

Industrial controllers
Industrieregler
Régulateurs industriels
KS 40, KS 50, KS90



Interface description
Schnittstellenbeschreibung
Description de l'interface
9499 040 47701

valid from/gültig ab/valable depuis: 8315



ENGLISH	Page 1	DEUTSCH	Seite 9	FRANÇAIS	Page
1	Notes on operation	1	Hinweise zum Betrieb	1	
2	Interface protocol	2	Schnittstellenprotokoll	2	
2.1	Data format	2.1	Datenformat	2.1	
2.2	Baud rate	2.2	Baudrate	2.2	
2.3	Address setting	2.3	Adressierung	2.3	
2.4	Characters	2.4	Zeichen	2.4	
3	Message structure	3	Nachrichtenaufbau	3	
3.1	General structure	3.1	Grundsätzlicher Aufbau	3.1	
3.2	Messages ACK and NAK	3.2	Nachrichten ACK und NAK	3.2	
3.3	Reaction times	3.3	Reaktionszeiten	3.3	
4	CODE table	4	CODE - Tabelle	4	
5	Structure of status bytes	5	Aufbau der Statusbytes	5	
6	Communication examples	6	Kommunikationsbeispiele	6	
7	REMOTE/LOCAL operation	7	REMOTE/LOCAL-Betrieb	7	
8	What to do, if....?	8	Was tun? Wenn...	8	

All rights reserved. No part of this documentation may be reproduced or published in any form or by any means without prior written permission from the copyright owner.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung ist der Nachdruck, auch die auszugsweise fotomechanische oder anderweitige Wiedergabe, dieses Dokumentes nicht gestattet.

Tous droits sont réservés. Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, faite sans le consentement préalable par écrit de l'auteur, est interdite.

A publication of

Dies ist eine Publikation von

Une publication de

1 Notes on operation

The controller can be equipped with a serial digital interface for transmission of process values, parameters and configuration data. The interface connections are on the rear of the controller, the hardware is TTL compatible. Several instruments can be connected with separate cables to interface modules and several interface modules can be operated by means of a bus. Via their RS 422/485 interface, data communication upto 1 km distance with master PLCs, PCs, visualization tools etc. is possible (read and write). In remote mode of the controller, these tools can affect controller data (write) by means of relevant programs. In this operation mode, modification of controller data by means of the front keys is not possible.

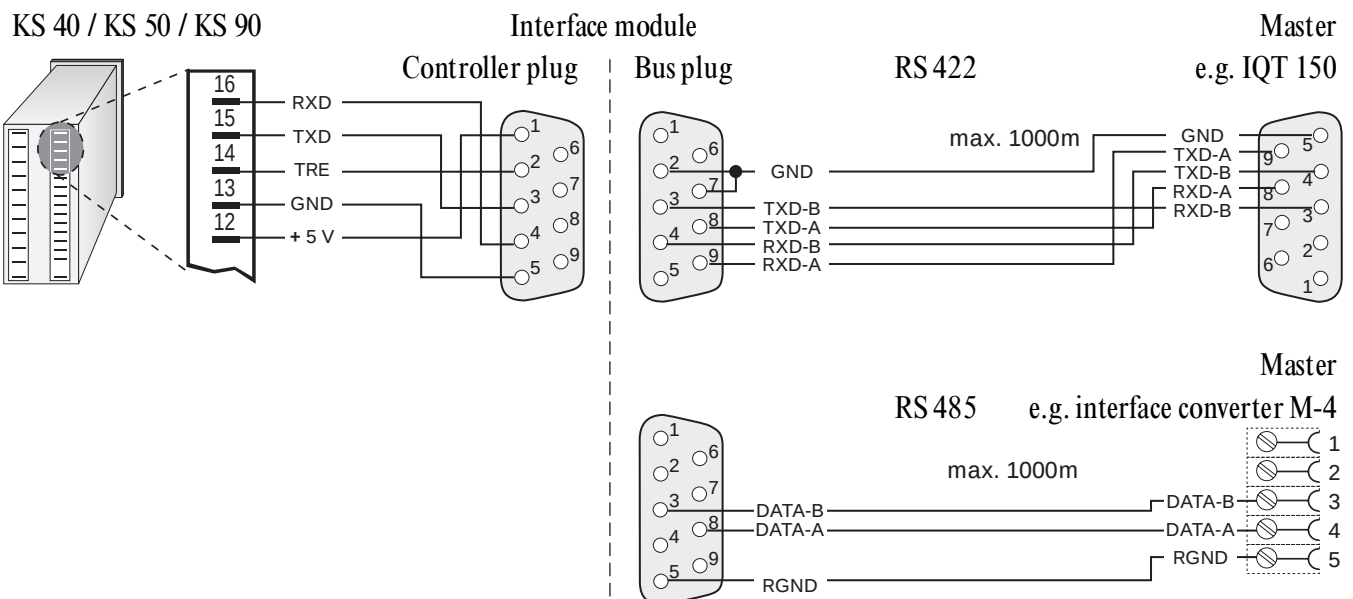
The available protocol is based on ISO 1745.

In the controller, the internal digital interface is galvanically isolated from supply voltage and input and signal circuits.

In the interface module, the instrument interfaces and the bus interface are interconnected but galvanically isolated from the supply voltage.

The operating notes of the interface modules include further information for connection and operation.

Connecting examples for interface modules and masters



2 Interface protocol

The protocol is based on ISO 1745. Generally, a fixed master/slave principle is used for transmission, whereby the controller is always the slave. Control is always by the master.

Two data transmission services are available:

- ☐ Send Data with Acknowledge SDA (Data transmission with acknowledgement by the controller)
- ☐ Request Data with Reply RDR (Data request with reply by the controller)

2.1 Data format

- 1 start bit
- 7 bit binary (status byte) or 7 bit ASCII (other data)
- 1 parity bit (EVEN)
- 1 stop bit

2.2 Baud rate

The Baud rate of 2400/4800/9600/19200 Bd is adjustable at the configuration level.

The same Baud rate must be adjusted on all instruments which are connected to the interface module.

