

Analoges Eingangsmodul MR-AI8

11083213

7170/899289



1. Beschreibung

Das Modbus-Modul mit 8 einzeln konfigurierbaren Widerstands- oder Spannungseingängen wurde für dezentrale Schaltaufgaben entwickelt. Es ist geeignet zur Erfassung von Widerständen und Spannungen von z. B. passiven und aktiven Temperaturfühler, elektrischen Lüftungs- und Mischklappen, Ventilstellungen usw. Über einen Modbus-Master können die Eingänge universell konfiguriert und abgefragt werden. Slave-Adresse, Bitrate und Parität werden über die beiden Adressschalter (x1 / x10) auf der Frontseite eingestellt. Es können die Adressen 00 bis 99 sowie die Baudraten 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 Bd eingestellt werden.

Bei Slave-Adresse 00 nimmt das Gerät nicht an der Bus-Kommunikation teil (reserviert für Broadcast-Kommandos).

2. Wichtige Hinweise

Konformitätserklärung

Das Gerät wurde nach den geltenden Normen geprüft. Die Konformität wurde nachgewiesen. Die Konformitätserklärung ist beim Hersteller BTR NETCOM GmbH abrufbar.

Hinweise zur Gerätebeschreibung

Die Beschreibung enthält Hinweise zum Einsatz und zur Montage des Geräts. Sollten Fragen auftreten, die nicht mit Hilfe dieser Anleitung geklärt werden können, sind weitere Informationen beim Lieferanten oder Hersteller einzuholen.

Die angegebenen Vorschriften/Richtlinien zur Installation und Montage gelten für die Bundesrepublik Deutschland. Beim Einsatz des Geräts im Ausland sind die nationalen Vorschriften in Eigenverantwortung des Anlagenbauers oder des Betreibers einzuhalten.

Sicherheitshinweise

Für die Montage und den Einsatz des Geräts sind die jeweils gültigen Arbeitsschutz-, Unfallverhütungs- und VDE-Vorschriften einzuhalten.

Facharbeiter oder Installateure werden darauf hingewiesen, dass sie sich vor der Installation oder Wartung der Geräte vorschriftsmäßig entladen müssen.

Montage- und Installationsarbeiten an den Geräten dürfen grundsätzlich nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden, siehe Abschnitt "qualifiziertes Fachpersonal".

Jede Person, die das Gerät einsetzt, muss die Beschreibungen dieser Anleitung gelesen und verstanden haben.

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Gefahr



bedeutet, dass bei Nichtbeachtung Lebensgefahr besteht, schwere Körperverletzungen oder erhebliche Sachschäden auftreten können.

Qualifiziertes Fachpersonal

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung sind Personen, die mit den beschriebenen Geräten vertraut sind und über eine ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen.

Hierzu gehören zum Beispiel:

- Berechtigung zum Anschluss des Geräts gemäß den VDE-Bestimmungen und den örtlichen EVU-Vorschriften sowie Berechtigung zum Ein-, Aus- und Freischalten des Geräts unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen Vorschriften;
- Kenntnis der Unfallverhütungsvorschriften;
- Kenntnisse über den Einsatz und Gebrauch des Geräts innerhalb des Anlagensystems usw.

3. Technische Daten

Modbus-Schnittstelle

Protokoll Modbus RTU
Übertragungsrates 1200 bis 115200 Bd
(Werkseinstellung 19200 Bd Even)
Verkabelung RS485 Zweidrahtbus mit Potentialausgleich in Bus-/Linientopologie

Versorgung

Betriebsspannungsbereich 20 ... 28 V AC/DC (SELV)
Stromaufnahme 65 mA (AC) / 25 mA (DC)
Einschaltdauer relativ 100 %

Eingangsseite

Widerstandsbereich 40 Ω bis 4 MΩ
Spannungseingang 0 ... 10 V DC
Auflösung 1 mV

Fehler

Spannungseingang ca. ±10 mV
Widerstandseingang < 12 kΩ = 0,1 % / > 12 kΩ = 1 %

Gehäuse

Abmessungen BxHxT 50 x 70 x 65 mm
Gewicht 104 g
Einbaulage beliebig
Montage Tragschiene TH35 nach IEC 60715
Anreihbar ohne Abstand Nach dem Anreihen von 15 Modulen oder einer maximalen Stromaufnahme von 2 A (AC oder DC) pro Anschluss am Netzgerät muss mit der Versorgungsspannung neu extern angefahren werden.

Material

Gehäuse Polyamid 6.6 V0
Klemmen Polyamid 6.6 V0
Blende Polycarbonat

Schutzart (IEC 60529)

Gehäuse IP40
Klemmen IP20

Anschlussklemmen

Versorgung und Bus 4-polige Anschlussklemme max. 1,5 mm² eindrätig
max. 1,0 mm² feinstdrätig
0,3 mm bis max. 1,4 mm
Aderndurchmesser (Anschlussklemme und Brückenstecker als Zubehör in der Verpackung)

Geräteanschluss

Eingänge max. 4 mm² eindrätig
max. 2,5 mm² feinstdrätig
Aderndurchmesser 0,3 mm bis max. 2,7 mm

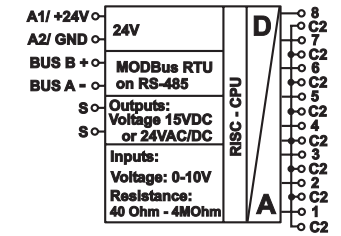
Temperaturbereich

Betrieb -5 °C ... +55 °C
Lagerung -20 °C ... +70 °C
Schutzbeschaltung Verpolschutz der Betriebsspannung
Verpolschutz von Speisung und Bus

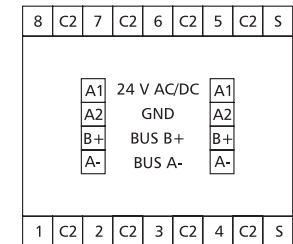
Anzeige

Betrieb und Bustätigkeit grüne LED
Fehlermeldung rote LED

4. Prinzipbild



5. Anschlussbild



6. Montage

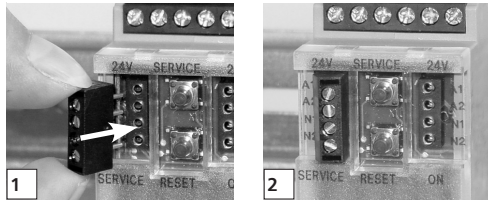
Anlage spannungsfrei schalten

Gerät auf Tragschiene (TH35 nach IEC 60715, Einbau in Elektroverteiler / Schalttafel) setzen

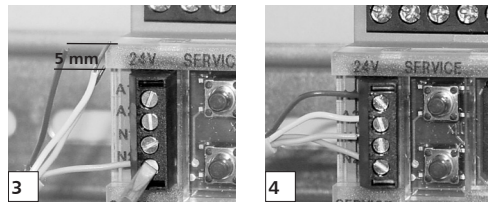
Installation

Die Elektroinstallation und der Geräteanschluss dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung der VDE-Bestimmungen und örtlicher Vorschriften vorgenommen werden.

