

JUMO *LOGOSCREEN 500 cf*

Bildschirmschreiber der Einstiegsklasse mit Speichermedium CompaktFlash-Karte und Lifecycle-Datenmanagement

B 70.6510.2.0

Schnittstellenbeschreibung

05.06/00467989

Inhalt

1 Einleitung 5

1.1 Vorwort ... 5

1.2 Typografische Konventionen ... 6
1.2.1 Warnende Zeichen ... 6
1.2.2 Hinweisende Zeichen ... 6
1.2.3 Darstellungsarten ... 6

2 Allgemein 7

2.1 Anwendungsgebiete ... 7

2.2 Systemvoraussetzungen ... 7

2.3 Schnittstelle identifizieren ... 7

3 Schnittstelle anschließen 8

3.1 Anschlussplan ... 8

3.2 RS 232 ... 10

3.3 Umschaltung zwischen RS 232 und RS 485 ... 10

4 Protokollbeschreibung 11

4.1 Master-Slave-Prinzip ... 11

4.2 Übertragungsmodus (RTU) ... 11

4.3 Geräteadresse ... 12

4.4 Zeitlicher Ablauf der Kommunikation ... 12

4.5 Aufbau der Datenblöcke ... 14

4.6 Unterscheidung Modbus/J-Bus ... 14

4.7 Checksumme (CRC16) ... 15

4.8 Konfiguration der Schnittstelle ... 16

4.9 Passwortschutz für die serielle Schnittstelle ... 17

5 Funktionen 18

5.1 Lesen von n Worten ... 19

5.2 Schreiben eines Wortes ... 20

5.3 Schreiben von n Worten ... 21

Inhalt

6 Datenfluss 22

6.1 Übertragungsformat 22

7 Fehlermeldungen 25

7.1 Fehlerbehandlung 25

7.2 Fehlermeldungen bei ungültigen Werten 26

8 Adresstabellen 27

8.1 Gerätedaten 27

8.2 Prozessdaten 28

9 Besondere Prozessdaten 32

9.1 Modbus-Flag 32

10 Stichwortverzeichnis 33

1.1 Vorwort

Lesen Sie diese Schnittstellenbeschreibung, bevor Sie die Schnittstelle des Gerätes in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Schnittstellenbeschreibung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

Bitte unterstützen Sie uns, diese Schnittstellenbeschreibung zu verbessern.

Für Ihre Anregungen sind wir dankbar.

Telefon 0661 6003-725
Telefax 0661 6003-681



Alle erforderlichen Informationen zum Betrieb der Schnittstelle sind in der vorliegenden Schnittstellenbeschreibung beschrieben. Sollten bei der Inbetriebnahme trotzdem Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen vorzunehmen. Sie können Ihren Garantieanspruch gefährden!

Bitte Setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung oder mit dem Stammhaus in Verbindung.

Bei technischen Rückfragen hilft Ihnen unser Support:
Telefon: 0661 6003-300 oder -653 oder -899
Telefax: 0661 6003-881729
E-Mail: Service@jumo.net



Bei Rücksendungen von Geräteeinschüben, Baugruppen oder Bauelementen sind die Regelungen nach DIN EN 100 015 „Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen“ einzuhalten. Verwenden Sie nur dafür vorgesehene **ESD-**Verpackungen für den Transport.

Bitte beachten Sie, dass für Schäden, die durch ESD verursacht werden, keine Haftung übernommen werden kann.

ESD = Elektrostatische Entladungen

1.2 Typografische Konventionen

1.2.1 Warnende Zeichen

Die Zeichen für **Vorsicht** und **Achtung** werden in dieser Betriebsanleitung unter folgenden Bedingungen verwendet:



Vorsicht Dieses Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Personenschäden** kommen kann!



Achtung Diese Zeichen wird benutzt, wenn es durch ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen zu **Beschädigungen von Geräten oder Daten** kommen kann!



Achtung Diese Zeichen wird benutzt, wenn Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente zu beachten sind.

1.2.2 Hinweisende Zeichen



Hinweis Dieses Zeichen wird benutzt, wenn Sie auf **etwas Besonderes** aufmerksam gemacht werden sollen.

abc[1] **Fußnote** Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen Bezug nehmen. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen:

Kennzeichnung im Text und Fußnotentext.

Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

1.2.3 Darstellungsarten

0x0010 **Hexadezimalzahl** Eine Hexadezimalzahl wird durch ein vorgestelltes „0x“ gekennzeichnet (hier: 16 dezimal).

2.1 Anwendungsgebiete

Die serielle Schnittstelle RS 232 bzw. RS 485 (Modbus, J-Bus) dient zur Kommunikation mit übergeordneten Systemen (z. B. Bus-System oder PC). Mit ihrer Hilfe kann man u.a.:

- die Messwerte aus dem Bildschirmschreiber auslesen
- Geräte- und Prozessdaten aus dem Bildschirmschreiber auslesen

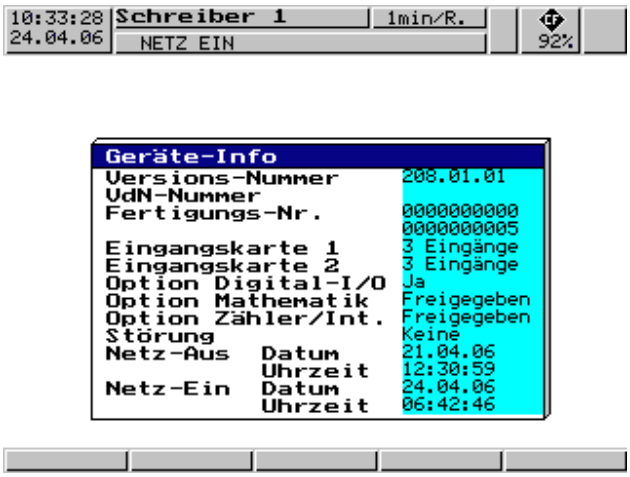
2.2 Betriebsvoraussetzungen

Für den Betrieb der seriellen Schnittstelle ist folgendes notwendig:

