO an. Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert. Steht, während die Rampe läuft, am Digitaleingang erneut ein 1-Signal an, so geht der Sollwert am Vergleicher SPO wieder auf den Istwert am Vergleicher PVO (Retriggerung).

Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung von mehr als 1 Sekunde im Automatikbetrieb an, nimmt der Sollwert am Vergleicher SPO den Zielsollwert an.

- **Einstellung -5/-6/-7/-8:** Start mit DI1/DI2/DI3/DI4, SP=SP.ST
Starten der Sollwertrampe mit Startwert:



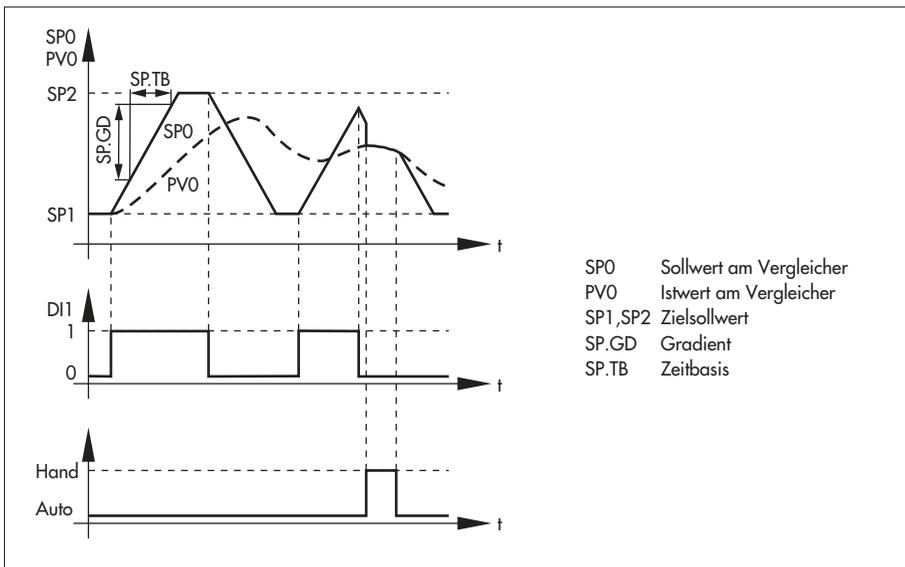
Diese Rampenfunktion wird durch ein Digitalsignal gestartet. Bei einem 1-Signal am Digitaleingang wird der Sollwert am Vergleicher SPO auf den vorgegebenen Startwert SP.ST gesetzt. Durch den Signalwechsel am Digitaleingang von 1 nach 0 wird die Rampe gestartet und der Sollwert läuft bis zum Zielsollwert (interner oder externer Sollwert). Ist der Zielsollwert erreicht, wird die Rampe beendet. Die Sollwertrampe wird auch dann beendet, wenn der Zielsollwert die Rampe entgegen dessen Laufrichtung kreuzt, z. B. durch Umschaltung

des Zielsollwerts. Nach Beendigung der Sollwertrampe folgt der Sollwert am Vergleichler SPO dem Zielsollwert (z. B. SP1) unverzögert.

Wird, während die Rampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe gestoppt und der Sollwert am Vergleichler SPO nimmt den Istwert der Regelgröße PVO an. Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert. Steht, während die Rampe läuft, am Digitaleingang erneut ein 1-Signal an, so wird der Sollwert am Vergleichler SPO wieder auf den Startwert SP.ST gesetzt (Retriggerung).

Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung von mehr als 1 Sekunde im Automatikbetrieb an, nimmt der Sollwert am Vergleichler SPO bei einem 1-Signal am Digitaleingang den Startwert SP.ST und bei einem 0-Signal den Zielsollwert an. Die Rampe wird durch den Signalwechsel von 1 nach 0 wieder gestartet.

- **Einstellung -9:** Ständig aktiv
Sollwertrampe ständig aktiv (ohne Startbedingung):

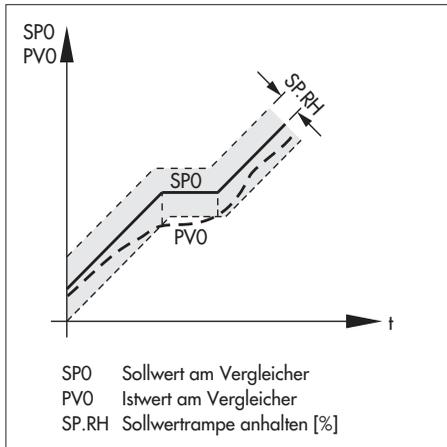


Bei dieser Einstellung ist die Rampenfunktion ständig aktiv. Bei jeder Änderung der Führungsgröße ändert sich der Sollwert am Vergleichler SPO rampenförmig, auch wenn zwischen Sollwerten umgeschaltet wird. Das Diagramm zeigt den Verlauf der Sollwertrampe (SPO), wenn mit dem Digitaleingang zwischen den Sollwerten SP1 und SP2 umgeschaltet wird (zusätzliche Einstellungen: C.2.1.1-2, C.2.2.1-1, SP1, SP2).

Wird, während die Rampe läuft in den Handbetrieb geschaltet, so wird die Rampe gestoppt und der Sollwert am Vergleichler SPO nimmt den Istwert am Vergleichler PVO an. Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert.

Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung von mehr als 1 Sekunde im Automatikbetrieb an, wird die Rampe mit dem Sollwert 0 gestartet und läuft bis zum eingestellten Zielsollwert.

Sollwertrampe mit Wartebedingung



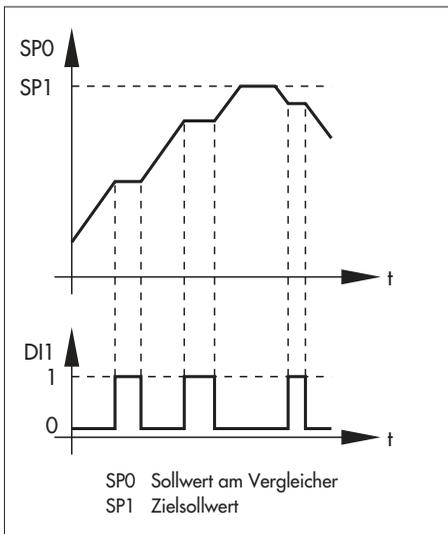
Während die Sollwertrampe läuft, wird die Regelgröße PVO ständig auf Über- oder Unterschreiten eines einstellbaren Bereiches um den Sollwert SPO (Regeldifferenz) überwacht. Verlässt die Regelgröße diesen Bereich, wird die Sollwertrampe angehalten. Sie wird fortgesetzt, wenn die Regelgröße wieder innerhalb des eingestellten Bereiches ist. Somit wird erreicht, dass der Sollwert nicht zu schnell ansteigt bzw. absinkt und die Regelgröße folgen kann. Die Bandabweichung wird mit dem Parameter SP.RH in Prozent, bezogen auf den Messbereich, vorgegeben. Ab der Firmwareversion 1.21 wirkt die Überwachung nur einseitig: Die ansteigende (absinkende) Rampe wird angehalten, wenn die Regelgröße PVO um die Bandbreite SP.RH kleiner (größer) als der aktuelle Rampensollwert ist.

C.2.3.1 Sollwertrampe

-0	Aus	
-1	Start mit DI1, SP=PV	
-2	Start mit DI2, SP=PV	
-3	Start mit DI3, SP=PV	
-4	Start mit DI4, SP=PV	
-5	Start mit DI1, SP=SP.ST	
-6	Start mit DI2, SP=SP.ST	
-7	Start mit DI3, SP=SP.ST	
-8	Start mit DI4, SP=SP.ST	
-9	Ständig aktiv	
SP.GD	Gradient [0.0 ... 1.0... 9999.0]	<C.2.3.1≠0>
SP.TB	Zeitbasis [s, min, h]	<C.2.3.1≠0>

SP.ST	Startsollwert [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.2.3.1-5/-6/-7/-8>
SP.RH	Sollwertrampe anhalten bei Bandabweichung [0.1 ... 1000.0 %] ab Firmwareversion 1.21 [0.1 ... 100.0 %] bis Firmwareversion 1.11	<C.2.3.1≠0>

C.2.3.2 Sollwertrampe anhalten mit DI



Eine laufende Sollwertrampe wird durch ein 1-Signal am Digitaleingang angehalten, d. h. der Sollwert bleibt stehen. Durch ein 0-Signal am Digitaleingang wird die Rampe fortgesetzt. Diese Funktion ist nur anwählbar, wenn zuvor die Sollwertrampe (C.2.3.1) konfiguriert wurde.

Hinweis: Wenn gleichzeitig der Digitaleingang für Sollwertrampe anhalten (C.2.3.2≠0) und der Digitaleingang für Sollwertrampe starten (C.2.3.1≠0) aktiviert werden, dann hat das Setzen der Startbedingung Vorrang.

C.2.3.2	Sollwertrampe anhalten mit DI	<C.2.3.1≠0>
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1	
-2	Mit Digitaleingang DI2	
-3	Mit Digitaleingang DI3	
-4	Mit Digitaleingang DI4	

C.2.4 Weitere Sollwertfunktionen

C.2.4.1 Externer Sollwert SPE bewerten

Der externe Sollwert SPE lässt sich mit der folgenden Rechenvorschrift bewerten:

$$\text{SPE}' = \text{SPE} * \text{K1} + \text{K2}$$

Die Rechenvorschrift ist für beide internen Regler gleich. Sie kann z. B. für eine Gleichlaufregelungen eingesetzt werden, bei der verschiedene Regelkreise dieselbe externe Führungsgröße erhalten. Über die Rechenvorschrift lassen sich die einzelnen Regelkreise anpassen.

Um diese Funktion nutzen zu können, muss der externe Sollwert SPE konfiguriert sein (Einstellung C.2.1.2≠0)

C.2.4.1	Externer Sollwert SPE bewerten	<C.2.1.2≠0>
-0	Aus	
-1	Ein	
K1	Bewertung $\text{SPE}' = \text{SPE} * \text{K1} + \text{K2}$ [-100.00 ... 1.00... 100.00]	<C.2.4.1-1>
K2	Bewertung $\text{SPE}' = \text{SPE} * \text{K1} + \text{K2}$ [-9999.0 ... 0.0... 9999.0]	<C.2.4.1-1>

C.2.4.2 Externen/internen Sollwert verknüpfen

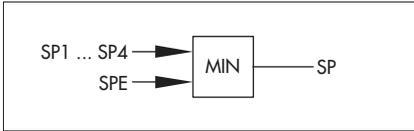
Mit dieser Funktion wird der externe Sollwert SPE mit dem aktuellen internen Sollwert verknüpft. Solange der externe Sollwert aktiv ist, ergibt sich der wirksame Sollwert SP aus der Verknüpfung des internen und externen Sollwertes. Wenn der interne Sollwert (SP1 bis SP4) aktiv ist, ist dieser der wirksame Sollwert.

Für die Verknüpfung des externen Sollwertes SPE mit dem internen Sollwert muss die Eingangsgröße SPE einem Eingang zugewiesen sein (C.1.2.1≠0) und der externe Sollwert muss der Eingangsgröße SPE zugewiesen sein (C.2.1.2-1).

Nach Aktivieren des Konfigurationspunktes (C.2.4.2≠0) wird in der Betriebsebene in Zeile 3 automatisch der Sollwert am Vergleicher SPO angezeigt (C.5.3-2). Bei Druck auf eine der beiden Cursortasten ( oder ) wird der externe Sollwert 2 Sekunden lang angezeigt. Wird während dieser Zeit ein zweites Mal auf die Taste gedrückt, wird der aktuelle interne Sollwert angezeigt und kann verändert werden. Wird die Taste losgelassen, wird die Anzeige wieder auf den Sollwert am Vergleicher SPO umgeschaltet. Mit der Einstellung C.5.3-1 wird nur der aktive Sollwert, z. B. SPE, angezeigt.

► **Einstellung -1: Min.-Auswahl (SPI, SPE)**

Minimalauswahl zwischen internem und externem Sollwert

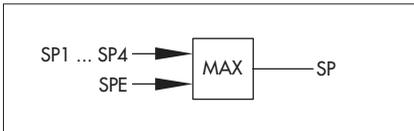


Der wirksame Sollwert SP ist jeweils der kleinere Sollwert aus dem Vergleich der externen und internen Führungsgröße.

Anwendungsbeispiel: Mit dem internen Sollwert lässt sich der externe Sollwert auf einen Maximalwert begrenzen.

► **Einstellung -2: Max.-Auswahl (SPI, SPE)**

Maximalauswahl zwischen internem und externem Sollwert

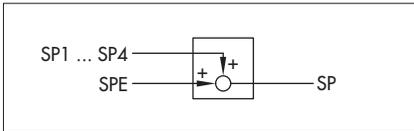


Der wirksame Sollwert SP ist jeweils der größere Sollwert aus dem Vergleich der externen und internen Führungsgröße.

Anwendungsbeispiel: Mit dem internen Sollwert lässt sich der externe Sollwert auf einen Minimalwert begrenzen.

► **Einstellung -3: SPI + SPE**

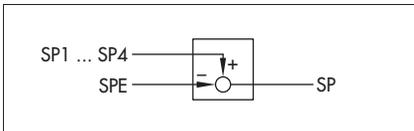
Addition des internen und externen Sollwerts



Wirksamer Sollwert $SP = SPI + SPE$

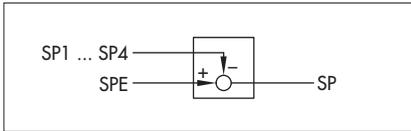
► **Einstellung -4: SPI – SPE**

Subtraktion des externen vom internen Sollwert



Wirksamer Sollwert $SP = SPI - SPE$

- **Einstellung -5: SPE – SPI**
Subtraktion des internen vom externen Sollwert



Wirksamer Sollwert $SP = SPE - SPI$

C.2.4.2 Externen/internen Sollwert verknüpfen <C.2.1.2≠0>

-0	Aus
-1	Min.-Auswahl (SPI, SPE)
-2	Max.-Auswahl (SPI, SPE)
-3	$SPI + SPE$
-4	$SPI - SPE$
-5	$SPE - SPI$

C.2.4.3 Funktionalisierung Sollwert SPM am Folgeregler

Bei Kaskadenregelung (M.1-3) kann der Sollwert SPM des Folgereglers [1] funktionalisiert, d. h. neu bewertet werden.

Die Funktionalisierung findet ihren Einsatz z. B. bei der Temperatur-Druck-Kaskadenregelung eines Autoklaven. Der Führungsregler [2] erfasst die Produkttemperatur. Sein internes Stellsignal YM wird dem Folgeregler [1] als Sollwert SPM zugeführt und dort funktionalisiert. Der Folgeregler erfasst den Dampfdruck. Sein Stellausgang steuert das Dampfventil an. Aus dem bekannten physikalischen Zusammenhang zwischen Dampfdruck und Dampftemperatur lässt sich mit der Funktionalisierung eine Sattdampfkurve erstellen, die für den Folgeregler den Drucksollwert erzeugt. Für die Umsetzung dieses Zusammenhangs stehen sieben Stützpunkte zur Verfügung. Die zugehörigen Eingangswerte SPM.I1...SPM.I7 werden in %, bezogen auf den Messbereich des Führungsreglers [2], eingestellt. Die Ausgangswerte SPM.O1...SPM.O7 werden als physikalische Werte mit der physikalischen Einheit des Folgereglers [1] eingestellt.

- **Einstellung -0: Aus**
Ohne Funktionalisierung wird YM auf den Messbereich der Regelgröße PV vom Folgeregler [2] umgerechnet.

Beispiel:

Bei einem PV-Messbereich von 0 bis 200 °C und $YM = 40\%$ ergibt sich $SPM = 80\text{ °C}$.

► **Einstellung -1:** Ein

Mit der Funktionalisierung wird YM über die Kennlinienpunkte in einen physikalischen Wert für SPM umgerechnet.

Beispiel: Sattdampfkurve

Messbereich Führungsregler [2]: 0 bis 200 °C

Messbereich Folgeregler [1]: 0 bis 10 bar

		1	2	3	4	5	6	7
SPM.I	% (°C)	49,8 (99,6)	60,1 (120,2)	66,8 (133,5)	71,8 (143,6)	75,9 (151,8)	79,4 (158,8)	82,5 (165,0)
SPM.O	bar	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0

Der Stellwert YM = 71,8 % repräsentiert eine Dampftemperatur von 143,6 °C. Mit der Funktionalisierung wird der zugehörige Dampfdruck-Sollwert SPM = 4,0 bar erzeugt.

Hinweis: Die Einstellung erfolgt am Folgeregler [1].

C.2.4.3	Funktionalisierung am Folgeregler	<M.1-3>
-0	Aus	
-1	Ein	
SPM.I1... SPM.I7	Eingangswert 1 bis 7 [0.0 ... ¹⁾ ... 100.0 %] ¹⁾ Eingangswert 1 bis 6: 0.0 Eingangswert 7: 100.0	<C.2.4.3-1>
SPM.O1... SPM.O7	Ausgangswert 1 bis 7 [-999.0 ... ¹⁾ ... 9999.0] ¹⁾ Ausgangswert 1 bis 6: 0.0 Ausgangswert 7: 100.0	<C.2.4.3-1>

C.3 Regelfunktion

In diesem Untermenü wird das Regelverhalten festgelegt. Insbesondere wird festgelegt, ob der Regler mit P-, PI-, PD- oder PID-Verhalten arbeiten soll. Des Weiteren werden hier Störgrößenaufschaltungen und zusätzliche Regelfunktionen eingestellt.

C.3.1 Regelverhalten

C.3.1.1 Regelalgorithmus

In diesem Konfigurationspunkt werden der Regelalgorithmus und die Regelparameter eingestellt. Werkseitig sind die Regler auf PI-Verhalten eingestellt.

Die Regelparameter können auch direkt im Betriebsmenü eingestellt werden.

- ▶ Regelparameter im Betriebsmenü einstellen, siehe EB 6495-2

Zuordnung Regelparameter – Regelverhalten					
	PI	P	PD	PID	I
C.3.1.1	-1	-2	-3	-4	-5
KP	•	•	•	•	•
TN	•	–	–	•	•
TV	–	–	•	•	–
Y0	•	•	•	•	•
TV.K	–	–	•	•	–

▶ Proportionalbeiwert

Der Proportionalbeiwert KP wirkt als Verstärkung auf den P-, I- und D-Anteil. Beim P-Anteil ist er ein Maß dafür, wie stark die momentane Regeldifferenz in die Regelung eingeht. Beim P-Regler bewirkt die Erhöhung des Proportionalbeiwerts eine Erhöhung der Stellgrößenamplitude.

▶ Nachstellzeit

Die Nachstellzeit TN ist die Kenngröße des I-Anteils. Sie ist ein Maß dafür, wie stark die zeitliche Dauer der Regeldifferenz in die Regelung eingeht. Die Nachstellzeit TN ist die Zeitspanne, die bei der Sprungantwort eines PI-Reglers benötigt wird, um aufgrund der Integralwirkung eine gleich große Stellgrößenänderung zu erzielen, wie sie infolge des P-Anteils entsteht. Die Vergrößerung der Nachstellzeit TN bewirkt bei konstanter Regeldifferenz eine Abnahme der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit.

▶ Vorhaltzeit

Die Vorhaltzeit TV ist die Kenngröße des D-Anteils. Sie ist ein Maß dafür, wie stark die Änderungsgeschwindigkeit der Regeldifferenz in die Regelung eingeht. Die Vorhaltzeit TV ist diejenige Zeitspanne, um welche die Anstiegsantwort eines PD-Reglers einen bestimmten Wert der Stellgröße früher erreicht, als er ihn infolge seines P-Anteils allein erreichen würde. Die Vergrößerung der Vorhaltzeit TV bewirkt bei konstanter Regeldifferenz-Änderungsgeschwindigkeit eine Vergrößerung der Stellgrößen-Amplitude. Nach sprungförmig-

ger Änderung der Regeldifferenz bewirkt eine größere Vorhaltzeit TV ein längeres Nachwirken (Abklingen) des D-Anteils.

▶ Vorhaltverstärkung

Die Vorhaltverstärkung TV.K ist ein Verstärkungsfaktor für den D-Anteil.

▶ Arbeitspunkt

Der Arbeitspunkt Y0 des P- oder PD-Reglers gibt den Stellwert an, der bei Istwert = Sollwert an die Regelstrecke gegeben wird. Der Arbeitspunkt ist normalerweise nur für P- und PD-Regler wichtig, kann aber wegen der möglichen Begrenzung des I-Anteils (C.3.1.2) auch bei den Regelverhalten PI, PID und I eingestellt werden. Bei den Regelverhalten mit I-Anteil kann der Arbeitspunkt auch als Startwert für den Wiederanlauf eingesetzt werden.

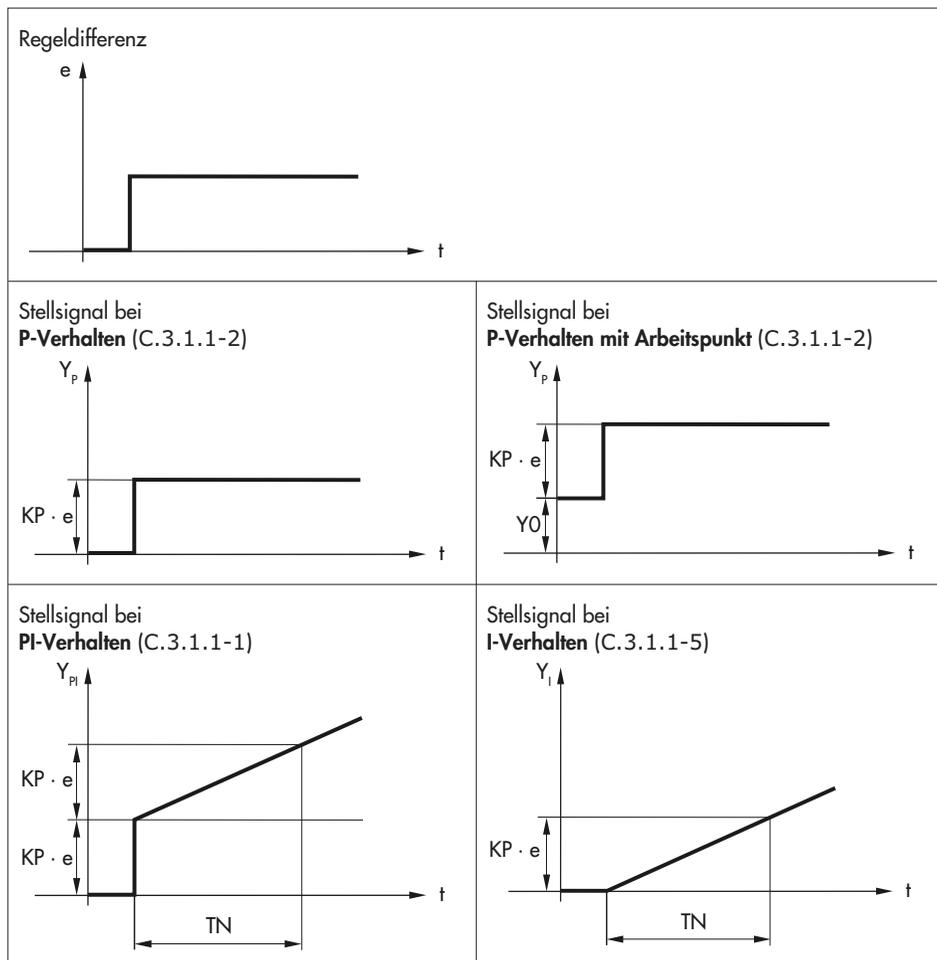
Zusätzlich kann der wirksame Arbeitspunkt auch durch den Sollwert SPO oder durch ein Digitalsignal vorgegeben werden. Der wirksame Arbeitspunkt ergibt sich bei gleichzeitigem Einsatz aus der Addition des Arbeitspunkts Y0 und des funktionalisierten Sollwertes. SPO so wie ggf. der Werte Y0.1 und Y0.2.

- ▶ Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.8
- ▶ Arbeitspunkt mit Digitaleingang vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.9 und C.3.1.10

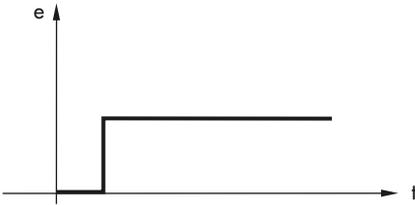
C.3.1.1	Regelalgorithmus	
-1	PI	
-2	P	
-3	PD	
-4	PID	
-5	I	
KP	Proportionalbeiwert [0.01 ... 1.00 ... 100.00]	
TN	Nachstellzeit [1 ... 120 ... 9999 s]	<C.3.1.1-1/-4/-5>
TV	Vorhaltzeit [1 ... 10 ... 9999 s]	<C.3.1.1-3/-4>
Y0	Arbeitspunkt [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	
TV.K	Vorhaltverstärkung [0.00 ... 1.00 ... 10.00]	<C.3.1.1-3/-4>

Sprungantworten

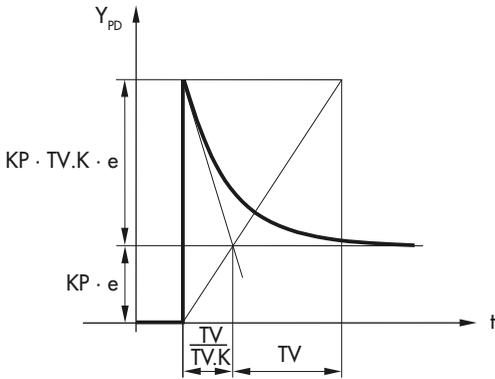
Die Sprungantwort ist der zeitliche Verlauf der Stellgröße bei sprungförmiger Änderung der Regeldifferenz. In den folgenden Diagrammen wird anhand der Sprungantwort die Wirkung der Regelparmerter auf das Verhalten der Stellgröße Y gezeigt.



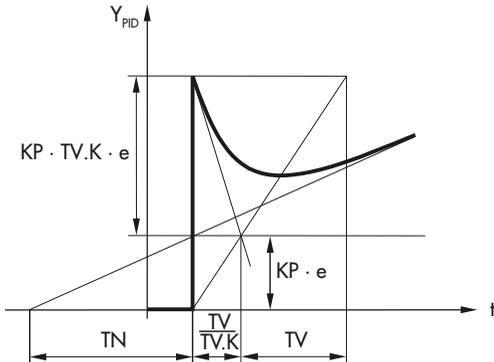
Regeldifferenz



Stellsignal bei **PD-Verhalten** (C.3.1.1-3)



Stellsignal bei **PID-Verhalten** (C.3.1.1-4)

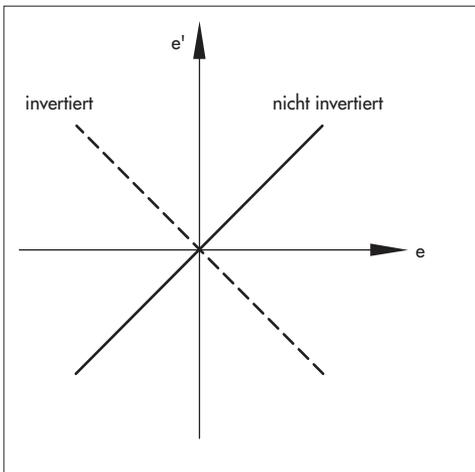


C.3.1.2 I-Anteil begrenzen

Mit der Einstellung C.3.1.2-1 wird bei PI-, PID- oder I-Verhalten der I-Anteil auf den durch die Parameter I.MIN und I.MAX festgelegten Bereich begrenzt.

C.3.1.2	I-Anteil begrenzen	<C.3.1.1-1/-4/-5>
-0	Aus	
-1	Ein	
I.MIN	Minimaler I-Anteil [-120.0 ... -100.0... 0.0 %]	<C.3.1.2-1>
I.MAX	Maximaler I-Anteil [0.0 ... 100.0... 120.0 %]	<C.3.1.2-1>

C.3.1.3 Regeldifferenz



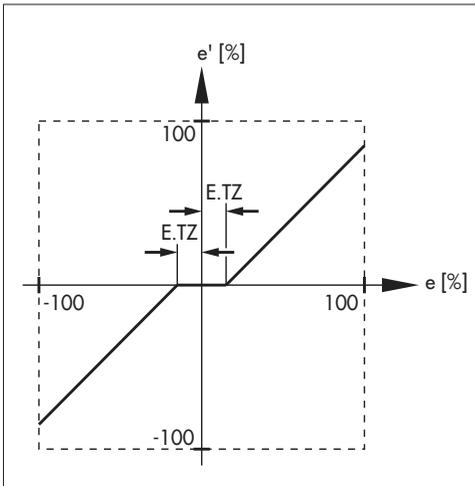
Die Wirkrichtung der Regeldifferenz kann invertiert werden, entweder dauerhaft durch die Einstellung C.3.1.3-1 oder über ein 1-Signal am Digitaleingang (C.3.1.3-2/-3/-4/-5).

Zusätzlich lässt sich die Wirkrichtung des Stellausgangs im Menü „Ausgang“ ändern.

- ▶ Wirkrichtung am Analogausgang ändern, siehe Menüpunkt O.1.3...O.3.3
- ▶ Wirkrichtung am Schaltausgang ändern, siehe Menüpunkt O.4.3...O.5.3

Außerdem lässt sich für die Regeldifferenz eine Ansprechschwelle und ein wirksamer Bereich festlegen. Werkseitig ist die Wirkrichtung nicht invertiert.

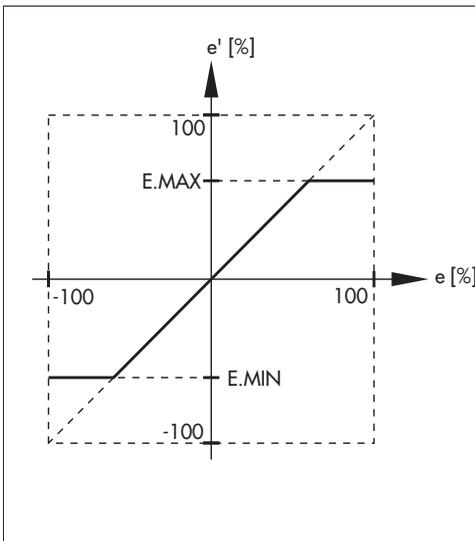
► **Ansprechschwelle der Regeldifferenz**



Die Ansprechschwelle wird mit dem Parameter E.TZ in Prozent eingestellt. Mit ihr wird ein Band festgelegt, innerhalb dessen die für den Regelalgorithmus wirksame Regeldifferenz $e' = 0\%$ ist. So kann im ausgeregelten Zustand das ständige Verstellen des Ausgangs unterdrückt werden.

Werkseitig ist die Ansprechschwelle auf 0% eingestellt, d. h. die Regeldifferenz ist in ihrer Wirkung nicht eingeschränkt.

► **Begrenzung der Regeldifferenz**



Die für den Regelalgorithmus wirksame Regeldifferenz e' wird auf einen vorgegebenen Bereich begrenzt. Die Regeldifferenz wirkt nur innerhalb dieses Bereiches, d. h. die tatsächliche Regeldifferenz ($e = SPO - PVO$) kann außerhalb dieser Grenzen liegen.

Anwendung: Regelkreise, bei denen infolge der Betriebsweise große Regeldifferenzen auftreten, ein Überschwingen der Regelgröße aber vermieden werden soll.

Mit der Begrenzung der Regeldifferenz kann beispielsweise ein Regelkreis, trotz großer Abweichung zwischen Sollwert und Istwert und großer Verstärkung KP, langsam angefahren werden.

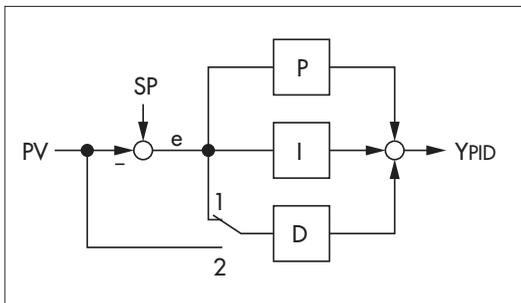
Ein langsames Anfahrverhalten kann auch durch eine Stellwert- oder Sollwertrampe erreicht werden.

- ▶ Sollwertrampe, siehe Menüpunkt C.2.3.1
- ▶ Stellwertrampe, siehe Menüpunkt O.1.4...O.5.4

Hinweis: Die tatsächliche Regeldifferenz e wird in der Info-Ebene unter „Regler/Sollwert“ angezeigt.

C.3.1.3	Regeldifferenz
-1	Nicht invertiert
-2	Invertiert
-3	Invertiert via D1
-4	Invertiert via D2
-5	Invertiert via D3
-6	Invertiert via D4
E.TZ	Ansprechschwelle [0.00 ... 110.00 %] ab Firmware 1.21 [0.0 ... 110.0 %] bis Firmware 1.11
E.MIN	Minimal wirksame Regeldifferenz [-110.0 ... 110.0 %]
E.MAX	Maximal wirksame Regeldifferenz [-110.0 ... 110.0 %]

C.3.1.4 D-Anteil zuweisen



Bei PD- und PID-Reglern kann als Quelle für den Differentialanteil wahlweise die Regeldifferenz e oder die Regelgröße PV zugewiesen werden. Bei der Zuweisung zur Regelgröße PV wirkt sich die Änderung des Sollwerts SP nicht auf den Differentialanteil aus. Werkseitig wirkt die Regeldifferenz e auf den D-Anteil.

C.3.1.4 D-Anteil zuweisen <C.3.1.1-3/-4>

-1	Zur Regeldifferenz
-2	Zur Regelgröße

C.3.1.5 Strukturumschaltung P(D)/PI(D)

Bei PI- und PID-Reglern ermöglicht die Strukturumschaltung, den Regler in unterschiedlichen Betriebszuständen mit oder ohne Integralanteil zu betreiben. Mit dieser Funktion kann der I-Anteil selbsttätig durch die Regeldifferenz oder durch ein Signal am Digitaleingang zugeschaltet werden. Voraussetzung für die Anwahl der Funktion ist, dass ein PI- oder PID-Verhalten eingestellt wurde.