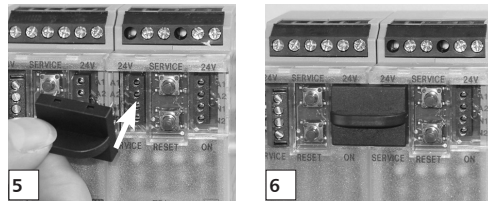
Anschlussklemme für Busanschluss einstecken



Kabel für Busanschluss anschließen



Reihenmontage



Das Modul ist ohne Abstand anreihbar. Bei Reihenmontage Brückenstecker aufstecken, er verbindet Bus und Versorgungsspannung bei nebeneinander montierten Modulen.

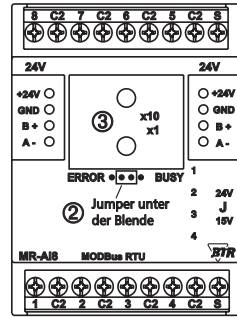
Nach dem Anreihen von 15 Modulen oder einer maximalen Stromaufnahme von 2 A (AC oder DC) pro Anschluss am Netzgerät muss mit der Versorgungsspannung neu extern angefahren werden.

7. Bitrate und Parität einstellen

Die Bitrate und Parität kann im Programmiermodus eingestellt werden, bei dem eine Steckbrücke hinter der Frontblende des Moduls gesteckt ist. Diese Steckbrücke ist im Normalbetrieb entfernt. Eine Verbindung mit dem Bus ist dazu nicht nötig.

Die Bitrate der Module kann folgendermaßen eingestellt werden:

1. Die Frontblende des Moduls entfernen;
2. auf die beiden mittleren Stifte der 4-poligen Stiftleiste zwischen roter und grüner LED eine Steckbrücke stecken (2);
3. die gewünschte Parität und Bitrate gemäß untenstehender Tabelle an den Adressschaltern (3) einstellen;



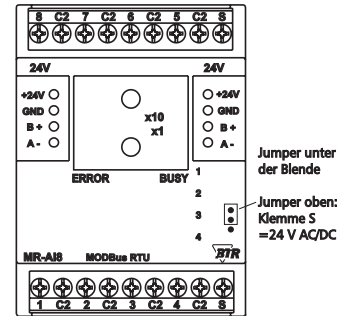
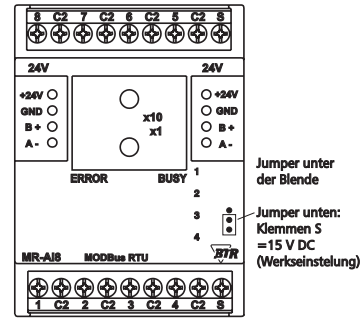
4. die Versorgungsspannung des Moduls einschalten; das Modul speichert die Bitrate jetzt dauerhaft in einem EEPROM;
5. die Versorgungsspannung des Moduls wieder ausschalten;
6. die Steckbrücke von der Stiftleiste entfernen und die Frontblende montieren.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--|
| Schalter x10 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| Parity | even | odd | none | | | | | | |
| Schalter x1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Bitrate (Bit/s) | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 | |

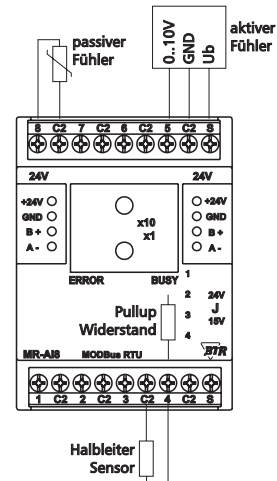
Weichen die neuen Einstellungen von denen in der Tabelle angegebenen ab, gilt die Werkseinstellung.

Werkseinstellung: 19200 Bd Even

8. Position der Steckbrücke für die Speisung von aktiven Fühlern.



9. Anschlussbeispiele



10. Beschreibung der Software

10.1 I/O Kommandos

„04 (0x04) Read Input Registers“

Request

Valid Starting Address 0 .. 15

Valid Quantity of Registers 1 .. 16 (1 .. 8 Eingänge)

Response

Byte Count 2 x Quantity o. R.

Registers Values Quantity o. R x 12 Bytes

| Eingang | Register | Information |
|---------|----------|--|
| 1 | 0-1 | Die Messwerte werden in je 2 Registern (4 Bytes) geliefert. Der Datentyp in den Registern kann konfiguriert werden. (Siehe Register 16-23) |
| 2 | 2-3 | |
| 3 | 4-5 | float Messwert benötigt 2 Register (Bild 1) |
| 4 | 6-7 | signed in Messwert steht im 1. Register |
| 5 | 8-9 | signed in 0 füllt 2. Register auf |
| 6 | 10-11 | Solange noch keine Messung erfolgt ist, ist der Messwert 0 |
| 7 | 12-13 | Aus 2 Registern zusammengesetzte Datentypen beginnen an der geraden Adresse. |
| 8 | 14-15 | |

Bild 1

| Sign | Exponent | Exponent | Mantisse | Mantisse | Mantisse |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|----------|----------|
| Byte 1 Bit 7 | Byte 1 Bit 6..0 | Byte 2 Bit 7 | Byte 2 Bit 6..0 | Byte 3 | Byte 4 |

Register zur Konfiguration

Mit den 8 Konfigurationsregistern werden für die 8 Eingänge Eingangsschaltung und Messbereich, Datentyp und Einheit des Messwerts und die Sensor-Kennlinie für übliche Temperatursensoren eingestellt.

Der Registerinhalt wird im EEPROM gespeichert.

Modbus-Funktionen:

„03 (0x03) Read Holding Registers“ (max. 20 at once)

„06 (0x06) Write Single Register“

„16 (0x10) Write Multiple Registers“ (max. 20 at once)

Holding Register 0-15 Offset Register, wird zum Messwert in je 2 aufeinander folgenden Registern addiert. (Eingang 1 = Register 0 - 1) Float in beiden oder Signed Integer 16 im ersten, wie beim Messwert.

