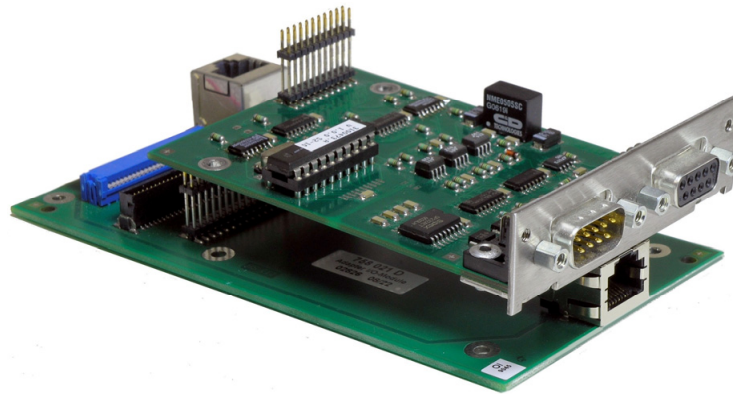


EasyLine Kontinuierliche Gasanalysatoren  
**EL3000, EL3010-C, EL3060**  
**Modbus**

**Technische Information**

30/24-416 DE Rev. 4





## Inhalt

<b>Beschreibung</b> .....	<b>5</b>
<b>Modbus über RS232/RS485</b> .....	<b>6</b>
Parameter.....	6
Anschluss und Verkabelung.....	7
<b>Modbus über TCP/IP</b> .....	<b>11</b>
Modbus/TCP-Client.....	11
Beispiel: Abfrage eines Messwertes über Modbus TCP/IP.....	12
<b>Modbus gemäß VDI 4201 Blatt 3</b> .....	<b>14</b>
<b>Übersicht über die Funktionen</b> .....	<b>17</b>
<b>Übersicht über die Adressen und Register-Nummern</b> .....	<b>19</b>
<b>Messwert-Funktionen</b> .....	<b>20</b>
Messwerte.....	20
Integer-Messwerte.....	20
Messbereich.....	21
Driftwerte.....	22
Status.....	23
Grenzwerte.....	23
Tiefpass.....	24
Komponentenumschaltung.....	25
<b>Ein- und Ausgänge</b> .....	<b>26</b>
I/O-Modul-Digitaleingänge.....	26
I/O-Modul-Digitalausgänge.....	27
Bus-Digitaleingänge.....	27
<b>Automatische Kalibrierung</b> .....	<b>28</b>
Autokalibrierung Modus.....	28
Autokalibrierung Kalibriersollwerte.....	28
Autokalibrierung Steuerung.....	29
Autokalibrierung Status.....	29
<b>Extern gesteuerte Kalibrierung</b> .....	<b>30</b>
Extern gesteuerte Kalibrierung.....	30
Steuersignale zum Auslösen der Kalibrierung.....	31
Steuersignale zum Auslösen des Kalibrierreset.....	32
Steuersignale zum Einfahren der Kalibrierküvetten im Uras26 und im Limas23.....	32
Steuersignale zur Kontrolle des Fidas24 NMHC.....	33
Übermittlung der Kalibriersollwerte.....	34
Einstellung der Kalibriermethode.....	35
Rückmeldung der extern gesteuerten Kalibrierung.....	37
<b>Beispiel: Durchführung einer extern gesteuerten Kalibrierung</b> .....	<b>38</b>
Schritt 1: Schreiben der Sollwerte.....	39
Schritt 2: Durchführen der Kalibrierung.....	40
<b>Steuerung des Fidas24</b> .....	<b>41</b>
<b>User Memory</b> .....	<b>42</b>

<b>Messwerte der Hilfsgrößen</b> .....	<b>43</b>
Hilfsgrößen: Temperatur-Detektoren .....	43
Hilfsgrößen: Temperatur-Regler .....	44
Hilfsgrößen: Druck-Detektoren .....	45
Hilfsgrößen: Druck-Regler .....	46
Hilfsgrößen: Flow-Detektoren .....	47
Hilfsgrößen: Flow-Regler .....	47
Hilfsgrößen: Flammenüberwachung Fidas24 .....	47
<b>Geräteinformation</b> .....	<b>48</b>
Geräteinformation: Fertigungsnummer .....	49
Geräteinformation: Seriennummer .....	49
Geräteinformation: Softwareversion-Nummer .....	50
Geräteinformation: Softwareversion-Datum .....	50
<b>Systemmeldungen verwalten</b> .....	<b>51</b>
Zugriff auf die Systemmeldungen .....	51
Systemmeldungen.....	52
Adressatenkennung (Absender-ID) auslesen .....	56
Meldungstexte auslesen.....	59
<b>Statusmeldungen</b> .....	<b>63</b>
Statusmeldungen: Uras26.....	63
Statusmeldungen: Limas23.....	63
Statusmeldungen: Magnos206 .....	64
Statusmeldungen: Magnos27 .....	64
Statusmeldungen: Caldos25 .....	64
Statusmeldungen: Caldos27 .....	65
Statusmeldungen: Fidas24 .....	65
<b>Anhang</b> .....	<b>66</b>
Modbus-Protokoll und IEEE-754-Format .....	66

## Beschreibung

### Anwendung

Über den Modbus werden Informationen aus dem Gasanalysator an einen PC oder ein Prozessleitsystem übertragen. Messwerte, Statussignale sowie Geräteinformationen werden so zur Weiterbearbeitung bereitgestellt.

### Zugrunde liegende Dokumente

- Modbus Application Protocol Specification V1.1b, December 28, 2006
- Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02, December 20, 2006
- Modbus Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b, October 24, 2006

Diese Dokumente sind verfügbar unter <http://www.modbus.org/specs.php>.

### Schnittstellen

#### **EL3000, EL3060**

Unterstützt werden die RS232- und die RS485-Schnittstelle (siehe Seite 6), die sich auf dem Modbus-Modul (als Option in den Gasanalysator eingebaut) befinden.

Alternativ kann (ab Softwareversion 3.3.2) die Ethernet-10/100BASE-T-Schnittstelle für die Datenübertragung mittels Modbus-TCP/IP-Protokoll (siehe Seite 11) verwendet werden.

#### **EL3010-C**

Die Ethernet-10/100BASE-T-Schnittstelle wird für die Datenübertragung mittels Modbus-TCP/IP-Protokoll (siehe Seite 11) verwendet.

## Modbus über RS232/RS485

### HINWEIS

Die RS232- und die RS485-Schnittstelle werden nur in den Gasanalysatoren der EL3000- und der EL3060-Serie unterstützt.

## Parameter

### Funktion

Der Gasanalysator kann, wenn er mit dem Modbus-Modul ausgerüstet ist (Option), über die RS232- oder die RS485-Schnittstelle z.B. an einen PC oder ein Prozessleitsystem angeschlossen werden. Der Gasanalysator unterstützt das Modbus-Slave-Protokoll mit RTU(Remote Terminal Unit)-Modus. Das Zugriffsintervall des Modbus-Masters sollte > 100 ms sein.

### Konfiguration

Die Modbus-Parameter können nur im Konfigurator und nicht am Gasanalysator eingestellt werden.

### Modbus-Parameter

Parameter	Wertebereich
Modbus-Adresse	<u>1</u> ...255
Schnittstelle	<u>RS232</u> , RS485
Baudrate	9600, <u>19200</u> , 38400
Paritybit	<u>none</u> , odd, even
Stopbits	<u>1</u> , 2

Die Default-Einstellungen sind unterstrichen.

## Anschluss und Verkabelung

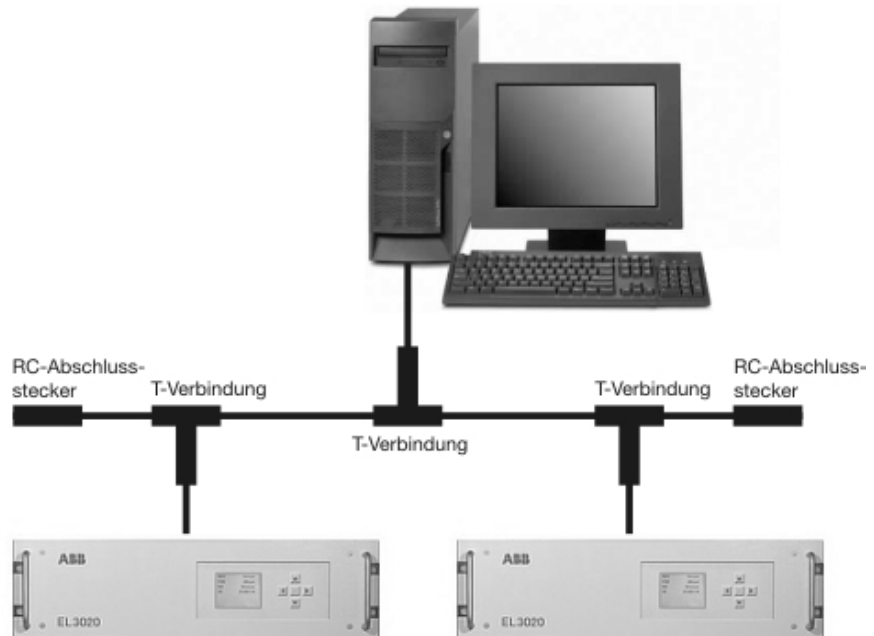
### Anschluss über die RS232-Schnittstelle

Der Modbus-Master ist an die RS232-Schnittstelle des Gasanalyzers anzuschließen. Dieser Anschluss erlaubt ausschließlich eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (z.B. EL3000 und PC).

Für den Anschluss wird ein Nullmodemkabel (9-polig Sub-D Buchse–Buchse, Pins 2 und 3 gekreuzt) benötigt.

### Anschluss über die RS485-Schnittstelle

Über die RS485-Schnittstelle können mehrere Gasanalytoren (max. 32) in einem Netzwerk mit dem PC verbunden werden. Bei der Verkabelung muss eine Linienstruktur gemäß dem folgenden Bild eingehalten werden. Dabei müssen die offenen Leitungsenden mit RC-Abschlusssteckern abgeschlossen werden. Dies gilt auch bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen.



## Kabeltyp

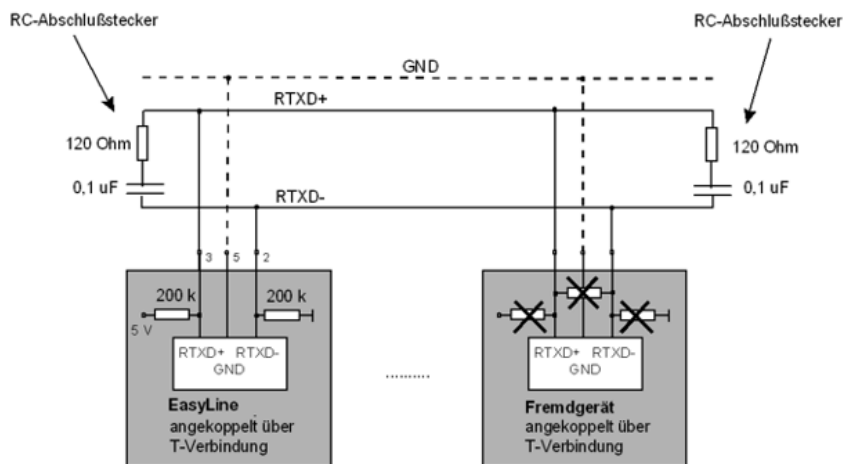
Als Kabeltyp kommt ein dreiadriges Twisted-Pair-Kabel mit einem Leiterquerschnitt von  $0,25 \text{ mm}^2$  (z.B. Thomas & Betts, Typ LiYCY) zum Einsatz. Die maximale Leitungslänge beträgt 1200 m.

## Pegelumsetzer

Wenn der PC keine RS485-Schnittstelle hat, muss zwischen PC und Modbusverkabelung ein RS232/RS485-Pegelumsetzer geschaltet werden.

## Verkabelung mit RC-Abschlusssteckern

Technische Details sind dem folgenden Bild zu entnehmen. Zu beachten ist die abgebildete Slave-Eingangsschaltung. Eventuell vorhandene DC- oder AC-Abschlüsse an den Endgeräten sind zu entfernen. AC-Abschlüsse dürfen nur an den Leitungsenden mit den dafür vorgesehenen RC-Abschlusssteckern realisiert werden. Alternative Verkabelungselemente können verwendet werden, solange diese den Spezifikationen im folgenden Bild entsprechen.

