

# **M-BUS-MASTER OEM-MODUL MBUS-M13**

Version: 1.07  
Datum: 08.01.2015

Autor:

Remo Reichel  
solvimus GmbH  
Ehrenbergstr. 11  
98693 Ilmenau  
Deutschland

Dies ist eine Leerseite.

## Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise und Konventionen.....	4
1.1	Über dieses Dokument.....	4
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	4
1.2.1	Urheberschutz.....	4
1.2.2	Personalqualifikation.....	4
1.2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	4
1.3	Symbole.....	4
1.4	Schriftkonventionen.....	5
1.5	Darstellungen der Zahlensysteme.....	5
1.6	Sicherheitshinweise.....	5
1.7	Gültigkeitsbereich.....	6
1.8	Abkürzungen.....	6
1.9	Versionshinweise.....	6
2	Allgemeines.....	7
2.1	Aufbau des Moduls.....	7
2.2	Varianten.....	7
2.3	Anschlussbelegung.....	8
2.3.1	Seitliche Kontaktbohrungen für Stiftleisten.....	8
2.3.2	Steckverbinder X1.....	8
2.4	Abmessungen.....	8
2.5	Bestelldaten.....	9
3	Einsatz und Betrieb.....	10
3.1	Beschaltung.....	10
3.2	Referenzschaltung mit Kollisionsanzeige und Vorkehrungen zu EMV.....	11
3.3	Technische Daten.....	11
3.4	Zeit- und Pegelverhalten.....	12

# 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 Urheberschutz

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.

Zuwiderhandlungen 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 Geräteeinsatz.

- 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
AE, AI	Analogeingang (Analog Input), Analoge Eingangsklemme
AA, AO	Analogausgang (Analog Output), Analoge Ausgangsklemme
DE, DI	Digitaleingang (Digital Input), Digitale Eingangsklemme
DA, DO	Digitalausgang (Digital Output), Digitale Ausgangsklemme
E/A	Ein- / Ausgang
ESD	ElectroStatic Discharge
I/O	Ein- / Ausgang (Input / Output)
ID	Identifikation, Identifier, eindeutige Kennzeichnung
M-Bus	Meter-Bus (EN 13757, Teil 2 - 3)
OEM	Original Equipment Manufacturer
wM-Bus	Wireless Meter-Bus (EN 13757, Teil 3 - 4)

Tabelle 2: Abkürzungen

## 1.9 Versionshinweise

Version	Datum	Editor	Veränderungen
0.70	03.02.2011	Remo Reichel	Initiale Version
1.00	24.04.2011	Remo Reichel	Veröffentlichung, Freigegeben durch Sebastian Bauer
1.01	05.05.2011	Remo Reichel	Bestelldaten ergänzt, Technische Daten ergänzt, Referenzschaltung erweitert
1.02	11.08.2011	Remo Reichel	Technische Daten ergänzt
1.03	13.12.2012	Remo Reichel	E/A-Richtung TP_MT/TP_MR/WTX/WRX korrigiert
1.04	03.04.2013	Remo Reichel	Schalbilder korrigiert
1.05	09.08.2013	Remo Reichel	Technische Daten ergänzt, Referenzschaltung korrigiert
1.06	17.06.2014	Sebastian Bauer	Beschaltung MBUS-M13-G korrigiert
1.07	08.01.2015	Remo Reichel	Technische Daten korrigiert, Tabellenummerierung ergänzt

Tabelle 3: Versionshistorie

## 2 Allgemeines

Das Modul MBUS-M13 und dessen Varianten sind kompakte M-Bus (Meter-Bus) Master. Es dient der Spannungsversorgung der angeschlossenen Slaves und der Kommunikation mit diesen.

Speziell im Bereich Smart Metering wird M-Bus zur automatisierten Zählerauslesung eingesetzt.

Weitere Informationen zum M-Bus finden Sie hier:

➔ <http://www.m-bus.com/>

### 2.1 Aufbau des Moduls

Das Modul MBUS-M13 mit seinen Varianten ist einseitig bestückt. Zum Anschluss dienen Stiftleisten im Rastermaß 2,54 mm bzw. die entsprechenden Lötäugen.