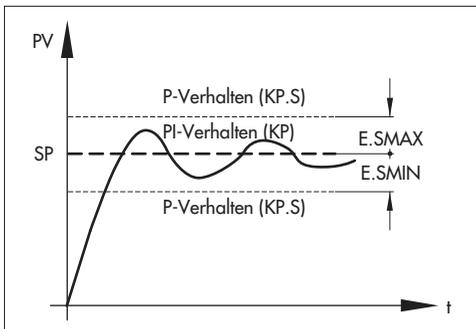
Die P(D)/PI(D)-Strukturumschaltung wird bevorzugt eingesetzt, wenn der Sollwert möglichst schnell und ohne Überschwingen anzufahren ist und keine bleibende Regeldifferenz existieren soll. Diese Forderung gilt insbesondere für die Regelung von diskontinuierlichen Prozessen, wie z. B. beim Chargenbetrieb eines Autoklaven, eines Vulkanisierkessels oder eines Herdofens. Mit Strukturumschaltung arbeitet ein Regler während des Anfahrvorganges als P- oder PD-Regler mit einem festgelegten Arbeitspunkt Y0. In einem definierbaren Bereich wird der I-Anteil zugeschaltet, in dem der Regler mit PI- oder PID-Verhalten arbeitet .

► **Einstellungen -1/-2/-3/-4:** Mit Digitaleingang DI1/DI2/DI3/DI4

Der Regler arbeitet mit I-Verhalten, wenn am Digitaleingang ein 1-Signal anliegt. Bei einem 0-Signal wird der I-Anteil nicht berücksichtigt (P- oder PD-Verhalten), so dass der Arbeitspunkt Y0 berücksichtigt werden muss.

Mit einem 1-Signal am Digitaleingang arbeitet der Regler mit dem Proportionalbeiwert KP. Mit einem 0-Signal am Digitaleingang arbeitet der Regler mit dem Proportionalbeiwert KP.S.

► **Einstellung -5:** Durch Regeldifferenz



Das Zuschalten des I-Anteils erfolgt abhängig von der Regeldifferenz. Innerhalb eines einstellbaren Bereichs der Regeldifferenz arbeitet der Regler mit I-Verhalten und außerhalb ohne I-Verhalten. Der Bereich wird mit den Parametern E.SMIN und E.SMAX in Prozent, bezogen auf den Messbereich eingestellt.

Werkseitig liegt der Bereich zwischen -10 % und 10 %, d. h. innerhalb +/-10 % um den Sollwert wird das I-Verhalten freigeschaltet.

Der Regler arbeitet außerhalb des Bereiches (E.SMIN bis E.SMAX) mit P- oder PD-Verhalten, so dass der Arbeitspunkt YO berücksichtigt werden muss. Innerhalb des Bereichs arbeitet der Regler mit dem Proportionalbeiwert KP. Außerhalb des Bereichs arbeitet der Regler mit dem Proportionalbeiwert KP.S.

C.3.1.5	Strukturumschaltung P(D)/PI(D)	<C.3.1.1-1/-4>
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1	
-2	Mit Digitaleingang DI2	
-3	Mit Digitaleingang DI3	
-4	Mit Digitaleingang DI4	
-5	Durch Regeldifferenz	
E.SMIN	Min. Grenze für PI(D)-Verhalten [-999.0 ... -10.0 ... 999.0 %]	<C.3.1.5-5>
E.SMAX	Max. Grenze für PI(D)-Verhalten [-999.0 ... 10.0 ... 999.0 %]	<C.3.1.5-5>
KP.S	Proportionalbeiwert für P(D)-Verhalten [0.01 ... 1.00 ... 100.00]	<C.3.1.5≠0>

C.3.1.6 Funktionalisierung KP

Der Proportionalbeiwert KP lässt sich abhängig von einer Bezugsgröße an nichtlineare Prozesse anpassen.

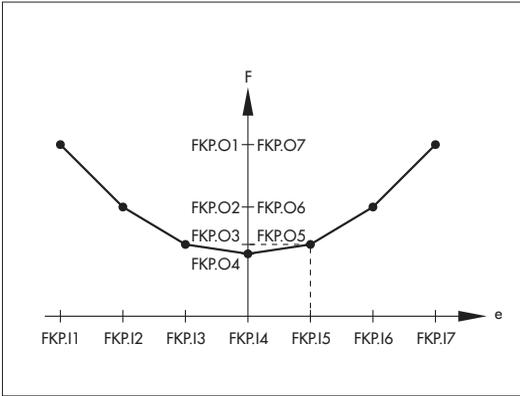
Die Bezugsgröße ist wahlweise der Sollwert am Vergleichler SPO (bei Verhältnisregelung das Sollverhältnis SPR), der Istwert der Regelgröße am Vergleichler PVO (bei Verhältnisregelung das Istverhältnis PVR), die Regeldifferenz $\pm e$ oder einer der Ausgänge AO1 bis AO3 bzw. SO1 und SO2. Durch die Funktionalisierung der Bezugsgröße lassen sich für sieben Eingangswerte jeweils ein Ausgangswert angeben.

Dieser Ausgangswert liefert in der Multiplikation mit KP den wirksamen Proportionalbeiwert KP¹.

Die Kennlinie wird mit sieben Punkten definiert. Zwischen benachbarten Punkten wird intern eine Gerade gezogen. Die Eingangswerte werden in der physikalischen Einheit der Bezugsgröße eingegeben. Die Ausgangswerte (Faktoren) werden in Absolutwerten eingegeben.

Beispiel: Anpassung des Proportionalbeiwertes KP in Abhängigkeit von der Regeldifferenz e

		1	2	3	4	5	6	7
FKP.I	%	-100.0	-66.6	-33.3	0.0	33.3	66.6	100.0
FKP.O		2.75	1.75	1.25	1.00	1.25	1.75	2.75



Für den Proportionalbeiwert KP' im Punkt 5 (FKP.I5) gilt:

$$KP' = KP * FKP.O5$$

Mit $KP = 1.00$ ergibt sich $KP' = 1.25$

Hinweis: Der für die Regelung wirksame KP' kann in der Regleranzeige (C.5.4-40) oder in der Zusatzanzeige (C.6) angezeigt werden.

C.3.1.6 Funktionalisierung KP

- 0 Aus
- 1 Mit Sollwert SPO
- 2 Mit Istwert PVO
- 3 Mit Regeldifferenz +/-e
- 4 Mit Ausgang AO1
- 5 Mit Ausgang AO2
- 6 Mit Ausgang AO3
- 7 Mit Ausgang SO1
- 8 Mit Ausgang SO2

FKP.I1... FKP.I7	Eingangswert 1 bis 7 [-999.0 ... 0.0... 9999.0]	<C.3.1.6≠0>
---------------------	--	-------------

FKP.O1... FKP.O7	Ausgangswert 1 bis 7 [0.01 ... 1.00... 100.00]	<C.3.1.6≠0>
---------------------	---	-------------

C.3.1.7 Funktionalisierung TN

Bei PI- und PID-Reglern lässt sich die Nachstellzeit abhängig von einer Bezugsgröße an nichtlineare Prozesse anpassen.

Die Bezugsgröße ist wahlweise der Sollwert am Vergleich SPO (bei Verhältnisregelung das Sollverhältnis SPR), der Istwert der Regelgröße am Vergleich PVO (bei Verhältnisregelung das Istverhältnis PVR), die Regeldifferenz $\pm e$ oder einer der Ausgänge AO1 bis AO3 bzw. SO1 und SO2.

Durch die Funktionalisierung der Bezugsgröße lassen sich für sieben Eingangswerte jeweils ein Ausgangswert angeben. Dieser Ausgangswert liefert in der Multiplikation mit TN die wirksamen Nachstellzeit TN'.

Die Kennlinie wird mit sieben Punkten definiert. Zwischen benachbarten Punkten wird intern eine Gerade gezogen. Die Eingangswerte werden in der physikalischen Einheit der Bezugsgröße eingegeben. Die Ausgangswerte (Faktoren) werden in Absolutwerten eingegeben.

Beispiel: Für die Nachstellzeit TN' im Punkt 4 (FTN.I4) gilt: $TN' = TN * FTN.O4$
Die wirksame Nachstellzeit TN' kann in der Regleranzeige (C.5.4-41) oder in der Zusatzanzeige (C.6) angezeigt werden.

C.3.1.7	Funktionalisierung TN	<C.3.1.1-1/-4/-5>
-0	Aus	
-1	Mit Sollwert SP0	
-2	Mit Istwert PV0	
-3	Mit Regeldifferenz +/-e	
-4	Mit Ausgang AO1	
-5	Mit Ausgang AO2	
-6	Mit Ausgang AO3	
-7	Mit Ausgang SO1	
-8	Mit Ausgang SO2	
FTN.I1... FTN.I7	Eingangswert 1 bis 7 [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.3.1.7≠0>
FTN.O1... FTN.O7	Ausgangswert 1 bis 7 [0.01 ... 1.00 ... 100.00 %]	<C.3.1.7≠0>

C.3.1.8 Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben

Der Arbeitspunkt der Stellgröße kann abhängig vom Sollwert vorgegeben werden. Der Arbeitspunkt ist normalerweise nur für P- und PD-Regler wichtig, kann aber auch bei PI-, PID- und I-Reglern (automatischer Arbeitspunkt) von Interesse sein, siehe Menüpunkt C.3.1.1.

Der Sollwert am Vergleicher wird mit der Funktionalisierung in einen Wert umgerechnet, der als Arbeitspunkt zu der vom Regelalgorithmus berechneten Stellgröße addiert wird.

Die Kennlinie wird mit sieben Punkten definiert. Zwischen benachbarten Punkten wird intern eine Gerade gezogen. Die Eingangswerte werden in der physikalischen Einheit des Sollwertes eingegeben. Die Ausgangswerte (Arbeitspunkte) werden in Prozent eingegeben.

Wird im Automatikbetrieb zwischen unterschiedlichen Sollwerten umgeschaltet, kann die Stellgröße aufgrund von unterschiedlichen Arbeitspunkten springen.

Der Arbeitspunkt kann auch auf einen festen Wert eingestellt oder durch ein Digitalsignal vorgegeben werden. Der wirksame Arbeitspunkt ergibt sich aus der Addition der Werte.

- ▶ Arbeitspunkt Y0 vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.1
- ▶ Arbeitspunkt mit Digitaleingang vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.9 und C.3.1.10

C.3.1.8 Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben		
-0	Aus	
-1	Ein	
OP.I1... OP.I7	Eingangswert 1 bis 7 [-999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	<C.3.1.8-1>
OP.O1... OP.O7	Ausgangswert 1 bis 7 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.3.1.8-1>

C.3.1.9 Arbeitspunkt 1 mit DI

Bei P- und PD-Reglern lässt sich der Arbeitspunkt der Stellgröße über ein 1-Signal am Digitaleingang aktivieren. Der Wert für den Arbeitspunkt wird in Prozent vorgegeben.

Ein zweiter Arbeitspunkt lässt sich im Konfigurationspunkt C.3.1.10 aktivieren.

Der Arbeitspunkt kann auch auf einen festen Wert eingestellt oder durch den Sollwert vorgegeben werden. Der wirksame Arbeitspunkt ergibt sich aus der Addition der Werte.

- ▶ Arbeitspunkt Y0 vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.1
- ▶ Arbeitspunkt durch Sollwert vorgeben, siehe Menüpunkt C.3.1.8

C.3.1.9 Arbeitspunkt 1 mit DI		
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1	
-2	Mit Digitaleingang DI2	
-3	Mit Digitaleingang DI3	
-4	Mit Digitaleingang DI4	
Y0.1	Arbeitspunkt 1 [-110.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.3.1.9≠0>

C.3.1.10 Arbeitspunkt 2 mit DI

Siehe Menüpunkt C.3.1.9

C.3.1.10	Arbeitspunkt 2 mit DI	
-0	Aus	
-1	Mit Digitaleingang DI1	
-2	Mit Digitaleingang DI2	
-3	Mit Digitaleingang DI3	
-4	Mit Digitaleingang DI4	
Y0.2	Arbeitspunkt 2	<C.3.1.10≠0>
	[-110.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	

C.3.1.11 Intern geführte Stellsignalbegrenzung

Dieser Konfigurationspunkt ist bei Begrenzungsregelung (M.1-4) anwählbar. Die Einstellung erfolgt am Hauptregler [1]. Mit dieser Funktion wird die Minimal- oder Maximalauswahl der internen Stellsignale Y des Begrenzungs- und des Hauptreglers festgelegt. Die Minimal- bzw. Maximalauswahl erfolgt mit gegenseitiger Führung der Stellsignalgrenzen. Dazu lässt sich für den Hauptregler [1] und den Begrenzungsregler [2] jeweils ein Band für die geführte Stellgrenze einstellen. Werkseitig ist das Band auf jeweils 5 % eingestellt. Je kleiner das Begrenzungsband eingestellt wird, desto schneller erfolgt die Übergabe von einem Regler zum anderen. Es erfolgt keine gegenseitige Begrenzung, wenn das Begrenzungsband jeweils auf 110 % eingestellt ist.

► **Einstellung -1:** Minimalauswahl

Bei der Minimalauswahl wird jeweils das kleinere der beiden internen Stellsignale Y am Ausgang ausgegeben. Die Minimalauswahl erfolgt mit gegenseitiger Führung der maximalen Stellgrenzen. Das Stellsignal Y [1] des Hauptreglers [1] ist höchstens um das Begrenzungsband OC.K1 größer als das Stellsignal des Begrenzungsreglers [2]. Das Stellsignal Y [2] des Begrenzungsreglers [2] ist höchstens um das Begrenzungsband OC.K2 größer als das Stellsignal Y [1] des Hauptreglers [1].

Beispiel: Der Hauptregler [1] regelt die Prozessgröße A, während der Begrenzungsregler [2] die zweite Prozessgröße B auf einen maximalen Wert begrenzt. Der Begrenzungswert wird durch den Sollwert am Begrenzungsregler vorgegeben.

► **Einstellung -2:** Maximalauswahl

Bei der Maximalauswahl wird jeweils das größere der beiden internen Stellsignale am Ausgang ausgegeben. Die Maximalauswahl erfolgt mit gegenseitiger Führung der minimalen Stellgrenzen. Das Stellsignal Y [1] des Hauptreglers [1] ist höchstens um das Be-

begrenzungsband OC.K1 kleiner als das Stellsignal Y [2] des Begrenzungsreglers [2]. Das Stellsignal Y [2] des Begrenzungsreglers [2] ist höchstens um das Begrenzungsband OC.K2 kleiner als das Stellsignal Y [1] des Hauptreglers [1].

Beispiel: Der Hauptregler [1] regelt die Prozessgröße A, während der Begrenzungsregler [2] die zweite Prozessgröße B auf einen minimalen Wert begrenzt. Der Begrenzungswert wird durch den Sollwert am Begrenzungsregler vorgegeben.

C.3.1.11	Intern geführte Stellsignalbegrenzung	<M.1-4>
-1	Minimalauswahl	
-2	Maximalauswahl	
OC.K1	Begrenzungsband Hauptregler [0.1 ... 5.0 ... 110.0 %]	
OC.K2	Begrenzungsband Begrenzungsregler [0.1 ... 5.0 ... 110.0 %]	

C.3.2 Störgrößenaufschaltung

Mit den nachfolgenden Konfigurationen C.3.2.1 bis C.3.2.9 lassen sich Eingänge bewerten, miteinander verknüpfen und auf die Regelgröße, die Führungsgröße (Sollwert) und die Stellgröße schalten. Kapitel M enthält zu jeder Regelungsart ein ausführliches Blockschaltbild, aus dem die möglichen Verknüpfungen hervorgehen.

Es lassen sich beispielsweise folgende Funktionen erfüllen:

- ▶ Aufschaltung von Störgrößen
- ▶ Differenzdruck- oder Differenztemperatur-Regelung mittels Subtraktion zweier Eingangsgrößen
- ▶ Mittelwertbildung, Minimal-/Maximalauswahl aus bis zu vier Eingangsgrößen
- ▶ Sollwert-Anhebung/Absenkung oder Begrenzung mittels Eingangsgröße
- ▶ Dreikomponentenregelung: Niveauregelung eines Dampfkessels mit Berücksichtigung der Massenbilanz zwischen Dampfentnahme (Störgröße) und Speisewasserzufuhr

C.3.2.1 Einganggröße SPE verbinden

Die Einganggröße SPE kann wahlweise mit der Einganggröße PV oder mit den Eingangsgrößen DV und TR verbunden werden. Die Verschaltungsmöglichkeiten sind auf den ausführlichen Blockschaltbildern der Regelungsarten dargestellt, siehe Menüpunkte M.1-1...1-6.

C.3.2.1 Einganggröße SPE verbinden

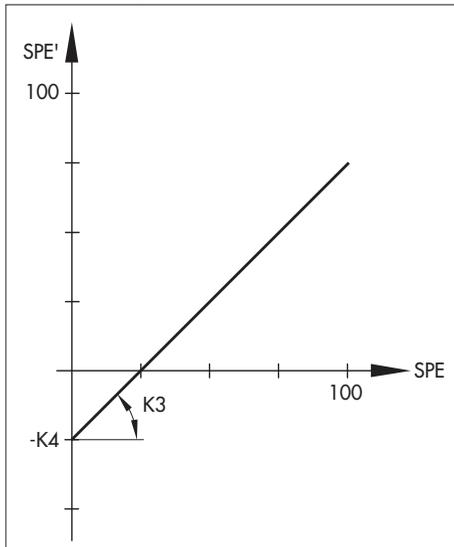
-0	Aus	
-1	Mit Einganggröße PV	
-2	Mit Eingängen DV, TR	mit M.1-2/-6 Regler [1]: Mit Eingang TR

C.3.2.2 Einganggröße SPE bewerten

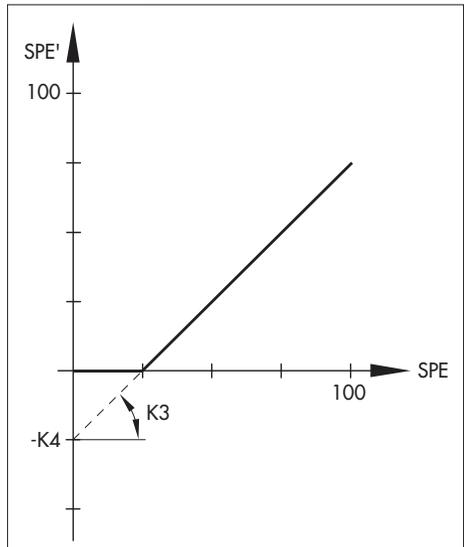
Die mit einer anderen Einganggröße verbundene Einganggröße SPE wird für eine Störgrößen-/Hilfsgrößenaufschaltung bewertet.

Die Bewertung erfolgt nach folgender Formel $SPE' = SPE * K3 + K4$.

Die Parameter werden mit physikalischen Werten eingestellt.

▶ **Einstellung C.3.2.2-1:**

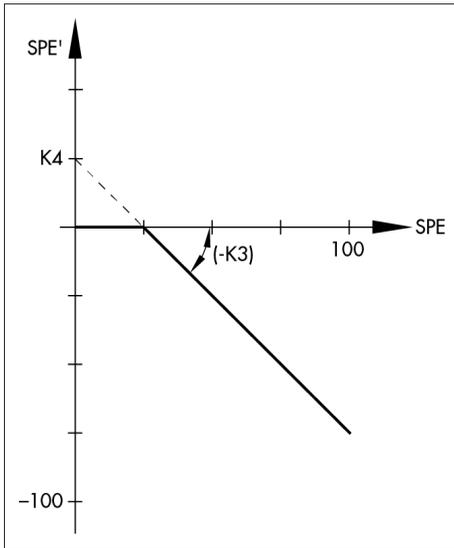
Der Ergebniswert kann im 1. oder 4. Quadranten liegen, d. h. das Vorzeichen kann „+“ oder „-“ sein.

▶ **Einstellung C.3.2.2-2:**

Der Ergebniswert liegt im 1. Quadranten, d. h. das Vorzeichen ist „+“.

Die Grenze zur Unterdrückung des Eingangssignals SPE wird mit einem negativen Wert von K4 zusammen mit einer positiven Verstärkung K3 festgelegt.

► **Einstellung C.3.2.2-3:**



Der Ergebniswert liegt im 4. Quadranten, d. h. das Vorzeichen ist „-“.

Die Grenze zur Unterdrückung des Eingangssignals SPE wird mit einem positiven Wert von K4 zusammen mit einer negativen Verstärkung K3 festgelegt.

C.3.2.2	Eingangsgröße SPE bewerten	<C.3.2.1≠0>
-1	Ergebnis pos./neg.	
-2	Ergebnis ≥ 0	
-3	Ergebnis ≤ 0	
K3	Konstante, Formel: $SPE * K3 + K4$ [-100.00 ... 1.00 ... 100.00]	
K4	Konstante, Formel: $SPE * K3 + K4$ [-9999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	

C.3.2.3 Einganggröße DV, TR verbinden

Die Eingangsgroßen DV und TR können wahlweise mit der Eingangsgroße PV, dem Sollwert SP oder dem internen Stellsignal YPID verbunden werden. Beim Verhältnisregler (Regelungsarten M.1-2/-6) kann außerdem die Eingangsgroße DV mit der Eingangsgroße TR verschaltet werden (C.3.2.3-5).

C.3.2.3	Eingangsgroße DV, TR verbinden	M.1-2/-6 Regler [1]: Eingangsgroße TR verbinden
-0	Aus	
-1	Mit Eingangsgroße PV	
-2	Mit Sollwert SP	
-3	Mit Ausgang YPID	
-5	Mit Eingangsgroße DV	<M.1-2/-6>

C.3.2.4 Eingangsgroße DV, TR bewerten

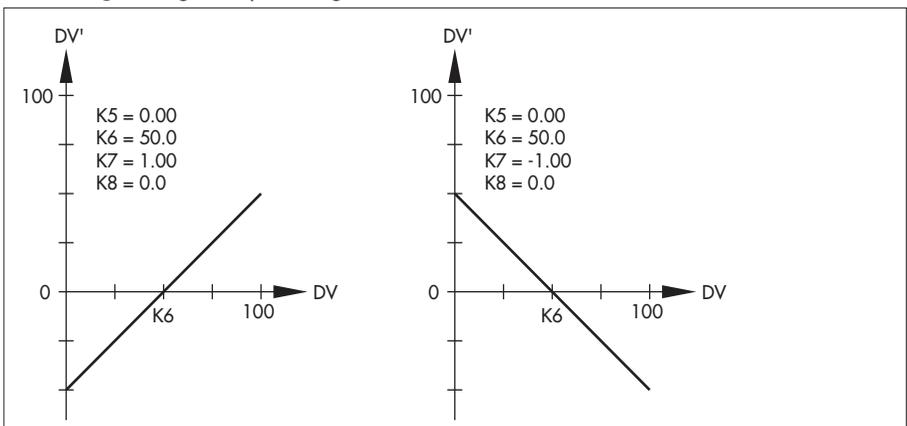
Die mit einer anderen Größe verbundenen Eingangsgroße DV und TR werden für eine Störgrößen-/Hilfsgrößenaufschaltung bewertet.

Die Bewertung erfolgt nach der Formel

$DV' = (DV + TR * K5 - K6) * K7 + K8$ und bei der Verhältnisformel nach der Formel $TR' = (TR * K5 - K6) * K7 + K8$.

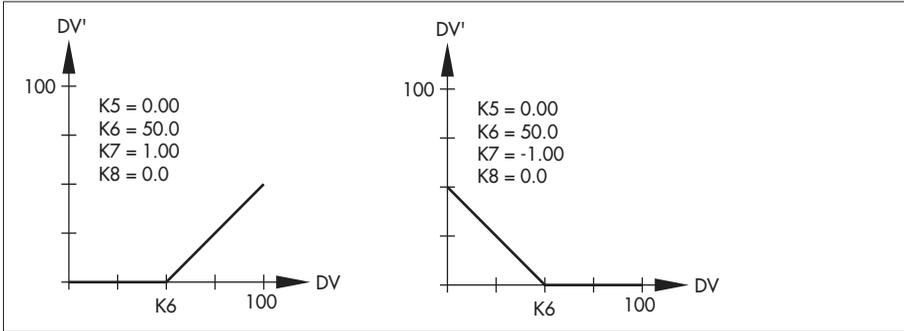
Die Parameter K6 und K8 werden mit physikalischen Werten eingestellt.

► **Einstellung -1:** Ergebnis pos./neg.



Der Ergebniswert kann im 1. oder 4. Quadranten liegen, d. h. das Vorzeichen kann „+“ oder „-“ sein.

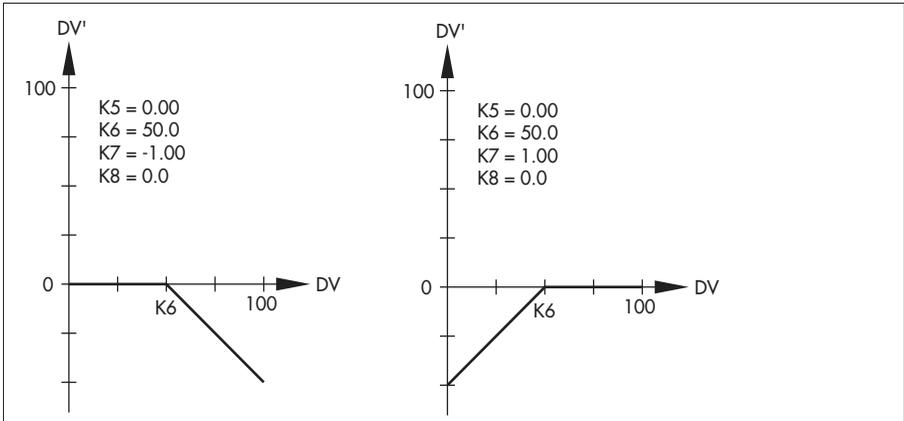
► **Einstellung -2:** Ergebnis ≥ 0



Der Ergebniswert liegt im 1. Quadranten, d. h. das Vorzeichen ist „+“.

Mit $K6$ wird die Grenze zur Unterdrückung des Eingangssignals festgelegt. Die Störgröße wirkt somit erst, wenn das Eingangssignal diesen Wert überschreitet.

► **Einstellung -3:** Ergebnis ≤ 0



Der Ergebniswert liegt im 4. Quadranten, d. h. das Vorzeichen ist „-“.

Mit $K6$ wird die Grenze zur Unterdrückung des Eingangssignals festgelegt. Die Störgröße wirkt somit erst, wenn das Eingangssignal diesen Wert überschreitet.

C.3.2.4	Eingangsgröße DV, TR bewerten	<C.3.2.3≠0> M.1-2: Eingangsgröße TR verbinden
-1	Ergebnis pos./neg.	
-2	Ergebnis ≥ 0	
-3	Ergebnis ≤ 0	
K5	Konstante, Formel: (DV + TR * K5 - K6) * K7 + K8 [-100.00 ... 0.00 ... 100.00]	Mit M.1-2/-6 Regler [1]: ohne DV
K6	Konstante, Formel: (DV + TR * K5 - K6) * K7 + K8 [-9999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	Mit M.1-2/-6 Regler [1]: ohne DV
K7	Konstante, Formel: (DV + TR * K5 - K6) * K7 + K8 [-100.00 ... 1.00 ... 100.00]	Mit M.1-2/-6 Regler [1]: ohne DV
K8	Konstante, Formel: (DV + TR * K5 - K6) * K7 + K8 [-9999.0 ... 0.0 ... 9999.0]	Mit M.1-2/-6 Regler [1]: ohne DV

C.3.2.5 Übertragungsfunktion für Störgrößen

Das Übertragungsglied wird eingesetzt, um das zeitliche Verhalten aufgeschalteter Störgrößen zu verändern, anzupassen oder zu kompensieren. Werkseitig ist das Übertragungsglied auf Proportional-Verhalten mit der Verstärkung 1 eingestellt, d. h. das Eingangssignal wird direkt durchgeschaltet. Um die Übertragungsfunktion nutzen zu können, muss die Funktion „Eingangsgrößen DV, TR verbinden“ eingestellt sein (C.3.2.3≠0).

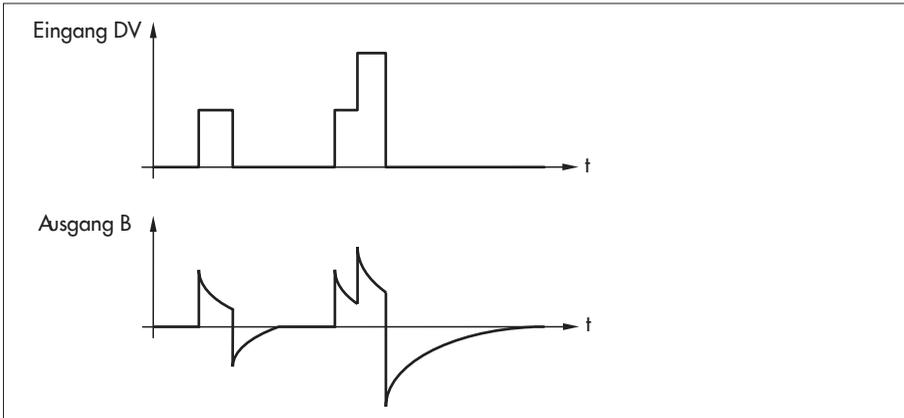
► **Einstellung -1:** P-Verhalten

Das Übertragungsglied arbeitet mit Proportional-Verhalten. Die Verstärkung (Proportionalbeiwert) wird mit dem Parameter KP.PD eingestellt.

► **Einstellung -2:** D-Verhalten 1

Das Übertragungsglied arbeitet mit Differential-Verhalten 1. Der Proportionalbeiwert wird mit dem Parameter KP.PD und die Vorhaltzeit mit dem Parameter TV.PD eingestellt.

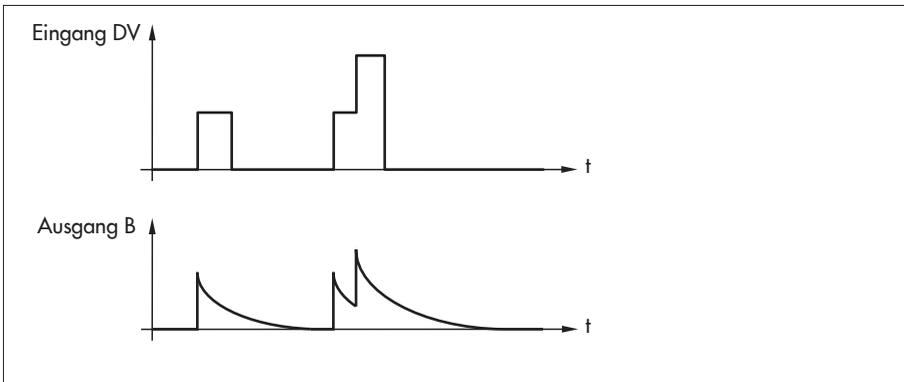
$$\text{Funktion: Ausgang B} = \text{KP.PD} * \text{TV.PD} * \frac{d(\text{Eingang DV})}{dt} - \text{TV.PD} * \frac{dB}{dt}$$



Beispiel: Signal B ergibt sich aus der Differenzierung der Eingangsgröße DV.

► **Einstellung -3:** D-Verhalten 2

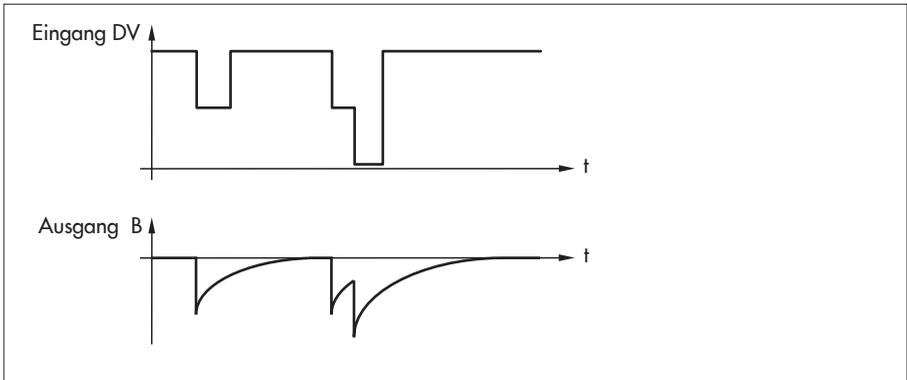
Das Übertragungsglied arbeitet mit Differentialverhalten 2. Das Signal B ergibt sich aus der Differenzierung des ansteigenden Eingangs. Der abfallende Eingang wird nicht differenziert.



Beispiel: Das Signal B ergibt sich aus der Differenzierung der ansteigenden Eingangsgröße DV.

► **Einstellung -4: D-Verhalten 3**

Das Übertragungsglied arbeitet mit Differential-Verhalten 3. Das Signal B ergibt sich aus der Differenzierung des abfallenden Eingangs. Der ansteigende Eingang wird nicht differenziert.



Beispiel: Das Signal B ergibt sich aus der Differenzierung der abfallenden Eingangsgröße DV.