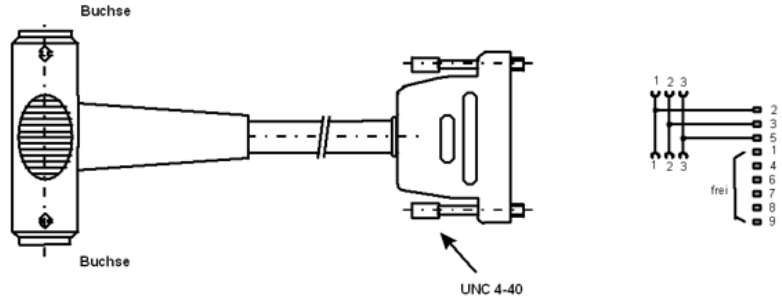




## Komponenten für die RS485-Verkabelung

### T-Verbindung

Bestellnummer 24009-4-0746617



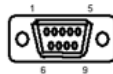
Kontaktanordnung  
Stecker Steckseite / Buchse



Verbindung 1 zu 1

Drahtfarbe gn Pin 1  
Drahtfarbe br Pin 2  
Drahtfarbe ws Pin 3

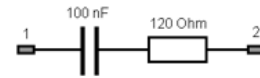
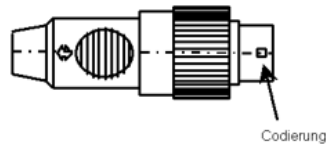
Kontaktanordnung  
Stecker Steckseite / Stift



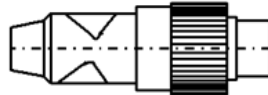
Sub-D / Buchse / Buchse - Stecker

### RC-Abschlussstecker

Bestellnummer 24009-4-0746616



Verbindung  
Widerstand 120 Ohm an Pin 1  
Kondensator 100 nF an Pin 2  
frei Pin 3



Kontaktanordnung  
Stecker Steckseite / Stift

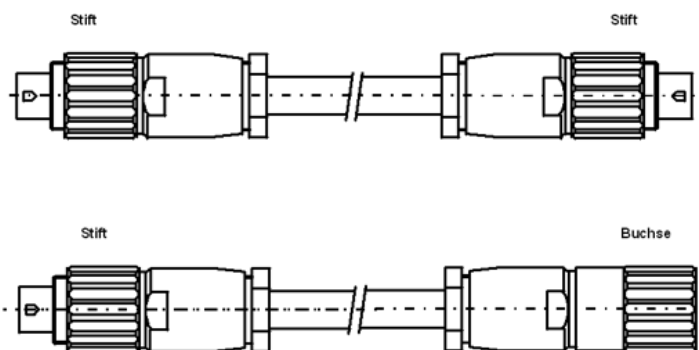


### Variable Verbindung

Bei dieser Verbindungsvariante sind die gewünschten Leitungslängen bei der Bestellung zu spezifizieren. Die Montage von Steckern an das Kabel muss vor Ort erfolgen. Es gibt zwei Ausführungen:

- Direkte Verbindung zweier T-Verbindungen. Sie muss auf beiden Seiten mit Stiftsteckern versehen werden.
- Verlängerung mit einem Stiftstecker auf einer Seite und einem Buchsenstecker auf der anderen Seite.

	Bestellnummer
Kabel mit variabler Länge	24009-4-0746622
Stiftstecker	24009-4-0746318
Buchsenstecker	24009-4-0746471

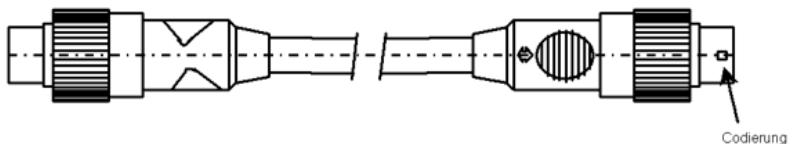


### Vorkonfektionierte Verbindung

Das Kabel dient der direkten Verbindung zweier T-Verbindungen. Bei dieser Verbindungsvariante kann zwischen drei vorkonfektionierten Längen gewählt werden.

Länge	Bestellnummer
1,0 m	24009-4-0746619
2,0 m	24009-4-0746620
5,0 m	24009-4-0746621

Kabel mit umspritztem Stecker



Kontaktanordnung  
Stecker Steckseite / Stift



Stift / Stift - Stecker

Verbindung 1 zu 1

Drahtfarbe gn Pin 1  
Drahtfarbe br Pin 2  
Drahtfarbe ws Pin 3

## Modbus über TCP/IP

### Modbus/TCP-Client

#### Einbindung

Der EL3000 Modbus/TCP-Server erwartet Anfragen unter den aktuellen IP-Adressen über den Kommunikationsport. Maximal 4 Clients können sich gleichzeitig mit dem Modbus/TCP-Server eines EL3000-Gerätes verbinden.

Sobald der Startvorgang des Gasanalysators beendet ist (nach ca. 3 Minuten), können Modbus-Requests gesendet werden.

Das Datenauffrischintervall beträgt max. 25 ms. Das Sensorsignal wird in Intervallen von 100 ms aufgefrischt.

Sollte die Verbindung zu einem Client zusammenbrechen, wird der Verbindungsstatus im Modbus/TCP-Server nach max. 60 Sekunden wieder freigegeben.

#### Daten vom EL3000 Modbus/TCP-Server auslesen

Im Modbus-Client muss die folgende Prozedur ablaufen, um Daten vom EL3000-Modbus/TCP-Server zu empfangen:

- 1 Eine TCP-Verbindung zum Port 502 am Server herstellen.
- 2 Einen Modbus-Request erstellen.
- 3 Den Modbus-Request inkl. des Modbus/TCP-MBAP-Headers senden.
- 4 Auf eine Antwort an derselben TCP-Verbindung warten.
- 5 Die ersten 6 Bytes der Antwort lesen, die die Länge der Antwort angeben.
- 6 Die übrigen Bytes der Antwort lesen.

#### Funktionen, Adressen und Register

Die unterstützten Funktionen sowie die Adress- und Registerlage des Modbus über TCP/IP entsprechen denjenigen des Modbus über RS232/RS485.

## Beispiel: Abfrage eines Messwertes über Modbus TCP/IP

Im Beispiel wird erläutert, wie der Messwert der Messkomponente 1 im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) über Modbus TCP/IP abgefragt wird.

### Adressen zur Abfrage von Fließkomma-Messwerten

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register Nummer	Beschreibung
30001	Input register	0	Messwert Komponente 1
30002	Input register	1	
30003	Input register	2	Status Komponente 1

### Abfrage

Byte	Beschreibung	Wert	Erläuterung
<b>MBAP Header</b>			
0	Transaction identifier	0x00	Transaktions-Identifikation: 0x0005 = Wir senden die 5. Anfrage
1	Transaction identifier	0x05	
2	Protocol identifier	0x00	Protokoll-Identifikation: 0x0000 = Modbus-Protokoll
3	Protocol identifier	0x00	
4	Length	0x00	Länge: 0x0006 Bytes folgen nach diesem Byte, dies schließt das letzte Byte des MBAP Headers ein
5	Length	0x06	
6	Unit identifier	0xFF	Einheit: Beliebiger Wert
<b>General Modbus Frame</b>			
7	Function code	0x04	Funktionscode: 0x04 = Eingaberegister auslesen
8	Starting address	0x00	Startadresse = 0x0000
9	Starting address	0x00	
10	Quantity of registers	0x00	Anzahl der Register = 0x0003
11	Quantity of registers	0x03	

**Antwort**

Byte	Beschreibung	Wert	Erläuterung
<b>MBAP Header</b>			
0	Transaction identifier	0x00	Transaktions-Identifikation: 0x0005 wird so wie vom Client gesendet zurückgesendet
1	Transaction identifier	0x05	
2	Protocol identifier	0x00	Protokoll-Identifikation: 0x0000 = Modbus-Protokoll
3	Protocol identifier	0x00	
4	Length	0x00	Länge: 0x0009 Bytes folgen nach diesem Byte, dies schließt das letzte Byte des MBAP Headers ein
5	Length	0x09	
6	Unit identifier	0xFF	Einheit: Wird so wie vom Client gesendet zurückgesendet
<b>General Modbus Frame</b>			
7	Function code	0x04	Funktionscode: 0x04 = Eingaberegister auslesen
8	Byte count	0x06	Anzahl der Bytes: 0x06 Bytes mit Daten folgen
9	Byte 1	0x41	0x411E3282 = 9.887331
10	Byte 2	0x1E	
11	Byte 3	0x32	
12	Byte 4	0x82	
13	Byte 5	0x00	0x000 = Status "Kein Fehler"
14	Byte 6	0x00	

## Modbus gemäß VDI 4201 Blatt 3

### Funktionscode

Für das Auslesen der Geräteparameter zum

- Erfassen von Messwerten,
- Übertragen von Simulationsdaten und
- Aufschalten von Referenzmaterialien

wird der Funktionscode 43 mit dem MEI 14 benutzt (MEI = Modbus Encapsulated Interface).

### Adressbelegung der Geräteparameter für den Funktionscode 43

Auf die Geräteparameter besteht Lesezugriff.

Messkomponentendaten sind mit der folgenden Struktur abgebildet:

- Name
- Messbereichsanfang
- Messbereichsende
- Einheit

Die Nummer des ersten Registers der Messwerte ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisM eingetragen.

Der Messwertstatus ist als NAMUR-Status implementiert:

Bit	Belegung
0	Störung
1	Wartung
2	Wartungsbedarf, Wartungsanforderung
3	Außerhalb der Spezifikation
4	Testbetrieb, Simulationsmesswert wird übertragen
5...15	Reserviert für Erweiterungen
16...31	Herstellerspezifisch

Die Nummer des ersten Registers der Simulationsdaten ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisS eingetragen.

Die Nummer des Registers zur Aufschaltung von Referenzmaterialien ist in der Geräteparameter-Liste unter BasisR eingetragen. Für die Übertragung von Referenzmaterialien sind maximal 32 Bus-DIs reserviert.

Im Register „Status der Aufschaltung“ erfolgt eine Rückmeldung der DIs, für die auch ein Hardware-Digitalausgang beschaltet ist. Mit dem Aufschalten von Referenzmaterial wird gleichzeitig der Status „Funktionskontrolle“ gesetzt, und eine Meldung wird im Display des Gasanalysators angezeigt.

**Geräteparameterliste**

<b>Name</b>	<b>Object ID</b>	<b>Kodierung</b>	<b>Tabelle</b>	<b>Attribut</b>	<b>Beschreibung</b>
VendorName	0x00	String	System_control	Fabrication_number	Herstellername
ProductCode	0x01	String	System_control	Product_Code	Herstellerspezifische Geräteerkennung
MajorMinorRevision	0x02	String	System_control	Version	Softwareversion der Messeinrichtung
ProductName	0x04	String	System_control	Product_Name	Gerätebezeichnung
SerialNumber	0x80	String	System_control	SerialNumber	Seriennummer der Messeinrichtung
ComponentNumber	0x81	Word	Detector_para	Classification = 0	Anzahl der Messgrößen
BasisM	0x82	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register des Messgrößenblocks
BasisS	0x83	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register der Simulationsdaten
BasisR	0x84	Word	Modbus_conf	Registernumber	Erstes Register der Referenzmaterial- daten
Component1_Name	0x85	String	Component_para	Name	Bezeichnung der Messkomponente 1
Component1_ Range_Start	0x86	Float	Meas_range_para	Lower_meas_range	Anzeigebereichs- anfang der Messkomponente 1
Component1_ Range_End	0x87	Float	Meas_range_para	Upper_meas_range	Anzeigebereichs- ende der Messkomponente 1
Component1_Unit	0x88	String	Component_para	Unit_name	Einheit der Messkomponente 1
Component2_Name	0x89	String	Component_para	Name	Bezeichnung der Messkomponente 2
Component2_ Range_Start	0x8A	Float	Meas_range_para	Lower_meas_range	Anzeigebereichs- anfang der Messkomponente 2
Component2_ Range_End	0x8B	Float	Meas_range_para	Upper_meas_range	Anzeigebereichs- ende der Messkomponente 2
Component2_Unit	0x8C	String	Component_para	Unit_name	Einheit der Messkomponente 2
...	...	...	...	...	...

## Aufschalten von Referenzmaterial

Das Aufschalten des Referenzmaterials erfolgt entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Beim Einfahren einer Kalibrierkuvette wird automatisch das Referenzmaterial für den Nullpunkt aufgeschaltet.

