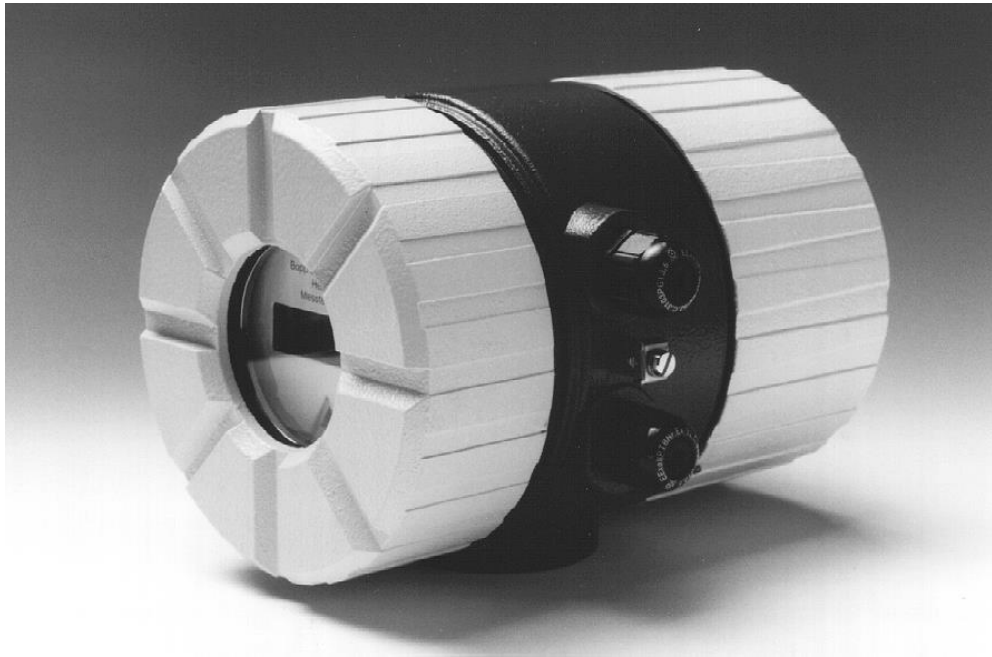


**Coriolis Massedurchflussmessgeräte  
Zusatzbetriebsanleitung  
Ausführung mit Modbus-Schnittstelle**

**UMC3**



**Betriebsanleitung bitte durchlesen und aufbewahren!**

Änderungen technischer Daten vorbehalten.  
Printed in the Federal Republic of Germany

**Diese Bedienungsanleitung ist eine Ergänzung zu den Bedienungsanleitungen  
der Messgeräte TM-UMC3, TME-UMC3, TMU-UMC3, TMR-UMC3.**

## Inhaltsangabe

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKATION .....</b>	<b>4</b>
1.1	Lieferant/Hersteller .....	4
1.2	Produkttyp .....	4
1.3	Ausgabedatum .....	4
1.4	Version Nr. / Datei .....	4
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ELEKTRISCHER ANSCHLUSS DER MODBUS-LEITUNG.....</b>	<b>5</b>
3.1	Abschirmung .....	5
3.2	Vorgehen bei der Installation .....	5
3.3	Klemmenbelegung Modbus-Anschluss .....	5
3.4	Abschlusswiderstand .....	6
<b>4</b>	<b>PROTOKOLL .....</b>	<b>7</b>
4.1	Baudrate .....	7
4.2	Datenformat der Übertragung .....	7
4.3	Antwortzeit .....	7
4.4	Auslieferungszustand .....	7
<b>5</b>	<b>VOR-ORT-BEDIENUNG MIT DER BEDIENEINHEIT.....</b>	<b>8</b>
5.1	Geräteadresse.....	9
5.2	Baudrate .....	9
5.3	Parität.....	9
5.4	Swap .....	9
<b>6</b>	<b>DATENFORMATE .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>KOMMANDOS.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>ZÄHLERDARSTELLUNG .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>PASSWORT .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>REGISTERBELEGUNG .....</b>	<b>12</b>

<b>11</b>	<b>BEISPIELE .....</b>	<b>13</b>
11.1	Messwerte als Block lesen .....	13
11.2	Nullpunkt setzen .....	13
11.3	Zähler rücksetzen .....	13
11.4	Plausibilitätstest durchführen.....	14
11.5	Gerätestatus lesen .....	14
<b>12</b>	<b>EXPLOSIONSSCHUTZ .....</b>	<b>15</b>
12.1	Sicherheitstechnische Höchstwerte.....	15
12.2	Parameter für den nicht eigensicheren Ausgang .....	15
<b>13</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>16</b>
13.1	Tabellen der Registerbelegung .....	16
13.1.1	Kommando 1 und 15 .....	16
13.1.2	Kommando 3 und 16 .....	16
13.1.3	Einheiten.....	17
13.1.4	Messwerte .....	18
13.1.5	Messwertverarbeitung .....	18
13.1.6	Durchfluss.....	19
13.1.7	Dichte und Temperatur.....	20
13.1.8	Ausgänge .....	21
13.1.9	Simulation.....	23
13.1.10	Selbsttest.....	23
13.1.11	Umformer.....	24
13.1.12	Aufnehmerdaten .....	24
13.1.13	Prüffeldanzeigen.....	24
13.2	Fehlermeldungen Selbstteststatus.....	25
13.3	Statusmeldungen System .....	26
13.4	Plausibilitätsfehler.....	27

## 1 Identifikation

### 1.1 Lieferant/Hersteller

Heinrichs Messtechnik GmbH  
Robert-Perthel-Str. 9  
D-50739 Köln

Telefon: +49 (221) 4 97 08 - 0  
Telefax: +49 (221) 4 97 08 - 178  
Internet: <http://www.heinrichs.eu>  
E-Mail: [info@heinrichs.eu](mailto:info@heinrichs.eu)

### 1.2 Produkttyp

Messwertumformer Typ UMC3-Modbus für Coriolis-Massedurchflussmessgeräte mit Modbus - Feldbusanschluss.