- Bildschirmschreiber mit serieller Schnittstelle (Typenzusatz 261)
- Verbindungskabel, z.B.
  PC-Interface mit TTL/RS232-Umsetzer und Adapter: TN 70/00350260
  PC-Interface mit USB/RS232-Umsetzer und Adapter: TN 70/00456352
- Setup- bzw. Auswerteprogramm, z.B.
  Setup-Program: TN 70/00467262
  PC-Auswerte-Software PCA3000: TN 70/00431882
  PCA-Kommunikations-Software PCC: TN 70/00431879
- PC oder Notebook

2.3 Schnittstelle identifizieren

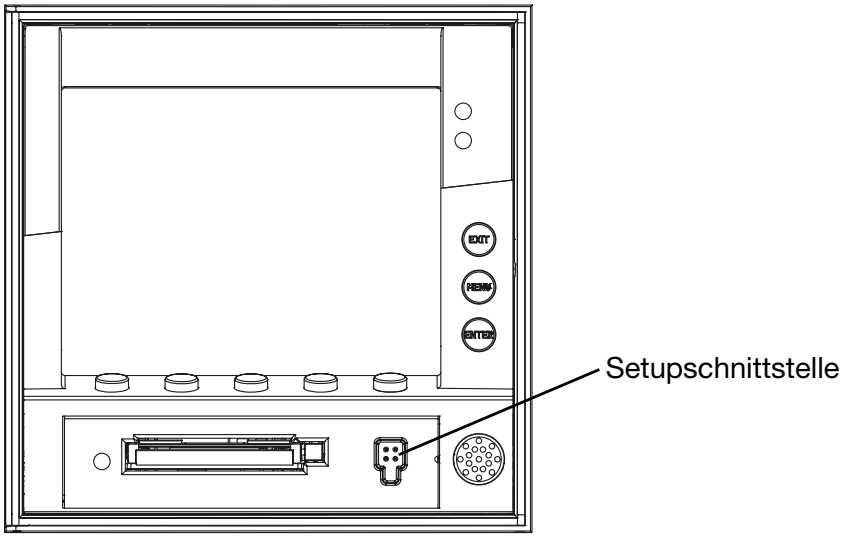
Die serielle Schnittstelle RS 232 und RS 485 (Modbus, J-Bus) ist als Typenzusatz (261) lieferbar.
Ob das Gerät eine serielle Schnittstelle besitzt, kann über das Menü
Geräte-Info ➔ *Option Digital-I/O* abgefragt werden.



Ist der Typenzusatz *Option Digital-I/O* vorhanden (Ja), ist auch die serielle Schnittstelle vorhanden.

3.1 Anschlussplan

Frontansicht des Bildschirm-schreibers

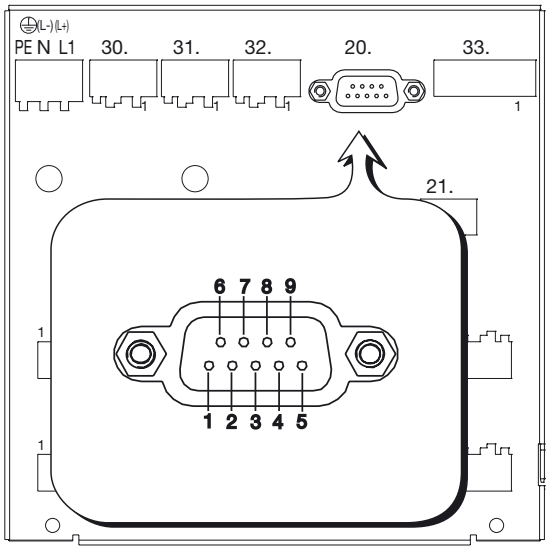


Anschlussplan

Der frontseitige Anschluss ist nur über die Setup-Schnittstelle mit dem Verbindungskabel "PC-Interface mit TTL/RS232-Umsetzer und Adapter" TN 70/00350260 möglich!

Wenn der PC bzw. das Notebook nicht über eine Serielle Schnittstelle verfügt, ist zusätzlich das Verbindungskabel "PC-Interface mit USB/RS232-Umsetzer und Adapter" TN 70/00456352 erforderlich!

Rückansicht des Bildschirm-schreibers



Anschlussplan

Stecker 20.			
RS 232		**RS 485**	
1 ○		1 ○	
2 ○	RxD	2 ○	
3 ○	TxD	3 ○	TxD+/RxD+
4 ○		4 ○	
5 ○	GND	5 ○	GND
6 ○		6 ○	
7 ○		7 ○	
8 ○		8 ○	TxD-/RxD-
9 ○		9 ○	

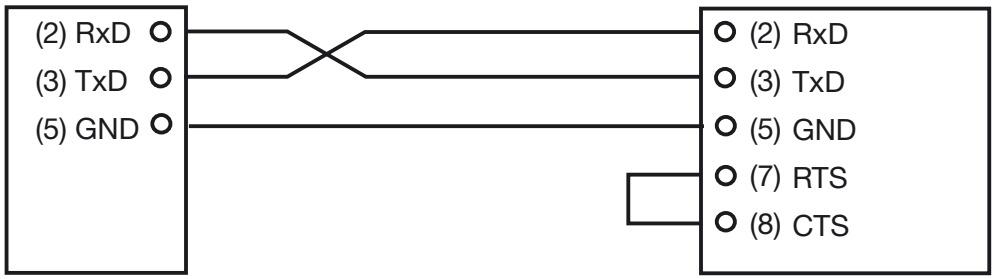
Es wird empfohlen, eine verdrillte Anschlussleitung mit Abschirmung zu verwenden!

3.2 RS 232

Bei der RS 232-Schnittstelle werden die Handshake-Leitungen (RTS, CTS) nicht benutzt. Die vom Master (PC oder Notebook) kommende RTS-Leitung (CTS am Bildschirmschreiber) wird nicht beachtet. Die Antwort wird sofort vom Bildschirmschreiber gesendet. Die CTS-Leitung des Masters (RTS am Bildschirmschreiber) bleibt offen.

