



SOLVIMUS
METERING SOLUTIONS

MBUS-PS - BENUTZERHANDBUCH

MBUS-PS PEGELWANDLER FÜR DEN M-BUS

Version 1.2
Datum: 11.12.2018

Autor:

Remo Reichel
solvimus GmbH
Ratsteichstr. 5
98693 Ilmenau
Germany

Dies ist eine Leerseite.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise und Konventionen	5
1.1	Über dieses Dokument	5
1.2	Rechtliche Grundlagen	5
1.2.1	Urheberschutz	5
1.2.2	Personalqualifikation	5
1.2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.3	Symbole	5
1.4	Schriftkonventionen.....	6
1.5	Darstellungen der Zahlensysteme.....	6
1.6	Sicherheitshinweise.....	6
1.7	Gültigkeitsbereich	7
1.8	Abkürzungen.....	7
1.9	Versionshinweise	7
2	Allgemeines.....	8
2.1	Liefervarianten	8
2.2	Anschlüsse	8
2.3	Status-LEDs.....	9
3	Inbetriebnahme.....	10
3.1	Konfiguration des logischen Bus-Masters	10
3.2	Signalisierung auf dem M-Bus.....	10
4	Fehlerbehebung.....	12
4.1	Hardware Fehler	12
4.1.1	Das Gerät zeigt keine Funktion.	12
4.1.2	Die Stromaufnahme ist zu.	12
4.2	Fehler bei der Zählerauslesung.....	12
4.2.1	Sende-LED bleibt beim Senden dunkel.	12
4.2.2	Empfangs-LED bleibt nach dem Senden dunkel.	12
4.2.3	Empfangs-LED beginnt sporadisch zu leuchten.	13
4.2.4	Kollisions-LED blinkt dauerhaft, auch ohne Kommunikation.	13
4.2.5	Kollisions-LED blinkt bei Senden bzw. Empfangen.	13
5	Technische Daten	14
5.1	Allgemeine Eigenschaften.....	14
5.1.1	Abmessungen.....	14
5.1.2	Montage	14
5.2	Elektrische Eigenschaften	14
5.2.1	Versorgung.....	14
5.2.2	Kommunikationsschnittstellen	14
5.2.3	Galvanische Trennung	14

1 Hinweise und Konventionen

1.1 Über dieses Dokument

Um dem Anwender eine schnelle Installation und Inbetriebnahme der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte zu gewährleisten, ist es notwendig, die nachfolgenden Hinweise und Erläuterungen sorgfältig zu lesen und zu beachten.

1.2 Rechtliche Grundlagen

1.2.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation, einschließlich aller darin befindlichen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die solvimus GmbH, Ilmenau. Die Verwertungsrechte liegen ebenfalls bei der solvimus GmbH. Jede Weiterverwendung, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist nicht gestattet. Die Reproduktion, Übersetzung in andere Sprachen, sowie die elektronische und fototechnische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der solvimus GmbH.

Zu widerhandlungen ziehen einen Schadenersatzanspruch nach sich.

Die solvimus GmbH behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vor. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder des Gebrauchsmusterschutzes sind der solvimus GmbH vorbehalten. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

1.2.2 Personalqualifikation

Der in dieser Dokumentation beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Fachkräfte der Elektronikbranche oder von Fachkräften der Elektronikbranche unterwiesene Personen. Sie alle müssen gute Kenntnisse in folgenden Bereichen besitzen:

- Geltenden Normen
- Umgang mit elektronischen Geräten






Für Fehlhandlungen und Schäden, die an den beschriebenen Geräten und Fremdprodukten durch Missachtung der Informationen dieses Handbuches entstehen, übernimmt die solvimus GmbH keine Haftung.

1.2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Komponenten bzw. Baugruppen werden ab Werk falls nötig für den jeweiligen Anwendungsfall mit einer festen Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Dokumentationen aufgezeigten Möglichkeiten zulässig. Alle anderen Veränderungen an der Hard- oder Software sowie der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Komponenten bewirken den Haftungsausschluss der solvimus GmbH.

Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Softwarekonfiguration richten Sie bitte an die solvimus GmbH.

1.3 Symbole

-  Gefahr: Informationen unbedingt beachten, um Personen vor Schaden zu bewahren.
-  Achtung: Informationen unbedingt beachten, um am Gerät Schäden zu verhindern.
-  Beachten: Randbedingungen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt zu beachten sind.
-  ESD (Electrostatic Discharge): Warnung vor Gefährdung der Komponenten durch elektrostatische Entladung. Vorsichtsmaßnahme bei Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente beachten.
-  Hinweis: Routinen oder Ratschläge für den effizienten Geräteinsatz.

- Weitere Informationen: Verweise auf zusätzliche Literatur, Handbücher, Datenblätter und Internetseiten.

1.4 Schriftkonventionen

Namen von Pfaden und Dateien sind als kursive Begriffe gekennzeichnet. Entsprechend des Systems erfolgt die Notation mittels Schrägstrich (Slash) oder umgekehrtem Schrägstrich (Backslash).

z. B.: *D:\Daten*

Menüpunkte oder Tabs sind fett kursiv gekennzeichnet.

z. B.: ***Speichern***

Ein Pfeil zwischen zwei Menüpunkten oder Tabs bedeutet die Auswahl eines Untermenüpunkts aus einem Menü oder einen Navigationsverlauf im Webbrowser.

z. B.: ***Datei*** → ***Neu***

Schaltflächen und Eingabefelder sind fett dargestellt.

z. B.: **Eingabe**

Tastenbeschriftungen sind in spitzen Klammern eingefasst und fett mit Großbuchstaben dargestellt.

z. B.: **<F5>**

Programmcodes werden in der Schriftart Courier gedruckt.

z. B.: END_VAR

Variablenamen, Bezeichner und Parametereingaben sind im Text als kursive Begriffe gekennzeichnet.

z. B.: *Messwert*

1.5 Darstellungen der Zahlensysteme

Für die Darstellung von Zahlen gelten folgende Konventionen

Zahlensystem	Beispiel	Bemerkung
Dezimal	100	normale Schreibweise
Hexadezimal	0x64	C-Notation
Binär	'100'	in Hochkomma
	'0110.0100'	Nibble durch Punkt getrennt

Tabelle 1: Zahlensysteme

1.6 Sicherheitshinweise

- ⚠ Vor dem Tausch von Komponenten und Module muss die Spannungsversorgung abgeschaltet werden.

Bei deformierten Kontakten ist das betroffene Modul bzw. der betroffenen Steckverbinder auszutauschen, da die Funktion langfristig nicht sichergestellt ist.

Die Komponenten sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen. Dazu gehören z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes).

Kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Stoffe im Umfeld der Komponenten auftreten, sind Zusatzmaßnahmen zu ergreifen.

Einbau der Komponenten in ein entsprechendes Gehäuse.

Handhaben der Komponenten nur mit sauberem Werkzeug und Material.

- ⚠ Die Reinigung ist nur mit einem feuchten Tuch zulässig. Dieses kann mit einer Seifenlösung getränkt sein. Dabei ESD-Hinweise beachten.
- ⚠ Lösungsmittel wie Alkohole, Aceton usw. sind als Reinigungsmittel nicht zulässig.

- ⚠️ Kein Kontaktspray verwenden, da im Extremfall die Funktion der Kontaktstelle beeinträchtigt und Kurzschlüsse verursacht werden können.
- ⚠️ Baugruppen, speziell OEM-Module sind für den Einbau in Elektronikgehäusen vorgesehen. Die Berührung der Baugruppe darf nicht unter Spannung erfolgen. Die jeweils gültigen und anwendbaren Normen und Richtlinien zum Aufbau von Schaltschränken sind zu beachten.
- ⚠️ Die Komponenten sind mit elektronischen Bauelementen bestückt, die bei elektrostatischer Entladung zerstört werden können. Während des Umgangs mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung) zu achten. Elektrisch leitende Bauteile, z. B. Datenkontakte, nicht berühren.