2.3 Address setting

The controller can be operated at the same bus with other instruments and systems. Decisive for instrument selection is the address *Adr* = 00...99 (parameter level).

2.4 Characters

Transmission control characters

CHR	HEX	Description
STX	02	Start of data
ETX	03	End of data
EOT	04	Reset or cancellation
ENQ	05	Enquiry of reply
ACK	06	Acknowledge
NAK	15	Not Acknowledge

Valid 7-bit-characters (parity EVEN):

CHR	HEX	Description
,	2C	Comma as separation
=	3D	Separation for CODE = VAL
.	2E	Decimal point (only for VAL)
-	2D	Minus (only for VAL)
0...9	30...39	Numbers 0...9
@...□	40...7F	Values of the status bytes



The characters for "space" and "+" (hex 20, 2B) are inadmissible in all messages.

3 Message structure

Generally, single data are transmitted, exceptions are shown in the CODE-table (→ chapter 4). Values in a reply are transmitted without leading zeros, but minus sign/decimal point depending on the date. Values in a transmission are valid within their limits with or without decimal point. They will be cut and rounded to the required data structure. Some parameters can be switched off by means of four minus signs.

ADR	Address (2 bytes)
CODE	Code for data
VAL	Value of data
DATA	Comprises CODE = VAL
BCC	Block Check Count ①
CHR	Character
FCT	Function ②

① All characters after STX and including ETX are connected bitwise in an EXOR function (1 byte).

② Function is the second part of the B2-codes. For B2,01 it is 01 and for B2,02 it is 02.

3.1 General structure

☐ **Computer requests:**

EOT	ADR	ADR	CODE	CODE	ENQ
-----	-----	-----	------	------	-----

With blocks B2, CODE and FCT must be requested:

CODE	CODE	,	FCT	FCT
------	------	---	-----	-----

General reply:

STX	CODE	CODE	=	←	VAL	→	ETX	BCC
-----	------	------	---	---	-----	---	-----	-----

 or

NAK

 in case of error

Block 00 reply:

STX	ST1	,	ST2	,	Y	,	W	,	X	,	Wv	,	Wnv	,	HC/X2	ETX	BCC
-----	-----	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	----	---	-----	---	-------	-----	-----

Blocks B2 reply: CODE is B2. FCT is first part of VAL.

VAL (Block B2,01):

0	1	,	1	0	,	SP2	,	SP3	,	SP4	,	SP5	,	SP6	,	SP7	,	SP8	,	SP9	,	SP10	,	SP11	,	0
---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------	---	---

VAL (Block B2,02):

0	2	,	0	,	1	0	,	Pt2	,	Pt3	,	Pt4	,	Pt5	,	Pt6	,	Pt7	,	Pt8	,	Pt9	,	Pt10	,	Pt11
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------

☐ **Computer transmits:**

EOT	ADR	ADR	STX	CODE	CODE	=	←	VAL	→	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----	------	------	---	---	-----	---	-----	-----

With blocks B2, CODE and FCT must be transmitted:

CODE	CODE	,	FCT	FCT
------	------	---	-----	-----

 FCT is repeated in VAL.

VAL (Block B2,01):

0	1	,	1	0	,	SP2	,	SP3	,	SP4	,	SP5	,	SP6	,	SP7	,	SP8	,	SP9	,	SP10	,	SP11	,	0
---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------	---	---

VAL (Block B2,02):

0	2	,	0	,	1	0	,	Pt2	,	Pt3	,	Pt4	,	Pt5	,	Pt6	,	Pt7	,	Pt8	,	Pt9	,	Pt10	,	Pt11
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------

General reply:

ACK

 or

NAK

 in case of error

3.2 Messages ACK (write access) and NAK (write or read access)

The controller replies ACK to a write access, if all the following conditions are met:

- Parity bit correct
- BCC correct
- CODE permitted and positioned correctly
- Message contains only permitted characters
- Value is within its specified limits
- Controller is at REMOTE mode
- Permitted write access (e.g. Code 06)
- Message (data) received correctly

If one of the above conditions is not met, the controller replies NAK.

With message receive buffer overflow, the controller replies NAK.

With read access, remote or local operation does not affect the message.

3.3 Reaction times

The computer enquires for data (read access)

- The reply starts (STX) max. 150 ms after the end of enquiry (ENQ).

The computer sends data (write access)

- The reply (ACK) starts max. 150 ms after the end of transmission (BCC).

4 CODE table

The table shows the CODEs for data transmission. Two data types are permitted:

- ☐ For the two **status bytes**: 1 Byte, bit-oriented
- ☐ For all **other data**: Decimal digits, with decimal point and/or minus sign, each ASCII-coded

Explanation of columns:

Disp: Messages displayed by the controller (symbols in brackets are not displayed)

R: Read data from controller (Local/Remote)

W: Write data to controller (Remote)

Len: max. number of bytes between STX and ETX (DATA)