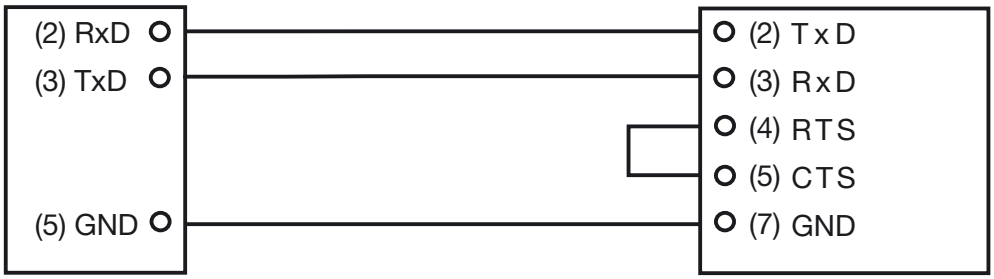
Falls das verwendete Programm die Handshake-Leitungen auswertet, müssen sie im Kabel gebrückt werden.

PC Com-Schnittstelle mit 9-poliger Sub-D-Buchse



Bildschirmschreiber PC / Notebook

PC Com-Schnittstelle mit 25-poliger Sub-D-Buchse



Bildschirmschreiber PC / Notebook

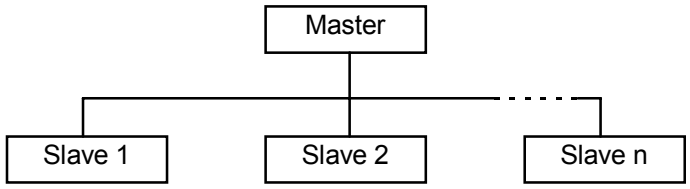
☞ Es dürfen nur die oben aufgeführten Signale angeschlossen sein. Ist dies nicht der Fall, kann es vorkommen, dass der Bildschirmschreiber auf RS 485-Betrieb umschaltet.

3.3 Umschaltung zwischen RS 232 und RS 485

Die Umschaltung zwischen RS 232- und RS 485-Schnittstelle erfolgt mit Hilfe des Bildschirmschreiber-Parameters
Konfiguration ➔ *Schnittstelle* ➔ *Schnittstellenart*
bzw. mit dem Setup-Programm
Editieren ➔ *Konfigurationsebene* ➔ *Schnittstelle* ➔ *Schnittstellenart*

4.1 Master-Slave-Prinzip

Die Kommunikation zwischen einem Master (PC oder Notebook) und einem Gerät Slave (Bildschirmschreiber) mit Modbus / J-Bus findet nach dem Master-Slave-Prinzip in Form von Datenanfrage / Anweisung - Antwort statt.



Der Master steuert den Datenaustausch, die Slaves haben lediglich Antwortfunktion. Sie werden anhand ihrer Geräteadresse identifiziert.



Der Bildschirmschreiber kann nicht als Master, sondern nur als Slave betrieben werden.

4.2 Übertragungsmodus (RTU)

Als Übertragungsmodus wird der RTU-Modus (Remote Terminal Unit) verwendet. Die Übertragung der Daten erfolgt im Binärformat (hexadezimal) mit 8 Bit oder 16 Bit bei Integerwerten und 32 Bit bei Floatwerten.

Datenformat

Mit dem Datenformat wird der Aufbau eines übertragenen Byte beschrieben.

Datenwort	Paritätsbit	Stoppbit	Bitanzahl
8 Bit	—	1	9
8 Bit	—	2	10
8 Bit	gerade (even)	1	10
8 Bit	ungerade (odd)	1	10



Das zu verwendende Datenformat kann eingestellt werden, siehe Kapitel 4.8 Konfiguration der rückseitigen Schnittstelle, Seite 16.

4 Protokollbeschreibung

4.3 Geräteadresse

Die Geräteadresse des Bildschirmschreibers ist zwischen 1 und 254 (dezimal) einstellbar, siehe Kapitel 4.8 Konfiguration der rückseitigen Schnittstelle, Seite 16.



Über die RS 485-Schnittstelle können maximal 31 Bildschirmschreiber angesprochen werden.

Die Geräteadresse 0 ist reserviert!

Wenn nur **ein** Bildschirmschreiber am PC bzw. Notebook angeschlossen ist, kann er auch mit der Geräteadresse 255 angesprochen werden (auch wenn eine andere Geräteadresse konfiguriert ist). Der Bildschirmschreiber antwortet immer auf Anweisungen mit der Geräteadresse 255.

Im Übertragungsprotokoll wird die Adresse im Binärformat (hexadezimal) angegeben.

4.4 Zeitlicher Ablauf der Kommunikation

Zeichenübertragungszeit

Anfang und Ende eines Datenblocks sind durch Übertragungspausen gekennzeichnet. Die Zeichenübertragungszeit (Zeit für die Übertragung eines Zeichens) ist abhängig von der Baudrate und dem verwendeten Datenformat.

Bei einem Datenformat von 8 Datenbit, keinem Paritätsbit und einem Stoppbit ergibt sich:

Zeichenübertragungszeit [ms] = 1000 * 9 Bit / Baudrate

Bei den anderen Datenformaten ergibt sich:

Zeichenübertragungszeit [ms] = 1000 * 10 Bit / Baudrate

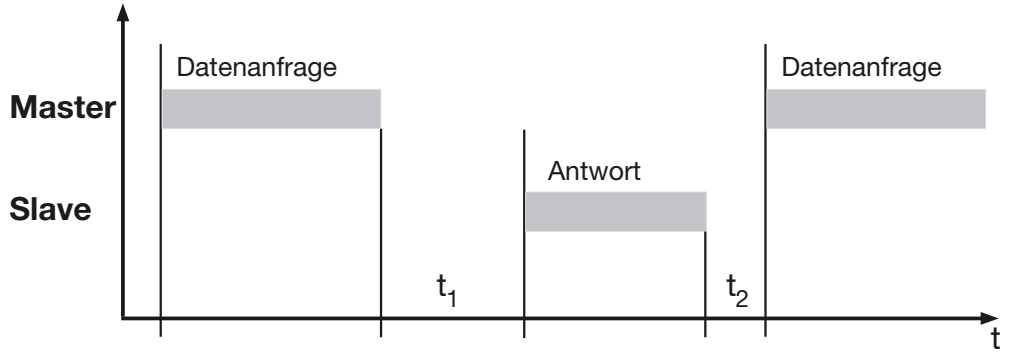
Beispiel

Baudrate [Baud]	**Datenformat** [Bit]	**Zeichenübertragungszeit** [ms]
38400	10	0,260
	9	0,234
19200	10	0,521
	9	0,469
9600	10	1,042
	9	0,938

Die Baudrate ist einstellbar, siehe Kapitel 4.8 Konfiguration der rückseitigen Schnittstelle, Seite 16.

