



TRM210

PID-Regler

Bedienungsanleitung

Contents

1	Übersicht	3
1.1	Dokumentation	3
1.2	Funktionen.....	3
1.3	RS485-Netzwerk	3
1.4	Bestellschlüssel.....	4
2	Technische Daten	5
2.1	Betriebsbedingungen	6
3	Sicherheit	7
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
4	Montage	8
4.1	Voraussetzungen	8
4.2	Einbau	8
5	Elektrischer Anschluss	9
5.1	Allgemein.....	9
5.2	Eingänge	10
5.2.1	Lineare Signale	10
5.3	Ausgänge	11
5.3.1	Relaisausgang (R)	11
5.3.2	NPN-Transistorausgang (T).....	11
5.3.3	TRIAC (C)	11
5.3.4	DC-Logikausgang (S)	12
5.3.5	Analog 4-20 mA (I).....	12
5.3.6	Analog 0-10 V (U)	12
6	Betrieb und Konfiguration	13
6.1	Bedienelemente	13
6.2	Funktionsprinzip	14
6.3	Konfiguration	15
6.4	Temperatursensoren.....	15
6.5	Lineare Signale	15
6.6	Filter	16
6.7	Korrektur.....	17
6.8	Digitaleingang.....	17
6.9	Sollwertgrenzen.....	18
6.10	Regelungsmodi.....	18
6.10.1	Regelungsart.....	18
6.10.2	Regelungsfunktion	18
6.10.3	“Schnell auf SP”-Modus	19
6.10.4	Regel-Hysterese	19

6.11	PID-Regelung	19
6.11.1	Totzone	20
6.11.2	Sollwertrampe	20
6.12	Ausgänge.....	20
6.12.1	Ausgangssignal-Begrenzung	20
6.12.2	Impuls-Periode	21
6.13	Signalweiterleitung	21
6.14	Alarm	22
6.14.1	Bereichsüberschreitung-Alarm	22
6.14.2	Loop Break Alarm	23
6.14.3	Sicherer Zustand.....	24
6.15	Regelung gestoppt	24
6.16	RS485-Netzwerkeinstellungen	24
6.17	Werkseinstellung wiederherstellen	25
6.18	Kalibrierung.....	25
7	Steuerung.....	26
7.1	Allgemein	26
7.2	Autarke Regelung.....	26
7.3	Autotuning	26
7.4	Manuelle Einstellung	27
7.5	Manuelle Steuerung	27
7.6	Steuerung über Netzwerk	28
7.7	Fehler	28
8	Wartung.....	29
9	Transport und Lagerung.....	30
10	Lieferumfang.....	31
Anhang A	Maßbilder.....	32
Anhang B	Konfigurationsparameter.....	33
Anhang C	Modbus-Register	37
Anhang D	Fehlerursachen und Abhilfe	41

1 Übersicht

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Funktionen, Systemkonfiguration, Betriebsanweisungen, Programmierung und Fehlerbehebung des PID-Reglers TRM210 (nachfolgend als TRM210, Gerät oder Regler bezeichnet).

1.1 Dokumentation

Datenblatt (PDF-Dokument zum Download)

Das Datenblatt enthält allgemeine Informationen, die Bestellangaben und die für die Kaufentscheidung notwendigen technischen Daten.

Kurzanleitung (PDF-Dokument zum Download, gedrucktes Dokument in der Verpackung)

Kurzanleitung enthält die wichtigsten Informationen über die Installation, den elektrischen Anschluss, die Konfiguration und den Betrieb des Geräts.

Bedienungsanleitung (PDF-Dokument zum Download)

Die Bedienungsanleitung enthält die vollständigen Informationen über das Gerät.

Modbus-Zugriff (PDF-Dokument zum Download, gedrucktes Dokument in der Verpackung)

Das Dokument enthält die Informationen über die Modbus-Funktionen und die Modbus-Registerzuordnung des Geräts.

Alle PDF-Dokumente stehen unter www.akytec.de zum Download bereit.

1.2 Funktionen

Der PID-Regler TRM210 ist für die automatische Überwachungs- und Regelungssysteme für verschiedene technologische Prozesse in den Bereichen Industrie, Landwirtschaft und Versorgung konzipiert.

Der Regler bietet folgende Grundfunktionen:

- Messung und Transformation einer Prozessgröße entsprechend dem Sensortyp
- Anzeige der Prozessgröße und Konfigurationsparameter auf zwei 4-stelligen LED-Displays
- Skalierung und Filterung des Eingangssignals
- Signalkorrektur
- PID-Regelung (Impuls- oder Analoge) oder Zweipunkt-Regelung
- Autotuning-Funktion
- Autarke Regelung
- Manuelle Steuerung
- Netzwerk-Steuerung (über RS485-Schnittstelle) mit den Protokollen Modbus-RTU, Modbus-ASCII und akYtec als Slave
- Signalweiterleitung mit Analogausgang 4-20 mA oder 0-10 V
- Alarmausgang
- Sensor-/Eingang-Fehlererkennung und Loop Break Alarm
- Fehleranzeige
- Regelung Start/Stopp über Digitaleingang
- Konfiguration über die Funktionstasten

1.3 RS485-Netzwerk

Für den Datenaustausch benutzt das Gerät den weitverbreiteten Standard RS485.

Übersicht

Die serielle Schnittstelle RS485 ist in 2-Drahttechnik im Halbduplex-Verfahren ausgelegt. Das Gerät unterstützt die Protokolle Modbus-RTU, Modbus-ASCII und akYtec.

Ein Netz besteht aus einem Master und kann bis zu 32 Slaves haben. Die maximale Länge beträgt 1200 m. Mit einem RS485-Schnittstellenverstärker können die Anzahl der Slaves und die Netzlänge vergrößert werden.

Die einzelnen Geräte (Slaves) sind in Linien- bzw. Bustopologien angeordnet. Das bedeutet, dass die Leitung vom ersten Gerät auf das Zweite, vom Zweiten auf das Dritte, etc., geführt wird. Eine sternförmige Verteilung und Stichleitungen sind nicht erlaubt.

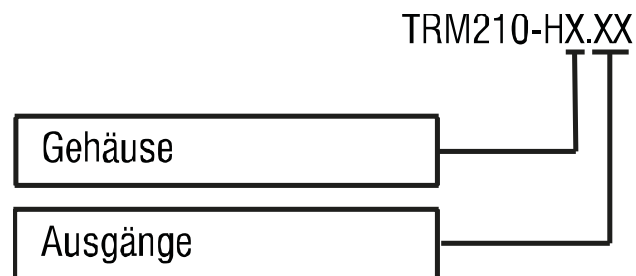
An den offenen Kabelenden (erster und letzter Teilnehmer in einem Bussystem) entstehen immer Leitungsreflexionen. Diese sind umso stärker, je größer die gewählte Baudrate ist. Um die Reflexionen möglichst gering zu halten, wird ein Abschlusswiderstand eingebaut. In der Praxis haben sich für die Abschlusswiderstände 150 Ohm als sinnvoll erwiesen.

Das Gerät wird ausschließlich im Slave-Modus betrieben. Als Master können SPSs, PCs mit SCADA-Software oder Bedienterminals eingesetzt werden.

Um die Kommunikation über Modbus einzurichten siehe Abschnitt 7.6.

1.4 Bestellschlüssel

Das TRM210 kann je nach gewünschtem Ausgangstyp und Gehäuse bestellt werden.



Gehäuse:

- H1 - Tafeleinbau (96 x 96 x 70 mm)
- H2 - Tafeleinbau (96 x 48 x 100 mm)
- H3 - Wandmontage (105 x 130 x 65 mm)

Ausgänge:

- R - Relaisausgang
- T - NPN-Transistorausgang
- C - TRIAC
- S - DC-Logikausgang
- I - 4-20 mA
- U - 0-10 V

Technische Daten

2 Technische Daten

Tabelle 2.1 Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung		230 (90...245) V AC, 50 (47...63) Hz		
Leistungsaufnahme, max.		6 VA		
Analogeingänge		1		
Eingangswiderstand	4-20 mA	externer Widerstand $R_{IN} = 100 \text{ Ohm}$ (parallel)		
	0-1 V	$\geq 100 \text{ kOhm}$		
Digitaleingang		1		
ON-Widerstand		$< 1 \text{ kOhm}$		
OFF-Widerstand		$> 100 \text{ kOhm}$		
Optionale Ausgänge		2		
Abtastzeit, max.		1 s		
RS485- Schnittstelle	Anschluss	D+, D-		
	Protokolle	Modbus RTU/ASCII, akYtec		
	Baudrate	2,4...115,2 kbit/s		
	Kabel	geschirmtes TwistedPair-Kabel (STP)		
Gehäuse		H1	H2	H3
Abmessungen, mm		96 x 96 x 70	96 x 48 x 100	105 x 130 x 65
Schutzart		IP54 (Frontseite)	IP54 (Frontseite)	IP44

Tabelle 2.2 Lineare Signale

Signalart	Messbereich, %	Genauigkeit, %
0-1 V	0...100	±0,5
-50...+50 mV	0...100	
0-5 mA	0...100	
0-20 mA	0...100	
4-20 mA	0...100	

Tabelle 2.3 Temperatursensoren

Signalart	Messbereich, °C	Temperaturkoeffizient, °C ⁻¹	Genauigkeit, %
RTD nach IEC 60751:2008			
Pt50	-200...+750	0.00385	±0,25
Pt100	-200...+750		
RTD nach GOST 6651			
50P	-200...+750	0.00391	±0,25
50M	-190...+200	0.00428	
Cu50	-50...+200	0.00426	
100P	-200...+750	0.00391	
100M	-190...+200	0.00428	
Cu100	-50...+200	0.00426	
53M	-50...+200	0,00426	
46P	-200...+750	0,00428	
TC nach IEC 60584-1:2013			
J	-200...+1200	-	±0,5
N	-200...+1300	-	
K	-200...+1300	-	
S	0...+1750	-	
R	0...+1750	-	
A	0...+2500	-	

Technische Daten

Signalart	Messbereich, °C	Temperaturkoeffizient, °C ⁻¹	Genauigkeit, %
T	-200...+400	-	
B	+200...+1800		
TC nach GOST 8.585			
L	-200...+800	-	±0,5
A-2	0...+1800	-	
A-3	0...+1800	-	

Tabelle 2.4 Optionale Ausgänge

Bestellcode	Ausgangstyp	Belastbarkeit
R	Relaisausgang	1 A (PID-Regelung) / 8 A (Alarm) 30 V DC / 230 V AC, $\cos \varphi \geq 0,4$
T	NPN-Transistorausgang	200 mA, 40 V DC
C	TRIAC	50 mA, 240 V AC (dauerhaft eingeschaltet) 0,5 A ($f \leq 50$ Hz, Impulsdauer ≤ 5 ms)
S	DC-Logikausgang	100 mA, 4...6 V DC
I	4-20 mA	10...36 V, max. 1 kOhm
U	0-10 V	15...36 V, min. 2 kOhm

2.1 Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für die selbstständige Konvektionskühlung ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.

Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen beachtet werden:

- saubere, trockene und kontrollierte Umgebung, staubarm
- geschlossene explosionsgeschützte Räume ohne aggressive Dämpfe und Gase

Tabelle 2.5

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich
Umgebungstemperatur	+1...+50°C
Lagertemperatur	-25...+55°C
Luftfeuchtigkeit	bis 80% r.F. (bei +35°C, nicht kondensierend)
Höhenlage	2000 m über NN

3 Sicherheit

Erklärung der verwendeten Symbole und Schlüsselwörter:



GEFAHR

*Das Schlüsselwort **GEFAHR** wird bei Warnung vor einer unmittelbaren drohenden Gefahr verwendet.*

Die möglichen Folgen können Tod oder schwere Verletzungen sein (Personenschäden).



WARNUNG

*Das Schlüsselwort **WARNUNG** wird bei Warnung vor einer möglichen Gefahr verwendet.*

Die möglichen Folgen können Tod oder schwere Verletzungen sein (Personenschäden).



ACHTUNG

*Das Schlüsselwort **ACHTUNG** wird bei Warnung vor einer möglichen gefährlichen Situation verwendet.*

Die möglichen Folgen können leichte Verletzungen (Personenschäden).



HINWEIS

*Das Schlüsselwort **HINWEIS** wird bei einer Warnung vor einem Sachschaden verwendet.*

Die möglichen Folgen einer Nichtbeachtung können Sachschäden, z. B. an der Maschine oder am Material sein.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Einsatzbereiche vorgesehen, unter Beachtung aller angegebenen technischen Daten.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Besonders zu beachten ist hierbei:

- Das Gerät darf nicht eingesetzt werden für medizinische Geräte, die menschliches Leben oder körperliche Gesundheit erhalten, kontrollieren oder sonst wie beeinflussen.
- Das Gerät darf nicht in explosionsfähiger Umgebung eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht eingesetzt werden in einer Atmosphäre, in der ein chemisch aktiver Stoff vorhanden ist.