CODE	Description	KS	KS	KS	Disp	R/W	Len.	Value range	Rem.
		40	50	90					
☐ 00	Operating level	X	X	X		R	40/46		①
01	Status byte 1	X	X	X	(ST1)	R	4		
02	Status byte 2	X	X	X	(ST2)	R	4		
03	Correcting variable	X	X	X	(Y) Y	R/(W)	7		②
04	Setpoint effective	X	X	X	(W)	R	9		
05	Process value	X	X	X	(X)	R	9		③
06	Setpoint volatile	X	X	X	(W _{vol})	R/W	9	SPL ...SPH/----	④⑤⑦
07	Setpoint non-volatile	X	X	X	(W _{nonvol})	R/W	9	SPL ...SPH/----	④⑤⑦
09	Heating current	X	X	-	H _C	R	7		
09	2nd process value	-	-	X	(X2)	R	9		
11	Controller active / not active	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
12	Y2 active / not active	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
13	Manual mode active / not active	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
14	2nd set-point active / not active	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
15	Wext active / not active	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
19	Ydiff	-	-	X	-	W	7	-205...205	
21	Proportional band heating	X	X	X	Pb1	R/W	8	0.1...999.9	
22	Proportional band cooling	X	X	X	Pb2	R/W	8	0.1...999.9	
23	Integral time	X	X	X	t _i	R/W	7	0/1...9999	
24	Derivative time	X	X	X	t _d	R/W	7	0...9999	
25	Actuator response time	X	-	X	t _t	R/W	6	(tt)	⑥
26	Alarm switching differential (1)	X	X	X	Sd(R1)	R/W	9	1...9999	
27	Trigger point separation	X	-	X	SH	R/W	7	0.2...20.0%	
28	Alarm switching differential (2)	-	-	X	SdR2	R/W	9	1...9999	
29	Zero offset (ratio control)	-	-	X	OFFS	R/W	6	-20...0...20	
31	Limit contact low (1)	X	X	X	LCL(1)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
32	Limit contact high (1)	X	X	X	LCH(1)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
35	Limit contact low (2)	-	X	X	LCL(2)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
36	Limit contact high (2)	-	X	X	LCH(2)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
39	Signaller switching differential	-	-	X	SdS	R/W	9	1...9999	
47	Heating current limit	X	X	-	H _C R	R/W	7	(HCA)/- ---	⑥⑦
48	Heating current range	-	X	-	H _C H	R/W	7	1.0...99.9	
48	Min. step time	-	-	X	t _t P	R/W	6	0.1...2.0	

CODE	Description	KS	KS	KS	Disp	R/W	Len.	Value range	Rem.
		40	50	90					
51	2nd set-point or	X	X	X	SP2	R/W	9	SP1 ... SPH / - - -	⑤⑦
52	Set-points for programmer	X	X	X	SP3	R/W	9	SP1 ... SPH	
53		X	X	X	SP4	R/W	9	SP1 ... SPH	
54	Segment times for programmer	X	X	X	PE2	R/W	7	0...9999	
55		X	X	X	PE3	R/W	7	0...9999	
56		X	X	X	PE4	R/W	7	0...9999	
57	5th set-point (programmer)	X	X	X	SP5	R/W	9	SP1 ... SPH	
58	5th segment time (progr.)	X	X	X	PE5	R/W	7	0...9999	
59	Gradient	X	X	X	Gr	R/W	8	0.1...999.9 / - - -	⑦
61	Configuration level	X	X	X	Con1	R	7		
62		X	X	X	Con2	R	7		
63		-	X	X	Con3	R	7		
64		-	-	X	Con4	R	7		
71	Correcting variable for start-up	-	X	X	YA	R/W	6	5...100	
72	Set-point for start-up	-	X	X	SPA	R/W	9	SP1 ... SPH	
73	Holding time for start-up	-	X	X	PEA	R/W	7	0...9999	
74	Max. correct. variable average	-	X	-	YH	R/W	6	5...100	
75	Limit for averaging (corr. var.)	-	X	-	LYH	R/W	7	0.1...10.0	
76	2nd correcting variable	-	-	X	Y2	R/W	6	YLL ... YLH	
77	Filter time constant	-	-	X	EF	R/W	8	0.0...999.9	
78	Span start	X	X	X	INL	R/W	9	-999...(INH - 1)	⑧
79	Span end	X	X	X	INH	R/W	9	(INL + 1)...9999	⑧
81	Decimal point	X	X	X	dP	R/W	4	(dP)	⑥
82	Lower set-point limit	X	X	X	SP1	R/W	9	INL...(SPH - 1)	
83	Upper set-point limit	X	X	X	SPH	R/W	9	(SP1 + 1)...INH	
85	Lower output limit	-	-	X	YLL	R/W	7	-100...(YLH - 10)	
86	Upper output limit	-	-	X	YLH	R/W	7	(YLL + 10)...100	
87	Cycle time heating	X	X	X	EL	R/W	8	0.4...999.9	
88	Cycle time cooling	X	X	X	E2	R/W	8	0.4...999.9	
89	Operation locking	X	X	X	Loc	R/W	4	(Loc)	⑥
B2,01	Set-points SP2 ... SP11	-	-	X		R/W	80/83	SP1 ... SPH	①
B2,02	Segment times PE2 ... PE11	-	-	X		R/W	60/63	0...9999	①

① Block access (→ chapter 3.1, General structure and chapter 6, Communication examples)

② KS 40 / KS 50: (Y) can be read only.

KS 90: Y can be read and written. The written value becomes valid in manual mode.

③ The process value is only valid, if bit 3 and bit 5 in status byte 1 are 0 (no sensor or polarity error).

④ → chapter 7, Remote/Local operation

⑤ With KS 40 / KS 50 positioners: output signal (-100%) / 0%...100%, no switch-off function.

⑥ The limits of these values depend on the instrument (→ data sheet or operating instructions).

⑦ If four minus signs are transmitted, the relevant function is switched off.

⑧ These values can be written only with standard signal input. They must not be changed with running programmer or ramp (→ NAK).

5 Structure of status bytes

Status byte 1 (CODE 01)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
KS 40	PA	1	PL	0	FB	A1	KL	HZ
KS 50	PA	1	PL	A2	FB	A1	KL	HZ
KS 90	PA	1	PL	A2	FB	A1	KL	HZ
		Description			0	1		
HZ		Heating			on	off		
KL		Cooling			on	off		
A1		LC1-Alarm			off	on		
FB		Sensor condition			correct	break/short circ.		
A2		LC2-Alarm			off	on		
PL		Sensor polarity			correct	wrong		
Bit6		fix value			always logic 1			
PA		Parity			EVEN			

	Permissible characters	hex	dez	
KS 40	1000000...1101111	40...6F	64...111	@...o
KS 50	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□
KS 90	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□

Status byte 2 (CODE 02)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
KS 40	PA	1	0	HC	PG	0	0	LR
KS 50	PA	1	0	HC	PG	0	0	LR
KS 90	PA	1	F2	Y2	PG	WE	AH	LR
		Description		0		1		
LR		Control mode		local		remote		
AH		Operation mode		automatic		manual		
WE		Set-point eff.		extern		intern		
PG		Progr./ramp		inactive		active		
HC		Heat.curr. alarm		off		on		
Y2		Output var. Y2		inactive		active		
F2		Sensor 2 cond.		correct		break/short circ.		
Bit6		fixed value		always logic 1				
PA		Parity		EVEN				

	Permissible characters	hex	dez	
KS 40	1000000...1011001	40...59	64...89	@...Y
KS 50	1000000...1011001	40...59	64...89	@...Y
KS 90	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□

6 Communication examples

The structure of communication strings for B2-codes is shown in chapter 3.1.