<b>Bit</b>	<b>Belegung</b>	
0	Referenzmaterial 1	Nullpunkt
1	Referenzmaterial 2	Endpunkt 1
2	Referenzmaterial 3	Endpunkt 2
3	Referenzmaterial 4	Endpunkt 3
4	Referenzmaterial 5	Endpunkt 4
5	Referenzmaterial 6	Endpunkt 5
6...7	Reserviert	
8	Referenzmaterial 9	Kalibrierkuvette 1
9	Referenzmaterial 10	Kalibrierkuvette 2
10	Referenzmaterial 11	Kalibrierkuvette 3
11	Referenzmaterial 12	Kalibrierkuvette 4
12	Referenzmaterial 13	Kalibrierkuvette 5
13...31	Reserviert	



## Übersicht über die Funktionen

<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Messwerte als Gleitkommazahlen mit Messwertstatus (siehe Seite 20)	Messwert, jeweils gefolgt von dem zugehörigen Messwertstatus (als 16-Bit-Integer). Bei Detektoren mit mehreren Komponenten (max. 5) wird jeweils die aktive Komponente (siehe Seite 25) abgebildet.
Messwerte als Festkommazahlen mit Messwertstatus (siehe Seite 20)	Messwert in % MBU, jeweils gefolgt von dem zugehörigen Messwertstatus (beide Werte als 16-Bit-Integer). Bei Detektoren mit mehreren Komponenten (max. 5) wird jeweils die aktive Komponente (siehe Seite 25) abgebildet.
Messbereichsgrenzen (siehe Seite 21)	Messbereichsanfang und -ende von Messbereich 2 als Gleitkommazahlen. Bei Detektoren mit mehreren Komponenten (max. 5) wird jeweils die aktive Komponente (siehe Seite 25) abgebildet.
Drift, Delta-Drift (siehe Seite 22)	Driftwerte und Delta-Driftwerte als Gleitkommazahl. Bei Detektoren mit mehreren Komponenten (max. 5) wird jeweils die aktive Komponente (siehe Seite 25) abgebildet.
Statussignale (siehe Seite 23)	Statussignale Ausfall, Funktionskontrolle und Wartungsbedarf jeweils als 1-Bit-Wert.
Status der Grenzwerte (siehe Seite 23)	Status der Grenzwerte jeweils als 1-Bit-Wert. Bis zu 10 Grenzwerte.
Bus-Digitaleingänge (siehe Seite 27)	Acht Digitaleingänge jeweils als 1-Bit-Wert, schreibbar.
Autokalibrierung Steuerung (siehe Seite 29)	Starten, Abbrechen und Sperren der Autokalibrierung.
Autokalibrierung Status (siehe Seite 29)	Autokalibrierung läuft.
Autokalibrierung Modus (siehe Seite 28)	Modus der Autokalibrierung: Nullpunkt- und Endpunktkalibrierung alleine oder gemeinsam.
Autokalibrierung Kalibriersollwerte (siehe Seite 28)	Sollwerte der Nullpunkt- und Endpunktgase für die Autokalibrierung. Format: Gleitkommazahlen, änderbar, für bis zu 5 Komponenten.
Aktive Komponente (siehe Seite 25)	Auswahl der aktiven Komponente bei bis zu 5 Detektoren. Jeweils ein 16-Bit-Register.
Tiefpass-Zeitkonstanten (siehe Seite 24)	Zeitkonstante, Zeitkonstante für nichtlineares Filter und Schwelle für nichtlineares Filter als Gleitkommazahl. Bei Detektoren mit mehreren Komponenten (max. 5) wird jeweils die aktive Komponente (siehe Seite 25) abgebildet.
Status der Digitaleingänge (siehe Seite 26)	Status der Digitaleingänge jeweils als 1-Bit-Wert, 16 Objekte für 4 I/O-Module mit je 4 Eingängen.
Status der Digitalausgänge (siehe Seite 27)	Status der Digitalausgänge jeweils als 1-Bit-Wert, 16 Objekte für 4 I/O-Module mit je 4 Ausgängen.
Extern gesteuerte Kalibrierung (siehe Seite 30)	Steuersignale zum Auslösen der Kalibrierung, Steuersignale zum Auslösen des Kalibriereset, Steuersignale zum Einfahren der Kalibrierküvetten, Steuersignale zur Kontrolle des Fidas24 NMHC, Übermittlung der Kalibriersollwerte, Parametrierung der Kalibrieremethode, Rückmeldung der extern gesteuerten Kalibrierung
Steuerung des Fidas24 (siehe Seite 41)	Fidas24 Standby, Fidas24 Standby/Purge, Fidas24 Restart
User Memory (siehe Seite 42)	User Memory Record, User Memory Store

<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Messwerte der Hilfsgrößen (siehe Seite 43)	Temperatur-Detektoren, Temperatur-Regler, Druck-Detektoren, Druck-Regler, Flow-Detektoren, Flow-Regler, Flammenüberwachung Fidas24
Geräteinformation (siehe Seite 48)	Fertigungsnummer, Seriennummer, Softwareversion, Softwareversions-Datum
Verwaltung von Systemmeldungen (siehe Seite 51)	Lage der Meldungsdateien, Adressatenkennung (Absender-ID) auslesen, Meldungstexte auslesen

## Übersicht über die Adressen und Register-Nummern

Modicon- Modbus-Adresse	Typ	Register- Nummer	Beschreibung/Name
30001	Input Register	0	Messwerte (siehe Seite 20)
30101	Input Register	100	Integer-Messwerte (siehe Seite 20)
30201	Input Register	200	Messbereich (siehe Seite 21)
30301	Input Register	300	Driftwerte (siehe Seite 22)
30401	Input Register	400	Temperatur-Detektoren (siehe Seite 43)
30451	Input Register	450	Temperatur-Regler (siehe Seite 44)
30501	Input Register	500	Druck-Detektoren (siehe Seite 45)
30551	Input Register	550	Druck-Regler (siehe Seite 46)
30601	Input Register	600	Flow-Detektoren (siehe Seite 47)
30651	Input Register	650	Flow-Regler (siehe Seite 47)
30701	Input Register	700	Flammenüberwachung Fidas24 (siehe Seite 47)
31001	Input Register	1000	Fertigungsnummer (siehe Seite 49)
31021	Input Register	1020	Seriennummer (siehe Seite 49)
31041	Input Register	1040	Softwareversion (siehe Seite 50)
31061	Input Register	1060	Softwareversions-Datum (siehe Seite 50)
10001	Input Status	0	Status (siehe Seite 23)
11001	Input Status	1000	Grenzwerte (siehe Seite 23)
11101	Input Status	1100	I/O-Modul-Digitaleingänge (siehe Seite 26)
11201	Input Status	1200	I/O-Modul-Digitalausgänge (siehe Seite 27)
11301	Input Status	1300	Autokalibrierung Status (siehe Seite 29)
11301	Input Status	1300	Extern gesteuerte Kal. Status (siehe Seite 37)
1001	Coil Status	1000	Bus-Digitaleingänge (siehe Seite 27)
1101	Coil Status	1100	Autokalibrierung Steuerung (siehe Seite 29)
1111	Coil Status	1110	Auslösen der Kalibrierung (siehe Seite 31)
1131	Coil Status	1130	Auslösen des Kalibrierreset (siehe Seite 32)
1151	Coil Status	1150	Einfahren der Kal.-Küv. Uras26 (siehe Seite 32)
1161	Coil Status	1160	Kontrolle des Fidas24 NMHC (siehe Seite 33)
1171	Coil Status	1170	Fidas24-Steuerung (siehe Seite 41)
1181	Coil Status	1180	User Memory (siehe Seite 42)
40001	Holding Register	0	Komponentenumschaltung (siehe Seite 25)
40101	Holding Register	100	Autokalibrierung Kal.-Sollwerte (siehe Seite 28)
40151	Holding Register	150	Übermittlung der Kal.-Sollwerte (siehe Seite 34)
40201	Holding Register	200	Autokalibrierung Modus (siehe Seite 28)
40211	Holding Register	210	Einstellung der Kalibriermethode (siehe Seite 35)
40301	Holding Register	300	Tiefpass (siehe Seite 24)

## Messwert-Funktionen

### Messwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30001	Input Register	0	Komponente 1
30002		1	
30003	Input Register	2	Messwertstatus Komponente 1
30004		3	
30005	Input Register	4	Komponente 2
30006		5	
30007	Input Register	6	Messwertstatus Komponente 2
30008		7	
30009	Input Register	8	Komponente 3
30010		9	
30011	Input Register	10	Messwertstatus Komponente 3
30012		11	
30013	Input Register	12	Komponente 4
30014		13	
30015	Input Register	14	Messwertstatus Komponente 5

Die Messwerte werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen. Es wird jeweils der Messwert der aktiven Komponente eines Detektors übertragen.

### Integer-Messwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30101	Input Register	100	Komponente 1
30102		101	
30103	Input Register	102	Messwertstatus Komponente 1
30104		103	
30105	Input Register	104	Komponente 2
30106		105	
30107	Input Register	106	Messwertstatus Komponente 2
30108		107	
30109	Input Register	108	Komponente 3
30110		109	

Der Messwert wird in % MBU (Messbereichsumfang)  $\times$  100 als Integer-Wert übertragen. Es wird jeweils der Messwert der aktiven Komponente eines Detektors übertragen.

## Messbereich

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30201	Input Register	200	Komponente 1
30202		201	Messbereichsanfang
30203	Input Register	202	Komponente 1
30204		203	Messbereichsende
30205	Input Register	204	Komponente 2
30206		205	Messbereichsanfang
30207	Input Register	206	Komponente 2
30208		207	Messbereichsende
30209	Input Register	208	Komponente 3
30210		209	Messbereichsanfang
30211	Input Register	210	Komponente 3
30212		211	Messbereichsende
30213	Input Register	212	Komponente 4
30214		213	Messbereichsanfang
30215	Input Register	214	Komponente 4
30216		215	Messbereichsende
30217	Input Register	216	Komponente 5
30218		217	Messbereichsanfang
30219	Input Register	218	Komponente 5
30220		219	Messbereichsende

Der Messbereich wird im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen. Es wird jeweils der Messbereich der aktiven Komponente eines Detektors übertragen.

## Driftwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30301	Input Register	300	Offset Drift Komponente 1
30302		301	
30303	Input Register	302	Ampl. Drift Komponente 1
30304		303	
30305	Input Register	304	Delta Offset Drift Komponente 1
30306		305	
30307	Input Register	306	Delta Ampl. Drift Komponente 1
30308		307	
30309	Input Register	308	Offset Drift Komponente 2
30310		309	
30311	Input Register	310	Ampl. Drift Komponente 2
30312		311	
30313	Input Register	312	Delta Offset Drift Komponente 2
30314		313	
30315	Input Register	314	Delta Ampl. Drift Komponente 2
30316		315	
30317	Input Register	316	Offset Drift Komponente 3
30318		317	
30319	Input Register	318	Ampl. Drift Komponente 3
30320		319	
30321	Input Register	320	Delta Offset Drift Komponente 3
30322		321	
30323	Input Register	322	Delta Ampl. Drift Komponente 3
30324		323	
30325	Input Register	324	Offset Drift Komponente 4
30326		325	
30327	Input Register	326	Ampl. Drift Komponente 4
30328		327	
30329	Input Register	328	Delta Offset Drift Komponente 4
30330		329	
30331	Input Register	330	Delta Ampl. Drift Komponente 4
30332		331	
30333	Input Register	332	Offset Drift Komponente 5
30334		333	
30335	Input Register	334	Ampl. Drift Komponente 5
30336		335	
30337	Input Register	336	Delta Offset Drift Komponente 5
30338		337	
30339	Input Register	338	Delta Ampl. Drift Komponente 5
30340		339	

Die Driftwerte werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen. Es werden jeweils die Driftwerte der aktiven Komponente eines Detektors übertragen.

## Status

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
10001	Input Status	0	Ausfall
10002	Input Status	1	Funktionskontrolle
10003	Input Status	2	Wartungsbedarf

Der Modbus hat Lesezugriff auf den Gerätestatus.

0 = inaktiv, 1 = aktiv.

## Grenzwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
11001	Input Status	1000	Zustand Limit 1
11002	Input Status	1001	Zustand Limit 2
11003	Input Status	1002	Zustand Limit 3
11004	Input Status	1003	Zustand Limit 4
11005	Input Status	1004	Zustand Limit 5
11006	Input Status	1005	Zustand Limit 6
11007	Input Status	1006	Zustand Limit 7
11008	Input Status	1007	Zustand Limit 8
11009	Input Status	1008	Zustand Limit 9
11010	Input Status	1009	Zustand Limit 10

Der Modbus hat Lesezugriff auf den Zustand der Grenzwerte (Limit).

0 = normal, 1 = Alarm.

## Tiefpass

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40301	Holding Register	300	Tiefpass Zeit 1 Komponente 1
40302		301	
40303	Holding Register	302	Tiefpass Zeit 2 Komponente 1
40304		303	
40305	Holding Register	304	Schwelle Komponente 1
40306		305	
40307	Holding Register	306	Tiefpass Zeit 1 Komponente 2
40308		307	
40309	Holding Register	308	Tiefpass Zeit 2 Komponente 2
40310		309	
40311	Holding Register	310	Schwelle Komponente 2
40312		311	
40313	Holding Register	312	Tiefpass Zeit 1 Komponente 3
40314		313	
40315	Holding Register	314	Tiefpass Zeit 2 Komponente 3
40316		315	
40317	Holding Register	316	Schwelle Komponente 3
40318		317	
40319	Holding Register	318	Tiefpass Zeit 1 Komponente 4
40320		319	
40321	Holding Register	320	Tiefpass Zeit 2 Komponente 4
40322		321	
40323	Holding Register	322	Schwelle Komponente 4
40324		323	
40325	Holding Register	324	Tiefpass Zeit 1 Komponente 5
40326		325	
40327	Holding Register	326	Tiefpass Zeit 2 Komponente 5
40328		327	
40329	Holding Register	328	Schwelle Komponente 5
40330		329	

Die Tiefpasswerte werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden jeweils die Filterwerte der aktiven Komponente eines Detektors übertragen.

Zeit 1 = Tiefpass Zeitkonstante

Zeit 2 = Tiefpass Zeitkonstante nichtlineare Filterung

Schwelle = Schwelle bei nichtlinearer Filterung



## Komponentenumschaltung

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40001	Holding Register	0	Aktive Komponente Detektor 1
40002	Holding Register	1	Aktive Komponente Detektor 2
40003	Holding Register	2	Aktive Komponente Detektor 3
40004	Holding Register	3	Aktive Komponente Detektor 4
40005	Holding Register	4	Aktive Komponente Detektor 5

Die Komponentenumschaltung wirkt sich auf die Messwerte, Messbereiche, Driftwerte und Tiefpasswerte aus. Es werden die Werte der aktiven Komponente ausgegeben. Beim Schreiben eines Wertes, z.B. Tiefpass, wird nur die aktive Komponente geschrieben.

Komponente 1 = 1, Komponente 2 = 2, ...

## Ein- und Ausgänge

### I/O-Modul-Digitaleingänge

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
11101	Input Status	1100	IO-Modul 1 DI1
11102	Input Status	1101	IO-Modul 1 DI2
11103	Input Status	1102	IO-Modul 1 DI3
11104	Input Status	1103	IO-Modul 1 DI4
11105	Input Status	1104	IO-Modul 2 DI1
11106	Input Status	1105	IO-Modul 2 DI2
11107	Input Status	1106	IO-Modul 2 DI3
11108	Input Status	1107	IO-Modul 2 DI4
11109	Input Status	1108	IO-Modul 3 DI1
11110	Input Status	1109	IO-Modul 3 DI2
11111	Input Status	1110	IO-Modul 3 DI3
11112	Input Status	1111	IO-Modul 3 DI4
11113	Input Status	1112	IO-Modul 4 DI1
11114	Input Status	1113	IO-Modul 4 DI2
11115	Input Status	1114	IO-Modul 4 DI3
11116	Input Status	1115	IO-Modul 4 DI4

Der Modbus hat Lesezugriff auf die Digitaleingänge.

## I/O-Modul-Digitalausgänge

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
11201	Input Status	1200	IO-Modul 1 DO1
11202	Input Status	1201	IO-Modul 1 DO2
11203	Input Status	1202	IO-Modul 1 DO3
11204	Input Status	1203	IO-Modul 1 DO4
11205	Input Status	1204	IO-Modul 2 DO1
11206	Input Status	1205	IO-Modul 2 DO2
11207	Input Status	1206	IO-Modul 2 DO3
11208	Input Status	1207	IO-Modul 2 DO4
11209	Input Status	1208	IO-Modul 3 DO1
11210	Input Status	1209	IO-Modul 3 DO2
11211	Input Status	1210	IO-Modul 3 DO3
11212	Input Status	1211	IO-Modul 3 DO4
11213	Input Status	1212	IO-Modul 4 DO1
11214	Input Status	1213	IO-Modul 4 DO2
11215	Input Status	1214	IO-Modul 4 DO3
11216	Input Status	1215	IO-Modul 4 DO4

Der Modbus hat Lesezugriff auf die Digitalausgänge.

## Bus-Digitaleingänge

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1001	Coil Status	1000	Bus-DI1
1002	Coil Status	1001	Bus-DI2
1003	Coil Status	1002	Bus-DI3
1004	Coil Status	1003	Bus-DI4
1005	Coil Status	1004	Bus-DI5
1006	Coil Status	1005	Bus-DI6
1007	Coil Status	1006	Bus-DI7
1008	Coil Status	1007	Bus-DI8

Der Modbus hat Schreib-/Lesezugriff auf die Bus-Digitaleingänge.

## Automatische Kalibrierung

### Autokalibrierung Modus

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40201	Holding Register	200	Autokalibrierung Modus
40202	Holding Register	201	Anzahl n-te Nullpunkt

Autokalibrierung Modus:

1 = nur Nullpunktkalibrierung (NP)

2 = nur Endpunktkalibrierung (EP)

3 = Endpunktkalibrierung bei jeder n-ten Nullpunktkalibrierung

Anzahl n-te Nullpunkt:

Beispiel: Wert = 3  $\Rightarrow$  NP, NP, NP+EP

### Autokalibrierung Kalibriersollwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40101	Holding Register	100	Sollwert Nullpunkt
40102		101	Komponente 1
40103	Holding Register	102	Sollwert Endpunkt
40104		103	Komponente 1
40105	Holding Register	104	Sollwert Nullpunkt
40106		105	Komponente 2
40107	Holding Register	106	Sollwert Endpunkt
40108		107	Komponente 2
40109	Holding Register	108	Sollwert Nullpunkt
40110		109	Komponente 3
40111	Holding Register	110	Sollwert Endpunkt
40112		111	Komponente 3
40113	Holding Register	112	Sollwert Nullpunkt
40114		113	Komponente 4
40115	Holding Register	114	Sollwert Endpunkt
40116		115	Komponente 4
40117	Holding Register	116	Sollwert Nullpunkt
40118		117	Komponente 5
40119	Holding Register	118	Sollwert Endpunkt
40120		119	Komponente 5

Die Kalibriersollwerte werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen.

## Autokalibrierung Steuerung

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
1101	Coil Status	1100	Autokalibrierung starten
1102	Coil Status	1101	Autokalibrierung abbrechen
1103	Coil Status	1102	Autokalibrierung sperren

Der Modbus hat Schreib-/Lesezugriff.

Starten der Autokalibrierung beim Wechsel von 0 auf 1.

Abbrechen einer laufenden Autokalibrierung beim Wechsel von 0 auf 1.

Sperren der Autokalibrierung (und Abbrechen einer laufenden Autokalibrierung) beim Setzen des Wertes auf 1.

## Autokalibrierung Status

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
11301	Input Status	1300	Autokalibrierung Status

Status = 1: Autokalibrierung läuft

## Extern gesteuerte Kalibrierung

### Extern gesteuerte Kalibrierung

Bei dieser Art der Kalibrierung hat der Benutzer die volle Kontrolle über den Ablauf der Kalibrierung und die Aufgabe der Kalibrierergase. Das Gerät führt nach der Übersendung des Kalibrierbefehls eine Kalibrierung sofort durch. Einzige Ausnahme ist hierbei die Überprüfung der Rohwerte während einer Endpunktkalibrierung: Eine Endpunktkalibrierung mit Nullgas wird nicht durchgeführt.

Für die extern gesteuerte Kalibrierung werden folgende Eingabe- und Steuersignale benötigt:

- Steuersignale (siehe Seite 31) zum Auslösen der Nullpunkt- oder Endpunktkalibrierung an einem oder mehreren Detektoren
- Steuersignale (siehe Seite 32) zum Auslösen des Kalibrierreset
- Steuersignale (siehe Seite 32) zum Einfahren der Kalibrierküvetten des Uras26 zur Endpunktkalibrierung
- Steuersignale (siehe Seite 33) zur Kontrolle des Fidas24 NMHC
- Vorgabe (siehe Seite 34) der Sollwerte für Nullpunkte und Endpunkte
- Einstellung (siehe Seite 35) der Kalibriermethode
- Rückmeldung (siehe Seite 37) des Kalibriervorganges

## Steuersignale zum Auslösen der Kalibrierung

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1111	Coil Status	1110	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 1
1112	Coil Status	1111	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 2
1113	Coil Status	1112	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 3
1114	Coil Status	1113	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 4
1115	Coil Status	1114	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 5
1121	Coil Status	1120	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 1
1122	Coil Status	1121	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 2
1123	Coil Status	1122	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 3
1124	Coil Status	1123	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 4
1125	Coil Status	1124	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 5

Die extern gesteuerte Kalibrierung kann für jeden Detektor für Nullpunkt- und für Endpunkt-Abgleich getrennt aktiviert werden. Der Wechsel des Steuersignals von "0" auf "1" leitet den Kalibriervorgang ein. Steuersignale können für mehr als einen Detektor hintereinander gesendet werden. Die Kalibrierungen werden jedoch erst 2 Sekunden nach Übermittlung des ersten Steuersignals ausgeführt. Gemeinsam kalibriert werden dann alle Detektoren, deren Startsignal auf "1" gesetzt ist.

Für einen Detektor mit mehreren Komponenten (z.B. Magnos206 oder Fidas24) wird immer die aktive Komponente abgeglichen. Es muss somit vor dem Abgleich die gewünschte Komponente des Detektors aktiviert werden.

## Steuersignale zum Auslösen des Kalibrierreset

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1131	Coil Status	1130	Ext. Kalibrierreset Detektor 1
1132	Coil Status	1131	Ext. Kalibrierreset Detektor 2
1133	Coil Status	1132	Ext. Kalibrierreset Detektor 3
1134	Coil Status	1133	Ext. Kalibrierreset Detektor 4
1135	Coil Status	1134	Ext. Kalibrierreset Detektor 5

Ein Kalibrierreset setzt die Kalibrierparameter auf den Zustand der letzten Grundkalibrierung zurück. Ein Kalibrierreset kann für jeden Detektor getrennt aktiviert werden. Der Wechsel eines Signals von "0" auf "1" leitet den Kalibrierreset ein. Um Übertragungsverzögerungen auszugleichen, wartet ein mit dem ersten Signal gestarteter Kalibrierreset noch 2 Sekunden und liest dann die Startsignale erneut ein. Nachdem der Kalibrierreset abgeschlossen ist, werden die bearbeiteten Steuereingänge automatisch wieder auf "0" zurückgesetzt.

Für einen Detektor mit mehreren Komponenten werden immer alle Komponenten zurückgesetzt.

Während des Kalibrierresets wird das Statussignal Funktionskontrolle gesetzt. Als Rückmeldung (siehe Seite 37), dass ein Kalibrierreset läuft, wird der Ausgang "Externe Kalibrierung / Kalibrierreset läuft" gesetzt.

## Steuersignale zum Einfahren der Kalibrierküvetten im Uras26 und im Limas23

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1151	Coil Status	1150	Kalibrierküvette 1
1152	Coil Status	1151	Kalibrierküvette 2
1153	Coil Status	1152	Kalibrierküvette 3
1154	Coil Status	1153	Kalibrierküvette 4
1155	Coil Status	1154	Kalibrierküvette 5

Im **Uras26** kann pro Messküvette eine Kalibrierküvette eingebaut sein. Es können alle Kalibrierküvetten gemeinsam eingefahren werden.

