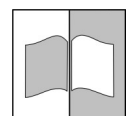


Handbuch

Modbus RTU

Protokollbeschreibung
für die Produktlinie DE90



Impressum

Hersteller:**FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH**Bielefelderstr. 37a
D-32107 Bad Salzuflen

Telefon: +49 5222 974 0

Telefax: +49 5222 7170

eMail: info@fischermesstechnik.deweb: www.fischermesstechnik.de**Technische Redaktion:**

Dokumentationsbeauftragter: T. Malischewski

Technischer Redakteur: R. Kleemann

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Fa. FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH, Bad Salzuflen, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Eine Reproduktion zu innerbetrieblichen Zwecken ist ausdrücklich gestattet.

Markennamen und Verfahren werden nur zu Informationszwecken ohne Rücksicht auf die jeweilige Patentlage verwendet. Bei der Zusammenstellung der Texte und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt verfahren. Trotzdem können fehlerhafte Angaben nicht ausgeschlossen werden. Die Fa. FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH kann dafür weder die juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen sind vorbehalten.



© FISCHER Mess- und Regeltechnik 2019

Versionsgeschichte

Rev. ST4-A 08/19 Version 1 (Erstausgabe)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Modbus Infrastruktur.....	4
1.2 Modbus RTU Protokoll	4
1.3 Modbus Transaktion.....	5
1.4 Modbus Frame	5
1.5 Modbus Datenübertragung.....	6
2 Funktionen	7
2.1 Allgemeines	7
2.2 Funktions Code [03] "Read Holding Register".....	7
2.3 Funktions Code [04] "Read Input Register"	8
2.4 Funktions Code [06] "Write Single Register"	10
2.5 Funktions Code [16] "Write Multiple Registers".....	12
2.6 Funktions Code [17] "Report Server ID"	14
3 Datentypen	15
4 Adressen	16
4.1 Messwerte	17
4.2 Parametrierung Kanal 1 (Differenzdruck).....	18
4.3 Parametrierung Kanal 2 (Differenzdruck).....	24
4.4 Parametrierung Kanal 3.....	30
4.5 Parametrierung Anzeige.....	33
5 Anhang	35
5.1 Literatur	35
Glossar	36

1 Einleitung

Das Modbus Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, dass auf einer Master/ Slave Architektur basiert. Alle FISCHER Produkte arbeiten in der Betriebsart Modbus RTU.

Dieses Handbuch ist für einen Leser mit grundlegenden Kenntnissen des Modbus Protokolls verfasst. Hinweise auf einschlägige Fachliteratur zu diesem Thema finden Sie am Ende dieses Handbuchs.

1.1 Modbus Infrastruktur

Die Kommunikation mit den FISCHER Geräten erfordert einen seriellen zwei Draht Bus (2W) Bus gemäß dem EIA/TIA-485 Standard. Alle angeschlossenen Geräte müssen durch eine dritte Leitung (Common) auf ein gemeinsames Bezugspotenzial gelegt werden. Der Busabschluss erfolgt durch einen 150Ω $0,5W$ Widerstand. Die Pull up/down Widerstände werden gewöhnlich beim Master gesetzt. In der Regel können bis zu 32 Slaves ohne Repeater angeschlossen werden.

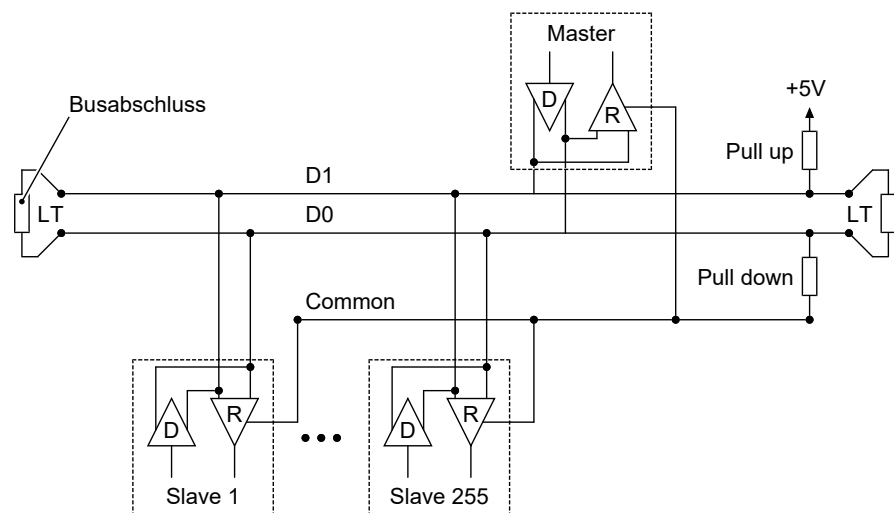


Abb. 1: Modbus Infrastruktur



HINWEIS

Passive TAP

Bei Anschluss der Geräte über einen Passive TAP (z.B. T-Anschlussadapter) können die Geräte vom BUS getrennt werden ohne den Bus zu unterbrechen.

1.2 Modbus RTU Protokoll

Beim Modbus RTU werden Daten in binärer Form übertragen. Am seriellen Modbus dürfen gleichzeitig ein einziger Master und bis zu 255 Slaves angeschlossen werden.

Es gelten folgende grundsätzliche Regeln.

- Eine Modbus Transaktion wird ausschließlich vom Master initiiert.
- Zur gleichen Zeit findet stets nur eine einzige Modbus Transaktion statt.
- Ohne Request vom Master sendet ein Slave niemals Daten.
- Slaves können nicht miteinander kommunizieren.

1.3 Modbus Transaktion

Eine Modbus Transaktion besteht aus zwei Teilen. Einer Anfrage (Request) durch den Master und einer Antwort (Response) vom Slave.

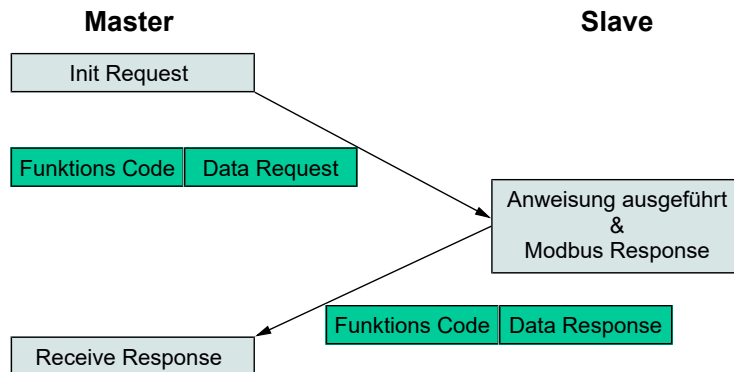


Abb. 2: Fehlerfreier Request/Response Zyklus

Tritt während einer Modbus Transaktion ein Fehler auf, so wird in der Modbus Response Nachricht der Funktionscode durch einen speziellen Funktionscode mit Fehlerindikator ersetzt und im Datenfeld eine nähere Beschreibung des Fehlers gesendet.