☐ **Example 1:** The computer requests **Pb2** (CODE 22) from controller with address **00**.

Request	EOT	0	0	2	2	ENQ						
	ADR			CODE								
Controller replies	STX	2	2	=	1	2	.	0	ETX	BCC	Pb2 = 12.0 [%]	
	CODE			VAL								

☐ **Example 2:** The computer sets **Pb1** (CODE 21) = **39.9 [%]** of controller with address **01**.

Transmission	EOT	0	1	STX	2	1	=	3	9	9	.	9	ETX	BCC
		ADR			CODE				VAL					
Controller replies	ACK	or NAK in case of error												

☐ **Example 3:** The computer requests the operating **block** (CODE 00) of controller with address **23**.

Request	EOT	2	3	0	0	ENQ																			
		ADR		CODE																					
Controller replies	STX	@	,	E	,	4	.	5	,					4	.	7	,			1	0	0	0	ETX	BCC
		01		02		03								07						09					

The reply comprises the values of Codes 01...09, each separated by a comma. Exceptions: The missing Code 08 is replaced by a comma without value, and there is no comma after the value of Code 09.

The values of Codes 01 and 02 are coded bit by bit, the values of the other Codes are ASCII-coded.

7 REMOTE/LOCAL operation

The controller can be switched to REMOTE or LOCAL operation.

	Switch-over by	Terminals	Condition for REMOTE
☐ KS 40	Link	10 / 11	link fitted
☐ KS 50	Active signal	11 (+) / 10 (-)	signal 24 V
☐ KS 90	Active signal	9 (+) / 10 (-) or 11 (+) / 10 (-)	signal 24 V; input selection with EN 4

Switchover is always possible. Any simultaneously running data transmission by the computer is cancelled and the already received data are lost. Any simultaneously running data transmission by the controller is not affected.

In **LOCAL** mode, only reading is possible, write attempts are rejected with **NAK**. Additionally, the display and changing of parameters and configurations is possible via the controller keys.

In **REMOTE** mode, all operations of the serial interface (writing and reading) are permitted. Additionally, the display of parameters and configurations is possible via the controller keys, but changes can be made only via the interface.

Volatile and non-volatile setpoint

In **REMOTE** mode, a volatile setpoint (Wvol, CODE 06) and a non-volatile setpoint (Wnonvol, CODE 07) can be transmitted to the controller. The effective setpoint is Wvol. A transmitted Wnonvol is without effect on the control, however, the previous internal setpoint of the controller is overwritten. If Wvol is - - - - , all outputs are switched off in remote mode; if Wnonvol is - - - - , all outputs are switched off in local mode.

When switching over to **LOCAL** mode, Wvol is lost. In this case, the previous internal setpoint (possibly overwritten by Wnonvol) of the controller is the effective setpoint. If Wnonvol has been set to - - - - in remote mode, all outputs are switched off in local mode.

8 What to do, if...?

- i** The controller does not react in the following cases:
 - Wrong PC interface used (COM1; COM2; Baud rate)
 - Address is not valid
 - Message is not complete
 - Interface cable wrong or defective
 - Faulty setting or defect of interface converter
 - Interface module not energized
 - Interface module defective
 - Controller not energized
 - Controller defective
- i** The pin identifications TXD-A, TXD-B, RXD-A and RXD-B for RS 422 or DATA-A and DATA-B for RS 485, are sometimes used in some interface hardware with different meanings. If no communication occurs though correctly cabled, possibly A and B must be interchanged (e.g. TXD-A to RXD-B and TXD-B to RXD-A etc.)

Notes

1 Hinweise zum Betrieb

Der Regler kann mit einer seriellen, digitalen Schnittstelle zur Übertragung von Istwerten, Parametern und Konfigurationsdaten ausgerüstet sein. Der Schnittstellenanschluß ist auf der Geräterückseite, die Hardware ist TTL-kompatibel. Mehrere Geräte sind über separate Kabel an ein Schnittstellenmodul anschließbar und an einem Bus können mehrere Schnittstellenmodule betrieben werden. Über deren RS 422/485 Schnittstelle ist die Datenkommunikation mit übergeordneten Steuerungen, Rechnern, Visualisierungen usw. bis zu 1 km Entfernung möglich (Lesen und Schreiben). Diese Geräte können mittels geeigneter Programme die Reglerdaten beeinflussen (Schreiben), wenn der Regler im Remote-Betrieb ist. In diesem Betriebszustand ist die Änderung der Reglerdaten über die Tasten der Gerätefront nicht möglich.

Das verfügbare Protokoll basiert auf ISO 1745.

Im Regler ist die Geräte-Schnittstelle von der Hilfsenergie und den Meß- und Signalstromkreisen galvanisch getrennt.