Holding Register 16-23 Konfigurations-Register (EEPROM), dient zur Einstellung des Messbereichs, des Datentyps des Messwerts (Float / Integer 16), der Einheit des Messwerts und der Sensor-Kennlinie (Eingang 1 = Register 16)

Holding Register 24-63 Interpolations-Tabellen-Register (EEPROM), abwechselnd Temperatur und Widerstand, Float in je 2 aufeinander folgenden Registern

Konfigurations-Register bei Messung von Spannung oder Widerstand:

| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---------|--------|---|---|---|
| 0 | | | | | | | | | | 0 | Bereich | Nummer | | | |

Fortsetzung Beschreibung der Software

- Bit 15-8: reserviert
- Bit 7: 0 = Spannung oder Widerstand
- Bit 6-5: Bereich, bestimmt Eingangsschaltung bzw. Messbereich
- 0 0 Spannung 0-10 V (Werkseinstellung)
 - 0 1 Spannung 0-10 V, mit Pullup 2k an 5 V
 - 1 0 Widerstand
 - 1 1 reserviert
- Bit 4-0: Nummer, bestimmt die Darstellung des Messwerts
Bei Spannungsmessung:
- 0 Messwert mit Datentyp float, Einheit = 1 V (Werkseinstellung)
 - 1 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = $10,24 \text{ V}/2^{15} = 1 \text{ V}/3200 = 0,3125 \text{ mV}$
- 2-31 reserviert für andere Darstellungen
Bei Widerstandsmessung:
- 0 Messwert mit Datentyp float, Einheit = 1 Ω
 - 1 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 0,1 Ω (maximal 3,2767 k Ω)
 - 2 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 1 Ω (maximal 32,767 k Ω)
 - 3 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 10 Ω (maximal 327,67 k Ω)
 - 4 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 100 Ω (maximal 3276,7 k Ω)
 - 5-31 reserviert für andere Darstellungen

Konfigurations-Register bei Messung von Temperatur:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | | | 1 | Nummer | | | | | | Typ |

- Bit 15-8: reserviert
- Bit 7: 1 = Temperatur mit Sensor-Kennlinie
- Bit 6-1: Nummer, dient zur Unterscheidung von Sensor und Messbereich
- 0 Sensor PT100 (-50..150 °C)
 - 1 Sensor PT500 (-50..150 °C)
 - 2 Sensor PT1000 (-50..150 °C)
 - 3 Sensor NI1000-TK5000 (-50..150 °C)
 - 4 Sensor NI1000-TK6180 (-50..150 °C)
 - 5 Sensor BALCO 500 (-50..150 °C)
 - 6 Sensor KTY81-110 (-50..150 °C)
 - 7 Sensor KTY81-210 (-50..150 °C)
 - 8 Sensor NTC-1k8 (-50..150 °C)
 - 9 Sensor NTC-5k (-50..150 °C)
 - 10 Sensor NTC-10k (-50..150 °C)
 - 11 Sensor NTC-20k (-50..150 °C)
 - 12 Sensor LM235 (-40..120 °C)
 - 13-55 reserviert für andere Sensoren
 - 56-61 Verwendung der Interpolations-Tabelle s.u.
 - 62-63 reserviert
- Bit 0: Datentyp des Messwerts
- 0 float, Einheit 1 °C
 - 1 signed int, Einheit 0,1 °C

Konfigurations-Register bei Verwendung der Interpolations-Tabelle:

Diese Tabelle kann zur Linearisierung von selbst definierten Sensor-Kennlinien verwendet werden.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---------|---|-----|-----|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | | | 1 | 7 | Bereich | | Int | Typ | | |

Fortsetzung Beschreibung der Software

- Bit 15-8: reserviert
- Bit 7: 1 = Temperatur mit Sensor-Kennlinie
- Bit 6-4: 7 = Interpolations-Tabelle
- Bit 3-2: Bereich, bestimmt Eingangsschaltung bzw. Messbereich
- 0 0 Spannung 0-10 V
 - 0 1 Spannung 0-10 V, Pullup 2k an 5V
 - 1 0 Widerstand
 - 1 1 reserviert
- Bit 1: Auswahl der Interpolation
- 0 Sensor-Kennlinie ist ungefähr linear
 - 1 Sensor-Kennlinie ist ungefähr exponentiell (NTC)
- Bit 0: Datentyp des Messwerts
- 0 float, Einheit 1 °C
 - 1 signed int, Einheit 0,1 °C

Die Konfigurations-Register sind oben so dargestellt, dass die Bedeutung der einzelnen Bits erkennbar ist. Für die Anwendung ist es praktischer, wenn der Registerinhalt als ganzes dargestellt ist.

Dafür dient folgende Tabelle:

| Dez | Hex | Messbereich Spannung oder Widerstand | Datentyp | Einheit | Maximum |
|-----|------|--|------------|--------------|-------------------|
| 0 | 0x00 | Spannung 0-10 V | float | 1 V | |
| 1 | 0x01 | Spannung 0-10 V | signed int | 0,3125 mV | 10,24 V |
| 32 | 0x20 | Spannung/Pullup | float | 1 V | |
| 33 | 0x21 | Spannung/Pullup | signed int | 0,3125 mV | 10,24 V |
| 64 | 0x40 | Widerstand | float | 1 Ω | |
| 65 | 0x41 | Widerstand | signed int | 0,1 Ω | 3,2767 k Ω |
| 66 | 0x42 | Widerstand | signed int | 1 Ω | 32,767 k Ω |
| 67 | 0x43 | Widerstand | signed int | 10 Ω | 327,67 k Ω |
| 68 | 0x44 | Widerstand | signed int | 100 Ω | 3276,7 k Ω |

Temperaturmessung mit Datentyp float
Wertetabellen für die Sensoren im Anhang:

| | | | | | |
|-----|------|----------------------|-------|------|---------------|
| 128 | 0x80 | Sensor PT100 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 130 | 0x82 | Sensor PT500 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 132 | 0x84 | Sensor PT1000 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 134 | 0x86 | Sensor NI1000-TK5000 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 136 | 0x88 | Sensor NI1000-TK6180 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 138 | 0x8A | Sensor BALCO 500 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 140 | 0x8C | Sensor KTY81-110 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 142 | 0x8E | Sensor KTY81-210 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 144 | 0x90 | Sensor NTC-1k8 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 146 | 0x92 | Sensor NTC-5k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 148 | 0x94 | Sensor NTC-10k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 150 | 0x96 | Sensor NTC-20k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 152 | 0x98 | Sensor LM235 | float | 1 °C | (-40..120 °C) |