Im **Limas23** kann pro Messkomponente eine Kalibrierküvette eingebaut sein. Es kann immer nur eine Kalibrierküvette eingefahren werden. Zum Umschalten auf eine andere Kalibrierküvette muss hier zuerst die vorherige Kalibrierküvette ausgefahren werden.

Ist eine Kalibrierküvette eingefahren, so wird dies bei einer Endpunkt-kalibrierung automatisch berücksichtigt. Der Sollwert für die Kalibrierung wird dann von der Kalibrierküvette vorgegeben.

Es stehen maximal 5 Steuersignale zur Verfügung. Der Wechsel eines Steuersignals von "0" auf "1" leitet das Einfahren der Kalibrierküvette ein. Der Status der Kalibrierküvette kann durch einen Lesezugriff abgefragt werden.



## Steuersignale zur Kontrolle des Fidas24 NMHC

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1161	Coil Status	1160	NMHC 1
1162	Coil Status	1161	NMHC 2

Ein Fidas24 mit der Applikation NMHC hat zwei interne Messgaswege zur CH<sub>4</sub>-Messung über Konverter (Cutter) oder zur direkten THC-Messung. In der Konfiguration des Datensatzes sind zwei spezielle Magnetventile NMHC 1 und NMHC 2 eingerichtet. Sie definieren den Betriebszustand des im Gerät eingebauten Umschaltventils.

Im Datensatz des Fidas24 NMHC sind eingerichtet:

- Detektor 1: CH<sub>4</sub> (Messung über Konverter),
- Detektor 2: THC,
- Detektor 3: NMHC (wird nur berechnet, wenn im Messbetrieb automatisch umgeschaltet werden soll).

Die Steuerung erfolgt folgendermaßen:

NMHC 1	NMHC 2	Funktion
0	0	Automatisches Umschalten ist aktiviert
1	0	Messung Detektor 1, CH <sub>4</sub> (Cutter) (Automatik Aus)
0	1	Messung Detektor 2, THC (Bypass) (Automatik Aus)
1	1	Messung Detektor 1, CH <sub>4</sub> (Bypass) (Automatik Aus) zur Überprüfung der Konverter-Effektivität

Vor Beginn einer Kalibrierung müssen eine ggf. aktivierte automatische Umschaltung der Detektoren deaktiviert und ein Detektor fest eingestellt werden.

## Übermittlung der Kalibriersollwerte

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40151 40152	Holding Register	150	Sollwert Nullpunkt Detektor 1
		151	
40153 40154	Holding Register	152	Sollwert Endpunkt Detektor 1
		153	
40155 40156	Holding Register	154	Sollwert Nullpunkt Detektor 2
		155	
40157 40158	Holding Register	156	Sollwert Endpunkt Detektor 2
		157	
40159 40160	Holding Register	158	Sollwert Nullpunkt Detektor 3
		159	
40161 40162	Holding Register	160	Sollwert Endpunkt Detektor 3
		161	
40163 40164	Holding Register	162	Sollwert Nullpunkt Detektor 4
		163	
40165 40166	Holding Register	164	Sollwert Endpunkt Detektor 4
		165	
40167 40168	Holding Register	166	Sollwert Nullpunkt Detektor 5
		167	
40169 40170	Holding Register	168	Sollwert Endpunkt Detektor 5
		169	

Als Sollwerte für die extern gesteuerte Kalibrierung werden die Sollwerte der manuellen Kalibrierung genutzt.

Über die Modbus-Schnittstelle stehen Sollwertpaare für fünf Detektoren bereit. Hat ein Detektor mehr als eine Komponente, so gelten die Sollwerte für die jeweils aktive Komponente und aktivierte Kalibrieremethode. Zum Schreiben der Sollwerte für eine bestimmte Komponente muss diese zuerst aktiviert werden.

Die Kalibriersollwerte werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen.

## Einstellung der Kalibriermethode

### Kalibriermethode

Informationen zum Thema "Kalibriermethode" sind in der Betriebsanleitung des Gasanalysators enthalten.

Die Kalibriermethode kann für jeden Detektor über die folgenden Register eingestellt werden:

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40211	Holding Register	210	Extkal. Mode Detektor 1
40212	Holding Register	211	Extkal. Mode Detektor 2
40213	Holding Register	212	Extkal. Mode Detektor 3
40214	Holding Register	213	Extkal. Mode Detektor 3
40215	Holding Register	214	Extkal. Mode Detektor 4

Hierbei gilt:

Kalibriermethode	Wert
Common-Kalibrierung	0
Ersatzgas-Kalibrierung	1
Standardgas-Kalibrierung	2
Einpunktgas-Kalibrierung	3

Zulässige Kalibriermethoden der Analysatoren sind:

Kalibriermethode	Uras26	Limas23	Magnos206	Magnos27	Caldos25	Caldos27	Fidas24
Common-Kalibr.	X	X	X	X	X	X	X
Ersatzgas-Kalibr.			X	X	X	(X)	X
Standardgas-Kalibr.						X	
Einpunkt-Kalibr.			X				

Wird eine unzulässige Kalibriermethode eingestellt, so wird automatisch die Common-Kalibrierung als Methode aktiviert. Da für Uras26 und Limas23 nur die Common-Kalibrierung zulässig ist, gibt es für diese Analysatoren keinen Schreibzugriff der Kalibriermethode.

## Beispiel für eine Kalibriersequenz

Fidas24 mit einem Detektor und 3 Komponenten THC, CH<sub>4</sub> und C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>.

Für den Detektor ist eine **Ersatzgas-Kalibrierung** mit der Komponente C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> an Null- und Endpunkt eingerichtet.

- 1 Die Kalibriermethode des Detektors wird auf 1 (Ersatzgas-Kalibrierung) eingestellt.
- 2 Die aktive Komponente des Detektors wird auf C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> eingestellt (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> wird nun gemessen und angezeigt).
- 3 Nun können die Sollwerte für die Ersatzgas-Kalibrierung eingestellt werden.
- 4 Wird nun eine Kalibrierung ausgelöst, so wird eine Ersatzgas-Kalibrierung an diesem Detektor ausgeführt.

Wird als Kalibriermethode für diesen Detektor die Einstellung **Common-Kalibrierung** gewählt, so führt die oben genannte Sequenz zur folgenden Ergebnis:

- 1 Die Kalibriermethode des Detektors wird auf 0 (Common-Kalibrierung) eingestellt.
- 2 Die aktive Komponente des Detektors auf Propan eingestellt (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> wird nun gemessen und angezeigt).
- 3 Nun können die Sollwerte für die Common-Kalibrierung eingestellt werden.
- 4 Wird nun eine Kalibrierung ausgelöst, so wird eine Common-Kalibrierung nur an dieser Komponente ausgeführt.

## Rückmeldung der extern gesteuerten Kalibrierung

Die Rückmeldungen der extern gesteuerten Kalibrierung und des Kalibrierreset können an Digitalausgänge ausgegeben werden. Als Rückmeldefunktionen stehen "Externe Kalibrierung / Kalibrierreset läuft" und ein Statusbit zur Verfügung. Die Statussignale sind an das der automatischen Kalibrierung angegliedert.

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Input-Nummer	Beschreibung/Name
11301	Input Status	1300	Autokal. Status
11302	Input Status	1301	Extkal. / Kalibrierreset läuft
11303	Input Status	1302	Extkal. Status Detektor 1
11304	Input Status	1303	Extkal. Status Detektor 2
11305	Input Status	1304	Extkal. Status Detektor 3
11306	Input Status	1305	Extkal. Status Detektor 4
11307	Input Status	1306	Extkal. Status Detektor 5

Extkal. läuft:	"1"	Extern gesteuerte Kalibrierung / Kalibrierreset läuft zur Zeit
	"0"	Keine extern gesteuerte Kalibrierung
Extkal. Status:	"0"	Kalibrierung in Ordnung
	"1"	Kalibrierung fehlerhaft (Die Kalibrierung wurde abgebrochen; kommt nicht bei Drift-Meldungen.)

Die Statussignale werden zu Beginn einer Kalibrierung gelöscht und am Ende gesetzt. Der Status steht dann bis zur nächsten Kalibrierung oder bis zum Geräte-Neustart an.

## **Beispiel: Durchführung einer extern gesteuerten Kalibrierung**

### **Vorbemerkungen**

Das folgende Beispiel basiert auf den Prozeduren, die im Dokument "Modbus Application Protocol Specification V1.1b, December 28, 2006" beschrieben sind.

Das Beispiel beschreibt die Durchführung einer Nullpunktkalibrierung und einer Endpunktkalibrierung im Detektor 1 eines Gasanalysators.

## Schritt 1: Schreiben der Sollwerte

### Adressen und Register

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
40151	Holding Register	150	Sollwert Nullpunkt Detektor 1
40152		151	
40153	Holding Register	152	Sollwert Endpunkt Detektor 1
40154		153	

Zum Schreiben mehrerer zusammenhängender Register ist die Modbus-Funktion Nr. 16 zu benutzen (siehe Abschnitt 6.12 im Dokument "Modbus Application Protocol Specification V1.1b").

### Schreiben des Sollwertes für die Nullpunktkalibrierung

Der Sollwert "0" im Format 4 Byte Real wird konvertiert zu [0;0] im Format U16. Senden von "0" an Register Nr. 150 und folgende:

Request		Response	
Field Name	Hex	Field Name	Hex
Function	10	Function	10
Starting Address Hi	00	Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	96	Starting Address Lo	96
Quantity of Registers Hi	00	Quantity of Registers Hi	00
Quantity of Registers Lo	02	Quantity of Registers Lo	02
Byte Count (4 byte following)	04		
Registers Value Hi	00		
Registers Value Lo	00		
Registers Value Hi	00		
Registers Value Lo	00		

### Schreiben des Sollwertes für die Endpunktkalibrierung

Der Sollwert "1000" im Format 4 Byte Real wird konvertiert zu [17530;0] im Format U16. Senden von "17530" an Register Nr. 152 und folgende:

Request		Response	
Field Name	Hex	Field Name	Hex
Function	10	Function	10
Starting Address Hi	00	Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	98	Starting Address Lo	98
Quantity of Registers Hi	00	Quantity of Registers Hi	00
Quantity of Registers Lo	02	Quantity of Registers Lo	02
Byte Count (4 byte following)	04		
Registers Value Hi	44		
Registers Value Lo	7A		
Registers Value Hi	00		
Registers Value Lo	00		

## Schritt 2: Durchführen der Kalibrierung

### Nullpunktkalibrierung

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1111	Coil Status	1110	Ext. Kalibrierung Nullpunkt Detektor 1

#### Vorgehensweise

1. Mit der Modbus-Funktion Nr. 05 Coil schreiben (siehe Abschnitt 6.5 im Dokument "Modbus Application Protocol Specification V1.1b").  
Senden von "On" an Coil Nr. 1110:

Request		Response	
Field Name	Hex	Field Name	Hex
Function	05	Function	05
Output Address Hi	04	Output Address Hi	04
Output Address Lo	56	Output Address Lo	56
Output Value Hi	FF	Output Value Hi	FF
Output Value Lo	00	Output Value Lo	00

2. Zwei Sekunden warten.

3. Mit der Modbus-Funktion Nr. 01 Coil lesen, bis Hex 00 zurückgesendet wird (siehe Abschnitt 6.1 im Dokument "Modbus Application Protocol Specification V1.1b").  
Lesen von Coil Nr. 1110:

Request		Response	
Field Name	Hex	Field Name	Hex
Function	01	Function	01
Starting Address Hi	04	Byte Count	01
Starting Address Lo	56	Output Status	01
Quantity of Outputs Hi	00		
Quantity of Outputs Lo	01		

### Endpunktkalibrierung

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1121	Coil Status	1120	Ext. Kalibrierung Endpunkt Detektor 1

#### Vorgehensweise

(analog zur Nullpunktkalibrierung)

1. Mit der Modbus-Funktion Nr. 05 Coil schreiben.

2. Zwei Sekunden warten.

3. Mit der Modbus-Funktion Nr. 01 Coil lesen, bis Hex 00 zurückgesendet wird.



## Steuerung des Fidas24

### Fidas24 Standby

In diesem Modus ist die Detektorflamme aus, und es strömt kein Messgas. Der Detektor wird auf Solltemperatur gehalten:

- Das Brenngasventil wird ausgeschaltet.
- Die Injektorluft wird abgeschaltet.
- Alle Druckregler haben die Stellgröße 0.
- Die Detektortemperatur bleibt auf ihrem Sollwert.

