

Temperaturregler KS 50-1



Bedienhinweis

Deutsch

9499-040-64418

Gültig ab: 8403

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Definitionen	3
2	Hinweise zum Betrieb	4
2.1	Elektrischer Anschluss	4
2.2	Busschnittstelle	4
2.3	Anschlussbeispiel	5
3	Bedienung	6
3.1	Frontansicht	6
3.2	Verhalten bei Netz Ein	7
3.3	Funktionen für Temperiergeräte.	7
3.4	Funktionen für Heißkanäle.	10
4	Erweiterung der Konfigurationen	11
5	Erweiterungen der Parameter	13
6	Kommunikationsprotokoll	14
6.1	Datenformat	15
6.2	Protokollstruktur	15
7	Protokoll für Temperiergeräte	16
7.1	Master-Telegramm.	16
7.2	Slave-Telegramme	17
7.3	Fehlernachrichten	18
7.4	Alarm Reset	19
8	Protokoll für Heißkanalsysteme	20
8.1	Master – Telegramm	20
8.2	Slave - Telegramm	21
9	Ausführungen	22
10	Technische Daten	23
11	Index	27

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH • Printed in Germany (0307)
Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung
ist der Nachdruck oder die auszugsweise fotomechanische oder
anderweitige Wiedergabe dieses Dokumentes nicht gestattet.

Dies ist eine Publikation von PMA Prozeß- und Maschinen Automation
Postfach 310229
D-34058 Kassel
Germany

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für einen KS 50-1 *TCont* entschieden haben. Das Gerät aus der *expert line* enthält spezielle Funktionen für Temperier- und Heißkanalgeräte. Als Schnittstelle steht eine 20mA -Stromschleife oder eine RS485/422-Variante zur Auswahl, um Peripheriegeräte, in denen der KS 50-1 *TCont* eingesetzt wird, einfach an eine Maschinensteuerung anzuschließen.

Als Protokoll wird ein in der Kunststoffindustrie weit verbreitetes Protokoll ausgeführt, das von vielen Spritzgieß- und Extrudermaschinenhersteller wie z.B. Fa. Arburg, Engel, Krauss-Maffei etc. unterstützt wird. Es wird oft auch als “*ARBURG-Protokoll*” bezeichnet.

Dieser Bedienhinweis beschreibt die erweiterten Funktionen und Eigenschaften des KS 50-1 *TCont*. Alle übrigen Funktionen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung 9499-040-62818 des Industrieregler KS 50-1.

1.1 Definitionen

Eine Stromschnittstelle überträgt serielle Daten, indem in einer Leiterschleife ein 20mA-Strom im Takt der Datenbits ein- und ausgeschaltet wird.

Im Ruhezustand bzw. während der Übertragung von “1”-Bits fließt ein konstanter Strom von 20mA, während “0”-Bits durch einen unterbrochenen Stromfluß gekennzeichnet sind.

Eine 20mA-Stromschnittstelle wird auch als TTY - Schnittstelle (TeleTYpe(writer)) bezeichnet.

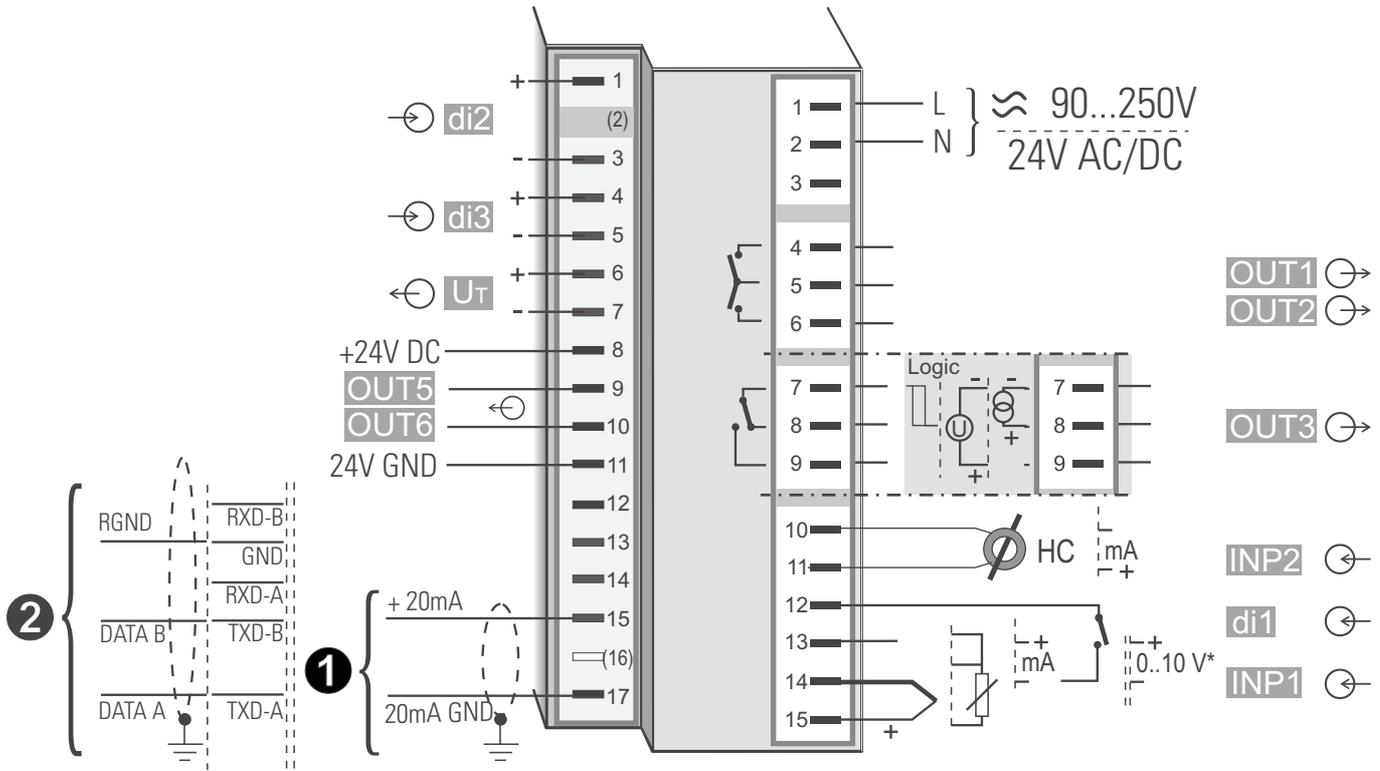


Achtung! Das Gerät enthält ESD-gefährdete Bauteile.

ARBRUG ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. ARBURG GmbH + CO, D-Loßburg.