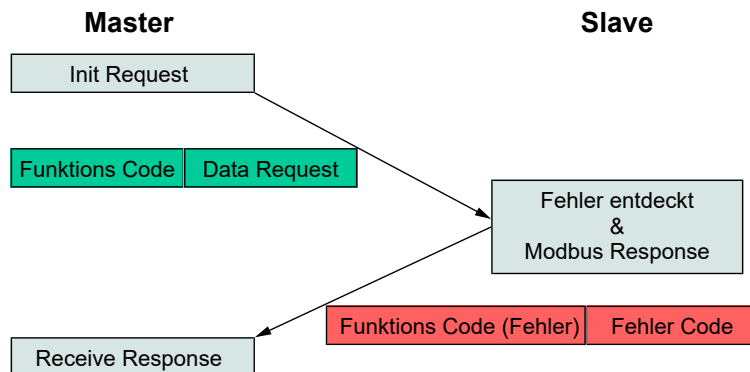


Abb. 3: Fehlerhafter Request/Response Zyklus

1.4 Modbus Frame

Ein Modbus Datenframe setzt sich aus zwei Komponenten zusammen.

- Protocol Data Unit (PDU)
- Application Data Unit (ADU)

Die innere Datenstruktur ist die PDU und für die Kapselung des Frames in das jeweilige Protokoll der Datenübertragung kommen zusätzliche Datenfelder hinzu.

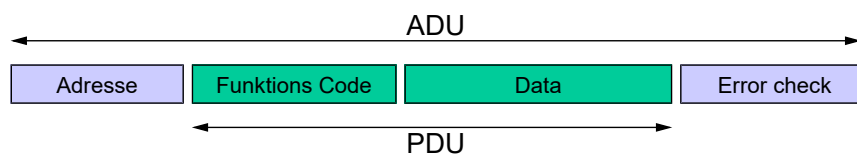


Abb. 4: MODBUS Frame

Beim Modbus RTU Protokoll enthält das Adressfeld die Slave-Adresse. Der Adressraum umfasst die Adressen 1 bis 255. Wenn der Slave eine Response sendet, platziert er seine eigene Adresse in das Adressfeld. Dadurch ‚weiss‘ der Master welcher Slave sendet. Der Funktions Code gibt an welche Aktion auszuführen ist. Im nachfolgenden Datenfeld sind Request und Response Parameter enthalten. Das Feld Error check enthält das Ergebnis einer CRC Prüfung des Inhalts der Sendung.

1.5 Modbus Datenübertragung

Im RTU Modus wird jede Nachricht als kontinuierlicher binärer Strom von Zeichen über den seriellen Bus gesendet.

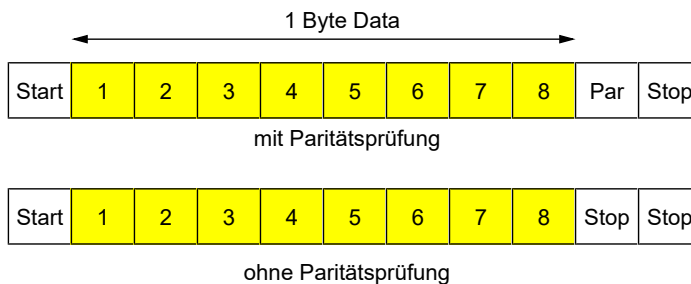


Abb. 5: Bit Sequence

Für das Paritätsbit ist Even Parity als Standardwert eingestellt. Es kann aber auch Odd Parity und No Parity verwendet werden. Wird No Parity verwendet, so wird ein weiteres Stopp-Bit eingefügt.

Eine Modbus Nachricht wird von dem übertragenden Gerät in einen sogenannten Frame gesetzt. Die maximale Größe einer Nachricht beträgt 256 Byte. Anfangs- und Endpunkt eines Frames sind wohldefiniert. Dies erlaubt dem empfangenden Gerät Beginn und Ende einer Nachricht zu erkennen.

Eine Übertragung startet mit einer Pause von mindestens 3,5 Zeichen (char). Dann werden die Frames gesendet. Nach jedem Frame muss ein Ruheintervall (t3,5) mit einer Länge von mindesten 3,5 Zeichen folgen, bevor das nächste Frame gesendet wird. Zwischen zwei Zeichen muss ein weiteres Ruheintervall (t1,5) mit einer Länge von maximal 1,5 Zeichen eingehalten werden. Die gesamte Sendung muss als kontinuierlicher Strom von Zeichen gesendet werden.

Werden die Ruheintervalle nicht eingehalten oder bricht der Zeichenstrom ab, so wird die Sendung für ungültig erklärt.

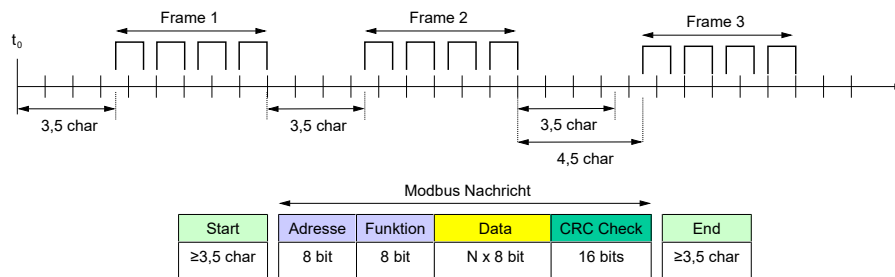


Abb. 6: Modbus Message Frame

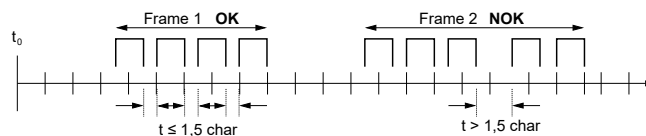


Abb. 7: Fehlerhafte Übertragung (Beispiel)

2 Funktionen

2.1 Allgemeines

Für den Zugriff auf Daten bietet das Modbus Protokoll eine Reihe von unterschiedlichen Möglichkeiten:

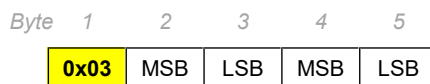
Typ	Zugriff	Name	Code
Daten	16 Bit	Read Holding Register	03
		Read Input Register	04
		Write Single Register	06
		Write Multiple Register	16
Diagnose		Report Server ID	17

2.2 Funktions Code [03] "Read Holding Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um Holding Register zu lesen. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 125.

Request

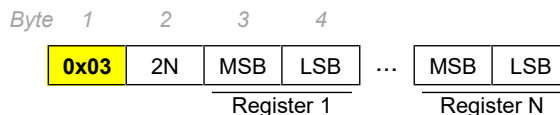
Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu lesenden Registers und die Anzahl der zu lesenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x03
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007D (1...125)

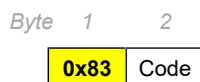
Response

Die Antwort enthält für jedes gelesene Register zwei Bytes, daher ist Anzahl der Bytes das 2fache der Anzahl der Register (N).



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x03
2	Anzahl der Bytes	2 Byte	2N
3,4	Holding Register	N x 2 Byte	16 Bit Wert

Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x83
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 125

Beispiel:

- Holding Register 108 bis 110 auslesen
- Inhalt Register 108= 0x000A
- Inhalt Register 109= 0x000B
- Inhalt Register 110= 0x000C

	Byte	1	2	3	4	5	6	7	8
Request		0x03	0x00	0x6B	0x00	0x03			
Response		0x03	0x06	0x00	0x0A	0x00	0x0B	0x00	0x0C

Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x03	Funktions Code	0x03
Start Adresse MSB	0x00	Anzahl der Bytes	0x06
Start Adresse LSB	0x6B	Holding Register 108 MSB	0x00
Anzahl der Register MSB	0x00	Holding Register 108 LSB	0x0A
Anzahl der Register LSB	0x03	Holding Register 109 MSB	0x00
		Holding Register 109 LSB	0x0B
		Holding Register 110 MSB	0x00
		Holding Register 110 LSB	0x0C

2.3 Funktions Code [04] "Read Input Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um Input Register zu lesen. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 125.