### 1.3 Ausgabedatum

09.03.2017

### 1.4 Version Nr. / Datei

3.1  
Datei: UMC3\_Modbus\_BA\_03-1\_De.Doc

## 2 Einleitung

Die Modbus-Schnittstelle des UMC3 bietet die Möglichkeit, Messwerte sowie Parameter des UMC3 auszulesen und bei Bedarf zu ändern. Die Schnittstelle erfüllt die Anforderungen der RS485-IS und kann eigensicher oder nicht eigensicher betrieben werden. Es wird das Modbus-RTU-Protokoll unterstützt.


Als digitales Feldbusinstrument ergänzt die Kommunikation über den Modbus die analogen Prozessausgänge (Stromschnittstellen und Impulsausgänge) der Standardausführung. Mit Ausnahme der Stromschnittstelle 2 stehen die in der Betriebsanleitung der Standardausführung beschriebenen Ausgänge nach wie vor zur Verfügung.

Die Modbus-Schnittstelle ist als steckbares Modul ausgeführt. Das Ändern von Parametern ist nur nach vorherigem Schreiben eines Passwortes (Kundenpasswort) möglich. Wird der Umformer im eichpflichtigen Verkehr betrieben, so können alle Parameter ausgelesen aber nicht verändert werden.

### 3 Elektrischer Anschluss der Modbus-Leitung

#### 3.1 Abschirmung

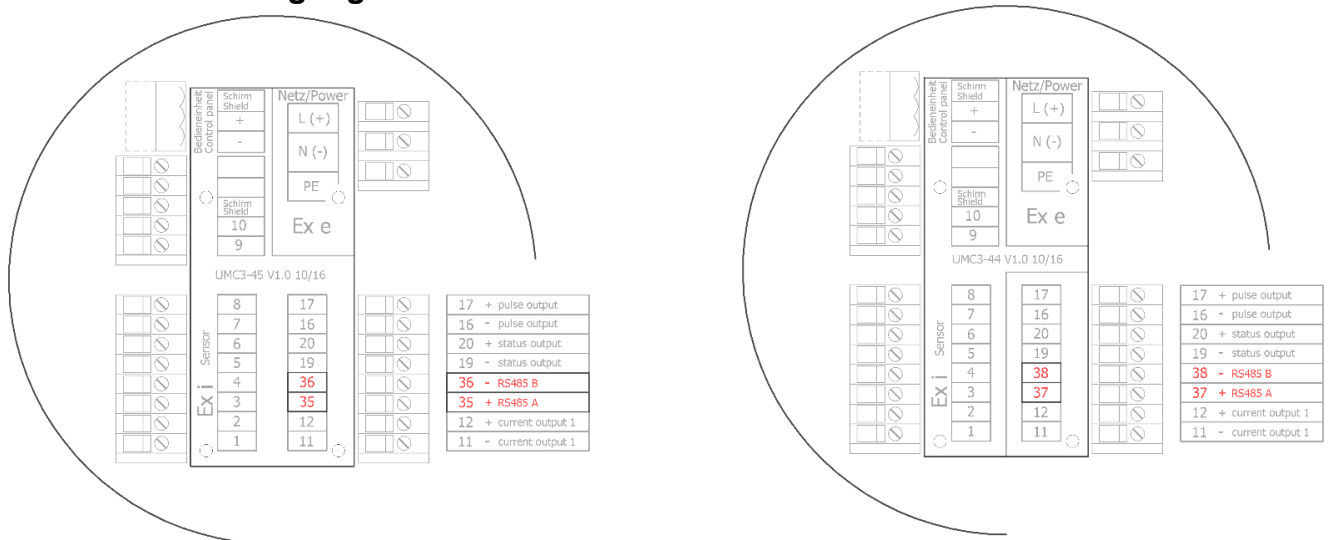
Der Modbus benötigt im Allgemeinen keinen Schirm. Wird jedoch eine geschirmte Leitung verwendet, so muss der Schirm beidseitig aufgelegt werden. Dabei muss beachtet werden, dass bei beidseitigem Auflegen des Schirmes ein den Explosionschutz-Richtlinien entsprechender Potenzialausgleich vorzusehen ist. Am Gerät wird der Schirm in einer speziellen EMV-Kabelverschraubung aufgelegt.

	<p><b>Warnung:</b> Zusätzliche Kabelverschraubungen: Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass entsprechend der Schutzart und Zündschutzart zugelassene und bescheinigte Verschraubungen oder Stopfen verwendet werden. Die Art des Gewindes steht auf dem Typenschild des Umformers.</p>
---	--

#### 3.2 Vorgehen bei der Installation

1. Gerät stromlos schalten.
2. Deckel mit Fenster abschrauben und Bedieneinheit ausbauen.
3. Sofern vorhanden, wird die äußere Abschirmung (Geflecht) in der Kabelverschraubung aufgelegt.
4. **Der Anschluss der Signaladern erfolgt an den Klemmen 35 und 36 (eigensichere Variante) oder Klemmen 37 und 38 (nicht eigensichere Variante). Die Polarität muss dabei unbedingt beachtet werden!**
5. Bedieneinheit und Deckel wieder montieren.
6. Gerät einschalten.

#### 3.3 Klemmenbelegung Modbus-Anschluss



**Eigensichere Ausführung**

**Standardausführung**

Bild 1:Anschluss Modbus UMC3

### 3.4 Abschlusswiderstand

Bei Auslieferung ist ein Busabschlusswiderstand von 200 Ohm zugeschaltet. Dieser kann gegebenenfalls mittels zweier Steckbrücken abgeschaltet werden (JP1, JP2). Dazu muss der Elektronikraum geöffnet werden. Dies darf ausdrücklich nur bei trockener Umgebung und durch entsprechend qualifizierte Mitarbeiter durchgeführt werden!

- Madenschraube herausdrehen.
- Hinteren Deckel (ohne Fenster) aufschrauben,
- Steckmodul auf der oberen sichtbaren Leiterplatte herausziehen,
- Steckbrücken umstecken,  
Zum Abschalten des Abschlusswiderstandes müssen die beiden Brücken (→) entfernt werden. Diese können dann auf den leeren Stecker gesteckt werden (- - ->).
- Wieder zusammenbauen, zuletzt Madenschraube wieder einsetzen.