Das folgende Bild zeigt das Modul:

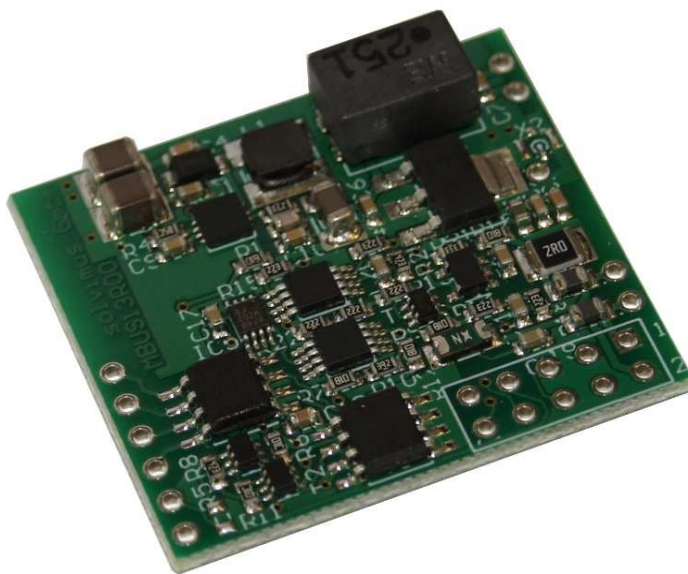


Abbildung 1: Das Modul MBUS-M13

Das Modul integriert alle für den Betrieb eines M-Bus notwendigen Komponenten. Eine interne Spannungsversorgung erzeugt die notwendigen Busspannungen 24 V und 36 V, sowie die Logikspannung 3,3 V für den Anschluss eines Mikrocontrollers o.ä.

### 2.2 Varianten

Es sind drei Varianten verfügbar.

Die Variante MBUS-M13-S ist die Standardvariante. Diese dient als komplett integrierter M-Bus-Master und Pegelwandler. Die Anbindung der Logik erfolgt über eine einfache TTL-UART-Schnittstelle, welche vom Bus-Potential galvanisch entkoppelt ist. Der Anschluss erfolgt über die seitlich liegenden Lötäugen (Stifte).

Die Variante MBUS-M13-G verfügt über keine Einheit zur galvanischen Trennung. Sie eignet sich für einfache Systeme. Der Anschluss erfolgt über den Steckverbinder X1.

Die Variante MBUS-M13-M hat keine interne 3,3 V-Versorgung und keine galvanische Trennung. Der Anschluss erfolgt allein über den Steckverbinder X1.

In den Varianten -S und -G kann die interne 3,3 V-Versorgung auch direkt zum Anschluss von kleinen Logikmodulen (z. B.: Mikrocontroller mit LCD-Anzeige) genutzt werden. Dadurch genügt eine einzige 24 VDC-Versorgung für bestimmte kompakte Applikationen wie einem Gateway oder einem Datenlogger.

⚠ Die interne 3,3 V-Versorgung darf maximal mit 50 mA belastet werden.

## 2.3 Anschlussbelegung

Das Modul MBUS-M13 wird über Stiftleisten im Rastermaß 2,54 mm angeschlossen. Folgendes Bild zeigt eine Draufsicht:

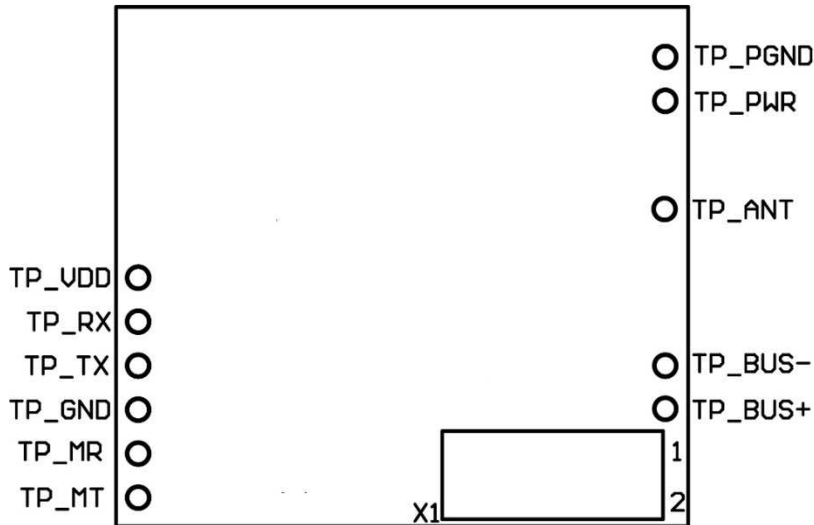


Abbildung 2: Draufsicht auf MBUS-M13 mit Anschlüssen

Die jeweilige Funktion wird in den folgenden Tabellen erklärt.