Request

Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu lesenden Registers und die Anzahl der zu lesenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.

	Byte	1	2	3	4	5
		0x04	MSB	LSB	MSB	LSB

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x04
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007D (1...125)

Response

Die Antwort enthält für jedes gelesene Register zwei Bytes, daher ist Anzahl der Bytes das 2fache der Anzahl der Register.

	Byte	1	2	3	4			
		0x04	2N	MSB	LSB	...	MSB	LSB
				Register 1			Register N	

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x04
2	Anzahl der Bytes	2 Byte	2N
3,4	Input Register	N x 2 Byte	16 Bit Wert

Error

Byte	1	2
	0x84	Code

Byte		Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x84
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 125

Beispiel:

- Input Register 9 auslesen
- Inhalt von Register 9 = 0x000A

	Byte	1	2	3	4	5
Request		0x04	0x00	0x08	0x00	0x01
Response		0x04	0x02	0x00	0x0A	

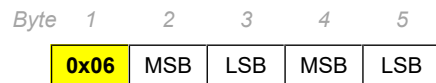
Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x04	Funktions Code	0x04
Start Adresse MSB	0x00	Anzahl der Bytes	0x02
Start Adresse LSB	0x08	Input Register 9 MSB	0x00
Anzahl der Register MSB	0x00	Input Register 9 LSB	0x0A
Anzahl der Register LSB	0x01		

2.4 Funktions Code [06] "Write Single Register"

Dieser Funktions Code wird benutzt um ein einzelnes Holding-Register zu schreiben.

Request

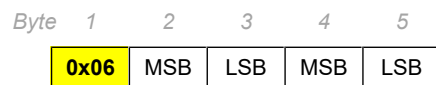
Die Anfrage enthält die Adresse des zu schreibenden Registers und den zu schreibenden Wert.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x06
2,3	Register Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Register Wert	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF

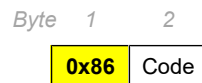
Response

Die Antwort enthält die Register Adresse und den geschriebenen Wert.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x06
2	Register Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
3,4	Register Wert	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF

Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x86
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format

Beispiel:

- Register 2 schreiben
- Zu schreibender Wert = 0x0003

	Byte	1	2	3	4	5
Request		0x06	0x00	0x01	0x00	0x03
Response		0x06	0x00	0x01	0x00	0x03

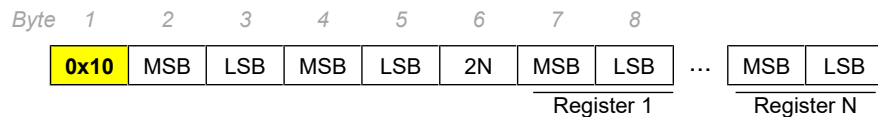
Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x06	Funktions Code	0x06
Register Adresse MSB	0x00	Register Adresse MSB	0x00
Register Adresse LSB	0x01	Register Adresse LSB	0x01
Register Wert MSB	0x00	Register Wert MSB	0x00
Register Wert LSB	0x03	Register Wert LSB	0x03

2.5 Funktions Code [16] "Write Multiple Registers"

Dieser Funktions Code wird benutzt um einen Block aufeinanderfolgender Register zu schreiben. Die maximal mögliche Anzahl der Register, die in einer Nachricht adressiert werden können, beträgt 123.

Request

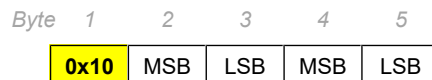
Die Anfrage enthält die Adresse des ersten zu schreibenden Registers und die Anzahl der zu schreibenden Register. Die Adressierung der Register beginnt bei 0 wohingegen die Nummerierung der Register bei 1 beginnt.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x10
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl Register	2 Byte	0x0001 to 0x007B (1...123)
6	Anzahl der Bytes	1 Byte	2 x N
7,8	Register Wert	N x 2 Byte Wert	

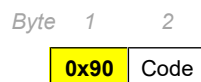
Response

Die Antwort enthält die Startadresse und die Anzahl der geschriebenen Register.



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x10
2,3	Start Adresse	2 Byte	0x0000 to 0xFFFF
4,5	Anzahl der Register	2 Byte	0x0001 to 0x007B (1...123)

Error



Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x90
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01	Die Funktion wird nicht unterstützt
0x02	Eine ungültige Adresse wird referenziert
0x03	Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format; die Anzahl der angefragten Register ist größer als 123; die Anzahl Datenbyte passt nicht zur Registeranzahl

Beispiel:

- 2 Register schreiben
- Start Adresse = 0x0001
- Inhalt von Register 2 = 0x000A
- Inhalt von Register 3 = 0x0102

	Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Request		0x10	0x00	0x01	0x00	0x02	0x04	0x00	0x0A	0x01	0x02
Response		0x10	0x00	0x01	0x00	0x02					

Request		Response	
Feldname	Wert	Feldname	Wert
Funktions Code	0x10	Funktions Code	0x10
Start Adresse MSB	0x00	Start Adresse MSB	0x00
Start Adresse LSB	0x01	Start Adresse LSB	0x01
Anzahl der Register MSB	0x00	Anzahl der Register MSB	0x00
Anzahl der Register LSB	0x02	Anzahl der Register LSB	0x02
Anzahl der Bytes	0x04		
Register Wert MSB	0x00		
Register Wert LSB	0x0A		
Register Wert MSB	0x01		
Register Wert LSB	0x02		

2.6 Funktions Code [17] "Report Server ID"

Dieser Funktions Code erlaubt die Abfrage gerätespezifischer Daten.

Request

Die Anfrage enthält nur den Funktionscode.

Byte 1

0x11

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x11

Response

Die Antwort besteht aus zwei Datenbytes. Das letzte Byte ist immer 0xFF.

Byte 1 2 3 4

0x11 0x02 Byte1 0xFF

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code	1 Byte	0x11
2	Anzahl der Bytes	1 Byte	0x02
3	Byte 1	1 Byte	Code s. Tabelle
4	Ende	1 Byte	0xFF

Gerät Byte 1

DE90 0x01

Error

Byte 1 2

0x91 Code

Byte	Feldname	Größe	Wertebereich
1	Funktions Code (Fehler)	1 Byte	0x91
2	Fehlercode	1 Byte	Code s. Tabelle

Folgende Fehlercodes sind möglich:

0x01 Die Funktion wird nicht unterstützt

0x03 Die Anfrage entspricht nicht dem erwarteten Format

3 Datentypen

3.1 Integer (16 Bit)

- Standard-Format für Register
- Besteht aus zwei Bytes in einer Modbus-Nachricht
- Das höherwertige Byte (Bits 8 bis 15) wird immer zuerst gesendet
- Für vorzeichenbehaftete Ganzzahlen wird das Zweierkomplement-Format verwendet.

	Wertebereich
unsigned Integer	0 ... 65535
signed Integer	-32768 ... +32767

3.2 Float

- Fließkommazahlen werden im IEEE-475 Single Precision-Format übertragen.
- Sie bestehen aus zwei Registern (vier Bytes).
- Die Bytereihenfolge kann zwischen dem Big Endian- (das höherwertigste Byte zuerst) und dem Little Endian-Format (das niederwertigste Byte zuerst) geändert werden.

