



Typ 701061 / XXX-32/XXX

Typ 701061

Elektronischer Kühlstellenregler,
Electronic Refrigeration Controller
Régulateur électronique pour le froid

B 70.1061.2
Schnittstellenbeschreibung
Interface Description
Description de l'interface

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Vorwort	5
1.2	Typografische Konventionen	6
1.2.1	Warnende Zeichen	6
1.2.2	Hinweisende Zeichen	6
1.2.3	Darstellungsarten	6
1.3	Geräteausführung identifizieren	7
1.4	Anschluss der Schnittstelle	7
1.5	Konfiguration	8
2	Protokollbeschreibung	9
2.1	Master-Slave-Prinzip	9
2.2	Übertragungsmodus (RTU)	9
2.3	Geräteadresse	10
2.4	Zeitlicher Ablauf der Kommunikation	10
2.4.1	Zeitlicher Ablauf einer Datenanfrage	12
2.4.2	Kommunikation während der internen Bearbeitungszeit des Slaves	12
2.4.3	Kommunikation während der Antwortzeit des Slaves	12
2.5	Aufbau der Datenblöcke	13
2.6	Fehlerbehandlung	14
2.7	Checksumme (CRC16)	15
3	Funktionen	17
3.1	Lesen von n Worten	17
3.2	Schreiben eines Worts	18
3.3	Schreiben von n Worten	19
3.4	Datenübernahme nach Schreiben	20
4	Datenfluß	21
4.1	Parameteradressen und Formate	21
4.2	Übertragungsformate	21

5	Adresstabellen	23
5.1	Konfigurationsparameter	23
5.1.1	Erklärung Bitmuster Fehlerstatus (Parameter Nr. 6)	26
5.1.2	Erklärung Bitmuster HW Kennung (Parameter Nr. 10)	26
5.1.3	Erklärung Bitmuster Binärsignale (Parameter Nr. 13)	26
5.2	Kundenspezifische Linearisierung	27
5.3	Eindeutige Geräteerkennung (GUID)	28
5.4	Messstellenbezeichnung (TAG)	28

1.1 Vorwort



Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.

Auch Ihre Anregungen können helfen, diese Betriebsanleitung zu verbessern.

Gewährleistung



Alle erforderlichen Einstellungen sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben.

Durch Manipulationen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben oder ausdrücklich verboten sind, gefährden Sie Ihren Anspruch auf Gewährleistung.

Bitte setzen Sie sich bei Problemen mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.

Service

Bei technischen Rückfragen

Telefon-Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-300 oder -653 oder -899

Telefax: +49 661 6003-881729

E-Mail: service@jumo.net

Österreich:

Telefon: +43 1 610610

Telefax: +43 1 6106140

E-Mail: info@jumo.at

Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44

Telefax: +41 44 928 24 48

E-Mail: info@jumo.ch

1 Einleitung

1.2 Typografische Konventionen

1.2.1 Warnende Zeichen

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



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



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



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

1.2.2 Hinweisende Zeichen



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



Verweis Dieses Zeichen weist auf weitere Informationen in anderen Handbüchern, Kapiteln oder Abschnitten hin.

abc¹

Fußnote Fußnoten sind Anmerkungen, die auf bestimmte Textstellen Bezug nehmen. Fußnoten bestehen aus zwei Teilen:

Kennzeichnung im Text und Fußnotentext.

Die Kennzeichnung im Text geschieht durch hochstehende fortlaufende Zahlen.

Der Fußnotentext (2 Schriftgrade kleiner als die Grundschrift) steht am unteren Seitenende und beginnt mit einer Zahl und einem Punkt.

1.2.3 Darstellungsarten

0x0010

Hexadezimalzahl

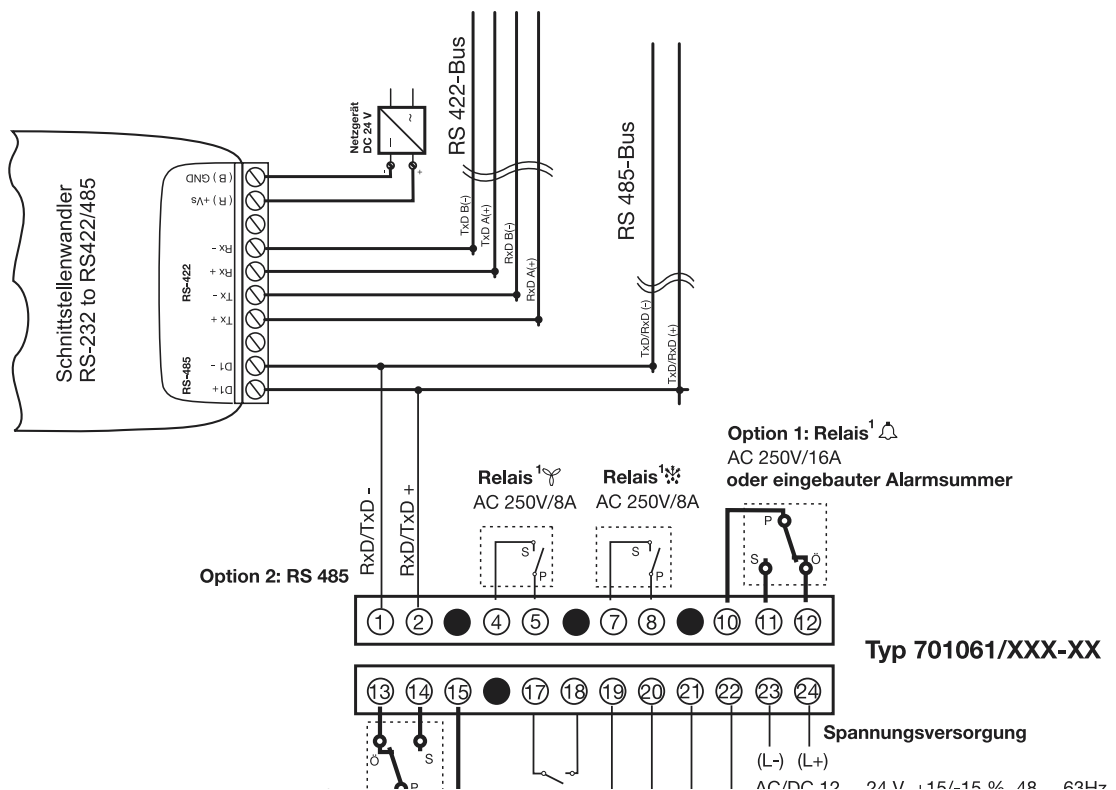
Eine Hexadezimalzahl wird durch ein vorgestelltes „0x“ gekennzeichnet (hier: 16 dezimal).

1.3 Geräteausführung identifizieren

Nur Geräte, bei denen Option2 im Typenschlüssel eine 1 oder 2 ist, sind mit Schnittstelle ausgerüstet.

701061	Grundausführung mit 2 Analogeingängen und 3 Relaisausgängen				
8 9	Grundtypergänzung werkseitig eingestellt, konfigurierbar nach Kundenangaben konfiguriert				
0 1 2	Option 1 nicht vorhanden Alarm-Summer Alarmkontakt (Wechselkontakt 16A/250V)				
0 1 2	Option 2 nicht vorhanden Schnittstelle RS 485 Datenlogger, Echtzeituhr und Schnittstelle RS 485				
32	Spannungsversorgung AC/DC 12 ... 24V +15/-15%, 48...63Hz				
000 236	Typenzusatz 000 ohne Einsteckfühler Pt100 236 2 Einsteckfühler Pt100 (Durchmesser: 6mm, Einbaulänge: 50 mm, ...)				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">701061</td> <td style="width: 25%;">/ 8 0 0 0</td> <td style="width: 25%;">- 32</td> <td style="width: 25%;">/ 000</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">■ werkseitig</p>		701061	/ 8 0 0 0	- 32	/ 000
701061	/ 8 0 0 0	- 32	/ 000		
Bestellbeispiel					

1.4 Anschluss der Schnittstelle



1 Einleitung

1.5 Konfiguration

Die Konfiguration erfolgt entweder am Gerät oder durch das Setup-Programm. Hier ein Auszug aus der Betriebsanleitung.

5.8 Schnittstelle

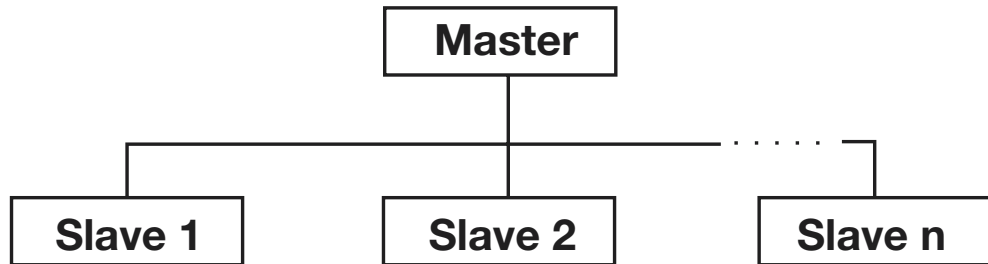
Adr	Geräteadresse (Adress) ⇒ B 70.1061.2 Schnittstellenbeschreibung	1...255
For	Datenformat (Format) 0: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität 1: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, ungerade Parität 2: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, gerade Parität 3: bedeutet: 8 Datenbit, 2 Stoppbit, keine Parität	0, 1, 2, 3

Parameter	Bedeutung	Wertebereich von...werkseitig...bis
bdr	Baudrate (baudrate) 9.6 bedeutet 9600 baud 19.2 bedeutet 19200 baud 38.4 bedeutet 38400 baud	9.6, 19.2, 38.4

2 Protokollbeschreibung

2.1 Master-Slave-Prinzip

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



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

2.2 Übertragungsmodus (RTU)

Als Übertragungsmodus wird der RTU-Modus (Remote Terminal Unit) verwendet. Die Übertragung der Daten erfolgt im Binärformat (hexadezimal) mit 8 Bits. Das LSB (least significant bit, engl. das niederwertigste Bit) wird zuerst übertragen. Die Betriebsart ASCII-Modus wird nicht unterstützt.

Datenformat

Mit dem Datenformat wird der Aufbau eines übertragenen Zeichen beschrieben. Es sind folgende Möglichkeiten des Datenformats gegeben:

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

2 Protokollbeschreibung

2.3 Geräteadresse

Die Geräteadresse des Slaves ist zwischen 0 und 254 einstellbar. Die Geräteadresse 0 ist reserviert.



Über die RS485-Schnittstelle können maximal 31 Slaves angesprochen werden.

Man unterscheidet zwei Möglichkeiten des Datenaustausches:

Query

Datenanfrage/Anweisung des Masters an einen Slave über die entsprechende Geräteadresse.

Der angesprochene Slave antwortet.

Broadcast

Anweisung des Masters an alle Slaves über die Geräteadresse 0. Die angeschlossenen Slaves antworten nicht. So kann z. B. allen Slaves ein bestimmter Sollwert übertragen werden. Die richtige Übernahme des Wertes durch die Slaves sollte in diesem Fall durch anschließendes Auslesen des Sollwertes kontrolliert werden.

Eine Datenanfrage mit der Geräteadresse 0 ist nicht sinnvoll.

2.4 Zeitlicher Ablauf der Kommunikation

Anfang und Ende eines Datenblocks sind durch Übertragungspausen gekennzeichnet. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeichen darf maximal das Dreifache der Zeit zum Übertragen eines Zeichens vergehen.

Die Zeichenübertragungszeit (Zeit für die Übertragung eines Zeichens) ist abhängig von der Baudrate und dem verwendeten Datenformat (Stoppbits und Paritätsbit).

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

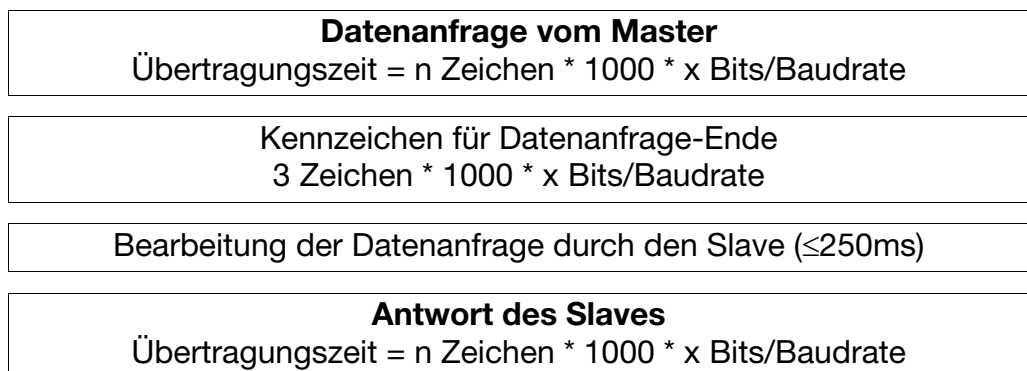
Zeichenübertragungszeit [ms] = $1000 * 9 \text{ Bits/Baudrate}$

Bei den anderen Datenformaten ergibt sich:

Zeichenübertragungszeit [ms]

= $1000 * (8 \text{ Bits} + \text{Paritätsbit} + \text{Stoppbit(s)}) \text{ Bits/Baudrate}$

Ablauf



2 Protokollbeschreibung

Kennzeichen für Antwort-Ende
 $3 \text{ Zeichen} * 1000 * x \text{ Bits/Baudrate}$