1.7 Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation beschreibt das im Titel angegebene Gerät der solvimus GmbH, Ilmenau.

1.8 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
DIN	Deutsches Institut für Normung
ESD	ElectroStatic Discharge
LED	Light-Emitting Diode
M-Bus	Meter-Bus (EN 13757, Teil 2 - 3)
OEM	Original Equipment Manufacturer
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
wM-Bus	Wireless Meter-Bus (EN 13757, Teil 3 - 4)

Tabelle 2: Abkürzungen

1.9 Versionshinweise

Version	Datum	Editor	Veränderungen
1.0	18.07.2017	Sven Ladegast	Erste Veröffentlichung
1.1	31.08.2017	Sven Ladegast	Erste Überarbeitung
1.2	19.11.2018	Remo Reichel	Änderungen am Layout

Tabelle 3: Versionierung

2 Allgemeines

Der M-Bus (Meter-Bus) ist eine etablierte Schnittstelle zur automatisierten Zählerauslesung. Vor allem die Einfachheit der Installation (einfaches Zweidrahtsystem mit Speisung durch den Bus) und die hohe Robustheit zeichnen diesen aus. Dies sind spezielle Eigenschaften, die für den Einsatz im industriellen Umfeld interessant sind.

Der M-Bus ist in der Norm EN 13757 definiert. Darin ist neben einer eigenen Physik auch ein eigenes Protokoll festgelegt.

Die Bitübertragung beim M-Bus entspricht der einer UART-Schnittstelle. Die Daten werden nach dem üblichen Zeitverhalten übertragen. Lediglich die Spannungs- bzw. Strom-Pegel sind für den M-Bus auszeichnend. Die Pegel sind sehr robust und ermöglichen eine kontinuierliche Versorgung der angeschlossenen Geräte (Slaves) durch den Bus-Master.

Durch eine Umsetzung der physikalischen Schicht, also der Pegel, wird jede UART M-Bus-fähig. Aus jedem PC mit RS-232-Schnittstelle kann somit ein (physikalischer) Bus-Master werden. Dafür dienen die Pegelwandler MBUS-PS125, MBUS-PS250 und MBUS-PS500 (im Folgenden kurz MBUS-PS genannt). Sie wandeln die typischen RS-232-Pegel masterseitig in M-Bus-Pegel um. Das M-Bus-Protokoll kann so in PC-Software abgebildet werden. Dies ermöglicht ein einfaches Zählerauslesen und -konfigurieren mittels eines PCs. Im Automatisierungsumfeld kann auch eine typische SPS mittels eines MBUS-PS auf Zähler zugreifen, wenn die SPS das Protokoll unterstützt.

Das Gerät unterstützt auf Seite des M-Bus den Betrieb von bis zu 125, 250 bzw. 500 UL (Standardlasten). Der MBUS-PS wird in einem 3 TE-Gehäuse (Teilungseinheiten) geliefert und ist für die Hutschienenmontage (DIN Tragschiene 35 mm) vorgesehen.

2.1 Liefervarianten

Folgende Liefervarianten sind erhältlich:

Variante	Bestellnummer	M-Bus-Schnittstelle
MBUS-PS125	500359	Max. 125 Standardlasten
MBUS-PS250	500360	Max. 250 Standardlasten
MBUS-PS500	500351	Max. 500 Standardlasten

Tabelle 4: Liefervarianten

2.2 Anschlüsse

Die Anschlüsse und Schnittstellen des MBUS-PS sind an Ober- und Unterseite des Geräts herausgeführt.