► **Einstellung -5: PD-Verhalten**

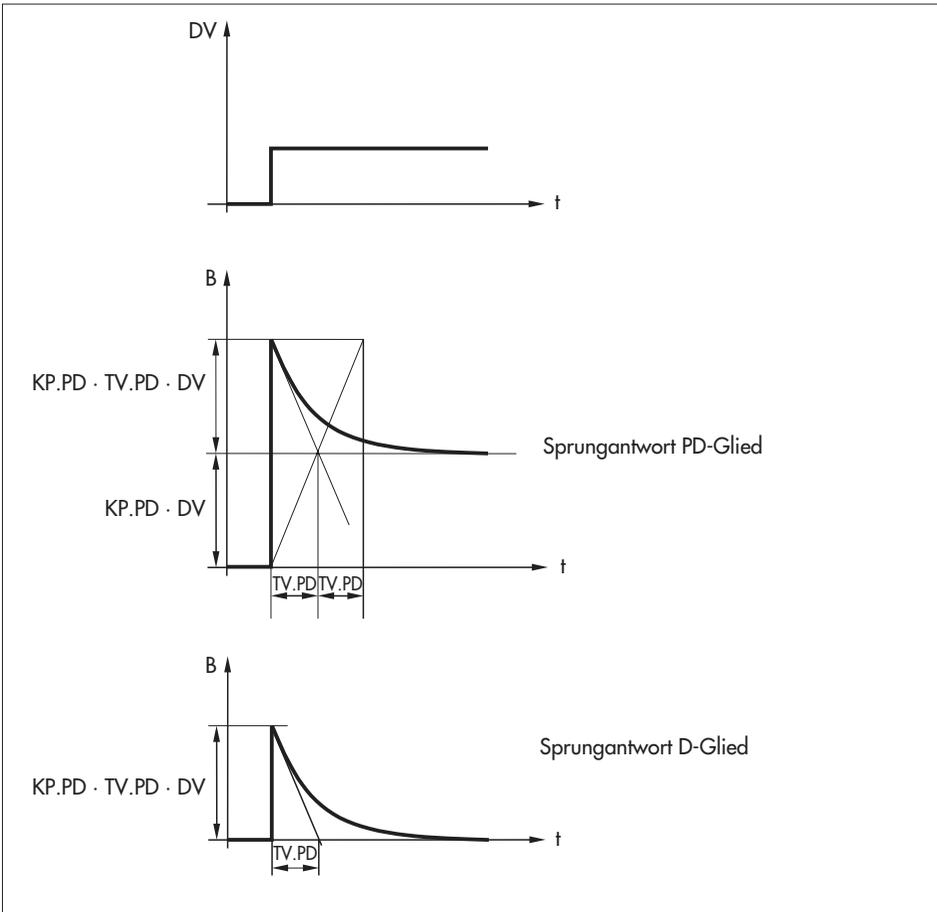
Das Übertragungsglied arbeitet mit Proportional-Differential-Verhalten. Der Proportionalbeiwert wird mit dem Parameter KP.PD und die Vorhaltzeit mit dem Parameter TV.PD eingestellt.

$$\text{Funktion: Ausgang B} = \text{KP.PD} * \text{TV.PD} * \frac{d(\text{Eingang DV})}{dt} - \text{TV.PD} * \frac{dB}{dt}$$

Signalbegrenzung

Der Ausgangsbereich des Übertragungsglieds (Signal B) wird mit den Parametern B.MIN und B.MAX begrenzt.

Die Parameter werden mit physikalischen Werten eingestellt.



C.3.2.5

Übertragungsfunktion für Störgrößen

<C.3.2.3≠0>

- 1 P-Verhalten
- 2 D-Verhalten 1
- 3 D-Verhalten 2
- 4 D-Verhalten 3
- 5 PD-Verhalten

KP.PD	Proportionalbeiwert [0.1 ... 1.0 ... 100.0]	
TV.PD	Vorhaltzeit [0.1 ... 9999 s]	<C.3.2.5≠1>
B.MIN	Minimaler Ausgangswert [- 9999.0 ... 9999.0]	
B.MAX	Maximaler Ausgangswert [-9999.0 ... 9999.0]	

C.3.2.6 Einganggröße PV arithmetisch verknüpfen

In diesem Konfigurationspunkt wird die Rechenvorschrift zur Verknüpfung der Eingangsgröße PV mit den Eingangsgrößen SPE, DV, TR oder dem verknüpften Signal A festgelegt. Das verknüpfte Signal A ergibt sich aus der Verschaltung der Eingangsgrößen SPE (C.3.2.1, C.3.2.2) und DV, TR (C.3.2.3, C.3.2.4).

Für die Verknüpfung stehen neben den Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) auch die Minimal- und Maximalauswahl und Mittelwertbildung zur Verfügung. Bei der Minimalauswahl (C.3.2.6-6/-10/-14/-17/-20) übernimmt der Funktionsausgang den kleinsten Wert der Eingangssignale. Bei der Maximalauswahl (C.2.6-7/-11/-15/-18/-21) übernimmt der Funktionsausgang den größten Wert der Eingangssignale. Die Eingangsgrößen (Operanden) befinden sich innerhalb der Klammer. Mit den Einstellungen C.3.2.6-5/-9/-13/-16/-19 ist der Funktionsausgang der arithmetische Mittelwert aus den Eingangssignalen.

C.3.2.6 Eingangsrößen PV arithmetisch verknüpfen

-0	Aus	
-1	PV + A	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-2	PV - A	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-3	PV * A	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-4	PV / A	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-5	(PV + A) / 2	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-6	Min (PV, A)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-7	Max (PV, A)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.3.2.1-1/C.3.2.3-1>
-8	PV - SPE	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4>
-9	(PV + SPE) / 2	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4>
-10	Min (PV, SPE)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4>

C.3.2.6 Eingangsgroßen PV arithmetisch verknüpfen

-11	Max (PV, SPE)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4>
-12	PV – DV	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-13	(PV+DV)/2	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-14	Min (PV, DV)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-15	Max (PV, DV)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-16	(PV+ SPE+ DV)/3	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-17	Min (PV, SPE, DV)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-18	Max (PV, SPE, DV)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4>
-19	(PV+ SPE+ DV+TR)/4	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4, C.1.4.1-1/-2/-3/-4>
-20	Min (PV, SPE, DV, TR)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4, C.1.4.1-1/-2/-3/-4>
-21	Max (PV, SPE, DV, TR)	<C.1.1.1-1/-2/-3/-4, C.1.2.1-1/-2/-3/-4, C.1.3.1-1/-2/-3/-4, C.1.4.1-1/-2/-3/-4>

C.3.2.7 Eingangsgroße DV arithmetisch verknüpfen

In diesem Konfigurationspunkt wird bei Verhältnisregelung (M.1-2/-6) die Rechenvorschrift zur Verknüpfung der Eingangsgroße DV mit dem Signal B festgelegt (C.3.2.3-5). Das verknüpfte Signal B ergibt sich aus der Verschaltung der Eingangsgroßen SPE und TR. Für die Verknüpfung stehen die Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) zur Verfügung.

C.3.2.7 Eingangsgroße DV arithmetisch verknüpfen <M.1-2/-6, C.3.2.3-5>

-0	Aus
-1	DV + B
-2	DV – B
-3	DV*B
-4	DV/B

C.3.2.8 Sollwert SP arithmetisch verknüpfen

In diesem Konfigurationspunkt wird die Rechenvorschrift zur Verknüpfung des Sollwerts SP mit dem verknüpften Signal B festgelegt (C.3.2.3-2). Das Signal B ergibt sich aus der Verschal-

tung der Eingangsgrößen SPE, DV und TR. Für die Verknüpfung stehen die Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) zur Verfügung.

Hinweis: Beim Verhältnisregler (M.1-2 und M.1-6 Regler [1]) ist die Eingangsgröße DV im verknüpften Signal B nicht enthalten. Hier wird das Sollverhältnis, nicht der Sollwert am Vergleich, verknüpft.

C.3.2.8	Sollwert SP arithmetisch verknüpfen	<C.3.2.3-2>
-0	Aus	
-1	SP + B	
-2	SP – B	
-3	SP*B	
-4	SP/B	

C.3.2.9 Stellgröße YPID arithmetisch verknüpfen

In diesem Konfigurationsblock wird die Rechenvorschrift zur Verknüpfung des Stellsignals YPID mit dem Signal B festgelegt (C.3.2.3-3). Das verknüpfte Signal B ergibt sich aus der Verschaltung der Eingangsgrößen SPE, DV und TR. Für die Verknüpfung stehen die Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) zur Verfügung.

Hinweise:

- Beim Verhältnisregler (M.1-2 und M.1-6 Regler [1]) ist die Eingangsgröße DV im verknüpften Signal B nicht enthalten.
- Bis Firmwareversion 1.11 wurde über C.3.2.9 die Störgröße B auf den Messbereich von PV normiert auf das Ausgangssignal YPID vom Regelalgorithmus geschaltet.
Ab Firmwareversion 1.21 wird über C.3.2.9 die Störgröße B unnormiert auf YPID aufgeschaltet.

C.3.2.9	Stellgröße YPID arithmetisch verknüpfen	<C.3.2.3-3>
-0	Aus	
-1	YPID + B	
-2	YPID – B	
-3	YPID*B	
-4	YPID/B	

C.3.3 Weitere Regelfunktionen

C.3.3.1 Umschalten in den Handbetrieb mit DI

Mit einem 1-Signal am Digitaleingang schaltet der Regler in den Handbetrieb um.

Mit einem 0-Signal am Digitaleingang schaltet der Regler in den Automatikbetrieb um.

Mit der Hand-/Automatikta^{ste}  kann vorrangig in den Handbetrieb umgeschaltet werden.

Bei Bedarf kann die Hand-/Automatik-Taste gesperrt werden (C.7.2-2).

Bei der Kaskadenregelung (M.1-3) und der Begrenzungsregelung (M.1-4) ist der Konfigurationspunkt C.3.3.1 nur bei Regler [1] einstellbar. Regler [2] lässt sich nicht in den Handbetrieb umschalten.

C.3.3.1	Umschalten in den Handbetrieb mit DI	M.1-3/-4: nur Regler [1]
---------	--------------------------------------	--------------------------

-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

C.3.3.2 Stellsignal YPID anhalten mit DI

Mit einem 1-Signal am Digitaleingang lässt sich das interne Stellsignal YPID im Automatikbetrieb anhalten. Der letzten Stellwert wird gespeichert. Die Regelung wird ab dem gespeicherten Stellwert fortgesetzt, sobald am Digitaleingang ein 0-Signal ansteht.

C.3.3.2	Stellsignal YPID anhalten mit DI
---------	----------------------------------

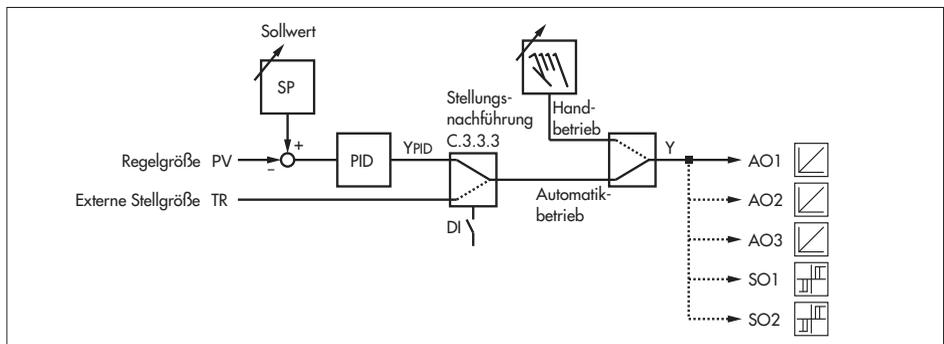
-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

C.3.3.3 Stellungsnachführung

Die Funktion ist anwählbar, wenn die Eingangsgröße TR einem Analogeingang zugewiesen wurde (C.1.4.1). Bei der Stellungsnachführung wird mit einem 1-Signal am Digitaleingang die Eingangsgröße TR (externe Stellgröße) am Ausgang des Reglers ausgegeben. Die Stellungsnachführung wirkt nur im Automatikbetrieb.

Im Stellungsnachführbetrieb wird das interne Stellsignal YPID auf die Eingangsgröße TR nachgeführt. Die Umschaltung in den Stellungsnachführbetrieb erfolgt nicht stoßfrei, weil die Eingangsgröße TR nicht auf den vom Stellungsalgorithmus berechneten Stellgröße Y nachgeführt werden kann. Der Stellungsnachführbetrieb wird im Display durch das Symbol  links am Stellausgang angezeigt.

Mit einem 0-Signal am Digitaleingang wird die Regelung im Automatikbetrieb mit dem letzten Stellgröße fortgesetzt. Das externe Stellsignal TR wirkt nicht direkt auf den Ausgang, sondern es durchläuft zunächst die gesamte Ausgangsschaltung, so dass es neu bewertet werden kann. Die Umschaltung in den Automatikbetrieb ist stoßfrei, denn während der Stellungsnachführung wird vom Regler der I-Anteil so berechnet, dass der Stellgröße Y gleich der Eingangsgröße TR ist.



Hinweise:

- Wird die Funktion Stellungsnachführung zusammen mit der Funktion I-Anteil (C.3.1.2) eingesetzt, dann ist die Umschaltung von der Stellungsnachführung in den Automatikbetrieb nicht mehr stoßfrei, wenn der Regler durch die Begrenzung des I-Anteils (I , MIN , $I.MAX$) den eingestellten Arbeitspunkt $Y0$ nicht mehr kompensieren kann.
- Die Stellungsnachführung wird nicht eingeleitet, wenn die konstanten Stellwerte $AO1.K1...AO3.K1$, $SO1.K1...SO2.K1$ (siehe Menüpunkte $O.1.6...O.3.6$, $O.4.6...O.5.6$) oder die Konfiguration „Stellsignal YPID anhalten“ (C.3.3.2 \neq 0) aktiv sind.

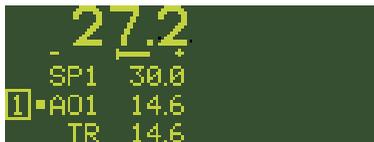
Anwendung

Diese Funktion wird beispielsweise zusammen mit einer Leitstation eingesetzt. Während die Leitstation (SPS) den Prozess regelt, ist der Industrieregler in Bereitschaft und sein internes Stellsignal YPID wird auf das Stellsignal der Leitstation TR nachgeführt (Stellungsnachführung). Fällt die Leitstation aus, wird der Digitaleingang am Regler aktiviert, so dass dieser die Regelung mit dem letzten Stellwert fortsetzt. Es besteht auch die Möglichkeit eine Redundanz unter zwei Reglern aufzubauen, indem wechselweise jeweils das Stellsignal des einen Reglers auf das Stellsignal des anderen Reglers nachgeführt wird.

Beispiel: Die externe Stellgröße am Analogeingang AI2 wird bei einem 1-Signal am Digitaleingang DI1 am Analogausgang AO1 ausgegeben. Außerdem wird die externe Stellgröße (Eingangsgröße TR) im Display in Zeile 5 angezeigt.

Eingangsgröße TR: Analogeingang AI2	C.1.4.1-2
Stellungsnachführung: Mit Eingang TR, DI1	C.3.3.3-1
Regleranzeige Zeile 5: Eingang TR nach Funkt.	C.5.6-20

Bei aktiver Stellungsnachführung wird im Display links neben dem Ausgang das Symbol  angezeigt.



C.3.3.3 Stellungsnachführung <C.1.4.1-1/-2/-3/-4>

-0	Aus	<M.1-1/-2/-3/-5/-6>
-1	Mit Eingang TR, DI1	<M.1-4: nur Regler [1]>
-2	Mit Eingang TR, DI2	
-3	Mit Eingang TR, DI3	
-4	Mit Eingang TR, DI4	

C.3.3.6 Istwert anheben/absenken mit DI

Mit dieser Funktion wird durch ein 1-Signal am Digitaleingang die Regelgröße PV mit dem Wert der Konstante K9 angehoben oder abgesenkt. Die Aufschaltung erfolgt durch Addition: Istwert am Vergleicher $PV0 = PV + K9$,
bei Verhältnisregler (M.1-2/-6 Regler [1]): Istwert am Vergleicher $PV0 = (PV + K9) * K11$

C.3.3.6 Istwert anheben/absenken mit DI

-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

K9	Konstante zur Istwert-Anhebung/-Absenkung [-9999.0 ... 0.0... 9999.0]	<C.3.3.6≠0>
----	--	-------------

C.3.3.7 Stellsignalbegrenzung im Handbetrieb

Mit der Einstellung C.3.3.7-0 wird der Stellausgang im Handbetrieb nicht begrenzt und ist im gesamten Bereich -10.0 bis 110.0 % einstellbar.

Mit der Einstellung C.3.3.7-1 wird der Stellausgang im Handbetrieb begrenzt. Es wirkt die gleiche Begrenzung wie im Automatikbetrieb:

- ▶ Stellsignalbegrenzung unter O.1.2...O.5.2, z. B. Parameter AO1.MIN, AO1.MAX
- ▶ Stellsignal mit Eingang TR begrenzen (O.1.8...O.5.8)
- ▶ Funktionalisierung des Ausgangs (O.1.9...O.5.9)

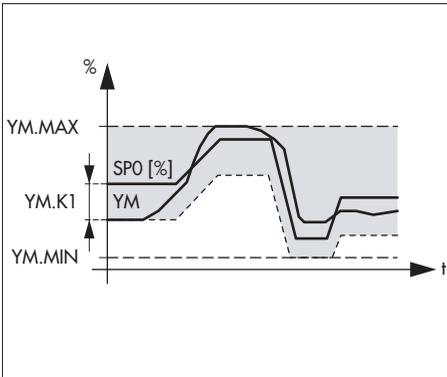
Hinweis: Bei der Kaskadenregelung (M.1-3) und bei der Begrenzungsregelung (M.1-4) lässt sich die Funktion für Regler [2] nicht einstellen.

C.3.3.7 Stellsignalbegrenzung im Handbetrieb	
-0	Aus
-1	Ein

C.3.3.8 Führungsregler-Ausgang YM begrenzen

Bei der Kaskadenregelung (M.1-3) kann das interne Stellsignal YM des Führungsreglers [1] begrenzt werden. Die Stellsignalgrenzen können wahlweise fest oder gleitend, in abhängig vom Sollwert SPO des Führungsreglers, eingestellt werden.

- ▶ **Einstellung -0:** Aus
Der Stellbereich beträgt 0 bis 100 %.
- ▶ **Einstellung -1:** Min-/Max-Wert konstant
Der wirksame Stellbereich wird mit dem minimalen Stellwert YM.MIN und dem maximalen Stellwert YM.MAX festgelegt.



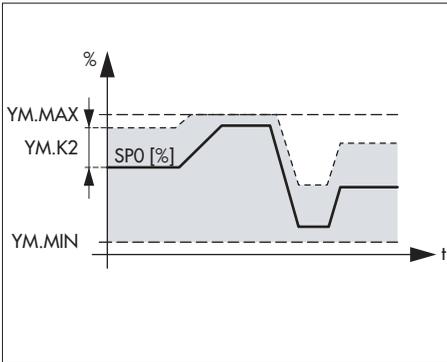
- **Einstellung -2:** Minimalwert = $f(SPO)$
Der minimale Stellwert wird sollwertgeführt. Er ist um die Konstante YM.K1 kleiner als der Sollwert SPO [%] am Vergleich. Die Konstante YM.K1 wird in Prozent, bezogen auf den Messbereich des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs eingestellt. Ist der sollwertgeführte minimale Stellwert kleiner als der minimale Stellwert YM.MIN, wirkt YM.MIN als minimaler Stellwert. Ist der sollwertgeführte minimale Stellwert größer als der maximale Stellwert YM.MAX, wirkt YM.MAX.

Beispiel

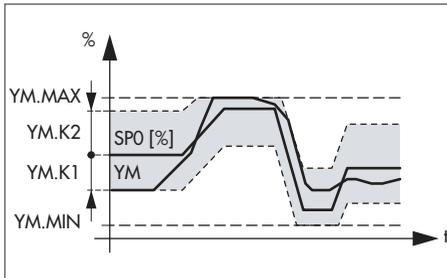
Gegeben: Messbereich 0 bis 200 °C, SPO = 50 °C = 25 %

Gesucht: YM.K1, damit der Stellwert YM nicht kleiner als die zugeordnete Temperatur 20 °C = 10 % wird.

Lösung: YM.K1 = 25 % - 10 % = 15 %



- **Einstellung -3:** Maximalwert = $f(SPO)$
Der maximale Stellwert wird sollwertgeführt. Er ist um die Konstante YM.K2 größer als der Sollwert SPO [%] am Vergleich. Die Konstante YM.K2 wird in Prozent, bezogen auf den Messbereich des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs eingestellt. Ist der sollwertgeführte maximale Stellwert kleiner als der minimale Stellwert YM.MIN, wirkt YM.MIN. Ist der sollwertgeführte maximale Stellwert größer als der maximale Stellwert YM.MAX, wirkt YM.MAX als maximaler Stellwert.



► **Einstellung -4:** Min/Max-Wert = $f(SPO)$
 Die Stellgrenzen sind sollwertgeführt. Der Stellbereich entspricht einem Band um den Sollwert SPO [%] am Vergleichler. Der minimale Stellwert ist um die Konstante YM.K1 kleiner als der Sollwert SPO [%]. Die Konstante YM.K1 wird in Prozent, bezogen auf den Messbereich des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs eingestellt.

Ist der sollwertgeführte minimale Stellwert kleiner als der minimale Stellwert YM.MIN, wirkt YM.MIN als minimaler Stellwert. Ist der sollwertgeführte minimale Stellwert größer als der maximale Stellwert YM.MAX, wirkt YM.MAX.

Der maximale Stellwert ist um die Konstante YM.K2 größer als der Sollwert SPO. Die Konstante YM.K2 wird in Prozent, bezogen auf den Messbereich des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs eingestellt. Ist der sollwertgeführte maximale Stellwert kleiner als der minimale Stellwert YM.MIN, wirkt YM.MIN. Ist der sollwertgeführte maximale Stellwert größer als der maximale Stellwert YM.MAX, wirkt YM.MAX als maximaler Stellwert.

Diese Einstellung findet ihre Anwendung bei der Regelung eines Autoklaven. Mit der Begrenzung lässt sich beim Anfahren die Leistung begrenzen.

C.3.3.8 Führungsregler-Ausgang YM begrenzen <M.1-3>		
-0	Aus	
-1	Min/Max-Wert konstant	
-2	Minimalwert = $f(SPO)$	
-3	Maximalwert = $f(SPO)$	
-4	Min/Max-Wert = $f(SPO)$	
YM.MIN	Minimaler Stellwert Ausgang Führungsregler [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.3.3.8≠0>
YM.MAX	Maximaler Stellwert Ausgang Führungsregler [-10.0 ... 100.0 ... 110.0 %]	<C.3.3.8≠0>
YM.K1	Konstante Minimalwert = $SPO - YM.K1$ [0.1 ... 100.0 %]	<C.3.3.8-2/-4>
YM.K2	Konstante Maximalwert = $SPO + YM.K2$ [0.1 ... 100.0 %]	<C.3.3.8-3/-4>

C.4 Wiederanlaufbedingungen

C.4.1 Betriebsart nach Wiederanlauf

Bei Unterbrechung der Versorgungsspannung für mehr als eine Sekunde startet der Regler gemäß der eingestellten Wiederanlaufbedingung. Werkseitig startet der Regler im Automatikbetrieb.

- ▶ **Einstellung -0:** Auto
Der Regler startet im Automatikbetrieb.
- ▶ **Einstellungen -1/-2/-3/-4/-5:** Auto, Start AO1 = AO1.K1/AO2 = AO2.K1/AO3 = AO3.K1/SO1 = SO1.K1/SO2 = SO2.K1
Der Regler startet im Automatikbetrieb mit einem voreinstellbaren Startwert (konstanter Stellwert AO1.K1...AO3.K1 oder SO1.K1...SO2.K1) am gewählten Ausgang.
- ▶ **Einstellungen -6/-7/-8/-9/-10:** Hand, Start AO1 = AO1.K1/AO2 = AO2.K1/AO3 = AO3.K1/SO1 = SO1.K1/SO2 = SO2.K1
Der Regler startet im Handbetrieb mit einem voreinstellbaren Startwert (konstanter Stellwert AO1.K1...AO3.K1 oder SO1.K1...SO2.K1) am gewählten Ausgang.
- ▶ **Einstellungen -11/-12/-13/-14/-15:** Auto, Quitt, Start AO1 = AO1.K1/AO2 = AO2.K1/AO3 = AO3.K1/SO1 = SO1.K1/SO2 = SO2.K1
Der Regler startet im Automatikbetrieb mit einem voreinstellbaren Startwert (konstanter Stellwert AO1.K1...AO3.K1 oder SO1.K1...SO2.K1) am gewählten Ausgang. Nach dem Wiederanlauf blinkt das Display hell/dunkel. Der Versorgungsspannungsausfall wird mit der Rücksprungtaste  quittiert.

Hinweis: Die Parameter AO1.K1...AO3.K1 und SO1.K1...SO2.K1 werden mehrmals genutzt:

- Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung AI, siehe Menüpunkt I.1.6...I.4.6
 - Handbetrieb Regler [2] bei Signalstörung AI, siehe Menüpunkt I.1.7...I.4.7
 - Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC, siehe Menüpunkt C.2.1.7
 - Betriebsart nach Wiederanlauf, siehe Menüpunkt C.4.1
 - Konstanter Stellwert mit DI, siehe Menüpunkte O.1.6...O.3.6 und O.4.6...O.5.6
-

C.4.1 Betriebsart nach Wiederanlauf

-0	Auto	
-1	Auto, Start AO1 = AO1.K1	<0.1.1-1/-2/-38/-39>
-2	Auto, Start AO2 = AO2.K1	<0.2.1-1/-2/-38/-39>
-3	Auto, Start AO3 = AO3.K1	<0.3.1-1/-2/-38/-39>
-4	Auto, Start SO1 = SO1.K1	<0.4.1-1/-2/-38/-39>
-5	Auto, Start SO2 = SO2.K1	<0.5.1-1/-2/-38/-39>
-6	Hand, Start AO1 = AO1.K1	<0.1.1-1/-2/-38/-39>
-7	Hand, Start AO2 = AO2.K1	<0.2.1-1/-2/-38/-39>
-8	Hand, Start AO3 = AO3.K1	<0.3.1-1/-2/-38/-39>
-9	Hand, Start SO1 = SO1.K1	<0.4.1-1/-2/-38/-39>
-10	Hand, Start SO2 = SO2.K1	<0.5.1-1/-2/-38/-39>
-11	Auto, Quitt. AO1 = AO1.K1	<0.1.1-1/-2/-38/-39>
-12	Auto, Quitt. AO2 = AO2.K1	<0.2.1-1/-2/-38/-39>
-13	Auto, Quitt. AO3 = AO3.K1	<0.3.1-1/-2/-38/-39>
-14	Auto, Quitt. SO1 = SO1.K1	<0.4.1-1/-2/-38/-39>
-15	Auto, Quitt. SO2 = SO2.K1	<0.5.1-1/-2/-38/-39>
AO1.K1	Konstanter Stellwert an AO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.4.1-1/-6/-11>
AO2.K1	Konstanter Stellwert an AO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.4.1-2/-7/-12>
AO3.K1	Konstanter Stellwert an AO3 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.4.1-3/-8/-13>
SO1.K1	Konstanter Stellwert an SO1 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.4.1-4/-9/-14>
SO2.K1	Konstanter Stellwert an SO2 [-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	<C.4.1-5/-10/-15>

C.5 Regleranzeige**C.5.1 Regleranzeige Zeile 1**

Mit C.5.1 wird bestimmt, welche Größe in Zeile 1 angezeigt werden soll. Werkseitig wird der Istwert der Regelgröße PVO angezeigt. Beim Verhältnisregler wird standardmäßig das Istverhältnis PVR angezeigt.

C.5.1 Zeile 1

-0	Aus	
-1	Istwert PVO am Vergleich	
-2	Eingang PV nach Funktionalisierung	
-3	Eingang PV vor Filter	
-4 ¹⁾	Istverhältnis PVR	<M.1-2/-6>

¹⁾ Verhältnisregler [1]: Standardeinstellung -4

C.5.2 Regleranzeige Zeile 2

Mit C.5.2 wird die Darstellung der Regeldifferenz e in Zeile 2 bestimmt.

Mit der werkseitigen Einstellung -1 wird die Regeldifferenz als Bargraph im Bereich -5 bis 5 % bezogen auf den Messbereich des zur Eingangsgröße zugewiesenen Analogeingangs angezeigt. Mit der Einstellung -2 wird der Betrag der Regeldifferenz als Bargraph im Bereich 0 bis 5 % angezeigt (1 Teilstrich = 1 %).

Hinweis: Die Regeldifferenz wird auch in der Info-Ebene unter „Regler/Sollwert“ angezeigt.

C.5.2 Zeile 2

-0	Aus	
-1	Regeldifferenz +/- e	
-2	Regeldifferenz $ e $	

C.5.3 Regleranzeige Zeile 3

Mit C.5.3 wird bestimmt, welche Größe in Zeile 3 angezeigt werden soll. Werkseitig wird der wirksame Sollwert SP (SP1 ... SP4, SPE, SPC oder SPM bei M.1-3 Regler [2]) angezeigt.

C.5.3 Zeile 3

-0	Aus	
-1	Sollwert SP	
-2	Sollwert SPO am Vergleich	
-3 ¹⁾	Sollverhältnis SPR	<M.1-2/-6>

¹⁾ Verhältnisregler [1]: Standardeinstellung -3

C.5.4 Regleranzeige Zeile 4

Mit C.5.4 wird bestimmt, welche Größe in Zeile 4 dargestellt werden soll. Mit der werkseitigen Einstellung „Ausgang nach Priorität“ wird jeweils der erste gemäß Reihenfolge AO1, AO2, AO3, SO1, SO2 eingestellte Ausgang angezeigt. Werkseitig ist dies der Analogausgang AO1.

C.5.4	Zeile 4	
-0	Aus	
-1	Ausgang nach Priorität	
-2	Ausgang AO1	<O.1.1≠0>
-3	Ausgang AO2	<O.2.1≠0>
-4	Ausgang AO3	<O.3.1≠0>
-5	Ausgang SO1	<O.4.1≠0>
-6	Ausgang SO2	<O.5.1≠0>
-7	Regler [1] Ausgang Y	nur Regler [1]
-8	Regler [2] Ausgang Y	<M.1-3/-4/-5/-6>nur Regler [2]
-10	Führungsregler-Ausgang YM	<M.1-3> nur Regler [2]
-11	Eingang PV vor Filter	<C.1.1.1≠0>
-12	Eingang PV nach Funktionalisierung	<C.1.1.1≠0>
-13	Istwert PVO am Vergleicher	<C.1.1.1≠0>
-14	Istverhältnis PVR	<M.1-2/-6> nur Regler [1]
-15	Eingang SPE vor Filter	<C.1.2.1≠0>
-16	Eingang SPE nach Funktionalisierung	<C.1.2.1≠0>
-17	Eingang DV vor Filter	<C.1.3.1≠0>
-18	Eingang DV nach Funktionalisierung	<C.1.3.1≠0>
-19	Eingang TR vor Filter	<C.1.4.1≠0>
-20	Eingang TR nach Funktionalisierung	<C.1.4.1≠0>
-22	Eingang FB vor Filter	<C.1.5.1≠0>
-23	Eingang FB nach Filter	<C.1.5.1≠0>
-24	Signal A	<C.3.2.1≠0/C.3.2.3≠0>
-25	Signal B	<C.3.2.3≠0>
-26	Sollwert SP1	
-27	Sollwert SP2	<C.2.1.1-2/-3/-4>
-28	Sollwert SP3	
-29	Sollwert SP4	<C.2.1.1-3/-4>
-30	Sollwert SPI	<C.2.1.1-4>
-31	Sollwert SPM	<M.1-3> nur Regler [1]
-32	Sollwert SPC	<C.2.1.2-2>

C.5.4	Zeile 4	
-33	Sollwert SP	
-34	Sollwert SPO am Vergleichler	
-35	Sollverhältnis SPR	<M.1-2/-6>nur Regler [1]
-36	Regeldifferenz +/- e	
-37	Digitalausgänge DO1...DO4	<O.6.1≠0...O.9.1≠0>
-38	Digitalausgänge DO5...DO7	
-39	Digitaleingänge DI1...DI4	
-40	Wirksames KP	
-41	Wirksames TN	

C.5.5 Regleranzeige Zeile 4 Darstellung

Mit C.5.5 wird bestimmt, wie die Größe in Zeile 4 angezeigt werden soll.

Ist für Zeile 4 eine analoge Größe eingestellt, wird die Darstellung selbsttätig auf „Numerisch“ voreingestellt. Die Darstellung kann nachher geändert werden. Für die Ausgänge AO1 bis AO3 sind „Numerisch“, „Numerisch invertiert“, „Bargraph“ und „Bargraph invertiert“ einstellbar. Die invertierten Darstellungen dienen zur Anpassung der Anzeige an den Wirk Sinn der Regelstrecke bzw. des Stellglieds. Zu berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang die Einstellungen zur Wirkrichtung bei den Ausgängen (O.1.3...O.5.3), beim Handstellwert (C.7.1) und bei der Regeldifferenz (C.3.1.3).

Ist für Zeile 4 ein Zweipunkt- oder Dreipunktausgang (SO1, SO2) eingestellt, wird die Darstellung selbsttätig auf „Schalt signal“ voreingestellt und die Symbole „+“ und „-“ werden angezeigt. Bei Bedarf lässt sich auch die Führungsgröße der Schaltausgänge SO1, SO2 im Bereich 0 bis 100 % anzeigen, indem die Darstellung auf „Numerisch“, „Numerisch invertiert“, „Bargraph“ oder „Bargraph invertiert“ eingestellt wird.

Ist für Zeile 4 ein Digitaleingang (DI1 bis DI4) oder ein Digitalausgang (DO1 bis DO7) eingestellt, wird die Darstellung selbsttätig auf „Digital signal“ eingestellt. Bei dieser Einstellung wird neben DI (DO) die Nummer des aktiven Digitaleingangs (Digitalausgangs) angezeigt.

C.5.5	Zeile 4 Darstellung	
-1	Numerisch	
-2	Numerisch, invertiert	
-3	Bargraph	<M.1-2/-6>
-4	Bargraph, invertiert	
-5 ¹⁾	Schalt signal	
-6 ¹⁾	Digital signal	

¹⁾ C.5.4-5/-6: Standardeinstellung -5 · C.5.4-37/-38/-39: Standardeinstellung -6

C.5.6 Regleranzeige Zeile 5

Mit C.5.6 wird bestimmt, welche Größe in Zeile 5 dargestellt werden soll. Werkseitig ist Zeile 5 ausgeschaltet. Ist Zeile 5 ausgeschaltet und ein Digitalausgang DO1 bis DO4 wird als Grenzwertrelais eingestellt, werden in Zeile 5 die Digitalausgänge DO1 bis DO4 angezeigt.