Zeitschema

Eine Datenanfrage läuft nach folgendem Zeitschema ab:



t_1 Interne Wartezeit des Bildschirmschreibers vor der Überprüfung der Datenanfrage und der internen Bearbeitungszeit.

min.:	12,5 ms
typisch:	12,5 … 30 ms
max.:	1 s

☞ In dem Gerät kann unter dem Menüpunkt *Konfiguration* ➔ *Schnittstelle* eine minimale Antwortzeit eingestellt werden. Diese eingestellte Zeit wird mindestens eingehalten, bevor eine Antwort gesendet wird (0…500 ms). Wird ein kleiner Wert eingestellt, so kann die Antwortzeit größer sein als der eingestellte Wert (die interne Bearbeitungszeit ist länger), das Gerät antwortet dann unmittelbar nachdem die interne Bearbeitung abgeschlossen ist. Eine eingestellte Zeit von 0 ms bedeutet, dass das Gerät mit der maximal möglichen Geschwindigkeit antwortet.

Die minimal einstellbare Antwortzeit wird bei der RS 485-Schnittstelle vom Master benötigt, um die Schnittstellentreiber von Senden auf Empfangen umzustellen. Bei der RS 232-Schnittstelle wird dieser Parameter nicht benötigt.

t_2 Wartezeit, die der Master einhalten muss, bevor er eine neue Datenanfrage startet

bei RS232	mindestens 3,5 mal der Übertragungszeit für 1 Zeichen (die Zeit ist von der Baudrate abhängig)
bei RS 485	25 ms

Innerhalb von t_1 und t_2 dürfen vom Master keine Datenanfragen gestellt werden, da der Bildschirmschreiber ansonsten entweder die Anfrage ignoriert oder für ungültig erklärt.

4 Protokollbeschreibung

4.5 Aufbau der Datenblöcke

Datenstruktur

Alle Datenblöcke haben die gleiche Struktur:

Slave-Adresse	Funktions-Code	Datenfeld	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	x Byte	2 Byte

Jeder Datenblock enthält vier Felder:

Slave-Adresse Geräteadresse eines bestimmten Bildschirmschreibers

Funktionscode Funktionsauswahl (Lesen Wort, Schreiben Wort)

Datenfeld Enthält die Informationen:
- Wortadresse
- Wortanzahl
- Wortwert

Checksumme Erkennung von Übertragungsfehlern

4.6 Unterscheidung Modbus/J-Bus

Das Modbus-Protokoll ist zu dem J-Bus-Protokoll kompatibel. Die Struktur der Datenblöcke ist identisch.



Der Unterschied zwischen Modbus und J-Bus besteht darin, dass die absoluten Adressen der Daten beim J-Bus um +1 verschoben sind.

Absolute Adresse	Adresse J-Bus	Adresse Modbus
0	1	0
1	2	1
2	3	2
...	...	...

4.7 Checksumme (CRC16)

Berechnungs-schema

Anhand der Checksumme (CRC16) werden Übertragungsfehler erkannt. Wird bei der Auswertung ein Fehler festgestellt, antwortet das entsprechende Gerät nicht.

CRC = 0xFFFF			
	CRC = CRC XOR ByteOfMessage		
	For (1 bis 8)		
		CRC = SHR(CRC)	
		if (rechts hinausgeschobenes Flag = 1)	
		then CRC = CRC XOR 0xA001	else
while (nicht alle ByteOfMessage bearbeitet);			



Das Low-Byte der Checksumme wird zuerst übertragen!

Beispiel 1

Auslesen des Messeingangs 2 (aktueller Wert = 58.272) des Bildschirmschreibers 20 (0x14).

Datenanfrage an Slave 0x14: Lesen von zwei Worten ab Adresse 0x37 (CRC16 = 0x0077)

14	03	0037	0002	7700

Antwort (CRC = 0x1DFA):

14	03	04	1687	4269	FA1D
			Wort 1	Wort 2	

Wort 1 und Wort 2 ergeben die Antwort 58.272.

Beispiel 2

Status der Relais-Ausgänge abfragen.

Anweisung: Lese ein Wort von Adresse 0x31 (CRC16 = 0x00D7)

14	03	0031	0001	D700

Antwort (CRC = 0x4774):

14	03	02	0001	7447
			Wort 1	

Wort 1 ergibt, dass nur Ausgang 1 aktiv ist.

4 Protokollbeschreibung

4.8 Konfiguration der rückseitigen Schnittstelle

Konfiguration am Bildschirmschreiber

✱ Am Bildschirmschreiber *Konfiguration* ➔ *Schnittstelle* wählen.
Nun stehen die Parameter zur Konfiguration der Schnittstelle zur Verfügung.

	Parameter	Wert/Auswahl	Beschreibung
Schnittstellenart	➔ Schnittstellenart	RS 232, **RS 485**	siehe Kapitel 3.3 Umschaltung zwischen RS 232 und RS 485, Seite 10.
Protokoll	➔ Protokoll	**MODBUS**, JBUS	siehe Kapitel 4.6 Unterscheidung Modbus/J-Bus, Seite 14.
Baudrate	➔ Baudrate	9600 Baud, 19200 Baud, **38400 Baud**	siehe Kapitel 4.4 Zeitlicher Ablauf der Kommunikation, Seite 12.
Übertragungsmodus (RTU)	➔ Datenformat	**8-1- keine**, 8-1- ungerade, 8-1- gerade, 8-2- keine	siehe Kapitel 4.2 Übertragungsmodus (RTU), Seite 11.
Geräteadresse	➔ Geräteadresse	**1**…254	siehe Kapitel 4.3 Geräteadresse, Seite 12.
Min. Antwortzeit	➔ Min. Antwortzeit	**0**…500ms	siehe Kapitel 4.4 Zeitlicher Ablauf der Kommunikation, Seite 12.