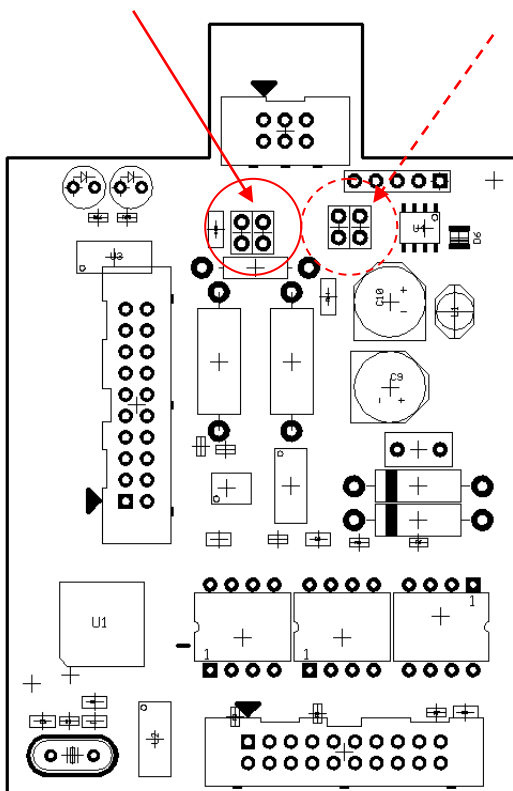


Bild 2: RS-485-Modul

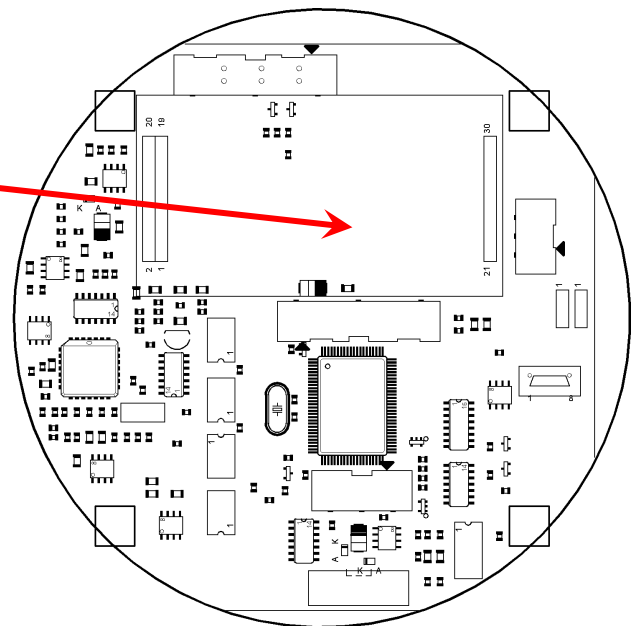


Bild 3: CPU-Leiterplatte mit aufgestecktem Modbus-Modul

## 4 Protokoll

Der Messumformer UMC3 unterstützt das Modbus-RTU-Protokoll mit folgenden Schnittstellenparametern:

### 4.1 Baudrate

Zur Auswahl stehen die Übertragungsraten:

- 1200 Bd
- 2400 Bd
- 4800 Bd
- 9600 Bd
- 19200 Bd
- 38400 Bd.

Die Baudrate kann nur über die Bedieneinheit und nicht über den Modbus selbst eingestellt werden.

### 4.2 Datenformat der Übertragung

Zur Auswahl stehen:

- 1 Startbit, 8 Datenbit, kein Paritätsbit, 2 Stopbits      oder
- 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stopbit

Die Parität kann gerade oder ungerade sein.

### 4.3 Antwortzeit

Die Antwortzeit ist  $\leq 20$  ms.