2 Hinweise zum Betrieb

2.1 Elektrischer Anschluss



alternativ **RS485 / RS422**

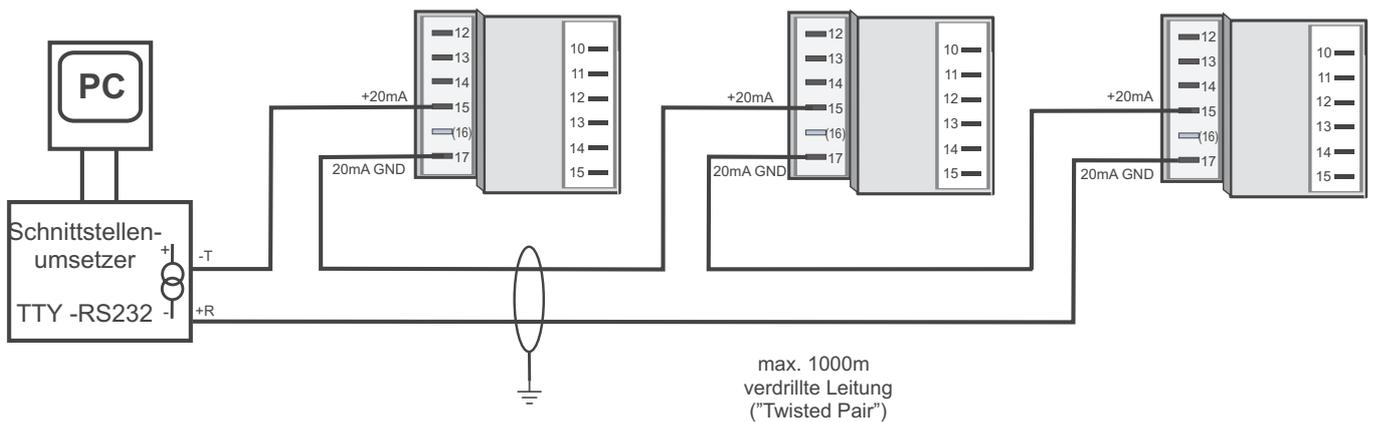
TTY

* Sicherheitsschalter mA ↔ V in Stellung links

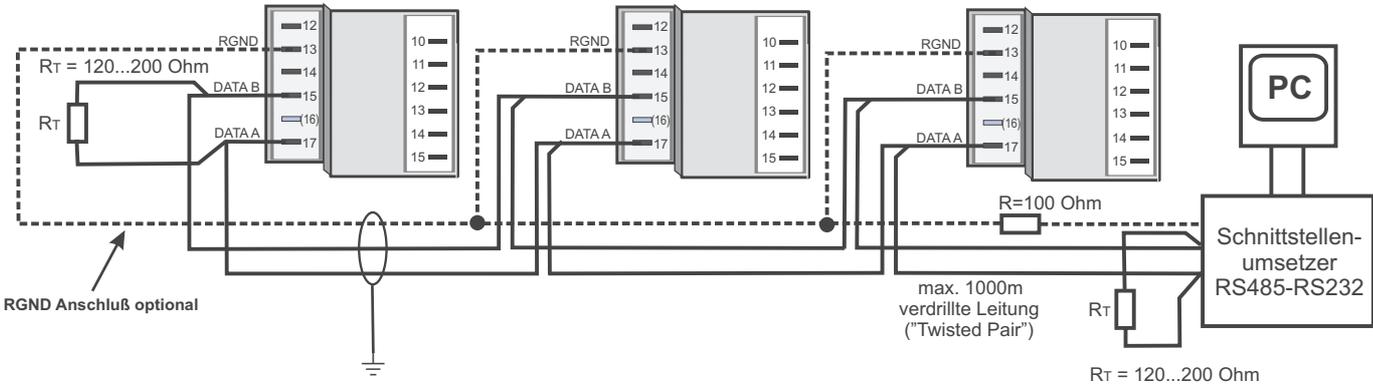
i Der Regler verfügt über Flachsteckmesser 1 x 6,3mm oder 2 x 2,8mm nach DIN 46 244.

2.2 Busschnittstelle

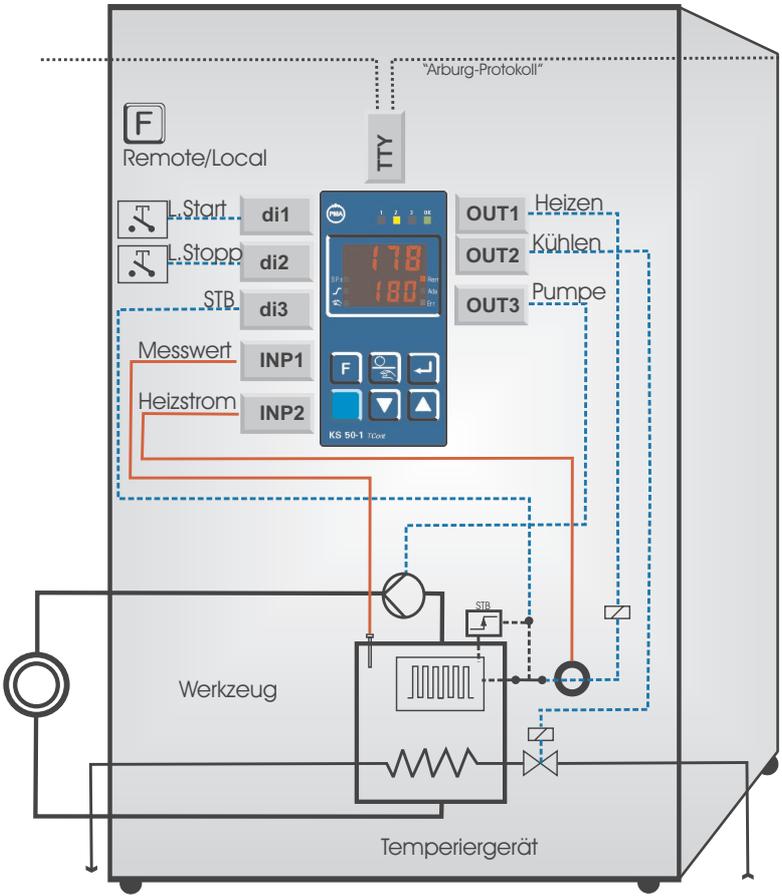
1 Anschluss der TTY- Busschnittstelle (Beispiel)