Beispiel:

$1234,56_{10} = 449A51EC_{16}$

Format	Reg. 1 MSB	Reg. 1 LSB	Reg. 2 MSB	Reg. 2 LSB
Big Endian	0x44	0x9A	0x51	0xEC
Little Endian	0xEC	0x51	0x9A	0x44

3.3 Character

- Zeichenketten werden mit je zwei Zeichen pro Register übertragen
- Das vorangehende Zeichen wird dabei im höherwertigen Byte (MSB) und das nachfolgende Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) des Registers gespeichert
- Für Zeichenketten mit ungerader Länge ist das letzte Zeichen immer ein Nullzeichen (0x00).

Beispiel:

Zeichenkette = "FISCHER"

Reg. 1 MSB	Reg. 1 LSB	Reg. 2 MSB	Reg. 2 LSB	Reg. 3 MSB	Reg. 3 LSB	Reg. 4 MSB	Reg. 4 LSB
'F'	'I'	'S'	'C'	'H'	'E'	'R'	'\0'
0x46	0x49	0x53	0x43	0x48	0x45	0x52	0x00

4 Adressen

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

Datentyp	Abkürzung	Beschreibung
Float	Float	Fließkommazahl
Unsigned Integer	UInt	Ganzzahl ohne Vorzeichen
Signed Integer	SInt	Ganzzahl mit Vorzeichen
Character	Char	Zeichenkette

Sonstige Abkürzungen		
	GMB	Grundmessbereich (siehe Typenschild)
	MB	Messbereich durch die Parameter MBA und MBE bestimmt
	MBA	Messbereich-Anfang
	MBE	Messbereich-Ende
	FW	Farbwechsel (Schwellwert)

4.1 Messwerte

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1	0	0x0000	2	Float		Messwert Kanal 1	x	
2	1	0x0001						
3	2	0x0002	1	SInt		Farbwechsel Kanal 1	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low / gelb		
					Wert	0: ok / grün		
					Wert	1: high / gelb		
					Wert	2: high / rot		
4	3	0x0003	1	SInt		Fehlersignal Kanal 1	x	
					Wert	0: kein Fehler		
					Wert	1: Fehler		
5	4	0x0004	2	Float		Messwert Kanal 2	x	
6	5	0x0005						
7	6	0x0006	1	SInt		Farbwechsel Kanal 2	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low / gelb		
					Wert	0: ok / grün		
					Wert	1: high / gelb		
					Wert	2: high / rot		
8	7	0x0007	1	SInt		Fehlersignal Kanal 2	x	
					Wert	0: kein Fehler		
					Wert	1: Fehler		
9	8	0x0008	2	Float		Messwert Kanal 3	x	
10	9	0x0009						
11	10	0x000A	1	SInt		Farbwechsel Kanal 3	x	
					Wert	-2: low / rot		
					Wert	-1: low / gelb		
					Wert	0: ok / grün		
					Wert	1: high / gelb		
					Wert	2: high / rot		
12	11	0x000B	1	SInt		Fehlersignal Kanal 3	x	
					Wert	0: kein Fehler		
					Wert	1: Fehler		

