

JUMO digiLine O-DO H10/H20

Digitale optische Sensoren für Gelöst-Sauerstoff
in hygienischen Anwendungen



Schnittstellenbeschreibung Modbus



20261200T92Z000K000

V1.00/DE/2025-04-16

Weitere Informationen und Downloads



qr-202612-de.jumo.info

1	Zu dieser Dokumentation	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Mitgeltende Dokumentation	5
1.3	Zweck	5
1.4	Zielgruppe	5
1.5	Abkürzungen	5
1.6	Markenrechtliche Hinweise	5
1.7	Begriffsdefinitionen	6
1.8	Symbole	6
2	Modbus-Protokollbeschreibung	7
2.1	Master-Slave-Prinzip	7
2.2	Übertragungsmedien für Modbus	8
2.3	Aufbau eines RTU-Modbus-Telegramms	8
2.4	Funktionscodes	8
2.4.1	Lesen von n-Worten	9
2.4.2	Schreiben eines Wortes	10
2.4.3	Schreiben von n-Worten	11
2.5	Datentypen	12
2.6	Beispiele für die Übertragung von Daten	14
2.6.1	Ganzzahl-Werte	14
2.6.2	Float-Werte	15
2.6.3	Zeichenketten (Texte)	16
2.7	Checksumme (CRC16)	16
2.8	Fehlermeldungen	17
2.8.1	Modbus-Fehlercodes	17
2.8.2	Fehlermeldungen bei ungültigen Werten	18
3	Schnittstellen	19
3.1	Schnittstellenbelegung	19
3.1.1	Abschlusswiderstände	20
4	Schnittstellen konfigurieren	21
5	Modbus über serielle Schnittstelle	22
5.1	Modbus-Slave-Betrieb über serielle Schnittstelle RS 485	22
6	Modbus-Adresstabellen	24
6.1	Allgemeine digiLine-Modbus-Adressen	24
6.1.1	Typenschild	24
6.1.2	Herstellerdaten	24
6.1.3	Messstelleninfo	25
6.1.4	Konfiguration Schnittstelle	25

Inhalt

6.1.5	Betriebsdaten .....	.26
6.1.6	Kalibrierdaten .....	.27
6.2	Adresstabellen für Anwendungsfälle .....	.38
6.2.1	Detaillierte Messwerte lesen .....	.38
6.2.2	Messkonfiguration .....	.39
6.2.3	Neuer Sensor/Sensorwerte manuell ändern .....	.40
6.2.4	Einfache automatische Kalibrierungen .....	.41
6.2.5	SIP- und CIP-Einstellungen .....	.42
6.2.6	Mess- und Betriebstemperaturen .....	.43
6.2.7	Analoge 4 bis 20 mA-Schnittstelle konfigurieren .....	.43
6.2.8	Internen Temperaturfühler kalibrieren .....	.44
6.2.9	Zähler für Messungen konfigurieren .....	.45
6.2.10	Fehlerauswertung mit Statuswort .....	.45
6.2.11	Daten der optischen Sensorkappe .....	.45

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung ist für alle Geräte-Software-Versionen und Hardware-Ausführungen gültig.

1.2 Mitgeltende Dokumentation

Das vorliegende Dokument wird durch die nachfolgend aufgeführten Dokumente ergänzt:

Produktgruppe	Dokumentart
202612	Betriebsanleitung
203599	Betriebsanleitung JUMO DSM Software

Die aufgelisteten Dokumente sind auf unserer Homepage www.jumo.de verfügbar.

Geben Sie im Suchfeld die Nummer der Produktgruppe oder den Titel des Dokuments ein.

1.3 Zweck

Diese Dokumentation beschreibt die technischen Details und die Konfiguration des Modbus RTU-Modus der seriellen Schnittstelle zur Datenübertragung zwischen Geräten und erläutert die erforderlichen Register anhand von Anwendungsfällen.

Bei Fragen zu Gerät und Dokumentation den Hersteller kontaktieren.

1.4 Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Fachkräfte und Anwender, die mit der Konfiguration und dem Betrieb von Modbus-fähigen Geräten vertraut sind.

1.5 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
RTU	Remote Terminal Unit
RS485	Zweidraht-Schnittstelle mit Differenzsignal, bei der Anfrage und Antwort auf demselben Adernpaar übertragen wird

1.6 Markenrechtliche Hinweise

Alle verwendeten Marken sowie Handels- und Firmennamen sind Eigentum ihrer rechtmäßigen Eigentümer oder Urheber.

1 Zu dieser Dokumentation

1.7 Begriffsdefinitionen

Verwendung im Dokument	Definition
Master	Schnittstellenteilnehmer mit der Berechtigung, Anfragen oder Kommandos an Slaves zu senden.
Slave	Schnittstellenteilnehmer, der auf Anfragen oder Kommandos eines Masters reagiert.

1.8 Symbole



GEFAHR!

Das Signalwort „GEFAHR“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Die Nichtbeachtung führt zum Tode oder zu schwersten Verletzungen.

- ▶ Die Anweisungen im Warnhinweis unbedingt beachten und ihnen Folge leisten!
-



WARNUNG!

Das Signalwort „WARNUNG“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Die Nichtbeachtung kann zum Tode oder zu schwersten Verletzungen führen.

- ▶ Die Anweisungen im Warnhinweis unbedingt beachten und ihnen Folge leisten!
-



VORSICHT!

Das Signalwort „VORSICHT“ kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen.

- ▶ Die Anweisungen im Warnhinweis unbedingt beachten und ihnen Folge leisten!
-

ACHTUNG!

Das Signalwort „ACHTUNG“ kennzeichnet mögliche Sachschäden.

Die Nichtbeachtung kann zu Schäden an Geräten, Anlagen oder der Umwelt führen.

- ▶ Die Anweisungen im Hinweis zur Vermeidung von Schäden beachten!
-

HINWEIS!



Dieses Zeichen wird in Tabellen verwendet und weist auf weitere Informationen im Anschluss an die Tabelle hin.



VERWEIS!

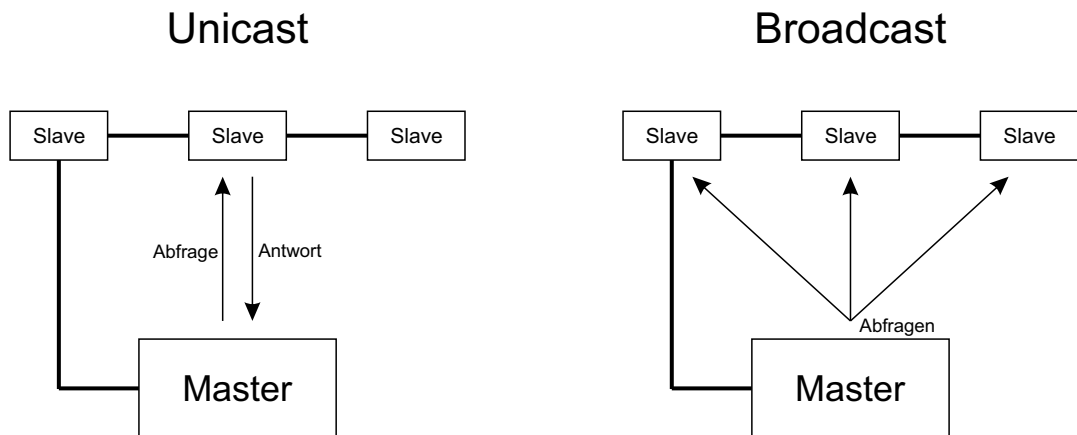
Dieses Zeichen weist auf **weitere Informationen** in anderen Abschnitten, Kapiteln oder anderen Anleitungen hin.

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.1 Master-Slave-Prinzip

Die Modbus-Kommunikation zwischen einem Master, wie einem SCADA-System oder einer SPS, und einem JUMO digiLine O-DO H10/H20 als Slave erfolgt nach dem Master-Slave-Prinzip. Dabei sendet der Master Datenanfragen oder Anweisungen, auf die der Slave mit einer Antwort reagiert. Slaves werden durch ihre Geräteadresse identifiziert, während Master-Geräte keine Adresse benötigen.

⇒ Kapitel 5 „Modbus über serielle Schnittstelle“, Seite 22



Der Master steuert den Datenaustausch im Bus durch zyklische Anfragen an die Slaves, wie z. B. JUMO digiLine O-DO H10/H20, die nur antworten können. Der Master kann auf die Slaves lesend und schreibend zugreifen, wodurch Echtzeitkommunikation zwischen Master und Slaves möglich ist. Slaves können nicht direkt miteinander kommunizieren; der Master muss Daten von einem Slave auslesen und an einen anderen übertragen..