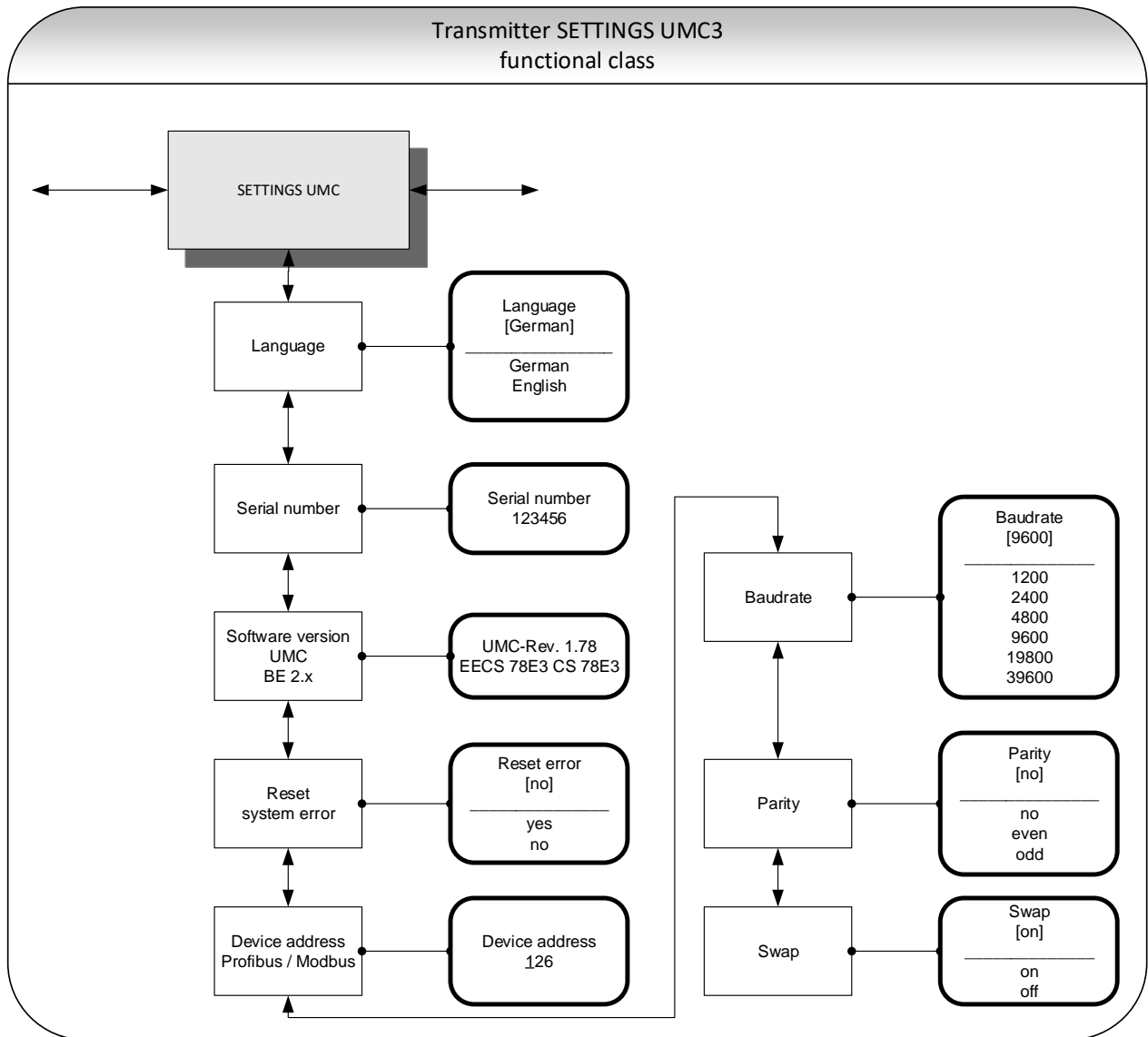
### 4.4 Auslieferungszustand

Der Messumformer ist bei seiner Auslieferung wie folgt voreingestellt:

- Geräteadresse: 1
- Übertragungsrate: 9600 Bd
- Datenwort: 1 Startbit, 8 Datenbits, keine Parität, 2 Stopbits
- Swap: ein(geschaltet).

## 5 Vor-Ort-Bedienung mit der Bedieneinheit

Die Bedienoberfläche ist dieselbe wie beim Standardumformer. Die Funktionsklasse „Umformer“ wird um 3 zusätzliche Funktionen erweitert.





## 5.1 Geräteadresse

Diese dient zur Auswahl des Gerätes in der Anlage. Die Geräteadresse darf nur einmal vergeben werden. Geräte mit gleicher Adresse kollidieren bei Buszugriffen! Die Geräteadresse kann über den Bus oder die Bedieneinheit eingestellt werden.

Bei Auslieferung hat jedes Gerät die **voreingestellte Adresse 1**.

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss für jedes neu hinzukommende Gerät eine noch nicht vergebene Adresse (< 248) eingestellt werden.



### **Achtung:**

Die Adressenänderung erfolgt sofort, sodass das Gerät nicht mehr unter der alten Adresse angesprochen werden kann (Kommunikationsabbruch). Das Gerät kann jedoch sofort auf seiner neuen Adresse angesprochen werden.

## 5.2 Baudrate

Siehe Kapitel 4.1 Baudrate auf Seite 7.

## 5.3 Parität

Die Parität kann nur über die Bedieneinheit eingestellt werden. Zur Auswahl stehen:

- Keine Parität
- Gerade Parität
- Ungerade Parität.

Die Wahl der Parität beeinflusst das Datenformat der Übertragung. Siehe hierzu auch Kapitel 4.2 Daten auf Seite 7.

## 5.4 Swap

Es besteht die Möglichkeit, für die Darstellung der Datentypen float, double und long integer die Reihenfolge von high- und low-Integer zu tauschen. Dieser Parameter kann auch über den Modbus gesetzt werden.

Beispiel:

Swap eingeschaltet (**Auslieferungszustand**):

- Darstellung im Standard IEEE754-Format („big endian“, höchstwertiges Byte zuerst)  
123.456 = hexadezimal **42 F6 E9 79** im Telegramm

Swap ausgeschaltet:

- 123.456 = hexadezimal **E9 79 42 F6** im Telegramm  
(z. B. bei Modbus-Master „Modscan32“)

## 6 Datenformate

Modbus verwendet als kleinste Dateneinheit 16bit Integer. Sie werden als „**Register**“ bezeichnet. Es werden folgende Datentypen unterstützt:

**Integer:** oftmals auch als „int16“ bezeichnet  
Beispiel: 1000 = hexadezimal 03 E8 im Telegramm, (höchstwertiges Byte zuerst)

**Float:** Fließkommazahl

**swapped float:** Fließkommazahl Hi- und Lo-Integer vertauscht (**Auslieferungszustand**)

**long:** oftmals auch als „int32“ bezeichnet  
Beispiel: 123456 = hexadezimal 00 01 E2 40 im Telegramm, höchstwertiges Byte zuerst.

**swapped long:** Beispiel: 123456 = hexadezimal E2 40 00 01 im Telegramm. (**Auslieferungszustand**)

**Double:** Fließkommazahl mit doppelter Genauigkeit (8 Bytes)

**swapped double** Fließkommazahl Hi- und Lo-Integer vertauscht.

Beispiel:

swap eingeschaltet (**Auslieferungszustand**):

0.056252 = hexadezimal 3F AC CD 1B 14 EF 18 00 (Standard)

swap ausgeschaltet:

0.056252 = hexadezimal 18 00 14 EF CD 1B 3F AC

**string24:** entspricht 24 Integern  
(für Texte, nur bei Baudraten > =4800Bd in einem Stück lesbar)

Für diesen Datentyp gelten folgende Besonderheiten:

Es können 1 ... 24 Register in einem Block gelesen oder geschrieben werden. Der Anfang kann beliebiger Stelle stehen. Es sind damit auch Teile les- und schreibbar.

Der Inhalt der Register kann beliebige Werte annehmen (vorgesehen sind Texte, jedoch können diese Register auch anders verwendet werden)

Variablen dieses Typs dürfen nur einzeln gelesen oder geschrieben werden (nicht im Block mit benachbarten Variablen).

## 7 Kommandos

Kommando	Bezeichnung	Beispielfunktion
1	read coil status	Lesen von bitcodierten Statusmeldungen
3	read multiple registers	Lesen von Messwerten und Parametern
15	force multiple coils	Auslösen z. B. von Zählerrücksetzen
16	write multiple registers	Schreiben von Parametern

Hinweis zu Kommando 3 und 16:

Das Lesen oder Schreiben von mehreren Messwerten oder Parametern in einem Telegramm ist möglich, jedoch ist die Anzahl der Bytes bzw. Registern (1 Register entspricht 2 Bytes) eingeschränkt und abhängig von der Baudrate:

Baudrate	1200	2400	4800	9600	19200	38400
Lesen (Bytes/Register)	8/4	22/11	52/26	58/29	58/29	58/29
Schreiben (Bytes/Reg.)	54/27	54/27	54/27	54/27	54/27	54/27

Wird ein dem Gerät unbekanntes Kommando angefordert, so wird die Fehlermeldung „illegal function“ zurückgegeben.