### 2.3.1 Seitliche Kontaktbohrungen für Stiftleisten

Kontakt	Beschreibung	-S	-G	-M
TP_VDD	galvanisch getrennte Logik, Versorgung 3,0 V ... 5,0 VDC	VDDiso	nc	nc
TP_RX	galvanisch getrennte Logik, UART Receiver (an RX)	RXiso	nc	nc
TP_TX	galvanisch getrennte Logik, UART Transmitter (an TX)	TXiso	nc	nc
TP_GND	galvanisch getrennte Logik, Versorgung Masse	GNDiso	nc	nc
TP_MR	do not connect	nc	nc	nc
TP_MT	do not connect	nc	nc	nc
TP_PGND	busseitige Versorgung Masse (0 VDC)	GND	nc	nc
TP_PWR	busseitige Versorgung 24 VDC	24VDC	nc	nc
TP_ANT	do not connect	nc	nc	nc
TP_BUS-	M-Bus, low-side	M-Bus-	M-Bus-	M-Bus-
TP_BUS+	M-Bus, high-side	M-Bus+	M-Bus+	M-Bus+

Tabelle 4: Funktion der Kontaktbohrungen

### 2.3.2 Steckverbinder X1

Kontakt	Bezeichnung	Beschreibung	-S	-G	-M
1	MB+	M-Bus, high-side	nc	nc	M-Bus+
2	MB-	M-Bus, low-side	nc	nc	M-Bus-
3	VCC	Versorgung 3,3 VDC	nc	VDD	VDD
4	24V	Versorgung 24 VDC	nc	24 VDC	24V DC
5	GND	Versorgung Masse	nc	GND	GND
6	#COL	Kollisions-Interrupt (siehe Kapitel 3.2)	#COL	#COL	#COL
7	WRX	do not connect	nc	nc	nc
8	WTX	do not connect	nc	nc	nc
9	RX	UART Receiver (an RX)	nc	RX	RX
10	TX	UART Transmitter (an TX)	nc	TX	TX

Tabelle 5: Pinbelegung des Steckverbinders X1

## 2.4 Abmessungen

Folgende Zeichnung zeigt die Abmessungen des Moduls:



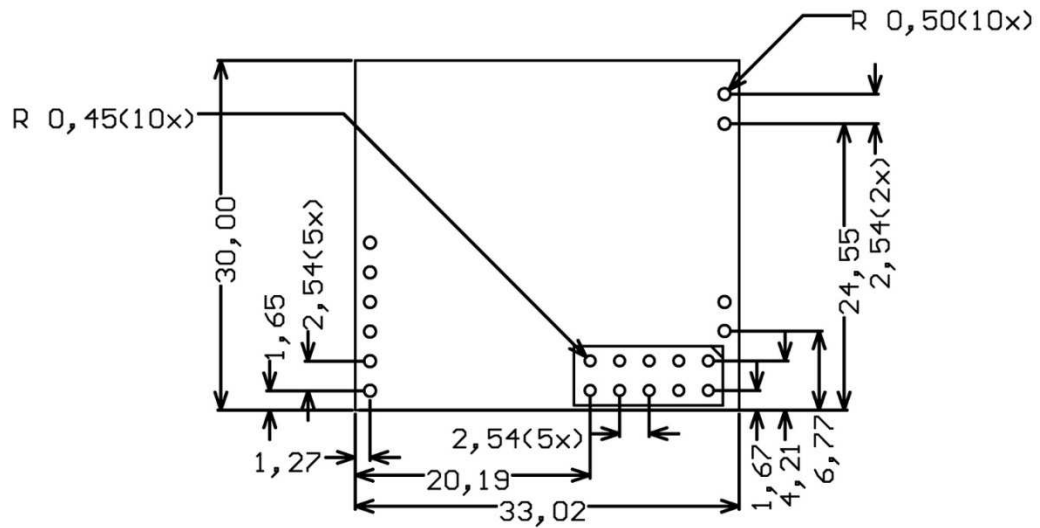


Abbildung 3: Mechanische Abmessungen und Position der Kontakte des MBUS-M13 (Angaben in mm)

