Bedienungsanleitung

M-Bus-Fernanzeige DR 60

1. Funktion

Der M-Bus ist ein preiswertes, zweiadriges Feldbussystem zur Auslesung und Fernspeisung von Verbrauchszählern (Wärme, Gas, Wasser, Strom..). Die physikalische Schicht und grundlegende Protokollelemente wurden in der europäischen Norm EN 1434 festgelegt. Das M-Bus-Display ist ein M-Bus-Master, mit dem bis zu 60 Endgeräte (Zähler) ausgelesen und versorgt werden können. Dieses Gerät kann als transparenter Pegelwandler von externen Steuergeräten (Laptop, GLT..) über eine RS232- oder RS485-Schnittstelle angesprochen werden. Als Fernanzeige können über die Tastatur Zähler ausgelesen und deren Zählerstand auf dem Display angezeigt werden. Ein Ableser ist damit in der Lage, von einem Punkt aus eine Vielzahl von Zählern auszulesen, ohne z.B. die Wohnungen betreten zu müssen.

2. Tastaturbedienung

Die Auswahl eines Menüpunktes und die Eingabe von Ziffernfolgen ist unten beschrieben. Tastendrücke werden durch einen Signalton quittiert, da die Anzeige nicht immer sofort darauf reagieren kann. Um dem Nutzer die Möglichkeit zu geben, die Anzeige zu lesen, wird nach Ausgabe von Meldungen (z.B. Zählerstand) auf einen Tastendruck gewartet. Wird für einige Minuten keine Taste betätigt, so kehrt das Gerät automatisch in den Ruhezustand zurück.

2.1 Auswahl eines Menüpunktes

Mittels der Pfeiltasten kann der Auswahlpfeil im Display auf den gewünschten Menüpunkt bewegt werden (↓:abwärts, ↑:aufwärts). Durch Drücken der Taste E wird der ausgewählte Menüpunkt aktiviert. Die Taste C ermöglicht den Abbruch der Eingabe und das Verlassen eines Menüs.

Netzauslesung Einzelauslesung	Nach Eingabe des Passcodes und Abschluss der Eingabe mit der E-Taste gelangt man ins Hauptmenü. Hier sind zunächst die Punkte «Netzauslesung» und «Einzelauslesung» sichtbar. Durch Betätigung der ↓-Taste wird ein neuer Ausschnitt des Hauptmenüs angezeigt und «Einzelauslesung» ausgewählt. Durch Drücken der E-Taste würde das selektierte Untermenü aktiviert werden.
Einzelauslesung Zählerliste	

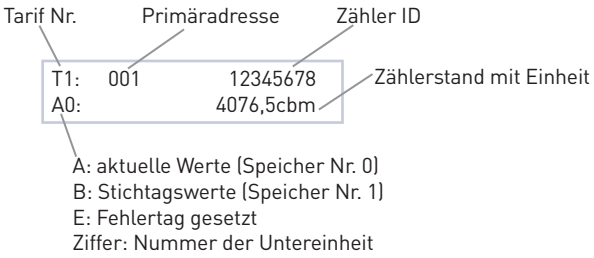
2.2 Eingabe einer Ziffernfolge

Die ↓-Taste dient zur Auswahl einer Ziffer. Je Tastendruck wird die Ziffer um eins erniedrigt. Nach 0 wird wieder mit 9 begonnen. Über die →Taste wird die nächste Stelle ausgewählt. Auch die Auswahl der Stellen ist umlaufend, d.h. nach der letzten Stelle wird der Cursor wieder auf die erste Stelle gesetzt. Unabhängig von der Cursorposition kann die Eingabe durch die E-Taste abgeschlossen werden. Zum Abbruch der Eingabe dient die C-Taste.

