

## Digitaler M-Bus Pegelwandler mit RS232-Schnittstelle

Signalprozessor gesteuerter Pegelwandler von RS232C auf M-Bus zur Fernspeisung und Fernauslesung von bis zu 250 M-Bus Endgeräten

## Digital M-Bus Level Converter with RS232 Interface

A signal processor controlled Level Converter from RS232 to M-Bus with remote powering and reading of up to 250 M-Bus devices

### Leistungsmerkmale

- RS232C-Schnittstelle
- RS232C voll transparent
- Galvanische Trennung zwischen RS232C und M-Bus
- sämtliche Funktionen werden durch einen Signalprozessor gesteuert
- Übertragungsraten: 300 .. 38400 Bd
- Bit-Recovery (Regenerierung der Bitzeiten)
- komplette Busausdehnung nach M-Bus Spezifikation
- automatische Messung der maximal möglichen Baudrate
- Unterdrückung des Echos
- Abschaltung des Busses bei Kurzschluß und Überstrom mit automatischer Wiederanschaltung nach Ende des Überstroms
- Selbst-Schutz des Geräts gegen transiente Überspannungen auf dem M-Bus<sup>1</sup>
- Selbst-Schutz gegen Spitzenspannungen auf dem M-Bus (indirekter Blitzschutz)<sup>1</sup>
- Selbst-Schutz gegen starke elektromagnetische Felder<sup>1</sup>
- Kollisionserkennung mit Break-Signal
- Anzeigen für Datenverkehr, maximalen Busstrom und Überstrom / Kurzschluß
- Spannungsversorgung wahlweise mit einem externen 42VDC Steckernetzteil oder wandmontierbarem Netzteil
- das Gerät ist CE-geprüft und trägt das CE-Kennzeichen

### Features

- RS232 interface
- RS232 is fully transparent
- Galvanic isolation between RS232C and M-Bus
- All functions are controlled by a signal processor
- Transmission rates: 300 .. 38400 Bd
- Bit recovery (reproducing bit times)
- Full bus extension according to M-Bus specification
- Automatic measurement of maximum possible baud rate
- Echo suppression
- Switching off the bus upon short-circuit and overcurrent with automatic restart at the end of overcurrent
- Device protection against transient overvoltages on the M-Bus<sup>1</sup>
- Self protection against peak voltages (indirect lightning protection) on the M-Bus<sup>1</sup>
- Self protection against strong electromagnetic fields<sup>1</sup>
- Collision detect with break signalling
- LED's for data transmission, maximum bus current and overcurrent / short-circuit
- Power supplied by an external 42VDC plug-in power supply unit or wall-mounted power supply
- The device is CE checked and has the CE mark

## Bestellinformationen / Ordering Information

DR003 M-Bus-Pegelwandler RS232 für 250 Endgeräte / M-Bus Level Converter RS232 for 250 meters

DR004 M-Bus-Pegelwandler RS232 für 120 Endgeräte / M-Bus Level Converter RS232 for 120 meters

Steckernetzteil ist im Lieferumfang enthalten /  
Wandnetzteil auf Wunsch

Plug-In power supply is included with delivery  
Wall-mounted supply on demand

## Beschreibung der Funktionsweise

Der Digitale Pegelwandler mit RS232-Schnittstelle bietet die Möglichkeit einen externen Steuerrechner (z.B. einen PC) mit RS232-Schnittstelle mit eigener Software als Master für den M-Bus zu betreiben. Der Pegelwandler arbeitet voll transparent für die folgenden Übertragungsgeschwindigkeiten: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 oder 38400 Baud.

Die RS232-Schnittstelle ist als 3-Draht-Schnittstelle mit rein transparenter Funktion implementiert. Zur Kommunikation werden also nur die Sendeleitung, die Empfangsleitung und die Leitung für die Bezugsmasse benötigt. Der Anwender kann zusätzlich die sogenannten Handshake-Leitungen RTS, CTS, DTR und DSR anschließen, sofern seine Software dies erfordert. Die jeweiligen Signalleitungen RTS und CTS, sowie DTR und DSR sind intern miteinander gebrückt.

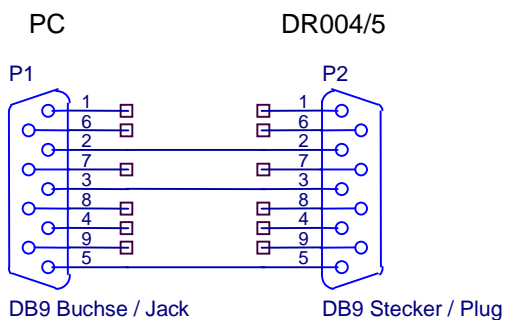
Der Steuerrechner kann wahlweise mit einem 1:1-Verbindungskabel an die von außen zugängliche 9-polige DSUB-Buchse oder mit einzelnen Adern an die Schraubklemmen im Gehäuse angeschlossen werden. Für den Anschluß eines für das M-Bus Protokoll geeigneten Modems müssen die Signalleitungen des seriellen Kabels gekreuzt werden.