## 2.5 Bestelldaten

Artikelbezeichnung	Artikelnummer
MBUS-M13-S	500325
MBUS-M13-G	500327*
MBUS-M13-M	500328*
MBUS-M13-S1 (alle Stiftleisten und X1 auf Unterseite bestückt)	500336*
MBUS-M13-M1 (X1 auf Unterseite bestückt)	500339*
MBUS-M13-G1 (X1 auf Unterseite bestückt)	500340*

\*nur auf Anfrage lieferbar

Tabelle 6: Bestelldaten

### 3 Einsatz und Betrieb

Beim dem Modul MBUS-M13 handelt es sich um einen M-Bus-Master, also einen Pegelwandler zur Kommunikation mit M-Bus-Slaves über eine serielle TTL-Schnittstelle (UART).

#### 3.1 Beschaltung

Folgende Beispiele geben eine kurze Übersicht. Dabei ist zu beachten, dass die Nomenklatur übereinstimmend mit typischen Schnittstellen-Transceivern (z.B. MAX232) gewählt ist. *TX* ist daher *TXin*, also Daten, die von der Logik auf den Bus gesendet werden, und *RX* ist *RXout*, also Daten, die über den Bus von der Logik empfangen werden.

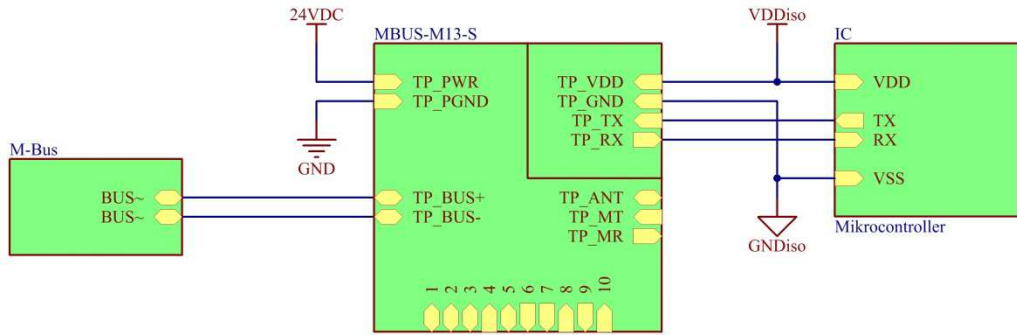


Abbildung 4: Variante MBUS-M13-S mit galvanisch getrennter Logikanbindung

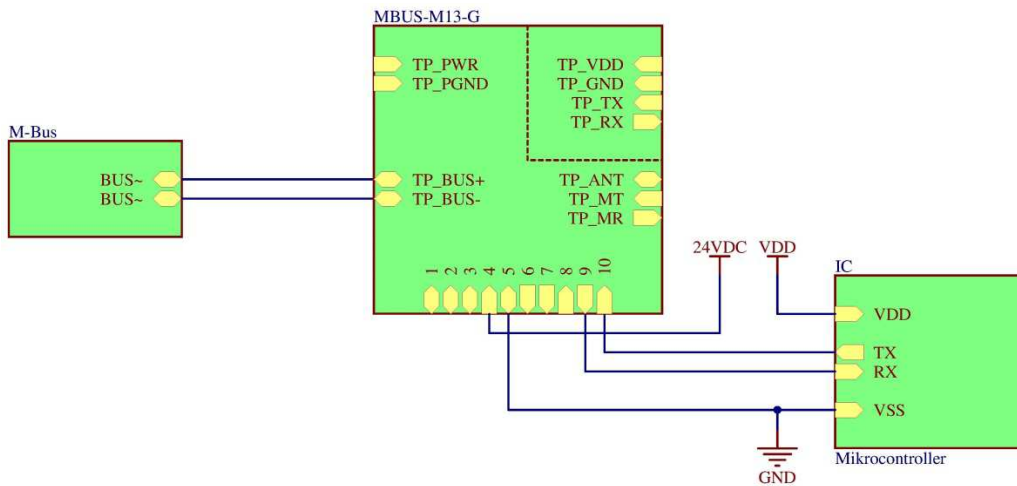


Abbildung 5: Variante MBUS-M13-G mit direkter Logikanbindung

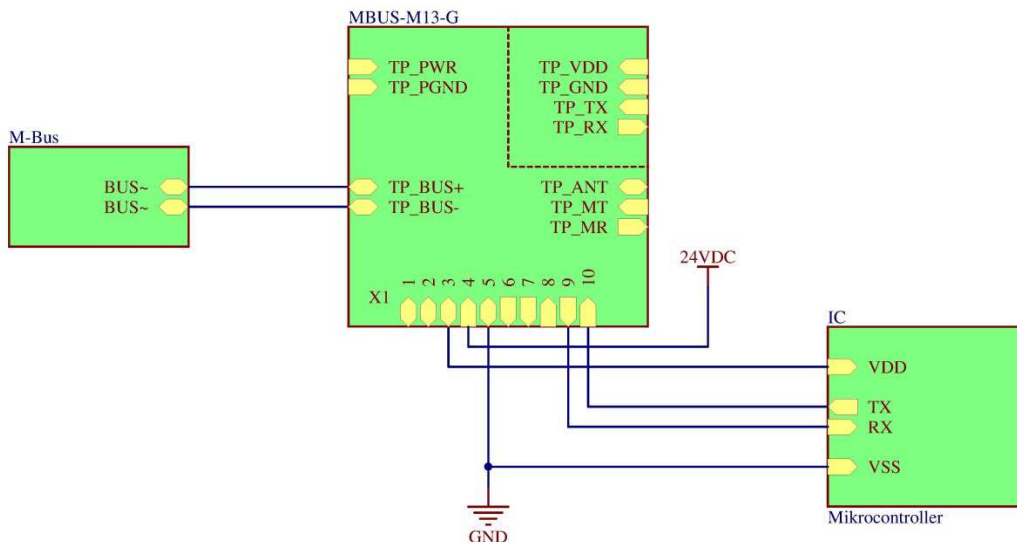


Abbildung 6: Variante MBUS-M13-G unter Nutzung der internen 3,3 V-Versorgung für die externe Logik (max. 50 mA)