Beispiel

Kennzeichen für Datenanfrage- oder Antwort-Ende bei Datenformat 10/9 Bits

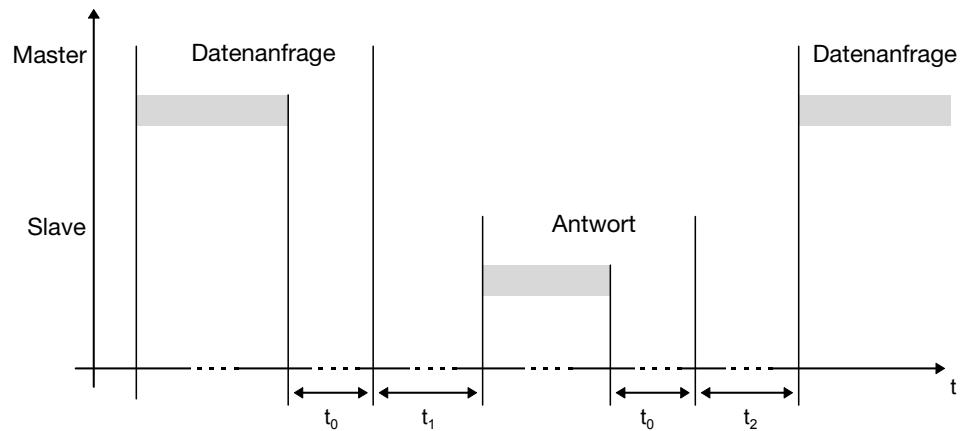
Wartezeit = $3 \text{ Zeichen} * 1000 * 10 \text{ Bits/Baudrate}$

Baudrate [Baud]	Datenformat [Bit]	Wartezeit [ms] (3 Zeichen)
38400	10	0.79
	9	0.71
19200	10	1.57
	9	1.41
9600	10	3.13
	9	2.82

2 Protokollbeschreibung

2.4.1 Zeitlicher Ablauf einer Datenanfrage

Zeitschema Eine Datenanfrage läuft nach folgendem Zeitschema ab:



- t_0 Endekennzeichen = 3 Zeichen
(die Zeit ist von der Baudrate abhängig)
- t_1 Diese Zeit ist von der internen Bearbeitung abhängig.
Die maximale Bearbeitungszeit liegt bei 250 ms.
- t_2 Diese Zeit braucht der Regler, um von Senden wieder auf Empfangen umzuschalten. Diese Zeit muß der Master einhalten, bevor er eine neue Datenanfrage stellt. Sie muß immer eingehalten werden, auch wenn die neue Datenanfrage an ein anderes Gerät gerichtet ist.

2.4.2 Kommunikation während der internen Bearbeitungszeit des Slaves

Während der internen Bearbeitungszeit des Slaves dürfen vom Master keine Datenanfragen gestellt werden. In dieser Zeit gestellte Datenanfragen werden vom Slave ignoriert.

2.4.3 Kommunikation während der Antwortzeit des Slaves

Während der Antwortzeit des Slaves dürfen vom Master keine Datenanfragen gestellt werden. In dieser Zeit gestellte Datenanfragen führen dazu, daß alle gerade auf dem Bus befindlichen Daten ungültig werden.

2.5 Aufbau der Datenblöcke

Alle Datenblöcke haben die gleiche Struktur:

Datenstruktur

Slave-Adresse	Funktionscode	Datenfeld	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	x Byte	2 Bytes

Jeder Datenblock enthält vier Felder:

Slave-Adresse Geräteadresse eines bestimmten Slaves

Funktionscode Funktionsauswahl (Lesen, Schreiben von Worten)

Datenfeld Enthält die Informationen:

- Wortadresse
- Wortanzahl
- Wortwert

Checksumme Erkennung von Übertragungsfehlern

2 Protokollbeschreibung

2.6 Fehlerbehandlung

Fehlercodes	Es existieren drei Fehlercodes:
	1 ungültige Funktion
	2 ungültige Parameteradresse
	4 Gerät nicht bereit
	8 Schreibzugriff auf Parameter verweigert

Antwort im Fehlerfall

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

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

Beispiel

Datenanfrage:

01	03	40	00	00	04	CRC16
----	----	----	----	----	----	-------

Antwort:

01	83	02	CRC16
----	----	----	-------

Sonderfälle

In folgenden Fehlerfällen antwortet der Slave nicht:

- die Checksumme (CRC16) ist nicht korrekt
- die Anweisung des Masters ist unvollständig oder überdefiniert
- die Anzahl der zu lesenden Worte oder Bits ist Null

2 Protokollbeschreibung

2.7 Checksumme (CRC16)

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

Berechnungs- schema

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);	

Beispiel

Datenanfrage: Lesen von zwei Worten ab Adresse 0x00CE
(CRC16 = 0xA592)

07	03	00	CE	00	02	A5	92
						CRC16	

Antwort: (CRC16 = 0xADF5)

07	03	04	00	00	41	C8	AD	F5
			Wort 1		Wort 2		CRC16	

2 Protokollbeschreibung

3 Funktionen

Die folgenden Funktionen stehen für das Gerät zur Verfügung:

Funktionsnummer	Funktion
0x03 oder 0x04	Lesen von n Worten
0x06	Schreiben eines Worts
0x10	Schreiben von n Worten

3.1 Lesen von n Worten

Mit dieser Funktion werden n ($n \leq 32$) Worte ab einer bestimmten Adresse gelesen.

Datenanfrage

Slave-Adresse	Funktion 0x03 oder 0x04	Adresse erstes Wort	Wortanzahl (max. 32)	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort

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

Beispiel

Lesen des 1. Messwertes (Kühlstellentemperatur)

Modbusadresse des 1. Messwertes = 0x0064 = 100dez

Datenanfrage:

01	03	00	64	00	02	85D4
----	----	----	----	----	----	------

Antwort:

01	03	04	85	BC	C1	B8	4339
			Messwert 1 = -23,065			CRC	

3 Funktionen

3.2 Schreiben eines Worts

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

Anweisung

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

Antwort

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

Beispiel

Schreibe Minimale Einschaltdauer "t.on" = 25 = 0x0019
Modbusadresse = 0x009D = 157

Anweisung:

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

Antwort (wie Anweisung):

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

3.3 Schreiben von n Worten

Mit dieser Funktion werden n ($n \leq 6$) Worte ab einer bestimmten Adresse geschrieben.

Anweisung

Slave-Adresse	Funktion 0x10	Adresse erstes Wort	Wortanzahl max. 127	Byteanzahl	Wortwert(e)	Checksumme CRC16
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	x Byte	2 Bytes

Antwort

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

Beispiel

Schreibe Sollwert "SP" = -12.5

Modbusadresse = 0x0097 = 151

Anweisung:

01	10	00	97	00	02	04	00	00	C1	48	EA83
							Sollwert = -12,5			CRC	

Antwort:

01	10	00	97	00	2	F024
----	----	----	----	----	---	------

3 Funktionen

3.4 Datenübernahme nach Schreiben

Da in das Gerät max. 6 Worte in einem Protokoll geschrieben werden können, kann es vorkommen dass inkonsistente Konfigurationsdaten ins Gerät geschrieben werden.

Um konsistente Datensätze im Gerät zu haben, werden die empfangenen Daten zuerst nur abgelegt und nicht benutzt.

Erst nach Setzen des so genannten Übernahmeflags am Ende einer Übertragung werden die abgelegten Daten komplett übernommen und somit wirksam.

Das Datenübernahmeflag wird am Ende der Schreib-Übertragung gesetzt indem ein beliebiger Wert auf die Adresse 0x0050 = 80dez= geschrieben wird.

Beispiel:

Nach Schreiben beliebiger Daten..

Anweisung:

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

Antwort (wie Anweisung):

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

4.1 Parameteradressen und Formate

Im folgenden sind alle Prozeßwerte (Variablen) mit ihren Adressen, dem Datentyp und der Zugriffsart beschrieben.

Hierbei bedeutet:

R/O Zugriff nur lesend

R/W Zugriff schreibend und lesend

Text Byte (8 Bit)

unsigned

short Integer(16 Bits) ohne Vorzeichen (Wertebereich 0...65535)

signed

short Integer(16Bits) mit Vorzeichen (Wertebereich -32768...32767)

unsigned

long Long-Integer (4Byte) ohne Vorzeichen
(Wertebereich 0...4294967295)

float Float-Wert (4 Byte) nach IEEE 754

Byte-reihenfolge

Aufgrund der plattformabhängigen Darstellung von Gleitkommazahlen und Long-Werten, müssen die Bytes in die für den MODBUS entsprechende Reihenfolge gebracht werden.

4.2 Übertragungsformate

Zeichenketten (Texte) Zeichenketten werden im ASCII-Format übertragen.



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

Beispiel

Abfrage des Textes von Adresse 0x0007, wenn unter dieser Adresse die Zeichenkette "**133.01.01**"
(ASCII-Code: 0x31, 0x33, 0x33, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x20, 0x00)

Anfrage: 0103000700067409

(CRC16 = 0974)

Antwort: 01030C**3133332E30312E3031200000**914D

(CRC16 = 4D91)

Integer-Werte

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

Beispiel

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

Anfrage: 14030000000186CF (CRC16 = CF86)

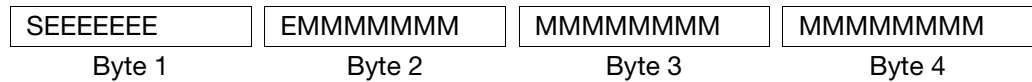
4 Datenfluß

Antwort: 140302**3230**A0F3 (CRC16 = xF3A0)

Float-Werte

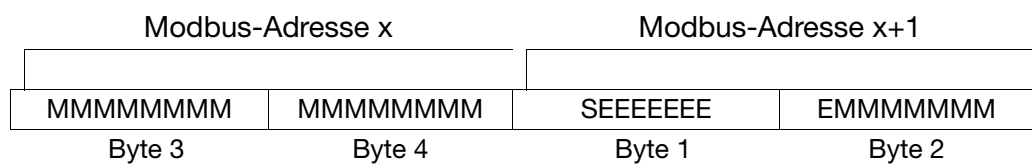
Bei Float-Werten wird im Modbus mit dem IEEE-754-Standard-Format (32bit) gearbeitet, allerdings mit dem Unterschied, dass Byte 1 und 2 mit Byte 3 und 4 vertauscht sind.

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



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

Modbus-float-Format



Beispiel

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

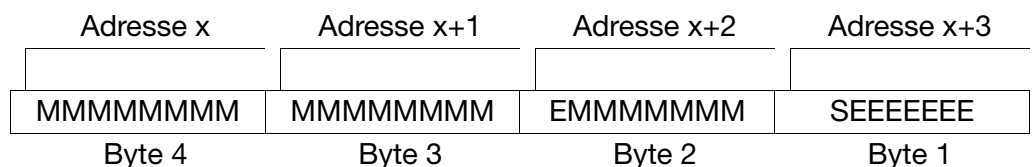
Anfrage: 140300350002D6C0 (CRC16 = C0D6)
 Antwort: 140304**80004409**6434 (CRC16 = 3464)

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



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

Float-Wert



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

5.1 Konfigurationsparameter



Bei der Veränderung der Parameter über die Schnittstelle erfolgt keine Überprüfung des Wertebereiches.



Schreiboperationen auf Parameter (R/W) bewirken ein Abspeichern im EEPROM. Diese Speicherbausteine haben nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen (ca. 100000).

Nr.	Text	Parameter	Datentyp	Modbus Adresse dez	Modbus Adresse hex	Zugriff
0	in.1	Messwerte in °C	float	100	64	R/O
1	in.2	Messwerte in °C	float	102	66	R/O
2	rES	Reserve	unsigned short	104	68	R/O
3	ri.1	gemessener Widerstand x Ohm	float	105	69	R/O
4	ri.2	gemessener Widerstand x Ohm	float	107	6b	R/O
5	d.St	Reglerstatus	unsigned short	109	6d	R/O
6	Err	Fehlerstatus als Bitmuster	unsigned short	110	6e	R/O
7	d.St	Restzeit Start Abt.in Sek	unsigned long	111	6f	R/O
8	dE.C	Restzeit laufende Abt. Sek.	unsigned long	113	71	R/O
9	AL.C	Restzeit bis Alarm in Sek.	unsigned long	115	73	R/O
10	Hrd	Bitfeld mit den HW-Kennungen	unsigned short	117	75	R/O
11	rES	Reserve	float	118	76	R/O
12	StA	Workstatus	unsigned short	120	78	R/O
13	bin	Binaersignale als Bitmuster	unsigned short	121	79	R/O
14	Fct	Bitfeld Funktionen/Kommandos	unsigned short	122	7a	R/W
15	d.YE	Akt. Jahr (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	123	7b	R/W
16	d.Mo	Akt. Monat (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	124	7c	R/W
17	d.dA	Akt. Tag (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	125	7d	R/W
18	d.hr	Akt. Stunde (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	126	7e	R/W
19	d.Mi	Akt. Minute (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	127	7f	R/W
20	d.SE	Akt. Sekunde (Datum/Uhrzeit)	unsigned short	128	80	R/W
21	rES	Reserve	unsigned long	129	81	R/O
22	rES	Reserve	unsigned long	131	83	R/O
23	bSi	Interne Binaersig. Bitmuster	unsigned short	133	85	R/W