Konfiguration über Setup-Programm

Die Konfiguration mit Hilfe der Setup-Software erfolgt durch den Menüpunkt *Editieren* ➔ *Konfigurationsebene* ➔ *Schnittstelle*.

4.9 Konfiguration der frontseitigen Schnittstelle

Die Übertragungsparameter der Schnittstelle sind im Gerät fest eingestellt und können nicht verändert werden:

- Baudrate = 9600 Baud
- Datenformat = 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität

Die Geräteadresse der frontseitigen und der rückseitigen Schnittstelle sind identisch.



Wir empfehlen, für die frontseitige Setup-Schnittstelle die Geräteadresse 255 zu verwenden. Das Gerät antwortet in diesem Fall immer - unabhängig von der konfigurierten Geräteadresse.

4.10 Passwortschutz für die serielle Schnittstelle

Der Zugriff auf die serielle Schnittstelle kann durch ein Passwort (1 ... 9999) geschützt werden.

Am Bildschirmschreiber:
(*Konfiguration* ➔ *Gerätedaten* ➔ *Code-Nr.(Passwort)* ➔ RS232/RS485
oder
mit dem Setup-Programm:
(*Editieren* ➔ *Gerätedaten* ➔ *Code-Nummern* ➔ *Schnittstelle*).

Bei aktiviertem Passwortschutz (Passwort ist **nicht** 0) kann mit dem Gerät nur kommuniziert werden, wenn zuvor das Passwort in den Bildschirmschreiber auf die Modbus-Adresse 0x7007 geschrieben wurde. Dadurch wird verhindert, dass vom Bildschirmschreiber unberechtigt Daten ausgelesen werden können.
Bei aktiviertem Passwortschutz können nur die Adressen
0x0000 bis 0x001E (Software-Version, usw.) und
0x7008 (Flag, ob Passwortschutz aktiv ist) gelesen werden und die Adresse
0x7007 (Schnittstellen-Passwort) beschrieben werden.

Nach der Übertragung des richtigen Passwortes wird die Passwort-Sperre aufgehoben.



Wenn 10s lang keine Kommunikation über die Modbus-Schnittstelle erfolgt, wird die Sperre wieder aktiv!

Wenn ein falsches Passwort zum Gerät übertragen wurde, bleibt die Modbus-Kommunikation gesperrt. Das Gerät antwortet in diesem Fall mit dem Fehlercode 02. Um das Ausprobieren von Passwörtern zu erschweren, wird ein weiterer Versuch der Passworteingabe erst nach 10 Sekunden zugelassen!



Ob die Passwortsperre aktiv ist, kann auf der Adresse 0x7008 abgefragt werden:
0 = Passwortsperre nicht aktiv
1 = Passwortsperre aktiv

Funktions-übersicht

Mit den nachfolgend beschriebenen Funktionen können die Messwerte und weitere Geräte- und Prozessdaten aus dem Bildschirmschreiber ausgelesen werden.

Funktions-nummer	Funktion	Begrenzung
0x03 oder 0x04	Lesen von n Worten	max. 127 Worte (254 Byte)
0x06	Schreiben eines Wortes	max. 1 Wort (2 Byte)
0x10	Schreiben von n Worten	max. 127 Worte (254 Byte)



Wenn der Bildschirmschreiber auf diese Funktionen nicht oder mit der Ausgabe eines Fehlercodes reagiert, siehe Kapitel 7 Fehlermeldungen, Seite 25.

Andere als die in dieser Schnittstellenbeschreibung beschriebenen Mobus-Funktionen sind in diesem Gerät nicht implementiert.

5.1 Lesen von n Worten

Mit dieser Funktion werden n Worte ab einer bestimmten Adresse gelesen.

Datenanfrage

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Adresse erstes Wort	Wort-anzahl	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Anzahl gelesener Byte	Wort-wert(e)	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	1 Byte	x Byte	2 Byte

Beispiel

Lesen der ersten 3 Analogeingänge.

Adresse der Analogeingänge siehe Kapitel 8.2 Prozessdaten, Seite 28.

Datenanfrage: (CRC16 = 1A57)

14	03	004D	0006	571A

Antwort: (CRC16 = 4750)

14	03	0C	1999	4348	4CCC	4348	2666	4396	5047
			Messwert 1 200,1		Messwert 2 200,3		Messwert 3 300,3		

5.2 Schreiben eines Wortes

Bei der Funktion Wortschreiben sind die Datenblöcke für Anweisung und Antwort identisch.

Anweisung

Slave-Adresse	Funktion 0x06	Wortadresse	Wortwert	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x06	Wortadresse	Wortwert	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

Beispiel

Setze das Modbus-Flag (Bit 0 auf Adresse 0x0033).

Adresse des Modbus-Flag siehe Kapitel 8.2 Prozessdaten, Seite 28.
Funktion des Modbus-Flag siehe Kapitel 9.1 Modbus-Flag, Seite 32.

Anweisung: (CRC16 = C0BA)

14	06	0033	0001	BAC0

Antwort (wie Anweisung):

14	06	0033	0001	BAC0

5.3 Schreiben von n Worten

Anweisung

Slave-Adresse	Funk-tion 0x10	Adresse erstes Wort	Wort-anzahl	Byte-anzahl	Wort-wert(e)	Check-summe CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte	x Byte	2 Byte

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x10	Adresse erstes Wort	Wort-anzahl	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

Beispiel

Schreiben des Wortes "Test" (ASCII-Codierung: 0x54 0x65 0x73 0x74 0x00) auf die Adresse 0x0080 ff, damit dieser Text in die Ereignisliste eingetragen wird:

Anweisung: (CRC16 = BFC8)

14	10	0080	0003	06	54 65 73 74 00 00	C8BF

Antwort: (CRC16 = 03F3)

14	10	0033	0001	F303

6.1 Übertragungsformat

Integer-Werte

Integer-Werte werden über Modbus im folgenden Format übertragen:
Zuerst das High-, dann das Low-Byte.

Beispiel

Abfrage des Integer-Wertes von Adresse 0x0000, wenn unter dieser Adresse der Wert "20" (ASCII-Codierung: 0x3230) steht.

