

Digitales Ausgangsmodul MR-TO4

11083013

7164/899287



1. Beschreibung

Das Modbus Modul mit 4 digitalen Triac-Ausgängen wurde für dezentrale Schaltaufgaben entwickelt. Es ist geeignet zum Schalten von elektrischen Komponenten z.B. Relais, Schütze, HLK-Ventile usw. Über einen Modbus-Master können die Ausgänge geschaltet 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 Bitraten 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).

Die Verbindung zum Master kann mit einem Watchdog-Timer überwacht werden. Wenn der Master oder die Verbindung ausfällt, werden die Ausgänge in ihren Grundzustand (sicherer Zustand) geschaltet und die rote LED leuchtet. Der Timer startet mit jeder an das Gerät gerichteten gültigen Nachricht neu.

Bei der Festlegung der Zeitkonstante müssen Baudrate, Anzahl der Slaves auf dem Bus und Länge der Nachrichten je Slave berücksichtigt werden.

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 entsprechende 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
Übertragungsrate 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 100 mA (AC) / 40 mA (DC)
Einschaltdauer relativ 100 %

Ausgangsseite

Schaltspannung 24 V AC bis max. 250 V AC
Dauerstrom 0,5 A / Triac
Schaltstrom <30 s 0,8 A
Einschaltstrom <20 ms 10 A

Gehäuse

Abmessungen BxHxT 35 x 70 x 75 mm
Gewicht 95 g
Einbaulage beliebig
Montage Tragschiene TH35 nach IEC 60715
Anreihbar ohne Abstand

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
Aderndurchmesser 0,3 mm bis max. 1,4 mm
(Anschlussklemme und Brückenstecker als Zubehör in der Verpackung)

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

Fortsetzung Technische Daten

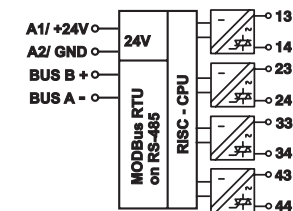
Temperaturbereich

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

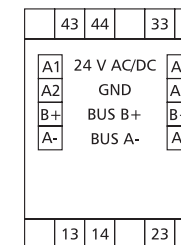
Anzeige

Betrieb und Bustätigkeit grüne LED
Fehlermeldung rote LED
Zustand der Ausgänge gelbe LEDs

4. Prinzipbild



5. Anschlussbild



6. Montage

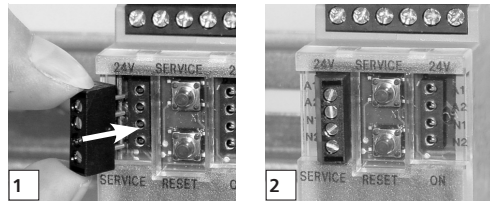
Anlage spannungsfrei schalten

Gerät auf Tragschiene (TH35 nach IEC 60715, Einbau in Elektrover- teiler / Schalttafel) setzen

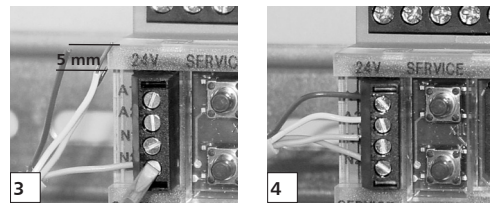
Installation

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

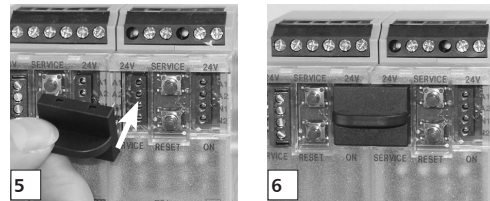
Anschlussklemme für Busanschluss einstecken.



Kabel für Busanschluss anschließen



Reihenmontage



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

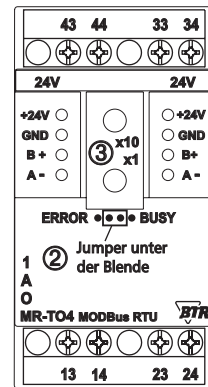
• Nach dem Anreihen von 15 Modulen oder einer maxima- len Stromaufnahme von 2 A (AC oder DC) pro Anschluss am Netzgerät muss mit der Versorgungsspannung neu extern angefahren werden.