2 Alternativer Anschluss der RS485/422 Busschnittstelle (Beispiel)

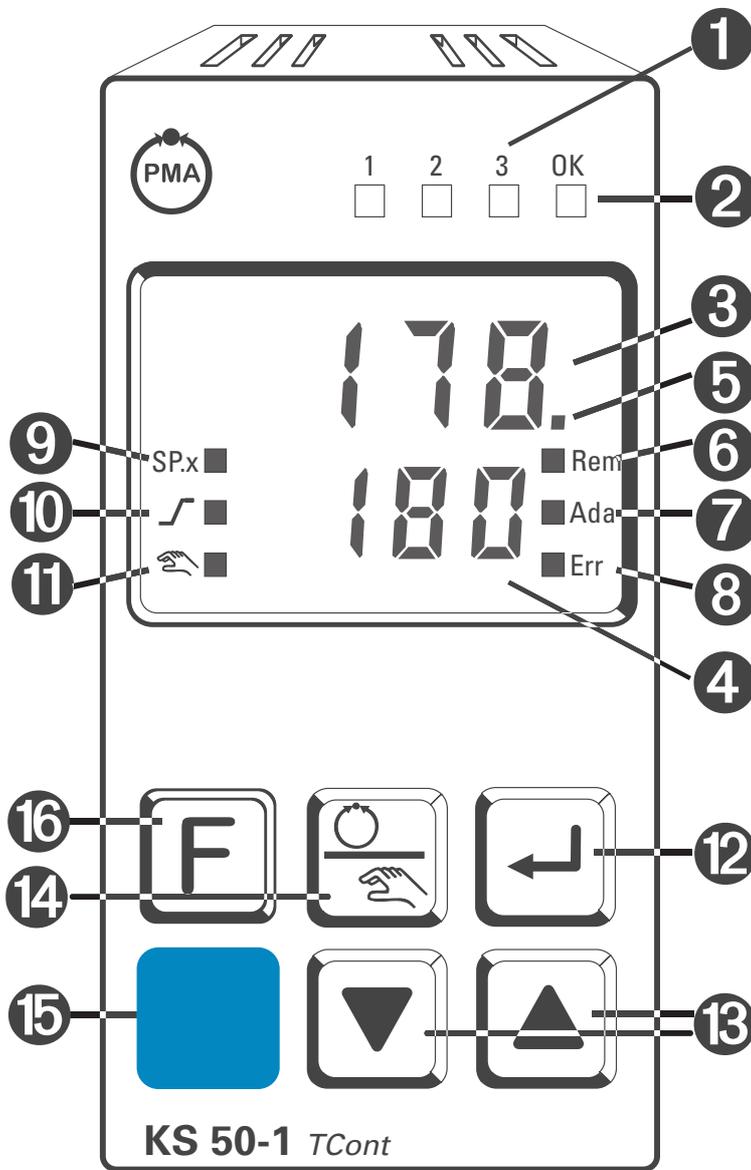


2.3 Anschlussbeispiel



3 Bedienung

3.1 Frontansicht



- ① Zustände der Schaltausgänge Out. 1... 6
- ② Leuchtet, wenn Grenzwert 1 (P_{RR} / L_{in}) nicht verletzt ist
- ③ Istwertanzeige
- ④ Sollwert, Stellwert
- ⑤ Signalisiert Conf- und P_{RR}-Ebene
- ⑥ Gerät im Remote-Zustand
- ⑦ Selbstoptimierung aktiv
- ⑧ Eintrag in der Errorliste
- ⑨ Sollwert SP.2 oder SP.E ist wirksam
- ⑩ Sollwertgradient wirksam
- ⑪ Hand-Automatik-Umschaltung:
Aus: Automatik
An: Handbetrieb
 (Stellwert-Verstellung möglich)
Blinkt: Handbetrieb
 (Stellwert-Verstellung nicht möglich
 (→ Conf / Enter / nRn))
- ⑫ Enter-Taste: Ruft erweiterte Bedienebene / Errorliste auf
- ⑬ Up-/ Down-Tasten: Veränderung des Sollwertes oder des Stellwertes
- ⑭ Handbetrieb / sonst. Funktion (→ Conf / Local)
- ⑮ PC-Anschluß für BlueControl (Engineering-Tool)
- ⑯ Remote/Local-Umschaltung / sonst. Funktion (→ Conf / Local)

Farben der LEDs:

LED 1, 2, 3: gelb
 LED OK: grün
 sonstige LED: rot

i In der oberen Anzeige wird immer der Istwert angezeigt. In der Parameter-, Konfigurier- und Kalibrier-Ebene sowie der erweiterten Bedienebene wechselt die untere Anzeige zyklisch zwischen dem Parameter-Namen und dem Parameter-Wert.

-  Die *REM* - LED  zeigt den Remote - Local - Zustand an. Im Remote-Zustand leuchtet diese LED und Wertvorgaben über die Front sind verriegelt.

3.2 Verhalten bei Netz Ein

Nach Einschalten der Hilfsenergie startet das Gerät im Remote-Zustand und geht in den Standby-Betrieb. Die Regelfunktion ist abgeschaltet (OFF).

3.3 Funktionen für Temperiergeräte

Der KS 50-1 *TCont* besitzt eine Vielzahl von Anschlussmöglichkeiten für Signale, die vom Temperiergerät kommen oder dorthin gehen.

- Das Messsignal wird über INP1 angeschlossen.
- Ein Ausgangssignal eines Sicherheitstemperaturbegrenzers (STB) kann wahlweise an di1 bis di3 angeschlossen werden. Bei Ansprechen des STB's geht der Regler in den Ausschalt-Betrieb (Stopp). Das Signal wird im Protokoll weitergereicht (siehe Seite 18).
- Die Bedienung des Reglers kann im Remote- oder im Lokal-Betrieb durchgeführt werden. Für die Umschaltung stehen die Eingänge di1 bis di3 oder die F-Taste zur Verfügung. Im Remote - Betrieb können Werte nur über die angeschlossene Schnittstelle vorgegeben werden; Eingaben über die Front sind blockiert. Umgekehrt werden im Lokal-Betrieb über die Schnittstelle keine Sollwertvorgaben ausgeführt. Als Antwort liefert das Gerät eine NAK-Nachricht.
- Zum lokalen Starten und Stoppen des Temperiergerätes können Taster oder Schalter an den Eingängen di1 bis di3 ausgewählt und angeschlossen werden. Die Funktion Start oder Stopp wird beim Wechsel von 0 auf 1 ausgelöst, unabhängig von der Einstellung der Konfigurationsdatei *CONF* als Taster oder Schalter.
- Ausgewählte Signale für Fühlerbetriebsart, Niveau-Alarm oder Durchfluss-Alarm können über di1 bis di3 angeschlossen werden. Sie werden im Gerät durchgereicht und im Protokoll angezeigt (siehe Seite 18).
- Der Alarm für Sicherheitstemperatur - Überwachung kann mit Grenzwert 1 *LIM1* bestimmt werden.
- KS 50-1 *TCont* liefert im Regel-Betrieb ein kontinuierliches Signal zum Ansteuern einer Pumpe, das an OUT1 bis OUT6 angeschlossen werden kann.
- Nach einem Stopp-Kommando wird die Pumpe erst ausgeschaltet, wenn die Nachlauftemperatur unterschritten ist, die über den Sollwert *SP2* definiert wird.

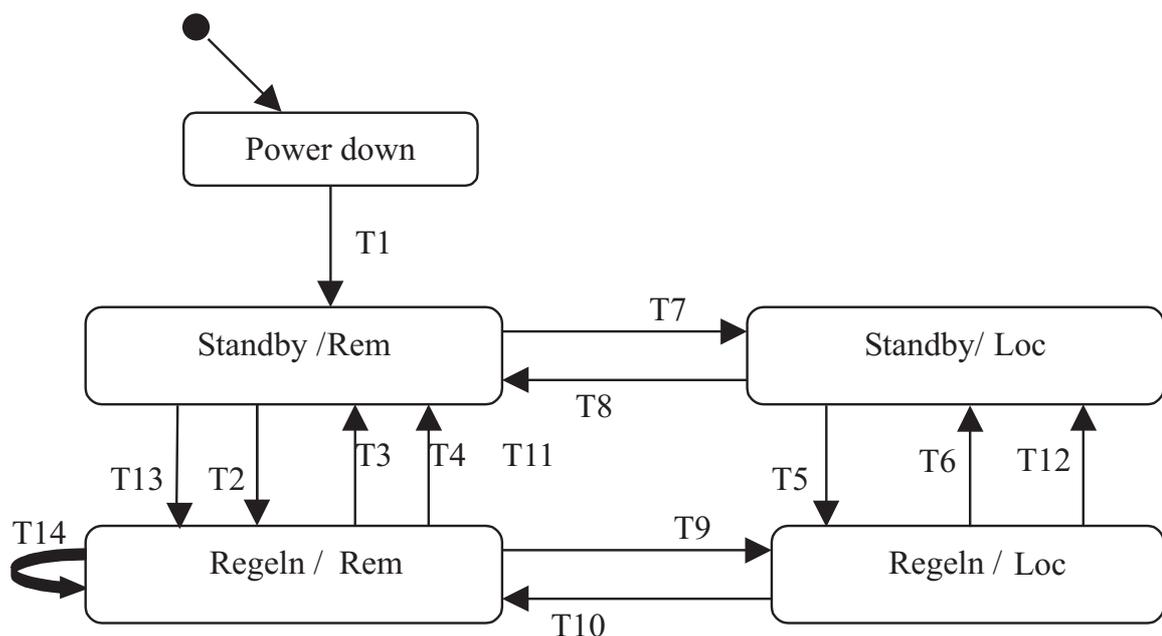
- i** Sind die Eingänge für Start und Stopp nicht beschaltet, so kann im Lokal-Betrieb die gleiche Funktionalität durch Ein- und Ausschalten der Regelfunktion erreicht werden (zum Ausschalten Sollwert **SP** auf **OFF** setzen; zum Einschalten Sollwert vorgeben). Der Start -Befehl entspricht dem Steuerkommando (r) im Remote-Betrieb, der Stopp-Befehl dem Steuerkommando (p).

Signal- Anschlussmöglichkeiten

Signal	Anschlussmöglichkeiten	Bemerk.
Pt100 / TC – Fühler, intern oder extern	INP1	
Heizstrom – Eingang, falls verwendet	INP2	
STB Eingang vom Sicherheitstemperaturbegrenzer	di1...3	②
Remote – Local – Umschaltung	di1...3, F-Key	②
Local – Start; Tasterfunktion	di1...3	②
Local – Stopp; Tasterfunktion	di1...3	②
Fühlerbetriebsart: 0= intern; 1= extern;	di1...3	① ②
Eingang für Alarm “Niveau”: 0= ok; 1= Alarm	di1...3	① ②
Eingang für Alarm “Durchfluß”: 0= ok, 1= Alarm	di1...3	① ②
Ausgang Heizen	Relais OUT1..3, do OUT5..6	②
Ausgang Kühlen	Relais OUT1..3, do OUT5..6	②
Ausgang Pumpe	Relais OUT1..3, do OUT5..6	②
Alarm Sicherheitstemperatur	LI 1.1	
Sollwert für Nachlaufemperatur	SP.2	

- ① Signale werden nur im Kommunikationsprotokoll durchgereicht.
- ② Alternative Anschlussmöglichkeiten

Der Funktionensablauf wird im folgenden Zustandsdiagramm beschrieben.