2.3 Anzeige der Daten

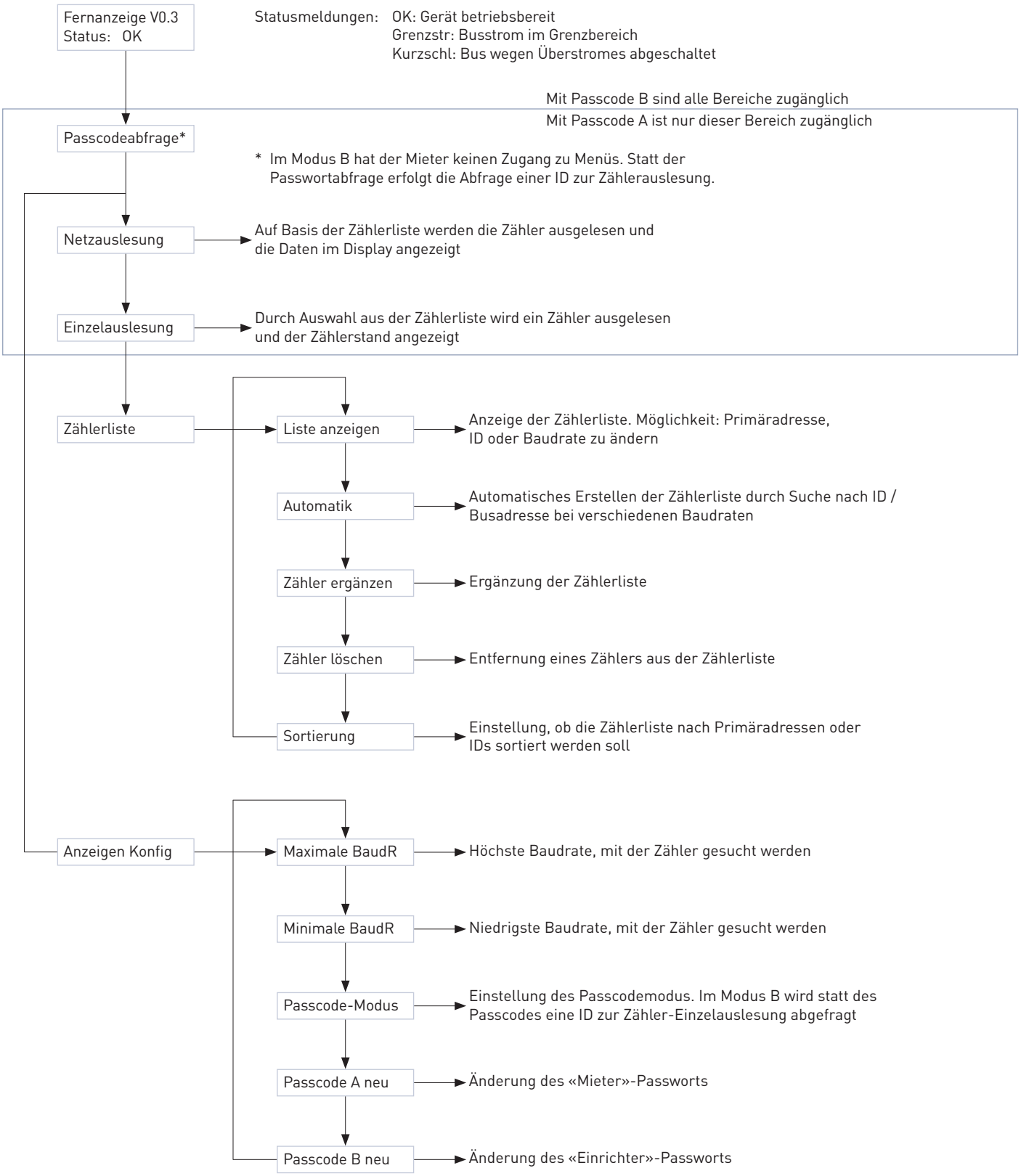
Damit das Gerät bedienbar bleibt, werden nur ausgewählte Datensätze angezeigt (s. Filterung der Daten). Dabei muss zwischen der Anzeige von aktuellen Werten und Stichtagswerten, zwischen verschiedenen Tarifen und Untereinheiten des Gerätes (z.B. bei Wärmezählern mit integrierten Impulsadaptern) unterschieden werden.