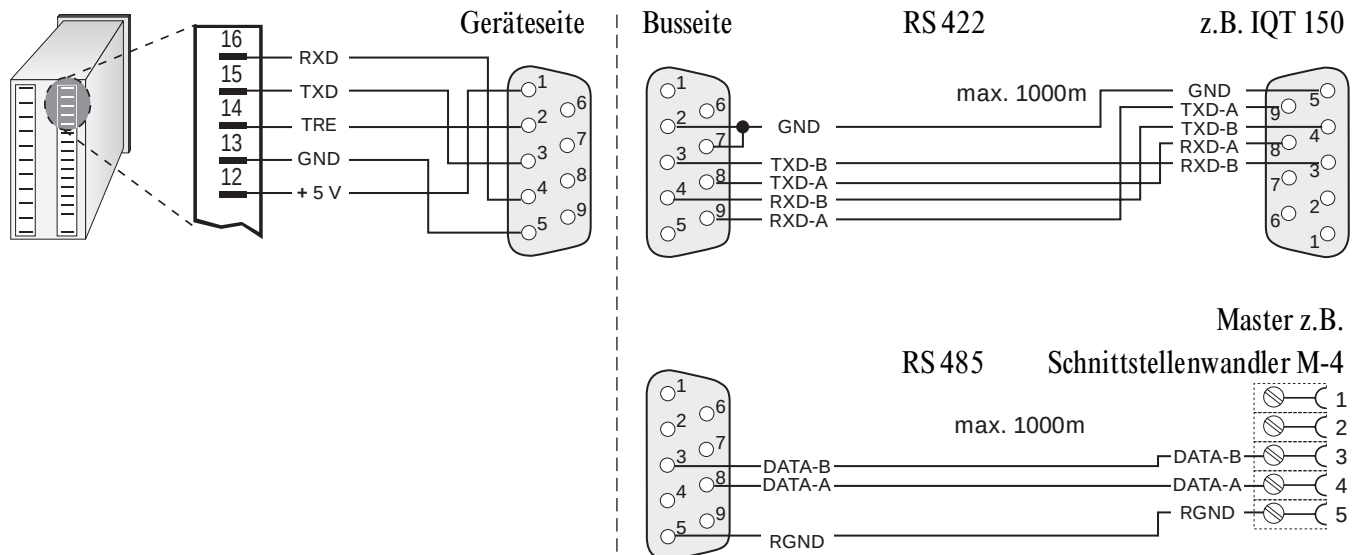
Im Schnittstellenmodul sind die Anschlüsse der Geräte-Schnittstellen mit der Bus-Schnittstelle galvanisch verbunden aber von der Hilfsenergie galvanisch getrennt.

Die Bedienhinweise der Schnittstellenmodule enthalten weitere Informationen zu Anschluß und Betrieb.

Anschlußbeispiele für Schnittstellenmodule und Master

KS 40 / KS 50 / KS 90

Schnittstellenmodul



2 Schnittstellenprotokoll

Das Protokoll basiert auf ISO 1745. Grundsätzlich gilt für die Übertragung ein starres Master/Slave-Prinzip, wobei der Regler immer als Slave arbeitet. Der Master führt immer die Steuerung durch.

Es stehen zwei Datenübertragungsdienste zur Verfügung:

- ☐ Datenvorgabe SDA (Send Data with Acknowledge = Datensendung, quittiert vom Regler)
- ☐ Datenanforderung RDR (Request Data with Reply = Datenanforderung, beantwortet vom Regler)

2.1 Datenformat

- 1 Startbit
- 7 Bit binär (Status-Bytes) oder 7 Bit ASCII (andere Daten)
- 1 Paritätsbit (EVEN)
- 1 Stoppbit

2.2 Baudrate

Die Übertragungsrate wird in der Konfigurationsebene eingestellt (2400/4800/9600/19200 Bd). Alle Geräten, die an einem Schnittstellenmodul angeschlossen sind, müssen die gleiche Baudrate haben.

2.3 Adressierung

Der Regler kann mit anderen Geräten und Systemen gemeinsam am gleichen Bus betrieben werden. Entscheidend für die Anwahl ist die Adresse $Adr = 00 \dots 99$ (Parameter-Ebene).

2.4 Zeichen

Übertragungssteuerzeichen

CHR	HEX	Bezeichnung
STX	02	Einleitung der Daten
ETX	03	Ende der Daten
EOT	04	Abbruch oder Rücksetzen
ENQ	05	Anforderung der Antwort
ACK	06	Acknowledge (Bestätigung)
NAK	15	Not Acknowledge

Gültige 7-Bit-Zeichen (Parity EVEN):

CHR	HEX	Bezeichnung
,	2C	Komma als Trennzeichen
=	3D	Trennzeichen für CODE = VAL
.	2E	Dezimalpunkt (nur bei VAL)
-	2D	Minus (nur bei VAL)
0...9	30...39	Zahlen 0...9
@...□	40...7F	Werte der Statusbytes



Die Zeichen "Leerzeichen" und "+" (hex 20, 2B) sind in allen Nachrichten unzulässig.

3 Nachrichtenaufbau

Grundsätzlich werden Einzeldaten übertragen, Ausnahmen zeigt die CODE-Tabelle (→ Abschnitt 4). Werte einer Antwort haben keine führenden Nullen, je nach Datum aber Minuszeichen/Dezimalpunkt. Werte einer Datensendung sind innerhalb der Grenzen mit oder ohne Dezimalpunkt gültig und werden auf die jeweilige Datenstruktur zurechtgeschnitten und gerundet. Abschaltbare Parameter werden mittels vier Minuszeichen abgeschaltet.

ADR	Adresse (2 Bytes)
CODE	Code für Daten
VAL	Wert der Daten
DATA	Besteht aus CODE = VAL
BCC	Block Check Count ①
CHR	Charakter / Zeichen
FCT	Funktion ②

① Die Zeichen nach STX bis einschließlich ETX werden byteweise EXOR-verknüpft (1 Byte).

② Funktion ist der zweite Teil des B2-Codes. Bei B2,01 ist sie 01 und bei B2,02 ist sie 02.

3.1 Grundsätzlicher Aufbau

☐ **Rechner fordert an:**

EOT	ADR	ADR	CODE	CODE	ENQ
-----	-----	-----	------	------	-----

Bei den Blöcken B2 ist CODE und FCT anzufordern:

CODE	CODE	,	FCT	FCT
------	------	---	-----	-----

Antwort generell:

STX	CODE	CODE	=	←	VAL	→	ETX	BCC
-----	------	------	---	---	-----	---	-----	-----

 oder

NAK

 im Fehlerfall

Antwort Block 00:

STX	ST1	, ST2	, Y	, W	, X	, Wv	, Wnv	, ,	HC/X2	ETX	BCC
-----	-----	-------	-----	-----	-----	------	-------	-----	-------	-----	-----

Antwort Blöcke B2: CODE ist B2. FCT ist erster Teil von VAL.