Für den sicheren Standby-Betrieb wird empfohlen, dass der Detektor vor Ausführung der Standby-Funktion mit Nullgas gespült wird (Purge; nur in EL3000, wenn Kalibriergasventile vorhanden sind).

### Fidas24 Standby/Purge

Diese Funktion benötigt ein Nullgasventil und ist deshalb in EL3010-C nicht nutzbar.

### Fidas24 Restart

Die automatische Zündprozedur des Fidas24 wird gestartet. Während des Zündvorganges variiert der Fidas24 die Brennluftmenge und die Brenngasmenge. Ein erfolgreiches Zünden der Flamme lässt sich daran erkennen, dass die Temperaturanzeige der Flammenüberwachung ca. 30 °C über die aktuelle Detektortemperatur ansteigt. Im Falle eines Restarts aus dem Standby-Betrieb ist die Detektortemperatur 191 °C.

### Adressen und Register

Angestoßen wird die jeweilige Funktion über das Setzen eines Coils. Es darf jeweils nur einer der drei Coil-Status gesetzt sein.

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1171	Coil Status	1170	Fidas24 Standby
1172	Coil Status	1171	Fidas24 Standby/Purge <sup>1</sup>
1173	Coil Status	1172	Fidas24 Restart

1 nicht in EL3010-C

## User Memory

### Anwendung und Funktion

Der User-Memory-Bereich ermöglicht es, Benutzerdaten oder Parameter, wie z.B. externe Berechnungsgrößen zur Kalibrierung oder Messwertkorrektur, im Gerät abzulegen.

Für das Lesen und Schreiben des User-Memory-Bereiches werden "Read File Record" und "Write File Record" als Funktionen im Modbus Stack benötigt. Es werden vier File Records mit je 4 kByte (2 kWord Register) zur Verfügung gestellt.

Mit dem Schreiben in den File Record werden die Daten zunächst im RAM gehalten. Das permanente Speichern in die Datenbank des Gerätes erfolgt durch Setzen eines zusätzlichen Coil Registers.

Durch Setzen des Coil Status werden die User-Memory-Segmente in die Datenbank gespeichert und die Datenbank auf der Flash-Disk gesichert. In dieser Zeit kann der Coil Status gelesen und auf diese Weise der Speichervorgang überwacht werden. Eine Leseanforderung darf frühestens 1 Sekunde nach dem Setzen des Coil Status gesendet werden. Der Abschluss des Speichervorgangs wird durch den zurückgesetzten Status angezeigt.

### User Memory Record

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Record-Nummer	Beschreibung/Name
	File Record	1	User-Memory-Segment 1
	File Record	2	User-Memory-Segment 2
	File Record	3	User-Memory-Segment 3
	File Record	4	User-Memory-Segment 4

### User Memory Store

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Coil-Nummer	Beschreibung/Name
1181	Coil Status	1180	User-Memory-Segmente speichern

## Messwerte der Hilfsgrößen

### Vorbemerkungen

Die Messwerte der Hilfsgrößen werden im IEEE-754 32-bit Floating-Point-Format (siehe Seite 66) übertragen. Es werden zwei Word-Register verwendet, um einen Floating-Point-Wert darzustellen.

### Hilfsgrößen: Temperatur-Detektoren

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30401	Input Register	400	Temperatur Detektor 1 Uras26, Magnos206, Limas23
30402		401	
30403	Input Register	402	Messwertstatus Temperatur Detektor 1
30404	Input Register	403	Temperatur Detektor 2
30405		404	
30406	Input Register	405	Messwertstatus Temperatur Detektor 2
30407	Input Register	406	Temperatur Detektor 3
30408		407	
30409	Input Register	408	Messwertstatus Temperatur Detektor 3
30410	Input Register	409	Temperatur Detektor 4
30411		410	
30412	Input Register	411	Messwertstatus Temperatur Detektor 4
30413	Input Register	412	Temperatur Detektor 5
30414		413	
30415	Input Register	414	Messwertstatus Temperatur Detektor 5

## Hilfsgrößen: Temperatur-Regler

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30451	Input Register	450	Temperatur Regler 1 Thermostat-Temperatur Uras26, Limas23 <sup>1</sup> , Fidas24, Magnos206
30452		451	
30453	Input Register	452	Stellgröße Temperatur Regler 1
30454		453	
30455	Input Register	454	Messwertstatus Temperatur Regler 1
30456	Input Register	455	Temperatur Regler 2 Fidas24 beheizter Messgaseingang
30457		456	
30458	Input Register	457	Stellgröße Temperatur Regler 2
30459		458	
30460	Input Register	459	Messwertstatus Temperatur Regler 2
30461	Input Register	460	Temperatur Regler 3 Fidas24 NMHC-Block (optional)
30462		461	
30463	Input Register	462	Stellgröße Temperatur Regler 3
30464		463	
30465	Input Register	464	Messwertstatus Temperatur Regler 3
30466	Input Register	465	Temperatur Regler 4 Fidas24 Vorverstärker
30467		466	
30468	Input Register	467	Stellgröße Temperatur Regler 4
30469		468	
30470	Input Register	469	Messwertstatus Temperatur Regler 4
30471	Input Register	470	Temperatur Regler 5
30472		471	
30473	Input Register	472	Stellgröße Temperatur Regler 5
30474		473	
30475	Input Register	474	Messwertstatus Temperatur Regler 5

1 bei Limas23:

- |     |                    |
|-----|--------------------|
| Nr. | Baugruppe          |
| 1   | Messküvette        |
| 2   | Lampe (EDL)        |
| 3   | Strahlteiler       |
| 4   | Referenzverstärker |
| 5   | Messverstärker     |

## Hilfsgrößen: Druck-Detektoren

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30501	Input Register	500	Druck Detektor 1
30502		501	Umgebungsdruck Uras26, Limas23, Magnos206
30503	Input Register	502	Messwertstatus Druck Detektor 1
30504	Input Register	503	Druck Detektor 2
30505		504	
30506	Input Register	505	Messwertstatus Druck Detektor 2
30507	Input Register	506	Druck Detektor 3
30508		507	
30509	Input Register	508	Messwertstatus Druck Detektor 3
30510	Input Register	509	Druck Detektor 4
30511		510	
30512	Input Register	511	Messwertstatus Druck Detektor 4
30513	Input Register	512	Druck Detektor 5
30514		513	
30515	Input Register	514	Messwertstatus Druck Detektor 5

**Hilfsgrößen: Druck-Regler**

<b>Modicon-Modbus-Adresse</b>	<b>Typ</b>	<b>Register-Nummer</b>	<b>Beschreibung/Name</b>
30551	Input Register	550	Druck Regler 1
30552		551	Brennluft Fidas24
30553	Input Register	552	Stellgröße
30554		553	Druck Regler 1
30555	Input Register	554	Messwertstatus Druck Regler 1
30556	Input Register	555	Druck Regler 2
30557		556	Brenngas Fidas24
30558	Input Register	557	Stellgröße
30559		558	Druck Regler 2
30560	Input Register	559	Messwertstatus Druck Regler 2
30561	Input Register	560	Druck Regler 3
30562		561	Messgaseingang Fidas24
30563	Input Register	562	Stellgröße
30564		563	Druck Regler 3
30565	Input Register	564	Messwertstatus Druck Regler 3
30566	Input Register	565	Druck Regler 4
30567		566	Messgasausgang Fidas24
30568	Input Register	567	Stellgröße
30569		568	Druck Regler 4
30570	Input Register	569	Messwertstatus Druck Regler 4
30571	Input Register	570	Druck Regler 5
30572		571	
30573	Input Register	572	Stellgröße
30574		573	Druck Regler 5
30575	Input Register	574	Messwertstatus Druck Regler 5

**Hilfsgrößen: Flow-Detektoren**

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30601	Input Register	600	Flow Detektor 1
30602		601	Messgasdurchfluss Uras26, Limas23, Magnos206, Fidas24
30603	Input Register	602	Messwertstatus Flow Detektor 1
30604	Input Register	603	Flow Detektor 2
30605		604	
30606	Input Register	605	Messwertstatus Flow Detektor 2

**Hilfsgrößen: Flow-Regler**

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30651	Input Register	650	Flow Regler 1
30652		651	
30653	Input Register	652	Stellgröße Flow Regler 1
30654		653	
30655	Input Register	654	Messwertstatus Flow Regler 1
30656	Input Register	655	Flow Regler 2
30657		656	
30658	Input Register	657	Stellgröße Flow Regler 2
30659		658	
30660	Input Register	659	Messwertstatus Flow Regler 2

**Hilfsgrößen: Flammenüberwachung Fidas24**

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
30701	Input Register	700	Flamme Brennkammer 1
30702		701	
30703	Input Register	702	Messwertstatus Flamme 1
30704	Input Register	703	Flamme Brennkammer 2
30705		704	
30706	Input Register	705	Messwertstatus Flamme 2

## Geräteinformation

### Vorbemerkungen

Die folgenden Daten sind verfügbar:

- Fertigungsnummer (siehe Seite 49)
- Seriennummer (siehe Seite 49)
- Softwareversion-Nummer (siehe Seite 50)
- Softwareversion-Datum (siehe Seite 50)

Die Daten werden als ASCII-Code gespeichert. Für jede Information sind bis zu 16 Register-Nummern reserviert. Die Daten können durch Lesen des Inhalts der aufeinanderfolgenden Register-Nummern ausgelesen werden. Der Inhalt "Hex 00" wird zum Beenden des Auslesevorgangs benutzt.

Die Seriennummer ist die Identifizierung der eingebauten Leiterplatte. Die letzten Ziffern der Seriennummer entsprechen der MAC-Adresse.



## Geräteinformation: Fertigungsnummer

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
31001	Input Register	1000	Fertigungsnummer
31002		1001	
31003		1002	
31004		1003	
31005		1004	
31006		1005	
31007		1006	
31008		1007	
31009		1008	
31010		1009	
31011		1010	
31012		1011	
31013		1012	
31014		1013	
31015		1014	
31016		1015	

## Geräteinformation: Seriennummer

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
31021	Input Register	1020	Seriennummer (MAC-Adresse)
31022		1021	
31023		1022	
31024		1023	
31025		1024	
31026		1025	
31027		1026	
31028		1027	
31029		1028	
31030		1029	
31031		1030	
31032		1031	
31033		1032	
31034		1033	
31035		1034	

### Geräteinformation: Softwareversion-Nummer

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
31041	Input Register	1040	Nummer der Softwareversion
31042		1041	
31043		1042	
31044		1043	
31045		1044	
31046		1045	
31047		1046	
31048		1047	
31049		1048	
31050		1049	
31051		1050	
31052		1051	
31053		1052	
31054		1053	
31055		1054	
31056		1055	

### Geräteinformation: Softwareversion-Datum

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	Register-Nummer	Beschreibung/Name
31061	Input Register	1060	Datum der Softwareversion
31062		1061	
31063		1062	
31064		1063	
31065		1064	
31066		1065	
31067		1066	
31068		1067	
31069		1068	
31070		1069	
31071		1070	
31072		1071	
31073		1072	
31074		1073	
31075		1074	
31076		1075	

## Systemmeldungen verwalten

### Zugriff auf die Systemmeldungen

Die Systemmeldungen im Gerät werden in einem Systemspeicherbereich verwaltet. Alle Meldungen können ausgelesen und registriert werden. Eine Reihe von Meldungen sind quittierpflichtig und müssen vom Benutzer zur Kenntnis genommen und quittiert werden, bevor die anstehenden Statusmeldungen zurückgesetzt werden.

Der Zugriff auf die Systemmeldungen des Gerätes geschieht über die Modbus-Funktion 20 (read file record). Die Aktualisierung der Daten und die Quittierung der quittierpflichtigen Systemmeldungen erfolgt über die Modbus-Funktion 21 (write file record).

Die Systemmeldungen werden im Gerät mit der Meldungsnummer als Kennung einer ID als Absenderadresse gespeichert. Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Detektor / Komponente usw. im Klartext erfolgt erst im Gerät bei der Anzeige im Display.

In der Liste der Systemmeldungen werden nur die Meldungsnummer und die Absender-ID übertragen. Soll eine Meldung vollständig dekodiert werden, so können der Absendertext und der Meldungstext zusätzlich ausgelesen werden.

Die Meldungstexte stehen in den zwei installierten Sprachen des Gerätes zur Verfügung. Diese Texte sind nur von der Software-Version des Gerätes abhängig, innerhalb der Gerätelinie aber immer gleich. Wenn der Text zu einer Meldungsnummer einmal bekannt ist, muss dieser nicht mehr gelesen werden.