5 Adresstabellen

24	rES	Reserve	float	134	86	R/O
25	An.1	Fuehlerart Sensor 1	signed short	136	88	R/W
26	An.2	Fuehlerart Sensor 2	signed short	137	89	R/W
27	or.1	Offset Ohm Sensor 1	float	138	8a	R/W
28	or.2	Offset Ohm Sensor 2	float	140	8c	R/W
29	ot.1	Offset °C Sensor 1	float	142	8e	R/W
30	ot.2	Offset °C Sensor 2	float	144	90	R/W
31	Uni	Temperatur-Einheit in °C/°F	unsigned short	146	92	R/W
32	dF	Filterzeit in Sekunden	float	147	93	R/W
33	bi.F	Funktion Binaereingang	unsigned short	149	95	R/W
34	tYP	Reglerfunktion	unsigned short	150	96	R/W
35	SP	Sollwert in °C	float	151	97	R/W
36	HYS	Hysterese in °C	float	153	99	R/W
37	SPL	kleinster erlaubter Sollwert	float	155	9b	R/W
38	SPH	groesster erlaubter Sollwert	float	157	9d	R/W
39	t.on	Min. Einschaltdauer Sek.	unsigned short	159	9f	R/W
40	t.oF	Min. Ausschaltdauer Sek.	unsigned short	160	a0	R/W
41	P.on	Verhalten nach Netz EIN	unsigned short	161	a1	R/W
42	d.Fu	Abtaufunktion	unsigned short	162	a2	R/W
43	d.CY	Abtauwiederholzyklus Stunden	unsigned short	163	a3	R/W
44	d.i0	Abtaudauer in Minuten	unsigned short	164	a4	R/W
45	d.t1	Abtauzeit 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	165	a5	R/W
46	d.t2	Abtauzeit 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	166	a6	R/W
47	d.t3	Abtauzeit 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	167	a7	R/W
48	d.t4	Abtauzeit 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	168	a8	R/W
49	d.SP	Abtaugrenzwert in °C	float	169	a9	R/W
50	d.dL	Abtauverzoegerung in Minuten	unsigned short	171	ab	R/W
51	d.do	Abtropfzeit in Minuten	unsigned short	172	ac	R/W
52	d.tY	Abtautyp Elektr./Heissgas	unsigned short	173	ad	R/W
53	F.Fu	Ventilatorbetriebsart	unsigned short	174	ae	R/W
54	F.ru	Nachlauf AUS/EIN	unsigned short	175	af	R/W
55	F.SP	Nachlaufsollwert in °C	float	176	b0	R/W
56	F.HY	Hysterese Nachlaufsollwert in °C	float	178	b2	R/W
57	F.dL	Anlaufverzoegerung Minuten	unsigned short	180	b4	R/W
58	AL.F	Alarm- Funktion relativ/abs.	unsigned short	181	b5	R/W

5 Adresstabellen

59	AL.L	unterer Alarm-Grenzw- °C	float	182	b6	R/W
60	AL.H	oberer Alarm-Grenzw- °C	float	184	b8	R/W
61	A.HY	Alarm- Hysterese in °C	float	186	ba	R/W
62	AL.d	Alarmverzögerung in Minuten	unsigned short	188	bc	R/W
63	AL.q	Alarmquittierung EIN/AUS	unsigned short	189	bd	R/W
64	di.d	Anzeige bei Abtauung.	unsigned short	190	be	R/W
65	di.P	Istwertanzeige	unsigned short	191	bf	R/W
66	Cod	Zugangs-Code Parameterebene	unsigned short	192	c0	R/W
67	Pa.1	Bedienparameter max 8	unsigned short	193	c1	R/W
68	Pa.2	Bedienparameter max 8	unsigned short	194	c2	R/W
69	Pa.3	Bedienparameter max 8	unsigned short	195	c3	R/W
70	Pa.4	Bedienparameter max 8	unsigned short	196	c4	R/W
71	Pa.5	Bedienparameter max 8	unsigned short	197	c5	R/W
72	Pa.6	Bedienparameter max 8	unsigned short	198	c6	R/W
73	Pa.7	Bedienparameter max 8	unsigned short	199	c7	R/W
74	Pa.8	Bedienparameter max 8	unsigned short	200	c8	R/W
75	di.A	Alarmanzeige AUS/EIN	unsigned short	201	c9	R/W
76	di.c	Kommastelle der Istwerte	unsigned short	202	ca	R/W
77	di.H	Abtauanzeige Hold in Minuten	unsigned short	203	cb	R/W
78	Adr	Modbusadresse	unsigned short	204	cc	R/W
79	For	Datenformat z.B. 8-1-keine	unsigned short	205	cd	R/W
80	bdr	Baudrate	unsigned short	206	ce	R/W
81	rEC	Speicherintervall in Minuten	unsigned short	207	cf	R/W
82	t.Si	Serviceintervall in Tagen	unsigned short	208	d0	R/W
83	t. h	Betriebszeit in Sekunden	unsigned long	209	d1	R/W
84	t. S	Servicezeit in Sekunden	unsigned long	211	d3	R/W
85	SE.1	Reglerfunktion Heizen einstellbar	unsigned short	213	d5	R/W
86	rEL	Relais fuer RXK5 Heizen bei Heizen/ Kuehl	unsigned short	214	d6	R/W

5 Adresstabellen

5.1.1 Erklärung Bitmuster Fehlerstatus (Parameter Nr. 6)

Bit0 Fuehlerbruch Temperaturfuehler	1
Bit1 Kurzschluss Temperaturfuehler	2
Bit2 Underrange Temperatur	4
Bit3 Overage Temperatur	8
Bit4 Fuehlerbruch Temperaturfuehler	16
Bit5 Kurzschluss Temperaturfuehler	32
Bit6 Underrange Temperatur	64
Bit7 Overage Temperatur	128
Bit8 Kennung kalibriert nicht gesetzt	256
Bit9 Flash Lesen/Schreiben Fehler	512
Bit10 Kommunik- mit Uhr (I2C)	1024

5.1.2 Erklärung Bitmuster HW Kennung (Parameter Nr. 10)

Bit0 Alarm-Relais oder Summer	1
Bit1 RS485	2
Bit2 Datenflash für Logger	4
Bit3 RTC Uhrenbaustein	8

5.1.3 Erklärung Bitmuster Binärsignale (Parameter Nr. 13)

Bit0 Alarmgrenzwert unterschritten	1
Bit1 Alarmgrenzwert überschritten	2
Bit2 Kühlung/Heizung-Relais	4
Bit3 Abtau-Relais	8
Bit4 Ventilator-Relais	16
Bit5 Alarm-Relais	32
Bit6 Heizen bei Heizen/Kühlen	64
Bit7 Binäreingang	128
Bit8 Tastaturverriegelung	256
Bit9 Türkontakt	512
Bit10 LCD-Anzeige AUS	1024
Bit11 Serviceintervall abgelaufen	2048
Bit12 Gerätefehler	4096

5.2 Kundenspezifische Linearisierung

Parameter	Datentyp	Modbus Adresse dez	Modbus Adresse hex	Zugriff
Anzahl verwendeter Wertepaare				R/W
(2...20)	unsigned short	600	0x0258	
1. Widerstand Ohm	float	601	0x0259	R/W
2. Widerstand Ohm	float	603		R/W
3. Widerstand Ohm	float	605		R/W
4. Widerstand Ohm	float	607		R/W
5. Widerstand Ohm	float	609		R/W
6. Widerstand Ohm	float	611		R/W
7. Widerstand Ohm	float	613		R/W
8. Widerstand Ohm	float	615		R/W
9. Widerstand Ohm	float	617		R/W
10. Widerstand Ohm	float	619		R/W
11. Widerstand Ohm	float	621		R/W
12. Widerstand Ohm	float	623		R/W
13. Widerstand Ohm	float	625		R/W
14. Widerstand Ohm	float	627		R/W
15. Widerstand Ohm	float	629		R/W
16. Widerstand Ohm	float	631		R/W
17. Widerstand Ohm	float	633		R/W
18. Widerstand Ohm	float	635		R/W
19. Widerstand Ohm	float	637		R/W
20. Widerstand Ohm	float	639		R/W
1. Temperatur °C/°F	float	641		R/W
2. Temperatur °C/°F	float	643		R/W
3. Temperatur °C/°F	float	645		R/W
4. Temperatur °C/°F	float	647		R/W
5. Temperatur °C/°F	float	649		R/W
6. Temperatur °C/°F	float	651		R/W
7. Temperatur °C/°F	float	653		R/W
8. Temperatur °C/°F	float	655		R/W
9. Temperatur °C/°F	float	657		R/W
10. Temperatur °C/°F	float	659		R/W
11. Temperatur °C/°F	float	661		R/W
12. Temperatur °C/°F	float	663		R/W
13. Temperatur °C/°F	float	665		R/W
14. Temperatur °C/°F	float	667		R/W
15. Temperatur °C/°F	float	669		R/W
16. Temperatur °C/°F	float	671		R/W
17. Temperatur °C/°F	float	673		R/W
18. Temperatur °C/°F	float	675		R/W
19. Temperatur °C/°F	float	677		R/W
20. Temperatur °C/°F	float	679		R/W

5 Adresstabellen

Beispielwerte Anzahl Wertepaare = 2
Widerstand 1 = 50 Ohm Widerstand 2 = 150 Ohm
Temperatur 1 = -10 °C Temperatur 2 = 40 °C

Nicht benutzte Wertepaare müssen auch nicht vorbesetzt bzw. beschrieben werden.

5.3 Eindeutige Geräteerkennung (GUID)

Während der Fertigungskalibrierung wird dem Gerät eine eindeutige Geräteerkennung (Text) zugewiesen, welche in der sogenannten GUID gespeichert wird.

Parameter	Datentyp	Modbus Adresse dez	Modbus Adresse hex	Zugriff
GUID- eindeutige Geräteerkennung			0x02BC	
20=19Zeichen + Endekennung	text[20]	700..709	...0x02C5	R/O

5.4 Messstellenbezeichnung (TAG)

Das TAG-Feld ist ein 32 Zeichen (31+Endezeichen) langer Text den der Kunde als Messstellenbezeichnung nutzen kann

Parameter	Datentyp	Modbus Adresse dez	Modbus Adresse hex	Zugriff
TAG- Messstellenbezeichnung			0x02C6	
32=31Zeichen + Endekennung	text[320]	710..725	...0x02D5	R/W



Type 701061 / XXX-32/XXX

Type 701061

Electronic Refrigeration Controller

B 70.1061.2
Interface Description

Contents

1	Introduction	5
1.1	Preface	5
1.2	Typographical conventions	6
1.2.1	Warning signs	6
1.2.2	Note signs	6
1.2.3	Representation modes	6
1.3	Identifying the instrument version	7
1.4	Interface connection	7
1.5	Configuration	8
2	Protocol description	9
2.1	Master-slave principle	9
2.2	Transmission mode (RTU)	9
2.3	Device address	10
2.4	Timing of the communication	10
2.4.1	Timing of a data request	12
2.4.2	Communication during the internal processing time of the slave	12
2.4.3	Communication during the response time of the slave	12
2.5	Structure of the data blocks	13
2.6	Error handling	14
2.7	Checksum (CRC16)	15
3	Functions	17
3.1	Read n words	17
3.2	Write one word	18
3.3	Write n words	19
3.4	Data acceptance after writing	20
4	Data flow	21
4.1	Parameter addresses and formats	21
4.2	Transmission formats	21

5	Address tables	23
5.1	Configuration parameters	23
5.1.1	Explanation of bit pattern: error status (parameter No. 6)	26
5.1.2	Explanation of bit pattern: hardware ID (parameter No. 10)	26
5.1.3	Explanation of bit pattern: binary signals (parameter No. 13)	26
5.2	Customized linearization	27
5.3	Unambiguous device ID (GUID)	28
5.4	Measurement point designation (TAG)	28

1.1 Preface



Please read these operating instructions before commissioning the instrument. Keep these operating instructions in a place which is accessible to all users at all times.

Your comments could help us to improve these operating instructions.

Warranty



All necessary settings are described in these operating instructions. Any manipulations that are not described in the operating instructions (or even expressly forbidden) will endanger your rights under the instrument warranty !

If you have any problems, please contact the nearest subsidiary or the head office.

1 Introduction

1.2 Typographical conventions

1.2.1 Warning signs

The symbols for **Danger** and **Caution** are used in these operating instructions under the following conditions:



Danger This symbol is used when there may be **danger to personnel** if the instructions are disregarded or not followed accurately!



Caution This symbol is used when there may be **damage to equipment or data** if the instructions are ignored or not followed correctly.



Caution This symbol is used where special care is required when handling components liable to damage through electrostatic discharge.

1.2.2 Note signs



Note This symbol is used when your **special attention** is drawn to a remark.



Reference This symbol refers to further information in other manuals, chapters or sections.

abc¹

Footnote Footnotes are remarks that refer to specific points in the text. Footnotes consist of two parts:

A marker in the text, and the footnote text.

The markers in the text are arranged as continuous superscript numbers.

The footnote text (in smaller typeface) is placed at the bottom of the page and starts with a number and a full stop.