Damit die Daten einem Zähler zugeordnet werden können, sind in Zeile 1 immer Primäradresse und ID angegeben. Zudem wird die erste Zeile zur Wiedergabe des Tarifs verwendet. Der Tarifnummer ist dabei ein «T» vorangestellt.



In der zweiten Zeile wird der Stichtag oder der Zählerstand mit Einheit dargestellt. Diesen Daten ist eine zweistellige Kennung zur Unterscheidung der Werte vorangestellt. Der Buchstabe «A» zeigt an, dass die Werte zur Speichernummer 0 gehören, d.h. dass es sich dabei um aktuelle Werte handelt. Ein «B» erscheint bei Stichtagswerten (Speichernummer 1). Bei Antworttelegrammen mit gesetzten Statusbits für temporären oder permanenten Fehler wird ein «E» angezeigt. Dem Kennbuchstaben folgt eine Ziffer zur Kennzeichnung der Untereinheit des Gerätes.

3. Menüstruktur



3.1 Erläuterung der wichtigsten Menüpunkte

3.1.1 Netzauslesung

Bei der Netzauslesung wird die Zählerliste abgearbeitet. Es wird die eingetragene Baudrate eingestellt und der Zähler über die Primäradresse ausgelesen. Unkonfigurierte Zähler (Primäradresse 0) werden über ihre ID adressiert.

3.1.2 Einzelauslesung

Auch die Einzelauslesung wird auf Basis der Zählerliste durchgeführt. Dabei ist jeder Zähler durch Listenposition, Primäradresse und ID bezeichnet. Der Zähler wird mittels der Pfeiltasten aus der Liste ausgewählt, und die Auslesung durch die E-Taste gestartet.

3.1.3 Automatisches Erstellen der Zählerliste

Durch die E-Taste wird im Menü Zählerliste/Automatik der Vorgang zur Erzeugung der Zählerliste ausgelöst. Mittels der C-Taste können einzelne Suchvorgänge verkürzt werden. Insbesondere bei Verwendung von 300 Baud kann dieser Suchvorgang recht lange dauern. Im Menü Anzeigen Konfig / Maximale BaudR (Minimale BaudR) sollten daher vorher die wirklich verwendeten Baudraten eingetragen werden. Nach Abschluss der Zählersuche wird gemeldet, wie viele Zähler gefunden wurden. Über das Menü «Zählerliste / Liste anzeigen» sollten die Eintragungen der Zählerliste überprüft werden.

3.1.4 Bearbeiten der Zählerliste

Eintragungen der Zählerliste können im Menü «Zählerliste / Liste anzeigen» geändert werden. Dazu ist der gewünschte Zähler auszuwählen und via E-Taste der Editiermodus zu aktivieren. Durch die ↓-Taste können Werte geändert, durch die →Taste andere Stellen angesprungen werden. Der Abschluss der Eingabe erfolgt über die E-Taste. Durch die C-Taste kann die Eingabe abgebrochen werden. Es ist zu beachten, dass hier nur die Listeneinträge und nicht Zählereinstellungen geändert werden. Diese Editierfunktion kann bei Austausch eines Zählers sinnvoll sein. Über das Menü «Zählerliste \ Zähler ergänzen» können zusätzliche Zähler eingetragen werden. Werden einzelne Zähler aus dem Netz entfernt, so können sie via «Zählerliste \ Zähler löschen» aus der Liste entfernt werden.

3.1.5 Einstellung der Baudraten

Im Auslieferungszustand verwendet die Fernanzeige bei der Suche nach Zählern die Baudraten 9600 Baud, 2400 Baud und 300 Baud. Um die Suche zu beschleunigen kann dieser Bereich durch Angabe der höchsten und der niedrigsten Baudrate eingeschränkt werden. Dazu sind in den Menüs Anzeigen Konfig / Maximale BaudR und Anzeigen Konfig / Minimale BaudR die entsprechenden Grenzwerte einzustellen.