Die Absender-ID ist konfigurationsabhängig. Hat sich im Gerät die Konfiguration geändert (Datensatz mit ECT/TCT eingespielt), können sich auch die Absender-IDs verändern. Der Meldungsabsender muss also nach einem Geräteneustart wieder eingelesen werden. Solange im Gerät die Konfiguration nicht verändert wird, ist diese Absender-ID gültig.

### Lage der Meldungsdateien im Gerät

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	File-Nummer	Beschreibung/Name
	File	256	Systemmeldungen lesen / quittieren
	File	257	Meldungsadressatenkennung lesen
	File	258	Meldungstexte mittels Nummer lesen

## Systemmeldungen

Alle Meldungen des Gerätes werden im Meldungsspeicher aufbewahrt. Dieser Meldungsspeicher ist flüchtig, d.h. nach einem Systemneustart ist keine Meldung vorhanden. Sollte ein Systemdefekt o. ä. vorliegen, wird die daraus resultierende Meldung aber in der Hochlauf-Phase des Gerätes wieder festgestellt und in den Meldungsspeicher eingetragen.

### Aufbau der Modbus-Meldungsdatei

Die Meldungen werden in der Modbus-Datei 256 abgelegt. Da die Meldungen im Geräte-Meldungsspeicher dynamisch erzeugt und gelöscht werden, ist die Modbus-Meldungsdatei immer eine statische Kopie des Gerätes Meldungsspeichers. Der Benutzer kann durch Auslesen des Kopfteiles der Datei abfragen, ob Änderungen vorliegen und gegebenenfalls eine Aktualisierung auslösen. Der Abschluss der Aktualisierung wird ebenfalls im Dateikopf gemeldet. Danach können die Meldungen zeitlich unkritisch ausgelesen werden.

### Inhalt der Records innerhalb der Meldungsdatei

Record Nr.	Bedeutung Datei Record lesen	Bedeutung Datei Record schreiben
<b>Dateikopf</b>		
0	Dateistatus Bit 0: Kopiervorgang 0 = abgeschlossen 1 = Kopieren läuft Bit1: Aktualität der Datei 0 = Meldungen aktuell 1 = Änderungen im Meldungsspeicher	Aktualisieren Bit 0: 1 = Daten neu einlesen  Dies startet den Aktualisierungsauftrag der Meldungen in die Datei.
1	Anzahl der Meldungen in der Datei	nicht erlaubt
<b>Meldungen</b>		
2–9	Meldung 1 (siehe Format einer Meldung (siehe Seite 53))	Quittierung (siehe Meldung quittieren (siehe Seite 55))
10–17	Meldung 2	Quittierung
18–25	Meldung 3	Quittierung
...		
2722–2729	Meldung 340	Quittierung

## Meldungsdatei aktualisieren

Um die Meldungsdatei zu aktualisieren, muss in der Meldungsdatei (Datei 256) der Record 0 geschrieben werden.

Record	Bedeutung (Record schreiben)
0	Bit 0: 1 = Daten neu eingelesen

Nach dem Schreiben dieses Bits im Record 0 wird die Aktualisierung intern gestartet. Die Aktualisierung wird in der Meldungsdatei (Datei 256) im Record 0 angezeigt.

Record	Bedeutung (Record lesen)
0	Bit 0: Kopiervorgang 0 = abgeschlossen 1 = Kopieren läuft

Ist das Bit 0 wieder auf "0" gesetzt, so sind die aktuellen Meldungsdaten verfügbar.

In Record 1 der Meldungsdatei (Datei 256) kann die aktuelle Anzahl der Meldungen in der Datei ausgelesen werden.

Record	Bedeutung (Record lesen)
1	Anzahl der Meldungen in der Datei

## Format einer Meldung

Eine Meldung umfasst immer 8 Records. Die erste Meldung beginnt mit Record #2 der Datei.

### Aufbau einer Meldung in der Meldungsdatei:

Record	Offset	Bedeutung des Records (Lesen)
0		Adressatenkennung (Absender-ID)
1		Meldungsnummer
2		Status-Kennung   Meldungs-Typ
3		Meldungs-Verhalten   NAMUR-Statussignale
4		Zeitstempel Kommen Low-Word
5		Zeitstempel Kommen High-Word
6		Zeitstempel Gehen / Quittung Low-Word
7		Zeitstempel Gehen / Quittung High-Word

**Adressatenkennung:** (16 Bit) Eindeutige Absenderkennung der Meldungen für dieses Gerät.

**Meldungsnummer:** (16 Bit) Eindeutige Meldungsnummer der Gerätefamilie.

**Statuskennung:** (8 Bit High-Byte) Beschreibt den aktuellen Status der jeweiligen Meldung.

0 = Meldung gegangen. Warten auf Quittung.

1 = Meldung steht an.

2 = Meldung steht an und ist quittiert.

**Meldungstyp:** (8 Bit Low-Byte) Information zur Klassifizierung einer Meldung. Die Klassifizierung hat keine Auswirkungen auf die NAMUR-Statusverwaltung.

1 = Meldungstyp System-Fehler

2 = Meldungstyp Laufzeit-Fehler (z.B. bei Kalibrierungen)

3 = Meldungstyp Wartungsbedarf

7 = Meldungstyp Logbuch (wird derzeit nicht unterstützt).

**Meldungsverhalten:** (8 Bit High-Byte) Beschreibt die Bearbeitungsvorschrift für die Meldung.

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Bedeutung
X	X	X	X	0	0	0	0	Keine Quittierpflicht. Statussignale folgen der Meldung.
X	X	X	X	0	0	0	1	Quittierpflicht 1. Statussignale gehen wenn die Meldung inaktiv wird. Die Meldung selbst muss quittiert werden.
X	X	X	X	0	0	1	0	Quittierpflicht 2. Statussignale und Meldung gehen erst wenn die Meldung inaktiv und quittiert ist.
X	X	X	X	0	1	0	0	Inaktiv (keine Speicherung)
X	X	X	X	0	1	0	1	Inaktiv Quittierpflicht 1. Es werden keine Statussignale gesetzt, die Meldung ist aber eingetragen und wird nach der Quittung gelöscht.

"X": Bit hat keine Bedeutung und muss ignoriert werden.

**NAMUR-Statussignale:** (8 Bit Low-Byte) Beschreibt das aktuelle NAMUR-Statusverhalten der Meldung, d.h. welche Statusausgänge gesetzt sind. Das Bit "Summenstatus" kann mit den Bits der anderen Statusausgänge kombiniert sein. Der Inhalt wird zur Laufzeit geändert, beispielsweise wenn eine quittierpflichtige (nach Quittierpflicht 1) Meldung geht, aber noch nicht quittiert wurde. Diese Meldung löst dann keinen Status mehr aus, das Register ist "0".

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Bedeutung
X	X	X	X	0	0	0	1	Ausfall
X	X	X	X	0	0	1	0	Wartungsbedarf
X	X	X	X	0	1	0	0	Funktionskontrolle
X	X	X	X	1	0	0	0	Summenstatus

"X": Bit hat keine Bedeutung und muss ignoriert werden.

**Zeitstempel Kommen:** (32 Bit) Zeitpunkt im Gerät, an dem die Meldung erzeugt wurde. Zeit in Sekunden seit 00:00:00 UTC 01.01.1970.

**Zeitstempel Gehen / Quittung:** (32 Bit) Zeitpunkt im Gerät, an dem die Meldung vom System zurückgenommen oder vom Benutzer quittiert wurde. Zeit in Sekunden seit 00:00:00 UTC 01.01.1970.

## Meldung quittieren

Ist eine Meldung im Gerät quittierpflichtig, so muss die Meldung bestätigt werden, bevor sie aus dem Meldungssystem des Gerätes entfernt wird. Die Bestätigung kann am HMI des Gerätes erfolgen (siehe Format einer Meldung (siehe Seite 53), "Meldungsverhalten")

Über die Modbus-Meldungsdatei (Datei 256) können die Meldungen durch einen Schreibzugriff auf den relativen Record 0 der Meldung.

Record Offset	Bedeutung (Record schreiben)
0	Adressatenkennung (Absender-ID) Das Schreiben der Absender-ID quittiert die Meldung.

Datei schreiben

## Beispiel

Durch Schreiben der Adressatenkennung von Meldung 1 in Record 2 der Datei 256 wird die Meldung 1 aus der Meldungsliste quittiert. Schreiben der Adressatenkennung von Meldung 2 in Record 12 der Datei 256 quittiert die Meldung 2 aus der Meldungsliste. Ist die Quittierung erfolgt, wird im Bit 1 des Record 0 eine Änderung in der Meldungsliste angezeigt. Es können alle Meldungen in der Datei quittiert werden, bevor die Datei aktualisiert wird. Das Quittieren einer nicht quittierpflichtigen Meldung oder die Übertragung einer ungültigen Adressatenkennung führt zu keiner Systemreaktion.

## Adressatenkennung (Absender-ID) auslesen

Der Absender einer Meldung wird in der Meldungsdatei kodiert in der Absender-ID übertragen (relativer Record 0, siehe Format einer Meldung (siehe Seite 53)).

Die Absender-ID ist für ein Gerät eindeutig, aber konfigurationsabhängig. Hat sich in einem Gerät die Konfiguration geändert (Datensatz mit ECT/TCT eingespielt), so können sich auch die Absender-IDs verändern. Der Meldungsabsender kann über die Modbus-Datei 257 ermittelt werden.

### Lage der Meldungsadressatendatei im Gerät

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	File-Nummer	Beschreibung/Name
	File	257	Meldungsadressatenkennung lesen

### Auslesen einer Adressatenkennung einleiten

Um eine Adressatenkennung auszulesen, muss in der Meldungsadressatendatei (Datei 257) der Record 1 geschrieben werden.

Record	Bedeutung (Record schreiben)
1	Adressatenkennung (Absender-ID)

Datei schreiben

Nach dem Schreiben der Kennung in Record 1 wird das Auslesen des Meldungsabsenders im Klartext angestoßen. Die Aktualisierung wird in der Meldungsadressatendatei (Datei 257) im Record 0 angezeigt.

Record	Bedeutung (Record lesen)
0	Bit 0: Auslesevorgang 0 = abgeschlossen 1 = Ermittlung läuft

Datei lesen

Ist der Inhalt des Record 0 der Meldungsadressatendatei (Datei 257) wieder "0", dann steht die gewünschte Adressatenkennung im Klartext zum Auslesen bereit.



## Format der Adressatenkennungs-Datei

Ist eine Adressatenkennung ermittelt (siehe Auslesen einer Adressatenkennung einleiten (siehe Seite 56)), kann der Absender der Meldung im Klartext ausgelesen werden.

Die Übermittlung erfolgt als UTF8 kodierte Zeichenkette mit einem "0x00" (Nullbyte) als Terminierung. Übertragen werden immer 2 Byte der Zeichenkette in einem Record der Modbus Datei (257).

Record	Bedeutung (Record lesen)
<b>Dateikopf</b>	
0	Bit 0: Auslesevorgang 0 = abgeschlossen 1 = Ermittlung läuft
1	Adressatenkennung (Absender-ID)
2	Anzahl der Records für diese Kennung (exklusive Kopf)
<b>Kennungsdaten</b>	
3	Adressatenkennung im Klartext (Byte 1 und 2)
...	Adressatenkennung im Klartext (2 Byte per Record)
n	Adressatenkennung im Klartext (0x00 Terminierung oder 1 Byte und 0x00 Terminierung)

Datei lesen

## Format einer Adressatenkennung

Die Adressatenkennung kann mehrsprachig übertragen werden. Die einzelnen Sprachtexte werden durch eine Kennung getrennt hintereinander als eine Zeichenkette übertragen. Die Übermittlung erfolgt als UTF8-kodierte Zeichenkette. Ist keine Sprachkennung vorhanden, so ist der Text direkt gültig.