Folgende Abbildung zeigt das Gerät:

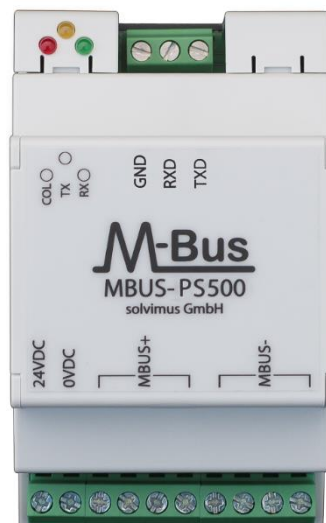


Abbildung 1: MBUS-PS500

Am MBUS-REP sind folgende Anschlüsse vorhanden:

Anschluss	Bezeichnung	Anschlussbelegung	Bemerkung
Versorgungsspannung	24VDC, 0VDC	24VDC: 12 - 36 VDC 0VDC: Bezugsmasse	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ²
M-Bus-Anschluss	MBUS+, MBUS-	MBUS+: M-Bus Leitung 1 MBUS-: M-Bus Leitung 2	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ²
RS-232-Anschluss	TXD, RXD, GND	TXD: Empfangsdaten, Ausgabe zum PC RXD: Sendedaten, Eingabe vom PC GND: Signalmasse	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² , gemäß ANSI EIA/TIA-232-F-1997

Tabelle 5: Anschlüsse

2.3 Status-LEDs

Das MBUS-GEB verfügt über 3 Status-LEDs. Diese zeigen folgende Zustände an:

LED	Farbe	Bedeutung
COL	rot	Leuchtet, wenn eine Kollision auf dem M-Bus detektiert wurde
TX	gelb	Leuchtet, wenn Daten vom PC empfangen und auf den Bus gesendet werden
RX	grün	Leuchtet, wenn Daten von M-Bus Slaves empfangen und zum PC gesendet werden

Tabelle 6: Status LEDs

3 Inbetriebnahme

Das MBUS-PS ist nach dem Anschluss an die Versorgungsspannung sofort einsatzbereit. Alle LEDs sollten bei zuschalten der Spannungsversorgung kurz aufleuchten und danach wieder erlöschen.

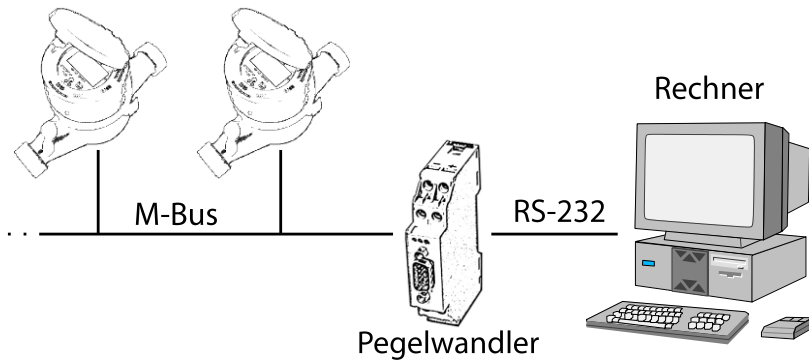


Abbildung 2: Typischer Einsatz des MBUS-PS

Weitere Schritte sind für eine Inbetriebnahme des Geräts nicht notwendig. Alle weiteren Einstellungen müssen am logischen Master-Gerät, z. B. PC, vorgenommen werden.

Der MBUS-PS ist für die Datenkommunikation auf dem M-Bus völlig transparent. Dies bedeutet, dass das Gerät nicht als Slave am M-Bus sichtbar ist und auch Baudratenänderungen des Masters während des Betriebes ohne Nutzereingriff folgt.

3.1 Konfiguration des logischen Bus-Masters

Während das MBUS-PS lediglich die Physik des M-Bus-Masters bereitstellt, ist das Protokoll, also die Logik des M-Bus, auf einem PC oder eine SPS umzusetzen.