Anfrage: 14030000000186CF (CRC16 = CF86)
Antwort: 140302**3230**A0F3 (CRC16 = xF3A0)

Float-Werte

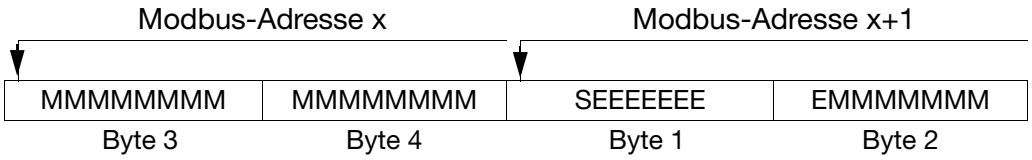
Bei Float-Werten wird im Modbus mit dem IEEE-754-Standard-Format (32 bit) gearbeitet, allerdings mit dem Unterschied, dass Byte 1 und 2 mit Byte 3 und 4 vertauscht sind.

Single-float-Format (32 bit) nach Standard IEEE 754

SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

S - Vorzeichen-Bit
E - Exponent (2er-Komplement)
M - 23 Bit normalisierte Mantisse

Modbus-float-Format



Beispiel

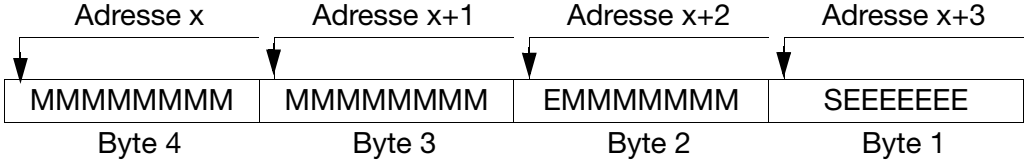
Abfrage des Float-Wertes von Adresse 0x0035, wenn unter dieser Adresse der Wert 550.0 (0x44098000 im IEEE-754-Format) steht.

Anfrage: 140300350002D6C0 (CRC16 = C0D6)
Antwort: 140304**80004409**6434 (CRC16 = 3464)

Nach der Übertragung vom Gerät müssen die Byte des Float-Wertes entsprechend vertauscht werden.

☞ Viele Compiler (z. B. Microsoft Visual C++) legen die Float-Werte in folgender Reihenfolge ab:

Float-Wert



☞ Bitte ermitteln Sie, wie in Ihrer Anwendung Float-Werte gespeichert werden. Ggf. müssen die Byte nach der Abfrage vom Bildschirmschreiber in Ihrem Schnittstellenprogramm entsprechend getauscht werden.

Double-Werte

Auch bei Double-Werten wird im Modbus mit dem IEEE-754-Standard-Format (32 bit) gearbeitet. Im Gegensatz zum Float-Werten werden bei Double-Werten keine Byte vertauscht.

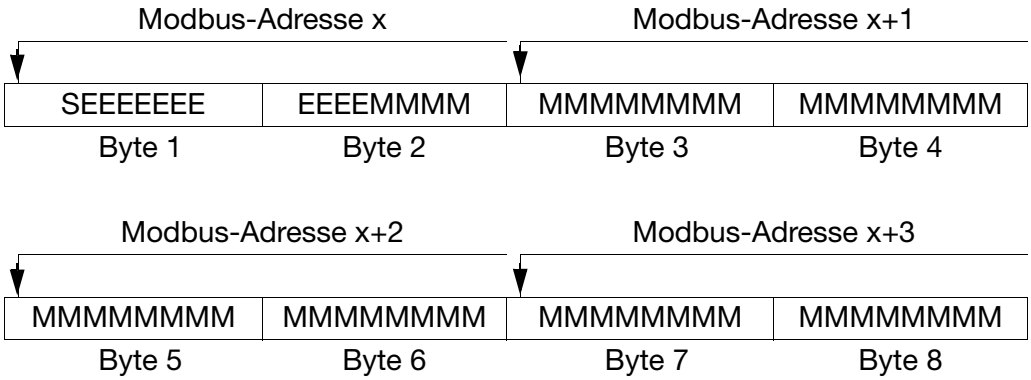
Double-Float-Format (32 bit) nach Standard IEEE 754

SEEEEEEE	EEEEMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4

MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8

S - Vorzeichen-Bit
E - Exponent (2er-Komplement)
M - 52 Bit normalisierte Mantisse

Modbus-Double-Format



Beispiel

Abfrage des Double-Wertes von Adresse 0x0066, wenn unter dieser Adresse der Wert 1234567.89 (0x4132D687E3D70A3D im IEEE-754-Format) steht.

Anfrage: 140300660004A6D3 (CRC16 = D3A6)
Antwort: 140308**4132D687E3D70A3D**E1C1 (CRC16 = C1E1)



Bitte ermitteln Sie, wie in Ihrer Anwendung Double-Werte gespeichert werden. Ggf. müssen die Byte nach der Abfrage vom Bildschirmschreiber in Ihrem Programm entsprechend getauscht werden.

6 Datenfluss

Zeichenketten (Texte)

Zeichenketten werden im ASCII-Format übertragen.



Als letztes Zeichen muss immer ein "\0" (ASCII-Code 0x00) als Endekennung übertragen werden. Danach folgende Zeichen haben keine Bedeutung.

Wird eine Zeichenkette ohne das abschließende "/0" zum Bildschirmschreiber gesendet, so überschreibt das Gerät das letzte Zeichen der Zeichenkette selbstständig mit "/0"!

Da die Übertragung von Texten wortweise (16 Bit) erfolgt, wird bei einer ungeraden Zeichenanzahl (incl. "\0") zusätzlich 0x00 angehängt.

Die in den Adresstabellen (siehe Adresstabellen, Seite 27 ff) angegebenen Maximallängen für Zeichenketten beinhalten das abschließende "/0". D.h. bei "char 11" darf der Text maximal 10 Zeichen lang sein.

Beispiel

Abfrage des Textes von Adresse 0x000E, wenn unter dieser Adresse die Zeichenkette "**LS500cf**"
(ASCII-Code: **0x4C**, **0x35**, **0x30**, **0x30**, **0x63**, **0x66**, 0x20, 0x00) steht.