## 8 Zählerdarstellung


Zur Darstellung des Vor- und Rückflusszählers werden 3 verschiedene Datenformate angeboten:

- Fließkomma mit einfacher Genauigkeit**  
 (float, 4 Bytes, IEEE754)  
 Achtung: Dieser Datentyp kann nur 6 Dezimale darstellen. Bei großen Zahlen > 1000000 wird die Darstellung zunehmend ungenau.
- Fließkomma mit doppelter Genauigkeit**  
 (double, 8 Bytes),
- Aufteilung in Vor- und Nachkommateil.**  
 Der ganzzahlige Vorkommateil wird als long dargestellt und kann bis  $(2 \text{ hoch } 31)$  zählen. Der Nachkommateil wird als float dargestellt.

## 9 Passwort

Um Parameter ändern zu können, muss zunächst in die zugehörigen Register ein Passwort geschrieben werden. Bei Auslieferung ist dieses 0002.

	<p><b>Achtung:</b> Wird für mehr als 5 Minuten kein weiterer Parameter geschrieben, setzt sich das Passwort automatisch zurück.</p>
---	---

	<p><b>Achtung:</b> Eine eventuell eingeschaltete Simulation wird nicht automatisch beendet.</p>
---	---

## 10 Registerbelegung

Im Anhang ab Seite 16 finden sich die Tabellen der Registerbelegung.

Die erste Spalte jeder Tabelle gibt die Adresse des Registers oder den Übergabewert (Index) an. Die zweite Spalte beschreibt die Funktion. Die nachfolgenden Spalten beschreiben die Länge und Typ des Parameters, seinen Wertebereich und das Zugriffsrecht.

**Hinweis:** Die angegebene Adresse eines Registers entspricht derjenigen, die in dem Datentelegramm auf dem Bus erscheint.

## 11 Beispiele

**Hinweis:** Beim Einsatz einiger Master wie z. B. des Programms „modscan32“ muss bei der Eingabe der in den Beispielen angegebenen Adresse eine 1 hinzuaddiert werden.

### 11.1 Messwerte als Block lesen

Lesen von Massedurchfluss, Dichte und Temperatur:

- Kommando 3, (Lesen)
- Adresse 40010,
- Länge = 6 Register

### 11.2 Nullpunkt setzen

- Kommando 16, (Schreiben)
- Adresse 40003
- Länge 1
- Wert 0002 (Schreiben des Passwortes)
  
- Kommando 15 (Schreiben)
- Adresse 8
- Länge 1
- Wert 1 = „on“ (Nullpunktkalibrierung starten)

Die Nullpunktkalibrierung wird gestartet und automatisch beendet. Der Vorgang der Kalibrierung läuft im Hintergrund ab und dauert ca. 30 Sekunden.

### 11.3 Zähler rücksetzen

- Kommando 16, (Schreiben)
- Adresse 40003
- Länge 1
- Wert 0002 (Schreiben des Passwortes)
  
- Kommando 15 (Schreiben)
- Adresse 3
- Länge 1
- Wert 1 = „on“ (Zähler rücksetzen)

#### 11.4 Plausibilitätstest durchführen

Die Parameter, die über Buszugriffe gesetzt werden, werden nicht auf mögliche Widersprüche zu anderen Einstellungen geprüft, sondern werden, im Gegensatz zu manuellen Eingaben über die Bedieneinheit, ohne Kritik übernommen.

Beim Schreiben eines Parameters wird immer der erlaubte Bereich geprüft. Bei einer Bereichsverletzung wird der Fehler „illegal value“ als Rückgabewert des Kommandos übergeben.

Eine Plausibilitätsprüfung des gesamten Parametersatzes wird ausgelöst durch das Kommando 15 („force coils“). Das Resultat der Prüfung kann dann entweder aus einem Register ausgelesen werden (Kommando 3) oder bitcodiert mit dem Kommando 1 abgefragt werden.

- Kommando 16,
- Adresse 40003,
- Länge 1,
- Wert 0002 (Schreiben des Passwortes)
  
- Kommando 15,
- Adresse 10,
- Länge 1,
- Wert 1 „on“ (Plausibilitätstest auslösen)
  
- Kommando 1,
- Adresse 12,
- Länge 16 (Ergebnis lesen)


#### 11.5 Gerätestatus lesen

- Kommando 1,
- Adresse 14,
- Länge 32 (Gerätestatus)

## 12 Explosionsschutz

Die EIA-485-Schnittstelle (RS 485) des UMC3 kann eigensicher betrieben werden. Voraussetzung dafür ist, dass alle anderen Ausgänge (Stromausgang, Binärausgänge) des UMC3 ebenfalls in der Zündschutzart „Eigensicherheit“ betrieben werden!

Wird die Modbus-Schnittstelle nicht eigensicher betrieben, so müssen auch alle anderen Ausgänge nicht eigensicher betrieben werden.

	<p><b>Warnung:</b> Die Modbus-Schnittstelle muss immer in der gleichen Zündschutzart wie die Signalausgänge betrieben werden.</p>
---	---

### 12.1 Sicherheitstechnische Höchstwerte

RS 485-IS (Klemmen 35 und 36) in der Zündschutzart Ex ia II Ga

lineare Ausgangskennlinie

Spannung	U <sub>o</sub>	DC	4,1	V
Stromstärke	I <sub>o</sub>		59	mA
Leistung	P <sub>o</sub>		61	mW

Zum Anschluss an eigensichere Schaltkreise mit folgenden Maximalwerten:

Spannung	U <sub>i</sub>	DC	4,5	V
wirksame innere Induktivität	L <sub>i</sub>		<=vernachlässigbar	
wirksame innere Kapazität	C <sub>i</sub>		<=vernachlässigbar	