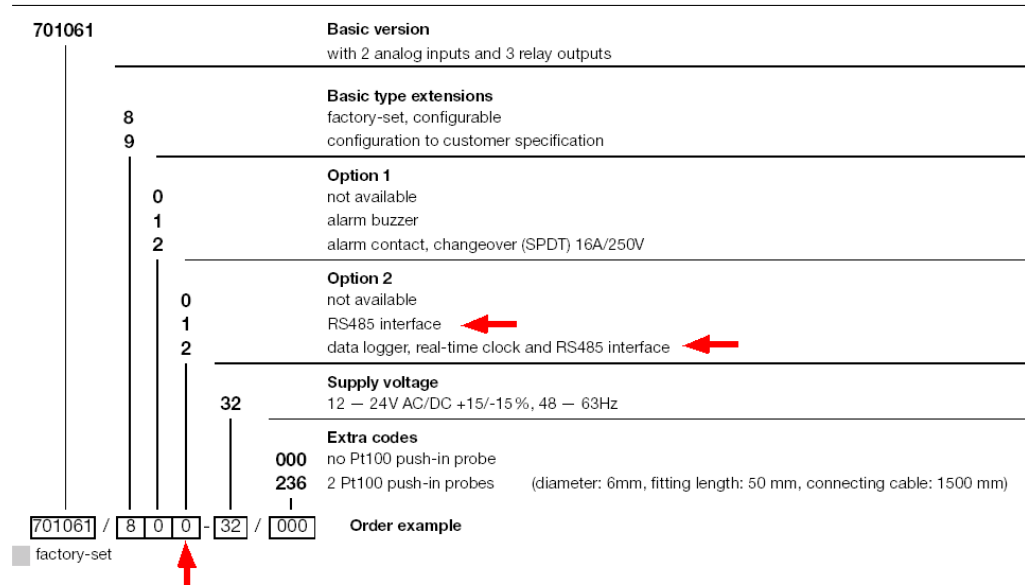
1.2.3 Representation modes

0x0010

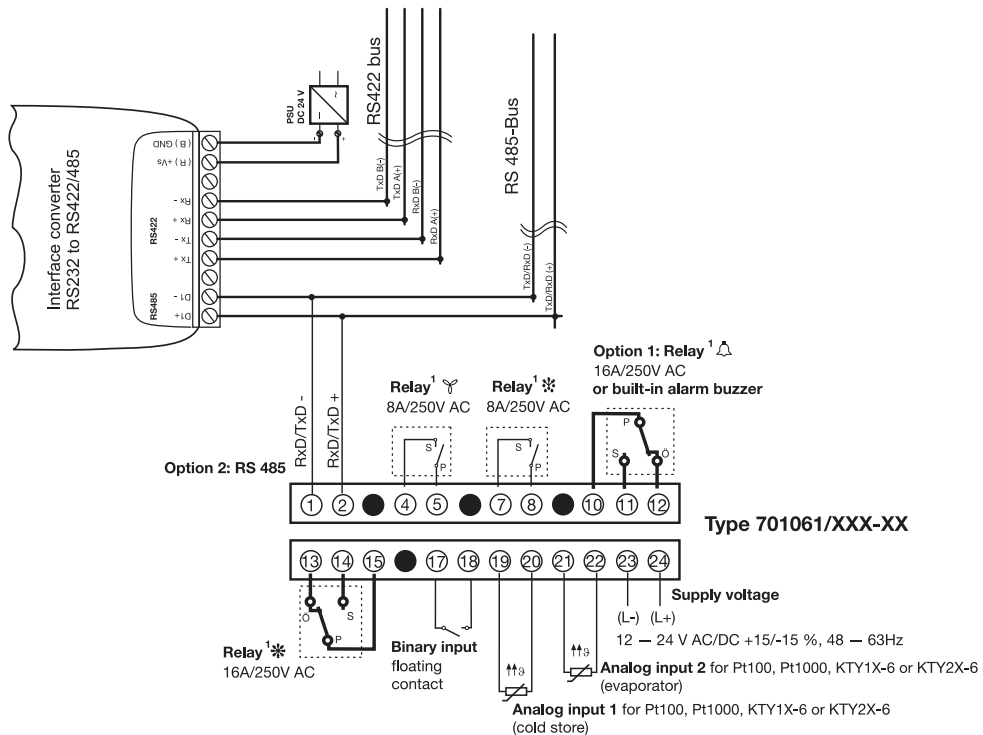
Hexadecimal number A hexadecimal number is identified by being preceded by an “0x” (here: 16 decimal).

1.3 Identifying the instrument version

Only instruments in which Option 2 in the type code is a 1 or 2 are fitted with an interface.



1.4 Interface connection



1. The switching positions of the instrument relays shown here (dotted line) represent the "relay de-energized" condition.

1 Introduction

1.5 Configuration

The configuration is performed either on the instrument itself or through the Setup program. Here is an extract from the operating instructions.

5.8 Schnittstelle

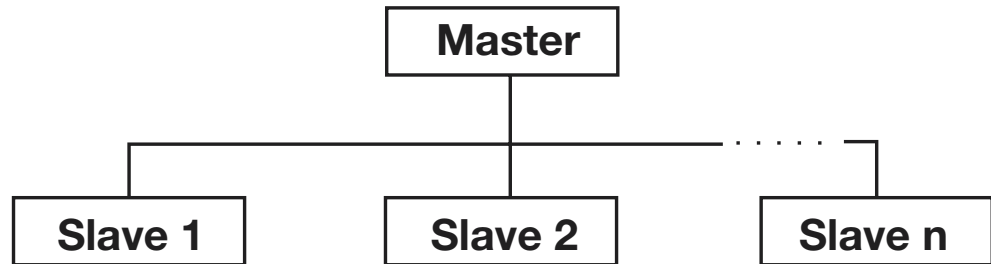
Adr	Geräteadresse (Adress) ⇒ B 70.1061.2 Schnittstellenbeschreibung	1...255
For	Datenformat (Format) 0: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, keine Parität 1: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, ungerade Parität 2: bedeutet: 8 Datenbit, 1 Stoppbit, gerade Parität 3: bedeutet: 8 Datenbit, 2 Stoppbit, keine Parität	0, 1, 2, 3

Parameter	Bedeutung	Wertebereich von...werkseitig...bis
bdr	Baudrate (baudrate) 9.6 bedeutet 9600 baud 19.2 bedeutet 19200 baud 38.4 bedeutet 38400 baud	9.6, 19.2, 38.4

2 Protocol description

2.1 Master-slave principle

The communication between a PC (master) and a device (slave) using Modbus takes place according to the master-slave principle, in the form of a data request/instruction - response.



The master controls the data exchange, the slaves only have a response function. They are identified by their device addresses.

2.2 Transmission mode (RTU)

The transmission mode used is the RTU mode (Remote Terminal Unit). Data are transmitted in binary format (hexadecimal) with 8 bits. The LSB (least significant bit) is transmitted first. The ASCII operating mode is not supported.

Data format

The data format describes the structure of a character that is transmitted. The following format options are available:

Data word	Parity bit	Stop bit 1/2 bit(s)	Number of bits
8 bits	—	1	9
8 bits	even	1	10
8 bits	odd	1	10
8 bits	—	2	10

2 Protocol description

2.3 Device address

The device address of the slave can be set between 0 and 254. Device address 0 is reserved.



A maximum of 31 slaves can be addressed via the RS485 interface.

Two forms of data exchange can be distinguished:

Query

Data request/instruction by the master to a slave via the corresponding device address.

The slave which has been addressed will respond.

Broadcast

Instruction by the master to all slaves, via the device address 0. The connected slaves do not respond. A specific setpoint can, for example, be transmitted to all slaves. In such a case, the correct acceptance of the values by the slaves should be checked by a subsequent readout of the setpoint.

A data request with device address 0 is not meaningful.

2.4 Timing of the communication

The start and end of a data block are marked by transmission pauses. The maximum permitted interval between two consecutive characters is three times the transmission time of a single character.

The character transmission time (the time taken to transmit one character) depends on the baud rate and the data format that is used (stop bits and parity bit).

For a data format with 8 data bits, no parity bit and one stop bit, this is:

$$\text{character transmission time [msec]} = 1000 * 9 \text{ bits}/(\text{baud rate})$$

For the other data formats it is:

$$\begin{aligned} \text{character transmission time [msec]} \\ = 1000 * (8 \text{ bits} + \text{parity bit} + \text{stop bit(s)}) \text{ bits}/(\text{baud rate}) \end{aligned}$$

Sequence

Data request from master transmission time = n characters * 1000 * x bits/(baud rate)
Marker for end of data request 3 characters * 1000 * x bits/(baud rate)
Processing of the data request by the slave (max. 250msec)
Response of slave transmission time = n characters * 1000 * x bits/(baud rate)

2 Protocol description

Marker for end of response $3 \text{ characters} * 1000 * x \text{ bits}/(\text{baud rate})$

Example

Marker for end of data request or end of response for 10/9 bit data format.

Waiting time = $3 \text{ characters} * 1000 * 10 \text{ bits}/(\text{baud rate})$

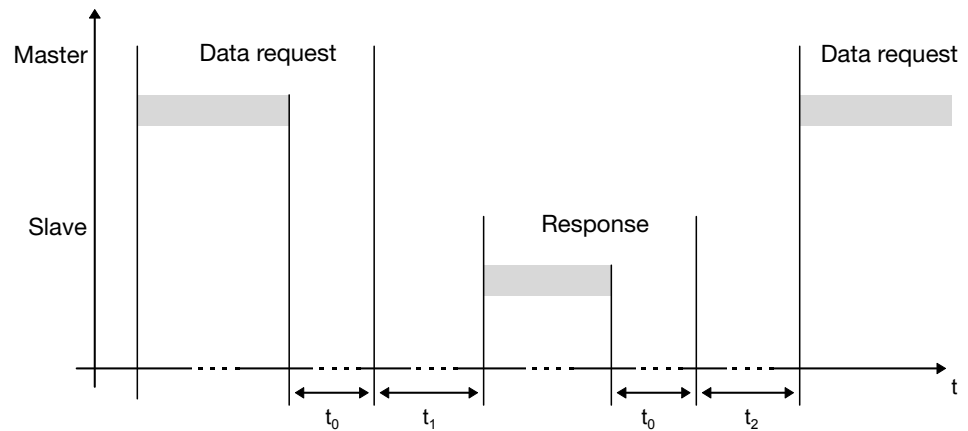
Baud rate [bps]	Data format [bits]	Waiting time [msec] (3 characters)
38400	10	0.79
	9	0.71
19200	10	1.57
	9	1.41
9600	10	3.13
	9	2.82

2 Protocol description

2.4.1 Timing of a data request

Timing sequence

A data request runs according to the following timing scheme:



- t_0 End marker = 3 characters
(the time depends on the baud rate)
- t_1 This time depends on the internal processing.
The maximum processing time is 250 msec.
- t_2 This time is needed by the controller to switch over from transmit back to receive. This is the waiting time which the master has to observe before presenting a new data request. This time must always be observed, even when the new data request is directed to another device.

2.4.2 Communication during the internal processing time of the slave

No data requests from the master are permitted during the internal processing time. Any data requests that are made during this period will be ignored by the slave.

2.4.3 Communication during the response time of the slave

No data requests from the master are permitted during the response time of the slave. Any data requests that are made during this period will result in the invalidation of all the data currently on the bus.

2.5 Structure of the data blocks

All data blocks have the same structure:

Data structure

Slave address	Function code	Data field	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	x byte(s)	2 bytes

Each data block contains four fields:

Slave address Device address of a specific slave

Function code Function selection (read or write words)

Data field contains the information:

- word address
- number of words
- word value

Checksum detection of transmission errors

2 Protocol description

2.6 Error handling

Error codes There are three error codes:

- 1 invalid function
- 2 invalid parameter address
- 4 device not ready
- 8 write access to parameter denied

Response in the event of an error

Slave address	Function XX OR 80h	Error code	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes

The function code is ORed with 0x80, which means that the MSB (most significant bit) is set to 1.

Example

Data request:

01	03	40	00	00	04	CRC16
----	----	----	----	----	----	-------

Response:

01	83	02	CRC16
----	----	----	-------

Special cases

The slave will not respond if one of the following errors occurs:

- the checksum (CRC16) is not correct
- the instruction from the master is incomplete or over-defined
- the number of words or bits to be read is zero

2.7 Checksum (CRC16)

The checksum (CRC16) serves to recognize transmission errors. If an error is detected during evaluation, the corresponding device will not respond.

Calculation procedure

```

CRC = 0xFFFF
CRC = CRC XOR ByteOfMessage
For (1 to 8)
  CRC = SHR(CRC)
  if (flag shifted right = 1)
  then
    CRC = CRC XOR 0xA001
  else
while (not all ByteOfMessage processed);
    
```

Example

Data request: Read two words, starting at address 0x00CE (CRC16 = 0xA592)

07	03	00	CE	00	02	A5	92
						CRC16	

Response: (CRC16 = 0xADF5)

07	03	04	00	00	41	C8	AD	F5
			Word 1		Word 2		CRC16	

2 Protocol description

3 Functions

The following functions are available for the instrument:

Function number	Function
0x03 or 0x04	read n words
0x06	write one word
0x10	write n words

3.1 Read n words

This function reads n ($n \leq 32$) words, starting from a defined address.

Data request

Slave address	Function	Address	Word number (max. 32)	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Response

Slave address	Function	Number of bytes read	Word value(s)	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	1 byte	x byte(s)	2 bytes

Example

Read the 1st measurement (temperature of the cold store)

Modbus address of 1st measurement = 0x0064 = 100dec

Data request:

01	03	00	64	00	02	85D4
----	----	----	----	----	----	------

Response:

01	03	04	85	BC	C1	B8	4339
			Measurement 1 = -23.065			CRC	

3 Functions

3.2 Write one word

For the “write word” function, the data blocks for instruction and response are identical.

Instruction

Slave address	Function 0x06	Word address	Word value	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Response

Slave address	Function 0x06	Word address	Word value	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Example

Write minimum ON time “t.on” = 25 = 0x0019

Modbus address = 0x009D = 157

Instruction:

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

Response (as instruction):

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

3.3 Write n words

This function writes n ($n \leq 6$) words, starting from a defined address.

Instruction

Slave address	Function 0x10	Address of first word	Word number (max. 127)	Byte number	Word value(s)	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	1 byte	x byte(s)	2 bytes

Response

Slave address	Function 0x10	Address of first word	Word number	Checksum CRC16
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Example

Write setpoint "SP" = -12.5

Modbus address = $0x0097 = 151$

Instruction:

01	10	00	97	00	02	04	00	00	C1	48	EA83
							Setpoint = -12.5			CRC	

Response:

01	10	00	97	00	2	F024
----	----	----	----	----	---	------

3 Functions

3.4 Data acceptance after writing

Since a maximum of 6 words can be written to the instrument in one protocol, it is conceivable that inconsistent configuration data are written to the instrument.