Montage

4 Montage



ACHTUNG

Die Folgen einer nicht fachgerecht ausgeführten Montage könnten schwere oder leichte Verletzungen sowie Schäden am Gerät sein. Montage und Anschluss darf nur durch Fachkräfte oder durch eine beauftragte Fachkraft durchgeführt werden!

Das Gerät ist in einem Kunststoffgehäuse für Wand- oder Wandmontage ausgeführt. Für die Messbilder siehe Anhang A.

4.1 Voraussetzungen

- Installieren Sie das Gerät in einem Schrank mit sauberer, trockener und kontrollierter Umgebung. Für weitere Einzelheiten siehe 2.1.
- Das Modul ist für die natürliche Konvektionskühlung ausgelegt. Bei der Auswahl des Aufstellungsortes ist dies zu berücksichtigen.
- Die Dichtfläche muss sauber und glatt sein, damit die Schutzart IP54 (für H1 und H2) gewährleistet werden kann.
- Das Gerät kann in jedem Winkel angebracht werden.
- Max. Plattenstärke 15 mm.

4.2 Einbau

Montagereihenfolge für Tafelbau (Gehäuse H1 oder H2):

- Den Montageausschnitt für H1 (Abb. A.1) bzw. H2 (Abb. A.2 und Abb. 4.1.) vorbereiten
- Prüfen Sie, ob die Montagedichtung am Gerät angebracht ist
- Setzen Sie das Gerät in den Ausschnitt ein
- Setzen Sie die 2 mitgelieferten Befestigungselemente in die vorgesehenen seitlichen Schlitze des Geräts ein
- Setzen Sie die Schrauben in die Befestigungselemente und ziehen Sie sie fest

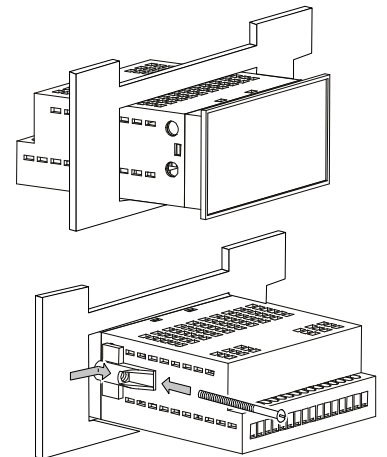


Abb. 4.1 Tafelbau

Montagereihenfolge für Wandmontage (H3):

- bereiten Sie drei Bohrungen gemäß Abb. A3 vor
- befestigen Sie die dreieckige Montagehalterung mit drei Schrauben M4x20 (nicht mitgeliefert) (siehe Anhang A und Abb. 4.2a).
- Haken Sie den Befestigungswinkel an der Rückseite des Gerätes am oberen Rand der Halterung an (Abb. 4.2b)
- Befestigen Sie das Gerät mit der mitgelieferten Schraube an der Halterung (Abb. 4.2c).

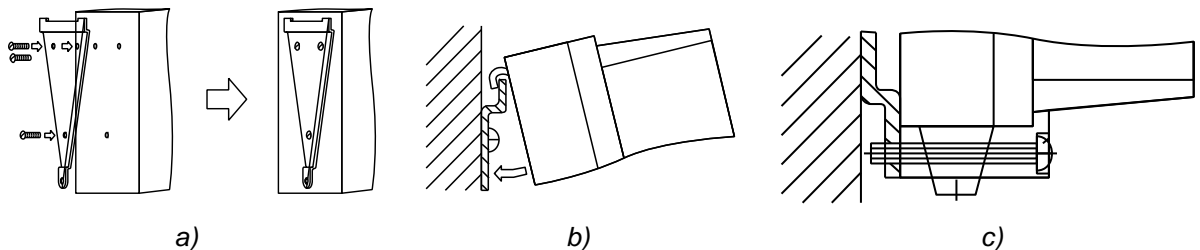


Abb. 4.2 Wandmontage

5 Elektrischer Anschluss



GEFAHR

Elektrische Spannung

Elektrische Körperströme könnten Sie töten oder schwer verletzen.

Der Anschluss muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Die Netzspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Bemessungsspannung übereinstimmen! Netzseitig muss eine entsprechende elektrische Absicherung vorhanden sein!



WARNUNG

Schalten Sie die Versorgungsspannung nur nach der vollständigen Verdrahtung des Geräts ein.



WARNUNG

Die Klemmen 1...8 für die Stromversorgung und Ausgänge sind für eine maximale Spannung von 250 V ausgelegt. Es dürfen keine Spannungen über 250 V an die Klemmen 1...8 angelegt werden, um einen Isolationsdurchschlag oder Überschlag zu vermeiden. Verschiedene Phasen sind nicht erlaubt.

5.1 Allgemein

- Das Layout von Anschlussklemmen ist in Abb. 5.1 und die Klemmenbelegung in der Tabelle 5.1 dargestellt
- Stellen Sie sicher, dass für das Gerät eine eigene Stromversorgungsleitung und eine elektrische Sicherung $I = 0,5 \text{ A}$ vorgesehen sind
- Schließen Sie die Stromversorgung an die Klemmen L / N an
- Verdrahten Sie die Eingänge gemäß der Abb. 5.1
- Verdrahten Sie die Ausgänge gemäß der Abb. 5.2...5.8
- Der maximale Leitungsquerschnitt beträgt $1,5 \text{ mm}^2$
- Schließen Sie die RS485-Leitung an die Klemmen D+ und D- an.
- Der Anschluss an die Schnittstelle RS485 erfolgt über TwistedPair-Kabel. Die Verbindungsleitung darf 1200 m nicht überschreiten.



HINWEIS

Signal- und Datenleitungen dürfen nicht zusammen mit Stromleitungen verlegt werden. Für die Signalleitungen darf ausschließlich ein geschirmtes Kabel verwendet werden.

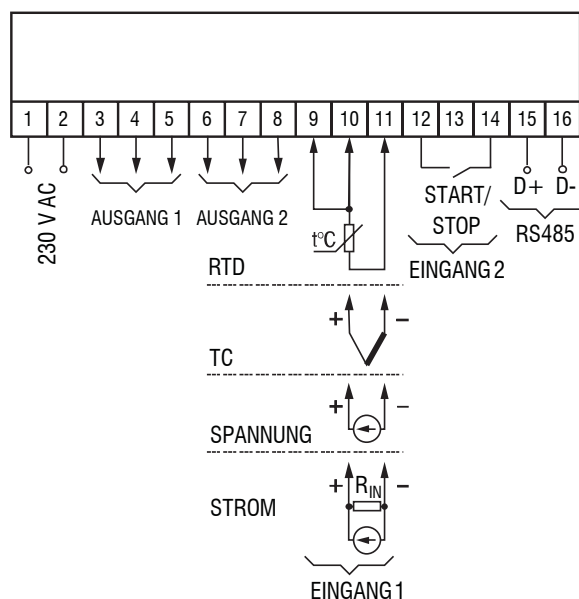


Abb. 5.1 Elektrischer Anschluss

Elektrischer Anschluss

Tabelle 5.1 Klemmenbelegung

No	Bezeichnung	Beschreibung
1	N	Spannungsversorgung 230 V AC
2	L	
3	Ausgang 1	siehe 5.2
4		
5		
6	Ausgang 2	siehe 5.2
7		
8		
9	Eingang 1	+ (3-Draht RTD)
10		+
11		-
12	Eingang 2	DI
13		nicht angeschlossen
14		DI
15	D+	RS485
16	D-	

5.2 Eingänge

Unterstützte Signale (siehe Tabelle 2.2 und 2.3):

- Thermoelemente (TC)
- Widerstandsthermometer (RTD)
- Lineare Strom- und Spannungssignale

Tabelle 5.2 Sensorleitung

Sensor	Leitungslänge, max.	Widerstand (je Draht), max.	Kabeltyp
RTD	100 m	15 Ohm	Gleicher Länge und Querschnitt (2- oder 3-Draht)
TC	20 m	100 Ohm	Ausgleichsleitung
Lineares Stromsignal	100 m	100 Ohm	2-Draht
Lineares Spannungssignal	100 m	5 Ohm	2-Draht

- Beim Anschluss eines RTD sollen alle Leiter von gleicher Länge und Querschnitt sein.
- Beim Anschluss eines TC soll eine Thermoelementleitung benutzt werden.
- Die Thermoelement-Fühler beider Eingänge müssen voneinander und von den geerdeten Teilen isoliert werden.
- Kaltstellenkompensation (CJC) ist vorgesehen.

5.2.1 Lineare Signale

Schließen Sie ein Strom- oder Spannungssignal gemäß Abb. 5.1. Eine Hilfsspannungsquelle wird benötigt.

► HINWEIS

Um ein Eingangssignal 4-20 mA zu messen muss ein Shunt-Widerstand $R_{IN} = 100 \text{ Ohm}$ ($\pm 1\%$) parallel geschaltet werden.

Ein Spannungssignal kann direkt an die Eingangsklemmen angeschlossen werden.

► HINWEIS

Die Hilfsspannung darf 36 V nicht überschreiten.

Elektrischer Anschluss

5.3 Ausgänge

Optionale Ausgänge (siehe Tabelle 2.4):

- Relaisausgang
- NPN-Transistorausgang
- TRIAC
- DC-Logikausgang
- Analog 4-20 mA
- Analog 0-10 V

5.3.1 Relaisausgang (R)

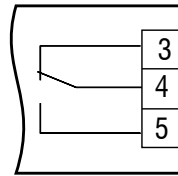


Abb. 5.2 Relaisausgang

5.3.2 NPN-Transistorausgang (T)

Die NPN-Transistorausgänge vom Typ T sind für die Steuerung von Niederspannungsrelais bis 60 V / 400 mA vorgesehen.

► HINWEIS

Schließen Sie eine Diode ($I_{max} = 1\text{ A}$, $U_{max} = 100\text{ V}$) parallel zu einer Ausgangslast an, um ein Rückwärtsstrom am Ausgang zu vermeiden.

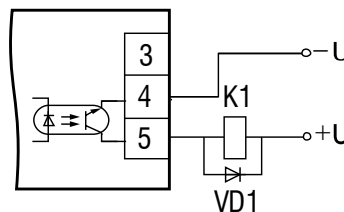


Abb. 5.3 NPN-Transistorausgänge

5.3.3 TRIAC (C)

Der Widerstand R1 (5...20 kOhm) dient zur Laststrombegrenzung.

► NOTICE

Um die Thyristoren oder TRIACs vor einer Überlastung zu schützen, sollte der Last ein RC-Glied parallel geschaltet werden: R2 (47...68 Ohm) und C1 (0,1 x 630 V).

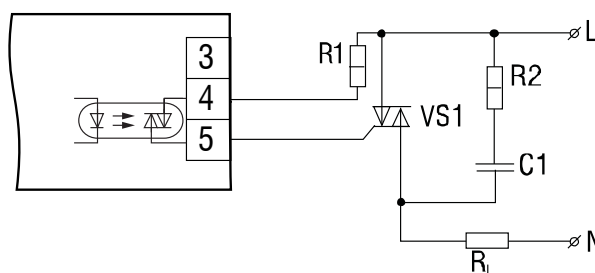


Abb. 5.4 Anschluss von einen Leistungstriac

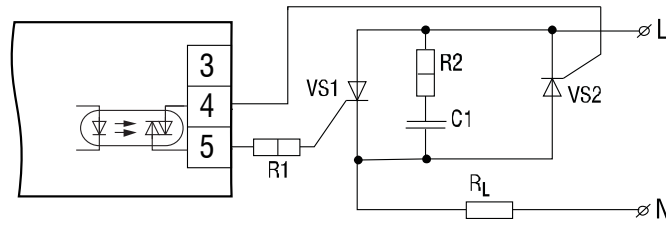


Abb. 5.5 Antiparallelschaltung von zwei Thyristoren

5.3.4 DC-Logikausgang (S)

Die Logikausgänge vom Typ S sind für die Steuerung von Halbleiterrelais mit einer Spannung von 4...6 V DC und einem Strom bis 100 mA vorgesehen.

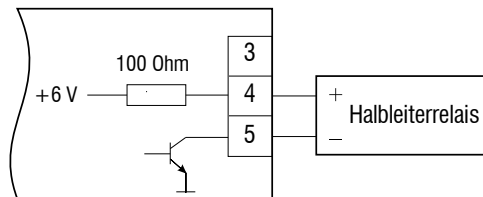


Abb. 5.6 DC-Logikausgang

5.3.5 Analog 4-20 mA (I)

Die Analogausgänge des Geräts erfordern eine Hilfsspannung.

► NOTICE

The auxiliary voltage must not exceed 36 V
Der Ausgang 4-20 mA ist für einen maximalen Lastwiderstand von 1 kOhm ausgelegt.

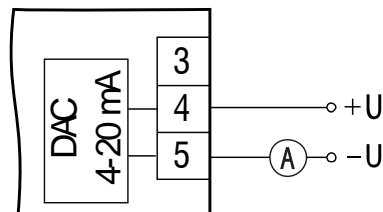


Abb. 5.7 Ausgang 4-20 mA

5.3.6 Analog 0-10 V (U)

Der analoge Ausgang 0-10 V erfordert eine Hilfsspannung.