Anfrage: 1403000E0005E6CF (CRC = CFE6)
Antwort: 14030A**4C533530306366**2000AA91D6 (CRC16= D691)



Statt "AA" vor der CRC-Summe könnte ein beliebiger Wert stehen, da er hinter "/0" steht, wird er nicht berücksichtigt.

7.1 Fehlerbehandlung

Der Bildschirmschreiber antwortet nicht

In folgenden Fehlerfällen antwortet der Slave nicht:

- Baudrate und / oder Datenformat stimmen beim Master (PC oder Notebook) und beim Slave (Bildschirmschreiber) nicht überein.
- Die Geräteadresse des Bildschirmschreibers stimmt nicht mit der im Protokoll enthaltenen überein.
- Die Checksumme (CRC16) ist nicht korrekt.
- Die Modbus-Funktion wird vom Gerät nicht unterstützt.
- Die Anweisung des Masters ist unvollständig oder überdefiniert.
- Die Anzahl der zu lesenden Worte ist Null.
- Es läuft gerade eine Kommunikation über die Setup-Schnittstelle.

In diesen Fällen sollte die Datenfrage nach Ablauf der Timeout-Zeit von 2 s erneut gesendet werden.

Fehlercodes

Wurde die Datenanfrage des Masters vom Bildschirmschreiber ohne Übertragungsfehler empfangen, konnte aber nicht bearbeitet werden, antwortet der Bildschirmschreiber mit einem Fehlercode.

Folgende Fehlercodes können auftreten:

- 02 ungültige Adresse oder
  zu große Zahl von Worten soll gelesen oder geschrieben werden oder
  Zugriff auf Schnittstelle durch Passwort geschützt
- 03 Wert außerhalb des zulässigen Bereiches
- 08 Wert schreibgeschützt

Antwort im Fehlerfall

Slave-Adresse	Funktion XX OR 80h	Fehlercode	Checksumme-CRC16
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

Der Funktionscode wird mit 0x80 geODERt, d. h., das MSB (most significant bit, engl. das höchstwertige Bit) wird auf 1 gesetzt.

Beispiel

Datenanfrage: (CRC16 = 792C)

14	03	1234	0001	C279

Antwort: (CRC16 = 35D1)

14	83	02	D135

7 Fehlermeldungen

7.2 Fehlermeldungen bei ungültigen Werten

Bei Messwerten wird die Fehlernummer im Wert selbst dargestellt, d. h. anstatt des Messwertes ist die Fehlernummer eingetragen.

Fehlercode bei Float-Werten	Fehlercode bei Double-Werten	Fehler
-200000.0	-80000000000000000.0	Messbereichs-unterschreitung
200000.0	80000000000000000.0	Messbereichs-überschreitung
200003.0	80000000000000003.0	sonstiger ungültiger Wert

Beispiel

Datenanfrage: (CRC16 = D956)

14	03	004D	0002	56D9

Antwort: (CRC16 = 03D8)

14	03	04	5000	4843	D803

Der von Analogeingang 1 gelieferte Messwert 0x48435000 (= 200000.0) zeigt an, dass es sich um eine Messbereichsüberschreitung handelt.

Hier werden alle Prozesswerte (Variablen) mit ihren Adressen, dem Datentyp und der Zugriffsart beschrieben.

Hierbei bedeutet:

R	Zugriff nur lesend
W	Zugriff nur schreibend
R/W	Zugriff schreibend und lesend
char	ASCII-Zeichen (8 Bit)
byte	Byte (8 Bit)
int	Integer (16 Bit)
char xx	Zeichenkette mit Länge xx; xx = Länge inklusive Zeichenkettenende-Zeichen "\0"
Bit x	Bit Nr. x
float	Float-Wert (4 Byte)
double	Double-Wert (8 Byte)

Die Prozesswerte sind in logische Bereiche unterteilt.

In den nachfolgenden Adresstabellen ist Bit 0 immer das niederwertigste Bit.

8.1 Gerätedaten

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x0000	R	char 11	Software-Version
0x0006	R	char 13	VdN-Nummer
0x000E	R	char 9	Gerätename ("LS500cf")
0x0013	R	char 21	Fabrikations-Nummer

8 Adresstabellen

8.2 Prozessdaten

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x002F	R	int	Stellung der Binäreingänge
	R	Bit0-7	frei
	R	Bit8	Binäreingang 1 0 = offen / 1 = geschlossen
	R	Bit9	Binäreingang 2
	R	Bit10	Binäreingang 3
	R	Bit11	Binäreingang 4
	R	Bit12-15	frei
0x0030	R	int	weitere Binärsignale
	R	Bit0	Speicher-Alarm interner Speicher bei Auslesen über CF-Karte 0 = kein Alarm 1 = Speicher bald voll
	R	Bit1	Speicher-Alarm interner Speicher bei Auslesen über serielle Schnittstelle 0 = kein Alarm 1 = Speicher bald voll
	R	Bit2-7	frei
	R	Bit8	Sammelalarm 0 = kein Alarm 1 = mind. 1 Grenzwert im Gerät verletzt
	R	Bit9	Speicher-Alarm CF-Karte 0 = kein Alarm 1 = CF-Karte bald voll
	R	Bit10	Störung 0 = keine Störung 1 = Störung
	R	Bit11	Min-Sammelalarm 0 = kein Min-Alarm 1 = mind. 1 Min-Alarm aufgetreten
	R	Bit12	Max-Sammelalarm 0 = kein Max-Alarm 1 = mind. 1 Max-Alarm aufgetreten
	R	Bit13	Zähler-/Integrator-Sammelalarm 0 = kein Alarm 1 = mind. 1 Zähler- / Integrator-Grenzwert verletzt
	R	Bit14	CF-Karte 0 = keine CF-Karte im Slot 1 = CF-Karte ist gesteckt
	R	Bit15	frei
0x0031	R	int	Stellung der Relaisausgänge und Logikkanäle
	R	Bit0	Relaisausgang 1 0 = nicht aktiv 1 = aktiv