Fortsetzung Beschreibung der Software

| Dez | Hex | Messbereich Spannung oder Widerstand | Datentyp | Einheit | Maximum |
|--|------|--|------------|---------|---------------|
| Temperaturmessung mit Datentyp signed int, Registerinhalt um 1 größer als oben: | | | | | |
| 129 | 0x81 | Sensor PT100 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 131 | 0x83 | Sensor PT500 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 133 | 0x85 | Sensor PT1000 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 135 | 0x87 | Sensor NI1000-TK5000 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 137 | 0x89 | Sensor NI1000-TK6180 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 139 | 0x8B | Sensor BALCO 500 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 141 | 0x8D | Sensor KTY81-110 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 143 | 0x8F | Sensor KTY81-210 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 145 | 0x91 | Sensor NTC-1k8 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 147 | 0x93 | Sensor NTC-5k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 149 | 0x95 | Sensor NTC-10k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 151 | 0x97 | Sensor NTC-20k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 153 | 0x99 | Sensor LM235 | signed int | 0,1 °C | (-40..120 °C) |

Temperaturmessung mit Interpolations-Tabelle:

| | | | | | |
|-----|------|-----------------|------------|--------------|--|
| 240 | 0xF0 | Spannung 0-10 V | float | linear | |
| 241 | 0xF1 | Spannung 0-10 V | signed int | linear | |
| 242 | 0xF2 | Spannung 0-10 V | float | exponentiell | |
| 243 | 0xF3 | Spannung 0-10 V | signed int | exponentiell | |
| 244 | 0xF4 | Spannung/Pullup | float | linear | |
| 245 | 0xF5 | Spannung/Pullup | signed int | linear | |
| 246 | 0xF6 | Spannung/Pullup | float | exponentiell | |
| 247 | 0xF7 | Spannung/Pullup | signed int | exponentiell | |
| 248 | 0xF8 | Widerstand | float | linear | |
| 249 | 0xF9 | Widerstand | signed int | linear | |
| 250 | 0xFA | Widerstand | float | exponentiell | |
| 251 | 0xFB | Widerstand | signed int | exponentiell | |

Register 24-63 (0x18-0x3F) Interpolations-Tabelle

Für Sensoren, deren Kennlinie nicht schon im Gerät fest hinterlegt ist, kann diese Tabelle zur Umrechnung und Linearisierung der Messwerte verwendet werden. Die Tabelle enthält bis zu 10 Stützstellen der Sensor-Kennlinie, zwischen denen interpoliert wird.

Beispiel: Umrechnung von Widerstand zu Temperatur bei Temperatur-Sensoren.

Der Registerinhalt wird im EEPROM gespeichert.

Die Beschreibung bezieht sich auf Temperatursensoren. Es sind aber auch andere Sensoren als für Temperatur möglich (z. B. Feuchte), und statt Widerstands-Messung ist auch Spannungsmessung möglich.

Im Konfigurations-Register sind diese Eigenschaften einstellbar:

| | | |
|--------------------|---|------------------|
| Messbereich: | Spannung | |
| | Spannung, Pullup 2k an 5 V (z.B. für LM235) | |
| | Widerstand | |
| | (Normalfall bei Temperatursensoren) | |
| Interpolation: | Sensor-Kennlinie ungefähr linear | |
| | Sensor-Kennlinie ungefähr exponentiell (für NTCs) | |
| Messwert-Datentyp: | float | (Einheit 1 °C) |
| | signed int | (Einheit 0,1 °C) |

Fortsetzung Beschreibung der Software

Modbus-Funktionen

"03 (0x03) Read Holding Registers"

"16 (0x10) Write Multiple Registers"

| Stützstelle | Register | Register |
|-------------|------------|------------|
| | Temperatur | Widerstand |
| 1 | 24-25 | 26-27 |
| 2 | 28-29 | 30-31 |
| 3 | 32-33 | 34-35 |
| 4 | 36-37 | 38-39 |
| 5 | 40-41 | 42-43 |
| 6 | 44-45 | 46-47 |
| 7 | 48-49 | 50-51 |
| 8 | 52-53 | 54-55 |
| 9 | 56-57 | 58-59 |
| 10 | 60-61 | 62-63 |

Die Stützstellen werden vom Tabellenanfang her aufgefüllt, maximal 10, und endet mit

Temperatur = Widerstand = 0
wenn es weniger Stützstellen gibt.

Temperatur- und Widerstandswerte müssen auf- oder absteigend sortiert sein.

Datentyp in den Registern: float Temperatur, Widerstand

10.2 Bitrate einstellen über Modbus-Kommando

Parität und Bitrate haben die gleichen Werte wie bei der Einstellung über die Adressschalter.

Wenn Parity oder Baud 0 ist, erfolgt keine Einstellung und Speicherung.

Der Registerinhalt wird im EEPROM gespeichert.

"06 (0x06) Write Single Register"

Request

Valid Register Address 0x41 (65)

Valid Register Value 2 Bytes

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0x53 | | | | | | | | Parität | | | | Bitrate | | | |

Bit 15-8: Magic-Number 0x53 = 83 zum Schutz vor versehentlichem Schreiben. Nur mit dieser Nummer wird das Kommando weiter ausgewertet.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| Bit 7-4 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Parität | even | odd | none | | | | | | | | | | | | |
| Bit 3-0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| Bitrate | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 | | | | | | | |

Response

Echo of Request

Beispiel für einen Frame:

| | | |
|---------------------|------|-------------------------------|
| Slave-Adresse | 0x12 | DrehSchalter-Einstellung (18) |
| Funktion | 0x06 | Write Single Register |
| Register-Adresse Hi | 0x00 | |
| Register-Adresse Lo | 0x41 | Bitrate und Parität (65) |
| Register-Inhalt Hi | 0x53 | Magic-Number |
| Register-Inhalt Lo | 0x15 | Parity Even, 19200 Baud |

Fortsetzung Beschreibung der Software

Alle Geräte können mit einem Broadcast-Kommando (Slave-Adresse 0x00) gleichzeitig umgeschaltet werden. Davon wird aber abgeraten, weil es zu Problemen führen kann:

- Geräte von anderen Herstellern haben an dieser Adresse eventuell ein Register für einen anderen Zweck, das dann falsch bedient wird.
- Es gibt keine Rückmeldung von den einzelnen Geräten. Die Steuerung kann also nicht sofort erkennen, ob das Kommando richtig angekommen ist.

Sicherer ist es, jedes Gerät einzeln anzusprechen und umzuschalten. Das Gerät antwortet dann noch mit der alten Einstellung von Parität und Bitrate. Erst danach wird umgeschaltet. Die Antwort kann bei gestörtem Bus allerdings verloren gehen.

Nach dem Umschalten aller Geräte sollte die Kommunikation überprüft werden. Dazu ist jede Funktion der Geräte geeignet, die eine Rückmeldung liefert. Wenn dafür eine einheitliche Funktion verwendet werden soll, die unabhängig von der Prozess-Peripherie ist, eignet sich die Funktion „Diagnostic“, Subfunktion „Return Query Data“, die die gesendeten Daten zurück schickt.