7. Bitrate und Parität einstellen

Die Bitrate und Parität kann im Programmiermodus eingestellt werden, bei dem eine Steckbrücke hinter der Frontblende des Mo- duls 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 zwi- schen roter und grüner LED eine Steckbrücke stecken (A);
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.

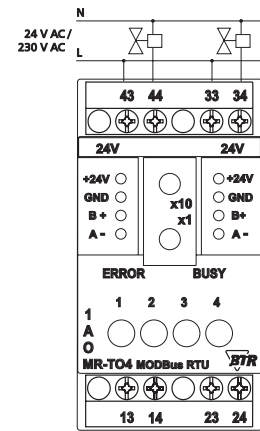
Schalter x10	1	2	3					
Parity	even	odd	none					
Schalter x1	1	2	3	4	5	6	7	8
Bitrate (Bit/s)	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

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

Werkseinstellung: 19200 Bd Even

8. Anschlussbeispiele

Elektro-Thermische Ventil-Antriebe



9. Beschreibung der Software

9.1 I/O Kommandos

„01 (0x01) Read Coils“

Request

Valid Coil Starting Address 0 .. 7
Valid Quantity of Outputs 1 .. 8

Response

Byte Count 1
Output Status Bit0 .. Bit7

Bit	Information
0	0 = Status Triac 1 off
	1 = Status Triac 1 on
1	0 = Status Triac 2 off
	1 = Status Triac 2 on
2	0 = Status Triac 3 off
	1 = Status Triac 3 on
3	0 = Status Triac 4 off
	1 = Status Triac 4 on
4	0 = Triac 1 switched via bus
	1 = Triac 1 switched via manual control
5	0 = Triac 2 switched via bus
	1 = Triac 2 switched via manual control
6	0 = Triac 3 switched via bus
	1 = Triac 3 switched via manual control
7	0 = Triac 4 switched via bus
	1 = Triac 4 switched via manual control

Fortsetzung Beschreibung der Software

“05 (0x05) Write Single Coil“

Request

Valid Output Address 0 .. 3
Valid Output Value 0x0000 or 0xFF00

Response

Echo of the request

“15 (0x0F) Write Multiple Coils“

Request

Valid Coil Starting Address 0 .. 3
Valid Quantity of Outputs 1 .. 4
Valid Byte Count 1
Output Value 0 or 1 in Bit0 .. Bit3

Bit	Information
0	0 = Status Triac 1 off
	1 = Status Triac 1 on
1	0 = Status Triac 2 off
	1 = Status Triac 2 on
2	0 = Status Triac 3 off
	1 = Status Triac 3 on
3	0 = Status Triac 4 off
	1 = Status Triac 4 on

Response

Function Code, Starting Adress, Quantity of Outputs

“03 (0x03) Read Holding Registers“

Request

Valid Register Starting Address 0..1 or 66
Valid Quantity of Registers 2 or 1

Response

Function Code, Byte Count, Register Values
Values Register 0:

Bit	Information
0	0 = Status Triac 1 off
	1 = Status Triac 1 on
1	0 = Status Triac 2 off
	1 = Status Triac 2 on
2	0 = Status Triac 3 off
	1 = Status Triac 3 on
3	0 = Status Triac 4 off
	1 = Status Triac 4 on
4	0 = Triac 1 switched via bus
	1 = Triac 1 switched via manual control
5	0 = Triac 2 switched via bus
	1 = Triac 2 switched via manual control
6	0 = Triac 3 switched via bus
	1 = Triac 3 switched via manual control
7	0 = Triac 4 switched via bus
	1 = Triac 4 switched via manual control

Fortsetzung Beschreibung der Software

Values Register 1:
Value Register 66:

Time constant for communication monitoring.

Register Value = 0 (0x0000) (default) there is no communication monitoring, all other values are for communication monitoring with a solution of 10 ms.

0x0001 to 0xFFFF => 0.01 to 655.35 seconds = 10.9 minutes

Bit	Information
0	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 1 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 1 on
1	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 2 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 2 on
2	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 3 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 3 on
3	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 4 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 4 on

“06 (0x06) Write Single Register”

Request

Register Address	0 or 1 or 66
Register Value	Bits 0 – 3 according to tables or the description above

Response

Echo of the request

“16 (0x10) Write Multiple Registers”

Request

Valid Register Starting Address	0 or 1
Valid Quantity of Registers	2
Byte Count	2 x Quantity of registers
Registers Value	Quantity of registers x 2 Byte Bits 0 – 3 according to tables

Response

Function Code, Register Starting Address, Quantity of Registers

Fortsetzung Beschreibung der Software

9.2 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

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.