In order to achieve consistent data sets in the instrument, the received data are initially just stored, but not applied.

The stored data will only be completely accepted and thus effective after the acceptance flag has been set at the end of a transmission.

The data acceptance flag is set at the end of a transmission by writing any value to the address 0x0050 = 80dec.

Example

After writing any data...

Instruction:

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

Response (as instruction):

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

4.1 Parameter addresses and formats

All process values (variables) together with their addresses, data type and access mode are described below.

References are as follows:

R/O read access only

R/W read and write access

Text byte (8 bits)

unsigned

short integer(16 bits), unsigned (value range 0 – 65535)

signed

short integer(16 bits), signed (value range -32768 to +32767)

unsigned

long long integer (4 bytes), unsigned
(value range 0 – 4294967295)

float float value (4 bytes) according to IEEE 754

Byte sequence

Because of the platform-dependent representation of floating-point numbers and long values, the bytes must be arranged in the sequence that is appropriate for Modbus.

4.2 Transmission formats

Character strings (texts)

Character strings are transmitted in ASCII format.



A “\0” (ASCII code 0x00) must always be transmitted as the last character, to mark the end of the string. Any subsequent characters are meaningless.

Example

Request the text from address 0x0007, when this address contains the character string "**133.01.01**"
(ASCII code: 0x31, 0x33, 0x33, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x20, 0x00)

Request: 0103000700067409

(CRC16 = 0974)

Response: 01030C**3133332E30312E3031200000**914D

(CRC16 = 4D91)

Integer values

When using Modbus, integer values are transmitted in the following format: first the HIGH byte, then the LOW byte.

Example

Request the integer value from address 0x0000, when this address contains the value “20” (ASCII coding: 0x3230).

Request: 14030000000186CF (CRC16 = CF86)

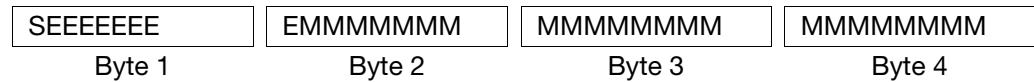
4 Data flow

Response: 140302**3230**A0F3 (CRC16 = xF3A0)

Float values

When using Modbus, float values are processed in the IEEE 754 standard format (32-bit), but with the difference that bytes 1 and 2 are swapped with bytes 3 and 4.

Single float format (32-bit) according to standard IEEE 754

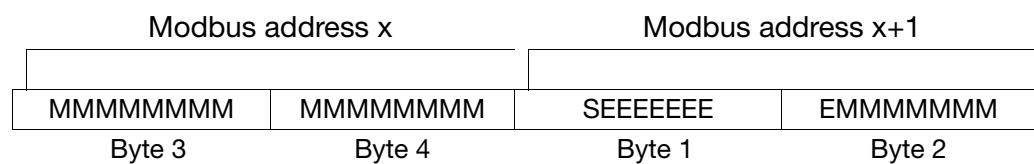


S = sign bit

E = exponent (complement to base 2)

M = 23bit normalized mantissa

Modbus float format



Example

Request the float value from address 0x0035, when this address contains the value "550.0" (0x44098000 in IEEE 754 format).

Request: 140300350002D6C0 (CRC16 = C0D6)

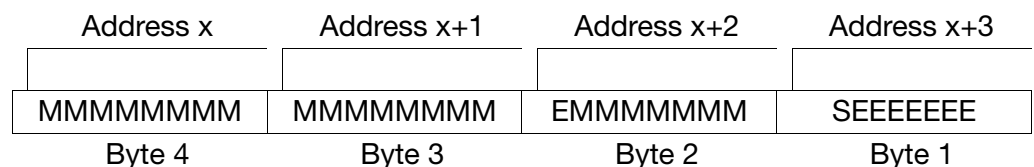
Response: 140304**80004409**6434 (CRC16 = 3464)

After the transmission from the device, the bytes of the float value must be swapped accordingly.



Many compilers (e.g. Microsoft Visual C++) store the float values in the following order:

Float value



Please check how float values are stored in your application. If necessary, the bytes will have to be swapped accordingly in your interface program, after they have been fetched from the paperless recorder.

5.1 Configuration parameters



The value range will not be checked when parameters are altered via the interface.



Write operations (R/W) to these parameters result in them being saved to the EEPROM. These memory chips only have a limited amount of write cycles (about 100,000).

No.	Text	Parameter	Data type	Modbus address dec	Modbus address hex	Access
0	in.1	Measurements in °C	float	100	64	R/O
1	in.2	Measurements in °C	float	102	66	R/O
2	rES	Reserve	unsigned short	104	68	R/O
3	ri.1	Measured resistance in ohms	float	105	69	R/O
4	ri.2	Measured resistance in ohms	float	107	6b	R/O
5	d.St	Controller status	unsigned short	109	6d	R/O
6	Err	Error status as bit pattern	unsigned short	110	6e	R/O
7	d.St	Residual time: Start Defrost in sec	unsigned long	111	6f	R/O
8	dE.C	Residual time: Defrost in sec	unsigned long	113	71	R/O
9	AL.C	Residual time to alarm in sec	unsigned long	115	73	R/O
10	Hrd	Bit field with hardware ID	unsigned short	117	75	R/O
11	rES	Reserve	float	118	76	R/O
12	StA	Work status	unsigned short	120	78	R/O
13	bin	Binary signals as bit pattern	unsigned short	121	79	R/O
14	Fct	Bit field functions/commands	unsigned short	122	7a	R/W
15	d.YE	Present year (date/time)	unsigned short	123	7b	R/W
16	d.Mo	Present month (date/time)	unsigned short	124	7c	R/W
17	d.dA	Present day (date/time)	unsigned short	125	7d	R/W
18	d.hr	Present hour (date/time)	unsigned short	126	7e	R/W
19	d.Mi	Present minute (date/time)	unsigned short	127	7f	R/W
20	d.SE	Present second (date/time)	unsigned short	128	80	R/W
21	rES	Reserve	unsigned long	129	81	R/O
22	rES	Reserve	unsigned long	131	83	R/O
23	bSi	Internal binary sig. bit pattern	unsigned short	133	85	R/W

5 Address tables

24	rES	Reserve	float	134	86	R/O
25	An.1	Sensor type, sensor 1	signed short	136	88	R/W
26	An.2	Sensor type, sensor 2	signed short	137	89	R/W
27	or.1	Offset in ohms, sensor 1	float	138	8a	R/W
28	or.2	Offset in ohms, sensor 2	float	140	8c	R/W
29	ot.1	Offset in °C, sensor 1	float	142	8e	R/W
30	ot.2	Offset in °C, sensor 2	float	144	90	R/W
31	Uni	Temperature unit, °C/°F	unsigned short	146	92	R/W
32	dF	Filter time in seconds	float	147	93	R/W
33	bi.F	Function: binary input	unsigned short	149	95	R/W
34	tYP	Controller function	unsigned short	150	96	R/W
35	SP	Setpoint in °C	float	151	97	R/W
36	HYS	Hysteresis in °C	float	153	99	R/W
37	SPL	Smallest permitted setpoint	float	155	9b	R/W
38	SPH	Largest permitted setpoint	float	157	9d	R/W
39	t.on	Min. ON time in seconds	unsigned short	159	9f	R/W
40	t.oF	Min. OFF time in seconds	unsigned short	160	a0	R/W
41	P.on	Response after power-on	unsigned short	161	a1	R/W
42	d.Fu	Defrost function	unsigned short	162	a2	R/W
43	d.CY	Defrost cycle, in hours	unsigned short	163	a3	R/W
44	d.i0	Defrost duration, minutes	unsigned short	164	a4	R/W
45	d.t1	Defrost time 0.235 0:00 – 23:50 -1 = OFF	signed, short	165	a5	R/W
46	d.t2	Defrost time 0.235 0:00 – 23:50 -1 = OFF	signed, short	166	a6	R/W
47	d.t3	Defrost time 0.235 0:00 – 23:50 -1 = OFF	signed, short	167	a7	R/W
48	d.t4	Defrost time 0.235 0:00 – 23:50 -1 = OFF	signed, short	168	a8	R/W
49	d.SP	Defrost limit in °C	float	169	a9	R/W
50	d.dL	Defrost delay in minutes	unsigned short	171	ab	R/W
51	d.do	Drip time in minutes	unsigned short	172	ac	R/W
52	d.tY	Defrost type: electric/hot gas	unsigned short	173	ad	R/W
53	F.Fu	Fan mode	unsigned short	174	ae	R/W
54	F.ru	Overrun OFF/ON	unsigned short	175	af	R/W
55	F.SP	Overrun setpoint in °C	float	176	b0	R/W
56	F.HY	Overrun setpoint hysteresis in °C	float	178	b2	R/W

5 Address tables

57	F.dL	Start-up delay in minutes	unsigned short	180	b4	R/W
58	AL.F	Alarm function relative/abs.	unsigned short	181	b5	R/W
59	AL.L	Lower alarm limit in °C	float	182	b6	R/W
60	AL.H	Upper alarm limit in °C	float	184	b8	R/W
61	A.HY	Alarm hysteresis in °C	float	186	ba	R/W
62	AL.d	Alarm delay in minutes	unsigned short	188	bc	R/W
63	AL.q	Acknowledge alarm ON/OFF	unsigned short	189	bd	R/W
64	di.d	Display during defrosting	unsigned short	190	be	R/W
65	di.P	Process value display	unsigned short	191	bf	R/W
66	Cod	Parameter level access code	unsigned short	192	c0	R/W
67	Pa.1	Operating parameter, max. 8	unsigned short	193	c1	R/W
68	Pa.2	Operating parameter, max. 8	unsigned short	194	c2	R/W
69	Pa.3	Operating parameter, max. 8	unsigned short	195	c3	R/W
70	Pa.4	Operating parameter, max. 8	unsigned short	196	c4	R/W
71	Pa.5	Operating parameter, max. 8	unsigned short	197	c5	R/W
72	Pa.6	Operating parameter, max. 8	unsigned short	198	c6	R/W
73	Pa.7	Operating parameter, max. 8	unsigned short	199	c7	R/W
74	Pa.8	Operating parameter, max. 8	unsigned short	200	c8	R/W
75	di.A	Alarm display OFF/ON	unsigned short	201	c9	R/W
76	di.c	Proc. value decimal place	unsigned short	202	ca.	R/W
77	di.H	Defrost display hold in minutes	unsigned short	203	cb	R/W
78	Adr	Modbus address	unsigned short	204	cc	R/W
79	For	Data format e.g. 8-1-none	unsigned short	205	cd	R/W
80	bdr	Baud rate	unsigned short	206	ce	R/W
81	rEC	Storage interval in minutes	unsigned short	207	cf	R/W
82	t.Si	Service interval in days	unsigned short	208	d0	R/W
83	t. h	Operating time in seconds	unsigned long	209	d1	R/W
84	t. S	Service time in seconds	unsigned long	211	d3	R/W
85	SE.1	Adjustable controller function	unsigned short	213	d5	R/W
86	rEL	Relay for RXK5 heating with heating/cooling	unsigned short	214	d6	R/W

5 Address tables

5.1.1 Explanation of bit pattern: error status (parameter No. 6)

Bit0	Probe break, temperature sensor	1
Bit1	Short-circuit, temperature sensor	2
Bit2	Underrange, temperature	4
Bit3	Overrange, temperature	8
Bit4	Probe break, temperature sensor	16
Bit5	Short-circuit, temperature sensor	32
Bit6	Underrange, temperature	64
Bit7	Overrange, temperature	128
Bit8	ID for calibrated is not set	256
Bit9	Flash read/write error	512
Bit10	Comm. with clock (I2C)	1024

5.1.2 Explanation of bit pattern: hardware ID (parameter No. 10)

Bit0	Alarm relay or Buzzer	1
Bit1	RS485	2
Bit2	Data flash for logger	4
Bit3	RTC clock module	8

5.1.3 Explanation of bit pattern: binary signals (parameter No. 13)

Bit0	Went below alarm limit	1
Bit1	Exceeded alarm limit	2
Bit2	Cooling/heating relay	4
Bit3	Defrost relay	8
Bit4	Fan relay	16
Bit5	Alarm relay	32
Bit6	Heating, with heating/cooling	64
Bit7	Binary input	128
Bit8	Key lock	256
Bit9	Door contact	512
Bit10	LCD display OFF	1024
Bit11	Service interval expired	2048
Bit12	Device error	4096

5.2 Customized linearization

Parameter	Data type	Modbus address (dec)	Modbus address (hex)	Access
Number of value pairs used				R/W
(2 – 20)	unsigned short	600	0x0258	
1. resistance (ohms)	float	601	0x0259	R/W
2. resistance (ohms)	float	603		R/W
3. resistance (ohms)	float	605		R/W
4. resistance (ohms)	float	607		R/W
5. resistance (ohms)	float	609		R/W
6. resistance (ohms)	float	611		R/W
7. resistance (ohms)	float	613		R/W
8. resistance (ohms)	float	615		R/W
9. resistance (ohms)	float	617		R/W
10. resistance (ohms)	float	619		R/W
11. resistance (ohms)	float	621		R/W
12. resistance (ohms)	float	623		R/W
13. resistance (ohms)	float	625		R/W
14. resistance (ohms)	float	627		R/W
15. resistance (ohms)	float	629		R/W
16. resistance (ohms)	float	631		R/W
17. resistance (ohms)	float	633		R/W
18. resistance (ohms)	float	635		R/W
19. resistance (ohms)	float	637		R/W
20. resistance (ohms)	float	639		R/W
1. temperature °C/°F	float	641		R/W
2. temperature °C/°F	float	643		R/W
3. temperature °C/°F	float	645		R/W
4. temperature °C/°F	float	647		R/W
5. temperature °C/°F	float	649		R/W
6. temperature °C/°F	float	651		R/W
7. temperature °C/°F	float	653		R/W
8. temperature °C/°F	float	655		R/W
9. temperature °C/°F	float	657		R/W
10. temperature °C/°F	float	659		R/W
11. temperature °C/°F	float	661		R/W
12. temperature °C/°F	float	663		R/W
13. temperature °C/°F	float	665		R/W
14. temperature °C/°F	float	667		R/W
15. temperature °C/°F	float	669		R/W
16. temperature °C/°F	float	671		R/W
17. temperature °C/°F	float	673		R/W
18. temperature °C/°F	float	675		R/W
19. temperature °C/°F	float	677		R/W
20. temperature °C/°F	float	679		R/W

5 Address tables

Example values	Number of value pairs = 2		
	Resistance 1 = 50 ohms	Resistance 2 = 150 ohms	
	Temperature 1 = -10 °C	Temperature 2 = 40 °C	

Unused value pairs do not have to be filled or written.