Der Master sendet Anfragen gezielt an einzelne Slaves über deren **Unicast**-Adressen. Alternativ können Anfragen als **Broadcast** an alle Slaves im Bus gesendet werden, wobei die Broadcast-Adresse genutzt wird. Slaves antworten nicht auf Broadcast-Anfragen, um Datenkollisionen in seriellen Bussystemen zu vermeiden. Daher sind Broadcast-Adressen nur sinnvoll für Funktionscodes zum Schreiben von Daten, nicht zum Lesen.



HINWEIS!

Die Sensoren JUMO digiLine O-DO H10 und H20 können nur als Slave betrieben werden.

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.2 Übertragungsmedien für Modbus

Serielle Schnittstelle

Die Modbus-Spezifikation sieht für die **serielle Datenübertragung** die Modi **RTU (Remote Terminal Unit)** und **ASCII** an. Der JUMO digiLine O-DO H10/H20 unterstützt ausschließlich den **RTU-Modus**, bei dem Daten im Binärformat über die serielle Schnittstelle (RS485) übertragen werden.

⇒ Kapitel 5 „Modbus über serielle Schnittstelle“, Seite 22

2.3 Aufbau eines RTU-Modbus-Telegramms

Modbus-Telegramme sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Slave-Adresse	Funktionscode	Datenfeld	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	x Bytes	2 Bytes

Jedes Telegramm enthält vier Felder:

Slave-Adresse	Geräteadresse eines bestimmten Slaves
Funktionscode	Funktionsauswahl (Lesen/Schreiben von Worten)
Datenfeld	Enthält die Informationen (je nach Funktionscode) - Wortadresse/Bitadresse - Wortanzahl/Bitanzahl - Wortwert(e)/Bitwert(e)
Checksumme	Erkennung von Übertragungsfehlern

2.4 Funktionscodes

Funktionsübersicht

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen des Modbus-Standards stehen zum Auslesen von Messwerten, Geräte- und Prozessdaten sowie zum Schreiben von Daten zur Verfügung.

Funktionscode		Funktion	Begrenzung
Hex	Dez.		
03 oder 04	3 oder 4	Lesen von n Worten	Max. 125 Worte (250 Bytes)
06	6	Schreiben eines Wortes	Max. 1 Wort (2 Bytes)
10	16	Schreiben von n Worten	Max. 123 Worte (246 Bytes)

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.4.1 Lesen von n-Worten

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

Datenanfrage

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Adresse erstes Wort	Wortanzahl x	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Anzahl gelesener Bytes	Wert(e)	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 x Bytes	2 Bytes

Beispiel: Lesen des Kalibrierdatums

Das Kalibrierdatum (10.02.2025) wird in drei aufeinanderfolgenden Adressen für Jahr, Monat und Tag gespeichert. Dafür müssen 3 Worte (6 Bytes) eingelesen werden.

Hex-Code der Datenanfrage:

01	03	30 0A	00 03	2A C9
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	CRC

Hex-Code der Antwort (Werte im Byte-Format):

01	03	06	07 E9 00 02 00 0A	5C D2
Slave	Funktion	Bytes gelesen	Datum (JJJJ MM TT) im Hex-Format	CRC

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.4.2 Schreiben eines Wortes

Bei dieser Funktion sind die Datenblöcke für Anweisung und Antwort identisch.

ACHTUNG!

Schreiboperationen auf bestimmte R/W-Parameter speichern Daten im EEPROM oder Flash-Speicher. Diese Speicherbausteine haben begrenzte Schreibzyklen (ca. 100.000 bzw. 10.000).

Häufiges Beschreiben kann Speicherfehler verursachen.

- ▶ Die Anzahl der Schreibvorgänge minimieren.
-

Anweisung

Slave-Adresse	Funktion 0x06	Wort-Adresse	Wort-Wert	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x06	Wort-Adresse	Wort-Wert	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Beispiel: Einstellung des Kalibriermodus

Hier soll für den Sensor mit Geräteadresse 1 der Kalibriermodus an Wortadresse 0x3009 auf "feucht" (Wert = 1) eingestellt werden.

Hex-Code der Anweisung:

01	06	30 09	00 01	97 08
Slave	Funktion	Wortadresse	Wert	CRC

Hex-Code der Antwort:

01	06	30 09	00 01	97 08
Slave	Funktion	Wortadresse	Wert	CRC

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.4.3 Schreiben von n-Worten

Anweisung

Slave-Adresse	Funktion 0x10	Adresse erstes Wort	Wortanzahl x	Byte-Anzahl 2 x	x Wortwert(e)	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	2 x Bytes	2 Bytes

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x10	Adresse erstes Wort	Wortanzahl x	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Beispiel: Aktivierung der 4 bis 20 mA-Schnittstelle

Die Schnittstelle wird ab der Wortadresse 0x207D mit dem Wert (Kommando) "02" aktiviert und auf "linear" eingestellt. (Kapitel 6.2.7 „Analoge 4 bis 20 mA-Schnittstelle konfigurieren“, Seite 43). Die Slave-Adresse des Sensors soll bei diesem Beispiel "1" sein.

Hex-Code der Anweisung:

01	10	20 7D	00 02	04	00 00 00 02	2D 12
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	Byte-Anzahl	Wert	CRC

Hex-Code der Antwort:

01	10	20 7D	00 02	DA 10
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	CRC

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.5 Datentypen

Datentyp	Beschreibung	Zugriff	Mögliche Funktions-codes	Anzahl Modbus-Register																												
uint8 int8 bool	<p>Low-Byte (8 Bit) eines Wortes als ganzzahliger Wert; das High-Byte wird nicht verwendet.</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bis 255 (uint8) • -128 bis 127 (int8) <p>Bei Interpretation als bool: niederwertigstes Bit eines Wortes als Bit-Wert</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0000 0000 0000 0001 = 1 bzw. TRUE (wahr) • 0000 0000 0000 0000 = 0 bzw. FALSE (unwahr) 	<p>read only</p> <p>read/write</p>	<p>03, 04</p> <p>03, 04, 06, 16</p>	1																												
uint16 int16	<p>Wort (16 Bit) als ganzzahliger Wert</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bis 65535 (uint16) • -32768 bis 32767 (int16) 	<p>read only</p> <p>read/write</p>	<p>03, 04</p> <p>03, 04, 06, 16</p>	1																												
uint32 int32	<p>Doppelwort (32 Bit) als ganzzahliger Wert</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bis 4294967295 (uint32) • -2147483648 bis 2147483647 (int32) 	<p>read only</p> <p>read/write</p>	<p>03, 04</p> <p>03, 04, 16</p>	2																												
enum	<p>Wort (16 Bit) als ganzzahliger Wert zur Durchnummerierungen von Einstellungen</p> <p>Wertebereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 bis 65535 	<p>read only</p> <p>read/write</p>	<p>03, 04</p> <p>03, 04, 06, 16</p>	1																												
float	<p>2 Wörter als 32-Bit-Fließkommazahl mit Codierung nach IEEE 754, wobei die korrekte Reihenfolge der Übertragung der 4 Bytes beachtet werden muss. Bei der Konfiguration der RS485-Schnittstelle → Kapitel 6.1.4 „Konfiguration Schnittstelle“, Seite 25 kann das gewünschte Floatformat ausgewählt werden.</p> <p>S = Vorzeichenbit E = Exponent (2er-Komplement) M = 23 Bit normalisierte Mantisse</p> <p style="text-align: center;">IEEE 754 Big Endian</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Byte 1</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 3</td> <td>Byte 4</td> </tr> <tr> <td>SE7EEEEEE₁</td> <td>E₀M₂₃MMMMMM₁₆</td> <td>M₁₅MMMMMM₈</td> <td>M₇MMMMMM₀</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">IEEE 754 Little Endian</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Byte 1</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 3</td> <td>Byte 4</td> </tr> <tr> <td>M₇MMMMMM₀</td> <td>M₁₅MMMMMM₈</td> <td>E₀M₂₃MMMMMM₁₆</td> <td>SE7EEEEEE₁</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Standard-Modbus-Codierung</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Byte 1</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 3</td> <td>Byte 4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. Modbus-Register</td> <td colspan="2">2. Modbus-Register</td> </tr> <tr> <td>M₁₅MMMMMM₈</td> <td>M₇MMMMMM₀</td> <td>SE7EEEEEE₁</td> <td>E₀M₂₃MMMMMM₁₆</td> </tr> </table>	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	SE7EEEEEE ₁	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆	M ₁₅ MMMMMM ₈	M ₇ MMMMMM ₀	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	M ₇ MMMMMM ₀	M ₁₅ MMMMMM ₈	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆	SE7EEEEEE ₁	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	1. Modbus-Register		2. Modbus-Register		M ₁₅ MMMMMM ₈	M ₇ MMMMMM ₀	SE7EEEEEE ₁	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆	<p>read only</p> <p>read/write</p>	<p>03, 04</p> <p>03, 04, 16</p>	2
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4																													
SE7EEEEEE ₁	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆	M ₁₅ MMMMMM ₈	M ₇ MMMMMM ₀																													
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4																													
M ₇ MMMMMM ₀	M ₁₅ MMMMMM ₈	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆	SE7EEEEEE ₁																													
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4																													
1. Modbus-Register		2. Modbus-Register																														
M ₁₅ MMMMMM ₈	M ₇ MMMMMM ₀	SE7EEEEEE ₁	E ₀ M ₂₃ MMMMMM ₁₆																													