3.1.6 Passcodeschutz

Beim Passcodeschutz ist zwischen 2 Modi und 2 Passcodeebenen zu unterscheiden. Der Spezialmodus ist weiter unten beschrieben. Im Standard-Modus wird nach Tastendruck zur Eingabe des Passcodes aufgefordert. Dabei ist mit dem Passcode A nur eine untere Passcodeebene zugänglich. Ein Hausmeister oder Mieter hat damit Zugriff auf die Einzelauslesung via Zählerliste und die Auslesung des gesamten Netzes. Eine Veränderung der Zählerliste oder von Einstellungen der Fernanzeige sind damit nicht möglich. Um auch diese Menüs zu erreichen, muss statt des Passcodes A der Passcode B eingeben werden. Bei Auslieferung ist für Passcode A 00000000 und für Passcode B 00001767 eingestellt. Damit muss die Passcodeabfrage für Ebene A einfach nur mit der E-Taste abgeschlossen werden. Da mit Passcode B auch die Passcodes verändert werden können, wird dringend empfohlen, für Passcode B einen eigenen Code einzugeben. Die Passcodeeinstellungen können in den Menüs Anzeigen Konfig / Passcode A bzw. Anzeigen Konfig / Passcode B vorgenommen werden.

Passcodeschutz-Spezialmodus: Um strenge Datenschutzvorschriften erfüllen zu können, kann die Fernanzeige auch so konfiguriert werden (Anzeigen Konfig / Passcode-Modus), dass ein Mieter nicht auf die Zählerdaten der anderen Mieter zugreifen kann. Nach dem ersten Tastendruck erscheint dabei ein spezielles Menü «Einzelauslesung». Hier wird die Eingabe einer ID erwartet, um den zugehörigen Zähler auszulesen. Nach Eingabe der ID 00000000 erscheint die Passcodeabfrage, über die der Systemadministrator wie oben beschrieben Zugriff auf alle Menüs erhält.

3.1.7 Unterstützte Protokoll- und Datenformate

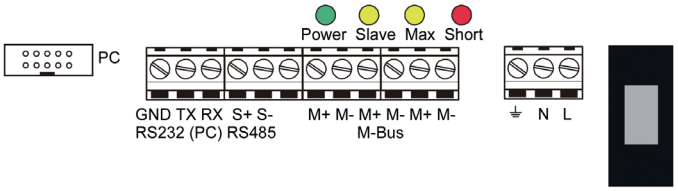
Die Fernanzeige unterscheidet nicht spezielle Zählertypen, sondern arbeitet ganz allgemein auf Basis der Protokollempfehlungen der M-Bus Usergroup. Sie unterstützt die Variable-Datenstruktur (Mode1) sowie die Feste-Datenstruktur (Mode1). Die Zahlendarstellung darf als Integerzahl (8Bit, 16Bit, 24Bit, 32Bit, 48Bit, 64Bit), als Realzahl (32 Bit) oder als BCD-Zahl (2digit, 4digit, 6digit, 8digit, 16digit) erfolgen.

3.1.8 Datenfilterung

Die Fernanzeige soll ein einfaches Ablesen der Abrechnungsdaten ermöglichen. Aus der sehr grossen Datenfülle, die einige Zähler liefern, werden daher nur die wichtigsten Daten herausgefiltert. So wird jeweils nur das erste Antworttelegramm ausgewertet. Es werden nur die Tarife 0 bis 3, die Geräteeinheiten 0 bis 7 und die Speichernummern 0 und 1 ausgewählt (Unterscheidung und Darstellung der Werte s.o. «Anzeige der Daten»).