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
	R	Bit1	Relaisausgang 2
	R	Bit2	Relaisausgang 3
	R	Bit3-7	frei
	R	Bit8	Logikkanal 1 0 = False 1 = True
	R	Bit9	Logikkanal 2
	R	Bit10	Logikkanal 3
	R	Bit11	Logikkanal 4
	R	Bit12	Logikkanal 5
	R	Bit13	Logikkanal 6
	R	Bit14-15	frei
0x0032	R	int	Zähler-/Integrator-Alarme
	R	Bit0-7	frei
	R	Bit8	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 1 0 = kein Alarm 1 = Grenzwert verletzt
	R	Bit9	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 2
	R	Bit10	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 3
	R	Bit11	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 4
	R	Bit12	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 5
	R	Bit13	Alarm Zähler-/Integrator-Kanal 6
	R	Bit14-15	frei
0x0033	R/W	int	Flag für Ansteuerung von verschiedenen Gerätefunktionen
	R/W	Bit0	Modbus-Flag 0 = False 1 = True
	R/W	Bit1-15	frei
0x0034	R	int	Alarme der Analog-Kanäle
	R	Bit0	Min-Alarm Kanal 1 0 = kein Alarm 1 = Grenzwert unterschritten
	R	Bit1	Min-Alarm Kanal 2
	R	Bit2	Min-Alarm Kanal 3
	R	Bit3	Min-Alarm Kanal 4
	R	Bit4	Min-Alarm Kanal 5
	R	Bit5	Min-Alarm Kanal 6
	R	Bit6-7	frei
	R	Bit8	Max-Alarm Kanal 1 0 = kein Alarm 1 = Grenzwert überschritten
	R	Bit9	Max-Alarm Kanal 2
	R	Bit10	Max-Alarm Kanal 3
	R	Bit11	Max-Alarm Kanal 4
	R	Bit12	Max-Alarm Kanal 5
	R	Bit13	Max-Alarm Kanal 6
	R	Bit14-15	frei

8 Adresstabellen

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x0035	R	float	Analog-Kanal 1
0x0037	R	float	Analog-Kanal 2
0x0039	R	float	Analog-Kanal 3
0x003B	R	float	Analog-Kanal 4
0x003D	R	float	Analog-Kanal 5
0x003F	R	float	Analog-Kanal 6
0x0041	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 1[1]
0x0043	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 2[1]
0x0045	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 3[1]
0x0047	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 4[1]
0x0049	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 5[1]
0x004B	R	float	Zähler-/Integrator-Kanal 6[1]
0x004D	R	float	Analogeingang 1
0x004F	R	float	Analogeingang 2
0x0051	R	float	Analogeingang 3
0x0053	R	float	Analogeingang 4
0x0055	R	float	Analogeingang 5
0x0057	R	float	Analogeingang 6
0x0059	R	float	Mathematik-Kanal 1
0x005B	R	float	Mathematik-Kanal 2
0x005D	R	float	Mathematik-Kanal 3
0x005F	R	float	Mathematik-Kanal 4
0x0061	R	float	Mathematik-Kanal 5
0x0063	R	float	Mathematik-Kanal 6

[1] Im Bildschirmschreiber handelt es sich um Double-Werte (8 Byte).
Da bei der Adresse nur Float-Werte (4 Byte) gelesen werden können, ist nur eine eingeschränkte Auflösung möglich (Einschränkung des Zählbereiches).
Unter der Adresse 0x0066 können die Werte im Double -Format gelesen werden.

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x0066	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 1
0x006A	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 2
0x006E	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 3
0x0072	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 4
0x0076	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 5
0x007A	R	double	Zähler- / Integrator-Kanal 6

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x0080	R/W	char 21	Meldungstext (für den Eintrag in der Ereignisliste)

Adresse	Zugriff	Datentyp	Signalbezeichnung
0x7007	W	short int	Passwort für die Kommunikation
0x7008	R	short int	Info-Flag, ob die Kommunikation durch Passwort gesperrt ist: 0 = Messdaten lesbar 1 = Eingabe des Passwortes nötig

9.1 Modbus-Flag

Das Modbus-Flag kann wie andere Binärsignale (z.B. Binäreingänge oder Alarme) zur Ansteuerung verschiedener Funktionen des Bildschirmschreibers benutzt werden. Um das Modbus-Flag verwenden zu können, muss bei der Konfiguration des Bildschirmschreibers der Eintrag "Modbus-Flag" ausgewählt werden.

Ein denkbarer Anwendungsfall für die Verwendung des Modbus-Flag ist z.B. die Aktivierung der Ereignisbetriebes über die serielle Schnittstelle.

A

Adresstabelle *27*
Alarm *29*
Anschlussplan *8–9*
Anwendungsgebiete *7*

B

Baudrate *12*, *16*

C

Checksumme (CRC16) *15*

D

Datenformat *11*
Datenstruktur *14*
Double-Werte *23*

F

Fehler *25*
Fehlerbehandlung *25*
Float-Werte *22*
Funktionsübersicht *18*

G

Geräteadresse *12*, *16*
Gerätedaten *27*

I

Integer-Werte *22*

J

J-Bus *14*

K

Konfiguration über Setup-Programm *16*
Konfiguration über Tastatur *16*

10 Stichwortverzeichnis

L

Lesebefehl *19*

M

Messbereichsüberschreitung *26*
Messbereichsunterschreitung *26*
Messeingang *15*
Messwert *26*
Min. Antwortzeit *13*, *16*
Modbus-Flag *20*, *29*, *32*

P

Paritätsbit *11*
Programmversion *7*
Protokoll *16*

R

Relais-Ausgänge *15*
RS 232 *9–10*
RS 485 *9–10*

S

Schnittstellenart *16*
Schnittstellentyp *7*
Schreibbefehl *20–21*
Steckerbelegung *10*
Stoppbit *11*
Systemvoraussetzungen *7*

V

Verbindungskabel *10*

Z

Zeitschema *13*

JUMO GmbH & Co. KG
Hausadresse:
Moltkestraße 13 - 31
36039 Fulda, Germany
Lieferadresse:
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany
Postadresse:
36035 Fulda, Germany
Telefon: +49 661 6003-0
Telefax: +49 661 6003-500
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

JUMO Mess- und Regelgeräte Ges.m.b.H.
Pfarrgasse 48
1232 Wien, Austria
Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info@jumo.at
Internet: www.jumo.at

JUMO Mess- und Regeltechnik AG
Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland
Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch
Internet: www.jumo.ch