VAL (Block B2,01):

0	1	, 1	0	, SP2	, SP3	, SP4	, SP5	, SP6	, SP7	, SP8	, SP9	, SP10	, SP11	, 0
---	---	-----	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	-----

VAL (Block B2,02):

0	2	, 0	, 1	0	, Pt2	, Pt3	, Pt4	, Pt5	, Pt6	, Pt7	, Pt8	, Pt9	, Pt10	, Pt11
---	---	-----	-----	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

☐ **Rechner überträgt:**

EOT	ADR	ADR	STX	CODE	CODE	=	←	VAL	→	ETX	BCC
-----	-----	-----	-----	------	------	---	---	-----	---	-----	-----

Bei den Blöcken B2 ist CODE und FCT zu übertragen:

CODE	CODE	,	FCT	FCT
------	------	---	-----	-----

 FCT wird in VAL wiederholt.

VAL (Block B2,01):

0	1	, 1	0	, SP2	, SP3	, SP4	, SP5	, SP6	, SP7	, SP8	, SP9	, SP10	, SP11	, 0
---	---	-----	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	-----

VAL (Block B2,02):

0	2	, 0	, 1	0	, Pt2	, Pt3	, Pt4	, Pt5	, Pt6	, Pt7	, Pt8	, Pt9	, Pt10	, Pt11
---	---	-----	-----	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------

Antwort generell:

ACK

 oder

NAK

 im Fehlerfall

3.2 Nachrichten ACK (Schreibzugriff) und NAK (Schreib- oder Lesezugriff)

Treffen alle folgenden Bedingungen zu, beantwortet der Regler einen Schreibzugriff mit ACK:

- Paritätsbit fehlerfrei
- BCC fehlerfrei
- CODE erlaubt und an richtiger Stelle
- Nachricht enthält nur erlaubte Zeichen
- Wert liegt innerhalb der definierten Grenzen
- Regler ist in der Betriebsart REMOTE
- Erlaubter Schreibzugriff (z.B. Code 06)
- Nachricht (Daten) fehlerfrei empfangen

Trifft eine dieser Bedingungen nicht zu, antwortet der Regler mit NAK.

Bei Überlauf des Nachrichtenempfangspuffers antwortet der Regler mit NAK.

Bei Lesezugriff ist die Betriebsart (Remote/Local) ohne Bedeutung.

3.3 Reaktionszeiten

Bei Datenanforderung (Lesezugriff)

- Die Antwort beginnt (STX) maximal 150 ms nach dem Ende der Anforderung (ENQ).

Bei Datensendung (Schreibzugriff)

- Die Antwort (ACK) beginnt maximal 150 ms nach dem Ende der Sendung (BCC).

4 CODE - Tabelle

Die Tabelle zeigt die CODEs der Datenübertragung. Zwei Datentypen stehen zur Verfügung:

- ☐ Für die zwei **Statusbytes**: 1 Byte, Bit-orientiert
- ☐ Für alle **anderen Daten**: Dezimalstellen mit Dezimalpunkt und/oder Minuszeichen, jeweils ASCII-codiert.

Erläuterung der Spalten:

Anz.: Anzeige im Display des Reglers (Symbole in Klammern werden nicht angezeigt)

R: Read, Daten aus dem Regler lesen (Local/Remote)

W: Write, Daten in den Regler schreiben (Remote)

Länge: max. Byteanzahl zwischen STX und ETX (DATA)

CODE	Bezeichnung	KS	KS	KS	Anz	R/W	Länge	Wertebereich	Bem.
		40	50	90					
☐ 00	Bedien-Ebene	X	X	X		R	40/46		①
01	Statusbyte 1	X	X	X	(ST1)	R	4		
02	Statusbyte 2	X	X	X	(ST2)	R	4		
03	Stellgröße	X	X	X	(Y) 4	R/(W)	7		②
04	Sollwert effektiv	X	X	X	(W)	R	9		
05	Istwert	X	X	X	(X)	R	9		③
06	Sollwert volatile	X	X	X	(W _{vol})	R/W	9	SPL ... SPH/----	④⑤⑦
07	Sollwert non-volatile	X	X	X	(W _{nonvol})	R/W	9	SPL ... SPH/----	④⑤⑦
09	Heizstrom	X	X	-	HE	R	7		
09	2. Regelgröße	-	-	X	(X2)	R	9		
11	Regler aktiv / nicht aktiv	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
12	Y2 aktiv / nicht aktiv	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
13	Handbetrieb aktiv / nicht aktiv	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
14	2. Sollwert aktiv / nicht aktiv	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
15	Wext aktiv / nicht aktiv	-	-	X	-	R/W	4	0 / 1	
19	Ydiff	-	-	X	-	W	7	-205...205	
21	Proportionalbereich Heizen	X	X	X	Pb1	R/W	8	0.1...999.9	
22	Proportionalbereich Kühlen	X	X	X	Pb2	R/W	8	0.1...999.9	
23	Nachstellzeit	X	X	X	t1	R/W	7	0/1...9999	
24	Vorhaltzeit	X	X	X	td	R/W	7	0...9999	
25	Laufzeit des Stellmotors	X	-	X	tt	R/W	6	(tt)	⑥
26	Alarm-Schaltdifferenz (1)	X	X	X	Sd(R1)	R/W	9	1...9999	
27	Schaltpunktabstand	X	-	X	SH	R/W	7	0.2...20.0%	
28	Alarm-Schaltdifferenz (2)	-	-	X	SdR2	R/W	9	1...9999	
29	Nullpunkt (Verhältnisregelung)	-	-	X	OFFS	R/W	6	-20...0...20	
31	Limitkontakt unten (1)	X	X	X	LEL(1)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
32	Limitkontakt oben (1)	X	X	X	LEH(1)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
35	Limitkontakt unten (2)	-	X	X	LEL(2)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
36	Limitkontakt oben (2)	-	X	X	LEH(2)	R/W	9	1/1 nL ...9999/----	⑦
39	Schaltdifferenz für Signalgerät	-	-	X	SdS	R/W	9	1...9999	
47	Heizstromgrenze	X	X	-	HCR	R/W	7	(HCA)/- - -	⑥⑦
48	Heizstrombereich	-	X	-	HCH	R/W	7	1.0...99.9	
48	Min. Stellschrittzeit	-	-	X	tEP	R/W	6	0.1...2.0	