5.3 Unambiguous device ID (GUID)

During the manufacturing calibration, the instrument is assigned an unambiguous device ID (text), which is saved as the GUID.

Parameter	Data type	Modbus address dec	Modbus address hex	Access
GUID = unambiguous device ID			0x02BC	
20 = 19 characters + end marker	text[20]	700..709	...0x02C5	R/O

5.4 Measurement point designation (TAG)

The TAG field is a text, 32 characters long (= 31+ end marker), which the customer can use as an identification for the measurement point.

Parameter	Data type	Modbus address dec	Modbus address hex	Access
TAG measurement point designation			0x02C6	
32 = 31 characters + end marker	text[320]	710..725	...0x02D5	R/W



Type 701061 / XXX-32/XXX

Type 701061

Régulateur électronique pour le froid

B 70.1061.2

Description de l'interface

Sommaire

1	Introduction	5
1.1	Préambule	5
1.2	Conventions typographiques	6
1.2.1	Signes d'avertissement	6
1.2.2	Symboles indiquant une remarque	6
1.2.3	Modes de représentation	6
1.3	Identification de l'exécution de l'appareil	7
1.4	Raccordement de l'interface	7
1.5	Configuration	8
2	Description du protocole	9
2.1	Principe maître-esclave	9
2.2	Mode de transmission (RTU)	9
2.3	Adresse de l'appareil	10
2.4	Déroulement temporel de la transmission	10
2.4.1	Déroulement temporel d'une demande de données	12
2.4.2	Communication pendant le traitement interne par l'esclave	12
2.4.3	Communication pendant le temps de réponse de l'esclave	12
2.5	Structure des blocs de données	13
2.6	Traitement des erreurs	14
2.7	Somme de contrôle (CRC16)	15
3	Fonctions	17
3.1	Lecture de n mots	17
3.2	Ecriture d'un mot	18
3.3	Ecriture de n mots	19
3.4	Validation des données après écriture	20
4	Flux des données	21
4.1	Adresses des paramètres et formats	21
4.2	Formats de transmission	21

5	Tableaux des adresses	23
5.1	Paramètres de configuration	23
5.1.1	Explication configuration binaire état erreur (paramètre n° 6)	26
5.1.2	Explication configuration binaire identification HW (paramètre n° 10)	26
5.1.3	Explication configuration binaire signaux binaires (paramètre n° 13)	26
5.2	Linéarisation spécifique	27
5.3	Identification explicite de l'appareil (GUID)	28
5.4	Désignation des points de mesure (TAG)	28

1.1 Préambule



Lisez cette notice avant de mettre en service l'interface.
Conservez cette notice dans un endroit accessible à tout moment à tous les utilisateurs.

Aidez-nous à améliorer cette notice en nous faisant part de vos suggestions.

Téléphone : 03 87 37 53 00

Télécopieur : 03 87 37 89 00

e-mail : info@jumo.net

Garantie



Toutes les informations nécessaires à l'utilisation de l'interface sont décrites dans cette notice de mise en service. Toutefois si vous rencontrez des difficultés lors de la mise en service, n'effectuez aucune manipulation non autorisée. Vous pourriez compromettre votre droit à la garantie !

Veillez prendre contact avec nos services.

Service soutien **0892 700 733** (0,337 € /min)
à la vente

1 Introduction

1.2 Conventions typographiques

1.2.1 Signes d'avertissement

Les symboles représentant prudence et attention sont utilisés dans cette notice dans les circonstances suivantes :



Prudence

Ce symbole est utilisé lorsque la non-observation ou l'observation imprécise des instructions peut provoquer des **dommages corporels** !



Attention

Ce symbole est utilisé lorsque la non-observation ou l'observation imprécise des instructions peut **endommager les appareils ou les données** !



Attention

Ce symbole est utilisé lorsqu'il faut respecter des mesures de précaution pour protéger les composants contre les décharges électrostatiques lors de leur manipulation.

1.2.2 Symboles indiquant une remarque



Remarque

Ce symbole est utilisé pour attirer votre attention sur un **point particulier**.



Renvoi

Ce symbole renvoie à des **informations complémentaires** dans d'autres notices, chapitres ou paragraphes.

abc¹

Note de bas de page

La note de bas de page est une remarque qui **se rapporte à un endroit précis** du texte. La note se compose de deux parties : le repérage dans le texte et la remarque en bas de page.

Le repérage dans le texte est effectué à l'aide de nombres qui se suivent, mis en exposant.

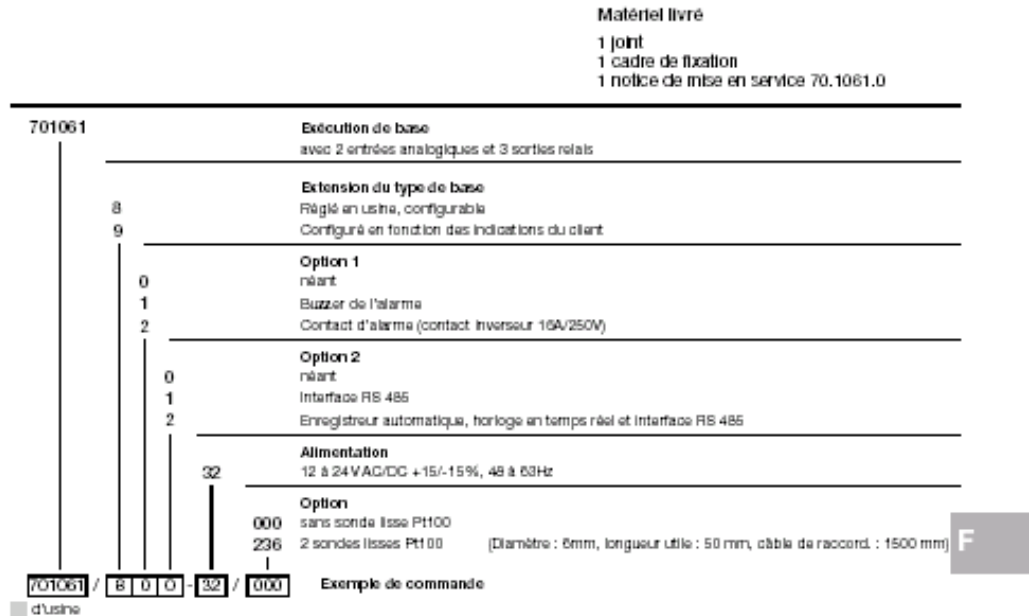
Le texte de la note (corps deux points plus petit que le corps du texte) se trouve en bas de la page et commence par un nombre et un point.

1.2.3 Modes de représentation

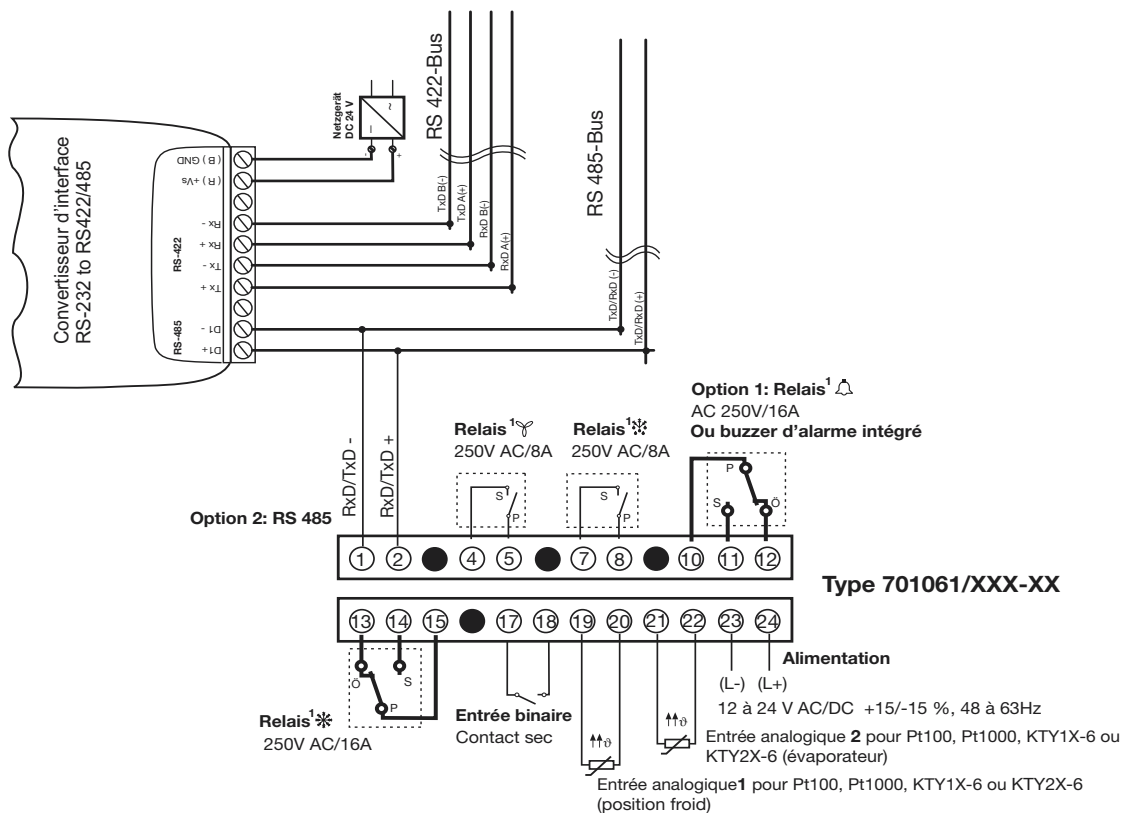
0x0010 **Hexadézimal** Un nombre hexadécimal est précédé de "0x"
zahl (ici 16 décimales).

1.3 Identification de l'exécution de l'appareil

Seuls les appareils, dont l'option2 dans le code d'identification est un 1 ou 2, sont équipés d'une interface.



1.4 Raccordement de l'interface



1. La position du point de contact du relais dans l'appareil (lignes en pointillés) correspond à l'état de repos (relais désexcité).

1 Introduction

1.5 Configuration

La configuration s'effectue soit sur l'appareil ou au moyen du logiciel Setup. ci-dessus un extrait de la notice de mise en service.

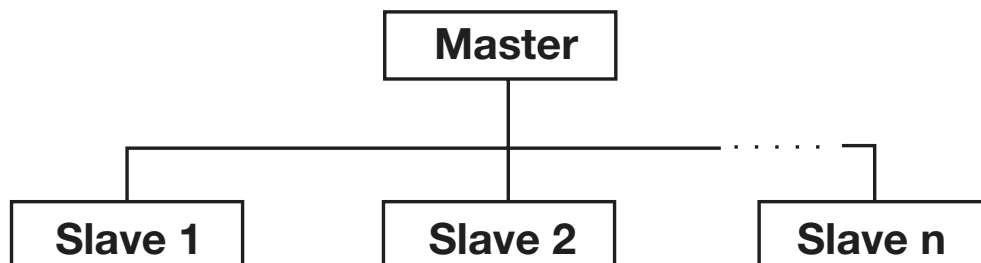
Adr	Adresse appareil (Address)	1...255
For	Format des données (Format) 0: signifie : 8 bits de données, 1 bit stop, pas de parité 1: signifie : 8 bits de données, 1 bit stop parité Impaire 2: signifie : 8 bits de données, 1 bit stop parité paire 3: signifie : 8 bits de données, 2 bits stop, pas de parité	0, 1, 2, 3

Paramètre	Signification	Plage de valeurs de... d'usine...à
bdr	Vitesse de transmission (baudrate) 9.6 signifie 9600 baud 19.2 signifie 19200 baud 38.4 signifie 38400 baud	9.6, 19.2, 38.4

2 Description du protocole

2.1 Principe maître-esclave

La communication entre un PC (maître) et un appareil (esclave) avec le protocole ModBus a lieu selon le principe maître/esclave sous la forme demande de données/instruction-réponse.



Le maître contrôle l'échange de données, les esclaves ne donnent que des réponses. Ils sont identifiés par leur adresse d'appareil.

2.2 Mode de transmission (RTU)

Le mode de transmission est le mode RTU (*Remote Terminal Unit*). La transmission des données s'effectue sous forme binaire (hexadécimale) sur 8 bits. Le bit de poids faible (LSB = *least significant bit*) est transmis en premier. Le code ASCII n'est pas pris en considération.

Format des données

Le format des données décrit la structure d'un octet transmis. Les différents formats de données possibles sont les suivants :

Mot de données	Bit de parité	Bit de stop 1/2 bit(s)	Nombre de bits
8 Bit	—	1	9
8 Bit	paire (even)	1	10
8 Bit	impaire (odd)	1	10
8 Bit	—	2	10

2 Description du protocole

2.3 Adresse de l'appareil

L'adresse d'appareil de l'esclave est réglable entre 0 et 254.
L'adresse d'appareil 0 est réservée.