► HINWEIS

Die Hilfsspannung darf 36 V nicht überschreiten.
Der Ausgang 0-10 V ist für einen minimalen Lastwiderstand von 2 kOhm ausgelegt.

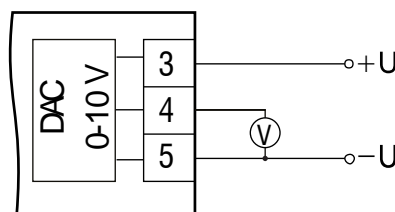


Abb. 5.8 Ausgang 0-10 V

6 Betrieb und Konfiguration

6.1 Bedienelemente

Das Gerät hat ein Kunststoffgehäuse, das je nach Modell für den Einbau in eine Steuer-
tafel oder für Wandmontage vorgesehen ist. Die Anzeige- und Bedienungselemente be-
finden sich auf der Frontseite.

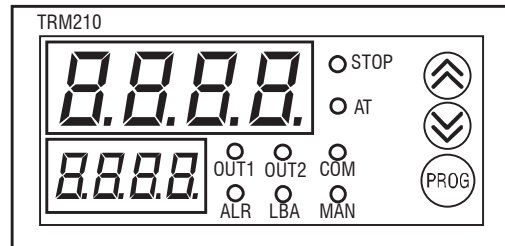


Abb. 6.1 Frontansicht (H2-Gehäuse)

Der Betrieb des Gerätes kann mit zwei 4-stelligen Displays, drei Tasten und fünf LEDs an
der Frontplatte kontrolliert und gesteuert werden. LED-Indikatoren informieren den Be-
diener über den Zustand des Reglers und der Ausgänge.

Tabelle 6.1 Displays

Display	Mode	Displayed information
Oberes Display (rot)	Betrieb	Prozessgröße
	Konfiguration	Parametername
	Menü	“MENU”
	Fehler	Fehlername
Unteres Display (grün)	Betrieb	Sollwert
	Konfiguration	Parameterwert
	Menü	Parametergruppe

Für Anzeigefunktionen während der Konfiguration sehen Sie den Abschnitt 6.3 „Konfigu-
ration“.

Tabelle 6.2 LEDs

LED	Zustand	Beschreibung
OUT1	leuchtet	Ausgang 1 EIN
OUT2	leuchtet	Ausgang 2 EIN
ALR	blinkt	Alarm aktiviert
LBA	blinkt	Loop Break Alarm aktiviert
STOP	leuchtet	Regelung vom Benutzer gestoppt
	blinkt	Regelung aufgrund eines Hardwarefehlers oder LBA gestoppt
AT	leuchtet	Autotuning läuft
	blinkt	Autotuning-Fehler
COM	blinkt für 0,1 s	bei der Datenübertragung
MAN	leuchtet	Manuelle Steuerung aktiviert

Tabelle 6.3 Funktionstasten

Taste	Beschreibung
	Wert erhöhen oder Menü-Navigation
	Wert verringern oder Menü-Navigation
	Drücken > 3 s: <ul style="list-style-type: none"> - Konfigurationsmodus aufrufen - Parametergruppe verlassen Drücken < 1 s: <ul style="list-style-type: none"> - Parametergruppen öffnen - Parameter speichern und den nächsten Parameter anzeigen
	Passcode-Zugang
	Dezimalteil des Parameters ändern (Konfiguration)
	Zurück um den ganzzahligen Teil des Parameters zu ändern (Konfiguration)

6.2 Funktionsprinzip

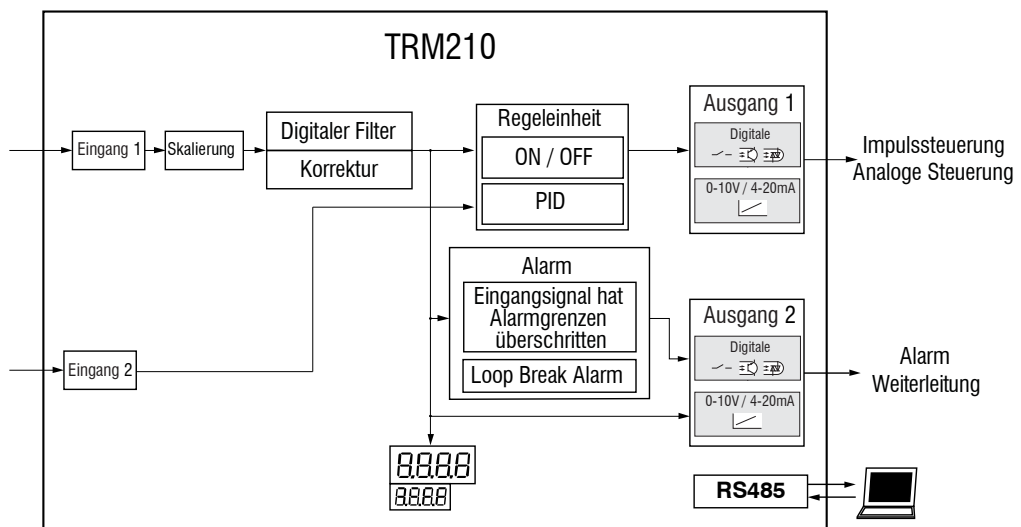


Abb. 6.2 Blockschaltbild

Das Gerät hat einen Regelkanal mit einem Analogeingang. Der digitale Eingang hat nur eine Funktion - Regelung Start/Stopp.

Bei der Regelung wird der Analogeingang abgefragt, das Signal entsprechend dem gewählten Sensortyp (Parameter *in-t*, siehe Tabelle B.1) umgewandelt, der Messwert angezeigt und entsprechend den Eingangseinstellungen verarbeitet.

Die Regeleinheit analysiert das Eingangssignal und erzeugt das Steuersignal am Ausgang 1. Der Ausgang 2 dient als Alarmausgang oder zur Signalweiterleitung.

Das Gerät kann mit den analogen oder digitalen Ausgängen bestellt werden (siehe 1.4 (Bestellschlüssel)).

Alle Parameter werden in den Speicherregistern gemäß Tabelle C.3 gespeichert.

Betrieb und Konfiguration

6.3 Konfiguration

Im Systemmenü werden die Parameter in 5 Gruppen unterteilt: **LvoP**, **iniT**, **Adv**, **Comm** und **LmAn** (Abb 6.3).

Die vollständige Parameterliste finden Sie in der Tabelle B.1.

Die Parameter werden in den Speicherregistern gemäß der Tabelle C.3 gespeichert.

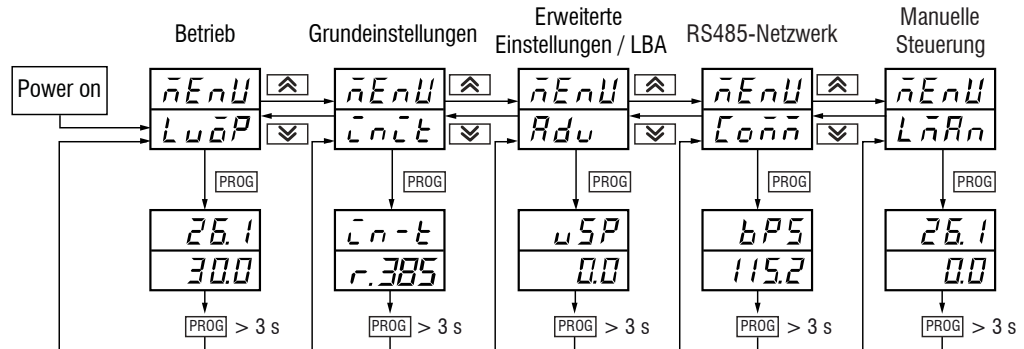


Abb. 6.3 Parametergruppen

- **LvoP** – Betriebsparameter (Prozessgröße, Sollwert, aktuelles Ausgangssignal, Regelung Start/Stop, Autotuning), beim Einschalten verfügbar
- **iniT** – Grundeinstellungen
- **Adv** – erweiterte Einstellungen
- **Comm** – Einstellungen für RS485-Schnittstelle
- **LmAn** – manuelle Steuerung

Um die Funktionstasten in der Konfiguration zu verwenden, siehe Tabelle 6.3.

6.4 Temperatursensoren

Ein Signal von einem Widerstandsthermometer oder Thermoelement wird entsprechend der Sensorkurve für den ausgewählten Sensor umgewandelt. Der Typ des angeschlossenen Sensors muss im Parameter **in-t** (Sensor) eingestellt werden.

Bei Verwendung von RTD oder TC kann die angezeigte Genauigkeit für die gemessene Temperatur im Parameter **dPt** (Dezimalpunkt angezeigt) eingestellt werden. Für Sensoren mit linearem Ausgang ist der Parameter nicht im Menü vorhanden. Für die Thermoelemente mit der oberen Grenze über 1000°C wird empfohlen **dPt** = 1, für andere Temperatursensoren **dPt** = 0 einzustellen.

Wenn das Thermoelement verwendet wird, ermöglicht die Kaltstellenkompensation (CJC) eine präzise Temperaturmessung. Der Vergleichstellensensor befindet sich nahe den Eingangsklemmen. Die Funktion ist standardmäßig aktiv. Sie sollte nur während der Kalibrierung deaktiviert werden. Stellen Sie den Parameter **wXC** (Kalibrierparameter) auf OFF, um diese Funktion zu deaktivieren.

6.5 Lineare Signale

Es gibt zusätzliche Funktionen für die Verarbeitung eines linearen Signals: Skalierung und Dezimalpunktposition.

Bei Verwendung der Sensoren mit linearem Ausgang kann die Genauigkeit im Parameter **dP** (Dezimalpunkt) eingestellt werden. Für Temperatursensoren ist **dP** = 1 und nicht im Menü vorhanden.

Hinweis: Der Parameter dP beeinflusst andere Parameter (siehe Tabelle B.1).

Der Messbereich kann in den folgenden Parametern definiert werden:

Betrieb und Konfiguration

in-L – Signaluntergrenze

in-H – Signalobergrenze

Wenn **in-L** < **in-H**, dann

$$\text{Messwert} = \mathbf{in-L} + \frac{(\mathbf{in-H} - \mathbf{in-L}) * (S_i - S_{\min})}{S_{\max} - S_{\min}}$$

Wenn **in-L** > **in-H**, dann

$$\text{Messwert} = \mathbf{in-L} - \frac{(\mathbf{in-L} - \mathbf{in-H}) * (S_i - S_{\min})}{S_{\max} - S_{\min}}$$

wobei

S_{\max} – max. Signalwert (z. B. 20 beim Signal 4-20 mA)

S_{\min} – min. Signalwert (z. B. 4 beim Signal 4-20 mA)

S_i – aktueller Signalwert

Hinweis:

Nach dem die Signalgrenzen so gesetzt sind, dass **in-L** > **in-H**, müssen die Sollwertgrenzen **SL-L**, **SL-H** und die Fehlerleitungsgrenzen **An-L**, **An-H** (Gruppe **init**) nochmals gesetzt werden (siehe 6.9, 6.12).

6.6 Filter

Der digitale Filter besteht aus zwei Stufen.

1. Ein Komparator wird in der ersten Stufe verwendet, um die offensichtlichen "Lücken" oder "Ausreißer" im Eingangssignal zu ermitteln. Die Filterbandbreite für den Komparator muss im Parameter **Fb** in Messeinheiten im Bereich 0...9999 angegeben werden. Wenn die Bandbreite auf 0 gesetzt ist, wird der Filter deaktiviert.

Die Differenz zwischen den beiden letzten Messungen T_i und T_{i-1} wird ermittelt und mit der Bandbreite verglichen. Wenn die Differenz die Bandbreite überschreitet, wird die letzte Messung T_i durch $(T_{i-1} + Fb)$ ersetzt und die Bandbreite verdoppelt, um die Kennlinie zu glätten. Eine kleinere Filterbandbreite verlangsamt die Antwort auf die Änderung des Eingangssignals (Abb 6.4).

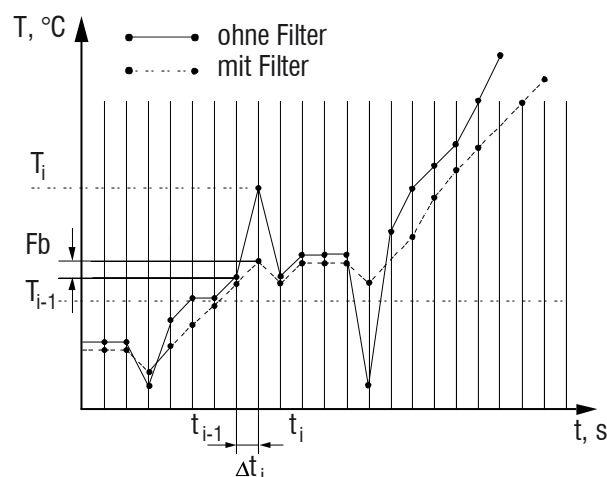


Abb. 6.4 Filterbandbreite

Es wird empfohlen die Filterbandbreite zu erhöhen oder den Parameter zu deaktivieren, wenn eine geringe Störung oder ein schnell variierender Prozess auftritt.