Die ausgeführten Aktionen beim Übergang von einem zum anderen Status werden in folgender Tabelle beschrieben.

Über- gang	vorheriger Status	nachfolgender Status	Ereignis	Bedingung	Aktion
T1	Power down	Standby/Rem	Power on	keine	- Start-Initialisierung - Regelfkt. abgeschaltet - Remote-Zustand - keine Selbstoptimierung
T2	Standby/Rem	Regeln/Rem	Steuerkom- mando (r)	Remote	- Pumpe ein - Regelfkt. einschalten - Selbstoptimierung starten, wenn zugelassen - auf Sollwert regeln
T3	Regeln/Rem	Standby/Rem	Steuerkom- mando (k),(s),(a)	Remote	- Wenn $X > SP2$: kühlen - dann Regelfkt. ausschalten - Pumpe aus
T4	Regeln/Rem	Standby/Rem	Steuerkom- mando (p)	Remote	- Wenn $X > SP2$: kühlen - dann Regelfkt. ausschalten - Pumpe aus
T5	Standby/Loc	Regeln/Loc	Local Start- Signal	Local	wie T2
T6	Regeln/Loc	Standby/Loc	Local Stopp- Signal	Local	wie T4
T7	Standby/Rem	Standby/Loc	R/L - Umschalt.	Local	auf Local schalten
T8	Standby/Loc	Standby/Rem	R/L - Umschalt.	Remote	auf Remote schalten
T9	Regeln/Rem	Regeln/Loc	R/L - Umschalt.	Local	auf Local schalten
T10	Regeln/Loc	Regeln/Rem	R/L - Umschalt.	Remote	auf Remote schalten
T11	Regeln/Rem	Standby/Rem	STB ein	Remote	wie T4
T12	Regeln/Loc	Standby/Loc	STB ein	Local	wie T4
T13	Standby/Rem	Regeln/Rem	Kennung (R)	Remote	- Quittieren/Löschen der anstehenden Alarme - weiter wie T2
T14	Regeln/Rem	Regeln/Rem	Kennung (R)	Remote	- Quittieren/Löschen der anstehenden Alarme - weiter wie T2 (jedoch ohne Selbstoptimierung)

3.4 Funktionen für Heißkanäle

Für den Betrieb dieses Protokolls für Heißkanäle werden nur wenige zusätzliche Ein- und Ausgänge benötigt.

- Die Bedienung des Reglers kann vom Remote auf Lokal-Betrieb umgeschaltet werden. Dazu stehen die Eingänge di1 bis di3 oder die F-Taste zur Verfügung.

Im Lokal-Betrieb kann eine Start-/ Stopp-Funktionalität durch Ein- und Ausschalten der Regelfunktion erreicht werden (zum Ausschalten Sollwert **SP** auf **OFF** setzen; zum Einschalten Sollwert vorgeben). Der Start -Befehl entspricht dem Steuerkommando (r) im Remote-Betrieb, der Stopp-Befehl dem Steuerkommando (a).

4 Erweiterung der Konfigurationen

Die Konfigurationen des KS 50-1 *TCont* sind gegenüber der Standardausführung um die nachfolgenden Einstellungen erweitert.

Auswahl Protokoll

Im Konfigurationsmenü `oethr` steht die Auswahl `Prot` zur Angabe des verwendeten Protokolls zur Verfügung.

`oethr`

Name	Wertebereich	Beschreibung	Default
<code>Prot</code>		Protokollauswahl für rückwärtige Schnittstelle	1
	0	MODBUS RTU	
	1	Protokoll für Temperiergerät	
	2	Protokoll für Heißkanal	

Auswahl der Ausgänge

Die Ansteuerung einer Pumpe kann über das Datum `PuñP` im Konfigurationsmenü für `OUT.1`, `OUT.2`, `OUT.3`, `OUT.5` oder `OUT.6` ausgewählt werden.

`OUT.1, OUT.2, OUT.3, OUT.5, OUT.6`

Name	Wertebereich	Beschreibung	Default
<code>PuñP</code>		Ausgang Pumpe	0
	0	Nicht aktiv	
	1	Aktiv	

Start Selbstoptimierung

Für den KS 50-1 *TCont* ist das Verhalten der Selbstoptimierung beim Start des Gerätes verändert worden. Die Selbstoptimierung wird bei Netzeinschalten unterdrückt und erst beim Start des Regelbetriebs aufgerufen, wenn sie zugelassen ist (siehe `DrEL`).

`Start`

Name	Wertebereich	Beschreibung	Default
<code>Start</code>		Start der Selbstoptimierung	0
	0	Manuelles Starten der Selbstoptimierung über die Front oder bei Start - Regelbetrieb, falls zugelassen.	
	1	Manuelles Starten der Selbstoptimierung über die Front, bei Start Regel-Betrieb, wenn zugelassen und wenn Schwingung erkannt wird.	

Auswahl der Eingänge

Für das Konfigurationsmenü **L001** stehen zusätzliche Auswahlmenüs zur Anwahl typischer digitaler Eingänge für Temperiergeräte zur Verfügung.

L001

Name	Wertebereich	Beschreibung	Default
Stb		Quelle für Signal des Sicherheitstemperatur-Begrenzers	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	
LStz		Quelle für Start der Local-Funktion	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	
LSto		Quelle für Stopp der Local-Funktion	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	
SEnS		Quelle für Fühlerbetriebsart (intern, extern)	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	
LEYL		Quelle für Niveau-Alarm	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	
FLo		Quelle für Durchfluss-Alarm	0
	0	Nur Schnittstelle	
	2	di1 schaltet	
	3	di2 schaltet	
	4	di3 schaltet	

5 Erweiterungen der Parameter

Die Parameter des KS 50-1 *TCont* sind um folgenden Einstellungen gegenüber der Standardausführung erweitert.

Ausschalten der Selbstoptimierung

Im Bereich der Regelung und Adaption für Enter wird das Datum OrEL zur Zulassung der Selbstoptimierung benutzt.

Enter

Name	Wertebereich	Beschreibung	Default
OrEL		Selbstoptimierung bei Start Regelbetrieb freigeben	0
	0	Selbstoptimierung zugelassen	
	1	Selbstoptimierung nicht zugelassen	

Hinweise zur Selbstoptimierung

Um den besonderen Anforderungen der schnellen Regelstrecken bei z.B. Temperiergeräten gerecht zu werden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

-  Durch Setzen des Eingangsfilters für Messeingang 1 ($\text{Pdrd} / \text{InP.1} / \text{LF 1}$) auf eine Filterzeit ≥ 15 s kann eine Beruhigung der Eingangsgröße erreicht werden, die zu einem schnelleren Finden der Ruhebedingung führen.
-  Zur Verbesserung des Optimierungsergebnisses sollte der Regelbereich auf den tatsächlichen Bereich eingegrenzt werden. Dazu sind die untere und obere Regelbereichsgrenze anzupassen, z.B. bei einem Bereich von 20°C bis 150°C ist in $\text{Conf} / \text{Enter}$ der Wert $\text{rnl} = 20$ und $\text{rnH} = 150$ zu setzen.
-  Die minimalen Periodendauern t_1 und t_2 sollten so klein wie möglich eingestellt werden. Darf aus technischen Gründen eine bestimmte Impulsdauer jedoch nicht unterschritten werden, so kann eine Veränderung während der Selbstoptimierung über die Konfigurationsdatei $\text{Rdt} = 1$ verhindert werden. Beachten Sie bitte, dass sich die kürzesten Impulse aus $\frac{1}{4} \times t_1$ bzw. $\frac{1}{4} \times t_2$ ergeben.