L'interface RS422/RS485 permet d'adresser au maximum 31 esclaves.

Il existe deux possibilités d'échange de données :

Consultation (Query)

Demande de données / instruction du maître à un esclave au travers d'une adresse d'appareil particulière. L'esclave adressé répond.

Diffusion (Broadcast)

Instruction du maître à tous les esclaves à l'aide de l'adresse d'appareil 0. Les esclaves connectés ne répondent pas. La diffusion permet de transmettre une certaine consigne à tous les esclaves par exemple. Dans ce cas, la réception correcte de la valeur par les esclaves devra être contrôlée par une lecture ultérieure de la consigne. Une demande de données avec l'adresse d'appareil 0 n'est pas logique.

2.4 Déroulement temporel de la transmission

Le début et la fin d'un bloc de données sont caractérisés par des pauses de transmission. Entre deux caractères consécutifs, il doit s'écouler au maximum trois fois le temps de transfert d'un caractère.

Le temps de transfert d'un caractère dépend de la vitesse de transmission (*baudrate*) et du format de données utilisé (nombre de bits de stop et parité).

Pour le format de données 8 bits, sans bit de parité et avec un bit de stop, le temps de transfert d'un caractère est égal à :

Temps de transfert d'un caractère [ms] = 1000 * 9 bits / vitesse

Pour les autres formats de données :

**Temps de transfert d'un caractère [ms] =
1000 * (8 bits + bit de parité + bit(s) de stop) / vitesse**

Déroulement

Demande de données du maître Temps de transfert = n caractères * 1000 * x bits / vitesse
Identificateur de fin de demande de données 3 caractères * 1000 * x bits / vitesse
Traitement de la demande de données par l'esclave (≤ 250 ms)
Réponse de l'esclave Temps de transfert = n caractères * 1000 * x bits / vitesse

2 Description du protocole

Identificateur de fin de réponse 3 caractères * 1000 * x bits / vitesse
--

Exemple

Identificateurs de fin de demande de données et de réponse pour le format 10/9 Bits

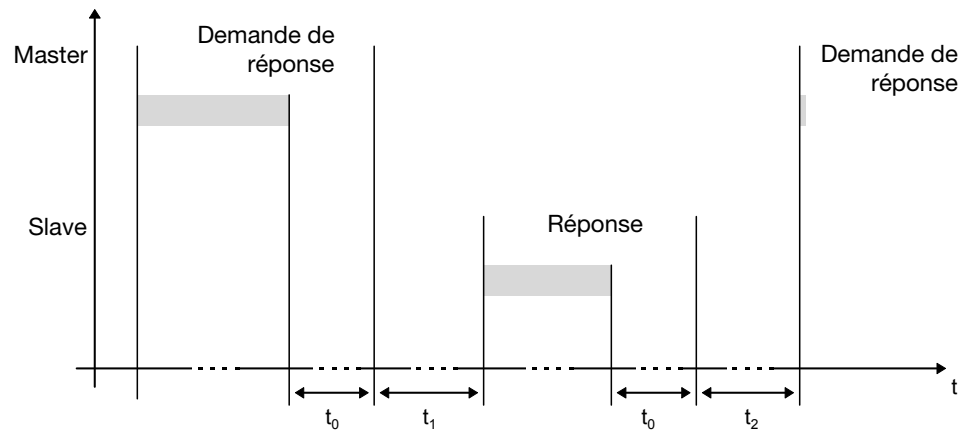
Temps d'attente = 3 caractères * 1000 * 10 bits / vitesse

Vitesse [bauds]	Format de données [bit]	Temps d'attente [ms] (3 caractères)
38400	10	0.79
	9	0.71
19200	10	1.57
	9	1.41
9600	10	3.13
	9	2.82

2 Description du protocole

2.4.1 Déroulement temporel d'une demande de données

Chronogramme Une demande de données se déroule selon le chronogramme suivant :



- t_0 Identificateur de fin = 3 caractères.
La durée dépend de la vitesse de transmission.
- t_1 Cette durée dépend du traitement interne.
La durée maximale de traitement est de 250 ms.
- t_2 Le régulateur a besoin de ce temps pour reconfigurer de l'émission en réception. Le maître laisse s'écouler ce temps avant de poser une nouvelle demande de données. Ce temps doit toujours être respecté, même si la nouvelle demande de données est envoyée à un autre appareil.

2.4.2 Communication pendant le traitement interne par l'esclave

Pendant le traitement interne par l'esclave, le maître ne peut demander aucune donnée. Pendant cet intervalle de temps, l'esclave ignore les demandes de données.

2.4.3 Communication pendant le temps de réponse de l'esclave

Pendant le temps de réponse d'un esclave, le maître ne peut demander aucune donnée. Pendant la durée de la réponse, les demandes de données ont pour conséquence que toutes les données se trouvant sur le bus à ce moment ne sont pas valables.

2 Description du protocole

2.5 Structure des blocs de données

Tous les blocs de données ont la même structure :

Structure des données

Adresse de l'esclave	Code de la fonction	Données	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	x octet	2 octets

Chaque bloc de données dispose de 4 champs :

Adresse de l'esclave Adresse d'appareil d'un certain esclave

Code de la fonction Choix de la fonction (lecture, écriture de mots)

Données Contient les informations :

- adresse des mots
- nombre de mots
- valeur des mots

Somme de contrôle Détection des erreurs de transmission

2 Description du protocole

2.6 Traitement des erreurs

Codes d'erreurs

Il existe trois codes d'erreur :

- 1 Fonction non valable
- 2 Adresse de paramètre non valable
- 8 Accès en écriture à un paramètre refusé

Réponse en cas d'erreur

Adresse de l'esclave	Fonction XX OR 80h	Code d'erreur	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	1 octet	2 octets

Le code de la fonction est associé à 0x80 à l'aide d'une fonction OU (OR), c'est-à-dire que le bit de poids fort (MSB = Most Significant Bit) est mis à 1.

Exemple

Demande de données :

01	03	40	00	00	04	CRC16
----	----	----	----	----	----	-------

Réponse :

01	83	02	CRC16
----	----	----	-------

Cas particuliers

Dans les cas suivants, l'esclave ne répond pas :

- La somme de contrôle (CRC16) est incorrecte.
- L'instruction du maître est incomplet ou contradictoire.
- Le nombre de mots ou de bits à lire est égal à 0

2 Description du protocole

2.7 Somme de contrôle (CRC16)

La somme de contrôle (CRC16) permet de détecter les erreurs de transmission. Si une erreur est détectée lors de l'évaluation, l'appareil correspondant ne répond pas.

Mode de calcul

CRC = 0xFFFF	
CRC = CRC XOR ByteOfMessage	
For (1 à 8)	
CRC = SHR(CRC)	
if (drapeau report à droite = 1)	
then	else
CRC = CRC XOR 0xA001	
while (tous les octets du message ne sont pas traités);	

Exemple

Demande de données : lecture de deux mots à l'adresse 0x00CE
(CRC16 = 0xA592)

07	03	00	CE	00	02	A5	92
						CRC16	

Réponse : (CRC16 = 0xADF5)

07	03	04	00	00	41	C8	AD	F5
			Mot 1		Mot 2		CRC16	

2 Description du protocole

L'appareil dispose des fonctions suivantes :

Code de la fonction	Fonction
0x03 ou 0x04	Lecture de n mots
0x06	Écriture d'un mot
0x10	Écriture de n mots

3.1 Lecture de n mots

Cette fonction permet de lire n ($n \leq 127$) à une adresse définie.

Demande de données

Adresse de l'esclave	Fonction 0x03 ou 0x04	Adresse du premier mot	Nombre de mots (max. 32)	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Réponse

Adresse de l'esclave	Fonction 0x03 ou 0x04	Nombre d'octets lus	Valeur du/des mot(s)	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	1 octet	x octet(s)	2 octets

Exemple

Lecture de la 1ère valeur mesurée (température de la position froid)

Adresse Modbus de la 1ère valeur mesurée = 0x0064 = 100dez

Demande de données :

01	03	00	64	00	02	85D4
----	----	----	----	----	----	------

Réponse :

01	03	04	85	BC	C1	B8	4339
			Valeur mesurée 1 = -			CRC	
			23,065				

3 Fonctions

3.2 Ecriture d'un mot

Avec cette fonction, le bloc de données de l'instruction est identique au bloc de données de la réponse.

Instruction

Adresse de l'esclave	Fonction 0x06	Adresse du mot	Valeur du mot	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Réponse

Adresse de l'esclave	Fonction 0x06	Adresse du mot	Valeur du mot	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Exemple

Ecriture de la durée d'activation minimale "t.on" = 25 = 0x0019
Adresse Modbus = 0x009D = 157

Instruction :

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

Réponse (identique à l'instruction) :

01	06	00	9D	00	19	D9EE
----	----	----	----	----	----	------

3.3 Ecriture de n mots

Cette fonction permet de lire n ($n \leq 6$) mots à partir d'une adresse définie.

Instruction

Adresse de l'esclave	Fonction 0x10	Adresse du premier mot	Nb. de mots 127 max.	Nombre d'octets	Valeur du/des mot(s)	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	x octet(s)	2 octets

Réponse

Adresse de l'esclave	Fonction 0x10	Adresse du premier mot	Nb. de mots	Somme de contrôle CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Exemple

Ecriture de consigne "SP" = -12.5

Adresse Modbus = 0x0097 = 151

Instruction :

01	10	00	97	00	02	04	00	00	C1	48	EA83
							Consigne = -12,5			CRC	

Réponse :

01	10	00	97	00	2	F024
----	----	----	----	----	---	------

3 Fonctions

3.4 Validation des données après écriture

Etant donné que dans l'appareil, 6 mots max. peuvent être écrits dans un protocole, il est possible que des données de configuration incohérentes soient générées.

Pour avoir des blocs de données cohérents dans l'appareil, les données reçues sont d'abord seulement déposées et non utilisées.

C'est seulement après la mise en mémoire du drapeau de prise en compte à la fin d'une transmission que les données stockées sont entièrement prises en compte et donc actives.

Le drapeau de prise en compte des données est activé à la fin de la transmission-Ecriture tandis qu'une valeur au choix est écrite sur l'adresse 0x0050 = 80dez.

Exemple : Après écriture de données au choix.
Instruction :

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

Réponse (identique à l'instruction) :

01	06	00	50	00	1	481B
----	----	----	----	----	---	------

4.1 Adresses des paramètres et formats

Vous trouverez ci-dessous toutes les valeurs de process (variables) avec leurs adresses, le type de données ainsi que le mode d'accès.

Légende :

R/O Lecture seule

R/W Lecture et écriture

Text Octet (8 Bit)

unsigned

short Entier (16 Bit) sans signe (plage de valeurs 0 à 65535)

signed

short Entier (16Bit) avec signe (plage de valeurs -32768 à 32767)

unsigned

long Entier long (4 octets) sans signe
(plage de valeurs 0 à 4294967295)

float Valeur flottante (4 octets) suivant IEEE 754

Ordre des octets

Comme la représentation des nombres flottants et des entiers longs est liée à la plate-forme, il faut mettre les octets dans l'ordre imposé par le ModBus.

4.2 Formats de transmission

Chaînes de caractères (textes)

Les chaînes de caractères sont transmises en format ASCII.



Le dernier caractère transmis comme identificateur de fin doit toujours être "\0" (code ASCII 0x00). Les caractères qui suivent n'ont aucune importance.

Exemple

Interrogation du texte avec adresse 0x0007, lorsque sous cette adresse la chaîne de caractères est "**133.01.01**"

(Code ASCII : 0x31, 0x33, 0x33, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x2E, 0x30, 0x31, 0x20, 0x00)

Demande : 0103000700067409

(CRC16 = 0974)

Réponse : 01030C**3133332E30312E3031200000**914D

(CRC16 = 4D91)

Valeurs entières

Les valeurs entières sont transmises par le Modbus dans le format suivant : d'abord l'octet haut puis l'octet bas.

Exemple

Interrogation de la valeur entière avec adresse 0x0000, lorsque sous cette adresse se trouve la valeur "20" (code ASCII : 0x3230).

Demande : 14030000000186CF (CRC16 = CF86)

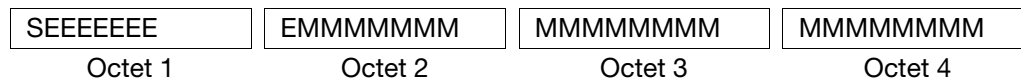
4 Flux des données

Réponse: 140302**3230**A0F3 (CRC16 = xF3A0)

Valeurs flottantes

En Modbus, les valeurs flottantes sont traitées dans le format standard IEEE-754(32 Bit), toutefois avec la différence que les octets 1 et 2 sont remplacés par les octets 3 et 4.

Format flottant simple (32Bit) suivant standard IEEE 754

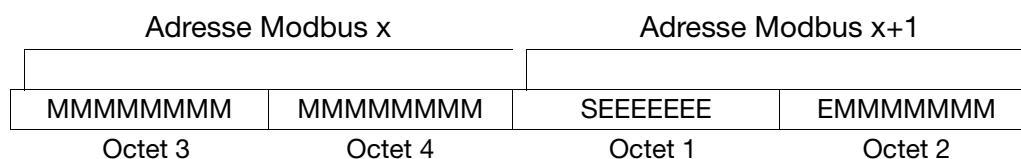


S - Bit de signe

E - Exposant (2e complément)

M - Mantisse normalisée de 23Bit

Format flottant Modbus



Exemple

Interrogation de la valeur flottante avec adresse 0x0035, lorsque sous cette adresse se trouve la valeur 550.0 (0x44098000 en format IEEE-754).