Bei hohen Signalstörungen verringern Sie die Bandbreite, um die Auswirkungen auf den Prozess zu reduzieren.

2. Die **Dämpfung** mit dem Parameter **inF** wird in der zweiten Stufe verwendet. Die Filterzeitkonstante kann im Bereich von 1...999 Sekunden eingestellt werden. Je größer der Wert, desto besser die Störfestigkeit und desto langsamer die Ausgangsreaktion. Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, wird die Dämpfung deaktiviert.

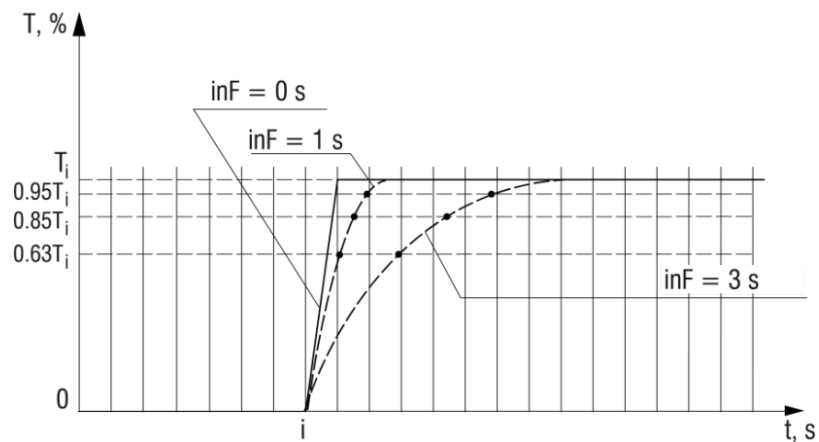


Abb. 6.5 Filterzeitkonstante

6.7 Korrektur

Die Sensorkennlinie kann mit Korrekturparameter, das Offset und die Neigung, korrigiert werden:

- Das Offset kann im Parameter **SH** in Messeinheiten im Bereich von -500,0...500,0 eingestellt werden, um den Sensor-Anfangsfehler zu korrigieren.
- Die Neigung kann im Parameter **KU** im Bereich 0,5...2,0 eingestellt werden.

Stellen Sie ggf. die Korrekturparameter **SH** und **KU** ein. Bei Verwendung des Widerstandsthermometers in 2-Leiter-Verbindung sollte das Offset eingestellt werden, um den Sensorleitungswiderstand zu kompensieren.

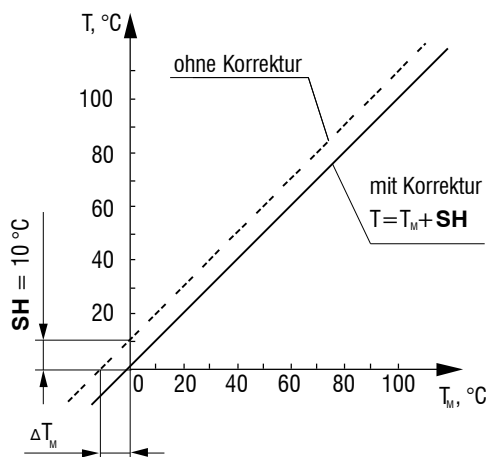


Abb. 6.6 Offset

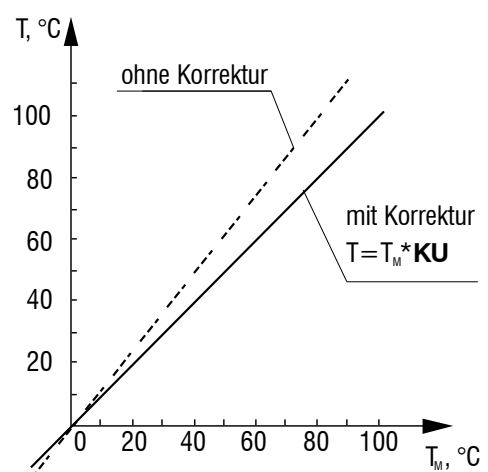


Abb. 6.7 Neigung

6.8 Digitaleingang

Der Regelungsprozess kann mit einem an den Digitaleingang angeschlossenen Kontakt gestoppt oder gestartet werden (siehe Abb. 6.2). Mit dem Parameter **Ev-1** (Digitaleingang-Funktion) wird festgelegt, ob der Fernsteuereingang bei offenem oder geschlossenem Kontakt aktiv ist.

Ev-1 = nonE – Digitaleingang inaktiv

Betrieb und Konfiguration

Ev-1 = n-o – Start bei offenem Kontakt, Stopp bei geschlossenem Kontakt

Ev-1 = n-C – Start bei geschlossenem Kontakt, Stopp bei offenem Kontakt

Hinweis: Bei **Ev-1** ≠ nonE ist der Parameter **r-S** nicht im Menü verfügbar, Regelungsprozess starten oder stoppen ist nur über den Digitaleingang möglich.

Der logische Zustand des Digitaleingangs ist vom Kontaktwiderstand abhängig:

- Kontakt-Widerstand bei dem Zustand "offen": < 1 kOhm
- Kontakt-Widerstand bei dem Zustand "geschlossen": > 100 kOhm

Wenn diese Anforderungen nicht beachtet werden, ist der Zustand des digitalen Eingangs undefiniert.

Die LED **STOP** leuchtet, wenn die Steuerung gestoppt wird.







6.9 Sollwertgrenzen

Der gültige Bereich für den Sollwert **SP** wird durch die Sollwertgrenzen **SL-L** und **SL-H** begrenzt.

Die Sollwertgrenzen sind ebenfalls begrenzt. Sie können die Werte nur innerhalb des Messbereichs für den ausgewählten Sensor annehmen.

Hinweis:

Die Parameter **SP**, **SL-L**, **SL-H**, **An-L**, **An-H** können die Werte über 1000°C für die Thermoelemente mit der oberen Grenze über 1000°C annehmen. In diesem Fall wird der Wert auf dem unteren Display ohne Dezimalteil, aber mit dem blinkenden Punkt nach der letzten Ziffer angezeigt: [1000.]. Der blinkende Punkt zeigt an, dass die Zahl einen Dezimalteil hat.

Um den Dezimalteil anzuzeigen und zu ändern, drücken Sie die Tasten  + , [- - - . 0] wird angezeigt. Um den Dezimalteil zu ändern, drücken Sie die Taste  oder . Um zum ganzzahligen Teil zurückzukehren, drücken Sie die Tasten  + .

6.10 Regelungsmodi

Als Hauptparameter des Regelungsprozesses sollte der Sollwert **SP** eingestellt werden. Für weitere Informationen siehe 6.9 „Sollwertgrenzen“ und 6.10.6 „Sollwertrampe“.

Der Regelungsprozess hängt vom Ausgangstyp ab und kann in den nachfolgend beschriebenen Parametern eingestellt werden (siehe 6.10.1-6.10.6).

6.10.1 Regelungsart

CntL = Pid – PID-Regelung

CntL = onoF – Zweipunkt-Regelung

Hinweis: Der Parameter **CntL** wird nicht bei der Regelung im Menü angezeigt. Der Parameter kann nur geändert werden, wenn der Regelungsprozess gestoppt wird:

- im Menü mit Einstellung **r-S** = StoP, wenn der Parameter **Ev-1** (DI-Funktion) auf nonE gesetzt ist
- durch Umschalten des Digitaleingangs, wenn der Parameter **Ev-1** (DI-Funktion) auf n-o oder n-C gesetzt ist (siehe 6.8)

6.10.2 Regelungsfunktion

Eine der folgenden Regelungsfunktionen (**orEU**) kann gewählt werden:

orEU = or-r – Heizung

orEU = or-d – Kühlung

Betrieb und Konfiguration

- Funktion "Heizung" wird verwendet, um den Heizvorgang zu steuern oder ein Alarm-signal zu erzeugen, wenn die Prozessgröße **Pv** unter dem Sollwert **SP** liegt. Der Ausgang wird bei $Pv < (SP - HYSt)$ aktiviert und bei $Pv > (SP + HYSt)$ deaktiviert.
- Funktion "Kühlung" wird verwendet, um den Kühlvorgang zu steuern oder ein Alarm-signal zu erzeugen, wenn die Prozessgröße **Pv** über dem Sollwert **SP** liegt. Der Ausgang wird bei $Pv > (SP + HYSt)$ aktiviert und bei $Pv < (SP - HYSt)$ deaktiviert.

6.10.3 "Schnell auf SP"-Modus

Dieser Modus ermöglicht es, den Sollwert mit der maximalen Geschwindigkeit und dem minimalen Überschuss zu erreichen. Zur Aktivierung der Betriebsart setzen Sie der Parameter **rAmP** = ON.

Hinweis: Vor dem Aktivieren des Modus "Schnell auf SP" sollte das Autotuning durchgeführt werden (siehe 7.3).

6.10.4 Regel-Hysterese

Die Regel-Hysterese **HYSt** (Gruppe **Adv**) ist der konfigurierbare Parameter für die Ausgänge vom Typ R, T, C, S (siehe Abb 6.8) bei der Zweipunkt-Regelung.

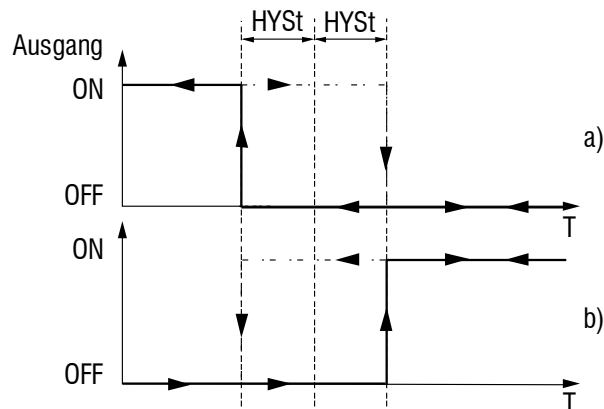


Abb. 6.8 Heizung (a) und Kühlung (b)

Die Regel-Hysterese (**HYSt**) kann im Bereich 0,0...999,9°C für Temperatursensoren (RTD oder TC) und 0...9999 für lineare Sensoren eingestellt werden.

6.11 PID-Regelung

PID-Regelung (**CntL** = Pid) kann mit allen Ausgangsarten verwendet werden.

Der Regler erzeugt das Steuersignal am Ausgang, um die Abweichung zwischen der Prozessgröße **Pv** und dem Sollwert **SP** zu reduzieren. Das Steuersignal ist abhängig von:

- P-Anteil - definiert durch die Proportionalband-Konstante, mit dem die die Abweichung ($Pv - SP$) multipliziert wird
- I-Anteil - definiert durch die Nachstellzeit-Konstante, die Zeit, die der I-Anteil benötigt, um die dem P-Anteil entsprechende Ausgangssignal zu erzeugen
- D-Anteil - definiert durch die Vorhaltzeit-Konstante, die Zeit, die der Proportionalanteil benötigt, um den Ausgangssignal zu wiederholen, die durch den D-Anteil generiert wird

Für einen effizienten Betrieb des PID-Reglers ist es notwendig, korrekte Werte der Koeffizienten **P**, **I** und **D** für die spezifische Regelstrecke einzustellen. Sie können mit dem Autotuning (siehe 7.3) oder Manuellem Tuning (siehe 7.4) definiert werden.

Eine der Regelungsfunktionen, Heizung oder Kühlung, sollte im Parameter **orEU** gewählt werden (siehe Abb. 6.9)

Betrieb und Konfiguration

- Heizung – Ausgangssignal abnimmt mit dem Anstieg der Prozessgröße
 Kühlung – Ausgangssignal ansteigt mit dem Anstieg der Prozessgröße

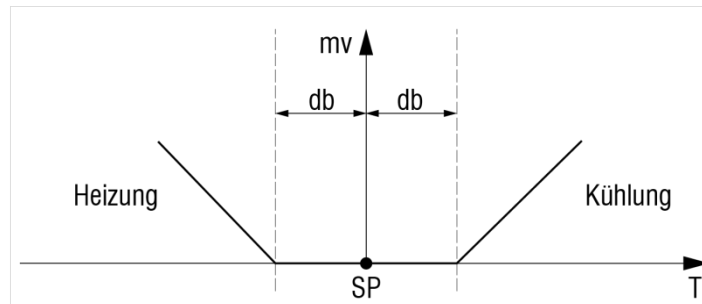


Abb. 6.9 Regelungsfunktionen

6.11.1 Totzone

Um eine unnötige Prellen des Ausgangs durch kleine Abweichungen zu vermeiden, sollte die Totzone (**db**) eingestellt werden (siehe Abb 6.9). Die Totzone darf die erforderliche Regelgenauigkeit nicht überschreiten. Der Totbereich sollte im Bereich 0,0...20.0°C für Temperatursensoren (RTD und TC) und 0...200 in den Messeinheiten für lineare Signale eingestellt werden.

6.11.2 Sollwertrampe

Der Übergang von einem Sollwert zu einem anderen während des Prozesses kann mit dem Parameter **vSP** (Sollwertrampe) geglättet werden, die maximale Sollwert-Änderungsrate darstellt.