### 12.2 Parameter für den nicht eigensicheren Ausgang

Klemmen 37-38

Max. Spannung	U <sub>m</sub>	AC/DC	60	V
Max. Versorgungsstrom			500	mA

## 13 Anhang

### 13.1 Tabellen der Registerbelegung

#### 13.1.1 Kommando 1 und 15

##### Kommando 15 ("force coils") "force coils" nur Schreiben

Index	Funktion	Länge	Belegung	Zugriff
2	Selbsttest kalibrieren	1		schreiben
3	alle Zähler rücksetzen	1		schreiben
4	Vorflusszähler rücksetzen	1		schreiben
5	ohne Funktion			
6	Rückflusszähler zurücksetzen	1		schreiben
7	Systemfehler rücksetzen	1		schreiben
8	Nullpunkt kalibrieren	1		schreiben
9	Simulation einschalten/ausschalten	1		schreiben
10	Plausibilitätstest durchführen	1		schreiben

##### Kommando 1 "read coil status" nur Lesen

Index	Funktion	Länge	Belegung	Zugriff
12	Ergebnis des Plausibilitätstests	16	Belegung siehe Tabelle	lesen
13	Systemstatus ( Belegung siehe unten )	32	Belegung siehe Tabelle	lesen
14	Selbstteststatus ( Belegung siehe unten )	32	Belegung siehe Tabelle	lesen

#### 13.1.2 Kommando 3 und 16

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	Lesen "read holding registers"		Zugriff
		Schreiben "write multiple registers"	Belegung	
		Länge (Register)		
40000	Geräteadresse	1	Achtung: Änderung führt zum Kommunikationsabbruch	beides
40001	Ergebnis des Plausibilitätstests	2	Belegung siehe Tabelle	lesen
40002	Integer swap aus/ein	1	0=aus, 1=ein	beides
40003	Kundenpasswort	1	Passwort==2	beides
40004	Servicepasswort	1		



### 13.1.3 Einheiten

Adresse	Kommando 3 Kommando 16		"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
	Funktion Größe	Länge (Register)	Belegung Wert	Einheit		
40005	Einheit Massedurchfluss	1	0	kg/s	beides	
			1	kg/min		
			2	kg/h		
			3	t/h		
			4	g/min		
			5	lbs/s		
			6	lbs/min		
			7	lbs/h		
			8	ston/h		
40006	Einheit Dichte	1	0	kg/l	beides	
			1	g/l		
			2	g/cm <sup>3</sup>		
			3	lbs/ft <sup>3</sup>		
40007	Einheit Temperatur	1	0	°C	beides	
			1	K		
			2	°F		
40008	Einheit Volumendurchfluss	1	0	m <sup>3</sup> /h	beides	
			1	l/h		
			2	l/min		
			3	l/s		
			4	USG/h		
			5	USG/min		
			6	USG/s		
			7	UKG/h		
			8	UKG/min		
			9	UKG/s		
			10	USB/d		
			11	MG/d		
			12	m <sup>3</sup> /s		
			13	ft <sup>3</sup> /min		
			14	acft/s		
15	cm <sup>3</sup> /s					
40009	Einheit Zähler	1	0	g	beides	
			1	kg		
			2	t		
			3	m <sup>3</sup>		
			4	l		
			5	USG		
			6	UKG		
			7	USB		
			8	lbs		
			9	shton		
			10	lton		
			11	ft <sup>3</sup>		
			12	acft		
13	cm <sup>3</sup>					

### 13.1.4 Messwerte

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
<b>Messwerte</b>					
40010, 40011	Massedurchfluss	2	float		lesen
40012, 40013	Dichte	2	float		lesen
40014, 40015	Temperatur	2	float		lesen
40016, 40017	Volumendurchfluss				lesen
40018, 40019	Vorflusszähler (einfache Genauigkeit)	2	float		lesen
40020, 40021	Rückflusszähler (einfache Genauigkeit)				lesen
40024, 40025	Systemstatus	2	long		lesen
40026, 40027	Selbstteststatus	2	long		lesen
40028, 40029	Vorflusszähler	4	double		lesen
40030, 40031	(doppelte Genauigkeit)				
40032, 40033	Rückflusszähler	4	double		lesen
40034, 40035	(doppelte Genauigkeit)				
40042, 40043	Vorflusszähler, Vorkommateil	2	long		lesen
40044, 40045	Vorflusszähler, Nachkommateil	2	float		lesen
40046, 40047	Rückflusszähler, Vorkommateil	2	long		lesen
40048, 40049	Rückflusszähler, Nachkommateil	2	float		lesen
40040, 40041	Betriebsstundenzähler	2	long	Minuten	lesen

### 13.1.5 Messwertverarbeitung

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
<b>Messwertverarbeitung</b>					
40054, 40055	Zeitkonstante	2	float		beides
40056, 40057	Schleichmenge	2	float		beides
40058, 40059	Hysterese der Schleichmenge	2	float		beides

### 13.1.6 Durchfluss

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
<b>Massedurchfluss (QM)</b>					
40060, 40061	Massedurchfluss Messwert	2	float		lesen
40066	Massedurchfluss Einheit	1		siehe Einheiten Register 40005	beides
40067, 40068	Massedurchfluss Endwert	2	float		beides
40069, 4007	Massedurchfluss Grenzwert MIN (%)	2	float		beides
40071, 40072	Massedurchfluss Grenzwert MAX (%)	2	float		beides
40073, 40074	Massedurchfluss Grenzwert- Hysterese (%)	2	float		beides
40075, 40076	Volumendurchfluss Volumendurchfluss Messwert	2	float		lesen
40077	Volumendurchfluss Einheit	1		siehe Einheiten Register 40008	beides