Eine Beschränkung auf Abrechnungsdaten wird dadurch erreicht, dass nur Datensätze mit den VIFs $00 bis $1F und $6E übernommen werden. Dies entspricht Zehnerpotenzen der Einheiten: Wh, J, l, kg, HCA. Ferner werden Datumsangaben aus ausgegebenen Zeitpunkten erzeugt. Zudem ist noch zu beachten, dass je Zähler nur maximal 30 Datensätze angezeigt werden.

4. Anschlussplan



Bezugspotential der Schnittstelle	RS232: **GND**
Datenleitung für die Aufrufrichtung (Sendeleitung des Rechners)	**TX**
Datenleitung für die Antwortrichtung (Empfangsleitung des PC)	**RX**
Klemmenpaar der RS485-Schnittstelle (Polung beachten).	RS485: **S+, S-**
M-Bus-Anschluss (3 Klemmenpaare). M-Bus-Endgeräte werden zueinander parallel geschaltet. Dabei ist die Polung unerheblich. Die Indizes +, - dienen nur zur Unterscheidung der Bus-Leitungen.	M-Bus: **M+, M-**
Erdung zur Symmetrierung und Ableitung von Überspannung	⏚
Klemmen für die Versorgungsspannung (230V AC), Polung unerheblich.	**N, L-**
LED-Anzeigen:	
Versorgungsspannung liegt an (grün)	**Power:**
Endgerät sendet (gelb)	**Slave:**
max. Ruhestrom erreicht (gelb)	**Max:**
Überstrom (Kurzschluss) (rot)	**Short:**

Auswechseln der Sicherung:

Durch Überspannungen auf der Versorgungsleitung kann die Sicherung ausgelöst werden. Um eine neue Sicherung (5x20 250V 0,16A träge) einzusetzen, muss aus Sicherheitsgründen unbedingt die Versorgungsspannung abgeschaltet oder abgeklemmt werden (sonst Lebensgefahr!). Die Sicherung wird mit der Kappe nach oben herausgezogen. Zum Heraushebeln kann ein Schraubendreher hilfreich sein.

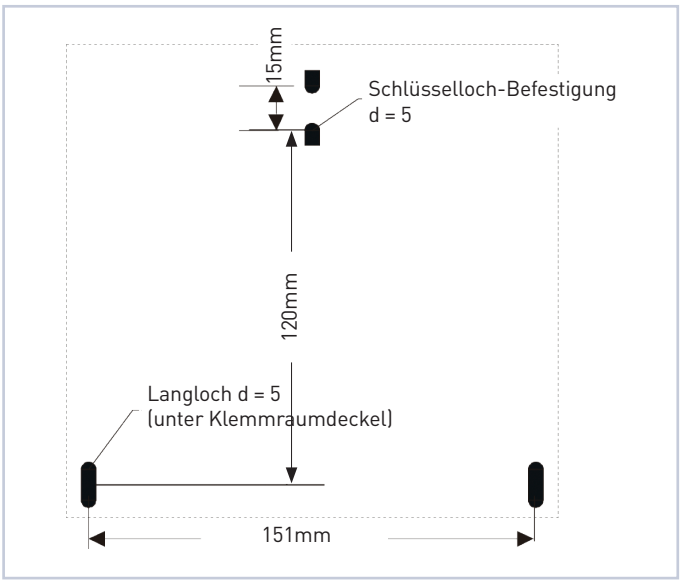
5. Installationshinweise

- Zähler-IDs der verschiedenen Liegenschaften / Wohnungen notieren
- ggf. Zähler bzw. Pulsadapter konfigurieren
- M-Bus-Display montieren (s.u.)
- Zählerliste anlegen
- Zählerliste auf Vollständigkeit überprüfen, ggf. fehlende Zähler nachtragen.
- Passcodes ändern (zumindest Passcode B)