Nach dem Einschalten des Gerätes wird der aktuelle Prozeßwert als Anfangssollwert verwendet und kann dann nicht um mehr als den im **vSP** angegebenen Wert pro Minute geändert werden.

Je höher die Sollwertrampe, desto langsamer ist die Ansprechzeit. Erhöhen Sie den Wert oder setzen Sie **vSP** = 0, wenn der Prozess nicht richtig geregelt werden kann.

6.12 Ausgänge

Bei dem Gerät mit Digitalausgang wird die PID-Regelung als Pulsweitenmodulation (PWM) mit Impulsperiode **CP** und Impulsdauer (Ausgangssignal x **CP**) angewendet.

Der Analogausgang wird zur PID-Regelung oder zum Weiterleiten des Signals, z. B. für die Aufzeichnung.

Die Ausgangskreise sind galvanisch von anderen Schaltungen isoliert, mit Ausnahme des Ausgangstyps S, bei dem die galvanische Trennung durch das Halbleiterrelais gewährleistet wird.

6.12.1 Ausgangssignal-Begrenzung

Der Wert und die Änderungsgeschwindigkeit des Ausgangssignals können in folgenden Parametern begrenzt werden:

- oL-L** – Steuersignal-Untergrenze in %
- oL-H** – Steuersignal-Obergrenze in % (siehe Abb. 6.10a)
- orL** – Steuersignalrampe in %/s (siehe Abb. 6.10b)

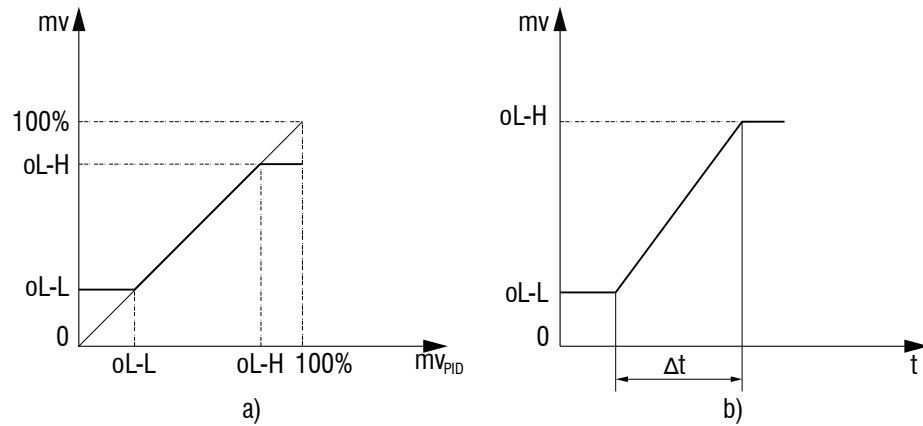


Abb. 6.10

6.12.2 Impuls-Periode

Bei Verwendung des Digitalausgangs mit PID-Regelung muss die Ausgangsimpuls-Periode **CP** angegeben werden.

Je höher die Periode, desto schneller die Reaktion auf die Schwankungen der Prozessgröße.

Der Parameter **CP** hat keinen Einfluss auf den Regelprozess, wenn der Analogausgang verwendet wird.

Der Parameter **CP** wird standardmäßig während des Autotunings optimiert (siehe 7.3).

Im Idealfall sollte die Ausgangsimpuls-Periode mit der Eingangsabfrage-Periode übereinstimmen. Bei Verwendung eines Thyristorausgangs ist es empfohlen, den Parameter **CP** auf 1...2 sek. einzustellen.

Wenn ein Relaisausgang verwendet wird, kann der Lebensdauer der Kontakte durch Erhöhen der Ausgangsimpuls-Periode verlängert werden, kann aber die Regelungsprozess beeinträchtigen.

6.13 Signalweiterleitung

Ein lineares Signal 4-20 mA oder 0-10 V kann skaliert und an den Analogausgang übertragen werden

Konfigurierbare Parameter für Ausgänge vom Typ U, I sind:

An-L – Weiterleitung-Untergrenze

An-H – Weiterleitung-Obergrenze

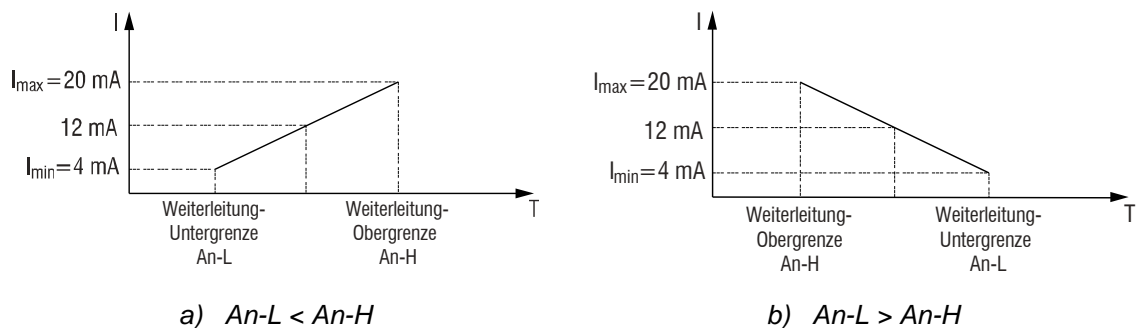


Abb. 6.11 Signalweiterleitung

Die Parameter **An-L** und **An-H** können in Messeinheiten eingestellt werden und sind nur für Analogausgang verfügbar. Der gültige Bereich für **An-L** und **An-H** wird durch den Messbereich für Temperatursensoren oder durch die Parameter **in-L**, **in-H** für lineare Signale begrenzt. Die Einstellung **An-L = An-H** ist nicht zulässig.

6.14 Alarm

Es gibt zwei Alarmfunktionen: Bereichsüberschreitung-Alarm und Loop Break Alarm (LBA). Beide Alarmfunktionen können nur einen digitalen Ausgang 2 steuern. Wenn der Alarm auftritt, blinkt die jeweilige LED (**ALR** oder **LBA**).

6.14.1 Bereichsüberschreitung-Alarm

Der Alarm wird aktiviert, wenn die Prozessgröße außerhalb des gültigen Bereichs liegt. Folgende Parameter sollten eingestellt werden:

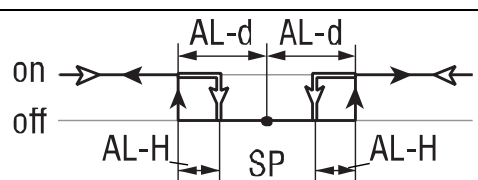
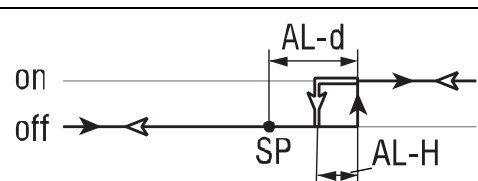
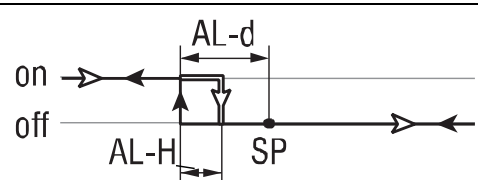
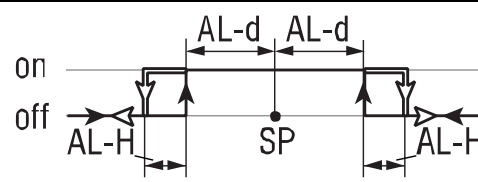
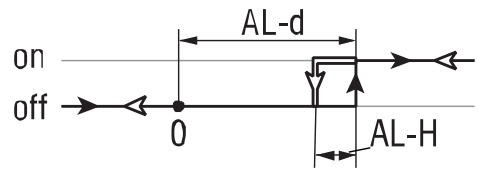
ALt – Alarmmodus: eine der 11 Logikschemen für den Komparator (Tabelle 6.4) kann ausgewählt werden

AL-d – Alarmschwelle

AL-H – Alarmhysterese

Wenn der Anfangswert **Pv** definitiv kleiner als **SP** ist, ist es sinnvoll, die Funktion „Sperrung des ersten Alarms“ zu verwenden, die die Aktivierung des Alarms beim Start verhindert. Wählen Sie die Schemata 5 ... 7, 10, 11 aus um die Funktion zu verwenden.

Tabelle 6.4 Bereichsüberschreitung-Alarm

ALt	Modus	Ausgangszustand
00	Alarm ausgeschaltet (standard)	OFF
01	Wert außerhalb des Bereichs $SP \pm AL-d$	
02	Wert größer als $SP + AL-d$	
03	Wert kleiner als $SP - AL-d$	
04	Wert innerhalb des Bereichs $SP \pm AL-d$	
05	Wie 01 aber mit der Sperrung des ersten Alarms	
06	Wie 02 aber mit der Sperrung des ersten Alarms	
07	Wie 03 aber mit der Sperrung des ersten Alarms	
08	Wert größer als $AL-d$	

ALt	Modus	Ausgangszustand
09	Wert kleiner als AL-d	
10	Wie 08 aber mit der Sperrung des ersten Alarms	
11	Wie 09 aber mit der Sperrung des ersten Alarms	

Wenn **ALt** = 0, wird der Komparator deaktiviert und die Parameter **AL-d** und **AL-H** nicht verfügbar.

AL-d kann Werte innerhalb des Bereichs von der unteren bis zur oberen Grenze für das gewählte Eingangssignal annehmen.

AL-H kann Werte im Bereich von 0 bis zur oberen Grenze für das gewählte Eingangssignal annehmen.

6.14.2 Loop Break Alarm

Wenn das maximale (minimale) Ausgangssignal erzeugt wird, aber die Prozessgröße innerhalb der bestimmten Zeit unverändert bleibt, bedeutet dies, dass der Regelkreisbruch aufgetreten ist und der Loop Break Alarm (LBA) aktiviert ist. Sobald LBA aktiviert ist, wird die Regelung gestoppt, der Alarmausgang aktiviert und die LED **LBA** blinkt. Die Funktion wird durch zwei Parameter in der Gruppe **Adv** definiert (siehe Abb. 6.12):

LbA – LBA-Zeit

LbAb – LBA-Bereich

Punkt A – die Heizung fällt aus und die Temperatur sinkt (Abb. 6.12a), das Ausgangssignal erhöht sich und die Abweichung wächst (Abb. 6.12b)

Punkt B – die Temperatur sinkt weiter und das Ausgangssignal erreicht 100%, der LBA-Zeit-Countdown startet

Kurve I – wenn die LBA-Zeit abgelaufen ist und die Temperatur weiter sinkt, wird der Alarm aktiviert (Abb. 6.12c)

Kurve II - wenn die Temperatur beginnt zu wachsen, aber innerhalb der LBA-Zeit die Veränderung den LBA-Bereich nicht überschreitet, wird der Alarm ebenfalls aktiviert (Abb. 6.12c)

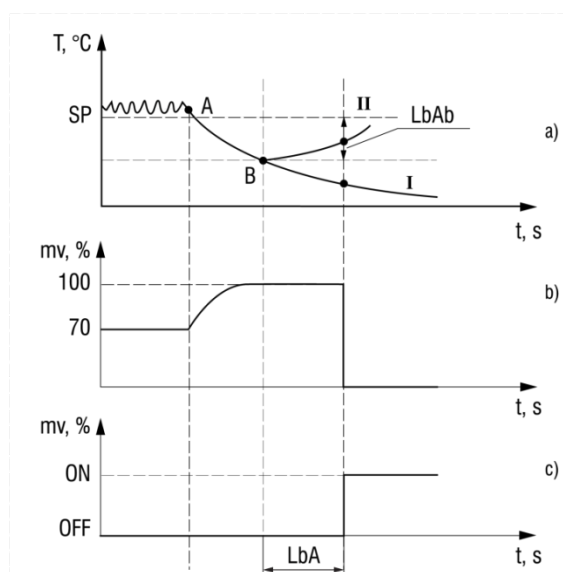


Abb 6.12

Betrieb und Konfiguration

LBA-Zeit wird in Sekunden gemessen und kann und kann wie folgt ermittelt werden:

- stellen Sie das Ausgangssignal auf Maximum
- messen Sie die Zeit, die der Regler benötigt um die Prozessgröße um den **LbAb**-Wert zu ändern (standardmäßig - 10)
- den Messwert verdoppeln und **LbA** auf das Ergebnis einstellen

Wenn **LbA** = 0, wird LBA deaktiviert und der Parameter **LbAb** nicht verfügbar.

LbAb kann in Messeinheiten im Bereich 0,0...999,9 für die Temperatursensoren (RTD und TC) und 0...9999 für die linearen Signale eingestellt werden.

6.14.3 Sicherer Zustand

Im Falle eines Fehlers oder einer LBA wird die Regelung gestoppt und

- bei der Zweipunkt-Regelung wird der Steuerausgang auf den im Parameter **onEr** (Sicherer Zustand) angegebenen Wert gesetzt
- bei der PID-Regelung wird der Steuerausgang auf den im Parameter **mvEr** (Sicherer Zustand) angegebenen Wert gesetzt

Im Netzwerk-Steuerungsmodus wird das Ausgangssignal auf den zuletzt gespeicherten Ausgangspegel gesetzt.