4.2 Parametrierung Kanal 1 (Differenzdruck)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1001	1000	0x03E8	1	UInt		Modus Kanal 1	x	x
					Wert	0: Lineare Kennlinie		
					Wert	1: Durchfluss		
					Wert	2: Tabelle		
					Wert	3: Volumenstrom		
					Wert	4: Lineare Funktion		
1002	1001	0x03E9	1	UInt		Messbereich Kanal 1 Einheit	x	x
					Wert	0: Pa		
					Wert	1: kPa		
					Wert	2: MPa		
					Wert	3: bar		
					Wert	4: mbar		
					Wert	5: mmHg		
					Wert	6: mmH ₂ O		
					Wert	7: inH ₂ O		
					Wert	8: psi		
1003	1002	0x03EA	2	Float		Messbereich Kanal 1 Anfang	x	x
1004	1003	0x03EB				Wert		
1005	1004	0x03EC	2	Float		Messbereich Kanal 1 Ende	x	x
1006	1005	0x03ED				Wert		
1007	1006	0x03EE	1	UInt		Dämpfung Kanal 1	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
1008	1007	0x03EF	2	Float		Offset Kanal 1	x	x
1009	1008	0x03F0				Wert		
1010	1009	0x03F1	2	Float		Nullpunktfenster Kanal 1	x	x
1011	1010	0x03F2				Wert		
1012	1011	0x03F3	1	UInt		Begrenzung Kanal 1	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
1013	1012	0x03F4	1	SInt		Zahlenformat Kanal 1	x	x
					Wert	0: ± 123456		
					Wert	1: ± 12345.6		
					Wert	2: ± 1234.45		
					Wert	3: ± 123.456		
					Wert	4: ± 12.3456		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
					Wert	5: ± 1.23456		
1014	1013	0x03F5	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 rot-grün	x	x
1015	1014	0x03F6						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
1016	1015	0x03F7	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 grün-rot	x	x
1017	1016	0x03F8						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
1018	1017	0x03F9	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 rot-gelb	x	x
1019	1018	0x03FA						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
1020	1019	0x03FB	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 gelb-grün	x	x
1021	1020	0x03FC						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
1022	1021	0x03FD	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 grün-gelb	x	x
1023	1022	0x03FE						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
1024	1023	0x03FF	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 gelb-rot	x	x
1025	1024	0x0400						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
1026	1025	0x0401	2	Float		Farbwechsel Kanal 1 Hysterese	x	x
1027	1026	0x0402						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
1028	1027	0x0403	1	UInt		Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung ein	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
1029	1028	0x0404	1	UInt		Farbwechsel Kanal 1 Verzögerung aus	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
Kennlinie: Durchfluss								
1030	1029	0x0405	3	Char		Anzeige Kanal 1 Einheit	x	x
1031	1030	0x0406						
1032	1031	0x0407						
					Wert	5 Zeichen		
1033	1032	0x0408	2	Float		Anzeige Kanal 1 Anfang	x	x
1034	1033	0x0409						
					Wert	-999999 ... +999999		
1035	1034	0x040A	2	Float		Anzeige Kanal 1 Ende	x	x
1036	1035	0x040B						
					Wert	-999999 ... +999999		
Kennlinie: Tabelle								
1037	1036	0x040C	3	Char		Anzeige Kanal 1 Einheit	x	x
1038	1037	0x040D						
1039	1038	0x040E						
					Wert	5 Zeichen		
1040	1039	0x040F	1	UInt		Anzahl Wertepaare	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
					Wert	2 ... 30		
1041	1040	0x0410	2	Float	Für alle Werte	Eingangswert 1	x	x
1042	1041	0x0411				MBA ... MBE		
1043	1042	0x0412	2	Float		Eingangswert 2	x	x
1044	1043	0x0413						
1045	1044	0x0414	2	Float		Eingangswert 3	x	x
1046	1045	0x0415						
1047	1046	0x0416	2	Float		Eingangswert 4	x	x
1048	1047	0x0417						
1049	1048	0x0418	2	Float		Eingangswert 5	x	x
1050	1049	0x0419						
1051	1050	0x041A	2	Float		Eingangswert 6	x	x
1052	1051	0x041B						
1053	1052	0x041C	2	Float		Eingangswert 7	x	x
1054	1053	0x041D						
1055	1054	0x041E	2	Float		Eingangswert 8	x	x
1056	1055	0x041F						
1057	1056	0x0420	2	Float		Eingangswert 9	x	x
1058	1057	0x0421						
1059	1058	0x0422	2	Float		Eingangswert 10	x	x
1060	1059	0x0423						
1061	1060	0x0424	2	Float		Eingangswert 11	x	x
1062	1061	0x0425						
1063	1062	0x0426	2	Float		Eingangswert 12	x	x
1064	1063	0x0427						
1065	1064	0x0428	2	Float		Eingangswert 13	x	x
1066	1065	0x0429						
1067	1066	0x042A	2	Float		Eingangswert 14	x	x
1068	1067	0x042B						
1069	1068	0x042C	2	Float		Eingangswert 15	x	x
1070	1069	0x042D						
1071	1070	0x042E	2	Float		Eingangswert 16	x	x
1072	1071	0x042F						
1073	1072	0x0430	2	Float		Eingangswert 17	x	x
1074	1073	0x0431						
1075	1074	0x0432	2	Float		Eingangswert 18	x	x
1076	1075	0x0433						
1077	1076	0x0434	2	Float		Eingangswert 19	x	x
1078	1077	0x0435						
1079	1078	0x0436	2	Float		Eingangswert 20	x	x
1080	1079	0x0437						
1081	1080	0x0438	2	Float		Eingangswert 21	x	x
1082	1081	0x0439						
1083	1082	0x043A	2	Float		Eingangswert 22	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1084	1083	0x043B						
1085	1084	0x043C	2	Float		Eingangswert 23	x	x
1086	1085	0x043D						
1087	1086	0x043E	2	Float		Eingangswert 24	x	x
1088	1087	0x043F						
1089	1088	0x0440	2	Float		Eingangswert 25	x	x
1090	1089	0x0441						
1091	1090	0x0442	2	Float		Eingangswert 26	x	x
1092	1091	0x0443						
1093	1092	0x0444	2	Float		Eingangswert 27	x	x
1094	1093	0x0445						
1095	1094	0x0446	2	Float		Eingangswert 28	x	x
1096	1095	0x0447						
1097	1096	0x0448	2	Float		Eingangswert 29	x	x
1098	1097	0x0449						
1099	1098	0x044A	2	Float		Eingangswert 30	x	x
1100	1099	0x044B						
1101	1100	0x044C	2	Float		Anzeigewert 1	x	x
1102	1101	0x044D			Für alle Werte	–999999 ... +999999		
1103	1102	0x044E	2	Float		Anzeigewert 2	x	x
1104	1103	0x044F						
1105	1104	0x0450	2	Float		Anzeigewert 3	x	x
1106	1105	0x0451						
1107	1106	0x0452	2	Float		Anzeigewert 4	x	x
1108	1107	0x0453						
1109	1108	0x0454	2	Float		Anzeigewert 5	x	x
1110	1109	0x0455						
1111	1110	0x0456	2	Float		Anzeigewert 6	x	x
1112	1111	0x0457						
1113	1112	0x0458	2	Float		Anzeigewert 7	x	x
1114	1113	0x0459						
1115	1114	0x045A	2	Float		Anzeigewert 8	x	x
1116	1115	0x045B						
1117	1116	0x045C	2	Float		Anzeigewert 9	x	x
1118	1117	0x045D						
1119	1118	0x045E	2	Float		Anzeigewert 10	x	x
1120	1119	0x045F						
1121	1120	0x0460	2	Float		Anzeigewert 11	x	x
1122	1121	0x0461						
1123	1122	0x0462	2	Float		Anzeigewert 12	x	x
1124	1123	0x0463						
1125	1124	0x0464	2	Float		Anzeigewert 13	x	x
1126	1125	0x0465						
1127	1126	0x0466	2	Float		Anzeigewert 14	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1128	1127	0x0467						
1129	1128	0x0468	2	Float		Anzeigewert 15	x	x
1130	1129	0x0469						
1131	1130	0x046A	2	Float		Anzeigewert 16	x	x
1132	1131	0x046B						
1133	1132	0x046C	2	Float		Anzeigewert 17	x	x
1134	1133	0x046D						
1135	1134	0x046E	2	Float		Anzeigewert 18	x	x
1136	1135	0x046F						
1137	1136	0x0470	2	Float		Anzeigewert 19	x	x
1138	1137	0x0471						
1139	1138	0x0472	2	Float		Anzeigewert 20	x	x
1140	1139	0x0473						
1141	1140	0x0474	2	Float		Anzeigewert 21	x	x
1142	1141	0x0475						
1143	1142	0x0476	2	Float		Anzeigewert 22	x	x
1144	1143	0x0477						
1145	1144	0x0478	2	Float		Anzeigewert 23	x	x
1146	1145	0x0479						
1147	1146	0x047A	2	Float		Anzeigewert 24	x	x
1148	1147	0x047B						
1149	1148	0x047C	2	Float		Anzeigewert 25	x	x
1150	1149	0x047D						
1151	1150	0x047E	2	Float		Anzeigewert 26	x	x
1152	1151	0x047F						
1153	1152	0x0480	2	Float		Anzeigewert 27	x	x
1154	1153	0x0481						
1155	1154	0x0482	2	Float		Anzeigewert 28	x	x
1156	1155	0x0483						
1157	1156	0x0484	2	Float		Anzeigewert 29	x	x
1158	1157	0x0485						
1159	1158	0x0486	2	Float		Anzeigewert 30	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
1160	1159	0x0487						
Kennlinie: Volumenstrom								
1161	1160	0x0488	1	UInt		Anzeige Kanal 1 Einheit	x	x
					Wert	0: m ³ /h		
					Wert	1: l/min		
					Wert	2: cfm		
1162	1161	0x0489	2	Float		Anzeige Kanal 1 Ende	x	x
1163	1162	0x048A						
					Wert	0 ... 999999		
1164	1163	0x048B	2	Float		K-Faktor Kanal 1	x	x
1165	1164	0x048C						
					Wert	0 ... 9999		
1166	1165	0x048D	2	Float		Luftdichte Kanal 1	x	x
1167	1166	0x048E						
					Wert	0,25 ... 2		
1168	1167	0x048F	1	UInt		Formel Kanal 1	x	x
					Wert	0: Standard		
					Wert	1: Comefri		
					Wert	2: EBM Papst		
					Wert	3: Fläkt Woods		
					Wert	4: Nicotra Gebhardt		
					Wert	5: Rosenberg		
					Wert	6: Ziehl-Abegg		
Kennlinie: Lineare Funktion								
1169	1168	0x0490	3	Char		Anzeige Kanal 1 Einheit	x	x
1170	1169	0x0491						
1171	1170	0x0492						
					Wert	5 Zeichen		
1172	1171	0x493	2	Float		Anzeige Kanal 1 Anfang	x	x
1173	1172	0x494						
					Wert	-999999 ... +999999		
1174	1173	0x495	2	Float		Anzeige Kanal 1 Ende	x	x
1175	1174	0x496						
					Wert	-999999 ... +999999		
1176	1175	0x497	2	Float		Steigung Kanal 1	x	x
1177	1176	0x498						
					Wert	-10 ... +10		
1178	1177	0x499	2	Float		Offset Kanal 1	x	x
1179	1178	0x59A						
					Wert	-999999 ... +999999		