6 Kommunikationsprotokoll

Der KS50-1 *TCont* unterstützt ein in der Kunststoffindustrie weit verbreitetes, einfaches Protokoll für Spritzgießmaschinen und Extrusionsanlagen, über das Peripheriegeräte angeschlossen werden und ein einfacher Datenaustausch durchgeführt wird. Dieses Protokoll ist nach der Spezifikation der Fa. Arburg aufgebaut worden und wird oft auch als “ARBURG - Protokoll” bezeichnet.



Auch andere Maschinenhersteller unterstützen dieses Protokoll, z.B. Fa. Engel, Fa. Krauss-Maffei etc. Notwendige Anpassungen können durch Verändern der Baudrate bzw. Parität vorgenommen werden.

Die Kommunikation erfolgt nach dem Master / Slave - Prinzip. Der KS 50-1 *TCont* ist immer Slave und wird von der Maschinensteuerung mit einer Nachricht angefragt (polling). Der Nachrichtenaustausch erfolgt im Halbduplexbetrieb.

Die Übertragungsparameter sind über die Front oder über BlueControl einstellbar.

Baudrate (b *r* a *t* e):

- 2400 ,
- 4800,
- 9600,
- 19200 Bits/s

Parität (P *r* i *t* ä *t*):

- Even,
- Odd,
- None

Adresseinstellungen (A *d* r *e* s *s* e):

- 1 bis 32

Byteformat (f *e* s *t* e *i* n *s* t *e* l *l* t):

- Databits: 8;
- Stoppbit: 1;
- Startbit: 1

Das LSB wird zuerst gesendet.

Der Nachrichtenverlauf unterliegt zeitlichen Rahmenbedingungen:

- Zeichenverzugszeit T1: < 50 ms
(Die maximal mögliche Zeit, die zwischen dem Aussenden der Startbits zweier aufeinander folgender Bytes der gleichen Meldung verstreichen kann)
- Quittungsverzugszeit T2: < 100ms
(Die maximal mögliche Zeit, die zwischen dem Ende einer gesendeten Anforderung (vom Master) und dem Empfang des ersten Zeichens der Antwort (vom Slave) verstreicht.)

6.1 Datenformat

Für die Übertragung der Blocklänge und der Prüfsumme wird eine hexadezimale Basis benutzt, für die Soll- und Istwerte BCD. Zur Übertragung werden die hexadezimalen Werte in ASCII gewandelt. Der Einfachheit halber werden die über 9 liegenden Werte (A-F) nicht als 41h-46h (ASCII A-F) dargestellt, sondern als 3Ah - 3Fh.

6.2 Protokollstruktur

1	2	3	4	5	6	...	n	n+1	n+2
Adresse	Länge			Kennung	Nachricht			Prüf	summe

- Byte 1:** Geräteadresse der Geräte 1 – 32, Default 1
- Master → Slave (Wertebereich: B1h...D1h, B0h: reserviert)
 - Slave → Master (Wertebereich: 31h...51h, 30h: reserviert)
- Byte 2-4:** Blocklänge; jede Meldung enthält 3 Bytes, welche (in ASCII codiert) die binäre Anzahl der Bytes der gesamten Meldung enthalten (einschließlich Prüfsummenbytes). Beim Empfang wird die korrekte Anzahl von Bytes geprüft (Wertebereich: 30h,30h,37h ... 3Fh,3Fh,3Fh)
- Byte 5:** Kennung kennzeichnet die Art der Meldung, (Wertebereich: 41h, 7Fh), siehe unten
- Byte 6-n:** Informationsbytes, siehe unten
- Byte n+1,n+2:** Prüfsumme; jede Meldung wird durch 2 Prüfsummenbytes abgeschlossen, die in den Blocklängenbytes mitgezählt werden. Die Prüfsummenbytes sind die (in ASCII codierte) 8 Bit breite binäre Summe aller Bytes der Meldung einschließlich Blocklängenbytes, ausschließlich Prüfsummenbytes. Wertebereich: 30h,30h...3Fh,3Fh)

 Die Zahlendarstellung für Hexadezimalzahlern erfolgt in der Form xxh, z.B. 41h bedeutet dezimal 65 odr in ASCII 'A'.

7 Protokoll für Temperiergeräte

Das Temperiergeräte - Protokoll wird über die Einstellung $Prot = 1$ ausgewählt.

7.1 Master-Telegramm

Folgende vom Master gesandten Telegramme werden vom KS 50-1 *TCont* unterstützt.

... 4	5	6	...	12	13+14
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Kennung: es wird **41h** (,A‘) und **52h** (,R‘) unterstützt.

Byte 6-9: Sollwertvorgabe (= SP) in 0,1 Grad Celsius
(3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle);
Negative Temperaturen bis -99 Grad Celsius sind möglich
(1.Byte = 2Dh)
Wertebereich: -99,9 ... 999,9 °C
Beispiele: 12,3 °C → 30h 31h 32h 33h
 -5,6 °C → 2Dh 30h 35h 36h

Byte 10: Werkzeugart = Parametersatz:
60h (‘): wird unterstützt. (Selbstoptimierung nach KS 50-1 *TCont* Einstellung)
61h (a) ... **6Ah** (j): Kommandos werden akzeptiert, Funktionsweise wie 60h;

Byte 11: Steuerkommandos = Betriebsart:
61h (a), **6Bh** (k): Ausschaltfunktion;
Kühlen auf Nachlauftemperatur, ausschalten
Rückmeldungen: (k) Kühlen, (p) abgeschaltet
70h (p): Ausschaltfunktion;
Heizung aus, Kühlen auf Pumpennachlauftemperatur,
Kühlen aus, Pumpe aus, ausschalten
Rückmeldungen: (k) Kühlen, (p) abgeschaltet
72h (r): Einschaltfunktion;
Pumpe ein, Selbstoptimierung ein (falls zugelassen),
regeln (Normalbetrieb)
Rückmeldungen: (r) regeln
73h (s): Ausschaltfunktion;
Kühlen auf Nachlauftemperatur, ausschalten
Rückmeldungen: (s) Kühlen, (p) abgeschaltet

Byte 12: Reserve, immer 20h

Byte 13,14: Prüfsumme

7.2 Slave-Telegramme

Bei fehlerfrei empfangenem Master-Telegramm antwortet der KS 50-1 *TCont* mit folgendem Telegramm:

...4	5	6	...	17	17+18
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Kennung: es wird **41h** (,A‘) und **72h** (,r‘) unterstützt.

Byte 6-9: Istwert (= *l n l*) in 0,1 °C
 (3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle);
 Negative Temperaturen bis -99 °C sind möglich (1.Byte = 2Dh)
 Wertebereich: -99,9 ... 999,9 °C
 Beispiele: 12,3 °C → 30h 31h 32h 33h
 -5,6 °C → 2Dh 30h 35h 36h

Byte 10-13: Einschaltdauer in % (= *SP id*);
 Negatives Vorzeichen für Kühlen (1.Byte = 2Dh)
 Wertebereich: -100 ... 100 %
 Beispiele: 12 % → 30h 30h 31h 32h
 -34 % → 2Dh 30h 33h 34h

Byte 14: Status Bit-Rückmeldungen

Bit 0:	Reglerbetriebsart	1: Lokal 0: Remote
Bit 1:	Fühlerbetriebsart	1: intern; (Auswahl über <i>SE n S</i>)
Bit 2:	unzulässige Sollwertvorgabe	1: Fehler
Bit 3:	(fest)	0
Bit 4:		1: Sammelalarm liegt vor (siehe Status Alarm1)
Bit 5, 6, 7:	(fest)	1, 1, 0