CODE	Bezeichnung	KS	KS	KS	Anz	R/W	Länge	Wertebereich	Bem.
		40	50	90					
51	2. Sollwert oder	X	X	X	SP2	R/W	9	SP1 ... SPN / - - -	⑤⑦
52	Sollwerte für Programmgeber	X	X	X	SP3	R/W	9	SP1 ... SPN	
53		X	X	X	SP4	R/W	9	SP1 ... SPN	
54	Abschnittzeiten für Programmgeber	X	X	X	PE2	R/W	7	0...9999	
55		X	X	X	PE3	R/W	7	0...9999	
56		X	X	X	PE4	R/W	7	0...9999	
57	5. Sollwert (Programmgeber)	X	X	X	SP5	R/W	9	SP1 ... SPN	
58	5. Abschnittzeit (Programmgeber)	X	X	X	PE5	R/W	7	0...9999	
59	Gradient	X	X	X	Gr	R/W	8	0.1...999.9 / - - -	⑦
☐ 61	Konfigurations-Ebene	X	X	X	Con1	R	7		
☐ 62		X	X	X	Con2	R	7		
☐ 63		-	X	X	Con3	R	7		
☐ 64		-	-	X	Con4	R	7		
71	Anfahrstellwert	-	X	X	YA	R/W	6	5...100	
72	Anfahrssollwert	-	X	X	SPA	R/W	9	SP1 ... SPN	
73	Anfahrhaltezeit	-	X	X	PEA	R/W	7	0...9999	
74	Max. Mittelwert der Stellgröße	-	X	-	YH	R/W	6	5...100	
75	Grenze für Mittelwertbildung	-	X	-	LYH	R/W	7	0.1...10.0	
76	2. Stellgröße	-	-	X	Y2	R/W	6	Y1L ... Y1H	
77	Filterzeitkonstante	-	-	X	EF	R/W	8	0.0...999.9	
78	Meßbereichsanfang	X	X	X	1nL	R/W	9	-999...(1nH - 1)	⑧
79	Meßbereichsende	X	X	X	1nH	R/W	9	(1nL + 1)...9999	⑧
81	Dezimalpunkt	X	X	X	dP	R/W	4	(dP)	⑥
82	Untere Sollwertgrenze	X	X	X	SP1	R/W	9	1nL ... (SPN - 1)	
83	Obere Sollwertgrenze	X	X	X	SPN	R/W	9	(SP1 + 1)...1nH	
85	Min. Stellgrößenbegrenzung	-	-	X	Y1L	R/W	7	-100...(Y1H - 10)	
86	Max. Stellgrößenbegrenzung	-	-	X	Y1H	R/W	7	(Y1L + 10)...100	
87	Schaltperiodendauer Heizen	X	X	X	t1	R/W	8	0,4...999,9	
88	Schaltperiodendauer Kühlen	X	X	X	t2	R/W	8	0,4...999,9	
89	Blockierung der Bedienung	X	X	X	Loc	R/W	4	(Loc)	⑥
B2,01	Sollwerte SP2 ... SP11	-	-	X		R/W	80/83	SP1 ... SPN	①
B2,02	Abschnittzeiten PE2 ... PE11	-	-	X		R/W	60/63	0...9999	①

① Blockzugriff (→ Abschnitt 3.1, Grundsätzlicher Aufbau und Abschnitt 6, Kommunikationsbeispiele)

② KS 40 / KS 50: (Y) kann nur gelesen werden.

KS 90: Y kann gelesen und geschrieben werden. Der geschriebene Wert wird im Handbetrieb gültig.

③ Der Istwert ist nur gültig, wenn Bit 3 / Bit 5 im Statusbyte 1 "0" sind (kein Fühler-/Polaritätsfehler).

④ → Abschnitt 7, Remote/Local-Betrieb

⑤ Bei KS 40 / KS 50 Stellern: Ausgangssignal (-100%) / 0%...100%, keine Abschaltfunktion.

⑥ Die Grenzen dieser Werte sind geräteabhängig (→ Datenblatt oder Bedienungsanleitung).

⑦ Werden vier Minuszeichen übertragen, so ist die entsprechende Funktion abgeschaltet.

⑧ Diese Werte können nur bei Einheitssignal-Eingang geschrieben werden. Sie dürfen bei laufendem Programm oder bei laufender Rampe nicht verändert werden (→ NAK).

5 Aufbau der Statusbytes

Statusbyte 1 (CODE 01)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
KS 40	PA	1	PL	0	FB	A1	KL	HZ
KS 50	PA	1	PL	A2	FB	A1	KL	HZ
KS 90	PA	1	PL	A2	FB	A1	KL	HZ
		Bedeutung			0	1		
HZ	Heizen				ein	aus		
KL	Kühlen				ein	aus		
A1	LC1-Alarm				aus	ein		
FB	Fühlerzustand				korrekt	Bruch/Kurzschluß		
A2	LC2-Alarm				aus	ein		
PL	Fühlerpolarität				korrekt	verpolt		
Bit6	fester Wert				immer logisch 1			
PA	Parity				EVEN			

	Zulässige Zeichen	hex	dez	
KS 40	1000000...1101111	40...6F	64...111	@...o
KS 50	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□
KS 90	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□

Statusbyte 2 (CODE 02)

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
KS 40	PA	1	0	HC	PG	0	0	LR
KS 50	PA	1	0	HC	PG	0	0	LR
KS 90	PA	1	F2	Y2	PG	WE	AH	LR
		Bedeutung		0		1		
LR	Reglermodus			Local		Remote		
AH	Betriebsart			Automatik		Hand		
WE	Sollwert effektiv			extern		intern		
PG	Progr./Rampe			inaktiv		aktiv		
HC	Heizstromalarm			aus		ein		
Y2	Stellgröße Y2			inaktiv		aktiv		
F2	Zustand Fühler 2			korrekt		Bruch/Kurzschluß		
Bit6	fester Wert			immer logisch 1				
PA	Parity			EVEN				

	Zulässige Zeichen	hex	dez	
KS 40	1000000...1011001	40...59	64...89	@...Y
KS 50	1000000...1011001	40...59	64...89	@...Y
KS 90	1000000...1111111	40...7F	64...127	@...□

6 Kommunikationsbeispiele

Der Aufbau der Kommunikations-Strings für die B2-Codes ist im Abschnitt 3.1 dargestellt.