Fortsetzung Beschreibung der Software

9.3 Allgemeine Kommandos

“08 (0x08) Diagnostics”

Subfunktion “0 (0x0000) Return Query Data”

Data Field Any

Response: Echo of Request

Subfunktion “1 (0x0001) Restart Communication Option”

Data Field 0x0000 oder 0xFF00

Response: Echo of Request

Action: Clears all Error Counters, Restarts node

Subfunktion “4 (0x0004) Force Listen Only Mode”

Data Field 0x0000

No Response

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

Subfunktion “10 (0x000A) Clear Counters”

Data Field 0x0000

Response: Echo of Request

Action: Clears all Error Counters

Subfunktion “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.

Subfunktion “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)

Subfunktion “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.

Subfunktion “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.

Subfunktion “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.

Fortsetzung Beschreibung der Software

“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-TO4”
Object ID 0x02	
Object Length	0x04
Object Value	“V1.0”

Digital Output Module MR-TO4

11083013

7164/899287



1. Description

The Modbus module with 4 digital triac outputs is designed for local switching operations. It is suitable to switch electrical components like relays, contactors, HVAC valves etc.

The outputs can be operated 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 bit 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).

Communication with the master can be monitored with a watchdog timer. If master or communication fail the outputs are switched to their basic state (secure state) and the red LED is lighting. The timer restarts with each valid message addressed to the device. When defining the time constant it is necessary to take account of the baud rate, the number of slaves on the bus and the length of the messages per slave.

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 100 mA (AC) / 40 mA (DC)
Relative duty cycle 100 %

Output

Switching voltage 24 V AC to max. 250 V AC
Continuous current max. 0.5 A / Triac
Switching current <30 s 0.8 A
Making current <20 ms 10 A

Housing

Dimensions WxHxD 1.4 x 2.8 x 3.0 in. (50 x 70 x 75 mm)
Weight 95 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

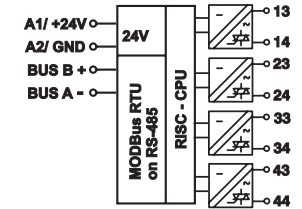
Temperature range

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

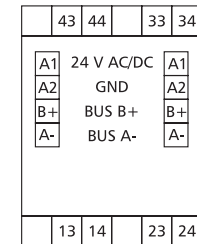
Display

Operating and bus activity green LED
Error indication red LED
Status of the outputs yellow LED

4. Wiring Diagram



5. Connection Diagram



6. Mounting

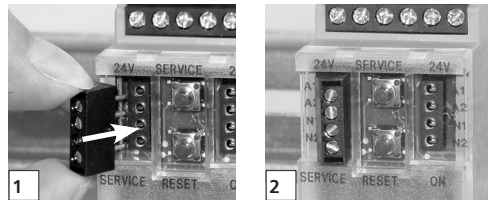
Power down the equipment

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

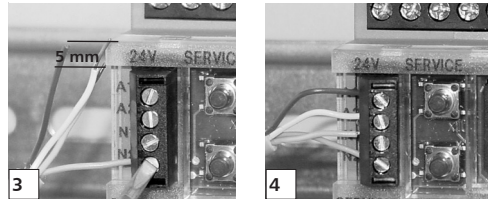
Installation

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

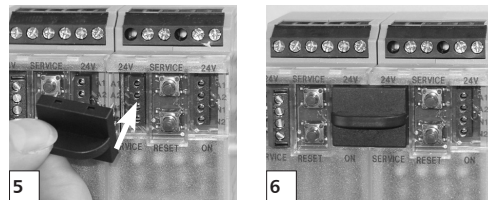
Plug in the terminal block for bus connection



1 Connect the cable for bus supply



3 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.

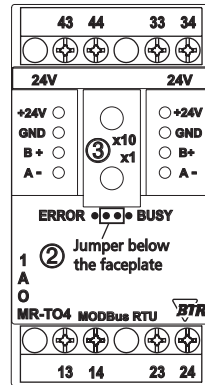
The maximum quantity of modules connected in line is limited to 15 or to a maximum power consumption of 2 Amps (AC or DC) per connection to the power supply. For any similar block of additional modules a separate connection to the power supply is mandatory.