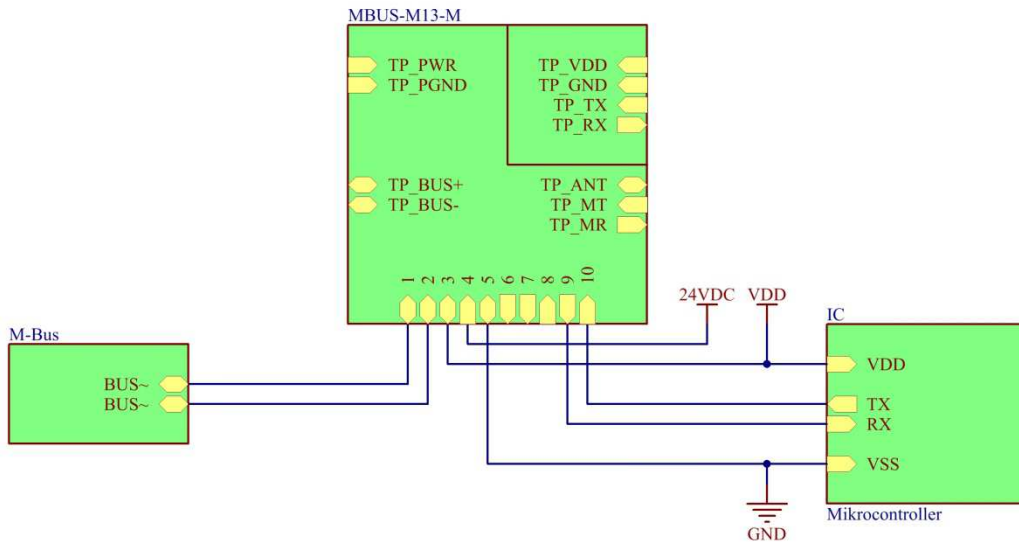


Abbildung 7: Variante MBUS-M13-M mit alleiniger Nutzung von X1

### 3.2 Referenzschaltung mit Kollisionsanzeige und Vorkehrungen zu EMV

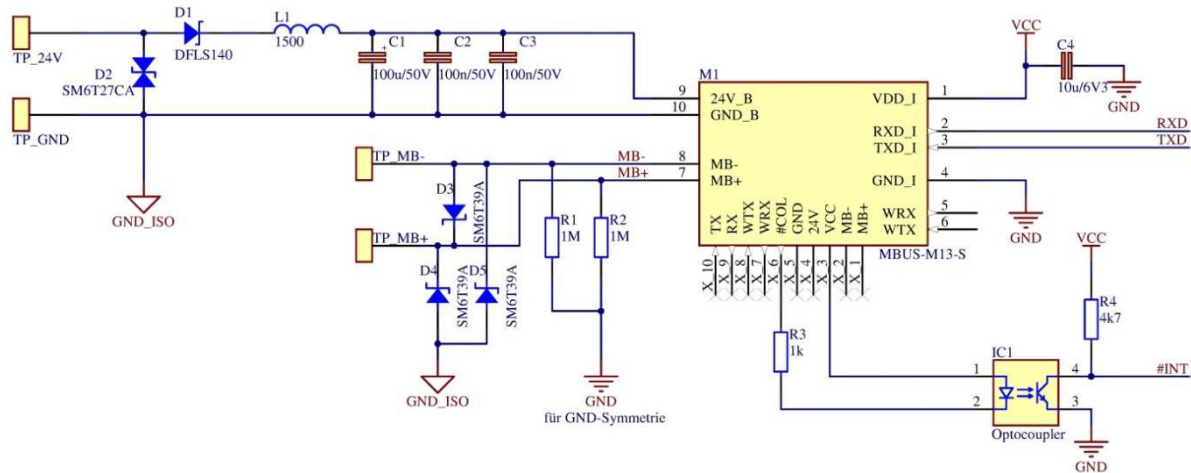


Abbildung 8: Referenzschaltung für MBUS-M13-S

### 3.3 Technische Daten

Parameter	Wert
Versorgungsspannung	24 VDC, +2/-10 %
Stromaufnahme im Ruhezustand (ohne Buslast)	ca. 27 mA
Leistungsaufnahme im Ruhezustand (ohne Buslast)	<0,7 W
Verlustleistung interne Spannungswandlung (bei maximaler Buslast)	<1,3 W
Spannungen M-Bus	24 V (space) und 36 V (mark)
Strombelastbarkeit M-Bus	150 mA (ca. 80 Standardlasten)
Kurzschlussfestigkeit M-Bus	PTC-Sicherung auf MB+
Auslöseverhalten selbstrückstellende Sicherung (bei 25 °C Umgebungstemperatur), theoretische Angaben laut Datenblatt (ohne Beachtung der Impedanz des Moduls)	ca. 900 ms@360 mA, ca. 450 ms@440 mA, ca. 220 ms@530 mA, ca. 50 ms@3300 mA
Rückstellverhalten selbstrückstellende Sicherung (bei 25 °C Umgebungstemperatur)	ca. 2,5 s@36 mA
Versorgungsspannung Logik (isolierter Teil, nur Variante -S) (TP_VDD)	3,0 ... 5,0 VDC
Versorgungsspannung Logik (nichtisolierter Teil) an X1 (VCC)	3,3 VDC
Strombelastbarkeit Logikversorgung (Varianten -S und -G) an X1 (VCC)	50 mA
Interner Pull-Up Pin #COL an X1 (nach VCC, nichtisolierter Teil)	1 kOhm
Strombelastbarkeit Pin #COL an X1 (Stromsenke)	10 mA
Max. Baudrate	19200 Bit/s
Abmessungen (Variante -S, ohne Stiftleisten)	30 mm x 33 mm x 6,5 mm
Galvanische Isolation (nur Variante -S)	1 kV
Umgebungsbedingungen Betrieb	0 ... 50 °C, <95 % Luftfeuchte
Umgebungsbedingungen Lagerung	-20 ... 85 °C, <95 % Luftfeuchte