4.3 Parametrierung Kanal 2 (Differenzdruck)

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
2001	2000	0x07D0	1	UInt		Modus Kanal 2	x	x
					Wert	0: Lineare Kennlinie		
					Wert	1: Durchfluss		
					Wert	2: Tabelle		
					Wert	3: Volumenstrom		
					Wert	4: Lineare Funktion		
2002	2001	0x07D1	1	UInt		Messbereich Kanal 2 Einheit	x	x
					Wert	0: Pa		
					Wert	1: kPa		
					Wert	2: MPa		
					Wert	3: bar		
					Wert	4: mbar		
					Wert	5: mmHg		
					Wert	6: mmH ₂ O		
					Wert	7: inH ₂ O		
					Wert	8: psi		
2003	2002	0x07D2	2	Float		Messbereich Kanal 2 Anfang	x	x
2004	2003	0x07D3				Wert		
2005	2004	0x07D4	2	Float		Messbereich Kanal 2 Ende	x	x
2006	2005	0x07D5				Wert		
2007	2006	0x07D6	1	UInt		Dämpfung Kanal 2	x	x
					Wert	0 ... 30 s		
2008	2007	0x07D7	2	Float		Offset Kanal 2	x	x
2009	2008	0x07D8				Wert		
2010	2009	0x07D9	2	Float		Nullpunktfenster Kanal 2	x	x
2011	2010	0x07DA				Wert		
2012	2011	0x07DB	1	UInt		Begrenzung Kanal 2	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
2013	2012	0x07DC	1	Slnt		Zahlenformat Kanal 2	x	x
					Wert	0: ± 123456		
					Wert	1: ± 12345.6		
					Wert	2: ± 1234.45		
					Wert	3: ± 123.456		
					Wert	4: ± 12.3456		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
					Wert	5: ±1.23456		
2014	2013	0x07DD	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 rot–grün	x	x
2015	2014	0x07DE						
					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot		
2016	2015	0x07DF	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 grün–rot	x	x
2017	2016	0x07E0						
					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%		
2018	2017	0x07E1	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 rot–gelb	x	x
2019	2018	0x07E2						
					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün		
2020	2019	0x07E3	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 gelb–grün	x	x
2021	2020	0x07E4						
					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb		
2022	2021	0x07E5	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 grün–gelb	x	x
2023	2022	0x07E6						
					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot		
2024	2023	0x07E7	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 gelb–rot	x	x
2025	2024	0x07E8						
					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %		
2026	2025	0x07E9	2	Float		Farbwechsel Kanal 2 Hysterese	x	x
2027	2026	0x07EA						
					Wert	0,1% ... 10% MB		
2028	2027	0x07EB	1	UInt		Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung ein	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
2029	2028	0x07EC	1	UInt		Farbwechsel Kanal 2 Verzögerung aus	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
Kennlinie: Durchfluss								
2030	2029	0x07ED	3	Char		Anzeige Kanal 2 Einheit	x	x
2031	2030	0x07EE						
2032	2031	0x07EF						
					Wert	5 Zeichen		
2033	2032	0x07F0	2	Float		Anzeige Kanal 2 Anfang	x	x
2034	2033	0x07F1						
					Wert	–999999 ... +99999		
2035	2034	0x07F2	2	Float		Anzeige Kanal 2 Ende	x	x
2036	2035	0x07F3						
					Wert	–999999 ... +99999		
Kennlinie: Tabelle								
2037	2036	0x07F4	3	Char		Anzeige Kanal 2 Einheit	x	x
2038	2037	0x07F5						
2039	2038	0x07F6						
					Wert	5 Zeichen		
2040	2039	0x07F7	1	UInt		Anzahl Wertepaare	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
					Wert	2 ... 30		
2041	2040	0x07F8	2	Float	Für alle Werte	Eingangswert 1 MBA ... MBE	x	x
2042	2041	0x07F9						
2043	2042	0x07FA	2	Float	Eingangswert 2	x	x	
2044	2043	0x07FB						
2045	2044	0x07FC	2	Float	Eingangswert 3	x	x	
2046	2045	0x07FD						
2047	2046	0x07FE	2	Float	Eingangswert 4	x	x	
2048	2047	0x07FF						
2049	2048	0x0800	2	Float	Eingangswert 5	x	x	
2050	2049	0x0801						
2051	2050	0x0802	2	Float	Eingangswert 6	x	x	
2052	2051	0x0803						
2053	2052	0x0804	2	Float	Eingangswert 7	x	x	
2054	2053	0x0805						
2055	2054	0x0806	2	Float	Eingangswert 8	x	x	
2056	2055	0x0807						
2057	2056	0x0808	2	Float	Eingangswert 9	x	x	
2058	2057	0x0809						
2059	2058	0x080A	2	Float	Eingangswert 10	x	x	
2060	2059	0x080B						
2061	2060	0x080C	2	Float	Eingangswert 11	x	x	
2062	2061	0x080D						
2063	2062	0x080E	2	Float	Eingangswert 12	x	x	
2064	2063	0x080F						
2065	2064	0x0810	2	Float	Eingangswert 13	x	x	
2066	2065	0x0811						
2067	2066	0x0812	2	Float	Eingangswert 14	x	x	
2068	2067	0x0813						
2069	2068	0x0814	2	Float	Eingangswert 15	x	x	
2070	2069	0x0815						
2071	2070	0x0816	2	Float	Eingangswert 16	x	x	
2072	2071	0x0817						
2073	2072	0x0818	2	Float	Eingangswert 17	x	x	
2074	2073	0x0819						
2075	2074	0x081A	2	Float	Eingangswert 18	x	x	
2076	2075	0x081B						
2077	2076	0x081C	2	Float	Eingangswert 19	x	x	
2078	2077	0x081D						
2079	2078	0x081E	2	Float	Eingangswert 20	x	x	
2080	2079	0x081F						
2081	2080	0x0820	2	Float	Eingangswert 21	x	x	
2082	2081	0x0821						
2083	2082	0x0822	2	Float	Eingangswert 22	x	x	