### 13.1.7 Dichte und Temperatur

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
<b>Dichte</b>					
40080, 40081	Dichte Messwert	2	float		Lesen
40086	Dichtemessung aus/an	1		aus = 0 ein = 1 fest = 2	beides
40087	Dichte Einheit	1		siehe Einheiten Register 40006	beides
40088, 40089	Dichte Anfangswert	2	float		beides
40090, 40091	Dichte Endwert	2	float		beides
40092, 40093	Dichte Grenzwert MIN (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40094, 40095	Dichte Grenzwert MAX (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40096, 40097	Dichte Grenzwert-Hysterese (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40098, 40099	Dichte Leerrohrgrenze (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40100, 40101	Ersatzdichte (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40102	Messung von Bezugs- oder Betriebsdichte	1		Betriebsdichte = 0 Bezugsdichte = 1	beides
40103, 40104	Temperaturkoeffizient der Bezugsdichte *10E-5/K	2	float		beides
40105, 40106	Bezugstemperatur der Bezugsdichte in °C	2	float		beides
40107, 40108	Bezugsdruck der Bezugsdichte in bar	2	float		beides
<b>Temperatur</b>					
40134, 40135	Temperatur Messwert	2	float		Lesen
40140, 40141	maximale gemessene Temperatur (°C)	2	float		Lesen
40142	Temperatur Einheit	1		siehe Einheiten Register 40007	beides
40143, 40144	Temperatur Anfangswert (in Einheit der Temperatur)	2	float		beides
40145, 40146	Temperatur Endwert (in Einheit der Temperatur)	2	float		beides
40147, 40148	Temperatur Grenzwert MIN (in Einheit der Temperatur)	2	float		beides
40149, 40150	Temperatur Grenzwert MAX (in Einheit der Temperatur)	2	float		beides

### 13.1.8 Ausgänge

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
40181	<b>Impulsausgang</b> Impuls- oder Frequenzausgang	1		Impulse = 0 Frequenz = 1	beides
40182	Impulsausgang Einheit	1		siehe Einheiten Register 40009	beides
40183	Impulswertigkeit: 1 Impuls pro xxx Einheit	1		"0.001" = 0 "0.01" = 1 "0.1" = 2 "1.0" = 3	beides
40184, 40185	Impulsbreite in ms <b>Statusausgang</b>	2	float		beides
40177	aktiver Zustand	1		"geschlossen" = 0 "geöffnet" = 1	beides
40178	Statusausgang 1 Zuordnung	1		"Vorfluss" = 0 "Rückfluss" = 1 "MIN QM" = 2 "MAX QM" = 3 "MIN Dichte" = 4 "MAX Dichte" = 5 "Alarm" = 6 "IMP2 90°" = 7	beides
40179	Statusausgang 2 Zuordnung	1	nicht in Verbindung mit Modbus	"Vorfluss" = 0 "Rückfluss" = 1 "MIN QM" = 2 "MAX QM" = 3 "MIN Dichte" = 4 "MAX Dichte" = 5 "Alarm" = 6 "nicht vorhanden" = 7	lesen
40180	Binäreingang Zuordnung	1	Sonderausstattung eichpflichtiger Verkehr	"nicht vorhanden" = 0 "Zähler -->0" = 1 "Nullpunkt !" = 2 "Fehler rücksetzen" = 3	beides

Adresse	Kommando 3	"read holding registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
	Kommando 16	Länge	Datentyp		
	Funktion	"write multiple registers" (Register)			
	<b>Stromausgänge</b>				
40171	Stromausgang 1 0/4-20mA	1		"0-21.6" = 0 "4-21.6" = 1 "4-20.5" = 2	beides
40172	Stromausgang 1 Alarm	1		"<3.8 mA" = 0 ">22 mA" = 1 "unbenutzt" = 2	beides
40173	Stromausgang 1 Zuordnung	1		Massedurchfluss = 0 Volumendfl. = 1 Dichte = 2 Temperatur = 3	beides
40174	Stromausgang 2 0/4-20mA	1		"0-21.6" = 0 "4-21.6" = 1 "4-20.5" = 2	lesen
40175	Stromausgang 2 Alarm	1		"<3.8 mA" = 0 ">22 mA" = 1 "unbenutzt" = 2	lesen
40176	Stromausgang 2 Zuordnung	1 bei Modbus immer "nicht vorhanden"		Massedurchfluss = 0 Volumendfl. = 1 Dichte = 2 Temperatur = 3 nicht vorhanden = 4	lesen

### 13.1.9 Simulation

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
40151	<b>Simulation</b> Simulation der Ausgänge("direkt") oder von Durchfluss, Dichte, Temperatur ("QM,D,T")	1		direkt = 0 QM,D,T = 1	beides
40152, 40153	Vorgabe Massedurchfluss (in Einheit des Massedurchflusses)	2	float		beides
40154, 40155	Vorgabe Dichte (in Einheit der Dichte)	2	float		beides
40156, 40157	Vorgabe Temperatur (in Einheit der Temperatur)	2	float		beides
40158	Vorgabe Statusausgang	1		"on" = 1 "off" = 0	beides
40159, 40160	Vorgabe Impulsausgang (in Hz)	2	float		beides
40161, 40162	Vorgabe Strom1 (in mA)	2	float		beides
40163, 40164	Vorgabe Strom2 (in mA)	2	float	bei Modbus nicht vorhanden	beides

### 13.1.10 Selbsttest

Adresse	Kommando 3 Kommando 16 Funktion	"read holding registers" "write multiple registers"		Lesen Schreiben	Zugriff
		Länge (Register)	Datentyp		
40165	<b>Selbsttest</b> Armatortest aus/an	1		aus = 0 an = 1	beides
40167	Erregerstrom: erlaubte Abweichung	1	unsigned Integer	unsigned integer 0...999%	beides
40168	kalibrierte Sensoramplitude Sensor 1	1	Integer	Setzen mit Kommando 15 Index 2	nur lesbar
40169	kalibrierte Sensoramplitude Sensor 2	1	Integer	Setzen mit Kommando 15 Index 2	nur lesbar
40170	kalibrierte Erregeramplitude	1	Integer	Setzen mit Kommando 15 Index 2	nur lesbar

### 13.1.11 Umformer

	<b>Kommando 3</b>	<b>"read holding registers"</b>		<b>Lesen</b>	
	<b>Kommando 16</b>	<b>"write multiple registers"</b>		<b>Schreiben</b>	
Adresse	Funktion	Länge (Register)	Datentyp		Zugriff
<b>Umformer</b>					
40215, 40216	Seriennummer	2	long		lesbar
40217, 40218	Softwareversion des UMC	2	float		lesbar
40219	Flashprüfsumme	1	unsigned Integer		lesbar
40220	Binäreingang vorhanden	1	nur bei Sonderausführungen	nicht vorhanden = 0	lesbar
40221	Statusausgang 2 vorhanden	1	nicht für Modbus verfügbar	nicht vorhanden = 7	lesbar
40222 ... 40245	Text 1	1...24	string, 24 Register		beides
40246 ... 40269	Text 2	1...24	string, 24 Register		beides