Wenn bei einem Gerät nicht bekannt ist, welche Bitrate und Parität eingestellt ist, kann man es nacheinander mit allen Kombinationen von Bitrate und Parität ansprechen, bis es antwortet. Die wahrscheinlichsten Kombinationen sollten dabei zuerst probiert werden. Die niedrigeren Bitraten sollten zuletzt probiert werden, weil sie länger dauern.

10.3 Allgemeine Kommandos

“08 (0x08) Diagnostics“

Subfunction “0 (0x0000) Return Query Data“

Data Field Any

Response: Echo of Request

Subfunction “1 (0x0001) Restart Communication Option“

Data Field 0x0000 oder 0xFF00

Response: Echo of Request

Action: Clears all Error Counters, Restarts node

Subfunction “4 (0x0004) Force Listen Only Mode“

Data Field 0x0000

No Response

Action: No response until Node Reset or Function Code 08 Subcode 01

Subfunction “10 (0x000A) Clear Counters“

Data Field 0x0000

Response: Echo of Request

Action: Clears all Error Counters

Subfunction “11 (0x000B) Return Bus Message Count“

Data Field 0x0000

Response: Quantity of messages that the remote device has detected on the communications system since its last restart, clear counters operation, or power-up.

Subfunction “12 (0x000C) Return Bus Communication Error Count“

Data Field 0x0000

Response: Quantity of errors encountered by the remote device since its last restart, clear counters operation, or power-up. (CRC, Length <3, Parity, Framing)

Subfunction “13 (0x000D) Return Bus Exception Error Count“

Data Field 0x0000

Response: Quantity of MODBUS exception responses returned by the remote device since its last restart, clear counters operation, or power-up.

Fortsetzung Beschreibung der Software

Subfunction “14 (0x000E) Return Slave Message Count“

Data Field 0x0000

Response: quantity of messages addressed to the remote device, or broadcast, that the remote device has processed since its last restart, clear counters operation, or power-up.

Subfunction “15 (0x000F) Return Slave No Response Count“

Data Field 0x0000

Response: Quantity of messages addressed to the remote device for which it has returned no response (neither a normal response nor an exception response), since its last restart, clear counters operation, or power-up.

“43 /14 (0x2B / 0x0E) Read Device Identification“

Request

Read Device ID code: 0x01

Object ID 0x00

Response

Device ID code 0x01

Conformity level 0x01

More follows 0x00

Next object ID 0x00

Number of objects 0x03

Object ID 0x00

Object Length 0x03

Object Value “BTR“

Object ID 0x01

Object Length 0x07

Object Value “MR-A18“

Object ID 0x02

Object Length 0x04

Object Value “V1.0“

Analog Input Module

MR-AI8

11083213

7170/899289



1. Description

The Modbus module with 8 individually configurable resistance or voltage inputs is designed for local switching operations. It is suitable to record resistance or voltage values of for example passive and active temperature sensors electrical ventilation or mixing valves, valve positions etc. The inputs are universally configurable and can be scanned via a Modbus-Master. Setting of the slave address, bit rate and parity is done with the two address switches (x1 / x10) on the front. Possible settings are addresses 00 to 99 and baud rates 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 Bd.

The device does not participate in bus communication if the address is 00 (reserved for broadcast commands).

2. Declaration of Conformity

The device was tested according to the applicable standards. Conformity was proofed. The declaration of conformity is available at the manufacturer BTR NETCOM GmbH.

Notes Regarding Device Description

These instructions include indications for use and mounting of the device. In case of questions that cannot be answered with these instructions please consult supplier or manufacturer.

The indicated installation directions or rules are applicable to the Federal Republic of Germany. If the device is used in other countries it applies to the equipment installer or the user to meet the national directions.

Safety Instructions

Keep the applicable directions for industrial safety and prevention of accidents as well as the VDE rules.

Technicians and/or installers are informed that they have to electrically discharge themselves as prescribed before installation or maintenance of the devices.

Only qualified personnel shall do mounting and installation work with the devices, see section "qualified personnel".

The information of these instructions have to be read and understood by every person using this device.

Symbols

Warning of dangerous electrical voltage

Danger

means that non-observance may cause risk of life, grievous bodily harm or heavy material damage.

Qualified Personnel

Qualified personnel in the sense of these instructions are persons who are well versed in the use and installation of such devices and whose professional qualification meets the requirements of their work.

This includes for example:

- Qualification to connect the device according to the VDE specifications and the local regulations and a qualification to put this device into operation, to power it down or to activate it by respecting the internal directions.
- Knowledge of safety rules.
- Knowledge about application and use of the device within the equipment system etc.

3. Technical Data

Modbus Interface

Protocoll Modbus RTU
Transmission rate 1200 ... 115200 Bd (factory setting 19200 Bd Even)
Cabling RS485 two wire bus with voltage equalizing cable in bus / line

topology

Supply

Operating voltage range 20 ... 28 V AC/DC (SELV)
Current consumption 65 mA (AC) / 25 mA (DC)
Relative duty cycle 100 %

Input

Resistance range 40 Ω to 4 MΩ
Voltage input 0 ... 10 V DC
Resolution 1 mV
Error
Voltage input about ±10 mV
Resistance input < 12 kΩ = 0,1 % / > 12 kΩ = 1 %

Housing

Dimensions WxHxD 2.0 x 2.8 x 2.6 in. (50 x 70 x 65 mm)
Weight 104 g
Mounting position any
Mounting standard rail TH35 per IEC 60715
Mounting in series the maximum quantity of modules connected in line is limited to 15 or to a maximum power consumption of 2 Amps (AC or DC) per connection to the power supply.
For any similar block of additional modules a separate connection to the power supply is mandatory.