☐ **Beispiel 1:** Der Rechner fordert **Pb2** (CODE 22) vom Regler mit Adresse **00**.

Anforderung	EOT	0	0	2	2	ENQ					
	ADR			CODE							
Regler antwortet	STX	2	2	=	1	2	.	0	ETX	BCC	Pb2 = 12.0 [%]
	CODE			VAL							

☐ **Beispiel 2:** Der Rechner setzt **Pb1** (CODE 21) = **39.9 [%]** beim Regler mit Adresse **01**.

Übertragung	EOT	0	1	STX	2	1	=	3	9	9	.	9	ETX	BCC
	ADR			CODE			VAL							
Regler antwortet	ACK	oder NAK im Fehlerfall												

☐ **Beispiel 3:** Der Rechner fordert den Bedienblock (CODE 00) vom Regler mit Adresse **23**.

Anforderung	EOT	2	3	0	0	ENQ																				
		ADR		CODE																						
Regler antwortet	STX	@	,	E	,	4	.	5	,						4	.	7	,			1	0	0	0	ETX	BCC
		01		02		03										07					09					

Die Antwort enthält die Werte der Codes 01...09, durch Komma getrennt. Ausnahmen: Der fehlende Code 08 wird durch ein Komma ohne Wert ersetzt, und nach dem Wert des Codes 09 kommt kein Komma.

Die Werte der Codes 01 und 02 sind bitweise codiert, die der anderen Codes sind ASCII-codiert.

7 REMOTE/LOCAL - Betrieb

Der Regler kann in die Zustände REMOTE oder LOCAL geschaltet werden.

	Umschaltung mittels	Anschlüsse	Bedingung für REMOTE
☐ KS 40	Brücke	10 / 11	gebrückt
☐ KS 50	aktivem Signal	11 (+) / 10 (-)	Signal 24 V
☐ KS 90	aktivem Signal	9 (+) / 10 (-) oder 11 (+) / 10 (-)	Signal 24 V; Eingangswahl mit En4

Eine Umschaltung ist jederzeit möglich. Eine eventuell gleichzeitig laufende Datensendung des Rechners wird abgebrochen, und die dabei bereits empfangenen Daten gehen verloren. Eine eventuell gleichzeitig laufende Datensendung des Reglers wird nicht beeinflusst.

Der Zustand **LOCAL** erlaubt nur Lesen, Schreibversuche werden mit **NAK** abgewiesen. Zusätzlich können Parameter und Konfigurationen mit Hilfe der Reglertasten angezeigt und verändert werden.

Der Zustand **REMOTE** erlaubt alle Bedienungen der seriellen Schnittstelle (Schreiben und Lesen). Zusätzlich können Parameter und Konfigurationen mit Hilfe der Reglertasten angezeigt werden, Veränderungen sind jedoch nur über die Schnittstelle möglich.

Flüchtiger und nicht-flüchtiger Sollwert:

Im **REMOTE**-Betrieb können dem Regler ein flüchtiger (Wvol, CODE 06) und ein nicht-flüchtiger (Wnonvol, CODE 07) Sollwert übertragen werden. Der wirksame Sollwert ist Wvol. Ein übertragener Wnonvol ist ohne Einfluß auf die Regelung, überschreibt aber den vorherigen internen Sollwert.

Ist Wvol = - - - - , so sind alle Ausgänge im Remote-Betrieb abgeschaltet; ist Wnonvol = - - - - , so sind alle Ausgänge im Local-Betrieb abgeschaltet.

Wenn in **LOCAL**-Betrieb umgeschaltet wird, geht der Wvol verloren. In diesem Fall wird der vorherige interne Sollwert des Reglers (möglicherweise von Wnonvol überschrieben) der wirksame Sollwert. Wurde Wnonvol im Remote-Betrieb auf - - - - gesetzt, so sind alle Ausgänge im Local-Betrieb abgeschaltet.

8 Was tun ? Wenn...

-  Der Regler reagiert in den folgenden Fällen nicht:
 - Falsche PC-Schnittstelle (COM1; COM2; Baudrate)
 - Adresse ist nicht gültig
 - Nachricht ist nicht vollständig
 - Schnittstellenkabel falsch oder defekt
 - Schnittstellenkonverter falsch eingestellt oder defekt
 - keine Hilfsenergie am Schnittstellenmodul
 - Schnittstellenmodul ist defekt
 - keine Hilfsenergie am Regler
 - Regler ist defekt
-  Die Anschlußbezeichnungen TXD-A, TXD-B, RXD-A und RXD-B bei RS 422 bzw. DATA-A und DATA-B bei RS 485 werden in anderer Schnittstellen-Hardware mitunter mit anderer Bedeutung benutzt. Kommt es trotz sorgfältiger Leitungsführung nicht zu einer Kommunikation, so ist evtl. A und B zu vertauschen (z.B. TXD-A an RXD-B und TXD-B an RXD-A usw.).

Notizen

Notizen

Subject to alterations without notice.
Bei Änderungen erfolgt keine Mitteilung.
Modifications sans avertissement réservées.

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
P.O.B. 310 320, D-34113 Kassel, Germany
Printed in Germany 9499 040 47701 (9606) ❶