C.5.6	Zeile 5	
-0	Aus	
-1	Ausgang nach Priorität	
-2	Ausgang AO1	<O.1.1≠0>
-3	Ausgang AO2	<O.2.1≠0>
-4	Ausgang AO3	<O.3.1≠0>
-5	Ausgang SO1	<O.4.1≠0>
-6	Ausgang SO2	<O.5.1≠0>
-7	Regler [1] Ausgang Y	nur Regler [1]
-8	Regler [2] Ausgang Y	<M.1-3/-4/-5/-6> nur Regler [2]
-10	Führungsregler-Ausgang YM	<M.1-3>
-11	Eingang PV vor Filter	<C.1.1.1≠0>
-12	Eingang PV nach Funktionalisierung	<C.1.1.1≠0>
-13	Istwert PVO am Vergleicher	<C.1.1.1≠0>
-14	Istverhältnis PVR	<M.1-2/-6> nur Regler [1]
-15	Eingang SPE vor Filter	<C.1.2.1≠0>
-16	Eingang SPE nach Funktionalisierung	<C.1.2.1≠0>
-17	Eingang DV vor Filter	<C.1.3.1≠0>
-18	Eingang DV nach Funktionalisierung	<C.1.3.1≠0>
-19	Eingang TR vor Filter	<C.1.4.1≠0>
-20	Eingang TR nach Funktionalisierung	<C.1.4.1≠0>
-22	Eingang FB vor Filter	<C.1.5.1≠0>
-23	Eingang FB nach Filter	<C.1.5.1≠0>
-24	Signal A	<C.3.2.1≠0/C.3.2.3≠0>
-25	Signal B	<C.3.2.3≠0>
-26	Sollwert SP1	
-27	Sollwert SP2	<C.2.1.1-2/-3/-4>
-28	Sollwert SP3	<C.2.1.1-3/-4>
-29	Sollwert SP4	<C.2.1.1-4>
-30	Sollwert SPI	
-31	Sollwert SPM	<M.1-3> nur Regler [1]
-32	Sollwert SPC	<C.2.1.2-2>

C.5.6	Zeile 5	
-33	Sollwert SP	
-34	Sollwert SPO am Vergleicher	
-35	Sollverhältnis SPR	<M.1-2/-6> nur Regler [1]
-36	Regeldifferenz +/- e	
-37	Digitalausgänge DO1...DO4	<O.6.1≠0...O.9.1≠0>
-38	Digitalausgänge DO5...DO7	
-39	Digitaleingänge DI1...DI4	
-40	Wirksames KP	
-41	Wirksames TN	

C.5.7 Regleranzeige Zeile 5 Darstellung

Mit C.5.7 wird bestimmt, wie die Größe in Zeile 5 der Regleranzeige angezeigt werden soll. Die signalabhängige Voreinstellung erfolgt wie in Zeile 4, siehe Menüpunkt C.5.5.

C.5.7	Zeile 5 Darstellung
-1	Numerisch
-2	Numerisch, invertiert
-3	Bargraph
-4	Bargraph, invertiert
-5 ¹⁾	Schaltsignal
-6 ¹⁾	Digitalsignal

¹⁾ C.5.6-5/-6: Standardeinstellung -5 · C.5.6-37/-38/-39: Standardeinstellung -6

C.6 Zusatzanzeige

Hinweis: Die Einstellungen unter C.6.1 bis C.6.10 wirken sich nur aus, wenn die Zusatzanzeige mit A.2.1-2/-4 oder A.2.2-2/-4 freigeschaltet ist.

Mit C.6.1, C.6.3, C.6.5, C.6.7 und C.6.9 wird bestimmt, welche Größen in den Zeilen 1 bis 5 der Zusatzanzeige angezeigt werden sollen. Werkseitig sind die Zeilen ausgeschaltet.

C.6.1	Zeile 1	
C.6.3	Zeile 2	
C.6.5	Zeile 3	
C.6.7	Zeile 4	
C.6.9	Zeile 5	
-0	Aus	
-1	Ausgang nach Priorität	
-2	Ausgang AO1	<O.1.1≠0>
-3	Ausgang AO2	<O.2.1≠0>
-4	Ausgang AO3	<O.3.1≠0>
-5	Ausgang SO1	<O.4.1≠0>
-6	Ausgang SO2	<O.5.1≠0>
-7	Regler [1] Ausgang Y	nur Regler [1]
-8	Regler [2] Ausgang Y	<M.1-3/-4/-5/-6> nur Regler [2]
-10	Führungsregler-Ausgang YM	<M.1-3>
-11	Eingang PV vor Filter	<C.1.1.1≠0>
-12	Eingang PV nach Funktionalisierung	<C.1.1.1≠0>
-13	Istwert PVO am Vergleichler	<C.1.1.1≠0>
-14	Istverhältnis PVR	<M.1-2/-6> nur Regler [1]
-15	Eingang SPE vor Filter	<C.1.2.1≠0>
-16	Eingang SPE nach Funktionalisierung	<C.1.2.1≠0>
-17	Eingang DV vor Filter	<C.1.3.1≠0>
-18	Eingang DV nach Funktionalisierung	<C.1.3.1≠0>
-19	Eingang TR vor Filter	<C.1.4.1≠0>
-20	Eingang TR nach Funktionalisierung	<C.1.4.1≠0>
-22	Eingang FB vor Filter	<C.1.5.1≠0>
-23	Eingang FB nach Filter	<C.1.5.1≠0>
-24	Signal A	<C.3.2.1≠0/C.3.2.3≠0>
-25	Signal B	<C.3.2.3≠0>
-26	Sollwert SP1	
-27	Sollwert SP2	<C.2.1.1-2/-3/-4>
-28	Sollwert SP3	<C.2.1.1-3/-4>
-29	Sollwert SP4	<C.2.1.1-4>
-30	Sollwert SPI	
-31	Sollwert SPM	<M.1-3> nur Regler [1]
-32	Sollwert SPC	<C.2.1.2-2>
-33	Sollwert SP	
-34	Sollwert SPO am Vergleichler	

C.6.1	Zeile 1
C.6.3	Zeile 2
C.6.5	Zeile 3
C.6.7	Zeile 4
C.6.9	Zeile 5

-35	Sollverhältnis SPR	
-36	Regeldifferenz +/- e	<M.1-2/-6> nur Regler [1]
-37	Digitalausgänge DO1...DO4	
-38	Digitalausgänge DO5...DO7	<O.6.1≠0...O.9.1≠0>
-39	Digitaleingänge DI1...DI4	
-40	Wirksames KP	
-41	Wirksames TN	

Mit C.6.2, C.6.4, C.6.6, C.6.8 und C.6.10 wird bestimmt, wie die Größen in den Zeilen 1 bis 5 der Zusatzanzeige angezeigt werden sollen. Die signalabhängige Voreinstellung erfolgt wie in Zeile 4 der Regleranzeige, siehe Menüpunkt C.5.5.

C.6.2	Zeile 1 Darstellung
C.6.4	Zeile 2 Darstellung
C.6.6	Zeile 3 Darstellung
C.6.8	Zeile 4 Darstellung
C.6.10	Zeile 5 Darstellung

-1	Numerisch
-2	Numerisch, invertiert
-3	Bargraph
-4	Bargraph, invertiert
-5 ¹⁾	Schaltsignal
-6 ¹⁾	Digitalsignal

¹⁾ C.6.1-5/-6, C.6.3-5/-6, C.6.5-5/-6, C.6.7-5/-6, C.6.9-5/-6: Standardeinstellung -5
 C.6.1-37/-38/-39, C.6.3-37/-38/-39, C.6.5-37/-38/-39, C.6.7-37/-38/-39,
 C.6.9-37/-38/-39: Standardeinstellung -6

C.7 Bedientasten

Dieses Menü beinhaltet reglerbezogene Einstellungen der Tastatur. Reglerübergreifende Einstellungen werden über das Menü A.2 eingestellt, siehe Menüpunkt A.2.

C.7.1 Handstellwert invertieren

Der Wirksinn des Handstellwertes lässt sich an den Wirksinn der Regelstrecke bzw. des Stellglieds anpassen. Werkseitig ist die Invertierung des Handstellwertes ausgeschaltet, d. h. der Handstellwert wirkt nicht invertierend.

Zu beachten ist hierbei, dass mit dem Handstellwert Y nur die Quelle für den Ausgang (AO1...AO3, SO1, SO2) eingestellt wird, d. h. das Stellsignal durchläuft noch die Ausgangsschaltung und kann dort mit den Menüpunkten „Wirkrichtung“ (O.1.3...O.5.3) und „Funktionalisierung“ (O.1.9...O.5.9) in seinem Wirksinn nochmals gedreht werden.

***Hinweis:** Beim Verändern der Wirkrichtung eines Ausgangs wird der Wirksinn des Handstellwertes in gleicher Weise automatisch mit geändert. Der Wirksinn des Handstellwertes muss ggf. anschließend noch angepasst werden. Im Menüpunkte O.1.3...O.3.3 sind einige Beispiele aufgeführt.*

Die Ausgangsgröße Y kann in der Betriebsebene über die Menüpunkte C.5.4, C.5.6, C.6.1, C.6.3, C.6.5, C.6.7 und C.6.9 zur Anzeige gebracht werden.

C.7.1 Handstellwert invertieren	
-0	Aus
-1	Ein

C.7.2 Hand-/Automatiktaste sperren

Mit der Einstellung C.7.2-1 wird die Hand-/Automatiktaste gesperrt. Nach der Konfiguration bleibt der Regler in der zuletzt eingestellten Betriebsart.

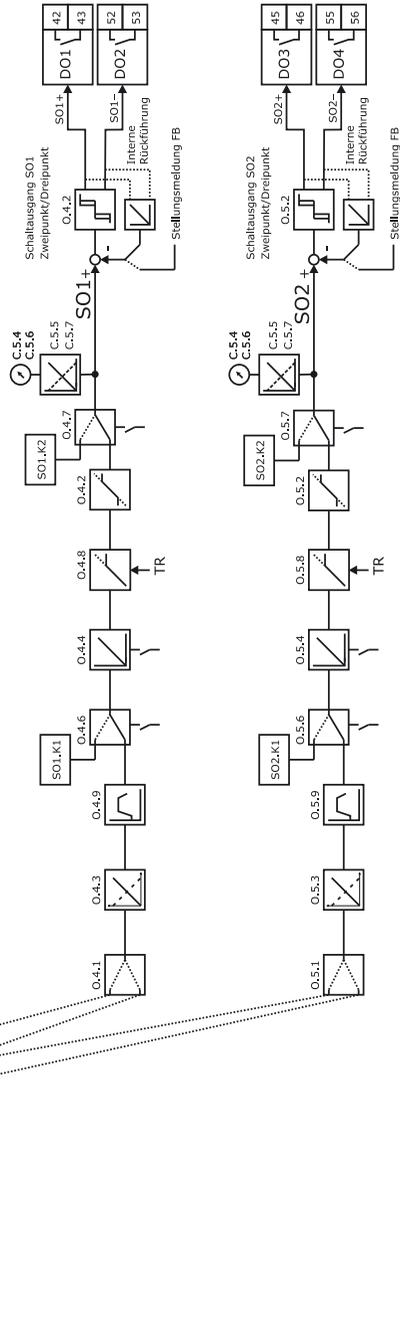
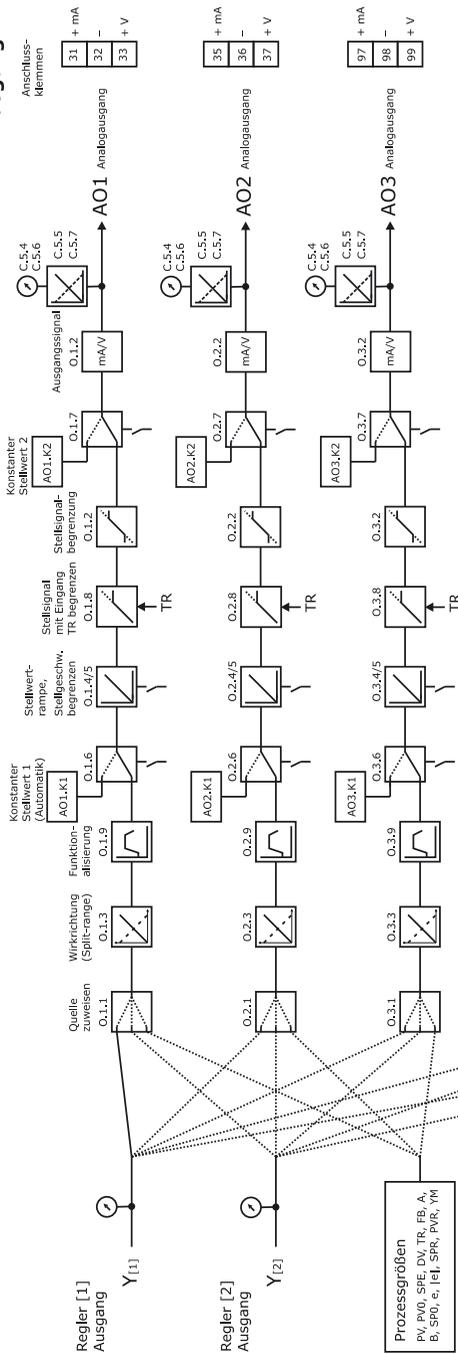
C.7.2 Hand-/Automatiktaste sperren	
-0	Aus
-1	Ein

C.7.3 Tasten für Sollwert sperren

Mit der Einstellung C.7.3-1 werden in der Betriebsebene die Tasten zur Einstellung des internen Sollwerts (SP1...SP4) gesperrt. Im Betriebsmenü und im Konfigurationsmenü kann der Sollwert weiterhin über die Tastatur eingestellt werden.

C.7.3 Tasten für Sollwert sperren	
-0	Aus
-1	Ein

Ausgang



O Ausgang

In diesem Menü werden die Analogausgänge AO1 bis AO3, die Schaltausgänge SO1 und SO2 und die Digitalausgänge DO1 bis DO6 eingestellt.

Jedem Analogausgang und Schaltausgang ist eine Gruppe zugeordnet. Innerhalb der Gruppe wird der Ausgang zum entsprechenden internen Regler zugewiesen sowie die Signalart (Signalbereich) und die Wirkrichtung festgelegt. Außerdem stehen weitere Funktionen für Splitrange-Betrieb, Stellgrößenrampen, Aktivierung eines konstanten Stellwerts, extern geführte Stellsignalbegrenzung und Funktionalisierung zur Verfügung.

O.1...O.3 AO1...AO3: Analogausgang 1 bis 3

O.1.1...O.3.1 AO1...AO3: Quelle zuweisen

In diesem Konfigurationspunkt wird für den Ausgang (AO1 bis AO3) die Quelle zugewiesen. Erst nach Zuweisung der Quelle sind die Ausgangsfunktionen einstellbar. Mit der Einstellung der Regelungsarten M.1-1, M.1-2, M.1-3 und M.1-4 wird automatisch der Ausgang AO1 dem Regler [1] zugewiesen. Mit der Einstellung der Regelungsarten M.1-5 und M.1-6 wird automatisch der Ausgang AO1 dem Regler [1] und der Ausgang AO2 dem Regler [2] zugewiesen. Die Zuweisung kann nachträglich geändert werden.

Die Eingangsgrößen PV, SPE, DV, TR und FB werden bezogen auf den Messbereich (AIX.MIN ... AIX.MAX) des zur Eingangsgröße zugewiesenen Analogeingangs ausgegeben. Der Istwert PVO und der Sollwert SPO werden bezogen auf den Messbereich (AIX.MIN ... AIX.MAX) des zur Eingangsgröße PV zugewiesenen Analogeingangs ausgegeben. Ist die Funktionalisierung einer Eingangsgröße (C.1.x.4) eingeschaltet, wird die Größe bezogen auf den Ausgangsbereich der Funktionalisierung ausgegeben.

Die verknüpften Signale A und B werden unnormiert ausgegeben.

Mit der Einstellung -4 wird dem Ausgang ein konstanter Stellwert zugewiesen. Dieser konstante Stellwert wird mit den zugehörigen Parameter AO1.FX...AO3.FX eingestellt.

Mit den Einstellungen -18 und -35 wird die Regeldifferenz (-110,0 bis 110,0 %) auf den Ausgangsbereich (-10,0 bis 110,0 %) ausgegeben, d. h. bei einer Regeldifferenz von 0 % wird am Ausgang 50 % ausgegeben.

Mit den Einstellungen -19 und -36 wird der Betrag der Regeldifferenz ausgegeben, d. h. bei einer Regeldifferenz von bspw. -10,0 % wird am Ausgang 10,0 % ausgegeben.

Mit der Einstellung -20 wird das Sollverhältnis SPR und mit der Einstellung -21 wird das Istverhältnis PVR unnormiert ausgegeben. Eine Anpassung an den Ausgangsbereich kann mit der Funktionalisierung des Ausgangs vorgenommen werden.

Die Einstellungen -38 und -39 werden für die Mischregelung gemäß dem „Einhandmischer-Prinzip“ eingesetzt. Die Anwendung der Mischregelung wird im Menüpunkt M.1-5 im Beispiel 3 gezeigt.

O.1.1	(AO1)	
O.2.1	(AO2)	Quelle zuweisen
O.3.1	(AO3)	
-1	Regler [1] Ausgang Y	
-2	Regler [2] Ausgang Y	<M.1-3/-4/-5/-6>
-4	Konstanter Stellwert	
-5	[1] Eingang PV vor Filter	<1C.1.1.1≠0>
-6	[1] Eingang PV nach Funktionalisierung	<1C.1.1.1≠0>
-7	[1] Istwert PVO	<1C.1.1.1≠0>
-8	[1] Eingang SPE vor Filter	<1C.1.2.1≠0>
-9	[1] Eingang SPE nach Funktionalisierung	<1C.1.2.1≠0>
-10	[1] Eingang DV vor Filter	<1C.1.3.1≠0>
-11	[1] Eingang DV nach Funktionalisierung	<1C.1.3.1≠0>
-12	[1] Eingang TR vor Filter	<1C.1.4.1≠0>
-13	[1] Eingang TR nach Funktionalisierung	<1C.1.4.1≠0>
-14	[1] Eingang FB vor Filter	<1C.1.5.1≠0>
-15	[1] Signal A	<1C.3.2.1-1, 1C.3.2.3-1>
-16	[1] Signal B	<1C.3.2.3≠0>
-17	[1] Sollwert SPO	
-18	[1] Regeldifferenz +/-e	
-19	[1] Regeldifferenz e	
-20	[1] Sollverhältnis SPR	<M.1-2/-6>
-21	[1] Istverhältnis PVR	<M.1-2/-6>
-22	[2] Eingang PV vor Filter	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.1.1≠0>
-23	[2] Eingang PV nach Funktionalisierung	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.1.1≠0>
-24	[2] Istwert PVO	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.1.1≠0>
-25	[2] Eingang SPE vor Filter	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.2.1≠0>
-26	[2] Eingang SPE nach Funktionalisierung	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.2.1≠0>
-27	[2] Eingang DV vor Filter	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.3.1≠0>
-28	[2] Eingang DV nach Funktionalisierung	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.3.1≠0>
-29	[2] Eingang TR vor Filter	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.4.1≠0>
-30	[2] Eingang TR nach Funktionalisierung	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.4.1≠0>

O.1.1	(AO1)		
O.2.1	(AO2)	Quelle zuweisen	
O.3.1	(AO3)		
-31	[2]	Eingang FB vor Filter	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.1.5.1≠0>
-32	[2]	Signal A	<2C.3.2.1-1, 2C.3.2.3-1>
-33	[2]	Signal B	<2C.3.2.3≠0>
-34	[2]	Sollwert SP0	<M.1-3/-4/-5/-6>
-35	[2]	Regeldifferenz +/-e	<M.1-3/-4/-5/-6>
-36	[2]	Regeldifferenz e	<M.1-3/-4/-5/-6>
-37		Ausgang Führungsregler YM	<M.1-3>
-38		Y1 * Y2 * AO1.KM/100 (bei AO1)	<M.1-5/-6>
		Y1 * Y2 * AO2.KM/100 (bei AO2)	
		Y1 * Y2 * AO3.KM/100 (bei AO3)	
-39		(100 - Y1) * Y2 * AO1.KM/100 (bei AO1)	<M.1-5/-6>
		(100 - Y1) * Y2 * AO2.KM/100 (bei AO2)	
		(100 - Y1) * Y2 * AO3.KM/100 (bei AO3)	
AO1.FX	(AO1)		<O.1.1-4>
AO2.FX	(AO2)	Konstanter Stellwert	<O.2.1-4>
AO3.FX	(AO3)		<O.3.1-4>
			[-10 ... 0.0 ... 110 %]
AO1.KM	(AO1)		<O.1.1-38/-39>
AO2.KM	(AO2)	Konstante Mischbetrieb	<O.2.1-28/-39>
AO3.KM	(AO3)		<O.3.1-38/-39>
			[0.0 ... 1.0 ... 100.0]

O.1.2...O.3.2 AO1...AO3: Ausgangssignal

Die Analogausgänge AO1 bis AO3 können auf 0 bis 20 mA, 4 bis 20 mA, 0 bis 10 V und 2 bis 10 V eingestellt werden. Jedem Ausgang sind zwei Parameter (MIN, MAX) zugeordnet, mit denen der Stellbereich festgelegt wird.

Der maximale Bereich des Stellsignals beträgt -10 bis 110 %. Werkseitig ist der Stellbereich auf 0 bis 100 % eingestellt.

O Ausgang

O.1.2	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.2	(AO2)	Ausgangssignal	<O.1.2≠0>
O.3.2	(AO3)		<O.1.3≠0>

-1	4–20 mA
-2	0–20 mA
-3	0–10 V
-4	2–10 V

AO1.MIN	(AO1)	
AO2.MIN	(AO2)	Minimaler Stellwert
AO3.MIN	(AO3)	
		[-10.0 ... 0.0 ... 110 %]

AO1.MAX	(AO1)	
AO2.MAX	(AO2)	Maximaler Stellwert
AO3.MAX	(AO3)	
		[0.0 ... 100.0 ... 110 %]

O.1.3...O.3.3 AO1...AO3: Wirkrichtung

Die Wirkrichtung des Ausgangs lässt sich an die Wirkrichtung der Regelstrecke bzw. des Stellglieds anpassen. Die Wirkrichtung kann steigend oder fallend zum internen Stellsignal Y eingestellt werden.

Hinweis: Neben der Wirkrichtung des Ausgangs lassen sich auch die Wirkrichtung der Bedientasten für den Handstellwert (C.7.1) und die Wirkrichtung der Stellgrößenanzeige (C.5.5/C.5.7) anwendungsspezifisch an die Wirkrichtung des Stellglieds anpassen.

Beim Verändern der Wirkrichtung eines Ausgangs wird die Wirkrichtung des Handstellwertes in gleicher Weise automatisch mit geändert. Die Wirkrichtung des Handstellwertes (C.7.1) muss ggf. anschließend noch angepasst werden.

Auf Seite 161 sind die vier möglichen Varianten für die Ansteuerung von Heiz- und Kühlventilen dargestellt.

Hinweis: Zu beachten ist die eingestellte Wirkrichtung der Regeldifferenz mit der Funktion C.3.1.2. Dort kann die Wirkrichtung nochmals geändert werden.

Aufteilung des Stellbereichs (Split-range-Betrieb)

Durch die Aufteilung des Stellbereichs kann ein interner Regler bis zu fünf Stellglieder über die Ausgänge sequenziell ansteuern. Die Kennlinie eines Ausgangs wird durch die Wirkrichtung, den Anfangspunkt (AO1.P1...AO3.P1) und den Endpunkt (AO1.P2...AO3.P2) bestimmt.

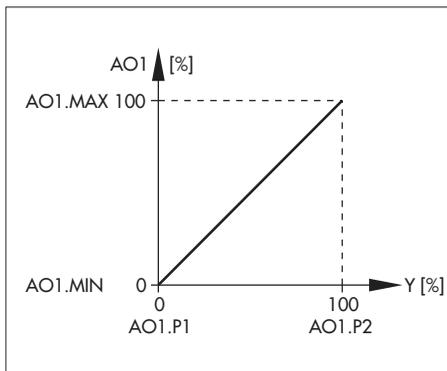
Bei der **Wirkrichtung steigend** wird mit dem Anfangspunkt (AO1.P1...AO3.P1) der Stellwert Y eingestellt, bei dem der Ausgang den minimalen Stellwert (AO1.MIN...AO3.MIN) annehmen soll. Mit dem Endpunkt (AO1.P2...AO3.P2) wird der Stellwert Y bestimmt, bei dem der Ausgang den maximalen Stellwert (AO1.MAX...AO3.MAX) annehmen soll.

Bei der **Wirkrichtung fallend** wird mit dem Anfangspunkt (AO1.P1...AO3.P1) der Stellwert Y eingestellt, bei dem der Ausgang den maximalen Stellwert (AO1.MAX...AO3.MAX) annehmen soll. Mit dem Endpunkt (AO1.P2...AO3.P2) wird der Stellwert Y bestimmt, bei dem der Ausgang den minimalen Stellwert (AO1.MIN...AO3.MIN) annehmen soll.

Bei der Umstellung der Wirkrichtung wird die Kennlinie vertikal gespiegelt.

Wirkrichtung	steigend	fallend
Parameter AO1.P1...AO3.P1	Y-Wert für AO1.MIN...AO3.MIN	Y-Wert für AO1.MAX...AO3.MAX
Parameter AO1.P2...AO3.P2	Y-Wert für AO1.MAX...AO3.MAX	Y-Wert für AO1.MIN...AO3.MIN

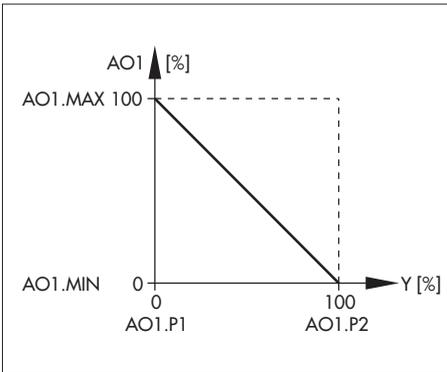
Hinweis: Der Wert für den Anfangspunkt AO1.P1...AO3.P1 muss kleiner als der Wert für den Endpunkt AO1.P2... AO3.P2 sein.



Beispiel 1: AO1 Wirkrichtung steigend

Einstellung

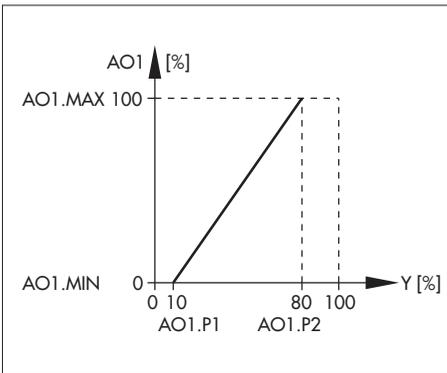
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 100.0 %



Beispiel 2: AO1 Wirkrichtung fallend

Einstellung

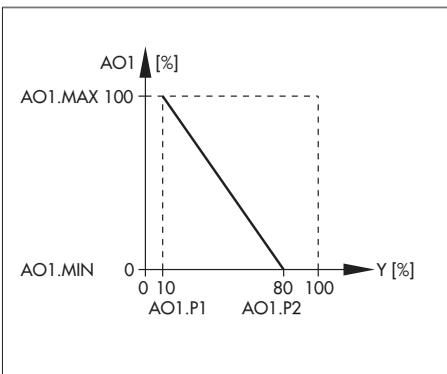
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 100.0 %



Beispiel 3: AO1 Wirkrichtung steigend

Einstellung

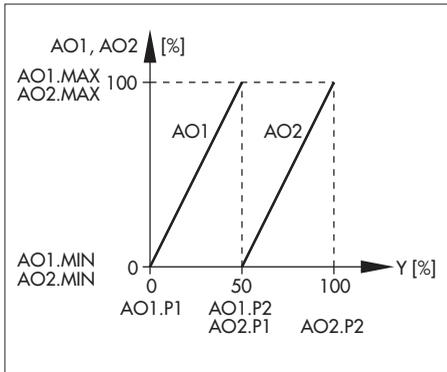
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO1.P1 = 10.0 %
- ▶ AO1.P2 = 80.0 %



Beispiel 4: AO1 Wirkrichtung fallend

Einstellung

- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO1.P1 = 10.0 %
- ▶ AO1.P2 = 80.0 %



Beispiel 5:

Zwei parallel angeordnete Stellventile werden über zwei Ausgänge angesteuert. Das zweite Ventil öffnet erst, wenn das erste Ventil geöffnet ist.

Einstellung Ausgang AO1

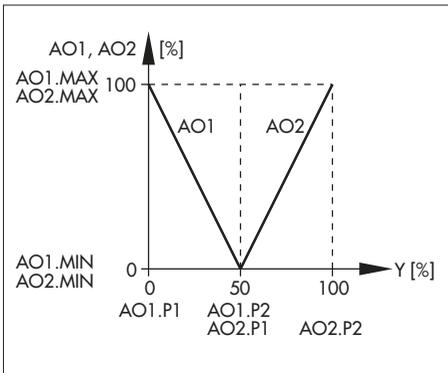
- ▶ O.1.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 50.0 %

Einstellung Ausgang AO2

- ▶ O.2.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.2.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO2.MIN = 0.0 %
- ▶ AO2.MAX = 100.0 %
- ▶ O.2.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO2.P1 = 50.0 %
- ▶ AO2.P2 = 100.0 %

Einstellung Regleranzeige:

- ▶ C.5.6-3 Zeile 5: AO2



Beispiel 6:

Ein Heizventil und ein Kühlventil werden über zwei Ausgänge angesteuert. Das Heizventil öffnet erst, wenn das Kühlventil geschlossen ist.