Material

Housing Polyamide 6.6 V0
Terminal blocks Polyamide 6.6 V0
Cover plate Polycarbonate

Type of protection (IEC 60529)

Housing IP40
Terminal blocks IP20

Terminal blocks

Supply and bus 4 pole terminal block max. AWG 16 (1,5 mm²) solid wire
max. AWG 18 (1,0 mm²) stranded wire
Wire diameter min. 0.3 mm up to max. 1.4 mm (terminal block and jumper plug are included to each packing unit)

Module connection

Input/Output max. AWG 12 (4.0 mm²) solid wire
max. AWG 14 (2.5 mm²) stranded wire
Wire diameter min. 0.3 mm up to max 2.7 mm

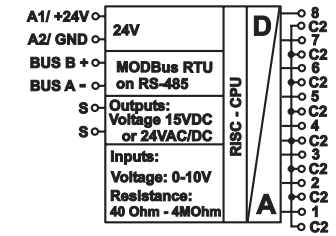
Temperature range

Operation -5 °C ... +55 °C
Storage -20 °C ... +70 °C
Protective circuitry polarity reversal protection of operating voltage
polarity reversal protection of supply and bus

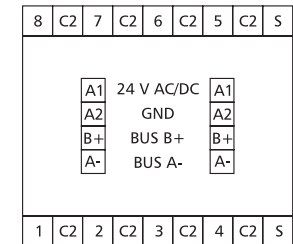
Display

Operating and bus activity green LED
Error indication red LED

4. Wiring Diagram



5. Connection Diagram



6. Mounting

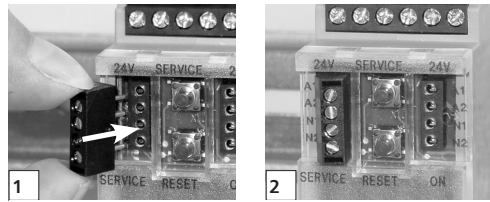
Power down the equipment

Mount the module on standard rail (TH35 per IEC 60715 in junction boxes and/or on distribution panels).

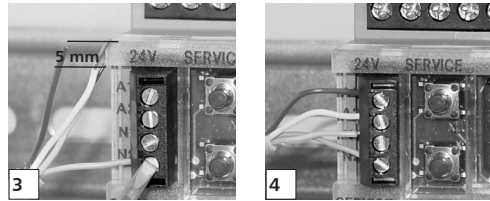
Installation

Electric installation and device termination shall be done by qualified persons only, by respecting all applicable specifications and regulations.

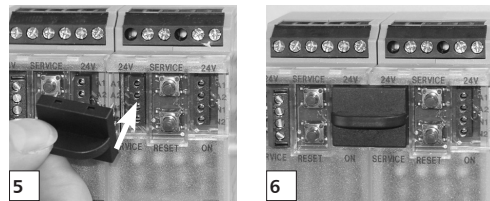
Plug in the terminal block for bus connection



Connect the cable for bus supply



Mounting in series



The module can be aligned without interspace. Use the jumper plug to connect bus and supply voltage when the modules are mounted in series.

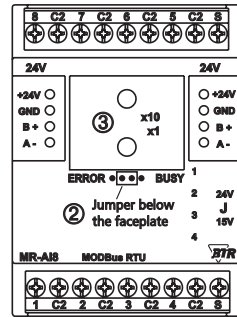
The maximum quantity of modules connected in line is limited to 15 or to a maximum power consumption of 2 Amps (AC or DC) per connection to the power supply. For any similar block of additional modules a separate connection to the power supply is mandatory.

7. Bit rate and Parity setting

The bit rate and parity can be set in the programming mode when a jumper is plugged behind the front cover of the module. This jumper is removed in normal mode. A connection to the bus is not required during bit rate setting.

The bit rate of the modules can be set in the following way:

- remove the front cover of the module;
- plug a jumper to the two middle pins of the 4 pole header between the red and green LED (2);
- set the desired parity and bit rate with the address switches (3) in accordance to the chart below.



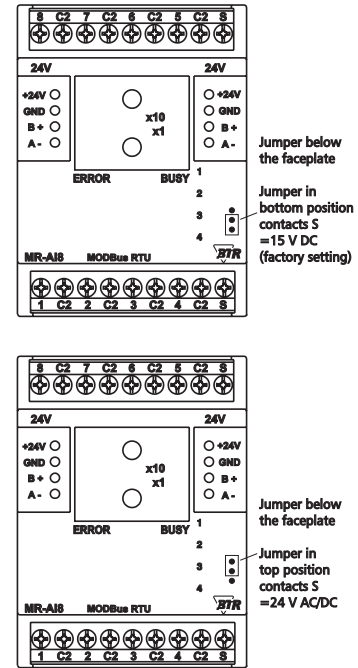
- switch on the supply voltage of the module; it is now permanently saving the bit rate in an EEPROM;
- switch off the supply voltage of the module;
- remove the jumper from the header and place the front cover.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--|
| Switch x10 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| Parity | even | odd | none | | | | | | |
| Switch x1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Bitrate (Bit/s) | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 | |

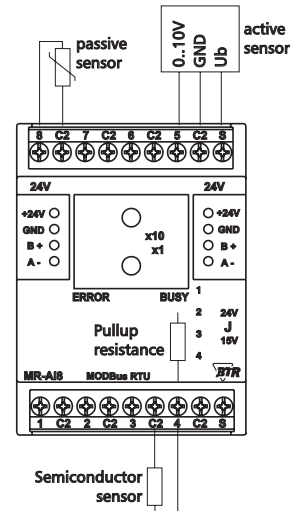
If the settings differ from the settings specified in the chart the factory setting applies.

Factory setting: 19200 Bd Even

8. Jumper Positions for Voltage feeding of Active Sensors



9. Connection examples



10. Software Description

10.1 I/O Commands

„04 (0x04) Read Input Registers“

Request:

Valid Starting Address 0 .. 15

Valid Quantity of Registers 1 .. 16 (1 to 8 inputs)

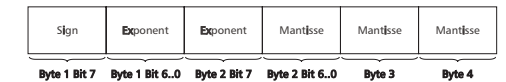
Response:

Byte Count 2 x Quantity o. R.

Registers Values Quantity o. R x 2 Bytes

| Input | Register | Information |
|-------|----------|--|
| 1 | 0-1 | Values are supplied in 2 registers (4 Bytes). |
| 2 | 2-3 | Data type in registers can be configured (see Registers 16 to 23): |
| 3 | 4-5 | Float value needs 2 registers (fig. 1) |
| 4 | 6-7 | signed int value is in 1st register |
| 5 | 8-9 | signed int 0 fills 2nd register |
| 6 | 10-11 | Value remains 0 until a measurement takes place |
| 7 | 12-13 | Data types composed from 2 registers start at an even address |
| 8 | 14-15 | |

Figure 1



Configuration Registers

Input circuit and measuring range, data type and value unit and the sensor characteristic for usual temperature sensors are set for the 8 inputs with the 8 configuration registers.

Register contents is stored in an EEPROM.