## Description of basic operation

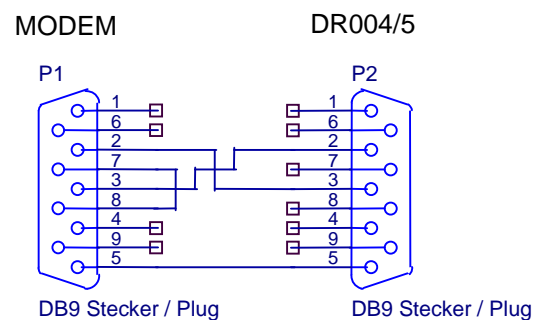
The digital level converter with RS232 interface allows a control computer (e.g. a PC) with RS232 port and M-Bus software to be used as Master. The level converter is working fully transparent for the following transmission speeds: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 and 38400 Baud.

The RS232 interface has been implemented as a 3 wire connection with pure transparent function. Only the wires for receive, the transmit and ground signals are necessary for communication. If the readout software requires a hardware handshake, the user can additionally use the so-called handshake lines RTS, CTS, DTR and DSR. The corresponding signal pairs RTS – CTS and DTR – DSR are internally connected together.

The controller can be connected either with a 1:1 cable to the external 9-pin DSUB type jack or with single wires to the screw terminals inside the housing. A suitable M-Bus Modem must be installed using a serial cable with cross-connected data signal lines.



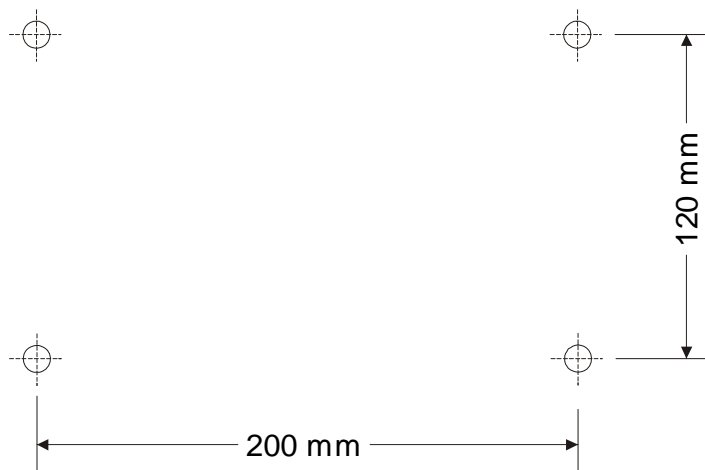
PC-Anschluss Kabel / PC cable



Modem-Anschluss Kabel / Modem cable

## Montage

Der Montagerahmen des Pegelwandlers wird mit vier Schrauben auf einer Wand oder in einem Schaltschrank angebracht. Die folgende Zeichnung zeigt die Lage der zu erstellenden 5mm-Bohrungen:

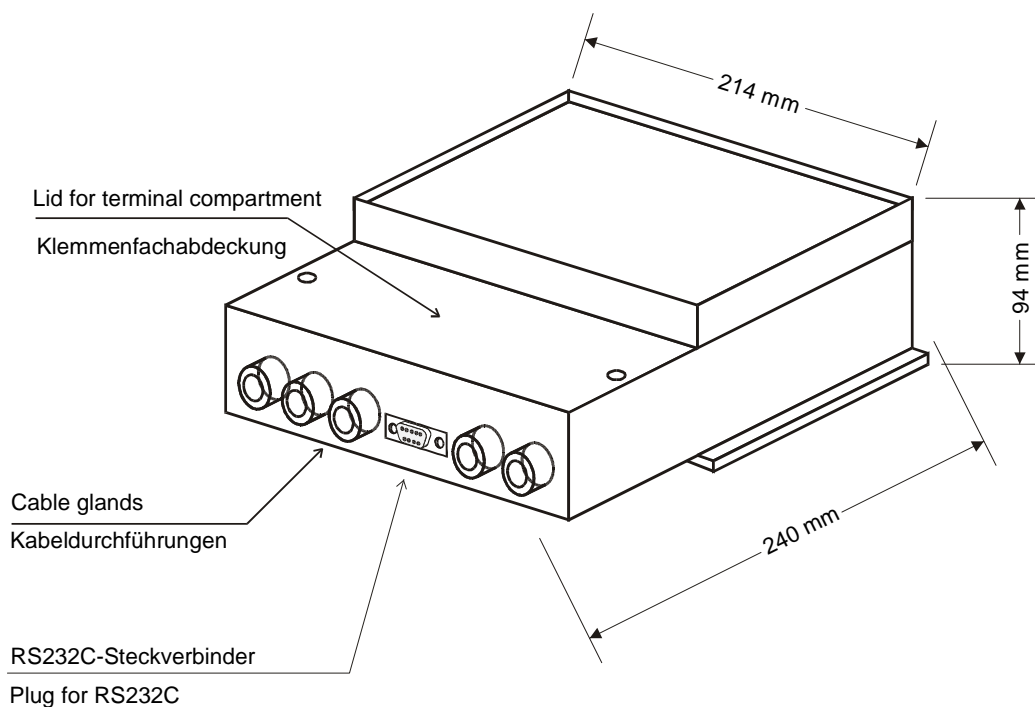


## Mounting

The mounting frame of the level converter can be fixed on a wall or inside an electronic case with four screws. The position of the used drill wholes with a diameter of 5mm is shown in the following drawing:

Die Abmessungen des Gerätes können der folgenden Zeichnung entnommen werden:

The dimensions of this device can be derived from the following drawing:

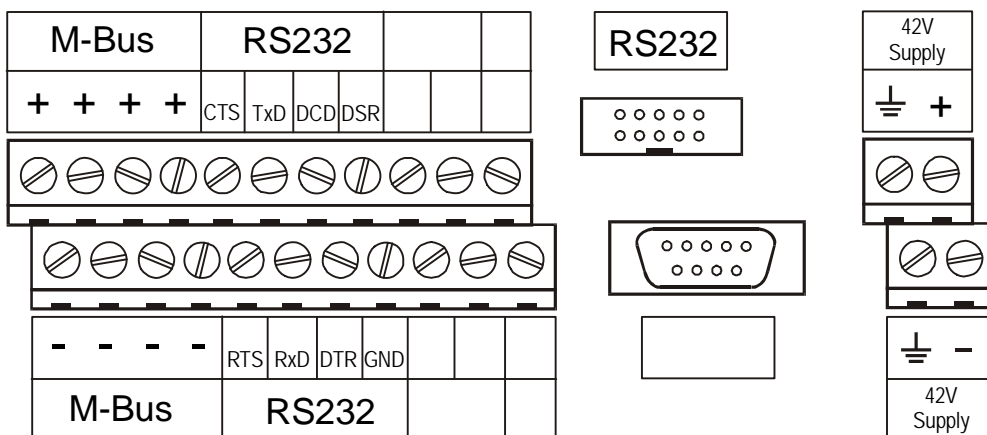


## Anschließen

Zum Betrieb des Gerätes müssen das externe Netzteil, die RS232-Verbindung und die M-Bus Geräte gemäß der folgenden Klemmenbelegung angeschlossen werden. Die Klemmen sind nach dem Entfernen der Klemmenfachabdeckung zugänglich. Alle hier nicht aufgeführten Klemmen sind bei diesem Pegelwandler ohne Funktion.

## Connecting

The installation procedure consists of connecting the external power supply, the RS232 interface and the M-Bus devices according to the following terminal scheme. The terminals are accessible after removing the lid for the terminal compartment. All terminals, which are not described here, are not used with this level converter.



<b>M-BUS</b>	<b>+,-</b>	4 Klemmenpaare für M-Bus-Endgeräte, Polarität beliebig	4 pairs of screw terminals for M-Bus devices, polarity independent
<b>RS232</b>	<b>TXD</b>	Sendepin vom PC	Transmit pin from PC
	<b>RXD</b>	Empfangspin vom PC	Receive pin from PC
	<b>GND</b>	Masse	Ground
<b>Erde</b>	<b>E42V</b>	Erdanschluss vom 42V-Netzteil	Earth connector from 42VDC supply
<b>42V</b>	<b>+,-</b>	Netzteil 42VDC	Power supply 42VDC

### Achtung:

Es kann wahlweise ein Steckernetzteil oder ein wandmontierbares Netzteil mit offenen Adern zur Festmontage geliefert werden. Die Farbbelegung der Adern ist etwas ungewöhnlich:

### Attention:

We can deliver a plug-in power supply or a wall-mounted power supply for fixed installations. The usage of the colors for the wires is unusual:

• Steckernetzteil Plug-In Unit	Sekundär Secondary	braun blau grün / gelb	brown blue green / yellow	42V – 42V + Erde, Earth
• Wandmontage-Netzteil Wall-Unit	Sekundär Secondary	braun blau schwarz	brown blue black	42V – 42V + Erde, Earth

## LED-Anzeigen

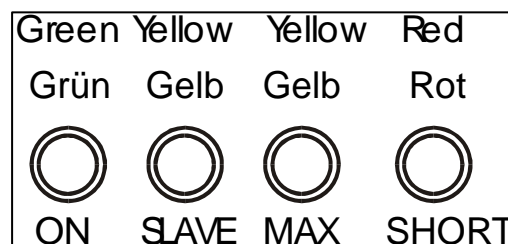
Auf der Platine befinden sich rechts neben den Klemmenblöcken vier Leuchtdioden, welche den aktuellen Zustand des Gerätes und des M-Bus Netzes anzeigen:

<b>ON:</b>	an	→ Master sendet Mark (1)
	aus	→ Master sendet Space (0)
<b>SLAVE:</b>	an	→ Slave sendet Space (0)
	aus	→ Slave sendet Mark (1)
<b>MAX:</b>	an	→ normaler Betriebsbusstrom überschritten
<b>SHORT:</b>	Blinken mit 2 Hz	→ Überstrom
	an	→ Bus aus ( $U_{BUS} = 0V$ )

## LED Displays

To the right of the terminal block on the board there are four light emitting diodes showing the actual status of the level converter and the M-Bus system:

<b>ON:</b>	on	→ Master transmits Mark (1)
	off	→ Master transmits Space (0)
<b>SLAVE:</b>	on	→ Slave transmits Space (0)
	off	→ Slave transmits Mark (1)
<b>MAX:</b>	on	→ normal operating bus current exceeded
<b>SHORT:</b>	2 Hz flashing	→ Overcurrent
	on	→ Bus off ( $U_{BUS} = 0V$ )



## Fehlerbehebung

- *Keine LED leuchtet:*  
Überprüfen Sie die Versorgungsspannung!
- *Rote LED (SHORT) blinkt:*  
Überprüfen Sie die M-Bus Verdrahtung auf Kurzschlüsse zwischen beiden Adern!
- *Gelbe LED (MAX) leuchtet:*  
Überprüfen Sie die Anzahl der angeschlossenen M-Bus Zähler!
- *Kommunikation fehlerhaft:*  
Überprüfen Sie die Verdrahtung der RS232-Schnittstelle, die Verdrahtung des M-Bus (Kapazität) und die Einstellungen der Software!
- *Einzelne Zähler lassen sich nicht auslesen:*  
Überprüfen Sie die M-Bus Spannung an den betreffenden Zählern (min. 24V) und die Einstellungen der Software.

## Errata handling

- *No LED on:*  
Check the power supply!
- *Red LED (SHORT) is flashing:*  
Check the wiring of the M-Bus against short circuits between the 2 wires!
- *Yellow LED (MAX) on:*  
Check the number of connected M-Bus devices!
- *Communication faulty:*  
Check the wiring of the RS232 interface, the wiring of the M-Bus (total capacity) and the configuration of the readout software.
- *Some devices cannot be read:*  
Check the level of the M-Bus voltage at the problematic meters (min. 24V) and the configuration of the software.

## Technische Daten / Technical Data

<b>Spannungsversorgung / Power Supply</b>	
Spannung / Voltage	42 V DC ( $\pm 5\%$ )
Strombedarf / Supply Current	max. 630 mA
Leistungsaufnahme / Supply Power	max. 30 W

<b>Geliefertes Netzteil / Power supply incl.</b>	
Eingang / Input	230V~ / 50Hz / 300mA
Ausgang / Output	42VDC / 650mA
Sicherung Steckernetzteil / Fuse plug-in unit	T 630mA
Schutzklasse / Protective class	IP40 (Stecker-Netzteil / plug-in unit) IP30 (Wand-Netzteil / wall-mounted unit)

<b>Gehäuse / Housing</b>	
Abmessungen / Dimensions	H x B x T / H x W x D = (94 x 214 x 240) mm
Schutzart / Protective class	IP 52 nach / according to EN60529
Material / Material	ABS Kunststoff / plastic
Farbe / Colour	anthrazit / anthracite, ähnlich / similar RAL7024
Gewicht komplett / Weight complete	ca. / around 1.1 kg

<b>Umgebungsbedingungen / Environment</b>	
Temperatur Betrieb / Operating temperature	0 .. 55 °C
Temperatur Lagerung / Storage temperature	-20 .. 60°C

