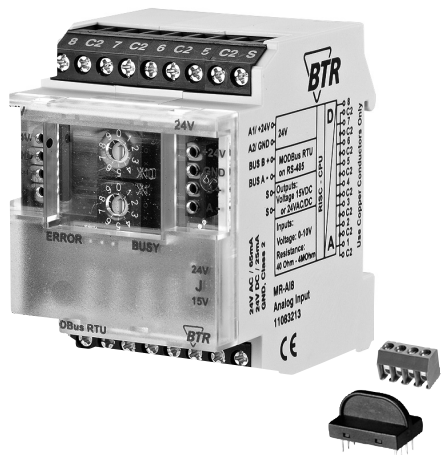


# Analoges Eingangsmodul MR-AI8

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 Temperaturfühlern, 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

 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 mm<sup>2</sup> eindrätig  
max. 1,0 mm<sup>2</sup> feinstdrätig  
0,3 mm bis max. 1,4 mm  
Aderndurchmesser (Anschlussklemme und Brückenstecker als Zubehör in der Verpackung)

### Geräteanschluss

Eingänge max. 4 mm<sup>2</sup> eindrätig  
max. 2,5 mm<sup>2</sup> feinstdrätig  
Aderndurchmesser 0,3 mm bis max. 2,7 mm

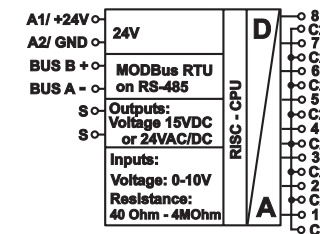
### Temperaturbereich

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

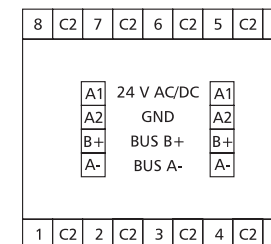
### Anzeige

Betrieb und Bustätigkeit grüne LED  
Fehlermeldung rote LED

## 4. Prinzipbild



## 5. Anschlussbild



## 6. Montage

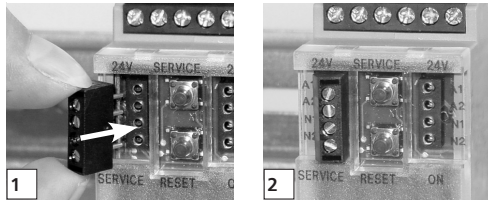
### Anlage spannungsfrei schalten

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

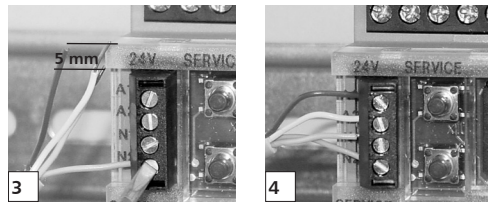
### Installation

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

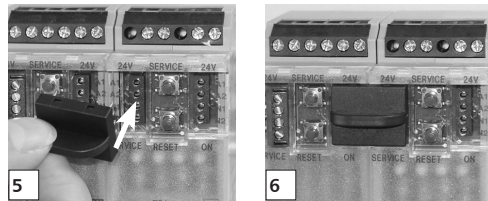
### Anschlussklemme für Busanschluss einstecken



### Kabel für Busanschluss anschließen



### Reihenmontage



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

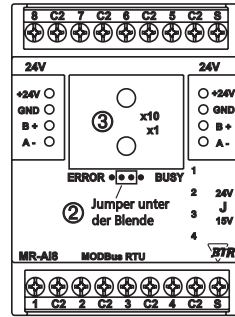
Nach dem Anreihen von 15 Modulen oder einer maximalen Stromaufnahme von 2 A (AC oder DC) pro Anschluss am Netzgerät muss mit der Versorgungsspannung neu extern angefahren werden.

## 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;



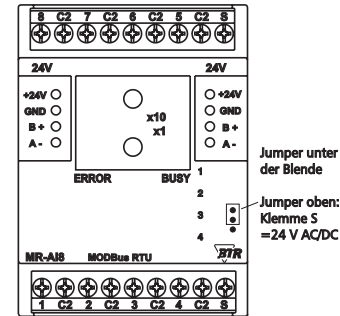
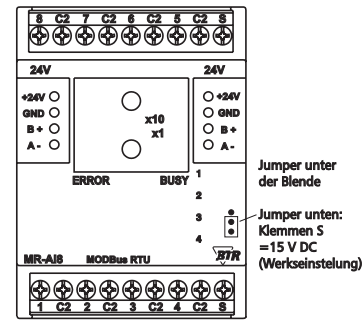
4. die Versorgungsspannung des Moduls einschalten; das Modul speichert die Bitrate jetzt dauerhaft in einem EEPROM;
5. die Versorgungsspannung des Moduls wieder ausschalten;
6. die Steckbrücke von der Stiftleiste entfernen und die Frontblende montieren.

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

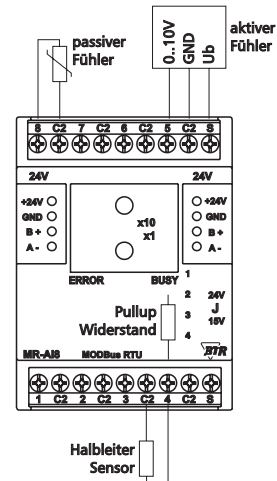
Weichen die neuen Einstellungen von denen in der Tabelle angegebenen ab, gilt die Werkseinstellung.

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  $\Omega$
  - 1 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 0,1  $\Omega$  (maximal 3,2767 k $\Omega$ )
  - 2 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 1  $\Omega$  (maximal 32,767 k $\Omega$ )
  - 3 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 10  $\Omega$  (maximal 327,67 k $\Omega$ )
  - 4 Messwert mit Datentyp signed int, Einheit = 100  $\Omega$  (maximal 3276,7 k $\Omega$ )
  - 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 $\Omega$	
65	0x41	Widerstand	signed int	0,1 $\Omega$	3,2767 k $\Omega$
66	0x42	Widerstand	signed int	1 $\Omega$	32,767 k $\Omega$
67	0x43	Widerstand	signed int	10 $\Omega$	327,67 k $\Omega$
68	0x44	Widerstand	signed int	100 $\Omega$	3276,7 k $\Omega$

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“