Einstellung Ausgang AO1:

- ▶ O.1.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 50.0 %

Einstellung Ausgang AO2:

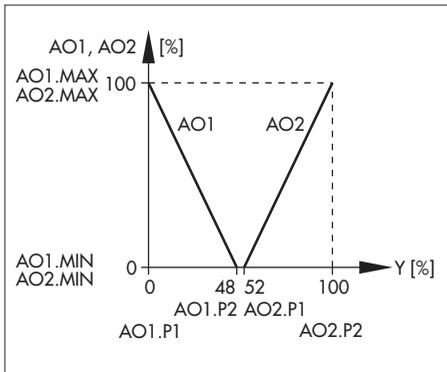
- ▶ O.2.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.2.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO2.MIN = 0.0 %
- ▶ AO2.MAX = 100.0 %
- ▶ O.2.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO2.P1 = 50.0 %
- ▶ AO2.P2 = 100.0 %

Einstellung Regleranzeige:

- ▶ C.5.6-3 Zeile 5: AO2

Einstellung Bedientasten für Handstellwert:

- ▶ C.7.1-0 Handstellwert invertieren: Aus



Beispiel 7: Anwendung wie Beispiel 6, aber mit Totzone von 4 % zwischen Heiz- und Kühlventil

Einstellung Ausgang AO1:

- ▶ O.1.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 48.0 %

Einstellung Ausgang AO2:

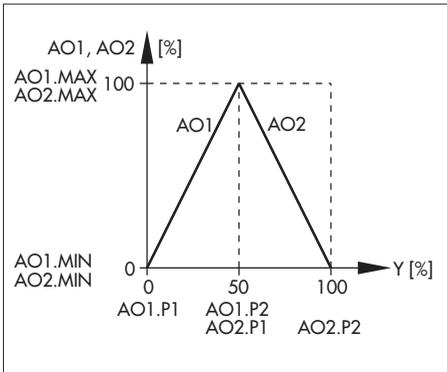
- ▶ O.2.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.2.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO2.MIN = 0.0 %
- ▶ AO2.MAX = 100.0 %
- ▶ O.2.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO2.P1 = 52.0 %
- ▶ AO2.P2 = 100.0 %

Einstellung Regleranzeige:

- ▶ C.5.6-3 Zeile 5: AO2

Einstellung Bedientasten für Handstellwert:

- ▶ C.7.1-0 Handstellwert invertieren: Aus



Beispiel 8

Einstellung Ausgang AO1:

- ▶ O.1.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 50.0 %

Einstellung Ausgang AO2:

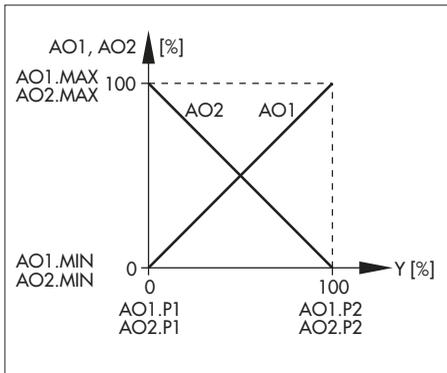
- ▶ O.2.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.2.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO2.MIN = 0.0 %
- ▶ AO2.MAX = 100.0 %
- ▶ O.2.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO2.P1 = 50.0 %
- ▶ AO2.P2 = 100.0 %

Einstellung Regleranzeige:

- ▶ C.5.6-3 Zeile 5: AO2

Einstellung Bedientasten für Handstellwert:

- ▶ C.7.1-0 Handstellwert invertieren: Aus



Beispiel 9

Einstellung Ausgang AO1:

- ▶ O.1.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.1.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO1.MIN = 0.0 %
- ▶ AO1.MAX = 100.0 %
- ▶ O.1.3-1 Wirkrichtung: steigend
- ▶ AO1.P1 = 0.0 %
- ▶ AO1.P2 = 100.0 %

Einstellung Ausgang AO2:

- ▶ O.2.1-1 Quelle: Regler [1] Ausgang Y
- ▶ O.2.2-1 Ausgangssignal: 4 bis 20 mA
- ▶ AO2.MIN = 0.0 %
- ▶ AO2.MAX = 100.0 %
- ▶ O.2.3-2 Wirkrichtung: fallend
- ▶ AO2.P1 = 0.0 %
- ▶ AO2.P2 = 100.0 %

Einstellung Regleranzeige:

- ▶ C.5.6-3 Zeile 5: AO2

Einstellung Bedientasten für Handstellwert:

- ▶ C.7.1-0 Handstellwert invertieren: Aus

O Ausgang

O.1.3	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.3	(AO2)	Wirkrichtung	<O.1.2≠0>
O.3.3	(AO3)		<O.1.3≠0>

-1	Steigend
-2	Fallend

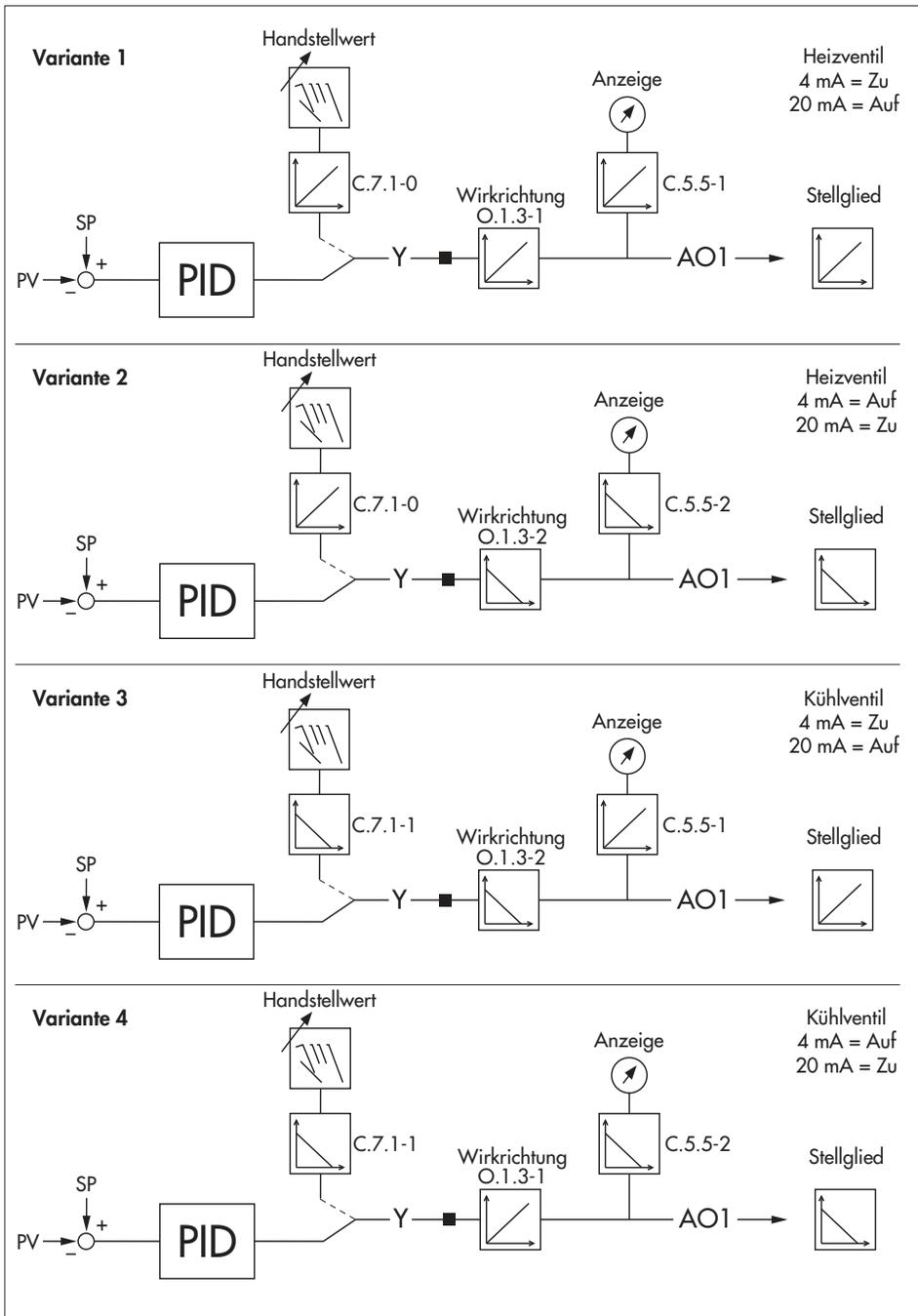
AO1.P1	(AO1)	Y-Wert für AO1 = AO1.MIN ¹⁾ / AO1 = AO1.MAX ²⁾
AO2.P1	(AO2)	Y-Wert für AO2 = AO2.MIN ¹⁾ / AO2 = AO2.MAX ²⁾
AO3.P1	(AO3)	Y-Wert für AO3 = AO3.MIN ¹⁾ / AO3 = AO3.MAX ²⁾
[-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]		

AO1.P2	(AO1)	Y-Wert für AO1=AO1.MAX ¹⁾ / AO1 = AO1.MIN ²⁾
AO2.P2	(AO2)	Y-Wert für AO2=AO2.MAX ¹⁾ / AO2 = AO2.MIN ²⁾
AO3.P2	(AO3)	Y-Wert für AO3=AO3.MAX ¹⁾ / AO3 = AO3.MIN ²⁾
[-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]		

¹⁾ Wirkrichtung steigend

²⁾ Wirkrichtung fallend

Nebenstehendes Bild zeigt die Anpassung der Wirkrichtung für Ausgang, Hand-Bedientasten und Stellgrößenanzeige.



O.1.4...O.3.4 AO1...AO3: Stellwertrampe

Die Stellwertrampe kann für Anfahrvorgänge eingesetzt werden.

In diesem Konfigurationspunkt wird für die Analogausgänge AO1 bis AO3 im Automatikbetrieb eine Stellwertrampe realisiert. Die Stellwertrampe ist die Änderung des Ausgangs mit konstanter Geschwindigkeit.

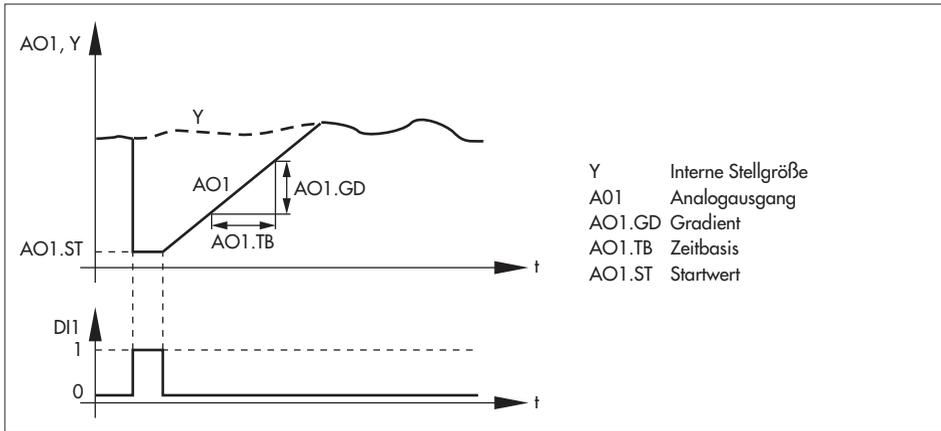
Ist der Digitaleingang aktiv (1-Signal), wird der Ausgang auf den Startwert (z. B. AO1.ST) gesetzt. Ist der Digitaleingang nicht aktiv (0-Signal), läuft der Ausgang ab dem Startwert rampenförmig mit der durch den Gradient (z. B. AO1.GD) und die Zeitbasis (z. B. AO1.TB) festgelegten Geschwindigkeit zu dem vom Stellungsalgorithmus berechneten Stellwert Y. Ist der Rampenstellwert gleich dem Stellwert Y, wird die Rampe abgebrochen und der Ausgang folgt unverzögert dem Stellsignal Y. Die Rampe wird spätestens beendet, wenn der maximale (z. B. AO1.MAX) oder der minimale Stellwert (z. B. AO1.MIN) erreicht ist. Wird, während die Stellwertrampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe angehalten. Beim Zurückschalten in den Automatikbetrieb wird die Rampe fortgesetzt und läuft bis zum Zielstellwert.

Ist einem Regler nur ein Ausgang mit Stellwertrampe zugewiesen und es wird, während die Stellwertrampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe angehalten und der Stellwert Y nimmt den zurückgerechneten Wert des aktuellen Stellwerts an, so dass die Umschaltung stoßfrei erfolgt.

Sind einem Regler mehrere Ausgänge zugewiesen, dann ist bei Ausgängen mit Stellwertrampe eine stoßfreie Umschaltung in den Handbetrieb nicht sichergestellt. Wird, während die Rampe läuft in den Handbetrieb umgeschaltet, nimmt in diesen Fall der betreffende Ausgang den Zielstellwert unverzögert an.

Bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung für mehr als 1 s, läuft der Regler neu an und die Wiederanlaufbedingung (C.4.1) kommt zum Tragen. Erfolgt der Anlauf im Automatikbetrieb, wird bei nicht aktivem Digitaleingang (0-Signal) die Rampe beim konstanten Stellwert gemäß der Wiederanlaufbedingung gestartet und läuft bis der Rampenstellwert den vom Stellungsalgorithmus berechneten internen Stellwert Y erreicht hat. Ist die Netzspannungsunterbrechung kleiner als 1 s, wird bei nicht aktivem Digitaleingang die Rampe fortgesetzt.

Die Geschwindigkeit der Stellgrößenrampe wird mit dem Gradient (AO1.GD...AO3.GD) und der Zeitbasis (AO1.TB...AO3.TB) bestimmt. Die Zeitbasis kann in Sekunden, Minuten und Stunden eingestellt werden. Der Startwert der Stellwertrampe AO1.ST...AO3.ST ist zwischen -10 und 110 % einstellbar.



O.1.4	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.4	(AO2)	Stellwertrampe	<O.2.1≠0>
O.3.4	(AO3)		<O.3.1≠0>

- 0 Aus
- 1 Start mit DI1
- 2 Start mit DI2
- 3 Start mit DI3
- 4 Start mit DI4

AO1.GD	(AO1)		<O.1.4≠0>
AO2.GD	(AO2)	Gradient	<O.2.4≠0>
AO3.GD	(AO3)		<O.3.4≠0>
[0.1 ... 1.0... 100 %/Zeitbasis]			

AO1.TB	(AO1)		<O.1.4≠0>
AO2.TB	(AO2)	Zeitbasis	<O.2.4-0>
AO3.TB	(AO3)		<O.3.4≠0>
[s, min, h]			

AO1.ST	(AO1)		<O.1.4≠0>
AO2.ST	(AO2)	Startwert	<O.2.4-0>
AO3.ST	(AO3)		<O.3.4≠0>
[-10 ... 0.0... 110 %]			

O.1.5...O.3.5 AO1...AO3: Stellgeschwindigkeit begrenzen

Für die Analogausgänge AO1 bis AO3 kann im Automatikbetrieb die maximale Stellgeschwindigkeit begrenzt werden. Im Handbetrieb wirkt die Begrenzung nicht. Die Begrenzung kann für ein steigendes und/oder für ein fallendes Ausgangssignal wirken. Der Ausgang ändert sich in der eingeschränkten Richtung nur maximal so schnell, wie es durch die Einstellung des Gradienten und der Zeitbasis gestattet wird. Ist die aktuelle Stellgeschwindigkeit größer als die mit dem Gradienten definierte Stellgeschwindigkeit, so ändert sich der Ausgang rampenförmig mit dem eingestellten Gradienten. Ist die Stellgeschwindigkeit kleiner als die definierte Änderungsgeschwindigkeit, wirkt die Begrenzung nicht.

Ist einem Regler nur ein Ausgang mit Stellgeschwindigkeitsbegrenzung zugewiesen und es wird, während die Rampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe angehalten und der Stellwert Y nimmt den zurückgerechneten Wert des aktuellen Stellwerts an, so dass die Umschaltung stoßfrei erfolgt.

Sind einem Regler mehrere Ausgänge zugewiesen, ist bei Ausgängen mit Stellgeschwindigkeitsbegrenzung eine stoßfreie Umschaltung in den Handbetrieb nicht sichergestellt. Wird, während die Rampe läuft in den Handbetrieb umgeschaltet, nimmt in diesem Fall der betreffende Ausgang den Zielstellwert unverzögert an.

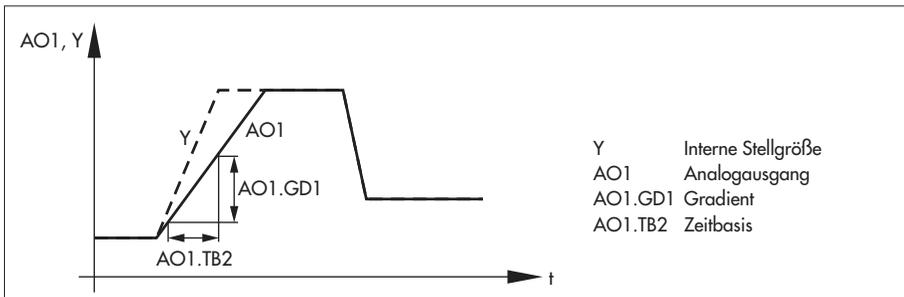
Für das steigende Ausgangssignal wird die maximale Stellgeschwindigkeit mit den Gradienten AO1.GD1...AO3.GD1, für das fallende Ausgangssignal wird die maximale Stellgeschwindigkeit mit den Gradienten AO1.GD2...AO3.GD2 eingestellt. Die Zeitbasis wird mit den Parametern AO1.TB2...AO3.TB2 in Sekunden, Minuten oder Stunden eingestellt.

Beispiel

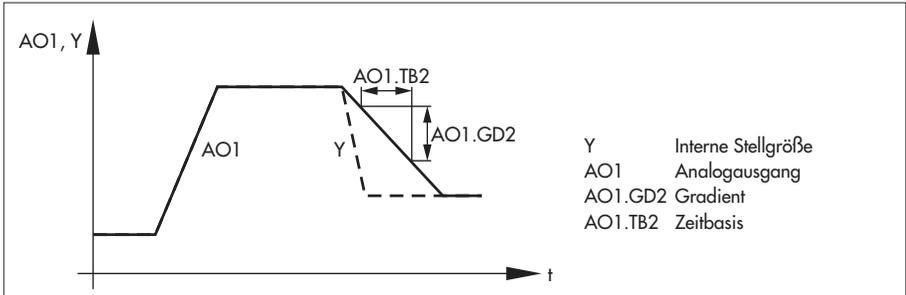
Mit dem Gradient AO1.GD1 = 1 und der Zeitbasis AO1.TB2 = s ändert sich das steigende Ausgangssignal um maximal 1 %/s.

- ▶ **Einstellung -1:** Steigend, ständig aktiv
Begrenzung für steigendes Ausgangssignal

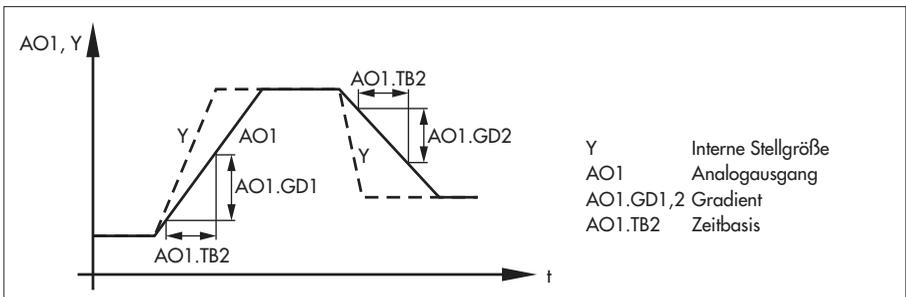
Die Stellgeschwindigkeit wird nur für das steigende Ausgangssignal begrenzt.



- ▶ **Einstellung -2:** Fallend, ständig aktiv
Begrenzung für fallendes Ausgangssignal
Die Stellgeschwindigkeit wird nur für das fallende Ausgangssignal begrenzt.



- ▶ **Einstellung -3:** Steigend und fallend
Begrenzung für steigendes und fallendes Ausgangssignal
Die Stellgeschwindigkeit wird für das steigende und fallende Ausgangssignal begrenzt.

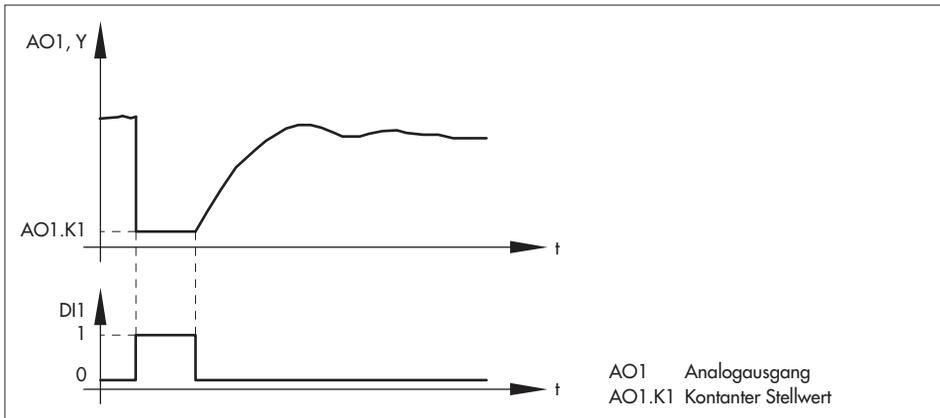


- ▶ **Einstellung -4/-5/-6/-7:** Steigend, Start mit DI
Begrenzung für steigendes Ausgangssignal (1-Signal am Digitaleingang)
Die Stellgeschwindigkeit wird für das steigende Ausgangssignal begrenzt, wenn am Digitaleingang ein 1-Signal anliegt.
- ▶ **Einstellung -8/-9/-10/-11:** Fallend, Start mit DI
Begrenzung für fallendes Ausgangssignal (1-Signal am Digitaleingang)
Die Stellgeschwindigkeit wird für das fallende Ausgangssignal begrenzt, wenn am Digitaleingang ein 1-Signal anliegt.

O.1.5	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.5	(AO2)	Stellgeschwindigkeit begrenzen	<O.1.1.2≠0>
O.3.5	(AO3)		<O.1.1.3≠0>
-0		Aus	
-1		Steigend, ständig aktiv	
-2		Fallend, ständig aktiv	
-3		Steigend und fallend	
-4		Steigend. Start mit DI1	
-5		Steigend. Start mit DI2	
-6		Steigend. Start mit DI3	
-7		Steigend. Start mit DI4	
-8		Fallend. Start mit DI1	
-9		Fallend. Start mit DI2	
-10		Fallend. Start mit DI3	
-11		Fallend. Start mit DI4	
AO1.GD1	(AO1)	Gradient für steigendes Ausgangssignal	<O.1.5-1/-3/-4/-5/-6/-7>
AO2.GD1	(AO2)		<O.2.5-1/-3/-4/-5/-6/-7>
AO3.GD1	(AO3)		<O.3.5-1/-3/-4/-5/-6/-7>
			[0.1 ... 1.0 ... 100.0 %]
AO1.GD2	(AO1)	Gradient für fallendes Ausgangssignal	<O.1.5-2/-3/-8/-9/-10/-11>
AO2.GD2	(AO2)		<O.2.5-2/-3/-8/-9/-10/-11>
AO3.GD2	(AO3)		<O.3.5-2/-3/-8/-9/-10/-11>
			[0.1 ... 1.0 ... 100.0 %]
AO1.TB2	(AO1)		<O.1.5≠0>
AO2.TB2	(AO2)	Zeitbasis	<O.2.5≠0>
AO3.TB2	(AO3)		<O.3.5≠0>
			[s, min, h]

O.1.6...O.3.6 AO1...AO3: Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)

Am Analogausgang AO1 bis AO3 kann im Automatikbetrieb mittels Digitaleingang ein vordefinierter, konstanter Stellwert ausgegeben werden. Der konstante Stellwert wird gesetzt, wenn der Digitaleingang aktiv ist (1-Signal). Die Funktion kann beispielsweise zur Freigabe des Ausgangs eingesetzt werden. Jedem Ausgang ist hierfür ein Parameter (AO1.K1...AO3.K1) zugeordnet, der im Bereich von -10.0 bis 110.0 % einstellbar ist. Werkseitig ist 0 % eingestellt.



Reglerbetrieb mit einem Ausgang: Während der konstante Stellwert gesetzt ist, wird das interne Stellsignal Y auf diesen Wert nachgeführt. Beim Zurücksetzen des konstanten Stellwerts wird die Regelung ab diesem Ausgangswert fortgesetzt.

Reglerbetrieb mit mehreren Ausgängen (Split-range-Betrieb): Werden von einem Regler mehrere Ausgänge in einer Sequenz angesteuert, sollte der konstante Stellwert nur für einen Ausgang aktiviert werden. Dann werden die anderen Ausgänge gemäß des nachgeführten internen Stellsignals Y gesetzt. Sind für mehrere Ausgänge konstante Stellwerte aktiv, wird das interne Stellsignal Y nur auf den ersten konstanten Stellwert (nach Priorität $AO1, AO2, AO3, SO1, SO2$) nachgeführt. Sind beispielsweise $AO1.K1$ und $AO2.K1$ gesetzt, wird Y auf $AO1.K1$ nachgeführt.

Hinweise:

- Die Aktivierung des konstanten Stellwerts wirkt nicht im Handbetrieb.
- Der konstante Stellwert 1 wird durch den Stellsignalsbereich (z. B. $AO1.MIN, AO1.MAX$) begrenzt.
- Der konstante Stellwert hat Vorrang vor der Stellungsnachführung (C.3.3.3) und der intern geführten Stellsignalsbegrenzung (C.3.1.11).
- Folgende Funktionen haben Vorrang vor dem Stellwert 1:
 - Stellsignal mit Eingang TR begrenzen, siehe Menüpunkt O.1.8...O.5.8
 - Stellsignal $YPID$ anhalten mit DI , siehe Menüpunkt C.3.3.2
 - Konstanter Stellwert 2, siehe Menüpunkt O.1.7...O.5.7
- Die Parameter $AO1.K1...AO3.K1$ und $SO1.K1...SO2.K1$ werden mehrmals genutzt:
 - Handbetrieb Regler [1] bei Signalstörung AI , siehe Menüpunkt I.1.6...I.4.6
 - Handbetrieb Regler [2] bei Signalstörung AI , siehe Menüpunkt I.1.7...I.4.7
 - Handbetrieb Regler bei Signalstörung SPC , siehe Menüpunkt C.2.1.7
 - Betriebsart nach Wiederanlauf, siehe Menüpunkt C.4.1

O.1.6	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.6	(AO2)	Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)	<O.1.2≠0>
O.3.6	(AO3)		<O.1.3≠0>

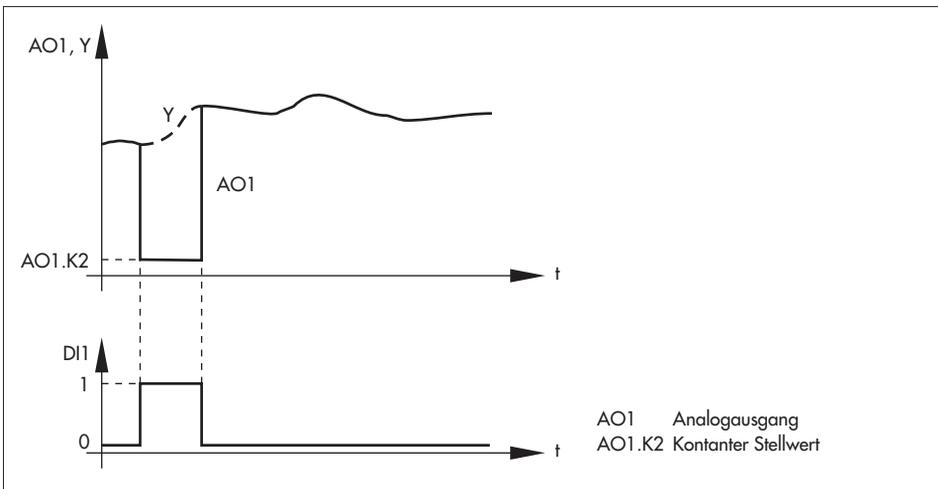
- 0 Aus
- 1 Mit Digitaleingang DI1
- 2 Mit Digitaleingang DI2
- 3 Mit Digitaleingang DI3
- 4 Mit Digitaleingang DI4

AO1.K1	(AO1)		<O.1.6≠0>
AO2.K1	(AO2)	Konstanter Stellwert 1 (AO1...AO3)	<O.2.6≠0>
AO3.K1	(AO3)		<O.3.6≠0>

[-10.0 ...**0.0**... 110.0 %]

O.1.7...O.3.7 AO1...AO3: Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)

Am Analogausgang AO1 bis AO3 kann im Automatikbetrieb mittels Digitaleingang ein vordefinierter, konstanter Stellwert 2 ausgegeben werden. Der Unterschied zum konstanten Stellwert 1 besteht darin, dass der interne Stellwert Y nicht auf den konstanten Stellwert 2 nachgeführt wird. Somit wirkt der konstante Stellwert 2 im Automatikbetrieb und im Handbetrieb. Der konstante Stellwert wird gesetzt, wenn der Digitaleingang aktiv ist (1-Signal). Jedem Ausgang ist hierfür ein Parameter (AO1.K2...AO3.K2) zugeordnet, der im Bereich von -10.0 bis 110.0 % einstellbar ist. Werkseitig ist 0 % eingestellt.



Hinweise:

- Bei aktiviertem konstanten Stellwert 2 lässt sich im Handbetrieb die Ausgangsgröße Y nicht verändern.
- Der konstante Stellwert wird auch dann gesetzt, wenn er sich außerhalb des Stellsignalbereichs (z. B. AO1.MIN...AO1.MAX) befindet.
- Der konstante Stellwert 2 hat Vorrang vor den Funktionen
 - Stellsignal YPID anhalten mit DI, siehe Menüpunkt C.3.3.2
 - Stellungsnachführung, siehe Menüpunkt C.3.3.3
 - Intern geführte Stellsignalbegrenzung, siehe Menüpunkt C.1.1.11
 - Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb), siehe Menüpunkt O.1.6...O.5.6
 - Stellsignal mit Eingang TR begrenzen, siehe Menüpunkt O.1.8...O.5.8

O.1.7	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.7	(AO2)	Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)	<O.1.2≠0>
O.3.7	(AO3)		<O.1.3≠0>
	-0	Aus	
	-1	Mit Digitaleingang DI1	
	-2	Mit Digitaleingang DI2	
	-3	Mit Digitaleingang DI3	
	-4	Mit Digitaleingang DI4	
AO1.K2	(AO1)		<O.1.7≠0>
AO2.K2	(AO2)	Konstanter Stellwert 2 (AO1...AO3)	<O.2.7≠0>
AO3.K2	(AO3)		<O.3.7≠0>
		[−10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]	

O.1.8...O.3.8 AO1...AO3: Stellsignal mit Eingang TR begrenzen

Mit dieser Funktion wird der Analogausgang (AO1, AO2, AO3) durch die Eingangsgröße TR auf einen minimalen oder maximalen Wert begrenzt. Die Eingangsgröße TR in Prozent von ihrem Messbereich legt prozentual die untere oder obere Stellgrenze des Ausgangs fest. Dazu muss die Eingangsgröße TR des betreffenden internen Reglers einem Analogeingang zugewiesen sein (C.1.4.1≠0). Diese extern geführte Stellsignalbegrenzung wirkt innerhalb der festen Stellsignalgrenzen, die beispielsweise für Ausgang AO1 unter O.1.2 mit den Parametern AO1.MIN und AO1.MAX festgelegt werden.

Mit der Einstellung -1 wird durch die Eingangsgröße TR die minimale und mit der Einstellung -2 die maximale Stellgrenze bestimmt.

Die Stellsignalbegrenzung durch TR wirkt auch im Handbetrieb, wenn die Stellsignalbegrenzung im Handbetrieb eingeschaltet ist (C.3.3.7-1). Ist diese ausgeschaltet (C.3.3.7-0), wirkt die Begrenzung nur im Automatikbetrieb.

O.1.8	(AO1)	<O.1.1≠0>
O.2.8	(AO2) Stellsignal mit Eingang TR begrenzen	<O.2.1≠0>
O.3.8	(AO3)	<O.3.1≠0>
-0	Aus	
-1	Auf Minimalwert	
-2	Auf Maximalwert	

O.1.9...O.3.9 AO1...AO3: Funktionalisierung

Die Kennlinie der Ausgänge AO1 bis AO3 kann verändert werden. Die Kennlinie wird durch sieben Koordinatenpunkte definiert.

- ▶ **Einstellung -0:** Aus
Die Ausgangskennlinie ist linear.
- ▶ **Einstellung -1:** Freie Einstellung
Die Kennlinie ist frei einstellbar.

Der Zusammenhang zwischen Eingangssignal und Ausgangssignal wird mit sieben Kennlinienpunkten hergestellt. Die Eingangswerte werden mit den Parametern AO1.I1 bis AO1.I7 mit physikalischen Werten zwischen -999.0 und 9999.0 eingestellt. Die zugehörigen Ausgangswerte werden mit den Parametern AO1.O1 bis AO1.O7 eingestellt. Die Eingabe erfolgt im Bereich -10,0 bis 110,0 %. Die Kennlinienpunkte sind so auszuwählen, dass der Kurvenverlauf gut nachgebildet werden kann. Vor dem ersten, dem letzten und zwischen benachbarten Kennlinienpunkten berechnet der Regler eine Gerade. Auch wenn der Signalverlauf durch weniger als sieben Kennlinienpunkte ausreichend beschrieben werden kann, sind sieben Kennlinienpunkte zu definieren. Gegebenenfalls sind die ersten bzw. die letzten Punkte deckungsgleich einzugeben.

Hinweis: Der Verlauf der Funktionalisierungs-Kennlinie wird nicht eingeschränkt. Die Eingabe eines nicht monotonen Verlaufs (mehr als ein Minimum oder ein Maximum) ist möglich, führt aber im oberen Bereich zu Problemen bei der Rückrechnung des Handstellwertes auf den Automatikstellwert.

- ▶ **Einstellung -2:** Gleichprozentig
Die Kennlinie ist gleichprozentig.
Die Koordinatenpunkte sind vom Anwender nicht einstellbar. Sie sind wie folgt festgelegt:

	Eingangswerte	Ausgangswerte
1	0,0000	0,0000
2	35,5781	8,0444
3	56,4453	18,1978
4	71,2266	32,4450
5	82,7031	50,8313
6	92,0703	73,3292
7	100,0000	100,0000

Anwendung: Zusammen mit einem Stellventil mit linearer Kennlinie wird eine gleichprozentige Kennlinie erzeugt.

- **Einstellung -3:** Gleichprozentig invers
Die Kennlinie ist gleichprozentig invers.

Die Koordinatenpunkt sind vom Anwender nicht einstellbar. Sie sind wie folgt festgelegt:

	Eingangswerte	Ausgangswerte
1	0,0000	0,0000
2	1,8750	16,6582
3	5,4922	33,3828
4	12,4141	50,0427
5	25,7031	66,7089
6	51,1563	83,3495
7	100,0000	100,0000

Anwendung: Zusammen mit einem Stellventil mit gleichprozentiger Kennlinie wird eine lineare Kennlinie erzeugt.

O.1.9	(AO1)		<O.1.1≠0>
O.2.9	(AO2)	Funktionalisierung	<O.2.1≠0>
O.3.9	(AO3)		<O.3.1≠0>

- 0 Aus
- 1 Freie Einstellung
- 2 Gleichprozentig
- 3 Gleichprozentig invers

O Ausgang

AO1.I1...AO1.I7	(AO1)		<O.1.9-1>
AO2.I1...AO2.I7	(AO2)	Eingangswert 1 bis 7	<O.2.9-1>
AO3.I1...AO3.I7	(AO3)		<O.3.9-1>

[−9999 ...¹⁾... 9999]

¹⁾ Eingangswert 1 bis 6: **0.0**
Eingangswert 7: **100.0**

AO1.O1...AO1.O7	(AO1)		<O.1.9-1>
	(AO2)		<O.2.9-1>
AO2.O1...AO2.O7	(AO3)	Ausgangswert 1 bis 7	<O.3.9-1>
AO3.O1...AO3.O7			

[−10 ...¹⁾... 110 %]

¹⁾ Ausgangswert 1 bis 6: **0.0**
Ausgangswert 7: **100.0**

O.4...O.5 SO1...SO2: Schaltausgang 1 und 2

O.4.1...O.5.1 SO1...SO2: Quelle zuweisen

In diesem Konfigurationspunkt wird der Ausgang einem der internen Regler zugewiesen. Werkseitig sind die Schaltausgänge keiner Quelle zugewiesen (Einstellung -0). Nach der Zuweisung der Quelle sind die Ausgangsfunktionen einstellbar.

O.4.1	(SO1)	Quelle zuweisen	
O.5.1	(SO2)		
-0		Aus	
-1		Regler [1] Ausgang Y	
-2		Regler [2] Ausgang Y	<M.1-3/-4/-5/-6>
-38		Y1 * Y2 * SO1.KM/100 (bei SO1) Y1 * Y2 * SO2.KM/100 (bei SO2)	<M.1-5/-6>
-39		(100 - Y1) * Y2 * SO1.KM/100 (bei SO1) (100 - Y1) * Y2 * SO2.KM/100 (bei SO2)	<M.1-5/-6>
SO1.KM	(SO1)	Konstante Mischbetrieb (SO1...SO2)	<O.4.1-38/-39>
SO2.KM	(SO2)		<O.5.1-38/-39>
			[0.0 ...1.0... 100.0]

O.4.2...O.5.2 SO1...SO2: Ausgangssignal DO1/DO2

Die Schaltausgänge SO1 und SO2 sind interne Ausgangskanäle zur Bildung der Zweipunkt- bzw. Dreipunktschaltensignale. Standardmäßig wirken der Schaltausgang SO1 auf die Relais DO1 und DO2 und der Schaltausgang SO2 auf die Relais DO3 und DO4.