2 Modbus-Protokollbeschreibung

Datentyp	Beschreibung	Zugriff	Mögliche Funktions-codes	Anzahl Modbus-Register
string[n]	<p>Zeichenkette mit einer maximalen Länge von n Bytes. Die Zeichenkodierung der Variablen ist in den Modbus-Adresstabellen im letzten Kapitel dieses Dokuments angegeben. Mögliche Zeichensatz-Codierungen sind UTF-8, ISO 8859-1 oder ASCII.</p> <p>Jedes der n Modbus-Register-Worte enthält 2 aufeinanderfolgende Bytes der Zeichenkette.</p> <p>Die Zeichenkette muss immer mit einem „\0“ (hexadezimal: 0x00) als Endekennung abschließen. Zudem muss die Gesamtlänge der Zeichenkette eine gerade Anzahl von Bytes haben. Bei ungerader Byte-Anzahl, einschließlich „\0“, ist ein zusätzliches „\0“ anzuhängen, um die Länge auszugleichen.</p>	read only read/write	03, 04 03, 04, 06, 16	n/2

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.6 Beispiele für die Übertragung von Daten

Zum Auslesen von Ganzzahl-, Float- und Text-Werten wird die Funktion 0x03 oder 0x04 (Einlesen von n Worten) verwendet.

Datenanfrage

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Adresse erstes Wort	Wortanzahl	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

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

Antwort

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Anzahl gelesener Bytes	Wert(e)	Checksumme CRC
1 Byte	1 Byte	1 Byte	x Bytes	2 Bytes

2.6.1 Ganzzahl-Werte

Beispiel

In diesem Beispiel soll die Anzahl der CIP-Zyklen seit der letzten Kalibrierung an Uint32-Adresse 0x2061 (Kapitel 6.2.5 „SIP- und CIP-Einstellungen“, Seite 42) ausgelesen werden. Der Wert soll hier „25“ (Wort-Wert 0x00000019) sein.

Datenanfrage:

01	03	20 61	00 02	9E 15
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	CRC

Antwort (Werte im Modbus-Float-Format):

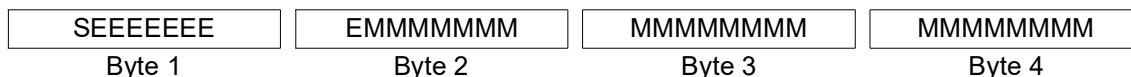
01	03	04	00 00 00 19	3B F9
Slave	Funktion	Bytes gelesen	Integerwert	CRC

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.6.2 Float-Werte

Dieses Gerät verwendet für Float-Werte das IEEE-754-Format (32 Bit) in der Standard-Modbus-Codierung, wobei die Bytes 1 und 2 mit den Bytes 3 und 4 vertauscht sind. Diese Einstellung kann bei Bedarf umkonfiguriert werden.

Single-Float-Format (32 Bit) nach Standard IEEE 754

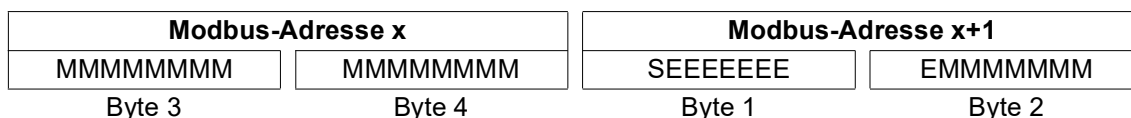


S - Vorzeichen-Bit

E - Exponent (2er-Komplement)

M - 23 Bit normalisierte Mantisse

Modbus-Float-Format



Beispiel

In diesem Beispiel soll der Wert „Kompensationstemperatur“ an Adresse 0x2013 des Sensors ausgelesen werden. Der Wert soll hier 20,25 (0x41A20000 im IEEE-754-Format) sein.

Datenanfrage:

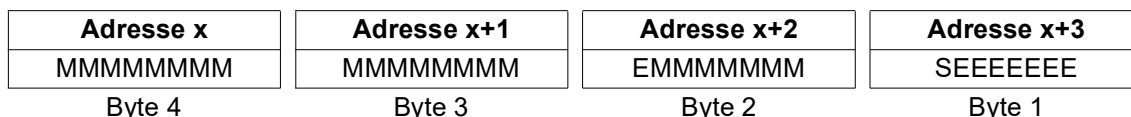
01	03	20 13	00 02	3E 0E
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	CRC

Antwort (Werte im Modbus-Float-Format):

01	03	04	00 00	41 A2	4B DA
Slave	Funktion	Bytes gelesen	Float-Wert	CRC	

Nach der Übertragung vom Gerät müssen die Bytes des Float-Wertes entsprechend vertauscht werden. Viele Compiler (z.B. Microsoft Visual C++) legen die Float-Werte in folgender Reihenfolge ab:

Float-Wert



HINWEIS!

Die Reihenfolge der Bytes hängt davon ab, wie Float-Werte in der betreffenden Anwendung gespeichert werden. In den Einstellungen der seriellen Schnittstelle können gängige genormte Gleitkommaformate gewählt werden. Unter Umständen kann es aber erforderlich sein, die Byte-Reihenfolge durch entsprechende Vertauschungen im Schnittstellenprogramm des Masters anzupassen.

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.6.3 Zeichenketten (Texte)

Zeichenketten werden im UTF8-codiert übertragen.



HINWEIS!

Als letztes Zeichen muss immer ein „\0“ (hexadezimal: 0x00) als Ende-Kennung übertragen werden. Danach folgende Zeichen haben keine Bedeutung.

Da die Übertragung von Texten wortweise (16-Bit-Register) erfolgt, muss sie eine gerade Anzahl von Bytes aufweisen.

Die in den Adresstabellen angegebenen Maximallängen für Zeichenketten beinhalten das abschließende „\0“. Das heißt, bei „string[20]“ darf der Text inklusive „\0“ maximal 20 Byte lang sein.

Beispiel:

Abfrage des Textes ab Adresse 0x2136. Ab dieser Adresse steht die Zeichenkette „00123456“ (ASCII-Code: 0x30 0x30 0x31 0x32 0x33 0x34 0x35 0x36) für die Teilenummer (Materialnummer) der optischen Sensorkappe.

Hex-Code der Anfrage:

01	03	21 36	00 06	2F FA
Slave	Funktion	Adresse 1. Wort	Wortanzahl	CRC

Hex-Code der Antwort:

01	03	00 0C	30 30 31 32 33 34 35 36 00 FF FF FF	44 55
Slave	Funktion	Bytes ge- lesen	Hex-Wortwerte der ASCII-Zeichen	CRC



HINWEIS!

Die Werte (hier: 00 FF FF FF) vor der CRC-Summe (hier: 44 55) werden nicht berücksichtigt, da sie hinter der Endekennung „\0“ liegen.

2.7 Checksumme (CRC16)

Berechnungsschema

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

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



HINWEIS!

Das Low-Byte der Checksumme wird zuerst übertragen!

Beispiel: Die CRC16-Checksumme CC DD wird in der Reihenfolge DD CC übertragen und dargestellt.

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.8 Fehlermeldungen

2.8.1 Modbus-Fehlercodes

Voraussetzungen für die Modbus-Kommunikation

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Slave Anfragen empfangen, bearbeiten und beantworten kann:

- Baudrate und Datenformat von Master und Slave müssen übereinstimmen.
- In der Anfrage muss die korrekte Slave-Adresse verwendet werden.
- Slave-Geräte antworten nur bei erfolgreichem Prüfsummen-Check der Anfrage durch den Slave. Anderenfalls wird die Anfrage vom Slave verworfen.
- Die Anweisung des Masters muss vollständig und konform zum Modbus-Protokoll sein.
- Die Anzahl der zu lesenden Worte muss größer 0 sein.

Fehlercodes

Wurde die Datenanfrage des Masters vom Slave ohne Übertragungsfehler empfangen, konnte aber nicht bearbeitet werden, antwortet der Slave mit einem Fehlercode. Folgende Fehlercodes können auftreten:

- 01 = ungültige Funktion; Die Funktionscodes, die von diesem Gerät unterstützt werden, sind im Kapitel 2.4 „Funktionscodes“, Seite 8 aufgeführt.
- 02 = ungültige Adresse oder eine zu große Anzahl von Worten bzw. Bits soll gelesen oder geschrieben werden
- 03 = Wert ist außerhalb des zulässigen Bereichs
- 08 = Wert ist schreibgeschützt

Antwort im Fehlerfall

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

Der Funktionscode wird mit 0x80 verODERT. Dadurch wird das höchstwertige Bit (msb) auf 1 gesetzt.