Byte 15: Status Alarme 1

Bit 0:	Fühlerbruch	1: Fühlerbruch erk. (F b F. 1)
Bit 1:	Heizung defekt	1: HCA-Fehler (H C A oder L o o P)
Bit 2:	Kühlung defekt	0, nicht unterstützt.
Bit 3:	Niveaufwächter	0, (optional über L E Y L einstellbar)
Bit 4:	Durchflußwächter	0, (optional über F L o einstellbar)
Bit 5:	Temperatur > Sicherheitslimit	1: ja (optional S E b oder L i n. 1)
Bit 6, 7:	(fest)	1, 0

Byte 16: Status Alarme 2

Bit 0:	Pumpe defekt:	0; nicht unterstützt
Bit 1:	Phasenausfall:	0; nicht unterstützt
Bit 2:	Systemfehler	1: Eingang STB hat ausgelöst (S E b) oder Gerätefehler (E. 1, E. 2)
Bit 3, 4, 5, 6, 7:	(fest)	0, 0, 0, 1, 0

Byte 17: Status Rückmeldungen

6Bh (k)	Ausschalten: Kühlen auf Nachlauftemperatur
6Fh (o)	im Regelbetrieb: Optimierung läuft
70h (p)	Ausschalten: Heizung, Kühlung, Pumpe ausgeschaltet
72h (r)	Regelbetrieb
73h (s)	Ausschalten: Kühlen auf NACHlauftemperatur

Byte 18-19: Prüfsumme

7.3 Fehlernachrichten

Bei Paritäts-, Frame-Fehlern oder undefinierten Zeichen erfolgt keine Antwort. Wenn im Master-Telegramm die Prüfsumme falsch ist oder sich ein Fehler im Nachrichtenaufbau befindet, sendet der KS 50-1 *TCont* eine NAK-Nachricht.

Aufbau der Not Acknowledge-Message:

1	2	3	4	5	6	7
Adresse	Länge		Kennung	Prüf summe		

Byte 1:	Geräteadresse, z.B. 31h Gerät Nr. 1
Byte 2-4:	Länge (Nachricht ist 7 Bytes lang: 30h, 30h, 37h)
Byte 5:	Kennung: 7Fh "Not Acknowledge"
Byte 6-7:	Prüfsumme

 Die Nachricht wird auch gesendet, wenn eine ungültige Vorgabe eines Wertes vorgenommen wurde, weil z.B. ein Sollwert im Lokal-Betrieb nicht über die Schnittstelle geändert werden darf.

7.4 Alarm Reset

Über den Befehl "Alarm Reset" kann im Remote-Betrieb der anstehende STB-Alarm quittiert und gelöscht werden.

Master – Telegramm:

Aufbau der Alarm Reset - Message:

...4	5	6	...	12	13+14
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Statt der Kennung 41h (,A‘) wird die Kennung 52h (,R‘) Alarm Reset gesendet. Die übrigen Parameter werden wie im Standardprotokoll (siehe Seite 16) gesendet und bearbeitet.

Slave –Telegramm

...4	5	6	...	17	18+19
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Es wird die Kennung 72h (,r‘) statt 41h (,A‘) gesendet. Die übrigen Funktionen entsprechen dem des Standardprotokolls (siehe Seite 17).

8 Protokoll für Heißkanalsysteme

Das Heißkanal - Protokoll wird über die Einstellung $Pr o t = 2$ ausgewählt.
KS 50-1 *TCont* deckt bei einem Heißkanalsystem einen Kanal ab.

8.1 Master – Telegramm

Das Anforderungstelegramm besitzt folgenden Aufbau:

...4	5	6	...	10	11+12
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Kennung: es wird **41h** (,A‘) unterstützt.

Byte 6-9:

- Sollwertvorgabe bei Steuerkommando Regeln: (= **5P**) in 0,1 °C (3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle);
Negative Temperaturen bis -99 °C sind möglich (1.Byte = 2dh)
- Stellwertvorgabe bei Steuerkommando Stellen: in % (= **Yñðñ**) (3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle)

Byte 10: Steuerkommandos

72h (r): regeln (Normalbetrieb),
Vorgabe in °C; Gerät im Automatikbetrieb;
nach ausgeschalteter Regelfunktion erfolgt eine Selbstoptimierung, falls zugelassen

73h (s): stellen,
Vorgabe in %; Gerät im Handbetrieb

61h (a): Kanal ausschalten
Regelfunktion ausgeschaltet

Byte 11-12: Prüfsumme

 Sonderfall: Erste Nachricht nach Aufstart der Steuerung: Steuerung kann bis zu 25 Kanäle pro Geräteadresse abfragen. Daher enthält die Nachricht bis zu 25mal Vorgabewert und Steuerkommando.
Ein KS 50-1 *TCont* nimmt jedoch aus der Nachricht nur die Werte für Kanal 1 und kennzeichnet in der Antwort, dass nur ein Kanal vorhanden ist.

8.2 *Slave - Telegramm*

Der Aufbau des Slave-Telegramms besitzt folgende Struktur.

...4	5	6	...	12	13+14
...	Kennung	Nachricht			Prüfsumme

Byte 5: Kennung: es wird **41h** (,A‘) unterstützt.

Byte 6: Status Gesamt
 Bit 0 1: Leistungsteil im Betrieb
 ausgefallen (z.B.Heizstromalarm)
 Bit 1, 2 (fest) 0 0
 Bit 3 1: anderer interner Fehler, z.B. **E.1**, **E.2** ...
 Bit 4, 5, 6, 7: (fest) 0 1 1 0

Byte 7-10: Kanal 1
 • Istwert bei Steuerkommando Regeln: (= **1 n. l**) in 0,1 Grad Celsius
 (3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle); Negative Temperaturen bis -99
 Grad Celsius sind möglich (1.Byte = 2dh)
 • Stellgröße bei Steuerkommando Stellen: in % (= **4P id**)
 (3 Vorkomma-, 1 Nachkommastelle)

Byte 11: Kanal 1 : Status Alarme 1
 Bit 0 1: eingeschaltet (**L.OFF** = 0)
 Bit 1 1: Absenkung ein (wenn **SP.2** = 1)
 Bit 2 0: regeln (Automatik), 1: stellen (Handbetrieb)
 Bit 3 (fest) 0
 Bit 4, 5, 6, 7 :(fest)0 1 1 0

Byte 12: Kanal 1 : Status Alarme 2
 Bit 0 1: Leitungsunterbrechung, z.B.: **Loop** = 1
 Bit 1 1: nur Unterstrom, z.B. **KCR** = 1
 Bit 2 1: Fühler defekt, z.B. **FbF.1**, **Shk.1**, **POL.1**
 Bit 3 0
 Bit 4, 5, 6, 7 : (fest) 0 1 1 0

Byte 13-14: Prüfsumme

9 Ausführungen

KS 50-1 <i>TCont</i>	K	S	5	0	-	1	-	0	3	-	4	6
Anschluss über Flachsteckmesser						0						
Anschluss über Schraubklemmen						1						
90..250V AC, 3 Relais						0						
24VAC / 18..30VDC, 3 Relais						1						
90..250V AC, 2 Relais + mA/V/Logik						2						
24VAC / 18..30VDC, 2 Relais + mA/V/Logik						3						
RS485 / 422 + U _T + di2/3 + OUT5/6								1				
TTY + U _T + di2/3 + OUT5/6								3				
Standardkonfiguration									0			
Konfiguration nach Angabe									9			
Keine Bedienungsanleitung									0			
Bedienungsanleitung Deutsch									D			
Bedienungsanleitung Englisch									E			
Standard											0	
UL-zertifiziert (beantragt)												U

Mitgeliefertes Zubehör

Bedienungsanleitung (wenn in Bestellcode ausgewählt)