Alternativ können die Schaltsignale an den Transistorausgängen DO5 und DO6 ausgegeben werden, siehe hierzu O.10.1-16/-17/-18 und O.11.1-16/-17/-18. Hierbei müssen die maximal zulässigen Spannungen und Ströme beachtet werden. Dann stehen die entsprechenden Relais für eine Grenzwertüberwachung zur Verfügung.

Zuordnung Signalart zu Digitalausgängen

	Einstellung	Signalart	Relais				Transistor	
			DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6
SO1	O.4.2-1	3-Pkt-Schritt	+	-			+	-
	O.4.2-2	3-Pkt. mit externer Rückführung	+	-			+	-
	O.4.2-3	2-Pkt. PWM "+“ Anzeige	+				+	
	O.4.2-4	2-Pkt. PWM "-“ Anzeige	-				-	
	O.4.2-5	3-Pkt. PWM mit interner Rückführung	+	-			+	-
	O.4.2-6	3-Pkt. PWM mit externer Rückführung	+	-			+	-
SO2	O.5.2-1	3-Pkt-Schritt			+	-	+	-
	O.5.2-2	3-Pkt. mit externer Rückführung			+	-	+	-
	O.5.2-3	2-Pkt. PWM "+“ Anzeige			+		+	
	O.5.2-4	2-Pkt. PWM "-“ Anzeige			-		-	
	O.5.2-5	3-Pkt. PWM mit interner Rückführung			+	-	+	-
	O.5.2-6	3-Pkt. PWM mit externer Rückführung			+	-	+	-

► Einstellung -1: 3-Pkt-Schritt

Der Dreipunktschritt-Ausgang mit interner Rückführung ermöglicht die stellungsproportionale Regelung eines Ventils mit Hilfe eines elektrischen Stellmotors, der durch zwei Ausgangsrelais angesteuert wird; ein Relais stellt den Motor in Richtung Öffnen und das andere in Richtung Schließen. Wenn beide Relais aus sind, stoppt der Motor. Der Dreipunkt-Schritt-Ausgang arbeitet mit interner Rückführung. Die Hubstellung des elektrischen Antriebs wird intern über die Stellzeit ermittelt und zurückgeführt. Es ist kein Rückführpotentiometer auf der Antriebswelle erforderlich. Dadurch werden alle regelungstechnischen Probleme vermieden, die mit einem Rückführpotentiometer verbunden sein können (Abnutzung, Schmutz).

Hinweis: Im Handbetrieb wirken die Cursorstasten direkt auf die Relais, wenn der Dreipunkt-
ausgang SO1 oder SO2 der Zeile 4 der Regleranzeige zugewiesen ist. Die Cursorstaste  wirkt auf SO1+...SO2+ und die Cursorstaste  wirkt auf SO1-...SO2-.

▶ **Stellzeit SO1.TY...SO2.TY**

Die Stellzeit ist die Antriebslaufzeit zwischen den Stellungen 0 und 100 %. Über die Stellzeit ermittelt der Regler die Antriebs-Iststellung.

Weichen die Stellzeiten für „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ stark voneinander ab, ist die gemittelte Stellzeit einzustellen. Werkseitig ist die Stellzeit auf 120 s eingestellt.

▶ **Totzone SO1.TZ...SO2.TZ**

Die Totzone zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ wird in % der Stellzeit eingestellt.

Je größer die Totzone eingestellt wird, umso länger dauert die Umschaltung von „Linkslauf“ nach „Rechtslauf“ und umgekehrt. Werkseitig ist die Totzone auf 2 % eingestellt.

▶ **Schrittweite SO1.SW...SO2.SW**

Mit der Schrittweite wird das Verhältnis zwischen Totzone und Schaltdifferenz eingestellt. Werkseitig ist die Schrittweite auf 1 eingestellt.

Die **wirksame Totzone TZ** ergibt sich aus

$$TZ = SO1.TZ * SO1.SW \text{ für Ausgang SO1}$$

$$TZ = SO2.TZ * SO2.SW \text{ für Ausgang SO2}$$

Die **Schaltdifferenz Xsd** ergibt sich aus:

$$Xsd = SO1.TZ * 0,25 (SO1.SW * 2 - 1) \text{ für Ausgang SO1}$$

$$Xsd = SO2.TZ * 0,25 (SO2.SW * 2 - 1) \text{ für Ausgang SO2}$$

Die Schaltdifferenz bestimmt die Schalthäufigkeit. Je kleiner die Schaltdifferenz ist, umso häufiger wird geschaltet.

▶ **Minimaler und maximaler Stellwert**

SO1.MIN...SO2.MIN/SO1.MAX...SO2.MAX

Der Stellwert SO1...SO2 ist die Führungsgröße für den Zweipunkt- bzw. Dreipunkt-
ausgang. Dieser Stellwert lässt sich auf einen minimalen und einen maximalen Stell-
wert begrenzen.

Werkseitig sind die Parameter auf 0 und 100 % eingestellt.

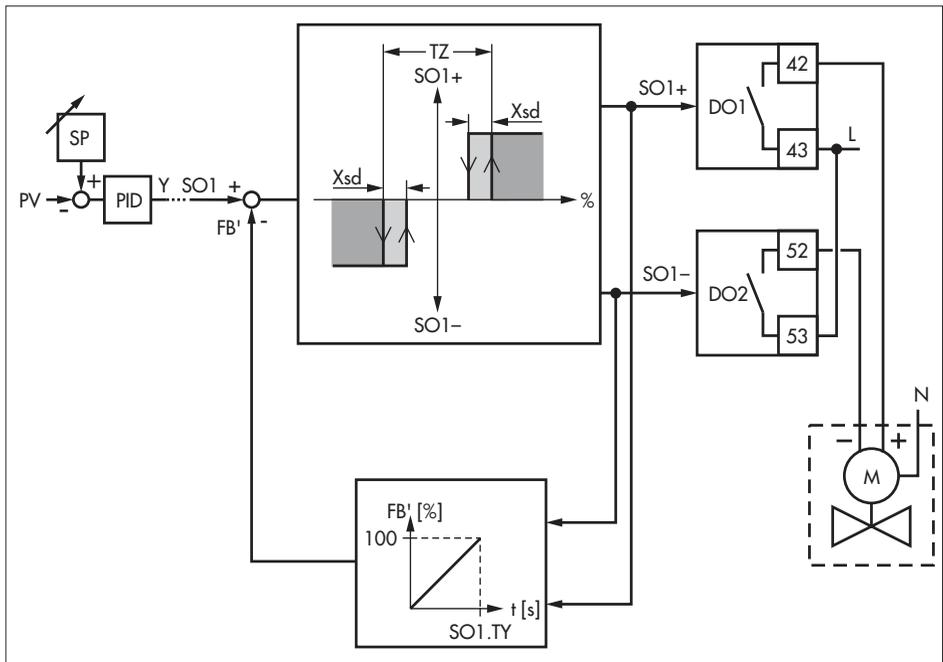
Arbeitsweise des Dreipunktschritt-Ausgangs

Der „+“ Ausgang SO1+ ist eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung größer als $TZ/2$ ist.

Der „-“ Ausgang SO1- ist eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung kleiner als $-TZ/2$ ist.

SO1+ und SO1- sind ausgeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung größer als $(TZ/2 + Xsd)$ oder kleiner als $(TZ/2 - Xsd)$ ist.

Am Dreipunktausgang wird beim Stellwert 0 % ein Dauersignal am „-“ Ausgang und beim Stellwert 100 % ein Dauersignal am „+“ Ausgang ausgegeben, damit das Stellgerät die Endlagen sicher anfährt.



Weitere Einstellungen:

Auf der Stellwertanzeige kann die Führungsgröße SO1 bzw. SO2 für die Stellmotorposition angezeigt werden (C.5.4-5/-6 zusammen mit C.5.5-1 oder C.5.6-5/-6 zusammen mit C.5.7-1).

Im ausgeregelten Zustand entspricht sie der angenäherten Stellmotorposition. Der Anzeigewert wird korrigiert, wenn der Stellmotor auf eine der Endpositionen fährt (0 % oder 100 %).

Im Falle, dass eine genaue und wiederholbare Anzeige der Hubstellung des elektrischen Antriebs erforderlich ist, kann am Analogeingang AI2 ein mit der Antriebswelle verbundenes Potentiometer angeschlossen werden, um die Hubstellung auf der Stellgrößenanzeige über die Eingangsgröße FB anzuzeigen (C.1.5.1-2, C.5.6-22).

► **Einstellung -2:** 3-Pkt. mit externer Rückführung

Der Dreipunktausgang mit externer Rückführung ermöglicht die stellungsproportionale Regelung eines Ventils mit Hilfe eines elektrischen Antriebs (Stellmotor), der durch zwei Ausgangsrelais angesteuert wird; ein Relais stellt den Antrieb in Richtung Öffnen und das andere in Richtung Schließen. Wenn beide Relais aus sind, stoppt der Antrieb. Die Hubstellung des elektrischen Antriebs wird extern über einen Eingang beispielsweise über ein Potentiometer zurückgeführt. Dazu muss der Eingang der Eingangsgröße FB zugewiesen werden (C.1.5.1≠0). Das Signal für die Stellungsrückmeldung sollte am Regler abgeglichen werden, siehe Menüpunkt A.20 und EB 6495-2.

Hinweis: Im Handbetrieb wirken die Cursortasten direkt auf die Relais, wenn der Dreipunktausgang SO1 oder SO2 der Zeile 4 der Regleranzeige zugewiesen ist. Die Cursortaste  wirkt auf SO1+ und die Cursortaste  wirkt auf SO1-.

► **Totzone SO1.TZ...SO2.TZ**

Die Totzone zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ wird in % der Stellzeit eingestellt. Je größer die Totzone eingestellt wird, umso länger dauert die Umschaltung von „Linkslauf“ nach „Rechtslauf“ und umgekehrt. Werkseitig ist die Totzone auf 2 % eingestellt.

► **Schrittweite SO1.SW...SO2.SW**

Mit der Schrittweite wird das Verhältnis zwischen Totzone und Schaltdifferenz eingestellt. Werkseitig ist die Schrittweite auf 1 eingestellt.

Die wirksame Totzone TZ ergibt sich aus

$TZ = SO1.TZ * SO1.SW$ für Ausgang SO1

$TZ = SO2.TZ * SO2.SW$ für Ausgang SO2

Die Schaltdifferenz X_{sd} ergibt sich aus:

$$X_{sd} = SO1.TZ * 0,25 (SO1.SW*2 - 1) \text{ für Ausgang SO1}$$

$$X_{sd} = SO2.TZ * 0,25 (SO2.SW*2 - 1) \text{ für Ausgang SO2}$$

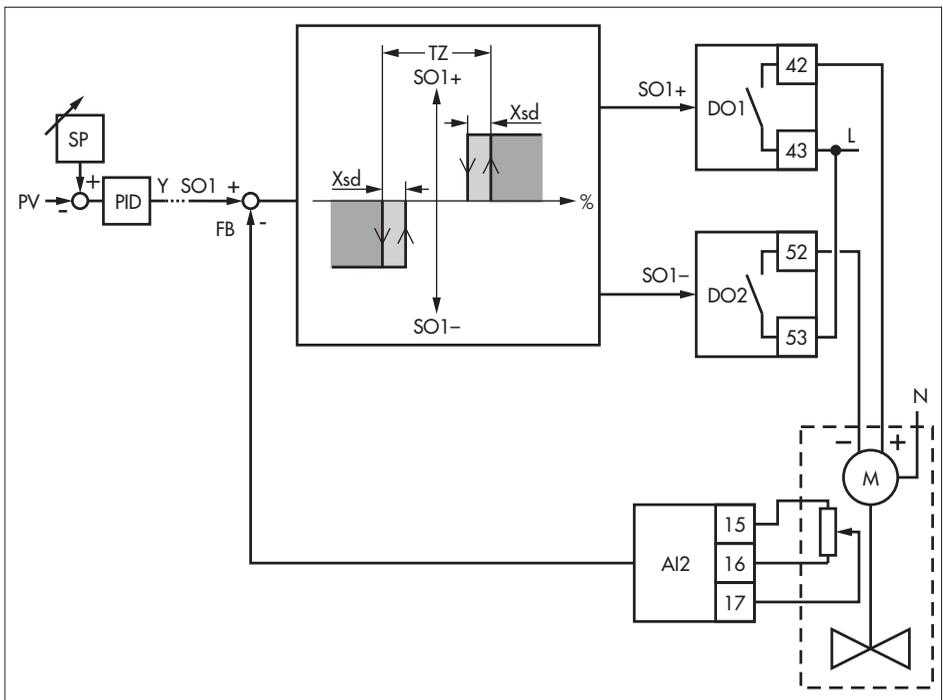
Die Schaltdifferenz bestimmt die Schalthäufigkeit. Je kleiner die Schaltdifferenz ist, umso häufiger wird geschaltet.

► **Minimaler und maximaler Stellwert**

SO1.MIN...SO2.MIN/SO1.MAX...SO2/MAX

Der Stellwert $SO1 \dots SO2$ ist die Führungsgröße für den Zweipunkt- bzw. Dreipunkt- ausgang. Dieser Stellwert lässt sich auf einen minimalen und einen maximalen Stellwert begrenzen.

Werkseitig sind die Parameter auf 0 und 100 % eingestellt.



Arbeitsweise des Dreipunktausgangs mit externer Rückmeldung

Der „+“ Ausgang SO1+ ist eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung größer als $TZ/2$ ist.

Der „-“ Ausgang SO1- ist eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung kleiner als $-TZ/2$ ist.

SO1+ und SO1- sind ausgeschaltet, wenn die Differenz zwischen Soll- und Iststellung größer als $(TZ/2 + Xsd)$ oder kleiner als $(TZ/2 - Xsd)$ ist.

Weitere Einstellungen:

Auf der Regleranzeige kann die Führungsgröße SO1 bzw. SO2 für die Stellmotorposition angezeigt werden (C.5.4-5/-6 zusammen mit C.5.5-1 oder C.5.6-5/-6 zusammen mit C.5.7-1).

Die Hubstellung des elektrischen Antriebs kann über die Eingangsgröße FB auf der Regleranzeige angezeigt werden (z. B. C.5.6-22).

▶ **Einstellung -3/-4:** 2-Pkt. PWM „+/-“ Anzeige

Beim Zweipunktausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM) wird der interne Stellwert SO1...SO2 in eine Impulsfolge gewandelt, deren Puls-Pausen-Verhältnis proportional zum Stellwert ist.

Mit der Einstellung O.4.2-3...O.5.2-3 wird der aktivierte Digitalausgang im Display mit dem „+“ Symbol angezeigt.

Wird ein Stellglied angesteuert, das zu Kühlung eingesetzt wird, kann mit der Einstellung O.4.2-4...O.5.2-4 im Display anstelle des „+“ Symbols ein „-“ Symbol angezeigt werden.

▶ **Totzone SO1.TZ...SO2.TZ**

Die Totzone wird in % eingestellt. Ist der Stellwert SO1 bzw. SO2 kleiner als die Totzone wird kein Schaltimpuls ausgegeben.

▶ **Periodendauer SO1.P+...SO2.P+**

Die Periodendauer wird in Sekunden eingestellt. Innerhalb der Periodendauer wird ein Schaltimpuls ausgegeben. Je größer der Stellwert ist, desto länger ist der Impuls.

Die Einschaltdauer ergibt sich aus:

$$T_{E\ SO1} = SO1 * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{E\ SO2} = SO2 * (SO2.P+)/100 \%$$

▶ **Minimale Einschaltdauer SO1.TMIN+...SO2.TMIN+**

Die minimale Einschaltdauer wird in % der Periodendauer eingestellt.

Die minimale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich aus:

$$T_{Emin\ SO1} = (SO1.TMIN+) * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{Emin\ SO2} = (SO2.TMIN+) * (SO2.P+)/100 \%$$

Wird das Schaltsignal am Relais DO1 bzw. DO2 ausgegeben, sollte die minimale Einschaltdauer mindestens 0,3 s betragen.

Bei geeigneter Wahl der Periodendauer und der minimalen Einschaltdauer lässt sich ein Kompromiss zwischen niedriger Schwankungsbreite der Regelgröße (hohe Schaltfrequenz) und hoher Lebensdauer des Stellglieds (niedrige Schaltfrequenz) finden.

► **Maximale Einschaltdauer SO1.TMAX+...SO2.TMAX+**

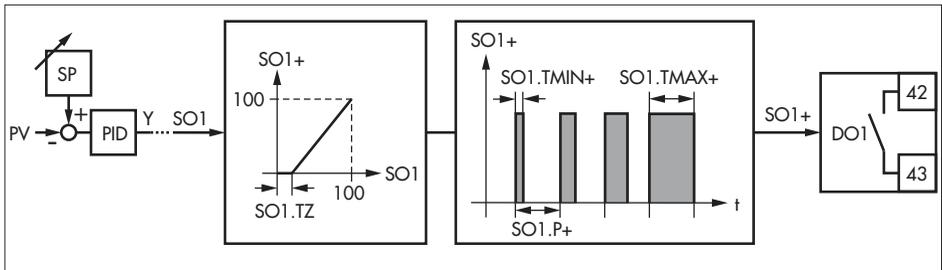
Die maximale Einschaltdauer wird in % der Periodendauer eingestellt. Die maximale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich aus:

$$T_{E_{\max} \text{ SO1}} = (\text{SO1.TMAX+}) * (\text{SO1.P+}) / 100 \%$$

$$T_{E_{\max} \text{ SO2}} = (\text{SO2.TMAX+}) * (\text{SO2.P+}) / 100 \%$$

► **Stellwertbegrenzung SO1.MIN...SO2.MIN/SO1.MAX...SO2.MAX**

Der Stellwert SO1...SO2 lässt sich auf einen minimalen Wert und auf einen maximalen Wert begrenzen.



Hinweis: Ein Zweipunktausgang mit Schaltdifferenz kann mit den Digitalausgängen DO1 bis DO4 mit der Funktion als Grenzwertrelais realisiert werden. Hierfür wird die Regelgröße PV, die Regeldifferenz e oder die Stellgröße SO1, SO2 auf Über- bzw. Unterschreitung eines Grenzwertes überwacht, siehe Menüpunkt O.6.3...O.9.3, Beispiele 1, 2 und 5.

► **Einstellung -5: 3-Pkt. PWM mit interner Rückführung**

Beim Dreipunktausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM) und interner Rückführung wird die Differenz zwischen dem internen Stellwert SO1...SO2 und dem Rückführsignal FB' in eine Impulsfolge gewandelt, deren Puls-Pausen-Verhältnis proportional zum Differenzsignal ist.

Die Hubstellung des elektrischen Antriebs wird intern über die Stellzeit ermittelt und zurückgeführt.

▶ Stellzeit SO1.TY...SO2.TY

Die Stellzeit ist die Antriebslaufzeit zwischen den Stellungen 0 und 100 %. Über die Stellzeit ermittelt der Regler die Antriebs-Iststellung.

Weichen die Stellzeiten für „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ stark voneinander ab, ist der gemittelte Stellwert einzustellen. Werkseitig ist die Stellzeit auf 120 s eingestellt.

▶ Totzone SO1.TZ...SO2.TZ

Die Totzone zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ wird in % der Stellzeit eingestellt. Je größer die Totzone eingestellt wird, umso länger dauert die Umschaltung von „Linkslauf“ nach „Rechtslauf“ und umgekehrt. Ist der Stellwert SO1...SO2 kleiner als die Totzone, wird kein Schaltimpuls ausgegeben. Werkseitig ist die Totzone auf 2 % eingestellt.

▶ Periodendauer SO1.P+...SO2.P+/SO1.P-...SO2.P-

Die Periodendauer wird für das (+) Signal und für das (-) Signal in Sekunden eingestellt. Innerhalb der Periodendauer wird ein Schaltimpuls ausgegeben. Je größer der Stellwert ist, desto länger ist der Impuls.

Die Einschaltdauer ergibt sich aus:

$$T_{E\ SO1} = SO1 * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{E\ SO2} = SO2 * (SO2.P+)/100 \%$$

▶ Minimale Einschaltdauer**SO1.TMIN+...SO2.TMIN+/SO1.TMIN-...SO2.TMIN-**

Die minimale Einschaltdauer für das (+) Signal und für das (-) Signal in % der Periodendauer eingestellt.

Die minimale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (+) Signal aus:

$$T_{Emin\ SO1+} = (SO1.TMIN+) * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{Emin\ SO2+} = (SO2.TMIN+) * (SO2.P+)/100 \%$$

Die minimale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (-) Signal aus:

$$T_{Emin\ SO1-} = (SO1.TMIN-) * (SO1.P-)/100 \%$$

$$T_{Emin\ SO2-} = (SO2.TMIN-) * (SO2.P-)/100 \%$$

Wird das Schaltsignal am Relais DO1 bzw. DO2 ausgegeben, sollte die minimale Einschaltdauer mindestens 0,3 s betragen.

Bei geeigneter Wahl der Periodendauer und der minimalen Einschaltdauer lässt sich ein Kompromiss zwischen niedriger Schwankungsbreite der Regelgröße (hohe Schaltfrequenz) und hoher Lebensdauer des Stellglieds (niedrige Schaltfrequenz) finden.

▶ Maximale Einschaltdauer SO1.TMAX+...SO2.TMAX+/SO1.TMAX-...SO2.TMAX-

Die maximale Einschaltdauer für das (+) Signal und für das (-) Signal in % der Periodendauer eingestellt.

Die maximale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (+) Signal aus:

$$T_{\text{Emax SO1+}} = (\text{SO1.TMAX+}) * (\text{SO1.P+}) / 100 \%$$

$$T_{\text{Emax SO2+}} = (\text{SO2.TMAX+}) * (\text{SO2.P+}) / 100 \%$$

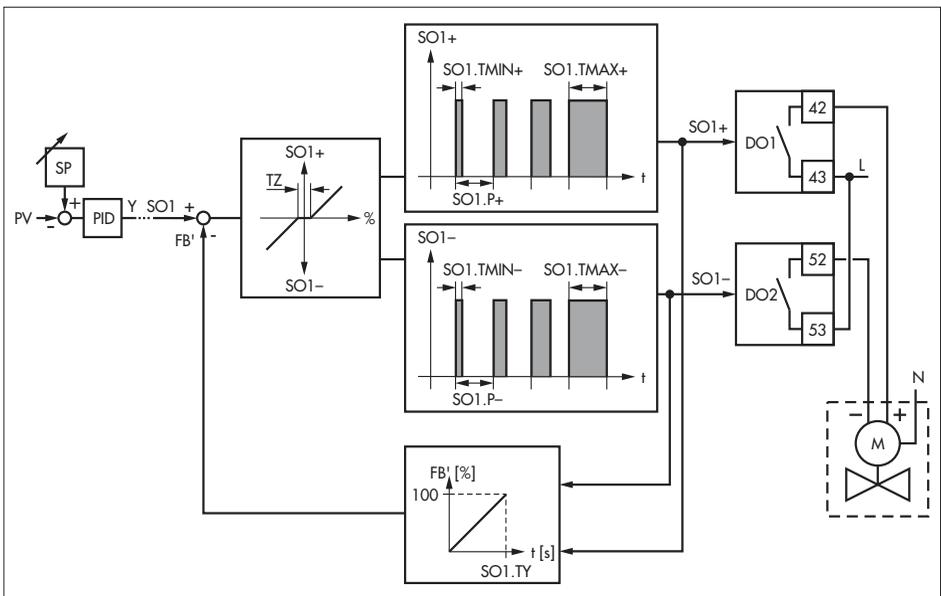
Die maximale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (-) Signal aus:

$$T_{\text{Emax SO1-}} = (\text{SO1.TMAX-}) * (\text{SO1.P+}) / 100 \%$$

$$T_{\text{Emax SO2-}} = (\text{SO2.TMAX-}) * (\text{SO2.P+}) / 100 \%$$

► **Stellwertbegrenzung SO1.MIN...SO2.MIN/SO1.MAX...SO2.MAX**

Der Stellwert SO1...SO2 lässt sich auf einen minimalen Wert und auf einen maximalen Wert begrenzen.



► **Einstellung -6: 3-Pkt. PWM mit externer Rückführung**

Beim Dreipunktausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM) und externer Rückführung wird die Differenz zwischen dem internen Stellwert SO1...SO2 und dem Rückführsignal FB in eine Impulsfolge gewandelt, deren Puls-Pausen-Verhältnis proportional zum Differenzsignal ist.

Die Hubstellung des elektrischen Antriebs wird extern über einen Eingang beispielsweise über ein Potentiometer zurückgeführt. Dazu muss der Eingang der Eingangsgröße FB zuge-

wiesen werden (C.1.5.1≠0). Das Signal für die Stellungsrückmeldung sollte am Regler abgeglichen werden, siehe Menüpunkt A.20 und EB 6495-2.

▶ **Totzone SO1.TZ...SO2.TZ**

Die Totzone zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ wird in % der Stellzeit eingestellt. Je größer die Totzone eingestellt wird, umso länger dauert die Umschaltung von „Linkslauf“ nach „Rechtslauf“ und umgekehrt. Ist der Stellwert SO1...SO2 kleiner als die Totzone, wird kein Schaltimpuls ausgegeben. Werkseitig ist die Totzone auf 2 % eingestellt.

▶ **Periodendauer SO1.P+...SO2.P+ / SO1.P-...SO2.P-**

Die Periodendauer wird für das (+) Signal und für das (-) Signal in Sekunden eingestellt. Innerhalb der Periodendauer wird ein Schaltimpuls ausgegeben. Je größer der Stellwert ist, desto länger ist der Impuls.

Die Einschaltdauer ergibt sich aus:

$$T_{E\ SO1} = SO1 * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{E\ SO2} = SO2 * (SO2.P+)/100 \%$$

▶ **Minimale Einschaltdauer**

SO1.TMIN+...SO2.TMIN+ / SO1.TMIN-...SO2.TMIN-

Die minimale Einschaltdauer wird für das (+) Signal und für das (-) Signal in % der Periodendauer eingestellt.

Die minimale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (+) Signal aus:

$$T_{Emin\ SO1+} = (SO1.TMIN+) * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{Emin\ SO2+} = (SO2.TMIN+) * (SO2.P+)/100 \%$$

Die minimale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (-) Signal aus:

$$T_{Emin\ SO1-} = (SO1.TMIN-) * (SO1.P-)/100 \%$$

$$T_{Emin\ SO2-} = (SO2.TMIN-) * (SO2.P-)/100 \%$$

Wird das Schaltsignal am Relais DO1 bzw. DO2 ausgegeben, sollte die minimale Einschaltdauer mindestens 0,3 s betragen.

Bei geeigneter Wahl der Periodendauer und der minimalen Einschaltdauer lässt sich ein Kompromiss zwischen niedriger Schwankungsbreite der Regelgröße (hohe Schaltfrequenz) und hoher Lebensdauer des Stellglieds (niedrige Schaltfrequenz) finden.

▶ **Maximale Einschaltdauer**

SO1.MAX+...SO2.MAX+ / SO1.MAX-...SO2.MAX-

Die maximale Einschaltdauer wird für das (+) Signal und für das (-) Signal in % der Periodendauer eingestellt.

Die maximale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (+) Signal aus:

$$T_{Emax\ SO1+} = (SO1.TMAX+) * (SO1.P+)/100 \%$$

$$T_{Emax\ SO2+} = (SO2.TMAX+) * (SO2.P+)/100 \%$$

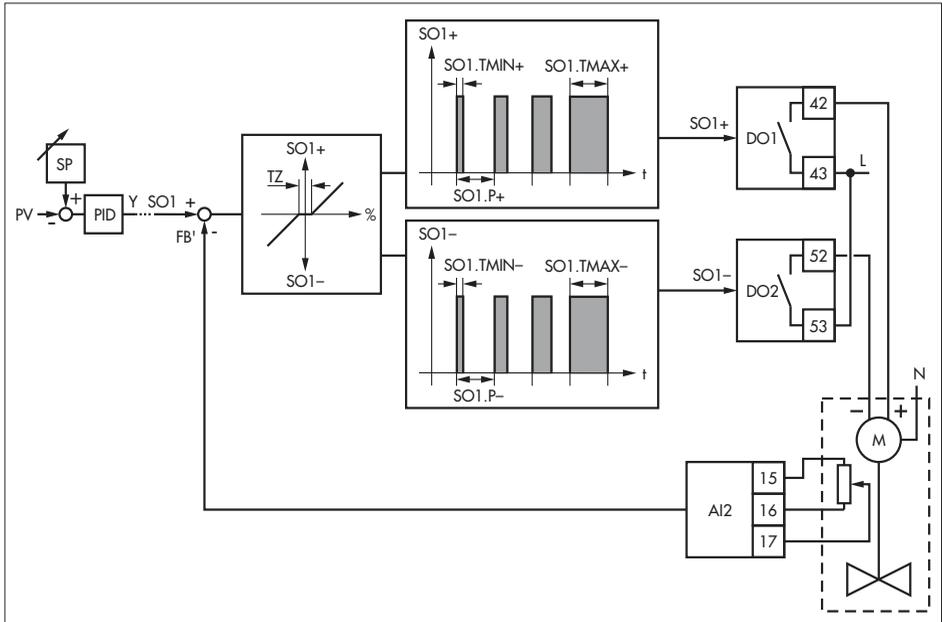
Die maximale Einschaltdauer in Sekunden berechnet sich für das (-) Signal aus:

$$T_{E_{\max} \text{ SO1-}} = (\text{SO1.TMAX+}) * (\text{SO1.P+}) / 100 \%$$

$$T_{E_{\max} \text{ SO2-}} = (\text{SO2.TMAX+}) * (\text{SO2.P+}) / 100 \%$$

► **Stellwertbegrenzung SO1.MIN...SO2.MIN/SO1.MAX...SO2.MAX**

Der Stellwert SO1...SO2 lässt sich auf einen minimalen Wert und auf einen maximalen Wert begrenzen.



0.4.2	(SO1)	Ausgangssignal DO1/DO2	<0.4.1≠0>
0.5.2	(SO2)		<0.5.1≠0>
-0	Aus		
-1	3-Pkt.-Schritt		
-2	3-Pkt. mit externer Rückführung		
-3	2-Pkt. PWM "+" Anzeige		
-4	2-Pkt. PWM "-" Anzeige		
-5	3-Pkt. PWM mit interner Rückführung		
-6	3-Pkt. PWM mit externer Rückführung		

O Ausgang

SO1.TY SO2.TY	(SO1) (SO2)	Stellzeit (SO1...SO2) [10 ... 60 ... 1000 s]	<0.4.2-1/-5> <0.5.2-1/-5>
SO1.TZ SO2.TZ	(SO1) (SO2)	Totzone [0.1 ... 2.0 ... 100.0 %]	<0.4.2≠0> <0.5.2≠0>
SO1.SW SO2.SW	(SO1) (SO2)	Schrittweite [1 ... 4]	<0.4.2-1/-2> <0.5.2-1/-2>
SO1.P+ SO2.P+	(SO1) (SO2)	Periodendauer (+) Signal [1.0 ... 10.0 ... 1000.0 s]	<0.4.2-3/-4/-5/-6> <0.5.2-3/-4/-5/-6>
SO1.P- SO2.P-	(SO1) (SO2)	Periodendauer (-) Signal [1.0 ... 10.0 ... 1000.0 s]	<0.4.2-5/-6> <0.5.2-5/-6>
SO1.TMIN+ SO2.TMIN+	(SO1) (SO2)	Minimale Einschaltdauer (+) Signal [0.1 ... 1.0 ... 100.0 %]	<0.4.2-3/-4/-5/-6> <0.5.2-3/-4/-5/-6>
SO1.TMIN- SO2.TMIN-	(SO1) (SO2)	Minimale Einschaltdauer (-) Signal [0.1 ... 1.0 ... 100.0 %]	<0.4.2-5/-6> <0.5.2-5/-6>
SO1.TMAX+ SO2.TMAX+	(SO1) (SO2)	Maximale Einschaltdauer (+) Signal [0.1 ... 100.0 %]	<0.4.2-3/-4/-5/-6> <0.5.2-3/-4/-5/-6>
SO1.TMAX- SO2.TMAX-	(SO1) (SO2)	Maximale Einschaltdauer (-) Signal [0.1 ... 100.0 %]	<0.4.2-5/-6> <0.5.2-5/-6>
SO1.MIN SO2.MIN	(SO1) (SO2)	Minimaler Stellwert [0.0 ... 100.0 %]	<0.4.2≠0> <0.5.2≠0>
SO1.MAX SO2.MAX	(SO1) (SO2)	Maximaler Stellwert [0.0 ... 100.0 %]	<0.4.2≠0> <0.5.2≠0>

0.4.3...0.5.3 SO1...SO2: Wirkrichtung

Die Wirkrichtung der Schaltausgänge SO1 und SO2 wird auf die gleiche Weise wie die Wirkrichtung der Analogausgänge AO1 bis AO3 zugeordnet, siehe Menüpunkte O.1.3...O.3.3.

0.4.3	(SO1)	Wirkrichtung	<0.4.1≠0>
0.5.3	(SO2)		<0.5.2≠0>
	-1	Steigend	
	-2	Fallend	
SO1.P1	(SO1)	Y-Wert für SO1 = SO1.MIN / SO1 = SO1.MAX	<0.4.3-1 / 0.4.3-2>
SO2.P1	(SO2)	Y-Wert für SO2 = SO2.MIN / SO2 = SO2.MAX	<0.5.3-1 / 0.5.3-2>
[0.0 ... 100.0 %]			
SO1.P2	(SO1)	Y-Wert für SO1 = SO1.MAX / SO1 = SO1.MIN	<0.4.3-1 / 0.4.3-2>
SO2.P2	(SO2)	Y-Wert für SO2 = SO2.MAX / SO2 = SO2.MIN	<0.5.3-1 / 0.5.3-2>
[0.0 ... 100.0 %]			

0.4.4...0.5.4 SO1...SO2: Stellwertrampe

Die Stellwertrampe der Schaltausgänge SO1 und SO2 wird auf die gleiche Weise wie die Stellwertrampe der Analogausgänge AO1 bis AO3 aktiviert, siehe Menüpunkte O.1.4...O.3.4.