Setzen Sie **r-S** = StoP, um den Alarm zu deaktivieren.

Setzen Sie **r-S** = rUn, um die Regelung wieder zu starten.

Die detaillierten Beschreibungen und Abhilfemaßnahmen sind in Tabelle D.1 aufgeführt.

6.15 Regelung gestoppt

Wenn die Steuerung gestoppt ist, wird der Steuerausgang auf den Wert gesetzt, der im folgenden Parameter angegebenen wurde:

- **onST** – Zustand des Ausgangs 1, wenn Zweipunkt-Regelung gestoppt ist
- **mdST** – Zustand des Ausgangs 1, wenn PID-Regelung gestoppt ist

Wenn **mdST** = 0, wird das Ausgangssignal auf den zuletzt gespeicherten Ausgangspegel gesetzt.

Wenn **mdST** = **mvST**, wird das Ausgangssignal auf den im Parameter **mvST** (Stopp-Pegel) angegebenen Ausgangspegel gesetzt.

6.16 RS485-Netzwerkeinstellungen

Um die Kommunikation über RS485 einzurichten, verbinden Sie die RS485-Leitungen mit den Klemmen D+ und D- (siehe 5.1) und stellen in der Menügruppe **Comm** (siehe Tabelle C.1) folgende Netzwerkparameter ein:

Prot – Protokoll (akYtec, Modbus RTU, Modbus ASCII)

bPS – Baudrate (2.4...115.2 kbit/s)

A.LEn – Adressbits (7, 8)

Addr – Netzwerkadresse. Gültige Werte:

0...255 für **Prot** = **akYEn** und **A.LEn** = 8

0...2047 für **Prot** = **akYEn** und **A.LEn** = 11

0...247 für **Prot** = **nrEU** oder **nrSC**

rSdL – Antwortverzögerung (1...45 ms)



Hinweis: Die neuen Werte der Netzwerkparameter werden erst nach dem Neustart des Gerätes (Aus- und Wiedereinschalten oder über Modbus) wirksam.

Im Systemmenü sind folgenden unveränderlichen Netzwerkparameter nicht verfügbar (siehe Tabelle 6.5).

Tabelle 6.5

Parameter	Name	Protokoll		
		akYtec	Modbus RTU	Modbus ASCII
Stoppbits	Sbit	1	2	2
Databits	LEn	8 Bit	8 Bit	7 Bit
Parität	PrtY	keine	keine	keine

6.17 Werkseinstellung wiederherstellen

Um das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, schalten Sie es für **mindestens 1 Minute** aus, halten Sie die Tasten  und  gleichzeitig gedrückt und schalten Sie das Gerät wieder ein. Lassen Sie die Tasten los, wenn [- - -] auf dem oberen Display angezeigt ist. Die Werkseinstellungen sind wiederhergestellt.

6.18 Kalibrierung

Die Kalibrierung soll durchgeführt werden, um die Genauigkeit wiederherzustellen, nachdem ein Langzeitbetrieb oder eine Reparatur mit Wirkung auf das Messsystem durchgeführt wurde. Die Kalibrierung darf nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Technischen Support der akYtec GmbH.

7 Steuerung

► HINWEIS

Vor dem Start

Vor dem Einschalten ist sicher zu stellen, dass das Gerät für min. 30 Minuten bei der vorgesehenen Betriebstemperatur (+1...+50 °C) gelagert wurde.

7.1 Allgemein

Es stehen drei Steuerungsmodi zur Verfügung: Autarke Regelung, Manuelle Steuerung und Netzwerk-Steuerung.

Nach dem Einschalten des Geräts wird der Selbsttest durchgeführt, alle LEDs leuchten und die digitalen Ausgänge werden für 2 Sekunden deaktiviert. Wenn der Selbsttest nicht erfolgreich ist, wird die Fehlerursache angezeigt (siehe Tabelle D.1). Andernfalls werden der Prozessgröße auf dem oberen Display und der Sollwert auf dem unteren angezeigt, die LED **SP** leuchtet, das zeigt, dass die manuelle Sollwerteinstellung aktiviert ist (siehe 7.2).

Die Regelung kann auf drei Wege gestartet oder gestoppt werden:

1. Setzen Sie **r-S** = rUn, um die Regelung zu starten, setzen Sie **r-S** = StoP, um es zu stoppen (siehe Tabelle B.1, Gruppe **LvoP**)
2. Schalten Sie den Digitaleingang um, wenn Regelung Start/Stopp aktiviert ist (siehe 6.8)
3. Ändern Sie den Parameter **r-S** über RS485-Netzwerk

Hinweis: Regelung Start/Stopp hat eine höhere Priorität als die Funktionstasten, aber im Manuellen Steuerungsmodus haben die Funktionstasten die höchste Priorität (siehe 7.5).

Der Operator kann den Zustand der Ausgänge mit den LEDs **OUT1**, **OUT2** kontrollieren.

Die Anzeige hängt von der Art des Ausgangs ab. Für Digitalausgang:

- LED an – der Ausgang ist aktiviert
- LED aus – der Ausgang ist deaktiviert




In den Geräten mit Analogausgang zeigt die blinkende LED den Ausgangssignalpegel an:

- Die LED ist aus, wenn der Ausgangssignalpegel auf dem niedrigsten Wert liegt (4 mA für Strom, 0 V für Spannung).
- Die LED blinkt einmal pro Sekunde, wenn der Ausgangssignalpegel zu wachsen beginnt.
- Die LED leuchtet dauerhaft, wenn der Signalpegel 20 mA bzw. 10 V erreicht.

Wenn PID-Regelung ausgewählt ist (siehe 6.10.1) sollte ein Autotuning durchgeführt werden (siehe 7.3).

7.2 Autarke Regelung

Beim Regelung wird das Ausgangssteuersignal von der Regeleinheit berechnet, der Operator muss nur die PID-Einstellungen optimieren (siehe 7.3, 7.4), den Sollwert einstellen und die Regelung starten.

Der Sollwert kann mit den Tasten  und  geändert werden, wenn kein Zugriffsschutz aktiviert ist (siehe 8.2). Drücken Sie die Taste , um zum nächsten Betriebsparameter zu gehen. Alternativ kann der Sollwert über das Systemmenü (siehe 6.3) in der Gruppe **LvoP** geändert werden.

7.3 Autotuning

Das Autotuning bestimmt die besten PID-Komponenten in Bezug auf das Prozessverhalten. Um das Autotuning zu starten:

Steuerung

- Sollwert **SP** einstellen (siehe 7.2)
- Setzen Sie **r-S** = rUn, um die Regelung zu starten
- Setzen Sie **At** = rUn, um das Autotuning zu starten

Die LED **AT** leuchtet, wenn das Autotuning gestartet ist.

Während des Autotunings arbeitet die Regeleinheit im Zweipunkt-Regelungsmodus. Die Parameter **P**, **i**, **d**, **inF** (Filterzeitkonstante) und **CP** (Impulsperiode) werden berechnet.

Wenn die Autotuning-Funktion beendet ist, erlischt die LED **AT** und die Regelung wird gestartet. Wenn während des Autotunings ein Fehler auftritt, wird dieses gestoppt und die LED **AT** beginnt zu blinken.

Hinweis:

- Verwenden Sie das Autotuning nur, wenn das Regelobjekt spürbare Schwankungen der Prozessgröße relativ zum Sollwert zulässt. Andernfalls sollten die PID-Parameter aufgrund der verfügbaren Informationen über die Trägheit des Prozesses manuell eingestellt werden (siehe 7.4).
- Es ist nicht empfohlen, die Parameter während des Autotunings zu ändern.
- Wenn das Autotuning fehlschlägt stoppen Sie die Steuerung, starten Sie das Gerät neu und starten Sie das Autotuning erneut.

7.4 Manuelle Einstellung

Sind die Charakteristiken des Prozesses bekannt, können die PID-Koeffiziente **P**, **I**, **D** manuell eingestellt werden.

Der Koeffizient **P** kann in Messeinheiten im Bereich 0,1...999,9 für Temperatursensoren (RTD und TC) und im Bereich 0,001 ... 9999 für lineare Signale eingestellt werden.

Der Koeffizient **i** kann in Sekunden im Bereich von 0...3999 eingestellt werden. Wenn **i** = 0 ist, ist das I-Anteil nicht in dem Regelalgorithmus enthalten.

Der Koeffizient **d** kann in Sekunden im Bereich von 0...3999 eingestellt werden. Wenn **d** = 0 ist, ist das D-Anteil nicht in dem Regelalgorithmus enthalten.

7.5 Manuelle Steuerung



Wenn die manuelle Steuerung aktiviert ist, werden die Ausgänge des Reglers nur vom Operator mit den Funktionstasten gesteuert, auch Regelung Start/Stopp ist nicht verfügbar.

Um die manuelle Steuerung zu verwenden, gehen Sie in die Menügruppe **LmAn**. Damit die Gruppe im Menü angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass:

- **CntL** = Pid
- Die Regelung ist gestartet (see 7.2)
- **At** = StoP

Ansonsten erscheint die Gruppe **LmAn** nicht im Menü.

Drücken Sie die Taste **PROG**, um die Gruppe aufzurufen. Sobald der erste Parameter in der Gruppe (**o-Ed** "Manuelles Ausgangssignal") durch Drücken der Taste ausgewählt wurde, wird die Regelung gestoppt, die Prozessgröße **Pv** auf dem oberen Display und **o-Ed** auf dem unteren Display angezeigt und der die LED **MAN** blinkt.

Das Ausgangssignal **o-Ed** kann im Bereich von **oL-L** bis **oL-H** mit der Tasten  und  geändert werden.

Die Begrenzung durch der Ausgangssignalrampe (**orL**, siehe 6.9) kann die Manuelle Steuerung (**o.**) vom manuellen Ausgangssignal (**o-Ed**) verursachen. Nach dem Setzen des Parameters **o-Ed** prüfen Sie, ob das Ausgangssignal den eingestellten Wert erreicht hat.

Steuerung

Um zwischen den Parametern innerhalb der Gruppe umzuschalten, drücken Sie die Taste **PROG**.

Um den Modus zu verlassen drücken und halten Sie die Taste **PROG** > 3 s. Der im Parameter **r-L** angegebene Regelungsmodus wird ausgeführt (siehe 7.6).

7.6 Steuerung über Netzwerk

Wenn die Netzwerksteuerung aktiviert ist, werden die Ausgänge nur vom Mastergerät gesteuert. Der Regler arbeitet nur als Slave.

Das Gerät unterstützt die Steuerung via Modbus über RS485-Schnittstelle mit Protokollen Modbus RTU / ASCII.

Die unterstützten Modbus-Funktionen sind in Tabelle C.1 dargestellt.

Die implementierten Modbus Exception Codes sind in Tabelle C.2 dargestellt.

Die vollständige Liste der Parameter, auf die über das Modbus-Netzwerk zugegriffen werden kann, finden Sie in der Tabelle C.3 "Modbus-Register".

Um den Steuerungsmodus auszuwählen, muss der Parameter **r-L** (Netzwerk-Steuerung) eingestellt werden:

- r-L** = 0 – Autarke Regelung (standard)
- r-L** = 1 – Netzwerk-Steuerung

Bei **r-L** = 1 werden alle Regelfunktionen deaktiviert, die LED **COM** leuchtet.

Bei **r-L** = 0 wird die Regelung aktiviert, die LED **COM** ist aus.

Um das gewünschte Ausgangssignal über Modbus einzustellen, muss der Parameter **r.oUt** (Netzwerk-Ausgangssignal) eingestellt werden:

- r.oUt** = 0 or 1 – Ausgangssignal für Zweipunkt-Regelung
- r.oUt** = 0...1,0 – Ausgangssignal für PID-Regelung

Hinweis:

1. Die Parameter **r-L** und **r.oUt** sind nur über das RS485-Netzwerk verfügbar.
2. Der Parameter **r-L** wird bei jedem Einschalten bzw. Neustart des Geräts über Modbus mit dem Befehl **init** (siehe Tabelle C1, Gruppe **Comm**) mit 0 initiiert.

7.7 Fehler

Das Gerät überwacht die Integrität der an die Eingänge angeschlossenen Sensoren. Ein Sensorfehler wird ausgelöst, wenn der Sensor ausfällt oder der Messwert außerhalb des Messbereichs liegt (siehe Tabelle 2.3).

Im Falle eines Thermoelement-Kurzschlusses wird die Temperatur des "kalten Endes" angezeigt.

Die detaillierten Beschreibungen der Fehler und Abhilfemaßnahmen sind in Tabelle D.1 aufgeführt.

Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Sensor und Anschlussleitungen überprüfen.

Verwenden Sie nur das Messgerät mit der Ausgangsspannung max. 4.5 V, um zu verhindern, dass das Gerät beschädigt wird. Trennen Sie den Sensor bei höheren Spannungen.

Für den sichereren Ausgangszustand im Fehlerfall siehe 6.14.3.