Modbus functions:

- „03 (0x03) Read Holding Registers“ (max. 20 at once)
- „06 (0x06) Write Single Register“
- „16 (0x10) Write Multiple Registers“ (max. 20 at once)
- Holding Register 0-15 Offset Register is added to the measured value in 2 succeeding registers, (Input 1 = Register 0 - 1)
Float in both or Signed Integer 16 in the first one, same as for measured value
- Holding Register 16-23 Configuration register (EEPROM) used to set measuring range, data type of the measured value (Float / Integer 16), unit of the measured value and the sensor characteristic (Input 1 = Register 16)
- Holding Register 24-63 Register for interpolation charts (EEPROM), alternately temperature and resistance, Float in two succeeding registers

Configuration Register for voltage or resistance measurement:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|-------|---|--------|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | | | 0 | range | | number | | | | |

Continuation Software Description

Bit 15-8: occupied
 Bit 7: 0 = voltage or resistance
 Bit 6-5: range, defines input circuit or measuring range
 0 0 voltage 0to10 V (factory setting)
 0 1 voltage 0to10 V, with Pullup 2k at 5 V
 1 0 resistance
 1 1 occupied

Bit 4-0: number, defines presentation of value

Voltage measurement:

0 value with data type float, unit = 1V (factory setting)
 1 value with data type signed int, unit = 10.24 V/2¹⁵ = 1V/3200 = 0.3125 mV
 2-31 reserved for other presentations

Resistance measurement:

0 value with data type float, unit = 1 Ω
 1 value with data type signed int, unit = 0.1 Ω (max. 3.2767 kΩ)
 2 value with data type signed int, unit = 1 Ω (max. 32.767 kΩ)
 3 value with data type signed int, unit = 10 Ω (max. 327.67 kΩ)
 4 value with data type signed int, unit = 100 Ω (max. 3276.7 kΩ)
 5-31 reserved for other presentations

Configuration Register for voltage or resistance measurement:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | | | 1 | number | | | | | | Type |

Bit 15-8: occupied
 Bit 7: 1 = temperature with sensor characteristic
 Bit 6-1: number, serves to distinguish between sensor and measuring range
 0 Sensor PT100 (-50..150 °C)
 1 Sensor PT500 (-50..150 °C)
 2 Sensor PT1000 (-50..150 °C)
 3 Sensor NI1000-TK5000 (-50..150 °C)
 4 Sensor NI1000-TK6180 (-50..150 °C)
 5 Sensor BALCO 500 (-50..150 °C)
 6 Sensor KTY81-110 (-50..150 °C)
 7 Sensor KTY81-210 (-50..150 °C)
 8 Sensor NTC-1k8 (-50..150 °C)
 9 Sensor NTC-5k (-50..150 °C)
 10 Sensor NTC-10k (-50..150 °C)
 11 Sensor NTC-20k (-50..150 °C)
 12 Sensor LM235 (-40..120 °C)
 13-55 reserved for other sensors
 56-61 use of interpolations chart see below
 62-63 occupied

Bit 0: Data type of value
 0 float, unit 1°C
 1 signed int, unit 0,1°C

Configuration Register for the use of the Interpolation chart:

This chart can be used to linearize individually defined sensor characteristics.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | | | | | | | | 1 | 7 range Int Type | | | | | | |

Continuation Software Description

Bit 15-8: occupied
 Bit 7: 1 = temperature with sensor characteristic
 Bit 6-4: 7 = interpolation chart
 Bit 3-2: range, defines input circuit or measuring range
 0 0 voltage 0-10V
 0 1 voltage 0-10V, Pullup 2k at 5V
 1 0 resistance
 1 1 occupied

Bit 1: selection of interpolation
 0 sensor characteristic is approx. linear
 1 sensor characteristic is approx. exponential (NTC)

Bit 0: data type of value
 0 float, unit 1 °C
 1 signed int, unit 0.1 °C

Configurations Registers are shown above in a way to display the meaning of the individual bit. For the application it is more convenient if the register contents is displayed as a whole, see the following chart.

| Dez | Hex | Measuring range Voltage or resistance | Data type | Unit | Maximum |
|-----|------|---|------------|-----------|-----------|
| 0 | 0x00 | Voltage 0-10 V | float | 1 V | |
| 1 | 0x01 | Voltage 0-10 V | signed int | 0,3125 mV | 10,24 V |
| 32 | 0x20 | Voltage/Pullup | float | 1 V | |
| 33 | 0x21 | Voltage/Pullup | signed int | 0,3125 mV | 10,24 V |
| 64 | 0x40 | Resistance | float | 1 Ω | |
| 65 | 0x41 | Resistance | signed int | 0,1 Ω | 3,2767 kΩ |
| 66 | 0x42 | Resistance | signed int | 1 Ω | 32,767 kΩ |
| 67 | 0x43 | Resistance | signed int | 10 Ω | 327,67 kΩ |
| 68 | 0x44 | Resistance | signed int | 100 Ω | 3276,7 kΩ |

Temperature measurement with data type float.
 (Value charts for sensors see annex):

| | | | | | |
|-----|------|----------------------|-------|------|---------------|
| 128 | 0x80 | Sensor PT100 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 130 | 0x82 | Sensor PT500 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 132 | 0x84 | Sensor PT1000 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 134 | 0x86 | Sensor NI1000-TK5000 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 136 | 0x88 | Sensor NI1000-TK6180 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 138 | 0x8A | Sensor BALCO 500 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 140 | 0x8C | Sensor KTY81-110 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 142 | 0x8E | Sensor KTY81-210 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 144 | 0x90 | Sensor NTC-1k8 | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 146 | 0x92 | Sensor NTC-5k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 148 | 0x94 | Sensor NTC-10k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 150 | 0x96 | Sensor NTC-20k | float | 1 °C | (-50..150 °C) |
| 152 | 0x98 | Sensor LM235 | float | 1 °C | (-40..120 °C) |

Continuation Software Description

| Dez | Hex | Measuring range Voltage or resistance | Data type | Unit | Maximum |
|---|------|---|------------|--------|---------------|
| Temperature measurement with data type signed int, register contents is larger by 1 as above: | | | | | |
| 129 | 0x81 | Sensor PT100 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 131 | 0x83 | Sensor PT500 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 133 | 0x85 | Sensor PT1000 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 135 | 0x87 | Sensor NI1000-TK5000 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 137 | 0x89 | Sensor NI1000-TK6180 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 139 | 0x8B | Sensor BALCO 500 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 141 | 0x8D | Sensor KTY81-110 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 143 | 0x8F | Sensor KTY81-210 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 145 | 0x91 | Sensor NTC-1k8 | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 147 | 0x93 | Sensor NTC-5k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 149 | 0x95 | Sensor NTC-10k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 151 | 0x97 | Sensor NTC-20k | signed int | 0,1 °C | (-50..150 °C) |
| 153 | 0x99 | Sensor LM235 | signed int | 0,1 °C | (-40..120 °C) |

Temperature measurement with interpolation chart:

| | | | | | |
|-----|------|----------------|------------|--------------|--|
| 240 | 0xF0 | Voltage 0-10 V | float | linear | |
| 241 | 0xF1 | Voltage 0-10 V | signed int | linear | |
| 242 | 0xF2 | Voltage 0-10 V | float | exponentiell | |
| 243 | 0xF3 | Voltage 0-10 V | signed int | exponentiell | |
| 244 | 0xF4 | Voltage/Pullup | float | linear | |
| 245 | 0xF5 | Voltage/Pullup | signed int | linear | |
| 246 | 0xF6 | Voltage/Pullup | float | exponentiell | |
| 247 | 0xF7 | Voltage/Pullup | signed int | exponentiell | |
| 248 | 0xF8 | Resistance | float | linear | |
| 249 | 0xF9 | Resistance | signed int | linear | |
| 250 | 0xFA | Resistance | float | exponentiell | |
| 251 | 0xFB | Resistance | signed int | exponentiell | |

Register 24-63 (0x18-0x3F) interpolation chart

This chart can be used to convert and linearize values for sensors without a characteristic already defined in the device. The chart contains up to 10 nodes of the sensor characteristic to interpolate between.