Demande : 140300350002D6C0 (CRC16 = C0D6)

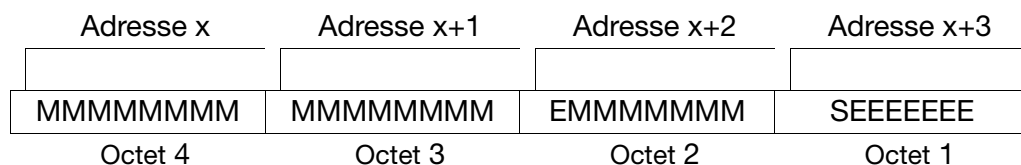
Réponse : 140304**80004409**6434 (CRC16 = 3464)

Après la transmission depuis l'appareil, les octets de la valeur flottante doivent être remplacés.



De nombreux compilateur (par ex. Microsoft Visual C++) mémorisent les valeurs flottantes dans l'ordre ci-dessous :

Valeur flottante



Veuillez déterminer la manière dont les valeurs flottantes seront mémorisées dans votre application. Le cas échéant, les octets après interrogation de l'appareil dans votre programme d'interface, doivent être changés.

5 Tableaux des adresses

5.1 Paramètres de configuration



Lorsque les paramètres sont modifiés via l'interface, la plage des valeurs n'est pas vérifiée.



Les opérations d'écriture sur les paramètres (R/W) entraînent une mémorisation dans l'EEPROM.

Ces modules mémoires n'ont qu'un nombre limité de cycles d'écriture (100 000 env.).

N°	Texte	Parmètre	Type de données	Adresse Modbus dez	Adresse Modbus hex	Accès
0	in.1	Valeurs mesurées en °C	float	100	64	R/O
1	in.2	Valeurs mesurées en °C	float	102	66	R/O
2	rES	Réservé	unsigned short	104	68	R/O
3	ri.1	Résistance mesurée x Ohm	float	105	69	R/O
4	ri.2	Résistance mesurée x Ohm	float	107	6b	R/O
5	d.St	Etat du régulateur	unsigned short	109	6d	R/O
6	Err	Etat erreur comme configuration binaire	unsigned short	110	6e	R/O
7	d.St	Temps restant Démarrage dégivrage en sec.	unsigned long	111	6f	R/O
8	dE.C	Temps restant dégivrage en cours sec.	unsigned long	113	71	R/O
9	AL.C	Temps restant jusqu'à l'alarme en sec.	unsigned long	115	73	R/O
10	Hrd	Configuration binaire avec identifications HW	unsigned short	117	75	R/O
11	rES	Réservé	float	118	76	R/O
12	StA	Etat travail	unsigned short	120	78	R/O
13	bin	Signaux binaires comme configuration binaire	unsigned short	121	79	R/O
14	Fct	Config binaire Fonctions/Commandes	unsigned short	122	7a	R/W
15	d.YE	Année en cours (date/heure)	unsigned short	123	7b	R/W
16	d.Mo	Mois en cours (date/heure)	unsigned short	124	7c	R/W
17	d.dA	Jour en cours (date/heure)	unsigned short	125	7d	R/W
18	d.hr	Heure en cours (date/heure)	unsigned short	126	7e	R/W
19	d.Mi	Minute en cours (date/heure)	unsigned short	127	7f	R/W
20	d.SE	Seconde en cours (date/heure)	unsigned short	128	80	R/W

5 Tableaux des adresses

21	rES	Reservé	unsigned long	129	81	R/O
22	rES	Reservé	unsigned long	131	83	R/O
23	bSi	Config. binaire signal binaire interne	unsigned short	133	85	R/W
24	rES	Reservé	float	134	86	R/O
25	An.1	Type de sonde Capteur 1	signed short	136	88	R/W
26	An.2	Type de sonde Capteur 2	signed short	137	89	R/W
27	or.1	Offset Ohm Capteur 1	float	138	8a	R/W
28	or.2	Offset Ohm Capteur 2	float	140	8c	R/W
29	ot.1	Offset °C Capteur 1	float	142	8e	R/W
30	ot.2	Offset °C Capteur 2	float	144	90	R/W
31	Uni	Unité de température en °C/°F	unsigned short	146	92	R/W
32	dF	Temps du filtre en seconde	float	147	93	R/W
33	bi.F	Fonction entrée binaire	unsigned short	149	95	R/W
34	tYP	Fonction régulateur	unsigned short	150	96	R/W
35	SP	Consigne en °C	float	151	97	R/W
36	HYS	Hystérésis en °C	float	153	99	R/W
37	SPL	Plus petite consigne autorisée	float	155	9b	R/W
38	SPH	Plus grande consigne autorisée	float	157	9d	R/W
39	t.on	Durée min. d'activation sec.	unsigned short	159	9f	R/W
40	t.oF	Durée min. de désactivation sec.	unsigned short	160	a0	R/W
41	P.on	Comportement après mise sous tension	unsigned short	161	a1	R/W
42	d.Fu	Fonction dégivrage	unsigned short	162	a2	R/W
43	d.CY	Cycle de répétition dégivrage Heures	unsigned short	163	a3	R/W
44	d.i0	Dégivrage en minutes	unsigned short	164	a4	R/W
45	d.t1	Temps du dégivrage 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	165	a5	R/W
46	d.t2	Temps du dégivrage 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	166	a6	R/W
47	d.t3	Temps du dégivrage 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	167	a7	R/W
48	d.t4	Temps du dégivrage 0.235 0:00..23:50 -1 =OFF	signed short	168	a8	R/W
49	d.SP	Seuil du dégivrage en °C	float	169	a9	R/W
50	d.dL	Temporisation dégivrage en minutes	unsigned short	171	ab	R/W
51	d.do	Temps d'égouttage en minutes	unsigned short	172	ac	R/W
52	d.tY	Type de dégivrage Electr./gaz chaud	unsigned short	173	ad	R/W

5 Tableaux des adresses

53	F.Fu	Mode de fonctionnement du ventilateur	unsigned short	174	ae	R/W
54	F.ru	Temporisation au déclenchement ON/OFF	unsigned short	175	af	R/W
55	F.SP	Consigne de la temporisation en °C	float	176	b0	R/W
56	F.HY	Hystérésis Consigne de la temporisation en °C	float	178	b2	R/W
57	F.dL	Temporisation au démarrage Minutes	unsigned short	180	b4	R/W
58	AL.F	Fonction alarme relative/abs.	unsigned short	181	b5	R/W
59	AL.L	Seuil Alarme inf. °C	float	182	b6	R/W
60	AL.H	Seuil Alarme sup. °C	float	184	b8	R/W
61	A.HY	Hystérésis Alarme en °C	float	186	ba	R/W
62	AL.d	Temporisation de l'alarme en minutes	unsigned short	188	bc	R/W
63	AL.q	Acquittement de l'alarme ON/OFF	unsigned short	189	bd	R/W
64	di.d	Indication au dégivrage	unsigned short	190	be	R/W
65	di.P	Indication de la valeur réelle	unsigned short	191	bf	R/W
66	Cod	Code d'accès Niveau de paramétrage	unsigned short	192	c0	R/W
67	Pa.1	Paramètre de commande max 8	unsigned short	193	c1	R/W
68	Pa.2	Paramètre de commande max 8	unsigned short	194	c2	R/W
69	Pa.3	Paramètre de commande max 8	unsigned short	195	c3	R/W
70	Pa.4	Paramètre de commande max 8	unsigned short	196	c4	R/W
71	Pa.5	Paramètre de commande max 8	unsigned short	197	c5	R/W
72	Pa.6	Paramètre de commande max 8	unsigned short	198	c6	R/W
73	Pa.7	Paramètre de commande max 8	unsigned short	199	c7	R/W
74	Pa.8	Paramètre de commande max 8	unsigned short	200	c8	R/W
75	di.A	Indication de l'alarme ON/OFF	unsigned short	201	c9	R/W
76	di.c	Virgule décimale des valeurs réelles	unsigned short	202	ca	R/W
77	di.H	Indication dégivrage Hold en minutes	unsigned short	203	cb	R/W
78	Adr	Adresse Modbus	unsigned short	204	cc	R/W
79	For	Format des données par ex. 8-1 aucune	unsigned short	205	cd	R/W
80	bdr	Vitesse de transmission (Baud)	unsigned short	206	ce	R/W
81	rEC	Intervalle de la mémoire en minutes	unsigned short	207	cf	R/W
82	t.Si	Intervalle de la mémoire en jours	unsigned short	208	d0	R/W
83	t. h	Tps de fonctionnement en secondes	unsigned long	209	d1	R/W
84	t. S	Tps d'intervention en secondes	unsigned long	211	d3	R/W
85	SE.1	Fonction régulateur Chauffer réglable	unsigned short	213	d5	R/W
86	rEL	Relais pour RXK5 Chauffer pour Chauffer/refroidir	unsigned short	214	d6	R/W

5 Tableaux des adresses

5.1.1 Explication configuration binaire état erreur (paramètre n° 6)

Bit0	Rupture de sonde de température	1
Bit1	Court-circuit de sonde de température	2
Bit2	Underrange Température	4
Bit3	Overrange Température	8
Bit4	Rupture de sonde de température	16
Bit5	Court-circuit de sonde de température	32
Bit6	Underrange Température	64
Bit7	Overrange Température	128
Bit8	Pas d'identification calibré	256
Bit9	Flash erreur Lecture/Ecriture	512
Bit10	Communic- avec horloge (I2C)	1024

5.1.2 Explication configuration binaire identification HW (paramètre n° 10)

Bit0	Relais alarme ou buzzer	1
Bit1	RS485	2
Bit2	Flash de données pour Logger	4
Bit3	Module horloge RTC	8

5.1.3 Explication configuration binaire signaux binaires (paramètre n° 13)

Bit0	Dépassement inf. du seuil d'alarme	1
Bit1	Dépassement sup. du seuil d'alarme	2
Bit2	Relais Chauffer/refroidir	4
Bit3	Relais Dégivrage	8
Bit4	Relais Ventilateur	16
Bit5	Relais Alarme	32
Bit6	Chauffer pour Chauffer/refroidir	64
Bit7	Entrée binaire	128
Bit8	Verrouillage du clavier	256
Bit9	Contact porte	512
Bit10	Affichage LCD OFF	1024
Bit11	Intervalle d'intervention écoulé	2048
Bit12	Erreur appareil	4096

5 Tableaux des adresses

5.2 Linéarisation spécifique

Paramètre	Type de données	Modbus Adresse dez	Modbus Adresse hex	Accès
Nombre de paires de valeurs utilisées				R/W
(2...20)	unsigned short	600	0x0258	
1. Résistance Ohm	float	601	0x0259	R/W
2. Résistance Ohm	float	603		R/W
3. Résistance Ohm	float	605		R/W
4. Résistance Ohm	float	607		R/W
5. Résistance Ohm	float	609		R/W
6. Résistance Ohm	float	611		R/W
7. Résistance Ohm	float	613		R/W
8. Résistance Ohm	float	615		R/W
9. Résistance Ohm	float	617		R/W
10. Résistance Ohm	float	619		R/W
11. Résistance Ohm	float	621		R/W
12. Résistance Ohm	float	623		R/W
13. Résistance Ohm	float	625		R/W
14. Résistance Ohm	float	627		R/W
15. Résistance Ohm	float	629		R/W
16. Résistance Ohm	float	631		R/W
17. Résistance Ohm	float	633		R/W
18. Résistance Ohm	float	635		R/W
19. Résistance Ohm	float	637		R/W
20. Résistance Ohm	float	639		R/W
1. Température °C/°F	float	641		R/W
2. Température °C/°F	float	643		R/W
3. Température °C/°F	float	645		R/W
4. Température °C/°F	float	647		R/W
5. Température °C/°F	float	649		R/W
6. Température °C/°F	float	651		R/W
7. Température °C/°F	float	653		R/W
8. Température °C/°F	float	655		R/W
9. Température °C/°F	float	657		R/W
10. Température °C/°F	float	659		R/W
11. Température °C/°F	float	661		R/W
12. Température °C/°F	float	663		R/W
13. Température °C/°F	float	665		R/W
14. Température °C/°F	float	667		R/W
15. Température °C/°F	float	669		R/W
16. Température °C/°F	float	671		R/W
17. Température °C/°F	float	673		R/W
18. Température °C/°F	float	675		R/W
19. Température °C/°F	float	677		R/W
20. Température °C/°F	float	679		R/W

5 Tableaux des adresses

Valeurs d'exemple	Nombre de paires de valeurs = 2
	Résistance 1 = 50 Ohm Résistance 2 = 150 Ohm
	Température 1 = -10 °C Température 2 = 40 °C

Les paires de valeurs non utilisées ne doivent pas être renseignées.

5.3 Identification explicite de l'appareil (GUID)

Pendant le calibrage de fabrication, une identification explicite (texte) est affectée à l'appareil, laquelle sera mémorisée dans GUID.

Paramètre	Type de données	Adresse Modbus dez	Adresse Modbus hex	Accès
Identification explicite de l'appareil - GUID			0x02BC	
20=19 caractères + identification de fintexte[20]		700..709	...0x02C5	R/O

5.4 Désignation des points de mesure (TAG)

Le champ TAG est un texte comprenant 32 caractères (31+caractère de fin) que le client peut utiliser comme désignation des points de mesure

Paramètre	Type de données	Adresse Modbus dez	Adresse Modbus hex	Accès
TAG - désignation des points de mesure			0x02C6	
32=31 caractères + identification de fintexte[320]		710..725	...0x02D5	R/W