Beispiel

Datenanfrage:

01	06	23 45	00 01	52 5B
Slave	Wort schreiben	Wortadresse	Wort-Wert	CRC

Antwort (mit Fehlercode 2):

01	86	02	C3 A1
Slave	Funktion OR	Fehler	CRC

Antwort mit Fehlercode 02, weil die Adresse 0x2345 nicht vorhanden ist.

2 Modbus-Protokollbeschreibung

2.8.2 Fehlermeldungen bei ungültigen Werten

Bei Messwerten im Float-Format wird die Fehlernummer im Wert selbst dargestellt, d.h. anstatt des Messwerts ist die Fehlernummer enthalten.

Fehlercode bei Float-Werten	Fehler
$1,0 \times 10^{37}$	Messbereichsunterschreitung
$2,0 \times 10^{37}$	Messbereichsüberschreitung
$3,0 \times 10^{37}$	Kein gültiger Eingangswert
$4,0 \times 10^{37}$	Division durch Null
$5,0 \times 10^{37}$	Mathematikfehler
$6,0 \times 10^{37}$	Ungültige Kompensationstemperatur
$7,0 \times 10^{37}$	Fühlerkurzschluss
$8,0 \times 10^{37}$	Fühlerbruch
$9,0 \times 10^{37}$	Timeout

Beispiel

Einlesen des Sauerstoffmesswertes an Modbus-Adresse 0x2001:

Datenanfrage:

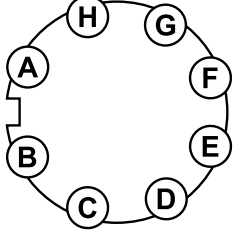
01	03	20 01	00 02	9E 0B
Slave	Funktion	Wortadresse	Wortanzahl	CRC

Antwort:

01	03	04	BD C2	7D 70	5F 17
Slave	Funktion	Gelesene Bytes	Fehlercode		CRC

Der vom Analogeingang gelieferte Messwert 0x7D70BDC2 ($=2,0 \times 10^{37}$) zeigt an, dass es sich um einen Messbereichsüberschreitung handelt.

3.1 Schnittstellenbelegung

Funktion	Pin	Abbildung Sensoranschluss
NC	A	
4 bis 20 mA Stromsenke	B	
+24 V	C	
GND	D	
NC	E	
NC	F	
RS485 (RxD/TxD+)	G	
RS485 (RxD/TxD-)	H	



HINWEIS!

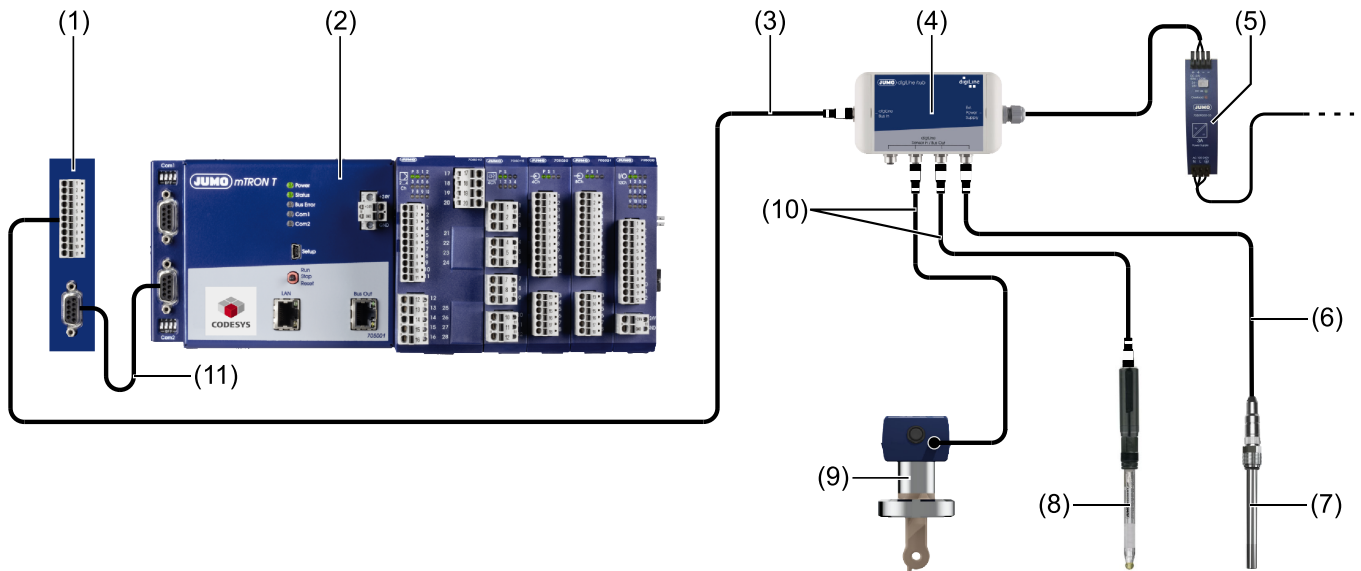
Zum Anschluss von Sensoren mit JUMO-digiLine-Elektronik sind konfektionierte Anschlussleitungen erhältlich. Verwenden Sie diese, um eine zuverlässige Leitungsverbindung und Datenübertragung im Bus-System zu gewährleisten. In den Bestellangaben der Betriebsanleitung finden Sie eine Auflistung, der als Zubehör erhältlichen Kabel und Stecker.

3 Schnittstellen

3.1.1 Abschlusswiderstände

Eine JUMO digiLine-Bus-Leitung wird an vom Mastergerät entfernten Enden mit Terminierungssteckern abgeschlossen (Teile-Nr.: 00461591). Diese werden einfach an der letzten freien M12-Kupplung des letzten Y-Verteilers (Teile-Nr.: 00638327) im Bus angeschlossen. Bei Mastergeräteseitigen Busleitungsenden muss der Busabschluss der RS485-Busleitung gemäß der Betriebsanleitung des Modbus-Mastergerätes erfolgen.

Anschlussbeispiel von 2 Sensoren mit JUMO digiLine-Elektronik an einem JUMO mTRON T



- 1 Übergabemodul für digiLine-Masteranschlusskabel, mit Schraubklemmen und 9-poliger D-Sub-Stiftleiste
- 2 mTRON T Zentraleinheit mit RS485-Schnittstelle als digiLine-Master (Modbus-Master)
- 3 JUMO M12 digiLine-Master-Anschlusskabel **für 705001** mit einseitig offenen Aderenden zum Anschluss an Geräte mit Schraub- oder Federzugklemmen
- 4 JUMO digiLine hub
- 5 Separates Netzteil DC 24 V zur Spannungsversorgung des JUMO digiLine-Bussystems
- 6 Adapterkabel VarioPin auf M12, 5-polig
- 7 JUMO digiLine O-DO H10/H20 – Optischer Sensor für Gelöst-Sauerstoff in hygienischen Anwendungen
- 8 JUMO digiLine pH – Sensor für hygienische Anwendungen
- 9 JUMO digiLine Ci – Kopfmessumformer für hygienische Anwendungen
- 10 JUMO M12 Verbindungskabel 5-polig und A-codiert
- 11 D-Sub-Verbindungskabel

4 Schnittstellen konfigurieren

Damit alle Teilnehmergeräte in einem Bus miteinander kommunizieren können, müssen ihre Schnittstellen-Einstellungen korrekt vorgenommen werden. Die Tabelle im Kapitel 6.1.4 „Konfiguration Schnittstelle“, Seite 25 zeigt die Einstellmöglichkeiten der seriellen Schnittstellen der JUMO digiLine-Elektronik.

Während das JUMO digiLine-Protokoll die Schnittstellenparameter automatisch bei der Inbetriebnahme (Plug & Play) vergibt, **müssen die Schnittstellenparameter beim Betrieb an einem Modbus-Master-Gerät vor der ersten Inbetriebnahme mit der JUMO DSM-Software eingestellt werden.**

ACHTUNG!

Unerwartete Betriebszustände einer Anlage durch fehlerhafte Installation oder falsche Einstellungen von Betriebsmitteln möglich.

Nichtbeachtung kann zu Schäden führen oder Prozesse in ihrer ordnungsgemäßen Funktion beeinträchtigen.