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 pins 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:

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



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

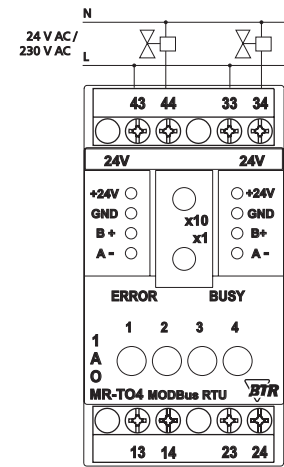
Switch x10	1	2	3					
Parity	even	odd	none					
Switch x1	1	2	3	4	5	6	7	8
Bitrate (Bit/s)	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

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

Factory setting: 19200 Bd Even

8. Connection examples

Electro thermic valve actuators



9. Software description

9.1 I/O Commands

„01 (0x01) Read Coils“

Request

Valid Starting Address	0 .. 7
Valid Quantity of Outputs	1 .. 8

Response

Byte Count	1
Output Status	Bit0 .. Bit7

Bit	Information
0	0 = Status relay 1 off
	1 = Status relay 1 on
1	0 = Status relay 2 off
	1 = Status relay 2 on
2	0 = Status relay 3 off
	1 = Status relay 3 on
3	0 = Status relay 4 off
	1 = Status relay 4 on
4	0 = relay 1 switched via bus
	1 = relay 1 switched via manual control
5	0 = relay 2 switched via bus
	1 = relay 2 switched via manual control
6	0 = relay 3 switched via bus
	1 = relay 3 switched via manual control
7	0 = relay 4 switched via bus
	1 = relay 4 switched via manual control

Continuation Software Description

“05 (0x05) Write Single Coil“

Request

Valid Output Address	0 .. 3
Valid Output Value	0x0000 or 0xFF00

Response

Echo of the request

“15 (0x0F) Write Multiple Coils“

Request

Valid Starting Address	0 .. 3
Valid Quantity of Outputs	1 .. 4
Valid Byte Count	1
Output Value	0 or 1 in Bit0 .. Bit3

Bit	Information
0	0 = Status relay 1 off
	1 = Status relay 1 on
1	0 = Status relay 2 off
	1 = Status relay 2 on
2	0 = Status relay 3 off
	1 = Status relay 3 on
3	0 = Status relay 4 off
	1 = Status relay 4 on

Response

Function Code, Starting Address, Quantity of Outputs

“03 (0x03) Read Holding Registers“

Request

Valid Register Starting Address	0..1 or 66
Valid Quantity of Registers	2 or 1

Response

Function Code, Byte Count, Register Values

Bit	Information
0	0 = Status Triac 1 off
	1 = Status Triac 1 on
1	0 = Status Triac 2 off
	1 = Status Triac 2 on
2	0 = Status Triac 3 off
	1 = Status Triac 3 on
3	0 = Status Triac 4 off
	1 = Status Triac 4 on
4	0 = Triac 1 switched via bus
	1 = Triac 1 switched via manual control
5	0 = Triac 2 switched via bus
	1 = Triac 2 switched via manual control
6	0 = Triac 3 switched via bus
	1 = Triac 3 switched via manual control
7	0 = Triac 4 switched via bus
	1 = Triac 4 switched via manual control

Continuation Software Description

Values Register 0:
 Values Register 1:
 Value Register 66:
 Time constant for communication monitoring.
 Register Value = 0 (0x0000) (default) there is no communication monitoring, all other values are for communication monitoring with a solution of 10 ms.
 0x0001 to 0xFFFF => 0.01 to 655.35 seconds = 10.9 minutes

Bit	Information
0	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 1 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 1 on
1	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 2 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 2 on
2	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 3 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 3 on
3	0 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 4 off
	1 = Initial state after Reset or communication monitoring Triac 4 on

"06 (0x06) Write Single Register"

Request

Register Address	0 or 1 or 66
Register Value	Bits 0 – 3 according to tables or the description above

Response

Echo of the request

"16 (0x10) Write Multiple Registers"

Request

Valid Register Starting Address	0 or 1
Valid Quantity of Registers	2
Byte Count	2 x Quantity of registers
Registers Value	Quantity of registers x 2 Byte Bits 0 – 3 according to tables

Response

Function Code, Register Starting Address, Quantity of Registers

Continuation Software description

9.2 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

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.

Continuation Software description

9.3 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 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.

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.

Continuation Software description

"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-TO4"
Object ID	0x02
Object Length	0x04
Object Value	"V1.0"