Tabelle 7: Technische Daten

### 3.4 Zeit- und Pegelverhalten

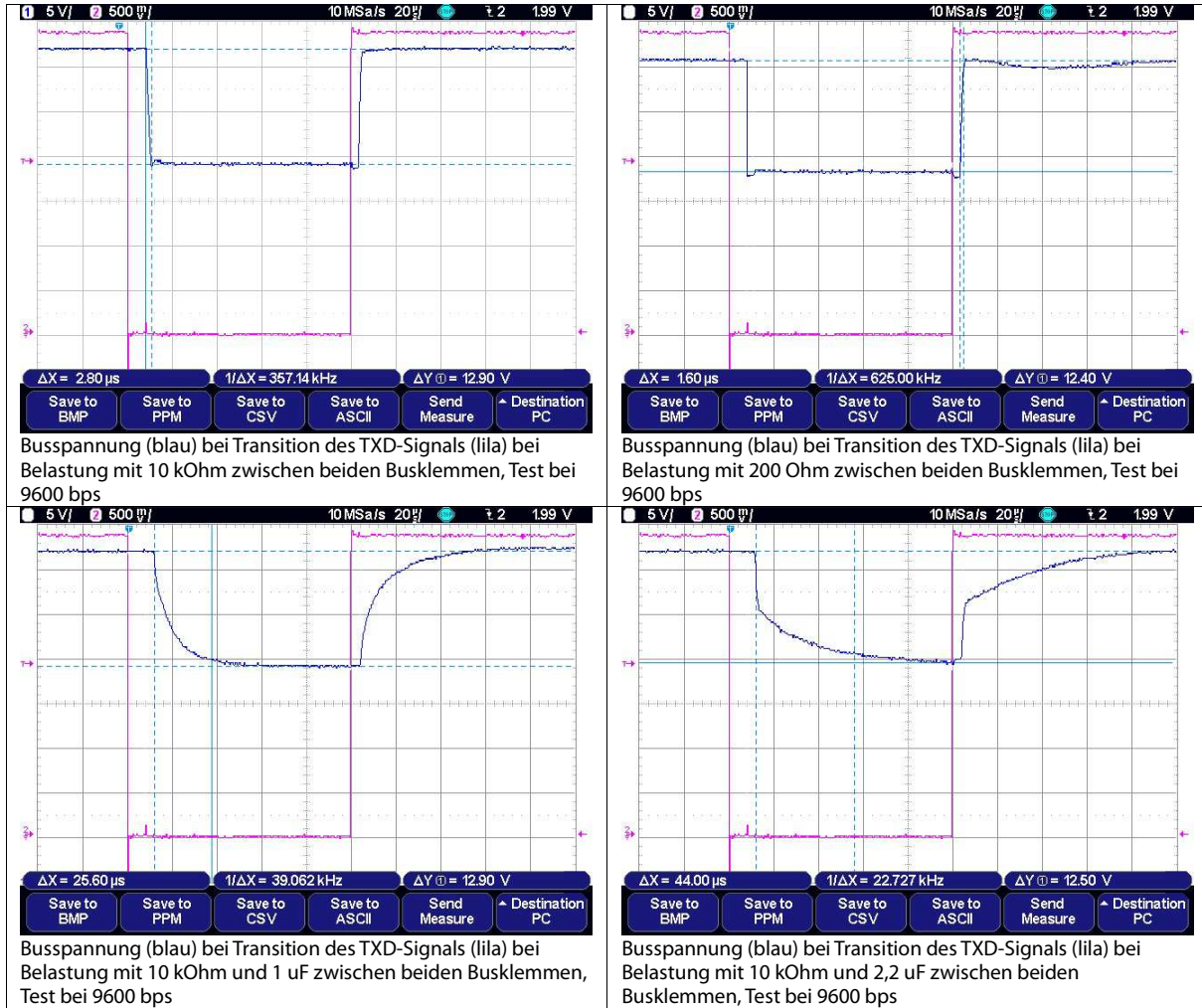


Tabelle 8: Oszillogramme des Signalverlaufs

Parameter	Bedingung	10 kOhm	200 Ohm	10 kOhm    1 uF	10 kOhm    2,2 uF
Busspannung high		36,8 V	35,6 V	36,8 V	36,8 V
Busspannung low		24 V	23,6 V	24,1 V	24,3 V
Abfallzeit		<3 us	<1 us	ca. 45 us	ca. 60 us
Anstiegszeit		<3 us	<3 us	ca. 25 us	ca. 45 us
Verzögerung fallende Flanke		ca. 8 us	ca. 8 us	ca. 12 us	ca. 12 us
Verzögerung steigende Flanke		ca. 4 us	ca. 4 us	ca. 4 us	ca. 4 us

Tabelle 9: Messbedingungen und Messergebnisse des Zeit- und Pegelverhaltens