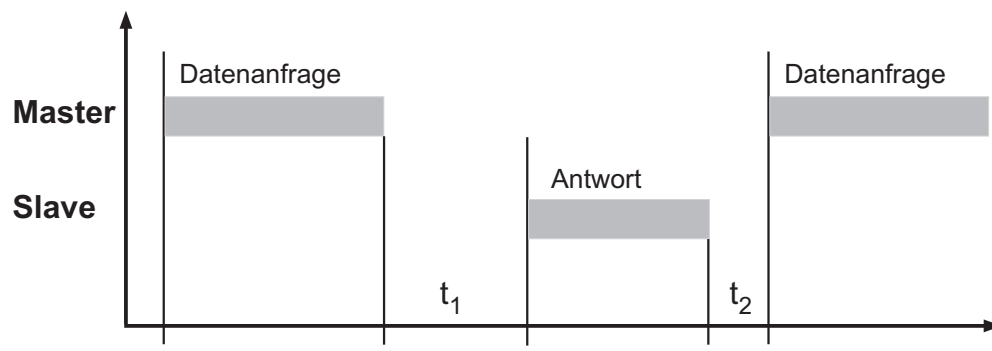
- ▶ Sicherstellen, dass stets unabhängige Sicherheitseinrichtungen vorhanden sind und Einstellungen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
-

5 Modbus über serielle Schnittstelle

5.1 Modbus-Slave-Betrieb über serielle Schnittstelle RS 485

Zeitlicher Ablauf der Kommunikation

Eine Abfragezyklus im Bus läuft nach folgendem Zeitschema ab:



t_1	Interne Wartezeit des Geräts vor der Überprüfung der Datenanfrage und der internen Bearbeitungszeit: min.: 3,5 Byte-Zeiten + minimale Antwortzeit typisch: 5 ms max.: 25 ms + minimale Antwortzeit
t_2	Wartezeit, die der Master einhalten muss, bevor er eine neue Datenanfrage startet: 3,5 Zeichen bzw. mindestens die Zeit, die der langsamste Busteilnehmer benötigt, um die Antwort zu prüfen, zu verwerfen und wieder empfangsbereit zu sein.



HINWEIS!

In der Konfiguration kann die minimale Antwortzeit eingestellt werden, um die Pausenzeit t_1 an den langsamsten Busteilnehmer anzupassen.

Diese eingestellte Zeit wird mindestens eingehalten, bevor eine Antwort gesendet wird (0 bis 500 ms). Ist die Bearbeitung einer Master-Anfrage im Slave vor Ablauf der minimalen Antwortzeit abgeschlossen, wird die Antwort erst nach Ablauf der „minimalen Antwortzeit“ übertragen.



HINWEIS!

Innerhalb von t_1 und t_2 und während der Antwortzeit des Slaves dürfen vom Master keine Datenanfragen gestellt werden. Anfragen während t_1 und t_2 werden vom Slave ignoriert. Anfragen während der Antwortzeit führen dazu, dass alle gerade auf dem Bus befindlichen Daten ungültig werden.



HINWEIS!

Das Ende-Kennzeichen nach einer Datenanfrage oder Datenantwort ist 3,5 Zeichen lang. Die Dauer dieser 3,5 Zeichen ist abhängig von der Baudrate.

5 Modbus über serielle Schnittstelle

Zeichenübertragungszeit

Anfang und Ende eines Datenblocks sind durch Übertragungspausen gekennzeichnet. Die Zeichenübertragungszeit (Zeit für die Übertragung eines Zeichens) ist abhängig von der Baudrate. Bei einem Datenformat von 8 Datenbits keinem Paritätsbit und einem Stoppbit ergibt sich:

$$\text{Zeichenübertragungszeit [ms]} = 1000 \times 10 \text{ Bit} \div \text{Baudrate}$$

Bei den anderen Datenformaten ergibt sich:

$$\text{Zeichenübertragungszeit [ms]} = 1000 \times 11 \text{ Bit} \div \text{Baudrate}$$

Beispiel

Kennzeichen für Datenanfrage- oder Antwort-Ende

Wartezeit = 3,5 Zeichen * 1000 * 11 Bit ÷ Baudrate

Baudrate[Baud]	Datenformat[Bit]	Zeichenübertragungszeit[ms]
38400	11	0,287
	10	0,260
19200	11	0,573
	10	0,521
9600	11	1,146
	10	1,042

6 Modbus-Adresstabellen

6.1 Allgemeine digiLine-Modbus-Adressen

6.1.1 Typenschild

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
0	0000	string[10]	5	r	Gerätename , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
5	0005	string[12]	6	r	Softwareversion , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
11	000B	uint16	1	r	Softwarenummer (Grundnummer)
12	000C	uint8	1	r	Major-Version Sensor
13	000D	uint8	1	r	Minor-Version Sensor
14	000E	uint16	1	r	Testversion
15	000F	uint8	1	r	Major-Version Hardware
16	0010	uint8	1	r	Minor-Version Hardware
17	0011	string[14]	7	r	VDN-Version , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
24	0018	uint16	1	r	VDN-Nummer
25	0019	uint16	1	r	VDN-Versionsnummer

6.1.2 Herstellerdaten

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
256	0100	string[20]	10	r	Seriennummer , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
266	010A	enum	1	r	Sensortyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht definiert • 1 = JUMO digiLine pH/ORP/T • 2 = JUMO digiLine CR/Ci • 3 = JUMO digiLine O-DO H10/H20 • 4 = JUMO digiLine O-DO S10 • 5 = nicht definiert
267	010B	enum	1	r	Sauerstoffsensor-Subtyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Standardmessbereich (JUMO digiLine O-DO H10) • 1 = Spurenmessbereich (JUMO digiLine O-DO H20)
273	0111	string[12]	6	r	Teilenummer , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
279	0117	string[64]	32	r	Bestellschlüssel , ASCII-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung
335	014F	uint32	2	r	Hardwareadresse 24 Bit
347	015B	uint16	1	r	Fertigungsdatum Jahr
348	015C	int8	1	r	Fertigungsdatum Monat
349	015D	int8	1	r	Fertigungsdatum Tag
350	015E	int8	1	r	Fertigungsdatum Stunde
351	015F	int8	1	r	Fertigungsdatum Minute
352	0160	int8	1	r	Fertigungsdatum Sekunde
353	0161	int16	1	r	Fertigungsdatum Zeitzone
354	0162	uint16	1	r	Kalibrierstatus

6 Modbus-Adresstabellen

6.1.3 Messstelleninfo

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
512	0200	string[60]	30	r/w	Tag-Nummer , UTF8-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung Die Byte-Anzahl muss gerade sein (ggf. mit einer weiteren „0“ auffüllen)
542	021E	string[192]	96	r/w	Beschreibung , UTF8-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung Die Byte-Anzahl muss gerade sein (ggf. mit einer weiteren „0“ auffüllen)
638	027E	string[110]	55	r/w	Sensorherkunft , UTF8-Codierung mit „\0“ als Ende-Kennung Diese Variable wird automatisch vom JUMO digiLine-Mastergerät verwaltet und darf nicht anderweitig beschrieben werden! Die Byte-Anzahl muss gerade sein (ggf. mit einer weiteren „0“ auffüllen)

6.1.4 Konfiguration Schnittstelle

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
768	0300	uint8	1	r/w	Geräteadresse , eindeutige Kennung eines Busteilnehmers <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Broadcast-Adresse^a • 1 bis 247 = Unicast-Adressen^b
769	0301	enum	1	r/w	Baudrate , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 9600 • 1 = 19200 • 2 = 38400 Muss bei allen Busteilnehmern übereinstimmen
770	0302	enum	1	r/w	Datenformat , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 8 – 1 – no parity • 1 = 8 – 1 – odd parity • 2 = 8 – 1 – even parity • 3 = 8 – 2 – no parity Muss bei allen Busteilnehmern übereinstimmen
773	0305	uint16	1	r/w	Minimale Antwortzeit , dient dazu, die Antwort-Geschwindigkeit des Sensors an langsamere Busteilnehmer anzupassen <ul style="list-style-type: none"> • Wertebereich: 0 bis 500 ms
775	0307	enum	1	r/w	Floatformat , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Standard-Modbus-Format • 1 = IEEE 754 Little Endian • 2 = IEEE 754 Big Endian

^a Die Broadcast-Adresse ist für Rundsendungsnachrichten vorgesehen und darf nicht als Slave-Adresse verwendet werden.

^b Unicast-Adressen dienen als eindeutige Slave-Adressen, damit der Master die Slave-Geräte gezielt ansprechen kann.

6 Modbus-Adresstabellen

6.1.5 Betriebsdaten



HINWEIS!

Nach **allen** Schreibfunktionen ist eine Timeourzeit von 250 ms erforderlich.

Nach Schreibfunktionen bei den Adressen 0x0402, 0x2031 ff., 0x3003 und 0x3005 ist eine verlängerte Timeourzeit von 650 ms erforderlich.