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
2084	2083	0x0823						
2085	2084	0x0824	2	Float		Eingangswert 23	x	x
2086	2085	0x0825						
2087	2086	0x0826	2	Float		Eingangswert 24	x	x
2088	2087	0x0827						
2089	2088	0x0828	2	Float		Eingangswert 25	x	x
2090	2089	0x0829						
2091	2090	0x082A	2	Float		Eingangswert 26	x	x
2092	2091	0x082B						
2093	2092	0x082C	2	Float		Eingangswert 27	x	x
2094	2093	0x082D						
2095	2094	0x082E	2	Float		Eingangswert 28	x	x
2096	2095	0x082F						
2097	2096	0x0830	2	Float		Eingangswert 29	x	x
2098	2097	0x0831						
2099	2098	0x0832	2	Float		Eingangswert 30	x	x
2100	2099	0x0833						
2101	2100	0x0834	2	Float		Anzeigewert 1	x	x
2102	2101	0x0835			Für alle Werte	-999999 ... +999999		
2103	2102	0x0836	2	Float		Anzeigewert 2	x	x
2104	2103	0x0837						
2105	2104	0x0838	2	Float		Anzeigewert 3	x	x
2106	2105	0x0839						
2107	2106	0x083A	2	Float		Anzeigewert 4	x	x
2108	2107	0x083B						
2109	2108	0x083C	2	Float		Anzeigewert 5	x	x
2110	2109	0x083D						
2111	2110	0x083E	2	Float		Anzeigewert 6	x	x
2112	2111	0x083F						
2113	2112	0x0840	2	Float		Anzeigewert 7	x	x
2114	2113	0x0841						
2115	2114	0x0842	2	Float		Anzeigewert 8	x	x
2116	2115	0x0843						
2117	2116	0x0844	2	Float		Anzeigewert 9	x	x
2118	2117	0x0845						
2119	2118	0x0846	2	Float		Anzeigewert 10	x	x
2120	2119	0x0847						
2121	2120	0x0848	2	Float		Anzeigewert 11	x	x
2122	2121	0x0849						
2123	2122	0x084A	2	Float		Anzeigewert 12	x	x
2124	2123	0x084B						
2125	2124	0x084C	2	Float		Anzeigewert 13	x	x
2126	2125	0x084D						
2127	2126	0x084E	2	Float		Anzeigewert 14	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
2128	2127	0x084F						
2129	2128	0x0850	2	Float		Anzeigewert 15	x	x
2130	2129	0x0851						
2131	2130	0x0852	2	Float		Anzeigewert 16	x	x
2132	2131	0x0853						
2133	2132	0x0854	2	Float		Anzeigewert 17	x	x
2134	2133	0x0855						
2135	2134	0x0856	2	Float		Anzeigewert 18	x	x
2136	2135	0x0857						
2137	2136	0x0858	2	Float		Anzeigewert 19	x	x
2138	2137	0x0859						
2139	2138	0x085A	2	Float		Anzeigewert 20	x	x
2140	2139	0x085B						
2141	2140	0x085C	2	Float		Anzeigewert 21	x	x
2142	2141	0x085D						
2143	2142	0x085E	2	Float		Anzeigewert 22	x	x
2144	2143	0x085F						
2145	2144	0x0860	2	Float		Anzeigewert 23	x	x
2146	2145	0x0861						
2147	2146	0x0862	2	Float		Anzeigewert 24	x	x
2148	2147	0x0863						
2149	2148	0x0864	2	Float		Anzeigewert 25	x	x
2150	2149	0x0865						
2151	2150	0x0866	2	Float		Anzeigewert 26	x	x
2152	2151	0x0867						
2153	2152	0x0868	2	Float		Anzeigewert 27	x	x
2154	2153	0x0869						
2155	2154	0x086A	2	Float		Anzeigewert 28	x	x
2156	2155	0x086B						
2157	2156	0x086C	2	Float		Anzeigewert 29	x	x
2158	2157	0x086D						
2159	2158	0x086E	2	Float		Anzeigewert 30	x	x

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
2160	2159	0x086F						
Kennlinie: Volumenstrom								
2161	2160	0x0870	1	UInt		Anzeige Kanal 2 Einheit	x	x
					Wert	0: m ³ /h		
					Wert	1: l/min		
					Wert	2: cfm		
2162	2161	0x0871	2	Float		Anzeige Kanal 2 Ende	x	x
2163	2162	0x0872						
					Wert	0 ... 999999		
2164	2163	0x0873	2	Float		K-Faktor Kanal 2	x	x
2165	2164	0x0874						
					Wert	0 ... 9999		
2166	2165	0x0875	2	Float		Luftdichte Kanal 2	x	x
2167	2166	0x0876						
					Wert	0,25 ... 2		
2168	2167	0x0877	1	UInt		Formel Kanal 2	x	x
					Wert	0: Standard		
					Wert	1: Comefri		
					Wert	2: EBM Papst		
					Wert	3: Fläkt Woods		
					Wert	4: Nicotra Gebhardt		
					Wert	5: Rosenberg		
					Wert	6: Ziehl-Abegg		
Kennlinie: Lineare Funktion								
2169	2168	0x0878	3	Char		Anzeige Kanal 2 Einheit	x	x
2170	2169	0x0879						
2171	2170	0x087A						
					Wert	5 Zeichen		
2172	2171	0x087B	2	Float		Anzeige Kanal 2 Anfang	x	x
2173	2172	0x087C						
					Wert	-999999 ... +999999		
2174	2173	0x087D	2	Float		Anzeige Kanal 2 Ende	x	x
2175	2174	0x087E						
					Wert	-999999 ... +999999		
2176	2175	0x087F	2	Float		Steigung Kanal 2	x	x
2177	2176	0x0880						
					Wert	-10 ... +10		
2178	2177	0x0881	2	Float		Offset Kanal 2	x	x
2179	2178	0x0882						
					Wert	-999999 ... +999999		

4.4 Parametrierung Kanal 3

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
3001	3000	0x0BB8	1	UInt		Modus Kanal 3	x	x
					Wert	0: inaktiv		
					Wert	1: Differenz		
					Wert	2: Dynamische Filterüberwachung		
3002	3001	0x0BB9	1	UInt		(reserviert)		
3003	3002	0x0BBA	2	Float		(reserviert)		
3004	3003	0x0BBB						
3005	3004	0x0BBC	2	Float		(reserviert)		
3006	3005	0x0BBD						
3007	3006	0x0BBE	1	UInt		(reserviert)		
3008	3007	0x0BBF	2	Float		(reserviert)		
3009	3008	0x0BC0						
3010	3009	0x0BC1	2	Float		(reserviert)		
3011	3010	0x0BC2						
3012	3011	0x0BC3	1	UInt		Begrenzung Kanal 3		
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: Ein		
3013	3012	0x0BC4	1	UInt		Zahlenformat Kanal 3		
					Wert	0: ±123456		
					Wert	1: ±12345.6		
					Wert	2: ±1234.45		
					Wert	3: ±123.456		
					Wert	4: ±12.3456		
					Wert	5: ±1.23456		
3014	3013	0x0BC5	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 rot-grün	x	x
3015	3014	0x0BC6					Wert	MBA -50 % ... FW grün-rot
3016	3015	0x0BC7	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 grün-rot	x	x
3017	3016	0x0BC8					Wert	FW rot-grün ... MBE +50%
3018	3017	0x0BC9	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 rot-gelb	x	x
3019	3018	0x0BCA					Wert	MBA -50 % ... FW gelb-grün
3020	3019	0x0BCB	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 gelb-grün	x	x
3021	3020	0x0BCC					Wert	FW rot-gelb ... FW grün-gelb
3022	3021	0x0BCD	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 grün-gelb	x	x
3023	3022	0x0BCE					Wert	FW gelb-grün ... FW gelb-rot
3024	3023	0x0BCF	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 gelb-rot	x	x
3025	3024	0x0BD0					Wert	FW grün-gelb ... MB +50 %