Der Funktionsumfang unterscheidet sich dabei enorm, angefangen von einfachen Terminalprogrammen bis hin zu kompletten MDM-Systemen. In allen Fällen muss der M-Bus betrieben werden. Das MBUS-PS wird dazu mit einer RS-232-Schnittstelle des logischen Masters verbunden. Diese muss dazu entsprechend parametrieren werden. Folgende Parameter sind für den M-Bus zu nutzen:

Parameter	Wert	Hinweis
Baudrate	2400bps	Üblich sind 300, 2400 und 9600 bps, 2400 bps sind am weitesten verbreitet
Datenbits	8	Der M-Bus verwendet 8 Datenbits
Parität	Gerade	Der M-Bus verwendet gerade Parität
Stoppbits	1	Der M-Bus verwendet 1 Stoppbit

Tabelle 7: Parameter für RS-232-Schnittstelle

- ✓ Zur Parametrierung der konkreten Softwarelösung fragen Sie bitte deren Hersteller.

3.2 Signalisierung auf dem M-Bus

Der M-Bus nutzt auf physikalischer Ebene Spannungs- und Strommodulation zur Übertragung von Daten.

Schematisch zeigt dies folgende Abbildung (Spannungswerte können abweichen):

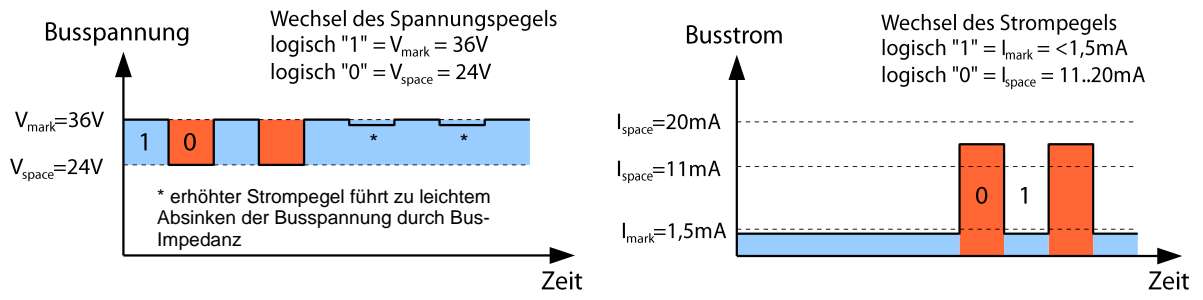


Abbildung 3: Signalisierung beim M-Bus

4 Fehlerbehebung

Für den Fall, dass das MBUS-PS nicht korrekt wie in diesem Dokument beschrieben arbeitet, ist es sinnvoll das Fehlverhalten entsprechend einzugrenzen und Abhilfe zu schaffen und die volle Funktionalität wiederherzustellen.

4.1 Hardware Fehler

4.1.1 Das Gerät zeigt keine Funktion.

Nach Zuschalten der Spannungsversorgung zeigt das Gerät keine Reaktion. Die Stromaufnahme bleibt bei ca. 0 mA.

Prüfen Sie folgende Dinge:

- Liegt eine Spannung von ca. 24 VDC zwischen den Anschlussklemmen 24V und GND an?
- Ist die Polarität der Spannungsversorgung richtig?
- Liegt eine Spannung von ca. 40 VDC zwischen den Anschlussklemmen MBUS+ und MBUS-an?

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.1.2 Die Stromaufnahme ist zu.

Nach Zuschalten der Spannungsversorgung steigt die Stromaufnahme auf Werte über 1000 mA.

Prüfen Sie den M-Bus-Anschluss:

- Liegt eine Spannung von ca. 40 VDC zwischen den Anschlussklemmen MBUS+ und MBUS-an?
- Trennen Sie den M-Bus vom Gerät. Hat sich die Stromaufnahme reduziert? Messen Sie nun die 40 VDC?
- Leuchten nach dem Einschalten kurz LEDs?

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.2 Fehler bei der Zählerauslesung

4.2.1 Sende-LED bleibt beim Senden dunkel.

Prüfen Sie das Kabel zwischen MBUS-PS und PC, und tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel aus. Es muss ein Nullmodemkabel (RX und TX gekreuzt) eingesetzt werden.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.2.2 Empfangs-LED bleibt nach dem Senden dunkel.

Prüfen Sie das Kabel zwischen MBUS-PS und Zähler, und tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel aus. Messen Sie die M-Bus-Spannung am Gerät und am Zähler, diese sollte etwa 40 VDC betragen.