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1024	0400	uint32	2	r	Betriebsstunden , aktueller Stand des Zählers in Sekunden
1026	0402	uint16	1	r/w	Sensorwechsel , aktueller Stand des Zählers für den Wechsel der Sensorkappe

Erstinbetriebnahme

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1280	0500	uint16	1	r	Jahr der Erstinbetriebnahme
1281	0501	uint8	1	r	Monat der Erstinbetriebnahme
1282	0502	uint8	1	r	Tag der Erstinbetriebnahme
1283	0503	uint8	1	r	Stunde der Erstinbetriebnahme
1284	0504	uint8	1	r	Minute der Erstinbetriebnahme
1285	0505	uint8	1	r	Sekunde der Erstinbetriebnahme
1286	0506	int16	1	r	Zeitzone der Erstinbetriebnahme, Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1287	0507	uint32	2	r	Stand Betriebsstundenzähler zum Zeitpunkt der Erstinbetriebnahme in Sekunden

Schleppzeigerfunktion

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1289	0509	float	2	r	Niedrigster Temperaturwert
1291	050B	float	2	r	Höchster Temperaturwert

Datum niedrigster Temperaturwert

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1293	050D	uint16	1	r	Jahr
1294	050E	uint8	1	r	Monat
1295	050F	uint8	1	r	Tag
1296	0510	uint8	1	r	Stunde
1297	0511	uint8	1	r	Minute
1298	0512	uint8	1	r	Sekunde
1299	0513	int16	1	r	Zeitzone , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1300	0514	uint32	2	r	Stand Betriebsstundenzähler zum Zeitpunkt des niedrigsten Temperaturwertes in Sekunden

6 Modbus-Adresstabellen

Datum höchster Temperaturwert

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1302	0516	uint16	1	r	Jahr
1303	0517	uint8	1	r	Monat
1304	0518	uint8	1	r	Tag
1305	0519	uint8	1	r	Stunde
1306	051A	uint8	1	r	Minute
1307	051B	uint8	1	r	Sekunde
1308	051C	int16	1	r	Zeitzone , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1309	051D	uint32	2	r	Stand Betriebsstundenzähler zum Zeitpunkt des höchsten Temperaturwertes in Sekunden

6.1.6 Kalibrierdaten

In der Elektronik wird ein Kalibrierlogbuch mit 10 Eintragsdatensätzen gespeichert. Die Adressen der jeweiligen Datensätze sind in den folgenden Tabellen angegeben.

Da alle Datensätze gleich große Speicherbereiche haben, können Adressen auch berechnet werden. Der Adressbereich eines Datensatzes beträgt 0×0031 in hexadezimaler bzw. 49 in dezimaler Schreibweise. Mit dem Vielfachen dieses Wertes können Sprünge zwischen verschiedenen Datensätzen berechnet werden.

Beispiel: $0 \times 0600 + (n - 1) * 0 \times 0031$ ergibt die Modbusadresse des Parameters „Eintragstyp“ des n-ten Datensatzes.

Kalibrierlogbucheintrag 1

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1536	0600	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1537	0601	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1538	0602	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1539	0603	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1541	0605	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1542	0606	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1543	0607	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1544	0608	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1545	0609	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1546	060A	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1547	060B	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1548	060C	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1549	060D	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1561	0619	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 2

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1585	0631	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1586	0632	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1587	0633	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1588	0634	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1590	0636	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1591	0637	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1592	0638	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1593	0639	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1594	063A	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1595	063B	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1596	063C	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1597	063D	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1598	063E	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1610	064A	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 3

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1634	0662	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1635	0663	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1636	0664	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1637	0665	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1639	0667	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1640	0668	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1641	0669	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1642	066A	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1643	066B	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1644	066C	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1645	066D	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1646	066E	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1647	066F	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1659	067B	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 4

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1683	0693	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1684	0694	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1685	0695	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1686	0696	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1688	0698	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1689	0699	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1690	069A	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1691	069B	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1692	069C	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1693	069D	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1694	069E	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1695	069F	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1696	06A0	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1708	06AC	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 5

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1732	06C4	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1733	06C5	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1734	06C6	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1735	06C7	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1737	06C9	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1738	06CA	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1739	06CB	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1740	06CC	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1741	06CD	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1742	06CE	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1743	06CF	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1744	06D0	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1745	06D1	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1757	06DD	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 6

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1781	06F5	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1782	06F6	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1783	06F7	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1784	06F8	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1786	06FA	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1787	06FB	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1788	06FC	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1789	06FD	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1790	06FE	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1791	06FF	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1792	0700	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1793	0701	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1794	0702	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1806	070E	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 7

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1830	06F5	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1831	06F6	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1832	06F7	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1833	06F8	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1835	06FA	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1836	06FB	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1837	06FC	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1838	06FD	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1839	06FE	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1840	06FF	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1841	0700	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1841	0701	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1843	0702	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1855	070E	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 8

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1879	0757	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1880	0758	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1881	0759	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1882	075A	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1884	075C	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1885	075D	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1886	075E	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1887	075F	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1888	0760	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1889	0761	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1890	0762	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1891	0763	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1892	0764	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1904	0770	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 9

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1928	0788	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1929	0789	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1930	078A	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1931	078B	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1933	078D	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1934	078E	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1935	078F	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1936	0790	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1937	0791	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1938	0792	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1939	0793	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1940	0794	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1941	0795	float[6]	12	r	Kalibrierwerte , bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
1953	07A1	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

Kalibrierlogbucheintrag 10

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1977	07B9	enum	1	r	Eintragstyp , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = kein Eintrag • 20 = digiLine ODO Hxx Nullpunkt • 21 = digiLine ODO Hxx Endwert
1978	07BA	enum	1	r	Manuelle Änderung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Manuell • 1 = Kalibrierung
1979	07BB	enum	1	r	Bewertung , Enumeration: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Keine Bewertung • 1 = OK • 2 = Warnung
1980	07BC	uint32	2	r	Betriebsstundenzähler , Zählerstand in Sekunden
1982	07BE	uint16	1	r	Jahr der Kalibrierung
1983	07BF	uint8	1	r	Monat der Kalibrierung
1984	07C0	uint8	1	r	Tag der Kalibrierung
1985	07C1	uint8	1	r	Stunde der Kalibrierung
1986	07C2	uint8	1	r	Minute der Kalibrierung
1987	07C3	uint8	1	r	Sekunde der Kalibrierung
1988	07C4	int16	1	r	Zeitzone der Kalibrierung , Offset zur UTC-Zeit in Minuten
1989	07C5	uint8	1	r	Sensorzähler , Stand des Sensorwechselfählers zum Zeitpunkt der Kalibrierung

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
1990	07C6	float[6]	12	r	Kalibrierwerte, bei Eintragstyp 20 (Nullpunkt): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus bei Eintragstyp 21 (Endwert): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Phase • 1 = Temperatur • 2 = Kalibriermodus • 3 = Sauerstoffkonzentration • 4 = Druck
2002	07D2	string[6][8]	24	r	Einheiten der Kalibrierwerte Zu jedem der 6 Kalibrierwerte wird eine Einheit in Textform gespeichert. Hierfür stehen je Einheitentext bis zu 8 Byte inkl. Terminierung (Ende-Kennung \0) zur Verfügung. Die Texte sind UTF8-codiert und dürfen bei einer Länge von 5 Zeichen maximal 2 UTF8-Zeichen in 2-Byte-Codierung oder 1 Zeichen in 3-Byte-Codierung enthalten.

6 Modbus-Adresstabellen

6.2 Adresstabellen für Anwendungsfälle



HINWEIS!

Nach **allen** Schreibfunktionen ist eine Timeourzeit von 250 ms erforderlich.

Nach Schreibfunktionen bei den Adressen 0x0402, 0x2031 ff., 0x3003 und 0x3005 ist eine verlängerte Timeourzeit von 650 ms erforderlich.