- 2 Befestigungselemente
- 15-sprachiger Bedienhinweis

Zusatzgeräte mit Bestellangaben

Beschreibung			Bestell-Nr.
Heizstromwandler 50A AC			9404-407-50001
PC-Adapter für die BluePort [®] Frontschnittstelle			9407-998-00001
Normschienenadapter zur Montage auf Hutschiene			9407-998-00061
Bedienungsanleitung KS 50-1 (Standard)	Deutsch		9499-040-62818
Bedienungsanleitung KS 50-1 (Standard)	Englisch		9499-040-62811
Bedienhinweis <i>TCont</i>	Deutsch		9499-040-64418
Bedienhinweis <i>TCont</i>	Englisch		9499-040-64411
BlueControl [®] (Engineering-Tool)	Mini	Download	www.pma-online.de
BlueControl [®] (Engineering-Tool)	Basic		9407-999-11001
BlueControl [®] (Engineering-Tool)	Expert		9407-999-11011

10 Technische Daten

EINGÄNGE

ÜBERSICHT DER EINGÄNGE

Eingang	Verwendung
INP1	x (Istwert)
INP2	Heizstrom, externer Sollwert
di1	Bedienung verriegelt, Umschaltung auf zweiten Sollwert SP.2, externen Sollwert SP.E, feste Stellgröße Y2, Handbetrieb, Regler aus, Blockierung Handtaste, Rücksetzen gespeicherter Alarmer, Boost, Parameter 1 ↔ 2, Sicherheitstemperatur- begrenzer, Start/Stop im Lokalbetrieb, Fühlerbetriebsart, Niveau-/Durchfluss-Alarm
di2	
di3	

ISTWERTEINGANG INP1

Auflösung: > 14 Bit
 Dezimalpunkt: 0 bis 3 Nachkommastellen
 dig. Eingangsfiler: einstellbar 0,000...9999 s
 Abtastzyklus: 100 ms
 Messwertkorrektur: 2-Punkt- oder Offsetkorrektur

Thermoelemente

Eingangswiderstand: ≥ 1 MΩ
 Einfluss des Quellenwiderstands: 1 μV/Ω

Temperaturkompensation

Maximaler Zusatzfehler: ± 0,5 K

Bruchüberwachung

Strom durch den Fühler: ≤ 1 μA
 Wirkungsweise konfigurierbar

Widerstandsthermometer

Anschlusstechnik: 3-Leiter
 Leitungswiderstand: max. 30 Ohm
 Meßkreisüberwachung: Bruch und Kurzschluss

Widerstandsmessbereich

Mit BlueControl (Engineering-Tool) kann die für den Temperaturfühler KTY 11-6 abgelegte Kennlinie angepasst werden.

physikalischer Messbereich: 0...4500 Ohm
 Linearisierungssegmente 16

Strom- und Spannungsmessbereiche

→ Tabelle 3 (Seite 24)

Messanfang, Messende: beliebig innerhalb des Messbereichs

Skalierung: beliebig -1999...9999

Tabelle 1 Thermoelementmessbereiche

Thermoelementtyp		Messbereich		Genauigkeit	Auflösung (∅)
L	Fe-CuNi (DIN)	-100...900°C	-148...1652°F	≤ 2K	0,1 K
J	Fe-CuNi	-100...1200°C	-148...2192°F	≤ 2K	0,1 K
K	NiCr-Ni	-100...1350°C	-148...2462°F	≤ 2K	0,2 K
N	Nicrosil/Nisil	-100...1300°C	-148...2372°F	≤ 2K	0,2 K
S	PtRh-Pt 10%	0...1760°C	32...3200°F	≤ 2K	0,2 K
R	PtRh-Pt 13%	0...1760°C	32...3200°F	≤ 2K	0,2 K
	Spezial	-25 ... 75 mV		≤ 0,1%	0,01%

Tabelle 2 Widerstandsgebermessbereiche

Art	Messstrom	Messbereich		Genauigkeit	Auflösung (∅)
Pt100	0,2mA	-200...850°C	-328...1562°F	≤ 1K	0,1K
Pt1000		-200...850°C	-328...1562°F	≤ 2K	0,1K
Widerstand		4500 Ω		≤ 0,1%	0,01%

Technische Daten

Tabelle 3 Strom- und Spannungsmessbereiche

Messbereich	Eingangswiderstand	Genauigkeit	Auflösung (Ø)
0-10 Volt	≈ 110 kΩ	≤ 0,1 %	0,6 mV
0-20 mA	49 Ω (Spannungsbedarf ≤ 2,5 V)	≤ 0,1 %	1,5 µA

Linearisierung: 16 Segmente, anpassbar mit BlueControl
 Dezimalpunkt: einstellbar
 Messkreisüberwachung: 12,5% unter Messanfang (2mA, 1V)

ZUSATZEINGANG INP2

Auflösung: > 14 Bit
 Abtastzyklus: 100 ms
 Genauigkeit: besser 0,1%

Heizstrommessung

über Heizstromwandler

Messbereich: 0...50mA AC
 Skalierung: beliebig; -1999...0,000...9999 A

Strommessbereich

Eingangswiderstand: ca. 120 Ω
 Messanfang, beliebig innerhalb
 Messende: 0 bis 20 mA
 Skalierung: beliebig -1999...9999
 Messkreisüberwachung: 12,5% unter Messanfang (4...20mA → 2mA)

STEUEREINGANG DI1

Konfigurierbar als direkter oder inverser Schalter oder Taster! Anschluss eines potenzialfreien Kontaktes, der zum Schalten "trockener" Stromkreise geeignet ist.

Geschaltete Spannung: 2,5 V
 Strom: 50 µA

STEUEREINGÄNGE DI2, DI3

Konfigurierbar als direkter oder inverser Schalter oder Taster!
 Aktiv anzusteuender Optokopplereingang

Nennspannung 24 V DC extern
 Stromsenke (IEC 1131 Typ 1)
 Logik "0" -3...5 V
 Logik "1" 15...30 V

Strombedarf ca. 5 mA

TRANSMITTERSPEISUNG U_T

Leistung: 22 mA / ≥18 V

Bei Verwendung des OUT3 Universalausgangs darf keine externe galvanische Verbindung zwischen dem Meßkreis und diesem Ausgangskreis bestehen!

AUSGÄNGE

ÜBERSICHT DER AUSGÄNGE

Ausgang	Verwendung
OUT1 OUT2 (Relais)	Regelausgang Heizen oder Kühlen bzw. Auf/Zu, Grenzkontakte, Alarme, Programmgeber Ende, Pumpenansteuerung *
OUT3 (Relais oder Logik)	wie OUT1 und OUT2
OUT3 (stetig)	Regelausgang, Istwert, Sollwert, Regelabweichung, Transmitterspeisung 13V/22mA
OUT5 OUT6 (Optokoppler)	wie OUT1 und OUT2

* Alle logischen Signale können ODER-verknüpft werden!

RELAISAUSGÄNGE OUT1, OUT2

Kontaktart: 2 Schließer mit gemeinsamen Kontaktanschluss
 Schaltleistung maximal: 500 VA, 250 V, 2A bei 48...62 Hz, ohmsche Last
 Schaltleistung minimal: 6V, 1 mA DC
 Lebensdauer elektrisch: 800.000 Schaltspiele bei max. Schaltleistung

Galvanische Trennungen

- Sicherheitstrennung
- == Funktionstrennung

Netzanschlüsse	Istwerteingang INP1
	Zusatzeingang INP2
	Digitaleingang di1
Relaisausgänge OUT 1,2	RS485/422 Schnittstelle TTY-Schnittstelle
Relaisausgang OUT3	Digitaleingänge di2, 3
	Universal Ausgang OUT3
	Transmitterspeisung U_T
	OUT5, OUT6

OUT3 ALS RELAIS-AUSGANG

- Kontaktart: Potenzialfreier Wechsel
- Schaltleistung maximal: 500 VA, 250 V, 2A bei 48...62 Hz, ohmsche Last
- Schaltleistung minimal: 5V, 10 mA AC/DC
- Lebensdauer elektrisch: 600.000 Schaltspiele bei max. Schaltleistung

Hinweis: Bei Anschluss eines Steuerschützes an OUT1...OUT3 ist eine RS-Schutzbeschaltung nach Angaben des Schützherstellers am Schütz erforderlich, um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden.