5.1 Fehlerbehebung

- Keine LED leuchtet:
  Versorgungsspannung und Sicherung überprüfen.
- Rote LED leuchtet:
  Überprüfen Sie die M-Bus Verdrahtung auf Kurzschlüsse oder Erdschleifen. Defekte Zähler können ebenfalls Ursache von Überströmen sein. Eingrenzung des Fehlers durch Abklemmen einzelner Bussegmente.
- Gelbe LED (Max) leuchtet dauerhaft:
  Nennstrom überschritten. Zahl der Zähler prüfen. So dürfen z.B nur max. 30 Zähler mit doppelter Standardlast angeschlossen werden. Defekte Zähler oder offene Kabelenden im Erdreich?
- Zählersuche: Zähler nicht gefunden:
  Suche wiederholen, Baudraten und Adressen prüfen. Zähler von Hand eintragen und via Einzelauslesung Kommunikation überprüfen.
- Keine Antwort vom Zähler:
  Baudrate und Adresse prüfen. Netzausdehnung prüfen: Busspannung am Zähler muss >24V sein, Bussegmente abklemmen.

5.2 Bohrschablone



6. Verwendung als Pegelwandler

6.1 RS232-Schnittstelle

Der M-Bus kann über ein RS232-Interface angesteuert werden. Die Signale TXD, RXD und GND (PC-Bezeichnungen) sind auf Klemmen und auf die DB9-Buchse geführt.

Belegung der DB9-Buchse:

Datenleitung für die Antwortrichtung	Pin2: RXD
Datenleitung für die Aufrufrichtung	Pin3: TXD
Bezugspotential der Schnittstelle	Pin5: GND
Handshake wird nicht unterstützt	Pin7: RTS
immer aktiv	Pin8: CTS
sind unbelegt.	Pin 1, 4, 6 & 9:

6.2 RS485-Schnittstelle

Die Fernanzeige ist im Grundzustand empfangsbereit. Empfängt die Fernanzeige Daten von angeschlossenen Endgeräten, so wird sie auf der RS485 zum Sender. 37ms nach dem Ende des letzten Datenbits wird wieder auf Empfang geschaltet. Die RS485 der Fernanzeige ist nicht adressierbar. In der Fernanzeige ist die Schnittstelle mit einem 1 kOhm Widerstand weich abgeschlossen. Um einen Abschluss von 120 Ohm zu erreichen, müsste an den Klemmen ein 130 Ohm Widerstand angeklemmt werden.

6.3 Gleichzeitig mehrere Schnittstellen

Bei Auslesung über die Tastatur der Fernanzeige wird die Kommunikation über die RS485- oder RS232-Schnittstelle abgebrochen. Ebenso würde der gleichzeitige Betrieb von RS485- und RS232-Schnittstelle zu Störungen führen.

7. Planung von M-Bus-Netzen

Bei der Planung von M-Bus-Netzen sind zwei Effekte zu beachten. Zum einen dürfen die Signale nicht aufgrund der Netzkapazität zu stark verzerrt werden. Die Netzkapazität wird wesentlich durch die Ausdehnung des Netzes, d.h. durch die Summe aller angeschlossenen Kabellängen bestimmt. Mit niedrigeren Baudraten können auch ausgedehntere Netze betrieben werden.

Zum anderen ist sicher zu stellen, dass auch das entfernteste Endgerät noch mit 24V versorgt wird. Der Spannungsabfall auf der Busleitung ergibt sich aus dem Sendestrom von 20mA, den Versorgungsströmen der Endgeräte des betrachteten Zweiges, dem Innenwiderstand des M-Bus-Masters, dem Widerstand des Buskabels und Übergangswiderständen. Je weniger Slaves an einem Zweig angeschlossen sind und je grösser der Kabelquerschnitt, desto grösser kann die Entfernung eines Endgerätes vom Master sein.