6.2.1 Detaillierte Messwerte lesen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8193	2001	float	2	r	Berechneter Sauerstoffwert
8195	2003	float	2	r	Gemessene/Eingestellte Temperatur in °C
8197	2005	uint32	2	r	Fehlerregister (bitcodiert, siehe Tabelle 1)
8199	2007	float	2	r	Eingestellter Druckwert in hPa
8201	2009	float	2	r	Rohwert Referenzamplitude in µV
8203	200B	float	2	r	Rohwert gemessene Sauerstoffamplitude in µV
8205	200D	float	2	r	Gemessene Phasenschiebung Sauerstoff in µV

Tabelle 1: Fehlercodes des Fehlerregisters

Bit	Fehler	Beschreibung
0	Überlauf Referenzkanal	Referenzamplitude zu hoch. Referenzstrom verringern.
1	Temperatur zu hoch	Die aktuelle Temperatur ist zu hoch, um eine Messung durchzuführen.
2	Überlauf Referenz-Photodetektor A	Referenzamplitude ist zu niedrig oder zu hoch. Referenzstrom anpassen. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die Sensorkappe fehlt oder das Umgebungslicht zu stark ist.
3	Überlauf Signalkanal	Signalamplitude ist zu hoch. Referenzstrom verringern.
4	Reserviert	
5	Reserviert	
6	Keine Sensorberechnung/Amplitude zu niedrig	Signalamplitude ist zu niedrig. Signalstrom anpassen. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die Sensorkappe fehlt.
7	Überlauf Zähler für Messungen	Der Zähler für Messungen hat seinen Maximalwert erreicht.
8	Referenzamplitude außerhalb zulässiger Grenzen	Referenzamplitude ist zu niedrig oder zu hoch. Referenzstrom anpassen. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die Sensorkappe fehlt.
9	Überlauf Signal-Photodetektor	Signalamplitude ist zu hoch. Signalstrom anpassen. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die Sensorkappe fehlt.
10	Überlauf Referenz-Photodetektor B	Referenzamplitude ist zu niedrig oder zu hoch. Referenzstrom anpassen. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die Sensorkappe fehlt oder das Umgebungslicht zu stark ist.
11	Schreibfehler Speicher erkannt	Speicher-Schreibfehler aufgetreten. Bitte JUMO-Service kontaktieren.
12	PME-Zeitüberschreitung	Interner Fehler. Bitte JUMO-Service kontaktieren.

6 Modbus-Adresstabellen

6.2.2 Messkonfiguration

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8209	2011	uint32	2	r/w	Sauerstoffeinheit , die für Messungen verwendet wird. Zulässige Werte (Codes) siehe Tabelle 2 . Nicht alle Einheiten sind in jeder Kombination wählbar. Siehe hierzu Tabelle 3 .	-
8211	2013	float	2	r/w	Temperaturwert , der für die Temperaturkompensation verwendet wird. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>	0 bis 99,99
8213	2015	float	2	r/w	Salzgehaltwert , der für die Salzgehaltkompensation verwendet wird.	0 bis 999.9
8215	2017	float	2	r/w	Flüchtiger Kompensationsdruckwert (in mbar) für die Sauerstoffberechnung. Wenn der Wert in einem Multi-Register-Schreibvorgang enthalten ist, erfolgt keine Änderung. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>	1 bis 9999
8217	2019	float	2	r/w	Standard-Kompensationsdruckwert (in mbar) für die Sauerstoffberechnung. Wenn der Wert in einem Multi-Register-Schreibvorgang enthalten ist, erfolgt keine Änderung. <u>Dieser Wert wird nach einem Reset verwendet.</u>	1 bis 9999
8219	201B	float	2	r/w	Intervallwert für Sauerstoff- und Temperaturmessung in Sekunden. Bei Wert null wird die kontinuierliche Sauerstoffmessung deaktiviert, die Temperaturmessung erfolgt dann alle 5 Sekunden.	0 bis 9999
8221	201D	float	2	r/w	Maximale Temperatur , bei der eine Sauerstoffmessung stattfinden kann. Voreinstellung: 100°C. <u>Die Sensorgenauigkeit ist nur für den Bereichs von 0 bis 50 °C spezifiziert.</u>	-100 bis 1000
8223	201F	uint32	2	r/w	Automatische Temperaturkompensation . Schreiben eines beliebigen Wertes aktiviert die sensorinterne Temperaturmessung. Wenn der Wert in einem Multi-Register-Schreibvorgang enthalten ist, erfolgt keine Änderung. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>	-
8225	2021	uint32	2	r/w	Messmodus , <ul style="list-style-type: none"> • 0 = feucht • 1 = trocken 	-

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
12289	3001	uint32	2	r/w	Messstatus und Messsteuerung. Hält den Messstatus und löst eine Einzelmessung mithilfe der folgenden Codewerte aus: <ul style="list-style-type: none"> Bit 0: Kontinuierliche Messung ein/aus (nur lesen; Intervall auf „0“ setzen löscht das Bit, jeder andere Wert aktiviert es.) Bit 1: Wenn 1, findet gerade eine Messung statt (nur lesen) Bit 2: Setzen, um eine Einzelmessung auszulösen (Löschen hat keine Auswirkung) 	-

Tabelle 2: Codes der verfügbaren Einheiten für die Sauerstoffmessung

Code (Hex)	Einheit
10	% Vol.
20	% Sat.
40	ppb (µg/l)
80	ppm (mg/l)
20000000	hPa
40000000	ppm gas

Tabelle 3: Einheiten für die Sauerstoffmessung in Abhängigkeit von Sensortyp und Messmodus

Einheit	Typ H10		Typ H20	
	trocken	feucht	trocken	feucht
% Sat.	X	X	X	X
% Vol.	X	X	X	X
ppb (µg/l)		X		X
ppm (mg/l)		X		X
hPa	X	X	X	X
ppm gas			X	X

6.2.3 Neuer Sensor/Sensorwerte manuell ändern



HINWEIS!

Nach **allen** Schreibfunktionen ist eine Timeourzeit von 250 ms erforderlich.

Nach Schreibfunktionen bei den Adressen 0x0402, 0x2031 ff., 0x3003 und 0x3005 ist eine verlängerte Timeourzeit von 650 ms erforderlich.

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8241	2031	float	2	r/w	Sensorkonstante f1	-10 bis 10
8243	2033	float	2	r/w	Sensorkonstante dPhi1	-10 bis 10
8245	2035	float	2	r/w	Sensorkonstante dPhi2	-10 bis 10
8247	2037	float	2	r/w	Sensorkonstante dKSV1	-10 bis 10
8249	2039	float	2	r/w	Sensorkonstante dKSV2	-10 bis 10
8251	203B	float	2	r/w	Sensorkonstante m	-100 bis 100

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8253	203D	uint32	2	r/w	Messmethode beim Kalibrieren , entweder „0“ (feucht) oder 1 (trocken)	0 oder 1
8255	203F	float	2	r/w	Phasenverschiebung am Nullpunkt der Sauerstoffkalibrierung in °	0 bis 90
8257	2041	float	2	r/w	Temperatur am Nullpunkt der Sauerstoffkalibrierung in °C	0 bis 99,99
8259	2043	float	2	r/w	Sauerstoffkonzentration am Endwert der Sauerstoffkalibrierung in der im Register 204B definierten Einheit.	0 bis 99,99
8261	2045	float	2	r/w	Phasenverschiebung am Endwert der Sauerstoffkalibrierung in °	0 bis 90
8263	2047	float	2	r/w	Temperatur am Endwert der Sauerstoffkalibrierung in °C	0 bis 99,99
8265	2049	float	2	r/w	Druck am Endwert der Sauerstoffkalibrierung in mbar	1 bis 9999
8267	204B	uint32	2	r/w	Einheit für die Sauerstoffkonzentration am Endwert der Sauerstoffkalibrierung (siehe Tabelle 3)	-

6.2.4 Einfache automatische Kalibrierungen



HINWEIS!

Das Beschreiben der Register 0x3003 und 0x3005 erfordert ein langes Timeout von 650ms.

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
12291	3003	float	2	r/w	Nullpunkt-Sauerstoffkalibrierung. Auslösung: Schreiben eines beliebigen Wertes. Automatische Aktualisierung folgender Register mit den zuletzt gemessenen oder eingestellten Werten: <ul style="list-style-type: none"> • 203F (Phasenverschiebung) • 2041 (Temperatur)
12293	3005	float	2	r/w	Endwert-Sauerstoffkalibrierung. Auslösung: Schreiben eines neuen Wertes in Register 2043 (Sauerstoffkonzentration). Automatische Aktualisierung folgender Register mit den zuletzt gemessenen oder eingestellten Werten: <ul style="list-style-type: none"> • 2045 (Phasenverschiebung) • 2047 (Temperatur) • 2049 (Druck)
12297	3009	uint16	1	r/w	Kalibriermodus , wird bei Inbetriebnahme standardmäßig auf „0“ gesetzt. <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Modus wie im Register 2021 konfiguriert • 1 = Modus „feucht“ • 2 = Modus „trocken“ Wird auf „0“ gesetzt, wenn entweder Register 3003 oder 3005 zur Kalibrierung aktiviert wird. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
12298	300A	uint16	1	r/w	Jahr der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12299	300B	uint16	1	r/w	Monat der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12300	300C	uint16	1	r/w	Tag der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12301	300D	uint16	1	r/w	Stunde der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12302	300E	uint16	1	r/w	Minute der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12303	300F	uint16	1	r/w	Sekunde der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>
12304	3010	uint16	1	r/w	Zeitzone der Kalibrierung. Wird in nachfolgende Logbucheinträge geschrieben. <u>Wird nicht in den Flash-Speicher geschrieben.</u>