### 13.1.12 Aufnehmerdaten

	<b>Kommando 3</b>	<b>"read holding registers"</b>		<b>Lesen</b>	
	<b>Kommando 16</b>	<b>"write multiple registers"</b>		<b>Schreiben</b>	
Adresse	Funktion	Länge (Register)	Datentyp		Zugriff
<b>Aufnehmer</b>					
40186, 40187	Aufnehmerkonstante	2	float		beides
40188	Aufnehmerwerkstoff	1		"1.4571" = 0 "1.4301" = 1 "HC 4" = 2 "HB 2" = 3 "Tantal" = 4 "Titan" = 5 "Nickel" = 6 "Sonderwerkstoff" = 7	beides
40189	Durchflussrichtung	1		"vorwärts" = 0 "rückwärts" = 1 "vor&rück" = 2	beides

### 13.1.13 Prüffeldanzeigen

	<b>Kommando 3</b>	<b>"read holding registers"</b>		<b>Lesen</b>	
Adresse	Funktion	Länge (Register)	Datentyp		Zugriff
<b>Prüffeld</b>					
40199, 40200	Phase	2	float		nur lesbar
40201, 40202	Frequenz	2	float		nur lesbar
40203, 40204	Temperatur in °C	2	float		nur lesbar
40205, 40206	Amplitude Sensor 1	2	float		nur lesbar
40207, 40208	Amplitude Sensor 2	2	float		nur lesbar
40209, 40210	Erregerstrom	2	float		nur lesbar



## 13.2 Fehlermeldungen Selbstteststatus

<b>Belegung Selbstteststatus</b>	Bitmaske hexadezimal
Bruch/Schluss Sensor 1	0x00010000
Bruch/Schluss Sensor 2	0x00020000
Erregerstrom zu klein	0x00040000
Erregerstrom zu groß	0x00080000
Teilfüllung ?	0x08000000
Bruch/Schluss Temperatursensor	0x00200000
Schleife schwingt nicht	0x02000000
Stromausgang 1 übersteuert	0x00000080
Stromausgang 2 übersteuert	0x00000040
Impulsausgang übersteuert	0x00000100
Netzausfall (nur im eichpflichtigen Verkehr)	0x01000000
externes EEPROM fehlt	0x00004000
falsches EEPROM (z. B. aus UMC2B oder UMF)	0x00000008
Parametersatz ist inkonsistent	0x00008000
Dichtemessung abgeschaltet	0x00100000
Rohr ist leer	0x00000400
Simulation ist eingeschaltet	0x00000020
Nullpunktkalibrierung läuft	0x04000000
MIN-Temperatur unterschritten	0x00002000
MAX-Temperatur überschritten	0x00001000
Durchfluss größer 110%	0x00000800
Durchfluss größer Upper Sensor Limit	0x00000010

### 13.3 Statusmeldungen System

<b>Belegung Systemstatus</b>	Bitmaske hexadezimal
Rechenfehler Division durch Null	0x00000001
internes EEPROM vorhanden, aber leer	0x00000002
externes oder internes EEPROM : falsche Prüfsumme	0x00000004
externes EEPROM vorhanden, aber leer	0x00000008
EEPROM-Schreiben /-Lesen gescheitert (Timeout)	0x00000010
Initialisieren der Zeitkonstante gescheitert	0x00000100
Fehler in Messwertberechnung, z.B. Dichte negativ	0x00000200
Parameter inkonsistent	0x00000400
Kommunikation mit DSP gestört	0x00020000
falsche Version der DSP-Firmware	0x00000080
Fehler bei Prüfsumme über Programmspeicher	0x00001000
<b>Systemfehler im Eichbetrieb:</b>	
Fehler bei Prüfsumme über statische Parameter	0x00000800
Fehler in DSP-Pruefsumme	0x00002000
Zähler und Zähler-Backup ungleich beim Einschalten	0x00004000
Warmstart	0x00008000
Sicheres Schreiben einer Variablen fehlgeschlagen	0x00010000

## 13.4 Plausibilitätsfehler

### Plausibilitätsfehler

unspezifizierter Fehler 0x8000

Statusausgang 1 oder 2 ist MIN/MAX-Dichte zugeordnet, obwohl die Dichtemessung abgeschaltet ist; 0x4000  
 Stromausgang 1 oder 2 ist Dichte oder Volumendurchfluss zugeordnet, obwohl die Dichtemessung abgeschaltet ist; Zähler oder Impulsausgang sollen Volumeneinheiten zählen, obwohl die Dichtemessung abgeschaltet ist

Impulsbreite zu groß für Massedurchfluss-Endwert 0x2000  
 Überlappung Massedurchfluss MIN/MAX 0x1000  
 Überlappung Dichte MIN/MAX 0x0800  
 Überlappung Temperatur MIN/MAX 0x0400  
 Temperatur Anfangswert >= Temperatur Endwert 0x0200  
 Dichte Anfangswert >= Dichte Endwert 0x0100  
 Massedurchfluss Endwert außerhalb Sensorgrenzen (>USL oder <LSL) 0x0080

Dichte eingeschaltet, aber nicht kalibriert 0x0040

Stromausgang 2, Statusausgang 2 oder Binäreingang werden zugeordnet, obwohl nicht vorhanden 0x0020

### Eichbetrieb:

Statusausgang 2 oder Binäreingang ist nicht vorhanden 0x0010  
 Armaturtest ist nicht eingeschaltet  
 Stromausgang 2 ist nicht abgemeldet  
 Impulsausgang ist als Frequenzausgang konfiguriert  
 Binäreingang ist nicht zum Fehlerrücksetzen konfiguriert  
 Statusausgang ist nicht als "aktiv geöffnet" konfiguriert  
 Einheit des Impulsausganges ist nicht kg,t,m3,l  
 Statusausgang ist nicht als "IMP2\_90°" konfiguriert  
 Statusausgang 2 ist nicht als "Alarm" konfiguriert  
 Durchflussrichtung ist nicht auf "vor&rück" gesetzt