OUT3 ALS UNIVERSAL-AUSGANG

Galvanisch getrennt von den Eingängen.

- Frei skalierbar
- Auflösung: 11 bit
- Zeitkonstante des DA-Wandlers T_{90} : 50 ms
- Grenzfrequenz des gesamten stetigen Reglers: > 2 Hz

Stromausgang

- 0/4...20 mA konfigurierbar.
- Aussteuerbereich: 0...ca.21,5mA
- Bürde maximal: $\leq 500 \Omega$
- Einfluss der Bürde: 0,02%/100 Ω
- Auflösung: $\leq 22 \mu A$ (0,1%)
- Genauigkeit: $\leq 40 \mu A$ (0,2%)

Spannungsausgang

- 0/2...10V konfigurierbar
- Aussteuerbereich: 0...11 V
- Bürde minimal: $\geq 2 k\Omega$
- Einfluß der Bürde: kein Einfluss
- Auflösung: $\leq 11 mV$ (0,1%)
- Genauigkeit: $\leq 20 mV$ (0,2%)

OUT3 als Transmitterspeisung

- Leistung: 22 mA / $\geq 13 V$

OUT3 als Logiksignal

- Bürde $\leq 500 \Omega$ 0/ $\leq 20 mA$
- Bürde $> 500 \Omega$ 0/ $> 13 V$

AUSGÄNGE OUT5, OUT6

Galvanisch getrennte Optokopplerausgänge. Grounded load: gemeinsame positive Steuerspannung. Schaltleistung: 18...32 VDC; $\leq 70 mA$ Interner Spannungsabfall: $\leq 1V$ bei I_{max} Schutzbeschaltung: eingebaut gegen Kurzschluss, Überlast, Verpolung (Freilaufdiode für Relais-Last)

HILFSENERGIE

Je nach Bestellung:

Wechselspannung

- Spannung: 90...260 V AC
- Frequenz: 48...62 Hz
- Leistungsaufnahme ca. 7 VA

Allstrom 24 V UC

- Wechselspannung: 20,4...26,4 V AC
- Frequenz: 48...62 Hz
- Gleichspannung: 18...31 V DC
- Leistungsaufnahme: ca. 7 VA (W)

Verhalten bei Netzausfall

Konfiguration, Parameter und eingestellte Sollwerte, Betriebsart:
Dauerhafte EEPROM-Speicherung

BLUEPORT FRONTSCHNITTSTELLE

Anschluß an der Gerätefront über PC-Adapter (siehe "Zusatzgeräte"). Über die BlueControl Software kann der KS50-1 TCont konfiguriert, parametrieren und bedient werden.

BUSSCHNITTSTELLE

Galvanisch getrennt. Es sind geschirmte Kabel zu verwenden.

RS 485 / 422

Physikalisch: RS 485/422
Geschwindigkeit: 2400, 4800, 9600, 19.200 Bit/s
Adressbereich: 1...32
Anzahl Regler/Seg.: 32

TTY (20mA Stromschleife)

Physikalisch: 20mA Stromschleife
Geschwindigkeit: 2400, 4800, 9600, 19.200 Bit/s
Adressbereich: 1...32
Spannungsabfall: $\leq 2,2V$

Protokolle

MODBUS RTU, Temperiergeräte*, Heißkanal*
* nach Spezifikation der Fa. Arburg

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Schutzart

Gerätefront: IP 65
Gehäuse: IP 20
Anschlüsse: IP 00

Zulässige Temperaturen

Betrieb: 0...60°C
Anlaufzeit: < 15 Minuten
Temperatureinfluss: < 100ppm/K
Grenzbetrieb: -20...65°C
Lagerung: -40...70°C

Feuchte

75% im Jahresmittel, keine Betauung

Erschütterung und Stoß

Schwingung Fc (DIN 60068-2-6)

Frequenz: 10...150 Hz
im Betrieb: 1g bzw. 0,075 mm
außer Betrieb: 2g bzw. 0,15 mm

Schockprüfung Ea (DIN IEC 60068-2-27)

Schock: 15g
Dauer: 11ms

Elektromagnetische Verträglichkeit

Erfüllt EN 61 326-1

- Erfüllt die Störfestigkeitsanforderungen für kontinuierlichen, nicht-überwachten Betrieb
- Erfüllt die Störaussendungsanforderungen der Klasse B für Wohnbereiche
- Bei Surge-Störungen ist mit erhöhten Messfehlern zu rechnen

ALLGEMEINES

Gehäuse

Werkstoff: Makrolon 9415 schwer entflammbar
Brennbarkeitsklasse: UL 94 V0, selbstverlöschend
Einschub, von vorne steckbar

Sicherheit

Entspricht EN 61010-1 (VDE 0411-1):
Überspannungskategorie II
Verschmutzungsgrad 2
Arbeitsspannungsbereich 300 V
Schutzklasse II

Zulassungen

UL-Zulassung (beantragt)

Elektrische Anschlüsse

- Flachsteckmesser 1 x 6,3 mm oder 2 x 2,8 mm nach DIN 46 244
- Schraubklemmen für Leiterquerschnitte von 0,5 bis 2,5 mm²

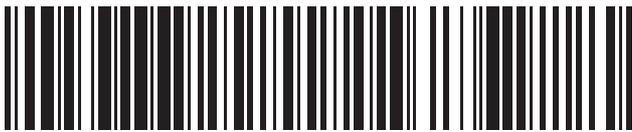
Montage

Tafeleinbau mit je zwei Befestigungselementen oben/unten oder rechts/links,
Dicht an Dicht-Montage möglich

Gebrauchslage: beliebig
Gewicht: 0,27kg

11 Index

Index	
Adresseinstellungen	14
Alarm Reset	19
Anschluss der RS485/422 Busschnittstelle	5
Anschluss der TTY- Busschnittstelle	4
ARBURG-Protokoll	3
Ausführungen	22
Ausgänge	24
Ausschalten der Selbstoptimierung	13
Auswahl der Ausgänge	11
Auswahl der Eingänge	12
Auswahl Protokoll	11
Baudrate	14
Busschnittstelle	4,26
Byteformat	14
Datenformat	15
Durchfluss-Alarm	7,18
Eingänge	23
Einleitung	3
Elektrischer Anschluss.	4
Fehlernachrichten	18
Frontansicht	6
Frontschnittstelle	26
Galvanische Trennungen	24
Gehäuse.	26
Heißkanäle	10
Hilfsenergie.	25
Hinweise zur Selbstoptimierung	13
Istwerteingang	23
Kommunikationsprotokoll	14 - 15
Konfigurationen	11 - 12
Lokal-Betrieb	7,10,17
Nachlauftemperatur	7
Niveau-Alarm	7,18
Parameter	13
Parität	14
Protokoll für Heißkanalsysteme.	20 - 21
Master - Telegramm	20
Slave - Telegramm	21
Protokoll für Temperiergeräte.	16 - 19
Master-Telegramm	16
Slave-Telegramm	17
Protokollstruktur	15
Pumpe	7,11
Relaisausgänge	24
Remote-Betrieb	7,10,17
Selbstoptimierung	13
Sicherheitstemperaturbegrenzer	7
Signal- Anschlussmöglichkeiten	8
Spannungsmessbereich	23
Start Selbstoptimierung	11
Steuereingänge	24
Strommessbereich.	23
Technische Daten	23 - 26
Temperiergeräte	7 - 9
Zustandsdiagramm	8
Thermoelemente	23
Transmitterspeisung	24
TTY - Schnittstelle	3
Umgebungsbedingungen	26
Universal-Ausgang	25
Verhalten bei Netz Ein.	7
Widerstandsthermometer.	23
Zulassungen	26
Zusatzgeräte	22



A5 auf A6 gefaltet, 2-fach geheftet, SW-Druck, Normalpapier 80g weiß

Subject to alterations without notice
Änderungen vorbehalten
Sous réserve de toutes modifications

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
P.O.B. 310 229, D-34058 Kassel, Germany
Printed in Germany 9499-040-64418 (0307)