0.4.4	(SO1)	Stellwertrampe	<0.4.1≠0>
0.5.4	(SO2)		<0.5.1≠0>
	-0	Aus	
	-1	Start mit DI1	
	-2	Start mit DI2	
	-3	Start mit DI3	
	-4	Start mit DI4	
SO1.GD	(SO1)	Gradient	<0.4.4≠0>
SO2.GD	(SO2)		<0.5.4≠0>
[0.1 ... 1.0... 100 %]			
SO1.TB	(SO1)	Zeitbasis	<0.4.4≠0>
SO2.TB	(SO2)		<0.5.4≠0>
[s, min, h]			

SO1.ST (SO1)	Startwert	<O.4.4≠0>
SO2.ST (SO2)		<O.5.4≠0>
[-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]		

O.4.6...O.5.6 SO1...SO2: Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)

Die Ausgabe des Konstanten Stellwertes 1 am Schaltausgang SO1 und SO2 erfolgt auf die gleiche Weise wie die Ausgabe an den Analogausgängen AO1 bis AO3, siehe Menüpunkte O.1.5...O.3.5.

O.4.6 (SO1)	Konstanter Stellwert 1 mit DI (Auto-Betrieb)	<O.4.1≠0>
O.5.6 (SO2)		<O.5.2≠0>

- 0** Aus
- 1 Mit Digitaleingang DI1
- 2 Mit Digitaleingang DI2
- 3 Mit Digitaleingang DI3
- 4 Mit Digitaleingang DI4

SO1.K1 (SO1)	Konstanter Stellwert 1	<O.4.6≠0>
SO2.K1 (SO2)		<O.5.6≠0>
[-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]		

O.4.7...O.5.7 SO1...SO2: Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)

Die Ausgabe des Konstanten Stellwertes 2 am Schaltausgang SO1 und SO2 erfolgt auf die gleiche Weise wie die Ausgabe an den Analogausgängen AO1 bis AO3, siehe Menüpunkte O.1.6...O.3.6.

O.4.7 (SO1)	Konstanter Stellwert 2 mit DI (Hand/Auto)	<O.4.1≠0>
O.5.7 (SO2)		<O.5.2≠0>

- 0** Aus
- 1 Mit Digitaleingang DI1
- 2 Mit Digitaleingang DI2
- 3 Mit Digitaleingang DI3
- 4 Mit Digitaleingang DI4

SO1.K2 (SO1)	Konstanter Stellwert 2	<O.4.7≠0>
SO2.K2 (SO2)		<O.5.7≠0>
[-10.0 ... 0.0 ... 110.0 %]		

0.4.8...0.5.8 SO1...SO2: Stellsignal mit Eingang TR begrenzen

Die Begrenzung des Schaltausganges SO1 und SO2 durch die Eingangsgröße TR auf einen minimalen und einen maximalen Wert erfolgt auf die gleiche Weise wie die Begrenzung der Analogausgänge AO1 bis AO3, siehe Menüpunkte O.1.7...O.3.7.

0.4.8	(SO1)	Stellsignal mit Eingang TR begrenzen	<O.4.1≠0, C.1.4.1≠0>
0.5.8	(SO2)		<O.5.1≠0, C.1.4.1≠0>
	-0	Aus	
	-1	Auf Minimalwert	
	-2	Auf Maximalwert	

0.4.9...0.5.9 SO1...SO2: Funktionalisierung

Die Funktionalisierung der Ausgangskennlinie an den Schaltausgängen SO1 und SO2 erfolgt auf die gleiche Weise wie die Funktionalisierung der Analogausgänge AO1 bis AO3.

Allerdings werden bei den Schaltausgängen sowohl die Eingangswerte als auch die zugehörigen Ausgangswerte im Bereich -10,0 bis 110,0 % eingestellt.

0.4.9	(SO1)	Funktionalisierung	<O.4.1≠0>
0.5.9	(SO2)		<O.5.1≠0>
	-0	Aus	
	-1	Freie Einstellung	
	-2	Gleichprozentig	
	-3	Gleichprozentig invers	
SO1.I1...SO1.I7	(SO1)	Eingangswert 1 bis 7 [-10.0 ... ¹⁾ ... 110.0 %] ¹⁾ Eingangswert 1 bis 6: 0.0 Eingangswert 7: 100.0	<O.4.9-1>
SO2.I1...SO2.I7	(SO2)		<O.5.9-1>
SO1.O1...SO1.O7	(SO1)	Ausgangswert 1 bis 7 [-10.0 ... ¹⁾ ... 110.0 %] ¹⁾ Ausgangswert 1 bis 6: 0.0 Ausgangswert 7: 100.0	<O.4.9-1>
SO2.O1...SO2.O7	(SO2)		<O.5.9-1>

O.6...O.9 DO1...DO4: Digitalausgang 1 bis 4

Die Digitalausgänge DO1 bis DO4 sind Relais mit Schließerkontakten. Ist die Versorgungsspannung aus, dann sind die Relaiskontakte geöffnet.

O.6.1...O.9.1 DO1...DO4: Funktion zuweisen

Die Digitalausgänge DO1 bis DO4 können als Grenzwertrelais arbeiten (Einstellungen -1 und -2) oder sie können über einen Digitaleingang DI1 bis DI4 (Einstellungen -3 bis -6) bzw. Digitalausgang DO5, DO6 (Einstellungen -7 und -8) aktiviert werden.

O.6.1	(DO1)		
O.7.1	(DO2)	Funktion zuweisen	
O.8.1	(DO3)		
O.9.1	(DO4)		
-0	Aus		
-1	Grenzwertrelais Regler [1]		
-2	Grenzwertrelais Regler [2]		<M.1-3/-4/-5/-6>
-3	Aktivierung mit DI1		
-4	Aktivierung mit DI2		
-5	Aktivierung mit DI3		
-6	Aktivierung mit DI4		
-7	Aktivierung mit DO5		<O.10.1≥5>
-8	Aktivierung mit DO6		<O.11.1≥5>

O.6.2...O.9.2 DO1...DO4: Signal zuweisen

Mit dieser Konfiguration wird das Signal bestimmt, das auf Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts überwacht wird.

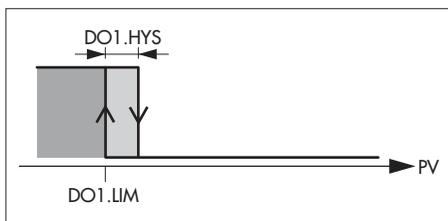
O.6.2	(DO1)		<O.6.1≠0>
O.7.2	(DO2)	Signal zuweisen	<O.7.1≠0>
O.8.2	(DO3)		<O.8.1≠0>
O.9.2	(DO4)		<O.9.1≠0>
-0	Aus		
-1	Eingang PV		<C.1.1.1≠0>
-2	Eingang SPE		<C.1.2.1≠0>
-3	Eingang DV		<C.1.3.1≠0>
-4	Eingang TR		<C.1.4.1≠0>
-5	Eingang FB		<C.1.5.1≠0>

0.6.2	(DO1)		<0.6.1≠0>
0.7.2	(DO2)	Signal zuweisen	<0.7.1≠0>
0.8.2	(DO3)		<0.8.1≠0>
0.9.2	(DO4)		<0.9.1≠0>
-6	Istwert PV0		<C.1.1.1≠0>
-7	Differenz PV – SPE	<C.1.1.1≠0, C.1.2.1≠0>	
-8	Differenz PV – DV	<C.1.1.1≠0, C.1.3.1≠0>	
-9	Differenz SPE – DV	<C.1.2.1≠0, C.1.3.1≠0>	
-10	Regeldifferenz e		
-11	Betrag Regeldifferenz e		
-12	Ausgang AO1		<0.1.1≠0>
-13	Ausgang AO2		<0.2.1≠0>
-14	Ausgang AO3		<0.3.1≠0>
-15	Ausgang SO1		<0.4.1≠0>
-16	Ausgang SO2		<0.5.1≠0>
-17	Istverhältnis PVR		<M.1-2/-6 Regler [1], 0.6.1-1>
-18	Differenz PV[1] – PV[2]		<M.1-3/-4/-5/-6, C.1.1.1≠0, 0.6.1-1/-2>

0.6.3...0.9.3 DO1...DO4: Schalffunktion

Mit dieser Konfiguration wird festgelegt, ob das Grenzwertrelais beim Überscheiden oder Unterschreiten eines Grenzwertes aktiviert wird.

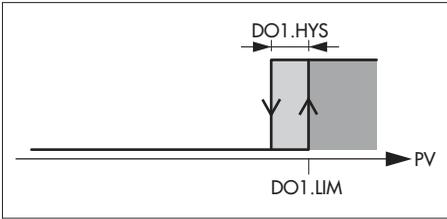
Bei eingangsbezogenen Grenzwertüberwachungen wird der Grenzwert und die Schaltdifferenz in physikalischen Werten eingegeben. Bei Grenzwertüberwachungen, die sich auf einen Ausgang oder die Regeldifferenz beziehen, erfolgt die Eingabe des Grenzwertes und der Schaltdifferenz in %-Werten.



Beispiel 1:

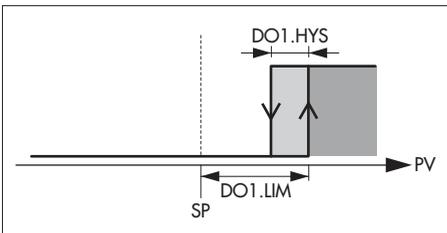
Eingang PV kleiner Grenzwert DO1.LIM

- ▶ 0.6.1-1 DO1 Funktion:
Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ 0.6.2-1 DO1 Signal:
Eingangsgröße PV
- ▶ 0.6.3-1 DO1 Schalffunktion:
Signal unter Grenzwert
DO1.LIM = 10.0 °C
DO1.HYS = 0.5 °C



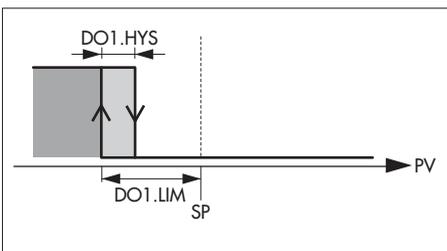
Beispiel 2:
Eingang PV größer Grenzwert DO1.LIM

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-1 DO1 Signal: Eingangsgröße PV
- ▶ O.6.3-2 DO1 Schaltfunktion: Signal über Grenzwert
DO1.LIM = 90.0 °C
DO1.HYS = 0.5 °C



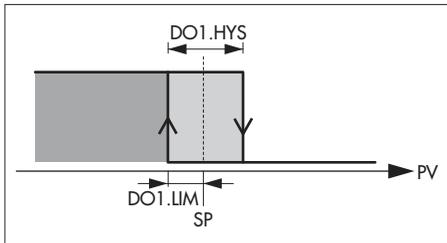
Beispiel 3:
Regeldifferenz e kleiner Grenzwert
DO1.LIM (e = SP - PV)

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-10 DO1 Signal: Regeldifferenz e
- ▶ O.6.3-1 DO1 Schaltfunktion: Signal unter Grenzwert
DO1.LIM = -1.5 °C
DO1.HYS = 0.5 °C



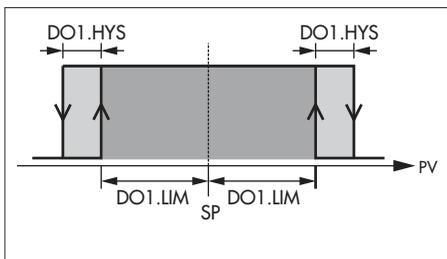
Beispiel 4:
Regeldifferenz e größer Grenzwert
DO1.LIM (e = SP - PV)

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-10 DO1 Signal: Regeldifferenz e
- ▶ O.6.3-2 DO1 Schaltfunktion: Signal über Grenzwert
DO1.LIM = 1.5 %
DO1.HYS = 0.5 %



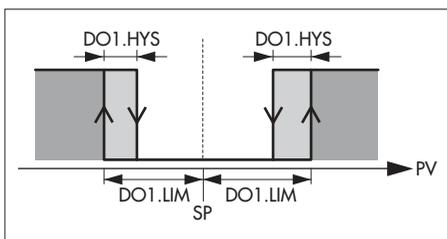
**Beispiel 5: Zweipunktausgang
Regeldifferenz e größer Grenzwert**

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-10 DO1 Signal: Regeldifferenz e
- ▶ O.6.3-2 DO1 Schalfunktion: Signal über Grenzwert
DO1.LIM = 0.5 %
DO1.HYS = 1.0 %



**Beispiel 6:
Betrag der Regeldifferenz |e| kleiner
Grenzwert DO1.LIM (|e| = |SP - PV|)**

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-11 DO1 Signal: Betrag Regeldifferenz |e|
- ▶ O.6.3-1 DO1 Schalfunktion: Signal unter Grenzwert
DO1.LIM = 1.5 %
DO1.HYS = 0.5 %



**Beispiel 7:
Betrag der Regeldifferenz |e| größer
Grenzwert DO1.LIM (|e| = |SP - PV|)**

- ▶ O.6.1-1 DO1 Funktion: Grenzwertrelais Regler [1]
- ▶ O.6.2-11 DO1 Signal: Betrag Regeldifferenz |e|
- ▶ O.6.3-2 DO1 Schalfunktion: Signal über Grenzwert
DO1.LIM = 1.5 %
DO1.HYS = 0.5 %

Hinweise:

- Bei den Einstellungen O.6.2-7...O.9.2-7 bis O.6.2-9...O.9.2-9 und O.6.2-18...O.9.2-18 werden die Eingangsgrößen in physikalischen Werten subtrahiert. Der Grenzwert und die Schaltdifferenz werden als physikalischer Wert eingegeben.
- Für die Einstellung O.6.2-18...O.8.2-18 kann das Grenzwertrelais dem internen Regler [1] oder dem internen Regler [2] zugewiesen werden.

O.6.3	(DO1)		<O.6.2≠0>
O.7.3	(DO2)	Schaltfunktion	<O.7.2≠0>
O.8.3	(DO3)		<O.8.2≠0>
O.9.3	(DO4)		<O.9.2≠0>
-0	Aus		
-1	Signal unter Grenzwert		
-2	Signal über Grenzwert		
DO1.LIM	(DO1)	Grenzwert	<O.6.3≠0>
DO2.LIM	(DO2)		<O.7.3≠0>
DO3.LIM	(DO3)		<O.8.3≠0>
DO4.LIM	(DO4)		<O.9.3≠0>
	[-999.00 ... 0.00 ... 9999.00]		<O.6.2-1/-2/-3/-4/-5/-6/-17... O.9.2-1/-2/-3/-4/-5/-6/-17>
	[-9999.00 ... 0.00 ... 9999.00]		<O.6.2-7/-8/-9/-18...O.9.2-7/-8/-9/-18>
	[-110.00 ... 0.00 ... 110.00 %]		<O.6.2-10...O.9.2-10>
	[0.00 ... 110.00 %]	<O.6.2-11...O.9.2-11>	
	[-10.00 ... 0.00 ... 110.00 %]	<O.6.2-12/-13/-14/-15/-16... O.9.2-12/-13/-14/-15/-16>	
DO1.HYS	(DO1)	Schaltdifferenz	<O.6.3≠0>
DO2.HYS	(DO2)		<O.7.3≠0>
DO3.HYS	(DO3)		<O.8.3≠0>
DO4.HYS	(DO4)		<O.9.3≠0>
	[0.00 ... 0.50 ... 9999.00]		
	[0.00 ... 0.50 ... 110.00 %]	<O.6.2-10/-11/-12/-13/-14/-15/-16... O.9.2-10/-11/-12/-13/-14/-15/-16>	

0.6.4...0.9.4 DO1...DO4: Invertierung

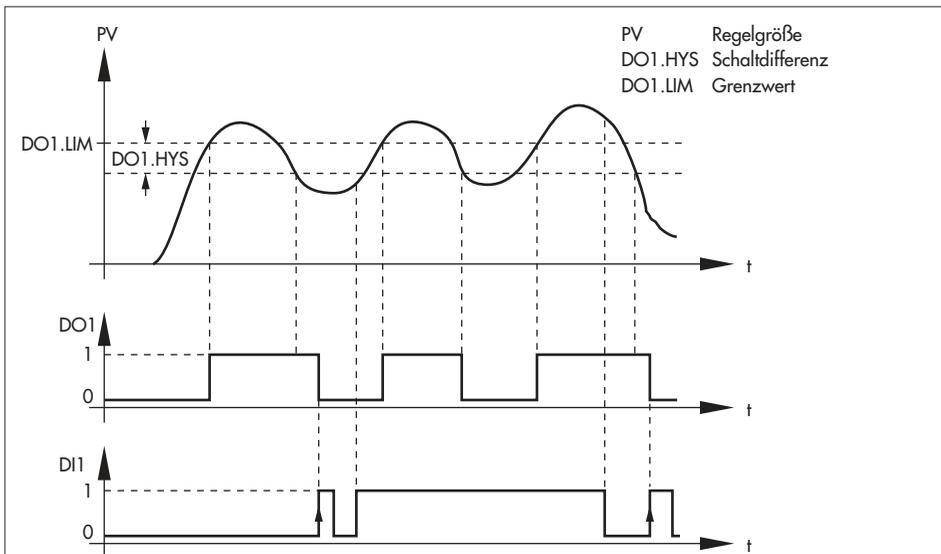
Die Digitalausgänge DO1 bis DO4 können in ihrem Wirk Sinn umgekehrt (invertiert) werden. Mit der Invertierung (Einstellung -1) wird der Kontakt **geöffnet**, wenn die Meldebedingung, z. B. Grenzwert überschritten, erfüllt ist. Mit der Einstellung -0 wird der Kontakt **geschlossen**, wenn die Meldebedingung erfüllt ist.

0.6.4	(DO1)		<0.6.1≠0>
0.7.4	(DO2)		<0.7.1≠0>
0.8.4	(DO3)	Invertierung	<0.8.1≠0>
0.9.4	(DO4)		<0.9.1≠0>
	-0	Aus	
	-1	Ein	

0.6.5...0.9.5 DO1...DO4: Speicherung

Diese Funktion speichert den aktiven Zustand des Digitalausgangs (DO1...DO4). Ist die Meldebedingung nicht mehr erfüllt, bleibt der Digitalausgang aktiviert. Der Digitalausgang wird mit dem ausgewählten Digitaleingang (DI1...DI4) zurückgesetzt (quittiert).

Beispiel: Speicherung einer Grenzwertmeldung mit Zurücksetzen durch Digitaleingang



Die Regelgröße wird auf Überschreitung eines Grenzwertes überwacht. Überschreitet die Regelgröße PV den Grenzwert DO1.LIM, wird der Digitalausgang DO1 aktiv. Ohne Speicherung würde der Digitalausgang inaktiv, sobald die Regelgröße kleiner als der Grenzwert minus die Schaltdifferenz DO1.HYS ist. Mit Speicherung bleibt der Digitalausgang weiter aktiv. Erst durch das Setzen des Digitaleingangs DI1 wird der Digitalausgang inaktiv. Mit dem Digitaleingang wird also die Grenzwertüberschreitung quittiert, indem die Meldung zurückgesetzt wird.

Hinweis: Der aktive Zustand des Digitalausgangs wird auch gespeichert, wenn der Digitalausgang durch einen Digitaleingang DI1 bis DI4 bzw. Digitalausgang DO5, DO6 aktiviert wurde.

O.6.5	(DO1)		<O.6.1≠0>
O.7.5	(DO2)		<O.7.1≠0>
O.8.5	(DO3)	Speicherung	<O.8.1≠0>
O.9.5	(DO4)		<O.9.1≠0>
-0	Aus		
-1	Rücksetzen mit DI1		
-2	Rücksetzen mit DI2		
-3	Rücksetzen mit DI3		
-4	Rücksetzen mit DI4		

O.10...O.11 DO5...DO6: Digitalausgang 5 und 6

Die Digitalausgänge DO5 und DO6 sind als galvanisch getrennte Transistorausgänge ausgeführt.

O.10.1...O.11.1 DO5...DO6: Funktion zuweisen

Die Digitalausgänge DO5 und DO6 können verschiedenen Meldungen zugewiesen werden.

Einstellung		Beschreibung	Meldebedingung
O.10.1	O.11.1		Der Digitalausgang wird aktiv, wenn ...
-0	-0	Aus	–
-1	-1	Digitaleingang DI1 aktiv	... der Digitaleingang aktiv ist
-2	-2	Digitaleingang DI2 aktiv	
-3	-3	Digitaleingang DI3 aktiv	
-4	-4	Digitaleingang DI4 aktiv	

Einstellung		Beschreibung	Meldebedingung
O.10.1	O.11.1		Der Digitalausgang wird aktiv, wenn ...
-5	-5	Sensor-/Signalstörung	... die Signalüberwachung eines Analogeingangs (I.1.5...I.4.5) anspricht oder ... die Signalüberwachung eines Analogeingangs über Schnittstelle (I.1.5...I.4.5) bei Kommunikationsausfall anspricht oder ... die Signalüberwachung des Sollwertes über Schnittstelle SPC (C.2.1.6) anspricht Diese Meldung wird auch am Digitalausgang DO7 für Sammelstörmeldung ausgegeben.
-6	-6	Kommunikationsausfall	... die Kommunikations-Überwachung (D.1.1) anspricht oder ... die Signalüberwachung eines Analogeingangs über Schnittstelle (I.1.5...I.4.5) anspricht oder ... die Signalüberwachung des Sollwertes über Schnittstelle SPC (C.2.1.6) anspricht. Diese Meldung wird auch am Digitalausgang DO7 für Sammelstörmeldung ausgegeben.
-7	-7	Kaskade geöffnet	... bei der Kaskadenregelung (M.1-3) die Kaskade geöffnet wird, d. h. der Sollwert des Folgereglers SPM auf einen der internen Sollwerte (SP1...SP4) umgeschaltet wird.
-8	-8	[1] Automatikbetrieb	... Regler [1] im Automatikbetrieb ist
-9	-9	[1] Handbetrieb	... Regler [1] im Handbetrieb ist
-10	-10	[1] Externer Sollwert aktiv	... Regler [1] externer Sollwert SPE/SPC aktiv ist
-11	-11	[1] Externer Stellwert aktiv	... Regler [1] externer Stellwert TR aktiv ist
-12	-12	[2] Automatikbetrieb	... Regler [2] im Automatikbetrieb ist
-13	-13	[2] Handbetrieb	... Regler [2] im Handbetrieb ist
-14	-14	[2] Externer Sollwert aktiv	... Regler [2] externer Sollwert SPE/SPC aktiv ist

Einstellung		Beschreibung	Meldebedingung
O.10.1	O.11.1		Der Digitalausgang wird aktiv, wenn ...
-15	-15	[2] Externer Stellwert aktiv	... Regler [2] externer Stellwert TR aktiv ist
-16		3-Punkt SO1+ anstatt DO1	... das 3-Punkt-Signal SO1+ aktiv ist.
-17		3-Punkt SO2+ anstatt DO3	... das 3-Punkt-Signal SO2+ aktiv ist
-18		2-Punkt SO1+ anstatt DO1	... das 2-Punkt-Signal SO1+ aktiv ist
	-16	3-Punkt SO1- anstatt DO2	... das 3-Punkt-Signal SO1- aktiv ist
	-17	3-Punkt SO2- anstatt DO4	... das 3-Punkt-Signal SO2- aktiv ist
	-18	2-Punkt SO2+ anstatt DO3	... das 2-Punkt-Signal SO2+ aktiv ist

Hinweise:

- Mit den Einstellungen -16 bis -18 werden die 3-Punkt- und 2-Punkt-Signale der Schaltausgänge SO1 und SO2 nicht an den Relaisausgängen DO1 bis DO4 sondern an den Transistorausgängen DO5 und DO6 ausgegeben. Dann können die Relais beispielsweise als Grenzwertrelais eingesetzt werden.
- Die Einstellungen -16 bis -18 sind nur einstellbar, wenn der entsprechende Schaltausgang SO1 bzw. SO2 konfiguriert wurde.

O.10.1 (DO5)	Funktion zuweisen	
O.11.1 (DO6)		
-0	Aus	
-1	Digitaleingang DI1 aktiv	
-2	Digitaleingang DI2 aktiv	
-3	Digitaleingang DI3 aktiv	
-4	Digitaleingang DI4 aktiv	
-5	Sensor-/Signalstörung	<I.1.5≠0...I.4.5≠0>
-6	Kommunikationsausfall	<D.1.1-1>
-7	Kaskade geöffnet	<M.1-3>
-8	[1] Automatikbetrieb	
-9	[1] Handbetrieb	
-10	[1] Externer Sollwert aktiv	<1C.2.1.2≠0>
-11	[1] Externer Stellwert aktiv	<1C.3.3.3≠0>
-12	[2] Automatikbetrieb	<M.1-3/-4/-5/-6>
-13	[2] Handbetrieb	<M.1-3/-4/-5/-6>
-14	[2] Externer Sollwert aktiv	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.2.1.2≠0>

O.10.1 (DO5)	Funktion zuweisen	
O.11.1 (DO6)		
-15	[2] Externer Stellwert aktiv	<M.1-3/-4/-5/-6, 2C.3.3.3≠0>
-16	O.10: 3-Punkt SO1+ anstatt DO1 O.11: 3-Punkt SO1- anstatt DO2	<O.4.2-1/-2/-5/-6> <O.4.2-1/-2/-5/-6>
-17	O.10: 3-Punkt SO2+ anstatt DO O.11: 3-Punkt SO2- anstatt DO4	<O.5.2-1/-2/-5/-6> <O.5.2-1/-2/-5/-6>
-18	O.10: 2-Punkt SO1+ anstatt DO1 O.11: 2-Punkt SO2+ anstatt DO3	<O.4.2-3/-4> <O.5.2-3/-4>

O.10.2...O.11.2 DO5...DO6: Invertierung

Die Digitalausgänge DO5 und DO6 können in ihrem Wirk Sinn umgekehrt (invertiert) werden. Ohne Invertierung (Einstellung -0) schaltet der Transistor durch, wenn die Meldung aktiv ist.

Mit Invertierung (Einstellung -1) schaltet der Transistor durch, wenn die Meldung nicht aktiv ist.

O.10.2 (DO5)	Invertierung	
O.11.2 (DO6)		
-0	Aus	
-1	Ein	

O.12.2 DO7: Invertierung

Der Digitalausgang DO7 ist als galvanisch getrennter Transistorausgang ausgeführt und gibt die Sammelstörmeldung aus. Ohne Invertierung (Einstellung -0) schaltet der Transistor durch, wenn die Störmeldung aktiv ist. Mit Invertierung (Einstellung -1) schaltet der Transistor durch, wenn die Störmeldung nicht aktiv ist.

Der Digitalausgang DO7 wird bei folgenden Ereignissen aktiv:

- ▶ Interne Störung: Die Versorgungsspannung und der Programmablauf werden elektronisch über Watchdogs überwacht. Fällt der Regler aus, wird am Digitalausgang DO7 ein periodisch wechselndes Signal mit ca. 1,3 Hz (0,8..2,2 Hz) ausgegeben und das Display blinkt rot. Die Watchdog-Störmeldung ist mit der Störmeldung aus der Software (siehe Ereignisse unten) hardwaremäßig über ein Exklusiv-ODER verknüpft. Die Invertierung des DO7 spielt hierbei keine Rolle.
- ▶ Schiebeschalter für Analogeingang sind unterschiedlich eingestellt, d. h. ein Schalter steht auf der linken und der andere steht auf der rechten Stellung.
- ▶ Die Geräteinnentemperatur ist kleiner als -5 °C oder größer als 65 °C: Diese Meldung kann infolge einer unzulässigen Umgebungstemperatur auftreten.

O Ausgang

- ▶ Signalüberwachung für Analogeingang spricht an (I.1.5...I.4.5), z. B. Sensorstörung
- ▶ Signalüberwachung für Sollwert SPC über Schnittstelle spricht an (C.2.1.6)
- ▶ Kommunikationsausfall: Der Regler wird von der Leitstation innerhalb der vorgegebenen Zeit (Timeout) nicht angesprochen (D.1.1)

Das Ansprechen der Signalüberwachungen der Analogeingänge und des Sollwerts SPC über Schnittstelle sowie der Kommunikationsausfall können auch an den Digitalausgängen DO5 und DO6 gemeldet werden. Die interne Störung und die Störmeldung, dass die Schiebeschalter falsch eingestellt sind, werden nur am Digitalausgang DO7 ausgegeben.

O.12.2 (DO7) Invertierung

-0	Aus
-1	Ein

D Kommunikation

Im Menü „Kommunikation“ erfolgen alle Einstellungen, die für den Betrieb mit einer der optionalen Schnittstellenkarten RS-232/USB oder RS-485/USB notwendig sind.

Die Infrarot-Schnittstelle dient zur Datenübertragung mit TROVIS-VIEW. Sie ist immer aktiv und nicht über die Konfiguration einstellbar.

Modbus-Kommunikation

Die Kommunikation erfolgt mit dem Protokoll Modbus RTU. Es ist ein Master-Slave-Protokoll, wobei z. B. eine Leitstation der Master und der Industrieregler der Slave ist.

Folgende Modbus-Funktionen werden unterstützt:

Funktionscode		Funktion
Dez	Hex	
1	01	Lesen Coils
3	03	Lesen Holding-Register
6	06	Schreiben eines Holding-Registers
15	0F	Schreiben mehrerer Coils
16	10	Schreiben mehrerer Holding-Register

Folgende Modbus-Fehlerantworten kann der Industrieregler geben:

Fehlercode		Fehler
Dez	Hex	
2	02	Ungültige Adresse oder Blocklänge
3	03	Unzulässiger Wert

Modbus-Datenpunktliste

Im Folgenden werden einige wichtige Datenpunkte aus der Modbus-Datenpunktliste aufgeführt. Die komplette Datenpunktliste ist auf Anfrage erhältlich. Es ist zu beachten, dass die Adressen der nachfolgenden Datenpunktliste ab Adresse 1 gezählt werden. Innerhalb des Modbus-Telegramms wird die Adresse dagegen um Eins vermindert übertragen. Beginnt beim Kommunikationspartner die Zählung ab Adresse 0, so muss diese Verschiebung durch Verminderung um Eins, bezogen auf die Adresse der Datenpunktliste, beachtet werden.

Holding-Register-Nummer	Bezeichnung	Zugriff	Übertragungsbereich		Anzeigebereich	
			Anfang	Ende	Anfang	Ende
Geräte-Information						
1	Gerätenummer (6495)	R	6495	6495	6495	6495
2	Variantenversion	R	2	2	2	2
Eingangs- und Ausgangssignale						
30	Analogeingang AI1 ³⁾	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
31	Analogeingang AI2 ³⁾	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
32	Analogeingang AI3 ³⁾	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
33	Analogeingang AI4 ³⁾	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
34	Analogausgang AO1	R	-100	1100	-10,0	110,0
35	Analogausgang AO2	R	-100	1100	-10,0	110,0
36	Analogausgang AO3	R	-100	1100	-10,0	110,0
37	Schaltausgang SO1	R	-100	1100	-10,0	110,0
38	Schaltausgang SO2	R	-100	1100	-10,0	110,0
Regler [1]						
41	[1] Eingang PV nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
42	[1] Istwert PV0 am Vergleicher ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
43	[1] Istverhältnis PVR	R	-32768	32767	-327,68	327,67
45	[1] Eingang SPE nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
47	[1] Eingang DV nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
49	[1] Eingang TR nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
52	[1] Eingang FB nach Filter ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
53	[1] Signal A	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
54	[1] Signal B	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
55	ab Firmwareversion 1.21 ²⁾ [1] Aktueller interner Sollwert 1 = SP1, 2 = SP2, 3 = SP3, 4 = SP4	R/W	1	4	1	4
57	[1] Sollwert SPM	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
58	[1] Sollwert SPC	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
60	[1] Sollwert SPO am Vergleicher	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7

Holding-Register-Nummer	Bezeichnung	Zugriff	Übertragungsbereich		Anzeigebereich	
			Anfang	Ende	Anfang	Ende
61	[1] Sollverhältnis SPR	R	-32768	32767	-327,68	327,67
62	[1] Regeldifferenz e	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
63	[1] Ausgang Y	R/W ⁴⁾	-100	1100	-10,0	110,0
551	[1] Sollwert SP1	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
554	[1] Sollwert SP2	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
557	[1] Sollwert SP3	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
560	[1] Sollwert SP4	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
Regler [2]						
101	[2] Eingang PV nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
102	[2] Istwert PV0 am Vergleicher	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
105	[2] Eingang SPE nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
107	[2] Eingang DV nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
109	[2] Eingang TR nach Funktionalisierung ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
112	[2] Eingang FB nach Filter ³⁾	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
113	[2] Signal A	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
114	[2] Signal B	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
115	ab Firmwareversion 1.21 [2] Aktueller interner Sollwert ²⁾ 1 = SP1, 2 = SP2, 3 = SP3, 4 = SP4	R/W	1	4	1	4
118	[2] Sollwert SPC	R/W	-32768	32767	-3276,8	3276,7
120	[2] Sollwert SPO am Vergleicher	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
122	[2] Regeldifferenz e	R	-32768	32767	-3276,8	3276,7
123	[2] Ausgang Y	R/W ⁴⁾	-100	1100	-10,0	110,0
124	[2] Führungsregler YM	R	-100	1100	-10,0	110,0
1351	[2] Sollwert SP1	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
1354	[2] Sollwert SP2	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
1357	[2] Sollwert SP3	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7
1360	[2] Sollwert SP4	R/W ¹⁾	-9990	32767	-999,0	3276,7

Coil-Nr.	Bezeichnung	Zugriff	Status	
Störmeldungen				
1	Sammelstörung	R	OK (0)	Störung (1)
2	AI1 Messbereichsunterschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
3	AI1 Messbereichsüberschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
4	AI2 Messbereichsunterschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
5	AI2 Messbereichüberschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
6	AI3 Messbereichsunterschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
7	AI3 Messbereichüberschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
8	AI4 Messbereichsunterschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
9	AI4 Messbereichüberschreitung	R	OK (0)	Störung (1)
Digitaleingänge/Digitalausgänge				
40	Digitaleingang DI1	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
41	Digitaleingang DI2	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
42	Digitaleingang DI3	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
43	Digitaleingang DI4	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
44	Digitalausgang DO1	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
45	Digitalausgang DO2	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
46	Digitalausgang DO3	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
47	Digitalausgang DO4	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
48	Digitalausgang DO5	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
49	Digitalausgang DO6	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
50	Digitalausgang DO7	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
Statusmeldungen Regler [1]				
60	[1]: Hand-/Automatikbetrieb	R/W ⁵⁾	Automatik (0)	Hand (1)
61	[1]: Sollwert intern/extern	R/W ^{5,6,7)}	intern (0)	extern (1)
62	[1]: Kaskade öffnen/schließen	R/W ^{5,7)}	geschlossen (0)	geöffnet (1)
63	[1]: Stellungsnachführung	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
64	[1]: Signalstörung SPC (Timeout)	R	inaktiv (0)	aktiv (1)

Coil-Nr.	Bezeichnung	Zugriff	Status	
Statusmeldungen Regler [2]				
100	[2]: Hand-/Automatikbetrieb	R/W ⁵⁾	Automatik (0)	Hand (1)
101	[2]: Sollwert intern/extern	R/W ^{5,6,7)}	intern (0)	extern (1)
103	[2]: Stellungsnachführung	R	inaktiv (0)	aktiv (1)
104	[2]: Signalstörung SPC (Timeout)	R	inaktiv (0)	aktiv (1)

- 1) Die Daten werden unverlierbar im EEPROM gespeichert. Diese Speicherart hat eine begrenzte Lebensdauer von mindestens 1 Millionen Schreibzyklen pro Speicheradresse. Werden Konfigurationen und Parameter ausschließlich manuell über die Tasten am Gerät oder über TROVIS-VIEW geändert, so ist ein Überschreiben der maximalen Anzahl Schreibzyklen nahezu ausgeschlossen. Jedoch ist bei automatischen Parameteränderungen (z. B. über die Modbus-Kommunikation) die maximale Anzahl Schreibzyklen unbedingt zu beachten und es sind Maßnahmen gegen ein zu häufiges Schreiben der Parameter zu ergreifen.
- 2) Die Holdingregister 55 und 115 liefern die Nummer des aktuellen internen Sollwerts. Die internen Sollwerte lassen sich durch das Schreiben eines Wertes zwischen 1 und 4 umschalten. Voraussetzung ist, dass die Sollwerte mit der Konfiguration C.2.1.1 freigegeben sind. Diese Umschaltung ist mit der Umschaltung über die Tastatur gleichberechtigt. Ist die Sollwertumschaltung über die Digitaleingänge konfiguriert (C.2.2.1), lassen sich die Sollwerte über Modbus nicht umschalten.
- 3) Wird bis Firmware V1.11 als Prozentwert, bezogen auf den Messbereich, und ab Firmware V1.21 als physikalischer Wert (unnormiert) übertragen.
- 4) Bis Firmware V1.11 nur lesbar. Ab Firmware V1.21 im Handbetrieb schreibbar und im Automatikbetrieb nur lesbar.
- 5) Bis Firmware V1.11 nur lesbar.
- 6) Bis Firmware V1.11 ist der Wirksinn gedreht: intern (1), extern (0)
- 7) Ab Firmawre V1.21 schreibbar, wenn die Funktion nicht durch einen Digitaleingang geschaltet wird.