<b>EMV-Daten / EMC data</b>	
Störaussendung / Emission	DIN EN 50081-1 EN 55022 Klasse / class B EN 60555
Störeinstrahlung / Immunity	DIN EN 50082-2 ENV50140 ENV50204 EN61000-4-4

<b>RS232-Spezifikationen / Specifications</b>	
Treiberstrom / Driver output current	min. 7mA
Belastung Treiber ohmsch / Resistive load	min. 3k $\Omega$
Belastung Treiber kapazitiv / Capacitive load	max. 2.5nF
Galvanische Trennung / Galvanic isolation	min. 1.0 kV
Spannung / Voltage TX Space (0)	+5V $\leq$ U <sub>t</sub> $\leq$ +15V
Spannung / Voltage TX Mark (1)	-5V $\leq$ U <sub>t</sub> $\leq$ -15V
Spannung / Voltage RX Space (0)	+2.5V $\leq$ U <sub>r</sub> $\leq$ +15V
Spannung / Voltage RX Mark (1)	-2.5V $\leq$ U <sub>r</sub> $\leq$ -15V

**M-Bus-Spezifikationen / M-Bus Specifications:**

PARAMETER PARAM	DIGREP250 <sup>2</sup>			DIGREP120 <sup>3</sup>			EINHEIT UNIT
	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	
max. Anzahl Geräte (je 1,5 mA) max. devices (each 1,5 mA)	250			120			
normaler Betriebsbusstrom (Io) normal operating bus current (Io)	0		375	0		180	mA
Anzeige Warnstrom Warning current level	385	410	435	195	210	225	mA
Überstromabschaltung Overcurrent level	470	500	530	235	250	265	mA
Busspannung Mark (Io Bereich) Bus voltage Mark (Io range)	36,0		42,5	39,0		42,5	V
Busspannung Space (Io Bereich) Bus voltage Space (Io range)	24,0		30,0	26,0		31,0	V
Bitschwelle / Bit detection level Slave → Master	5,5	7,0	8,5	5,5	7,0	8,5	mA
Kollisionsschwelle Collision detection level	45	48	51	45	48	51	mA
Max. Gesamte Kabellänge: Max. total cable length:							
• (9600Bd) (150nF/km)	1000			750			m
• (2400Bd) (150nF/km)	4000			3000			m
• ( 300Bd) (150nF/km)	12000			9000			m
Max. Entfernung zum Slave (alle Slaves am Kabelende) Max. distance to slave (all slaves at end of cable)							
• JYSTY 1 x 2 x 0.8 mm	350			750			m
• NYM 2 x 1,5mm <sup>2</sup>	1000			2500			m
Max. Kabellänge (Gleichverteilung der Slaves) Max. cable length (slaves are distributed equally)							
• JYSTY 1 x 2 x 0.8 mm	900			1800			m
• NYM 2 x 1,5mm <sup>2</sup>	2500			5000			m

Die maximale Entfernung zum Slave und die gesamte Kabellänge hängt in jedem Einzelfall von der Netztopologie, der Anzahl der angeschlossenen Geräte, dem Querschnitt des verwendeten Kabels und der gewünschten Übertragungsgeschwindigkeit ab. Eine Beschreibung von Untersuchungen zu diversen Netzinstallationen mit dem Digital-Repeater kann bei der Relay GmbH angefordert werden („ Der M-Bus: Ausdehnung des Netzes bei unterschiedlichen Baudraten“).

In each individual case, the maximum distance to the slave and the overall cable length depends on the network topology, the number of connected devices, the cross section of used cable and the desired transmission rate. A description of tests carried out in various network installations with the digital repeater is available from Relay GmbH („ Der M-Bus: Ausdehnung des Netzes bei unterschiedlichen Baudraten“).

<sup>1</sup> Durch starke elektromagnetische Felder (HF-Felder) oder statische Entladungen erzeugte Störungen der Datenübertragung werden aufgrund der Sicherungsmechanismen des M-Bus-Protokolls (Hamming-Distanz = 4) mit großer Sicherheit als Fehler erkannt.

<sup>2</sup> Abkürzung für die Version für 250 Endgeräte

<sup>3</sup> Abkürzung für die Version für 120 Endgeräte

<sup>1</sup> The M-Bus protocol security mechanism (hamming distance = 4) ensures that data-transmission errors caused by strong electromagnetic fields (HF fields), or static discharges are extremely likely to be detected as errors.

<sup>2</sup> Abbreviation for version for 250 slaves

<sup>3</sup> Abbreviation for version for 120 slaves