► HINWEIS

Wartung

8 Wartung

Die Wartung umfasst:

- Reinigung des Gehäuses und der Klemmleisten vom Staub, Schmutz und Fremdkörper
- Prüfung der Befestigung des Geräts
- Prüfung der Anschlüsse

Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden. Bei der Wartung sind die Sicherheitshinweise aus dem Abschnitt 3 "Sicherheit" zu beachten.

9 Transport und Lagerung

Packen das Gerät so, dass es für die Lagerung und den Transport sicher gegen Stöße geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

Wird das Gerät nicht unmittelbar nach der Anlieferung in Betrieb genommen, muss es sorgfältig an einer geschützten Stelle gelagert werden. Es darf kein chemisch aktiver Stoff in der Luft vorhanden sein.

Zulässige Lagertemperatur: -25...+55 °C

► HINWEIS***Transportschäden, Vollständigkeit***

Das Gerät könnte beim Transport beschädigt worden sein.

Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden und auf Vollständigkeit!

Melden Sie festgestellte Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und akYtec GmbH!

Lieferumfang

10 Lieferumfang

- TRM210 1
- Kurzanleitung 1
- Befestigungssatz 1
- Dichtung 1

Anhang A Maßbilder

Anhang A Maßbilder

Max. Plattenstärke 15 mm

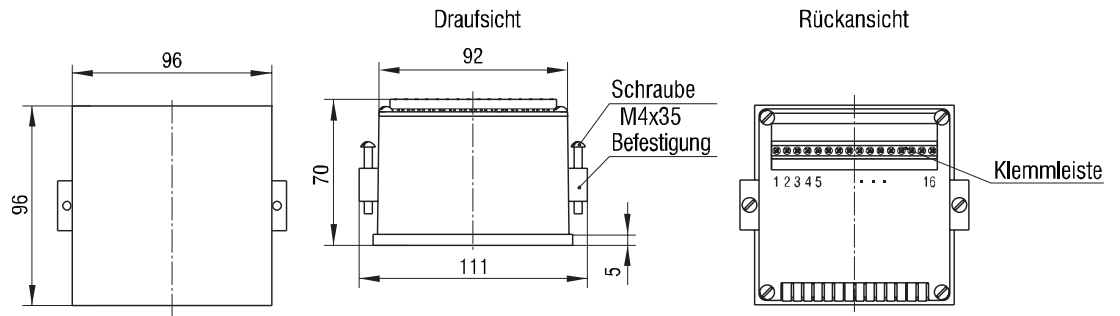


Abb. A.1 Außenmaße TRM210-H1

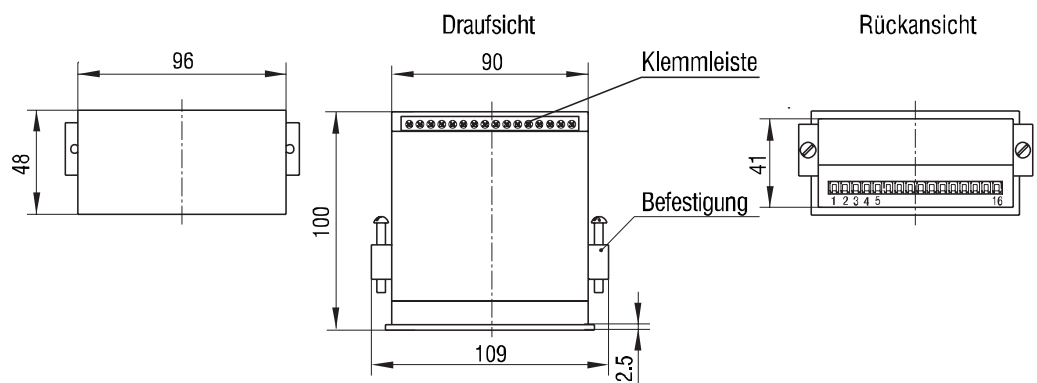


Abb. A.2 Außenmaße TRM210-H2

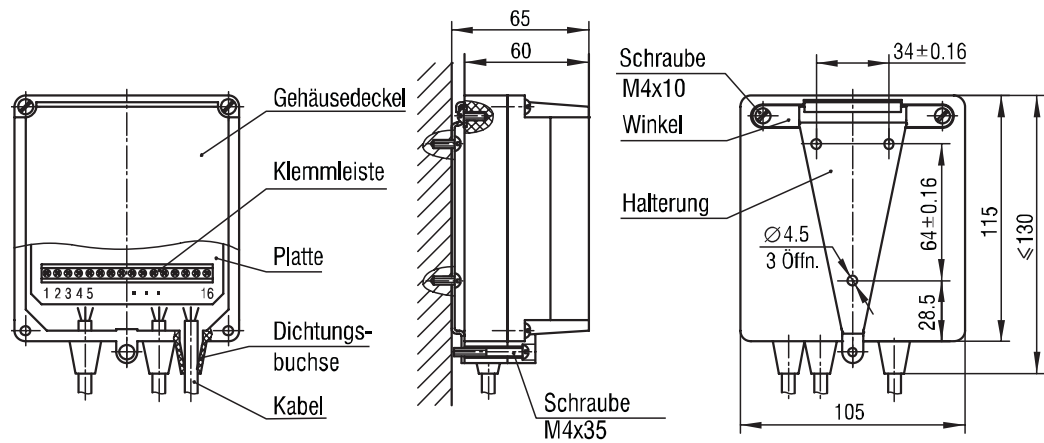


Abb. A.3 Außenmaße TRM210-H3

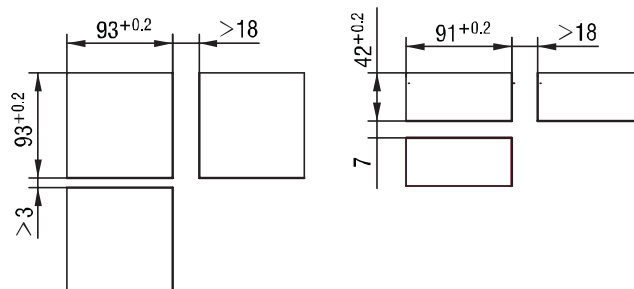


Abb. A.4 Tafleinbau TRM210-H1 (links) und TRM210-H2 (rechts)

Anhang B Konfigurationsparameter

Anhang B Konfigurationsparameter

Tabelle B.1 Konfigurationsparameter

Nr.	Name	Display	Parameter	Gültige Werte	Bedeutung	Standard
Betriebsparameter (LvoP)						
1	Pv	P_v	Prozessgröße			
2	SP	S_P	Sollwert	SL-L...SL-H	abhängig von dP1	30,0
3	r-S	$r-S$	Regelung Start/Stop	rUn	Start	Stopp
				StoP	Stopp	
4	At	A_t	Autotuning	rUn	Start	Stopp
				StoP	Stopp	
5	o	\bar{o}	Regelung	0...100 %	nur lesen	
Grundeinstellungen (init)						
1	in-t	$\bar{in-t}$	Sensor	r_{385}	Pt50	Pt100
				$r_{.385}$	Pt100	
				r_{391}	50P (GOST)	
				$r_{.391}$	100P (GOST)	
				r_{-21}	46P (GOST)	
				r_{426}	Cu100	
				$r_{.426}$	Cu50	
				r_{-23}	53M (GOST)	
				r_{428}	50M (GOST)	
				$r_{.428}$	100M (GOST)	
				E_{A1}	A	
				E_{A2}	A-2 (GOST)	
				E_{A3}	A-3 (GOST)	
				$E_{.b}$	B	
				$E_{.j}$	J	
				$E_{.k}$	K	
				$E_{.L}$	L (GOST)	
				$E_{.n}$	N	
				$E_{.r}$	R	
				$E_{.S}$	S	
$E_{.t}$	T					
$\bar{r}_{0.5}$	0-5 mA					
$\bar{r}_{0.20}$	0-20 mA					
$\bar{r}_{4.20}$	4-20 mA					
\bar{u}_{-50}	-50...+50 mV					
$\bar{u}_{0.1}$	0-1 V					
2	dPt	dPt	Dezimalpunkt angezeigt ⁽¹⁾	0	0000	1
				1	000.0	
3	dP	dP	Dezimalpunkt ⁽²⁾	0	0000	1
				1	000,0	

Anhang B Konfigurationsparameter

Nr.	Name	Display	Parameter	Gültige Werte	Bedeutung	Standard
				2	00,00	
				3	0,000	
4	in-L	$\bar{c}n-L$	Signaluntergrenze ⁽²⁾	-1999...9999	abhängig von dP	0,0
5	in-H	$\bar{c}n-H$	Signalobergrenze ⁽²⁾	-1999...9999	abhängig von dP	100,0
6	SL-L	$\bar{S}L-L$	Sollwertuntergrenze	-1999...9999	abhängig von dP	-199,9
7	SL-H	$\bar{S}L-H$	Sollwertobergrenze	-1999...9999	abhängig von dP	800
8	SH	$\bar{S}H$	Offset	-500...500	abhängig von dP	0,0
9	KU	$\bar{K}U$	Neigung	0,5...2,0	-	1,000
10	Fb	$\bar{F}b$	Filterbandbreite	0...9999	abhängig von dP	0,0
11	inF	$\bar{i}nF$	Filterzeitkonstante	OFF	-	OFF
				1...999 s		
12	ALt	$\bar{A}L\bar{t}$	Alarmmodus	00	OFF	00
				01	außerhalb des Bereichs SP ± AL-d	
				02	größer als SP ± AL-d	
				03	kleiner als SP ± AL-d	
				04	innerhalb des Bereichs SP ± AL-d	
				05	01 mit der Sperrung des ersten Alarms	
				06	02 mit der Sperrung des ersten Alarms	
				07	03 mit der Sperrung des ersten Alarms	
				08	größer als AL-d	
				09	kleiner als AL-d	
				10	08 mit der Sperrung des ersten Alarms	
				11	03 mit der Sperrung des ersten Alarms	
13	AL-d	$\bar{A}L-d$	Alarmschwelle	in-L...in.H	nicht angezeigt wenn ALt = 00	10,0
14	AL-H	$\bar{A}L-H$	Alarmhysterese	in-L...in.H	nicht angezeigt wenn ALt = 00	0,0
15	An-L	$\bar{A}n-L$	Weiterleitung-Untergrenze ⁽³⁾	-1999...9999	abhängig von dP	0,0
16	An-H	$\bar{A}n-H$	Weiterleitung-Obergrenze ⁽³⁾	-1999...9999	abhängig von dP	100,0
17	Ev-1	$\bar{E}v-1$	DI-Funktion	nonE	OFF	nonE
				n-o	Start bei offenem Kontakt	
				n-C	Start bei geschlossenem Kontakt	
18	orEU	$\bar{o}rEU$	Regelfunktion	or-d	Kühlung	or-d
				or-r	Heizung	
19	CP	$\bar{C}P$	Impulsperiode	1...250 s		1

Anhang B Konfigurationsparameter

Nr.	Name	Display	Parameter	Gültige Werte	Bedeutung	Standard
Erweiterte Einstellungen / LBA (Adv)						
1	vSP	<i>vSP</i>	Sollwerttrampe	0...9999	abhängig von dP	0,0
2	CntL	<i>CntL</i>	Regelungsart	Pid	PID-Regelung	Pid
				onoF	Zweipunkt-Regelung	
3	HYS	<i>HYS</i>	Regel-Hysterese ⁽⁴⁾	0...9999	abhängig von dP	1,0
4	onSt	<i>onSt</i>	Stopp-Zustand (Zweipunkt-Regelung) ⁽⁴⁾	ON		OFF
				OFF		
5	onEr	<i>onEr</i>	Sicherer Zustand (Zweipunkt-Regelung) ⁽⁴⁾	ON		OFF
				OFF		
6	rAmP	<i>rAmP</i>	"Schnell auf SP"-Modus	ON		OFF
				OFF		
7	P	<i>P</i>	P-Konstante (Proportionalbereich) ⁽⁵⁾	1...9999	abhängig von dP	30,0
8	i	<i>i</i>	I-Konstante (Integralzeit) ⁽⁵⁾	0...3999 s	abhängig von dP	100
9	d	<i>d</i>	D-Konstante (Vorhaltzeit) ⁽⁵⁾	0...3999 s	abhängig von dP	20
10	db	<i>db</i>	Totzone ⁽⁵⁾	0...200	abhängig von dP	0
11	oL-L	<i>oL-L</i>	Steuersignal-Untergrenze ⁽⁵⁾	0...oL-H %		0
12	oL-H	<i>oL-H</i>	Steuersignal-Obergrenze ⁽⁵⁾	oL-L...100 %		100
13	orL	<i>orL</i>	Steuersignalrampe ⁽⁵⁾	0.2...100 %/s		100
14	mvEr	<i>mvEr</i>	Sicherer Zustand (PID-Regelung) ⁽⁵⁾	0...100 %		0
15	mdSt	<i>mdSt</i>	Stopp-Zustand (PID-Regelung) ⁽⁵⁾	mvSt	mvSt -Wert	mvSt
				o	zuletzt gespeicherter Ausgangspegel	
16	mvSt	<i>mvSt</i>	Stopp-Pegel (PID-Regelung) ⁽⁵⁾	0...100 %		0
17	LbA	<i>LbA</i>	LBA-Zeit ⁽⁵⁾	0...9999 s	inactiv wenn LbA = 0	0
18	LbAb	<i>LbAb</i>	LBA-Bereich ⁽⁵⁾	0...9999	nicht angezeigt wenn LbA = 0	10,0
RS485-Netzwerk (Comm)						
1	Prot	<i>Prot</i>	Protokoll	<i>akYEn</i>	akYtec	<i>akYEn</i>
				<i>Mod</i>	Modbus RTU	
				<i>ASCI</i>	Modbus ASCII	
2	bPS	<i>bPS</i>	Baudrate	2,4...115,2 kbit/s		115,2
3	A.LEn	<i>A.LEn</i>	Adressbits	8		8
				11		
4	Addr	<i>Addr</i>	Adresse	⁽⁶⁾		0
5	rSdL	<i>rSdL</i>	Antwortverzögerung (ms)	1...45 ms		20
Manuelle Steuerung (LmAn)						
1	o-Ed	<i>o-Ed</i>	Manuelles Ausgangssignal	0...100 %	Manuell eingestelltes Ausgangssignal	0,0