Example: conversion from resistance to temperature with temperature sensors.

Register contents is stored in the EEPROM.

The description refers to temperature sensors. Other sensors than temperature sensors (e.g. humidity) are also possible and it is also possible to measure voltage instead of resistance.

These properties can be set in the configuration register:

Measuring range: voltage
 voltage, Pullup 2k at 5V (e.g. for LM235)
 resistance (normal case with temperature sensors)
 Interpolation: sensor characteristic is approx. linear
 sensor characteristic is approx. exponential (für NTCs)
 Data type of value: float (unit 1 °C)
 signed int (unit 0.1 °C)

Continuation Software Description

Modbus-Funktionen

“03 (0x03) Read Holding Registers”

“16 (0x10) Write Multiple Registers”

| Node | Register | Register |
|------|-------------|------------|
| | Temperature | Resistance |
| 1 | 24-25 | 26-27 |
| 2 | 28-29 | 30-31 |
| 3 | 32-33 | 34-35 |
| 4 | 36-37 | 38-39 |
| 5 | 40-41 | 42-43 |
| 6 | 44-45 | 46-47 |
| 7 | 48-49 | 50-51 |
| 8 | 52-53 | 54-55 |
| 9 | 56-57 | 58-59 |
| 10 | 60-61 | 62-63 |

The nodes (up to 10) are filled from the beginning of the chart, it ends with

Temperature = resistance = 0, if less nodes exist.

Temperature and resistance values have to be sorted in ascending or descending order.

Data type in registers: float temperature, resistance

10.2 Bit rate setting with Modbus command

Parity and bit rate have the same value as when setting them by address switch.

If Parity or Bit has the value 0, no setting or storage is carried out. The register content is stored in the EEPROM.

“06 (0x06) Write Single Register”

Request

Valid Register Address 0x41 (65)

Valid Register Value 2 Bytes

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|---|---|--------|---|---|---|----------|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0x53 | | | | | | | | Parity | | | | Bit rate | | | |

Bit 15-8: Magic-Number 0x53 = 83 as protection against accidental writing.

The command will be further analysed only with this number.

| Bit 7-4 | 1 | 2 | 3 |
|---------|------|-----|------|
| Parity | even | odd | none |

| Bit 3-0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Bit rate | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 |

Response

Echo of Request

Continuation Software Description

Example for a frame:

| | | |
|----------------------|------|-------------------------------|
| Slave address | 0x12 | Setting of rotary switch (18) |
| Function | 0x06 | Write Single Register |
| Register address Hi | 0x00 | |
| Register address Lo | 0x41 | Bit rate and parity (65) |
| Register contents Hi | 0x53 | Magic-Number |
| Register contents Lo | 0x15 | Parity Even, 19200 Baud |

All devices can be switched simultaneously with a Broadcast command (Slave address 0x00) However, it is advised not to do so as this can cause problems:

- Devices from other manufacturers may have under this address a register for a different purpose that will then be operated in the wrong way.
- There is no feedback from the individual devices. Consequently the control cannot immediately recognize if the command was correctly received.

It is safer to address and switch each device individually.

The device will then answer with the old settings of parity and bit rate. Switching will take place only afterwards. However, the answer can get lost if the bus is disturbed.

When all devices are switched; it is advised to check communication. Any function of the device providing a feedback is suitable.

If a single function is to be used being independent from the process periphery then the function „Diagnostic“ sub-function „Return Query Data“ is suitable, it returns the transferred data.

If bit rate and parity setting of a device are unknown it is possible to address the device successively with all combinations of bit rate and parity until the device answers. Try the most likely combinations first. Try the lower bit rates last as they take longer.

10.3 General Commands

“08 (0x08) Diagnostics“

Subfunction “0 (0x0000) Return Query Data“

Data Field Any
Response: Echo of Request

Subfunction “1 (0x0001) Restart Communication Option“

Data Field 0x0000 or 0xFF00
Response: Echo of Request
Action: Clears all Error Counters, Restarts node

Subfunction “4 (0x0004) Force Listen Only Mode“

Data Field 0x0000
No Response
Action: No response until Node Reset or Function Code 08 Subcode 01

Subfunction “10 (0x000A) Clear Counters“

Data Field 0x0000
Response: Echo of Request
Action: Clears all Error Counters

Subfunction “11 (0x000B) Return Bus Message Count“

Data Field 0x0000
Response: Quantity of messages that the remote device has detected on the communications system since its last restart, clear counters operation, or power–up.

Subfunction “12 (0x000C) Return Bus Communication Error Count“

Data Field 0x0000
Response: Quantity of errors encountered by the remote device since its last restart, clear counters operation, or power–up. (CRC, Length <3, Parity, Frame)

Continuation Software Description

Subfunction “13 (0x000D) Return Bus Exception Error Count“

Data Field 0x0000
Response: Quantity of MODBUS exception responses returned by the remote device since its last restart, clear counters operation, or power–up.

Subfunction “14 (0x000E) Return Slave Message Count“

Data Field 0x0000
Response: quantity of messages addressed to the remote device, or broadcast, that the remote device has processed since its last restart, clear counters operation, or power–up.

Subfunction “15 (0x000F) Return Slave No Response Count“

Data Field 0x0000
Response: Quantity of messages addressed to the remote device for which it has returned no response (neither a normal response nor an exception response), since its last restart, clear counters operation, or power–up.

“43 /14 (0x2B / 0x0E) Read Device Identification“

Request

Read Device ID code: 0x01
Object ID 0x00

Response

Device ID code 0x01
Conformity level 0x01
More follows 0x00
Next object ID 0x00
Number of objects 0x03
Object ID 0x00
Object Length 0x03
Object Value “BTR“
Object ID 0x01
Object Length 0x06
Object Value “MR-A18“
Object ID 0x02
Object Length 0x04
Object Value “V1.0“