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
3026	3025	0x0BD1	2	Float		Farbwechsel Kanal 3 Hysterese	x	x
3027	3026	0x0BD2			Wert	0,1% ... 10% MB		
3028	3027	0x0BD3	1	UInt		Farbwechsel Kanal 3 Verzögerung ein	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
3029	3028	0x0BD4	1	UInt		Farbwechsel Kanal 3 Verzögerung aus	x	x
					Wert	0 ... 100 s		
Differenz der Eingangskanäle								
3030	3029	0x0BD5	1	UInt		Anzeige Kanal 3 Einheit	x	x
					Wert	0: Pa		
					Wert	1: kPa		
					Wert	2: MPa		
					Wert	3: bar		
					Wert	4: mbar		
					Wert	5: mmHg		
					Wert	6: mmH ₂ O		
					Wert	7: inH ₂ O		
					Wert	8: psi		
3031	3030	0x0BD6	2	Float		Anzeige Kanal 3 Anfang	x	x
3032	3031	0x0BD7			Wert	-999999 ... +999999		
3033	3032	0x0BD8	2	Float		Anzeige Kanal 3 Ende	x	x
3034	3033	0x0BD9			Wert	-999999 ... +999999		
3035	3034	0x0BDA	1	UInt		Formel Kanal 3	x	x
					Wert	0: Kanal 1 – Kanal 2		
					Wert	1: Kanal 2 – Kanal 1		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Parameter/Wert	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
Dynamische Filterüberwachung								
3036	3035	0x0BDB	2	Float		Anzeige Kanal 3 Anfang	x	x
3037	3036	0x0BDC			Wert	-999999 ... +999999		
3038	3037	0x0BDD	2	Float		Anzeige Kanal 3 Ende	x	x
3039	3038	0x0BDE			Wert	-999999 ... +999999		
3040	3039	0x0BDF	1	UInt		Kanal Δp	x	x
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
3041	3040	0x0BE0	1	UInt		Kanal Q	x	x
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
3042	3041	0x0BE1	1	UInt		Annäherung	x	x
					Wert	0: linear		
					Wert	1: radiziert		
3043	3042	0x0BE2	2	Float		Δp sauber	x	x
3044	3043	0x0BE3			Wert	0 ... 999999		
3045	3044	0x0BE4	2	Float		Δp verschmutzt	x	x
3046	3045	0x0BE5			Wert	0 ... 999999		
3047	3046	0x0BE6	2	Float		Δp Korrekturwert	x	x
3048	3047	0x0BE7			Wert	-999999 ... +999999		
3049	3048	0x0BE8	2	Float		Max. Volumenstrom	x	x
3050	3049	0x0BE9			Wert	0 ... 999999		
3051	3050	0x0BEA	2	Float		Min. Volumenstrom	x	x
3052	3051	0x0BEB			Wert	0 ... 50 % max. Volumenstrom		

4.5 Parametrierung Anzeige

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
7001	7000	0x1B58	1	UInt		Sprache	x	x
					Wert	0: Deutsch		
					Wert	1: Englisch		
					Wert	2: Spanisch		
					Wert	3: Französisch		
					Wert	4: Italienisch		
					Wert	5: Portugiesisch		
					Wert	6: Ungarisch		
7002	7001	0x1B59	10	Char		Bezeichnung	x	x
7003	7002	0x1B5A			Wert	20 Zeichen		
7004	7003	0x1B5B						
7005	7004	0x1B5C						
7006	7005	0x1B5D						
7007	7006	0x1B5E						
7008	7007	0x1B5F						
7009	7008	0x1B60						
7010	7009	0x1B61						
7011	7010	0x1B62						
7012	7011	0x1B63	1	UInt		(reserviert)	x	(x)
7013	7012	0x1B64	1	UInt		Messwertanzeige	x	x
					Wert	1: Kanal 1		
					Wert	2: Kanal 2		
					Wert	4: Kanal 3		
					Wert	255: Alle Kanäle		
7014	7013	0x1B65	1	UInt		Farbwechselzuordnung	x	x
					Bit 0	Kanal 1		
					Bit 1	Kanal 2		
					Bit 2	Kana 3		
7015	7014	0x1B66	1	UInt		LCD-Farbe	x	x
					Wert	0: Aus		
					Wert	1: grün		
					Wert	2: blau		
					Wert	3: weiß		
					Wert	4: rot		
					Wert	5: rot/grün (Farbwechsel)		
					Wert	6: rot/gelb/grün (Farbwechsel)		
					Wert	7: türkis		
					Wert	8: gelb		
					Wert	9: magenta		
7016	7015	0x1B67	1	UInt		LCD-Beleuchtung	x	x
					Wert	0 ... 600 s		
7017	7016	0x1B68	1	UInt		LCD-Kontrast	x	x
					Wert	-15 ... +15		

Reg.	Adresse		Länge	Format	Kategorie	Messwerte	Zugriff	
	Dez.	Hex.					Read	Write
9999	9998	0x270E	1	UInt		Fehlerindikator Parametrierung	x	

Wird ein ungültiger Wert in ein Register geschrieben, so bleibt dessen ursprünglicher Wert erhalten. Über das Register 9999 kann die Nummer des ersten ungültigen Parameters abgerufen werden. Ist dort eine Null (0) gespeichert, so war die zuletzt geschriebene Konfiguration gültig.

5 Anhang

5.1 Literatur

„IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic.“ 29. 08 2008.

<<http://ieeexplore.ieee.org/document/4610935/>>.

„Modbus Application Protocol v1.1b3.“ 26. 04 2012.

<http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf>.

Glossar

ADU

Die Application Data Unit (ADU) ist der vollständige Kommando-/Datenblock des Kommunikationsprotokolls.

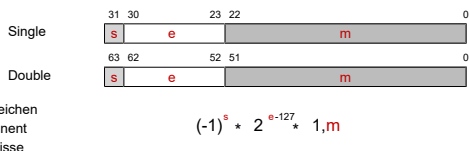
char

Abkürzung für character (engl.). Char als Datentyp legt fest, dass die einzelnen Zeichen eines Speicherbereichs aus je (i. d. R.) 8 Bits bestehen, die je ein darstellbares Zeichen (Buchstabe, Ziffer, Sonderzeichen ...) repräsentieren. Welches Zeichen dies ist, ergibt sich aus dem Inhalt der Speicherstelle

EIA-485

EIA-485, auch als RS-485 bezeichnet, ist ein Industriestandard für eine Schnittstelle mit asynchroner serieller Datenübertragung.

IEEE-475



Der IEEE754-Standard schreibt mehrere Datenformate vor. Die wichtigsten sind das Single- und das Double-Format. Diese Formate bestehen aus einem Vorzeichenbit s, dem Exponenten e und der Mantisse m.

Master/Slave

Master/Slave ist eine Form der hierarchischen Verwaltung des Zugriffs auf eine gemeinsame Ressource meist in Form eines gemeinsamen Datenkanals. Ein Teilnehmer ist der Master, alle anderen sind die Slaves. Der Master hat als einziger das Recht, unaufgefordert auf die gemeinsame Ressource zuzugreifen. Der Slave kann von sich aus nicht auf die gemeinsame Ressource zugreifen; er muss warten, bis er vom Master gefragt wird.

Nachricht

Prozess der Übertragung von Daten zwischen einem Sender und einem oder mehreren Empfängern.

PDU

Die Protocoll Data Unit (PDU) ist der Datenblock einer Nachricht.

Request

Die Anforderung des Master an einen Slave, den in der Sendung enthaltenen Funktions Code auszuführen.

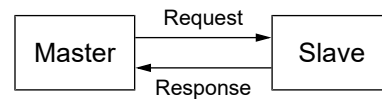
Response

Antwort des Slave an den Master auf einen Request.

RTU

Remote Terminal Unit

Transaktion



Eine Transaktion besteht aus einer Anforderung (Request) vom Master und einer Antwort (Response) vom Slave.

Notizen



FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH

Bielefelder Str. 37a
D-32107 Bad Salzuflen

Tel. +49 5222 974-0

Fax +49 5222 7170

www.fischermesstechnik.de

info@fischermesstechnik.de