R: Lesezugriff · W: Schreibzugriff

D.1 Allgemeine Einstellungen

D.1.1 Kommunikations-Überwachung

Mit dieser Funktion wird der zyklische Schreib- und Lesezugriff von der Leitstation (Modbus-Protokoll) oder von TROVIS-VIEW (SSP-Protokoll) auf den Regler überwacht. Empfängt der Regler (Slave) innerhalb der eingestellten Zeitspanne (Abfrage-Timeout QRY.TOUT) kein an

ihn gerichtetes Telegramm (Modbus RTU oder SSP), dann wird dies als Kommunikationsausfall gemeldet und der Digitalausgang DO7 wird aktiv. Ab Firmware V1.21 gibt es im Timeout-Fall einen Eintrag in der Fehlerliste und in der Ereignisliste. Zusätzlich wird im Display das Störmeldesymbol  angezeigt.

Der Kommunikationsausfall kann auch an den Digitalausgängen DO5 (O.10.1-6) und DO6 (O.11.1-6) gemeldet werden.

D.1.1 Kommunikations-Überwachung		
-0	Aus	
-1	Ein	
QRY.TOUT	Abfrage-Timeout [1 ...60... 9999 s]	<D.1.1-1>

D.2 RS-232-Schnittstelle

Die Datenübertragung über die RS-232-Schnittstelle kann mit dem SAMSON-Protokoll SSP oder mit dem Protokoll Modbus RTU erfolgen. Das Protokoll SSP dient zur Kommunikation mit der Software TROVIS-VIEW und dem Speicherstift. Das Protokoll Modbus RTU wird zur Kommunikation mit einem Modbus-Master (z. B. Leitstation) verwendet. Modbus RTU ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master-Slave-Architektur basiert. Bei der RS-232-Schnittstelle kann ein Modbus-Master nur mit einem Modbus-Slave (z. B. Regler) kommunizieren (Punkt-zu-Punkt-Verbindung). Außerdem ist bei der RS-232-Schnittstelle zu beachten, dass die Leitungslänge nur auf wenige Meter begrenzt ist. Dies hängt unter anderem von der Kapazität des eingesetzten Kabels ab. Da bei einer RS-232-Schnittstelle am Leitungsende kein Busabschluss angeschlossen werden kann, nimmt mit zunehmender Leitungslänge die Störung der Datenübertragung infolge der Reflexion zu.

- ▶ Optionale Schnittstellenkarten, siehe EB 6495-2

D.2.1 Protokoll

Die RS-232-Datenübertragung erfolgt über eine Automatik, mittels SSP- oder Modbus-RTU-Protokoll.

Der Datenaustausch über die Infrarot-Schnittstelle und den Speicherstift erfolgt unabhängig von der Einstellung des Protokolls.

- ▶ **Einstellung -1:** Automatik

Die Protokolle SSP und Modbus werden automatisch erkannt: Die Schnittstellen-Parameter sind hierbei intern fest eingestellt auf Übertragungsrates 9600 bit/s, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit. Ohne Umschalten kann der Regler mit TROVIS-VIEW oder mit der

Leitstation Daten austauschen. Stationsnummer STN und Antwort-Timeout RSP.TOUT sind einstellbar.

► **Einstellung -2:** SSP

Die Kommunikation erfolgt mit dem SAMSON-Protokoll SSP mit fest eingestellten Schnittstellen-Parametern (Übertragungsrate 9600 bit/s, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit). Der Regler kann mit TROVIS-VIEW Daten austauschen.

► **Einstellung -3:** Modbus RTU

Die Kommunikation erfolgt mit dem Protokoll Modbus RTU. Alle im Folgenden aufgelisteten Schnittstellen-Parameter sind einstellbar. Der Regler kann weder über die RS-232-Schnittstelle noch über die USB-Schnittstelle Daten mit TROVIS-VIEW austauschen.

Stationsnummer: Die Stationsnummer STN dient für das Modbus-RTU-Protokoll zur Identifikation des Reglers.

Übertragungsrate: Die Übertragungsrate wird mit dem Parameter BITRATE eingestellt. Sie ist die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen Regler und Leitstation/PC. Die am Regler eingestellte Übertragungsrate muss mit der Leitstation übereinstimmen, ansonsten kommt keine Kommunikation zustande.

Parität: Die Parität wird mit dem Parameter PARITY eingestellt. Die Wahl der Parität (keine = 0, gerade = 1 und ungerade = 2) dient der Erkennung von Datenübertragungsfehlern. Dazu wird nach der Übertragung der Datenbits das Paritätsbit angehängt und die Summe aus Daten- und Paritätsbit gebildet.

Mit PARITY = 1 (gerade Parität) wird ein Übertragungsfehler erkannt, wenn die Summe der Bits ungerade ist.

Mit PARITY = 2 (ungerade Parität) wird ein Übertragungsfehler erkannt, wenn die Summe der Bits gerade ist.

Stoppbit: Die Anzahl der Stoppbits wird mit dem Parameter STOPBIT eingestellt. Zur Synchronisation der Datenübertragung werden vor den Datenbits ein Startbit und danach wahlweise ein oder zwei Stoppbit(s) gesendet.

Antwort-Timeout: Antwortet der Regler innerhalb der eingestellten Zeit RSP.TOUT nicht, wird auf das Senden der Antwort verzichtet.

D.2.1	Protokoll
-0	Aus
-1	Automatik (9600, 8, N, 1)
-2	SSP (9600, 8, N, 1)
-3	Modbus RTU

STN	Stationsnummer [1 ... 255]	<D.2.1-3>
BITRATE	Übertragungsrate [300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 , 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s]	<D.2.1-3>
PARITY	Parität [0 = keine, 1 = gerade, 2 = ungerade]	<D.2.1-3>
STOPBIT	Stoppbit [1, 2]	<D.2.1-3>
RSP.TOUT	Antwort-Timeout [0.1 ... 10.0 ... 100.0 s]	<D.2.1-3>

D.3 RS-485-Schnittstelle

Die Datenübertragung über die RS-485-Schnittstelle kann mit dem SAMSON-Protokoll SSP oder mit dem Protokoll Modbus RTU erfolgen. Das Protokoll SSP dient zur Kommunikation mit der Software TROVIS-VIEW. Das Protokoll Modbus RTU wird zur Kommunikation mit einem Modbus-Master (z. B. Leitstation) verwendet. Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master-Slave-Architektur basiert. Bei der RS-485-Schnittstelle kann ein Modbus-Master (z. B. Leitstation) mit einem oder mehreren Slaves (z.B. Regler) kommunizieren.

- ▶ Optionale Schnittstellenkarten, siehe EB 6495-2

D.3.1 Protokoll

Beschreibung, siehe Menüpunkt D.2.1

D.3.1	Protokoll	
-0	Aus	
-1	Automatik (9600, 8, N, 1)	
-2	SSP (9600, 8, N, 1)	
-3	Modbus RTU	
STN	Stationsnummer [1 ... 255]	<D.2.1-3>
BITRATE	Übertragungsrate [300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 , 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s]	<D.2.1-3>

PARITY	Parität [0 = keine, 1 = gerade, 2 = ungerade]	<D.2.1-3>
STOPBIT	Stoppbit [1, 2]	<D.2.1-3>
RSP.TOUT	Antwort-Timeout [0.1 ... 10.0 ... 100.0 s]	<D.2.1-3>

A Allgemeine Einstellungen

A.1 Sprache/Language

Wird der Regler zum ersten Mal an die Versorgungsspannung angeschlossen oder wird der Regler auf die Werkseinstellung zurückgesetzt erfolgt die nebenstehende Sprachabfrage.



Die Menüführung des Reglers erfolgt in der bei der Sprachabfrage eingestellten Sprache.

Eine nachträgliche Änderung der Spracheinstellung, ohne dass sich der Regler auf die Werkseinstellung zurücksetzt, ist im Konfigurationspunkt A.1.1 Auswahl/Selection möglich.

A.1.1 Auswahl/Selection

In diesem Konfigurationspunkt erfolgt die nachträgliche Änderung der Spracheinstellung.

A.1.1	Auswahl/Selection
-1	Deutsch
-2	English
-3	Français

A.2 Betriebsanzeige

Im Untermenü A.2 Betriebsanzeige erfolgt die Zuordnung der linken und rechten Displayhälfte zu den Regler- und Zusatzanzeigen sowie die Anpassung des Kontrastes im Display.

A.2.1...A.2.2 Anzeige links/rechts

Standardmäßig wird in der linken Displayhälfte Regler [1] angezeigt. Bei Regelungsarten mit einem Regler (M.1-1/-2) ist die rechte Displayhälfte ausgeblendet. Bei Regelungsarten mit zwei Reglern (M.1-3/-4/-5/-6) wird Regler [2] in der rechten Displayhälfte angezeigt.

Mit den Konfigurationspunkten A.2.1 und A.2.2 wird bestimmt, ob in der jeweiligen Displayhälfte Regler [1], Regler [2] oder deren Zusatzanzeige angezeigt wird. Der Inhalt der Zusatzanzeige wird separat eingestellt.

- ▶ Zusatzanzeige einrichten, siehe Menüpunkt C.6 und EB 6495-2
- ▶ Anzeige Regler [1] und Regler [2] tauschen, siehe EB 6495-2

Hinweise:

- Es ist nicht möglich, in beiden Anzeigen die gleiche Konfiguration zu wählen, z. B. A.2.1-0 und A.2.2-0 (beide Anzeigen ausblenden) oder A.2.1-3 und A.2.2-3 (beide Anzeigen Regler [2]).
- Es ist möglich, dass die Zusatzanzeige die Regleranzeige überdeckt. Nach Tastendruck wird kurzzeitig (10 s) die Regleranzeige angezeigt.

A.2.1	Anzeige links	
A.2.2	Anzeige rechts	
-0 ¹⁾	Aus	
-1 ¹⁾	Regler [1]	
-2	Regler [1] Zusatzanzeige	
-3	Regler [2]	<M.1-3/-4/-5/-6>
-4	Regler [2] Zusatzanzeige	<M.1-3/-4/-5/-6>

¹⁾ Anzeige links: Werkseinstellung -1 · Anzeige rechts: Werkseinstellung -0

A.2.3 Kontrast

Mit der Einstellung des Kontrastes kann das Display den Lichtverhältnissen am Einbauort des Reglers angepasst werden.

Werkseitig ist der Kontrast auf 50 voreingestellt.

Bei kleineren Werten wird die Anzeige dunkler, bei größeren Werten wird die Anzeige heller.

A.2.3	Kontrast
CTRST	Kontrast [0 ...50...100]

A.3 Bedientasten

In diesem Menü werden reglerübergreifende Einstellungen der Bedientasten vorgenommen.

A.3.1 Alle Tasten sperren

Mit dieser Konfiguration lassen sich alle Bedientasten des Reglers über ein 1-Signal am gewählten Digitaleingang sperren.

A.3.1	Alle Tasten sperren
-0	Aus
-1	Mit Digitaleingang DI1
-2	Mit Digitaleingang DI2
-3	Mit Digitaleingang DI3
-4	Mit Digitaleingang DI4

A.3.2 Hand/Auto Dialog

Mit dem Hand/Auto Dialog können vom Betriebsmenü aus folgende Aktionen ausgeführt werden:

- ▶ Umschalten Handbetrieb/Automatikbetrieb
- ▶ Umschalten interner/externer Sollwert (bei Betrieb mit externem Sollwert)
- ▶ Kaskade öffnen/schließen (bei Kaskadenregelung)

Im Unterschied zur direkten Hand-/Automatik-Umschaltung über die Hand-/Automatik taste  wird mit dem Hand/Auto Dialog erst nach der Bestätigung mit der Übernahmetaste in den Handbetrieb bzw. Automatikbetrieb gewechselt.

Mit der Hand-/Automatik-Taste  wird der Hand/Auto Dialog gestartet.

Die gewünschte Aktion wird mit den Cursor-tasten ,  ausgewählt und mit der Übernahmetaste  bestätigt. Mit der Rücksprung-taste  wird der Hand/Auto Dialog beendet.



Mögliche Auswahl  ,  im Hand/Auto Dialog	Beschreibung
Automatik aktivieren	Umschalten in den Automatikbetrieb
Handbetrieb aktivieren	Umschalten in den Handbetrieb
mit internem Sollwert	Umschalten auf internen Sollwert (SP1...SP4)
mit externem Sollwert	Umschalten auf externen Sollwert SPE (SPC)

Bei der Kaskadenregelung (M. 1-3) kann zusätzlich die Kaskade geöffnet und geschlossen werden:

Mögliche Auswahl   im Hand/Auto Dialog	Beschreibung
Folgeregler [1]	
Automatik aktivieren	Umschalten in den Automatikbetrieb
Handbetrieb aktivieren	Umschalten in den Handbetrieb
mit internem Sollwert	Umschalten auf internen Sollwert (SP1...SP4) Kaskade wird geöffnet
mit externem Sollwert	Umschalten auf externen Sollwert SPM Kaskade wird geschlossen
Kaskade öffnen	Kaskade öffnen
Kaskade schließen	Kaskade schließen
Führungsregler [2]	
mit internem Sollwert	Umschalten auf internen Sollwert (SP1...SP4)
mit externem Sollwert	Umschalten auf externen Sollwert SPE (SPC)
Kaskade öffnen	Kaskade öffnen
Kaskade schließen	Kaskade schließen

Hinweis: Bei der Begrenzungsregelung (M. 1-4) kann über den Hand/Auto Dialog nur die Umschaltung interner/externer Sollwert erfolgen.

A.3.2	Hand/Auto Dialog
-0	Aus
-1	Ein

A.4 Schlüsselzahl

A.4.1 Schlüsselzahlbetrieb aktivieren

Bei aktivem Schlüsselzahlbetrieb können Änderungen in der Konfigurationsebene und Einstellungen im Betriebsmenü erst nach Eingabe der vorgegebenen Schlüsselzahl erfolgen.

- ▶ Schlüsselzahlbetrieb aktivieren, siehe EB 6495-2

A.4.1 Schlüsselzahlbetrieb

-0	Aus
-1	Ein

CODE	Schlüsselzahl [0 ...9999]
------	------------------------------

A.5 Netzfrequenz

A.5.1 Brummfilter für AI1

Mit dieser Funktion wird aus dem Eingangssignal am Analogeingang das überlagerte Netzbrummen von 50 Hz oder 60 Hz herausgefiltert. Hierzu ist die Netzfrequenz (50 Hz oder 60 Hz) der Niederspannungsanlage einzustellen. Die Netzfrequenz ist auch dann einzustellen, wenn der Regler mit Gleichspannung betrieben wird.

A.5.1 Brummfilter für AI1

-0	50 Hz
-1	60 Hz

A.20.1...A.20.7 Anwenderabgleich AI1...4, AO1...3

Die Analogein- und -ausgänge (AI1 bis AI4 und AO1 bis AO3) sind werkseitig abgeglichen. Ausgehend vom Werksabgleich lassen sich die Ein- und Ausgangssignale am Null- und Endpunkt vom Anwender abgleichen. Durch diesen Abgleich können z. B. Ungenauigkeiten von Messwertgebern oder Stellgliedern ausgeglichen werden. Die Durchführung des Anwenderabgleichs ist in der EB 6495-2 beschrieben.

Hinweise:

- Nachdem ein neuer Null- oder Endpunkt abgespeichert wird, erscheint über dem Abgleichwert in runden Klammern der Differenzwert zum Werksabgleich. Rechts neben dem Abgleichwert wird das zugeordnete Digit des A/D-Wandlers angezeigt.
- Mit der Einstellung A.21.1-2 lässt sich der Anwenderabgleich wieder auf den Werksabgleich zurücksetzen.

A.20.1 Analogeingang AI1
A.20.2 Analogeingang AI2
A.20.3 Analogeingang AI3
A.20.4 Analogeingang AI4

.1	Strom Nullpunkt (4 mA)	<I.1.1-1...I.4.1-1>
.2	Strom Endpunkt (20 mA)	<I.1.1-1...I.4.1-1>
.3	Strom Nullpunkt (0 mA)	<I.1.1-2...I.4.1-2>
.4	Strom Endpunkt (20 mA)	<I.1.1-2...I.4.1-2>
.5	Spannung Nullpunkt (0 V)	<I.1.1-3...I.4.1-3>
.6	Spannung Endpunkt (10 V)	<I.1.1-3...I.4.1-3>
.7	Spannung Nullpunkt (2 V)	<I.1.1-4...I.4.1-4>
.8	Spannung Endpunkt (10 V)	<I.1.1-4...I.4.1-4>
.9	Pt 100 Nullpunkt (0 °C)	<I.1.1-6...I.4.1-6>
.10	Pt 100 Endpunkt (300 °C)	<I.1.1-6...I.4.1-6>
.11	Pt 1000 Nullpunkt (0 °C)	<I.1.1-7...I.4.1-7>
.12	Pt 1000 Endpunkt (300 °C)	<I.1.1-7...I.4.1-7>
.13	Potentiometer Nullpunkt · nur A.20.2	<I.2.1-8/-9/-10/-11>
.14	Potentiometer Endpunkt · nur A.20.2	<I.2.1-8/-9/-10/-11>

A.20.5 Analogausgang AO1
A.20.6 Analogausgang AO2
A.20.7 Analogausgang AO3

.1	Spannung Nullpunkt (0 mA/4 mA)	<O.1-1/-2...O.3-1/-2>
.2	Spannung Endpunkt (20 mA)	<O.1-1/-2...O.3-1/-2>
.3	Spannung Nullpunkt (0 V/2 V)	<O.1-3/-4...O.3-3/-4>
.4	Spannung Endpunkt (10 V)	<O.1-3/-4...O.3-3/-4>

A.21 Werkseinstellung

A.21.1 Regler zurücksetzen

In diesem Konfigurationspunkt kann der Regler durch einmaliges Umstellen der Konfiguration auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden:

- ▶ **Einstellung -1:** Alles außer Abgleich
Setzt Konfigurations- und Parametereinstellungen einschließlich der Schlüsselzahl auf die Werkseinstellung zurück.

Nach dem Rücksetzen erfolgt die Sprachauswahl, siehe Menüpunkt A.1

A Allgemeine Einstellungen

- ▶ **Einstellung -2:** Nur Anwenderabgleich
Setzt nur den Anwenderabgleich (A.20) der analogen Ein- und Ausgänge auf die Werkseinstellung zurück.

A.21.1 Regler zurücksetzen

-0	Aus
-1	Alles außer Abgleich
-2	Nur Anwenderabgleich

A

Analogausgang

- ▶ Ausgangssignal (mA, V) zuordnen . . . 151
- ▶ Quelle zuweisen 149
- ▶ Stellwertrampe starten 162
- ▶ Wirkrichtung festlegen 152
- ▶ abgleichen 212
- ▶ funktionalisieren 170
- ▶ konstanten Stellwert ausgeben . 166, 168
- ▶ mit Eingang TR begrenzen 169

Analogeingang

- ▶ Eingangssignal anheben/absenken
 - ▶ mit Konstante 68
- ▶ Eingangssignal zuordnen 63
- ▶ Eingangssignal überwachen 69
- ▶ Messbereich parametrieren 65
- ▶ Nachkommastellen festlegen 66
- ▶ Potentiometer zuordnen 63
- ▶ Schnittstelle zuordnen 64
- ▶ Strom-/Spannungssignal (mA, V) zuordnen 63
- ▶ Widerstandssignal zuordnen 63
- ▶ Widerstandsthermometer Pt 100/ Pt 1000 zuordnen 63
- ▶ abgleichen 212
- ▶ physikalische Einheit zuordnen 67

Antwort-Timeout 206

Anzeige

- ▶ Betriebsanzeige 208
- ▶ Regleranzeige 139
- ▶ Zusatzanzeige 144

Arbeitspunkt 108

- ▶ durch Sollwert vorgeben 117
- ▶ mit Digitaleingang aktivieren . 118 - 119

B

Bedientasten sperren

- ▶ Hand-/Automatiktaste 147

▶ Tasten für Sollwert 147

▶ alle Tasten 210

Begrenzungsregelung 35

▶ Stellsignal begrenzen 119

Brummfilter 50/60 Hz 212

D

D-Verhalten

▶ Störgrößen anpassen 125 - 127

DIP-Schalter 63 - 64

Datenübertragung

▶ Infrarot-Schnittstelle 199

▶ RS-232-Schnittstelle 204 - 205

▶ RS-485-Schnittstelle 206

▶ Speicherstift 204

Digitalausgang

▶ Grenzwert überwachen 189

▶ Meldung zuweisen 194

▶ Signal zuweisen 188

▶ aktiven Zustand speichern 193

▶ invertieren 193, 197

▶ mit Digitaleingang aktivieren 188

Digitaleingang

▶ invertieren 74

Digitaleingangsfunktion

▶ Arbeitspunkt aktivieren 118 - 119

▶ Bedientasten sperren 210

▶ Hand-/Automatikumschaltung 132

▶ Istwert anheben/absenken

▶ mit Konstante 134

▶ Kaskade öffnen/schließen 95

▶ Regeldifferenz invertieren 111

▶ Sollwert anheben/absenken

▶ mit Konstante 97

▶ stufenweise 95

▶ Sollwert intern/extern umschalten . . . 94

▶ Sollwert intern/intern umschalten . . . 91

▶ Sollwertrampe anhalten 102

- Sollwerttrampe starten 97
- Stellgeschwindigkeit begrenzen 164
- Stellsignal anhalten 132
- Stellungsnachführung aktivieren. . . . 132
- Stellwerttrampe starten. 162
- konstanten Stellwert ausgeben . 166, 168
- Display
 - Betriebsanzeige 208
 - Regleranzeige 139
 - Zusatzanzeige 144
- Dreipunktausgang
 - mit Pulsweitenmodulation und externer Rückführung. 181
 - mit Pulsweitenmodulation und interner Rückführung. 179
 - mit externer Rückführung. 176
 - mit interner Rückführung 173
- E**
- Eingangsrößen PV, SPE, DV, TR, FB. . . . 77
 - Filter aktivieren PV, SPE, DV, TR, FB. . 78
 - Quelle zuweisen PV, SPE, DV, TR, FB. 77
 - anheben/absenken PV
 - mit Konstante 134
 - bewerten
 - DV, TR 123
 - SPE 121
 - funktionalisieren PV, SPE, DV, TR. . . . 79
 - physikalische Einheit zuordnen. . . . 82
 - radizieren PV, SPE, DV, TR 78
 - verbinden DV, TR 123
 - verknüpfen
 - DV. 130
 - PV 129
- Eingangssignal
 - anheben/absenken
 - mit Konstante 68
 - zuweisen
 - Potentiometer 64
 - Stromsignal 64
 - Widerstandssignal 64
 - via Schnittstelle 64, 66
 - überwachen 69
- Externer Sollwert 84
- F**
- Festwert-/Folgeregelung (1x) 11
- Festwert-/Folgeregelung (2x) 43
- Funktionalisierung
 - am Analogausgang 170
 - am Schaltausgang 187
 - der Eingangsgrößen PV, SPE, DV, TR. 79
 - der Nachstellzeit TN 116
 - des Proportionalbeiwerts KP 115
 - des Sollwerts SPM (Kaskadenregelung) 105
 - des sollwertgeführten Arbeitspunkts . 117
- Führungsgröße (-> Sollwert). 3, 83 - 84
- G**
- Geräteinnentemperatur. 197
- Grenzwertrelais 188
- H**
- Hand-/Automatiktaste sperren 147
- Hand-/Automatikumschaltung
 - bei Begrenzungsregelung 36
 - bei Kaskadenregelung. 28
 - bei Signalstörung 71 - 72, 90
 - in Betriebsebene 9
 - mit Digitaleingang 132
- Hand/Auto Dialog. 210
- Handstellwert invertieren. 147

- I**
- I-Verhalten 107
 - I-Anteil begrenzen 111
 - Interne Störung 197
 - Interner Sollwert 83
 - Invertierung
 - Digitalausgang 197
 - Handstellwert 147
 - am Digitalausgang 193
 - am Digitaleingang 74
 - der Regeldifferenz 111
 - Istwert (-> Regelgröße) 3, 77
 - Istwert mit Konstante anheben/absenken 134
- K**
- Kaskade öffnen/schließen
 - im Betriebsmenü 27
 - in Betriebsebene 27
 - mit Digitaleingang 95
 - über Hand/Auto Dialog 211
 - Kaskadenregelung 27
 - Ausgang YM begrenzen 135
 - Sollwert SPM funktionalisieren 105
 - Kommunikationsstörung 89, 204
 - Kontrast 209
- L**
- Leitsystemüberwachung 69, 89, 204
- M**
- Modbus RTU-Protokoll 204 - 206
 - Modbus-Datenpunktliste 199
- N**
- Nachkommastellen festlegen
 - am Analogeingang 66
 - für Sollwerte 87
 - Nachstellzeit TN 107
 - funktionalisieren 116
- P**
- P-Verhalten 107
 - Störgrößen anpassen 125
 - PD-Verhalten 107
 - D-Anteil zuweisen 113
 - Störgrößen anpassen 127
 - PI-Verhalten 107
 - I-Anteil begrenzen 111
 - I-Anteil zu-/abschalten 114
 - PID-Verhalten 107
 - D-Anteil zuweisen 113
 - I-Anteil begrenzen 111
 - I-Anteil zu-/abschalten 114
 - Parität 205
 - Physikalische Einheit zuordnen
 - am Analogeingang 67
 - den Eingangsgrößen 82
 - den Sollwerten 88
 - Potentiometer 66
 - Proportionalbeiwert KP 107
 - funktionalisieren 115
 - Protokoll
 - Modbus RTU 204 - 206
 - SSP 204 - 206
- Q**
- Quelle zuweisen
 - für Analogausgang 149
 - für Eingangsgröße 77
 - für Schaltausgang 172
- R**
- RS-232-Schnittstelle 204 - 205
 - RS-485-Schnittstelle 206

Regelalgorithmus	107	Schlüsselzahlbetrieb	211
Regeldifferenz		Signal zuweisen	
▶ Ansprechschwelle einstellen	112	▶ am Analogausgang	151
▶ begrenzen	112	▶ am Analogeingang	64
▶ invertieren	111	▶ am Digitalausgang	188
Regelgröße zuweisen	3, 77	Signal überwachen	
Regleranzeige		▶ am Analogeingang	69
▶ Anzeige links/rechts	208	▶ externer Sollwert SPC	89
▶ Kontrast	209	Signalstörung	
▶ Zeile 1	139	▶ am Analogeingang	70
▶ Zeile 2	140	▶ an der Schnittstelle	89
▶ Zeile 3	140	▶ in Handbetrieb umschalten	71 - 72, 90
▶ Zeile 4	141	Software TROVIS-VIEW	199, 206
▶ Darstellung	142	Sollwert	3
▶ Zeile 5	143	▶ Nachkommastellen festlegen	87
▶ Darstellung	144	▶ anheben/absenken	
▶ Zusatzanzeige	144	▶ mit Konstante	97
▶ Darstellung	146	▶ stufenweise	95
S		▶ extern	
SSP-Protokoll	204 - 206	▶ via Eingangsgröße (SPE)	84
Schaltausgang		▶ bewerten	103
▶ Dreipunktausgang		▶ verbinden	120
▶ mit Pulsweitenmodulation und		▶ via Schnittstelle (SPC)	85
externer Rückführung	181	▶ intern (SP1...4)	83
▶ mit Pulsweitenmodulation und		▶ Einstellgrenzen vorgeben	83
interner Rückführung	179	▶ Einstellung sperren	147
▶ mit externer Rückführung	176	▶ intern/extern umschalten	
▶ mit interner Rückführung	173	▶ im Betriebsmenü	9
▶ Quelle zuweisen	172	▶ mit Digitaleingang	94
▶ Stellwertrampe starten	185	▶ intern/extern verknüpfen	103
▶ Wirkrichtung festlegen	185	▶ intern/intern umschalten	
▶ Zweipunktausgang mit Pulsweiten-		▶ im Betriebsmenü	9
modulation	178	▶ mit Digitaleingang	91
▶ funktionalisieren	187	▶ internen auf externen nachführen	95
▶ konstanten Stellwert ausgeben	186	▶ mit Signal B verknüpfen	130
▶ mit Eingang TR begrenzen	187	▶ physikalische Einheit zuordnen	88

- Sollwertrampe
- anhalten. 102
 - starten 97
- Split-range-Betrieb 153
- konstanten Stellwert ausgeben 167
- Sprache einstellen. 208
- Stationsnummer 205
- Stellgeschwindigkeit begrenzen 164
- Stellgröße 3
- YPID arithmetisch verknüpfen. 131
 - extern 132
 - zuweisen 149
- Stellsignal
- anhalten. 132
 - begrenzen
 - Automatikbetrieb 151
 - Handbetrieb 135
 - bei Begrenzungsregelung 119
 - mit Eingang TR begrenzen. 169
 - mit Signal B verknüpfen. 131
- Stellungsnachführung aktivieren. 132
- Stellwert konstant ausgeben 166, 168
- Stellwertrampe starten
- am Analogausgang 162
 - am Schaltausgang 185
- Stoppbit. 205
- Stromsignal zuordnen
- am Analogausgang 151
 - am Analogeingang. 63
- Strukturumschaltung P(D)/PI(D) 114
- Störgrößenaufschaltung 120
- bei Begrenzungsregelung 39
 - bei Festwert-/Folgeregelung (1x) 16
 - bei Festwert-/Folgeregelung (2x) 54
 - bei Verhältnis- und Festwert-/Folgeregelung 60
 - bei Verhältnisregelung 23
- Störgrößenübertragungsfunktion. 125
- T**
- TROVIS-VIEW 199, 206
- Tasten sperren 147, 210
- Transistorausgänge 194
- V**
- Verhältnis- und Festwert-/Folgeregelung . 57
- Verhältnisregelung 19
- Verhältnisformel 86
- Vorhaltverstärkung TV.K. 108
- Vorhaltzeit TV 107
- W**
- Watchdog 197
- Werkseinstellung 213
- Widerstandsthermometer 65
- Wiederanlaufbedingung. 138
- Wirkrichtung festlegen
- Handstellwert invertieren 147
 - Regeldifferenz invertieren 111
 - Stellgrößenanzeige invertieren. 142
 - am Analogausgang 152
 - am Schaltausgang 185
- Z**
- Zurücksetzen 213
- Zweipunktausgang
- mit Grenzwertrelais 191
 - mit Pulsweitenmodulation 178
- U**
- Übertragungsrate 205



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1507
Internet: <http://www.samson.de>

KH 6495-2

2020-02