6.2.5 SIP- und CIP-Einstellungen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8275	2053	float	2	r/w	Untere Grenze des Temperaturbereichs zur Erkennung eines SIP-Zyklus in °C
8277	2055	float	2	r/w	Obere Grenze des Temperaturbereichs zur Erkennung eines SIP-Zyklus in °C
8279	2057	float	2	r/w	Minimale Verweildauer des Sensors im definierten Temperaturbereich zur Erkennung eines SIP-Zyklus in Minuten
8281	2059	float	2	r/w	Untere Grenze des Temperaturbereichs zur Erkennung eines CIP-Zyklus in °C
8283	205B	float	2	r/w	Obere Grenze des Temperaturbereichs zur Erkennung eines CIP-Zyklus in °C
8285	205D	float	2	r/w	Minimale Verweildauer des Sensors im definierten Temperaturbereich zur Erkennung eines CIP-Zyklus in Minuten
8287	205F	uint32	2	r	Anzahl der SIP-Zyklen seit der letzten Kalibrierung. Das Register wird bei jeder Kalibrierung zurückgesetzt, daher kann der Wert vom Register 2063 , das die Gesamtzahl der SIP-Zyklen enthält, abweichen.
8289	2061	uint32	2	r	Anzahl der CIP-Zyklen seit der letzten Kalibrierung. Das Register wird bei jeder Kalibrierung zurückgesetzt, daher kann der Wert vom Register 2065 , das die Gesamtzahl der CIP-Zyklen enthält, abweichen.
8291	2063	uint32	2	r	Gesamtzahl der SIP-Zyklen
8293	2065	uint32	2	r	Gesamtzahl der CIP-Zyklen

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8295	2067	uint32	2	r/w	Manuelle Erfassung von Autoklavierungen. Eine automatische Zählung findet nicht statt. Bei Nutzung muss der Anwender die Einträge selbst aktualisieren.

6.2.6 Mess- und Betriebstemperaturen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8297	2069	float	2	r	Minimale Betriebstemperatur des Sensors in °C Voreinstellung: -50
8299	206B	float	2	r	Maximale Betriebstemperatur des Sensors in °C Voreinstellung: 130
8301	206D	float	2	r/w	Minimale Temperatur für Sauerstoffmessungen in °C Voreinstellung: -40 Die Sensorgenauigkeit ist nur innerhalb des Kalibrierbereichs (0 bis 50 °C) spezifiziert.
8303	206F	float	2	r/w	Maximale Temperatur für Sauerstoffmessungen in °C Voreinstellung: 60 Die Sensorgenauigkeit ist nur innerhalb des Kalibrierbereichs (0 bis 50 °C) spezifiziert.
8305	2071	float	2	r	Gesamtstunden , in denen der Sensor außerhalb des definierten Betriebstemperaturbereichs (Register 2069 bis 206C) betrieben wurde.
8307	2073	float	2	r	Gesamtstunden , in denen der Sensor außerhalb des definierten Bereichs für Sauerstoffmessungen (Register 206D bis 2070) betrieben wurde.

6.2.7 Analoge 4 bis 20 mA-Schnittstelle konfigurieren

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8309	2075	float	2	r/w	Tatsächlicher (gemessener) Stromwert der 4 bis 20 mA-Schnittstelle für den niedrigen Wert (Nullpunkt) in mA.	0 bis 30
8311	2077	float	2	r/w	Referenzstromwert (aus Register 2085) der 4 bis 20 mA-Schnittstelle für den niedrigen Wert (Nullpunkt) in mA	0 bis 30
8313	2079	float	2	r/w	Tatsächlicher (gemessener) Stromwert der 4 bis 20 mA-Schnittstelle für den hohen Wert (Endwert) in mA.	0 bis 30
8315	207B	float	2	r/w	Referenzstromwert (aus Register 2085) der 4 bis 20 mA-Schnittstelle für den hohen Wert (Endwert) in mA.	0 bis 30
8317	207D	uint32	2	r/w	Code für den Modus der 4 bis 20 mA-Schnittstelle: <ul style="list-style-type: none"> • 0x00 = Aus • 0x01 = Festwert (erforderlich für die Kalibrierung des Schnittstellenstroms) • 0x02 = Linear 	-

6 Modbus-Adresstabellen

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8319	207F	uint32	2	r/w	Code für die Zuordnung der 4 bis 20 mA-Schnittstelle: <ul style="list-style-type: none"> 0x01 = Sauerstoff 0x20 = Temperatur 	-
8321	2081	float	2	r/w	Ausgangswert , der 4 mA entspricht.	-999 bis 9999
8323	2083	float	2	r/w	Ausgangswert , der 20 mA entspricht.	-999 bis 9999
8325	2085	float	2	r/w	Festwert in mA, der dem Ausgang zuge-wiesen wird , wenn dieser auf den Modus „Festwert“ (in Register 207D) eingestellt wurde.	0 bis 25
8327	2087	uint32	2	r/w	Verhalten der 4 bis 20 mA-Schnittstelle im Fehlerfall. Die folgenden Codes können kombiniert werden: <ul style="list-style-type: none"> 0x000001 = Fehler (kontinuierlich) 0x010000 = Warnung (kontinuierlich) <u>Beispiel:</u> Um sowohl das Fehler- als auch das Warnverhalten zu aktivieren, muss „0x010001“ in dieses Register geschrieben werden.	-
8329	2089	float	2	r/w	Stromwert im Falle einer Warnung. Wird nur verwendet, wenn das Register 2087 auf „0x010000“ gesetzt ist.	0 bis 30
8331	208B	float	2	r/w	Stromwert im Falle eines Fehlers. Wird nur verwendet, wenn das Register 2087 auf „0x000001“ gesetzt ist.	0 bis 30

6.2.8 Internen Temperaturfühler kalibrieren

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung	Wertebereich
Dez.	Hex.					
8333	208D	float	2	r/w	Niedriger Temperaturreferenzwert zur Kalibrierung des unteren Referenzpunktes , gemessen mit einem Referenzgerät.	0 bis 60
8335	208F	float	2	r/w	Hoher Temperaturreferenzwert zur Kalibrierung des oberen Referenzpunktes , gemessen mit einem Referenzgerät. <u>Es ist wichtig, den niedrigen Referenzpunkt zuerst zu kalibrieren!</u>	30,1 bis 75

6 Modbus-Adresstabellen

6.2.9 Zähler für Messungen konfigurieren

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8337	2091	uint32	2	r	<p>Zähler für Messungen, wird nach jeder erfolgreichen Messung erhöht. Wird nicht erhöht, wenn der Temperaturwert die im Register 201D definierte maximale Temperatur überschreitet.</p> <p>Nach einem Neustart wird dieses Register auf den zuletzt gespeicherten Wert zurückgesetzt, der nach jeder 100. Messung gespeichert wird.</p> <p><u>Beispiel:</u> Bei einem Reset nach der 1536. Messung wird der Wert auf „1500“ zurückgesetzt.</p>
8339	2093	uint32	2	r/w	<p>Steuerung des Zählers für Messungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Zähler inaktiv, Zählwert wird nicht erhöht • 1 = Zähler aktiv, Zählwert wird nach jeder Messung erhöht • 2 = Zähler (Register 2091) wird auf „0“ gesetzt, Register 2093 wird auf den zuvor definierten Wert („0“ oder „1“) zurückgesetzt
8341	2095	uint32	2	r/w	<p>Maximaler Wert des Zählers für Messungen. Beim Erreichen dieses Wertes wird der Fehler „Überlauf Zähler für Messungen“ (Bit 7 in Register 2005) ausgelöst.</p>

6.2.10 Fehlerauswertung mit Statuswort

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
12295	3007	uint32	2	r	<p>Fehlermeldungen in Statusworten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0x0001: Sauerstoff-Fehler (ungültiger Messwert) • 0x0002: Temperatur-Fehler (ungültiger Messwert) • 0x0004: Temperatur beim Messen zu hoch • 0x0008: Maximale Anzahl von Messungen überschritten • 0x0010: Keine Sensorkappe erkannt • 0x8000: Neue Messwerte

6.2.11 Daten der optischen Sensorkappe

Adresse		Datentyp	Anzahl Register	Zugriff	Beschreibung
Dez.	Hex.				
8492	212C	string[20]	10	r/w	Fertigungsnummer (F-Nr.) der Sensorkappe
8502	2136	string[12]	6	r/w	Teilenummer (TN) der Sensorkappe

6 Modbus-Adresstabelle



JUMO GmbH & Co. KG

Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-714
Telefax: +49 661 6003-605
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

Lieferadresse:

Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany

Postadresse:

36035 Fulda, Germany

Technischer Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-9135
Telefax: +49 661 6003-881899
E-Mail: support@jumo.net

JUMO Mess- und Regelgeräte GmbH

Pfarrgasse 48
1230 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info.at@jumo.net
Internet: www.jumo.at

Technischer Support Österreich:

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info.at@jumo.net

JUMO Schweiz AG

Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info.ch@jumo.net
Internet: www.jumo.ch

Technischer Support Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info.ch@jumo.net