Der maximal erlaubte Leitungswiderstand lässt sich bei der Fernanzeige DR 60 durch folgende Gleichungen abschätzen:

Bei n Zählern am Ende: $R_L = (9467 - 15 \times n) / (n + 14)$ Ω

Bei Gleichverteilung: $R_L = (18933 - 30 \times n) / (n + 28)$ Ω

Für ein Telefonkabel JYSTY nx2x0.8 (75Ω/km, 150nF/km) werden folgende Werte erwartet:

Baudrate	9600 Baud	2400 Baud	300 Baud
max. Netzausdehnung (150nF/km)	1km	4km	12km

Anzahl der Standardlasten (Zähler) des Netz-Zweiges	Maximale Entfernung zum Zähler (75Ω/km)	
	bei Gleichverteilung	Alle Zähler am Ende
1		8,4km
10	6,5km	5,2km
30	4,1km	2,7km
60	2,6km	1,5km

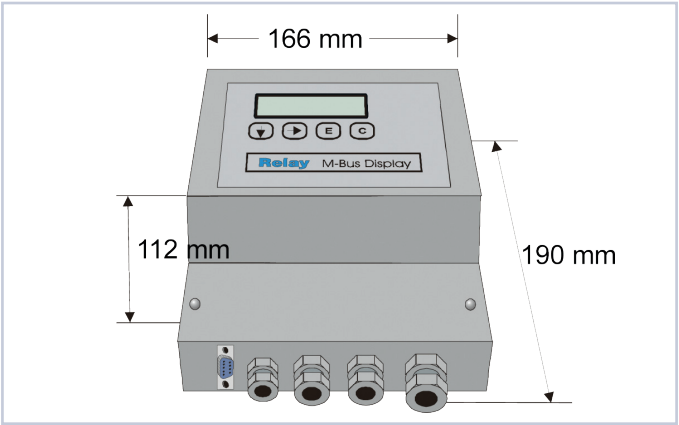
Durch den Einsatz von Repeatern (M-Bus-Verstärker) können M-Bus-Netze noch grössere Entfernungen überbrücken und beliebige Ausdehnungen erreichen. Zu beachten ist lediglich, dass auch für die Repeater eine Netzversorgung notwendig ist.

7.1 Schirmung

Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Schirmung des M-Bus-Kabels nicht sinnvoll ist. Unter gar keinen Umständen darf eine der Busleitungen Kontakt zum Schirm oder zur Erde haben.

8. Technische Daten

Versorgung	Spannung	230V AC 50Hz 11W
Umgebung	Temp. Betrieb	0 bis +45°C
	Temp. Lagerung	-10 bis +60°C
	Feuchte (nicht kondensierend)	10 bis 70%
Gehäuse	Abmessung BxHxT	166x190x112mm
Schutzart		IP53
Material / Farbe		PS / lichtgrau (ähnlich RAL 7035)
Gewicht		ca. 1,3kg



8.1 M-Bus-Spezifikationen

Parameter		mind.	typ.	max.
Maximal anschliessbare Geräte (Lasteinheit je 1,5mA)		–	–	60
Innenwiderstand	Ohm	–	–	15
Anzeige Warnstrom	mA	90	100	110
Überstromabschaltung	mA	130	140	160
Busspannung MARK (normaler Betriebsstrom)	V	38,5	39	39,5
Busspannung SPACE (normaler Betriebsstrom)	V	12	12,5	13
Bitschwelle Endgerät > Zentrale	mA	–	7	–
Kollisionsschwelle	mA	–	30	–

Nach einer Kollision wird für mindestens 50ms, nach Überstrom für mindestens 100ms ein Space an den Steuerrechner gesendet.

8.2 Normen

Das M-Bus-Display erfüllt die folgenden Normen:

M-Bus: EN 1434-3

Störaussendung: DIN EN 50081-1, EN 55022 Klasse B, EN 60555

Störeinstrahlung: DIN EN 50082-2, ENV 50140, ENV 50204, EN 61000-4-4

BAd40204 – 20.07.2010
Änderungen vorbehalten

GWF MessSysteme AG
Obergrundstrasse 119, 6002 Luzern
Schweiz

T +41 (0)41 319 50 50
F +41 (0)41 310 60 87
info@gwf.ch, www.gwf.ch

swiss.smart.simple.