Liegen keine 40 VDC an, prüfen Sie den M-Bus auf Kurzschluss:

- Entfernen Sie den M-Bus vom Gerät und messen Sie erneut die Spannung am Gerät.
- Ist diese jetzt 40 VDC? Eventuell hat die interne Sicherung den Bus wegen Überlast abgeschaltet.
- Messen Sie nach Möglichkeit die Stromaufnahme des M-Bus.

Wenn keine Daten empfangen werden, kann dies auch am Protokoll, also an der Software auf z. B. dem PC liegen oder der Baudrateneinstellung. Prüfen Sie daher auch die logischen Einstellungen.

Lässt sich der Fehler nicht beheben und sind alle logischen Einstellungen korrekt, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.2.3 Empfangs-LED beginnt sporadisch zu leuchten.

Prüfen Sie das Kabel zwischen MBUS-PS und Zähler, und tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel aus. Möglicherweise sind Störungen auf dem M-Bus vorhanden, die ein wie Empfangssignal gewertet wurden. Beim nächsten Auslesen (Senden des Masters) sollte die Empfangs-LED wieder zurückgesetzt werden.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.2.4 Kollisions-LED blinkt dauerhaft, auch ohne Kommunikation.

Die MBUS-PS125 und MBUS-PS250 erkennen eine Überlast, wenn mehr als 125 bzw. 250 UL (Standardlasten) angeschlossen sind. Dies wird über eine blinkende Kollisions-LED angezeigt. Ein Empfang von Daten ist dann nicht mehr möglich.

Prüfen Sie die M-Bus-Installation. Wie viele Zähler sind angeschlossen? Reduzieren Sie ggf. die Anzahl der Zähler oder prüfen Sie deren physikalische Eigenschaften.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

4.2.5 Kollisions-LED blinkt bei Senden bzw. Empfangen.

Prüfen Sie die M-Bus-Installation. Wie viele Zähler sind angeschlossen? Haben mehrere Zähler identische Busadressen? Parametrieren Sie ggf. die Zähler korrekt.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

5 Technische Daten

5.1 Allgemeine Eigenschaften

5.1.1 Abmessungen

Das Gehäuse hat folgende Abmessungen:

- Breite: 53 mm (3 TE)
- Höhe: 89 mm
- Tiefe: 61 mm

5.1.2 Montage

Das Gerät ist für die Schaltschrankmontage vorgesehen:

- Temperaturbereich: 0 – 55 °C
- Luftfeuchtigkeit: 10 – 95 %relH
- Schutzart: IP20
- Hutschienenmontage (DIN Tragschiene 35 mm)

5.2 Elektrische Eigenschaften

5.2.1 Versorgung

Das Gerät wird von einer separaten Spannungsquelle versorgt (Anschlussbelegung s. Kap.: 2.2):

- Spannungsversorgung: 12 – 36 VDC, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- Leistungsaufnahme: max. 40 W
- Sicherheit: Bipolarer M-Bus Anschluss, Verpolungsschutz, Überspannungsschutz (transient)

5.2.2 Kommunikationsschnittstellen

Das Gerät verfügt über eine M-Bus-Slave- und eine M-Bus-Master-Kommunikationsschnittstelle (Anschlussbelegung s. Kap.: 2.2):

- M-Bus Master: Konform zu EN 13757-2, U_{space} = 40 V, U_{mark} = 27 V, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- RS-232: Konform zu EIA-232, keine Flusssteuerung
- Max. 125 Standardlasten (UL) für MBUS-PS125
- Max. 250 Standardlasten (UL) für MBUS-PS250
- Max. 500 Standardlasten (UL) für MBUS-PS500
- Baudrate: 300-9600 Baud

5.2.3 Galvanische Trennung

Die RS-232-Kommunikationsschnittstelle ist galvanisch von Zäblerschnittstelle und Versorgung getrennt ausgeführt:

- Galvanische Trennung: 1000 V