## Aufbau eines Sprachtextes

Zeichen	Bedeutung
<b>Sprachkodierung</b>	
" "	ASCII-Zeichen 124;0x7C als ein Byte (nicht UTF8-kodiert) leitet eine Sprachkennung ein und trennt somit die einzelnen Sprachtexte.
001	Dreistellige Kennung der Sprache des folgenden Textes. Derzeit verfügbar sind: 001 Englisch (Auslieferungssprache, Default-Kennung) 049 Deutsch (Auslieferungssprache) 086 Chinese 351 Portuguese 033 Francais 081 Japanese 034 Espanol 039 Italiano 055 Brasilian 007 Russian 090 Turkish 358 Finnish
<b>Text</b>	
UTF8	Text der Adressatenkennung

Wertigkeit für die Gültigkeit der Sprachtexte:

- Ist die gesuchte Sprachkennung vorhanden, gilt dieser Text.
- Wenn nicht: Ist die die Sprachkennung |001 vorhanden, gilt dieser Text.
- Wenn nicht: Ist eine Sprachkennung vorhanden, gilt dieser Text.
- Wenn nicht: Gilt der gesamte Text.

## Beispiele

### Mehrsprachiger Text

Adressatenkennung: "|001Fidas24:A.Pres.|049Fidas24:Luftd."

Kennung	Sprache	Text
001	English	Fidas24:A.Pres.
049	Deutsch	Fidas24:Luftd.

### Einsprachiger Text mit Sprachkennung

Adressatenkennung: "|001Fidas24:TOC"

Kennung	Sprache	Text
001	English	Fidas24:TOC

### Einsprachiger Text ohne Sprachkennung

Adressatenkennung: "System"

Kennung	Sprache	Text
- - -	Universell	System

## Meldungstexte auslesen

Die Bedeutung einer Meldung wird in der Meldungsdatei kodiert in der Meldungsnummer übertragen (relativer Record 1, siehe Format einer Meldung (siehe Seite 53)).

Die Meldungsnummer ist für alle Geräte einer Software-Version eindeutig. Die Bedeutung einer Meldung kann im Klartext über die Modbus-Datei 258 ermittelt werden.

### Lage der Meldungsdateien im Gerät

Modicon-Modbus-Adresse	Typ	File-Nummer	Beschreibung/Name
	File	258	Meldungstexte mittels Nummer lesen

### Auslesen eines Meldungstextes einleiten

Um einen Meldungstext auszulesen, muss in der Meldungstextdatei (Datei 258) der Record 1 geschrieben werden.

Record	Bedeutung (Record schreiben)
1	Meldungsnummer

Datei schreiben

Nach dem Schreiben der Meldungsnummer in Record 1 wird das Auslesen des Meldungstextes im Klartext angestoßen. Die Aktualisierung wird in der Meldungstextdatei (Datei 258) im Record 0 angezeigt.

Record	Bedeutung (Record lesen)
0	Bit 0: Auslesevorgang 0 = abgeschlossen 1 = Ermittlung läuft

Datei lesen

Ist der Inhalt des Record 0 der Meldungstextdatei (Datei 258) wieder "0", dann steht die gewünschte Meldungsnummer im Klartext zum Auslesen bereit.

## Format der Meldungstext-Datei

Ist eine Meldungsnummer ermittelt (siehe Auslesen eines Meldungstextes einleiten (siehe Seite 59)), kann der Meldungstext im Klartext ausgelesen werden.

Die Übermittlung erfolgt als UTF8 kodierte Zeichenkette mit einem "0x00" (Nullbyte) als Terminierung. Übertragen werden immer 2 Byte der Zeichenkette in einem Record der Modbus-Datei (258).

Record	Bedeutung (Record lesen)
<b>Dateikopf</b>	
0	Bit 0: Auslesevorgang 0 = abgeschlossen 1 = Ermittlung läuft
1	Meldungsnummer
2	Anzahl der Records für diese Kennung (exklusive Kopf)
<b>Kennungsdaten</b>	
3	Meldungstext im Klartext (Byte 1 und 2)
...	Meldungstext im Klartext (2 Byte per Record)
n	Meldungstext im Klartext (0x00 Terminierung oder 1 Byte und 0x00 Terminierung)

Datei lesen

## Format eines Meldungstextes

Der Meldungstext kann mehrsprachig übertragen werden. Die einzelnen Sprachtexte werden durch eine Kennung getrennt hintereinander als eine Zeichenkette übertragen. Die Übermittlung erfolgt als UTF8-kodierte Zeichenkette. Ist keine Sprachkennung vorhanden, so ist der Text direkt gültig.

## Aufbau eines Meldungs-Sprachtextes

Zeichen	Bedeutung
<b>Sprachkodierung</b>	
" "	ASCII-Zeichen 124;0x7C als ein Byte ( <u>nicht</u> UTF8-kodiert) leitet eine Sprachkennung ein und trennt somit die einzelnen Sprachtexte.
001	Dreistellige Kennung der Sprache des folgenden Textes. Derzeit verfügbar sind: 001 Englisch (Auslieferungssprache, Default-Kennung) 049 Deutsch (Auslieferungssprache) 086 Chinese 351 Portuguese 033 Francais 081 Japanese 034 Espanol 039 Italiano 055 Brasilian 007 Russian 090 Turkish 358 Finnish
<b>Text</b>	
UTF8	Text der Meldung (Format siehe unten)

Die Meldungstexte werden mehrzeilig gespeichert. Als Zeilentrennzeichen wird das Zeichen "\$" verwendet. Die erste Zeile bildet eine Kurzbezeichnung der Meldung, die in der Darstellung von Übersichtslisten verwendet wird. Ab Zeile 2 beginnt die Detailbeschreibung der Meldung; die Detailbeschreibung kann maximal 20 Zeilen umfassen.

## Aufbau eines Meldungstextes

Zeichen	Bedeutung
UTF8	Zeile 1 der Meldung (Meldungskurztext)
"§"	ASCII-Zeichen 167;0xA7 als ein Byte (nicht UTF8-kodiert) Zeilen-Trennzeichen
UTF8	Zeile 2 der Meldung (Beginn [Zeile 1] der Detailbeschreibung)
"§"	ASCII-Zeichen 167;0xA7 als ein Byte (nicht UTF8-kodiert) Zeilen-Trennzeichen
UTF8	Zeile 3 der Meldung (Zeile 2 der Detailbeschreibung)
	...
"§"	ASCII-Zeichen 167;0xA7 als ein Byte (nicht UTF8-kodiert) Zeilen-Trennzeichen
UTF8	Zeile 21 der Meldung (Zeile 20 der Detailbeschreibung)

## Beispiel

### Mehrsprachiger Text

Meldungstext: "|001Offset >>§The offset drift§exceeds the§permissible range.|049Offset >>§Die Offsetdrift§überschreitet den§zulaessigen Bereich."

Kennung	Sprache	Meldungstext
001	English	Meldungskurztext: Zeile 1: Offset >> Detailmeldung: Zeile 2: The offset drift Zeile 3: exceeds the Zeile 4: permissible range.
049	Deutsch	Meldungskurztext: Zeile 1: Offset >> Detailmeldung: Zeile 2: Die Offsetdrift Zeile 3: überschreitet den Zeile 4: zulaessigen Bereich.

## Statusmeldungen

### Statusmeldungen: Uras26

Fehlercode	Statusmeldung	Kurzbeschreibung
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft
0x0080	Temperatur Komp. Fehler	Messwert zur Temperaturkompensation fehlerhaft
0x0200	Druck Komp. Fehler	Messwert zur Druckkompensation fehlerhaft
0x0400	QE-Korrektur Fehler	Messwert der Störgröße nicht ok
0x0800	Trägeregaskorrektur Fehler	Messwert der Störgröße nicht ok
0x1000	ADC-Lesefehler	Fehlerhafte oder keine Datenübertragung vom ADC

### Statusmeldungen: Limas23

Fehlercode	Statusmeldung	Kurzbeschreibung
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft
0x0080	Temperatur Komp. Fehler	Messwert zur Temperaturkompensation fehlerhaft
0x0200	Druck Komp. Fehler	Messwert zur Druckkompensation fehlerhaft
0x0400	QE-Korrektur Fehler	Messwert der Störgröße nicht ok
0x0800	Trägeregaskorrektur Fehler	Messwert der Störgröße nicht ok
0x1000	Mess-Vorverstärker Fehler	Messverstärker defekt
0x2000	Ref.-Vorverstärker Fehler	Referenzverstärker defekt
0x4000	Intensity Half Fehler	Lampenintensitätsgrenze zur Hälfte unterschritten
0x8000	Intensity Over Fehler	Lampenintensitätsgrenze unterschritten

**Statusmeldungen: Magnos206**

<b>Fehlercode</b>	<b>Statusmeldung</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft
0x0080	Temperatur Komp. Fehler	Messwert zur Temperaturkompensation fehlerhaft
0x0200	Druck Komp. Fehler	Messwert zur Druckkompensation fehlerhaft

**Statusmeldungen: Magnos27**

<b>Fehlercode</b>	<b>Statusmeldung</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft

**Statusmeldungen: Caldos25**

<b>Fehlercode</b>	<b>Statusmeldung</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft



## Statusmeldungen: Caldos27

Fehlercode	Statusmeldung	Kurzbeschreibung
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft
0x0200	Druck Komp. Fehler	Messwert zur Druckkompensation fehlerhaft

## Statusmeldungen: Fidas24

Fehlercode	Statusmeldung	Kurzbeschreibung
0x0001	Detektorfehler	Kein Interrupt innerhalb des Zeitfensters
0x0002	Overrange	Messbereich des ADC über-/unterschritten
0x0004	Half	Halber Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0008	Over	Driftbereich (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0010	Delta Over	Kalibrierdrift (Offset oder Ampl.) überschritten
0x0020	Floatingpoint Fehler	Bei der Messwertberechnung ist ein Fehler aufgetreten
0x0040	Temperatur Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Temperatur-Messwert fehlerhaft
0x0100	Druck Regler Fehler	Regelabweichung 1, 2 oder Druck-Messwert fehlerhaft
0x1000	Steam Fehler	Die Betriebstemperatur ist (noch) nicht erreicht
0x2000	Flamme Fehler	Die Flamme(n) brennt nicht (eigentlich immer außer im MEAS_MODE)
0x4000	Fail Safe	Fail Safe Mode

## Anhang

### Modbus-Protokoll und IEEE-754-Format

#### Aufbereitung des Formates

Das Modbus-Protokoll sieht 16-bit-Register als Übertragungswerte vor. Die Gerätedaten werden aber zum Teil im IEEE-754-Format (32 bit) gespeichert. Aus diesem Grund muss applikationsseitig das Format aufbereitet werden.

#### Aufbau des IEEE-754-Formates

Bezeichnung	Anzahl Bits	Bedeutung
S	1	Vorzeichenbit; gibt das Vorzeichen an (0 = positiv, 1 = negativ)
E	8	Exponent in 2er-Komplement-Darstellung. Der wahre Wert ist also der Exponent minus 127.
M	23	Mantisse. Das "Most Significant Bit" der normalisierten Mantisse vor dem Dezimalpunkt ist implizit 1, wird aber nicht gespeichert. Der Wertebereich liegt also zwischen 1,0 (einschließlich) und 2,0.

#### Beispiel

Die Zahl -12,5 wird als Hexadezimalwert 0xC1480000 abgespeichert. Die folgende Tabelle gibt die Speicherbelegung wieder:

Adresse	+0	+1	+2	+3
Format	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Binär	11000001	01001000	00000000	00000000
Hexadezimal	C1	48	00	00

#### Erklärung

Das Vorzeichenbit S ist 1, d.h. der Wert ist negativ.

Der Exponent E ist 10000010 binär, was einem Dezimalwert von 130 entspricht. Subtrahiert man 127 von 130, so erhält man 3. Dies ist der Exponentenwert.

Der gespeicherte Mantissenwert M ist 10010000000000000000000. Durch Hinzufügen der nicht gespeicherten führenden 1 vor dem Dezimalpunkt ergibt sich der Wert  $1.10010000000000000000000$ . Nach Anpassung der Mantisse an den Exponenten (Verschiebung um drei Stellen) ergibt sich  $1100.100000000000000000000$ . Diese Binärzahl entspricht der Dezimalzahl 12,5.

Diese Dezimalzahl muss noch mit dem negativen Vorzeichen versehen werden. Daraus ergibt sich die Zahl -12,5.



---

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung  
in über 100 Ländern weltweit.

[www.abb.com/de](http://www.abb.com/de)



**ABB Automation GmbH**

Analysentechnik  
Stierstädter Straße 5  
60488 Frankfurt am Main  
Deutschland  
Fax: +49 69 7930-4566  
E-Mail: [oga@de.abb.com](mailto:oga@de.abb.com)

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte,  
deshalb sind Änderungen der technischen Daten  
in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (01.17)

© ABB 2017