Anhang B Konfigurationsparameter

Nr.	Name	Display	Parameter	Gültige Werte	Bedeutung	Standard
2	o.	\bar{a} .	Manuelle Steuerung	0...100 %	Aktuelles Ausgangssignal	nur lesen

(1) *Angezeigt nur für Temperatursensoren*

(2) *Angezeigt nur für lineares Signal*

(3) *Angezeigt nur für analoges Ausgang 2*

(4) *Angezeigt nur für Zweipunkt-Regelung (**CntL=onof**)*

(5) *Angezeigt nur für PID-Regelung (**CntL=Pid**)*

(6) *Gültige Werte:*

- 0...255 für **Prot = $\bar{a}ZE_n$** und **A.LEn = 8**
- 0...2047 für **Prot = $\bar{a}ZE_n$** und **A.LEn = 11**
- 0...247 für **Prot = $\bar{n}.rLU$** oder **$\bar{n}.RSC$**

Anhang C Modbus-Register

Anhang C Modbus-Register

Tabelle C.1 Unterstützte Modbus-Funktionen

Code (hex)	Beschreibung	Bemerkung
03 (0x03)	Read Holding Registers	Gruppenanfrage nicht unterstützt
16 (0x10)	Write Multiple Registers	Gruppenanfrage nicht unterstützt
08 (0x08)	Serial line diagnostic	Nur Unterfunktion 0 unterstützt: – Return Query Data

Tabelle C.2 Modbus Exception Codes

Code	Name	Bemerkung
01	ILLEGAL FUNCTION	Funktion nicht unterstützt
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Ungültige Registernummer
03	ILLEGAL DATA VALUE	Ungültige Daten – der Wert ist außerhalb des Bereichs – die Antwort ist länger als die Größe des Kommunikationspuffers – die Anzahl der Datenbytes entspricht nicht der angemeldeten
04	SLAVE DEVICE FAILURE	der Befehl kann nicht ausgeführt werden

Tabelle C.3 Modbus-Register

Parametername	Beschreibung	Adresse (hex)	Datentyp	Nachkommastellen
Funktion 0x03, nur lesen				
StAt	Status-Register (siehe Tabelle C.5)	0x0000	Binary	–
Pv	Prozessgröße	0x0001	INT16	*
SP	Sollwert	0x0002	INT16	*
SEt.P	Aktueller Sollwert	0x0003	INT16	*
o	Regelung	0x0004	UINT16	0
Funktion 0x03/0x10, lesen/schreiben				
r-L	Netzwerk-Steuerung	0x0005	INT16	0
r.oUt	Netzwerk-Ausgangssignal	0x0006	INT16	3
r-S	Regelung Start/Stopp	0x0007	UINT16	0
At	Autotuning	0x0008	UINT16	0
Funktion 0x03, nur lesen				
dEv	Gerätename	0x1000...0x1003	Char[8]	–
vEr	Firmware-Version	0x1004...0x1007	Char[8]	–
StAt	Status-Register (siehe Tabelle C.5)	0x1008	Binary	–
Pv	Prozessgröße	0x1009...0x100A	Float32	–
SP	Sollwert	0x100B...0x100C	Float32	–
SEt.P	Aktueller Sollwert	0x100D...0x100E	Float32	–
o	Regelung	0x100F...0x1010	Float32	–

Anhang C Modbus-Register

Funktion 0x03/0x10, lesen/schreiben				
Prot	Protokoll	0x0100	UINT16	0
bPS	Baudrate	0x0101	UINT16	0
A.LEn	Adressbits	0x0102	UINT16	0
Addr	Adresse	0x0103	UINT16	0
rSdL	Antwortverzögerung	0x0104	UINT16	0
LEn	Datenbits	0x0105	UINT16	0
PrtY	Parität	0x0106	UINT16	0
Sbit	Stoppbits	0x0107	UINT16	0
n.Err	Fehlercode des letzten Zugriffs	0x0108	Hex word	0
PrtL	Neuer Netzwerkprotokoll anwenden (Befehl)	0x0109	UINT16	–
APLY	Neue Netzwerkeinstellungen anwenden (Befehl)	0x010A	UINT16	–
init	Neustart (Befehl)	0x010B	UINT16	–
in-t	Sensor	0x0200	UINT16	0
dPt	Dezimalpunkt angezeigt	0x0201	UINT16	0
dP	Dezimalpunkt	0x0202	UINT16	0
in-L	Signaluntergrenze	0x0203	INT16	*
in-H	Signalobergrenze	0x0204	INT16	*
SH	Offset	0x0205	INT16	*
KU	Neigung	0x0206	UINT16	3
Fb	Filterbandbreite	0x0207	UINT16	*
inF	Filterzeitkonstante	0x0208	UINT16	0
SL-L	Sollwertuntergrenze	0x0300	INT16	*
SL-H	Sollwertobergrenze	0x0301	INT16	*
orEU	Regelfunktion	0x0302	UINT16	0
CntL	Regelungsart	0x0303	UINT16	0
CP	Impulsperiode	0x0304	UINT16	0
rAmP	“Schnell auf Sollwert“-Modus	0x0305	UINT16	0
P	P-Konstante (Proportionalbereich)	0x0306	UINT16	*
i	I-Konstante (Integralzeit)	0x0307	UINT16	0
d	D-Konstante (Vorhaltzeit)	0x0308	UINT16	0
db	Totzone	0x0309	UINT16	*
vSP	Sollwertrampe	0x030A	UINT16	*
oL-L	Steuersignal-Untergrenze	0x030B	UINT16	0
oL-H	Steuersignal-Obergrenze	0x030C	UINT16	0
orL	Steuersignalrampe	0x030D	UINT16	1
mvEr	Sicherer Zustand (PID-Regelung)	0x030E	UINT16	0
mdSt	Stopp-Ausgangszustand (PID-Regelung)	0x030F	UINT16	0

Anhang C Modbus-Register

mvSt	Stopp-Ausgangspegel (PID-Regelung)	0x0310	UINT16	0
HYSt	Regel-Hysterese	0x0311	UINT16	*
onSt	Stopp-Ausgangszustand (Zweipunkt-Regelung)	0x0312	UINT16	0
onEr	Sicherer Ausgangszustand (Zweipunkt-Regelung)	0x0313	UINT16	0
Ev-1	DI-Funktion	0x0400	UINT16	0
LbA	LBA-Zeit	0x0401	UINT16	0
LbAb	LBA-Bereich	0x0402	UINT16	*
ALt	Alarmmodus	0x0403	UINT16	0
AL-d	Alarmschwelle	0x0404	UINT16	*
AL-H	Alarmhysterese	0x0405	UINT16	*
An-L	Weiterleitung-Untergrenze	0x0406	INT16	*
An-H	Weiterleitung-Obergrenze	0x0407	INT16	*

Hinweis:

* – siehe **dP**

Tabelle C.4 Datentyp

Datentyp	Beschreibung
UINT16	2-Byte-Integer Format X*10-n wird für die Übertragung verwendet, wobei X - Integer-Wert und n - Zehnerpotenz, für jeden Parameter in der Spalte "Nachkommastellen" angegeben
INT16	2-Byte-Integer mit Vorzeichen Format X*10-n wird für die Übertragung verwendet, wobei X - Integer-Wert und n - Zehnerpotenz, für jeden Parameter in der Spalte "Nachkommastellen" angegeben
Float32	4-Byte-Gleitkommazahl "Big-Endian"
Char[8]	Zeichenfolge von 8 Symbolen je 1 Byte, direkte Reihenfolge
Hex word	2-Byte-Integer im Hexadezimalformat
Binary	2-Byte-Zahlen im Binärformat Bei der Übertragung beginnt die Bit-Nummerierung bei null für das höchstwertigen Bit (MSB 0)

Tabelle C.5 Parameter **StAt** – Bit-Zuordnung

Bit Nr.	Zuordnung
0	Fehler am Analogeingang
1	0
2	0
3	Sonstiger Fehler (z. B., Er.Ad , Er.64)
4	Relais 1 EIN
5	Relais 2 EIN
6	Netzwerk-Steuerung (r-L)
7	0
8	Manuelle Steuerung

Anhang C Modbus-Register

9	Regelung Start/Stopp
10	Autotuning
11	LBA
12 - 15	0

Anhang D Fehlerursachen und Abhilfe

Anhang D Fehlerursachen und Abhilfe

Tabelle D.1

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Err.5 Regelung EIN, Sensor ange- schlossen	Sensorfehler	Sensor austauschen
	Drahtbruch oder Kurzschluss zwischen Sensor und Gerät	Ursache beseitigen
	Falscher Sensortyp ausgewählt	Wählen Sie den richtigen Sen- sortyp aus
	Inkorrekte 2-Leiter-Verbindung	Setzen Sie die Brücke zwi- schen Klemmen 9-10 an
	Inkorrekter Sensoranschluss	Schließen Sie den Sensor nach dem Abb. 5.1 an
	Signal 4-20 mA ohne Shunt- Widerstand angeschlossen	Schliessen Sie ein Shunt- Widerstand an (siehe 5.1.1)
Er.54	Speicherfehler	Wenden Sie sich an den Tech- nischen Support der akYtec GmbH
Er.Ad	ADC-Konvertierungsfehler	
]]]] Regelung EIN	Der Eingangssignal überschrei- tet 999,9 und kann nicht auf der 4-stelligen Display mit der Ge- nauigkeit von 0,1°C angezeigt werden	Setzen Sie dPt = 0
[[[[Regelung EIN	Der Eingangssignal ist kleiner als -199,9 und kann nicht auf der 4-stelligen Display mit der Genauigkeit von 0,1°C ange- zeigt werden	Setzen Sie dPt = 0
Angezeigte Tempe- ratur entspricht nicht der aktuellen Temperatur (Rege- lung EIN)	Falscher Sensortyp ausgewählt	Wählen Sie den richtigen Sen- sortyp aus
	Falsche Einstellungen für Offset oder Neigung	Stellen Sie die Parametern SH und KU korrekt ein. Wenn keine Korrektur erforderlich ist, setzen Sie SH = 0 und KU = 1 .
	2-Leiter-Anschluss ohne Lei- tungswiderstandskorrektur	Siehe 6.6 „Korrektur“
	Elektromagnetische Interferenz	Verwenden Sie nur abge- schirmte Sensorleitung, erden Sie den Schirm an einer Stelle
Anstatt des aktuel- len Eingangssignal werden Nullen ange- zeigt	Inkorrekter Sensoranschluss	Siehe 5 „Elektrischer An- schluss“
Die Temperatur sinkt beim Heizung und steigt beim Kühlung	Inkorrekter TC-Anschluss	Ändern Sie die TC-Polarität (siehe Abb. 5.1)
Ausgangsrelais schaltet nicht	Inkorrekte Alarmeinstellungen (siehe 6.14.1 "Bereichsüber- schreitungsalarm")	Korrigieren Sie die Parameter AL-d und AL-H
	Regelung gestoppt	Setzen Sie r-S = rUn

Anhang D Fehlerursachen und Abhilfe

Fehler	Mögliche Ursachen	Behebung
Der Sollwert kann nicht erreicht werden	Totzone db ist zu groß	Korrigieren Sie den Parameter db (0...1°C empfohlen)
	Inkorrekte Koeffizienten P, i, d	Verwenden Sie Autotuning (siehe 7.3) oder Manuelle Einstellung (siehe 7.4)
Kein Parameter kann geändert werden	Zugriffsschutz ist eingestellt	Passen Sie den Zugriffsschutz an (siehe 6.17)
Steuerung gestoppt, LBA-Anzeige leuchtet	LBA-Zeit (LbA) ist zu kurz	Erhöhen Sie die LBA-Zeit oder setzen Sie LbA = 0 (siehe 6.14.2)

** Falls der Fehler oder die mögliche Ursache nicht in der Tabelle oben angegeben ist, wenden Sie sich an den Technischen Support der akYtec GmbH.*