



SOLVIMUS
METERING SOLUTIONS

MBUS-RELA4 - BENUTZERHANDBUCH

MBUS-RELA4

RELAISAUSGÄNGE FÜR M-BUS

Version 1.2
Datum: 02.08.2018

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.....	9
2.1	Liefervarianten	9
2.2	Anschlüsse	9
3	Inbetriebnahme.....	11
3.1	Werkseinstellung	11
3.2	Bitmuster Relaisausgänge	11
4	M-Bus Kommunikationsschnittstelle	12
4.1	Adressierung des MBUS-RELA4.....	12
4.1.1	Primäradressierung	12
4.1.2	Sekundäradressierung	12
4.2	M-Bus Kommunikationsverfahren	12
4.2.1	Send / Confirm-Verfahren.....	12
4.2.2	Request / Response-Verfahren.....	13
4.3	Unterstützte M-Bus-Telegramme.....	13
4.3.1	SND_NKE (Initialisierungskommando)	13
4.3.2	Slave-Select bei Sekundäradressierung	13
4.3.3	SND_UD (Benutzerdaten an Slave senden).....	14
4.3.4	REQ_UD2 (Benutzerdaten Klasse 2 vom Slave lesen)	14
4.4	Kommunikation mit dem MBUS-RELA4	14
4.4.1	Primäradresse setzen mittels SND_UD	14
4.4.2	Baudrate setzen mittels SND_UD.....	14
4.4.3	Relaisausgänge setzen mittels SND_UD	15
4.4.4	Relaisausgänge lesen mittels REQ_UD2.....	15
4.4.5	Antworttelegramm RSP_UD des MBUS-RELA4	16
5	Fehlerbehebung.....	18

5.1	Hardware Fehler	18
5.1.1	Das Gerät reagiert nicht.....	18
5.1.2	Die Stromaufnahme ist zu hoch.	18
6	Technische Daten	19
6.1	Allgemeine Eigenschaften.....	19
6.1.1	Abmessungen.....	19
6.1.2	Montage	19
6.2	Elektrische Eigenschaften	19
6.2.1	Versorgung.....	19
6.2.2	Relaisausgänge.....	19
6.2.3	Kommunikationsschnittstellen	19

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
CSV	Character-Separated Values
DNS	Domain Name System
DE,DI	Digitaleingang (Digital Input), Digitale Eingangsklemme
DA,DO	Digitalausgang (Digital Output), Digitale Ausgangsklemme
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLDE	Direct Local Data Exchange (EN 62056-21, IEC 1107)
DLDE RS	DLDE-Kommunikation über RS-232 bzw. RS-485
DLMS	Device Language Message Specification
E/A	Ein- / Ausgang
ESD	ElectroStatic Discharge
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb
FTP	File-Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
I/O	Ein- / Ausgang (Input / Output)
ID	Identifikation, Identifier, eindeutige Kennzeichnung
IP	Internet Protocol bzw. IP-Adresse
LED	Light-Emitting Diode
M-Bus	Meter-Bus (EN 13757, Teil 2 - 3)
MAC	Medium Access Control bzw. MAC-Adresse
MUC	Multi Utility Communication, MUC-Controller
OEM	Original Equipment Manufacturer
PEM	Privacy Enhanced Mail
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet
RFC	Requests For Comments
RSSI	Received Signal Strength Indicator
RTC	Real Time Clock
RTOS	Real-Time Operating System
S0	S0-Schnittstelle (Impulsschnittstelle, EN 62053-31)
SIM	Subscriber Identity Module
SML	Smart Message Language
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
TLS	Transport Layer Security
UTC	Coordinated Universal Time
WAN	Wide Area Network
wM-Bus	Wireless Meter-Bus (EN 13757, Teil 3 - 4)
XML	eXtensible Markup Language

Tabelle 2: Abkürzungen

1.9 Versionshinweise

Version	Datum	Editor	Veränderungen
1.00	23.07.2014	Remo Reichel	Erste Veröffentlichung

Version	Datum	Editor	Veränderungen

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.

Das MBUS-RELA4 agiert im M-Bus-Netz als Slave und lässt sich von einem Master nach EN 13757-2/-3 ansteuern. Vier bistabile Relais schalten entsprechend des Masterbefehls und halten Ihren Zustand auch bei Unterbrechung der Buskommunikation. Das Gerät arbeitet ohne externe Stromversorgung und wird direkt vom M-Bus versorgt. Die Relais verfügen über einen Rücklesekanal.

Das MBUS-RELA4 wird in einem 2 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-RELA4 (4 Relaisausgänge)	500344	Max. 2 Standardlasten

Tabelle 4: Liefervarianten

2.2 Anschlüsse

Die Anschlüsse und Schnittstellen des MBUS-RELA4 sind auf unterschiedlichen Seiten des Geräts herausgeführt.

Folgende Abbildung zeigt das Gerät:



Abbildung 1: MBUS-RELA4

Am MBUS-RELA4 sind folgende Anschlüsse vorhanden:



Anschluss	Bezeichnung	Anschlussbelegung	Bemerkung
M-Bus-Anschluss	MBUS1, MBUS2	MBUS1: M-Bus Leitung 1 MBUS2: M-Bus Leitung 2	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ²
Relaiskontakt 1	REL1-1, REL1-2	REL1-1, REL1-2: Anschlüsse Relais 1	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² Bistabil, SPST
Relaiskontakt 2	REL2-1, REL2-2	REL2-1, REL2-2: Anschlüsse Relais 2	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² Bistabil, SPST
Relaiskontakt 3	REL3-1, REL3-2	REL3-1, REL3-2: Anschlüsse Relais 3	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² Bistabil, SPST
Relaiskontakt 4	REL4-1, REL4-2	REL4-1, REL4-2: Anschlüsse Relais 4	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² Bistabil, SPST

Tabelle 5: Anschlüsse

3 Inbetriebnahme

Das MBUS-RELA4 startet nach dem Anschluss an den M-Bus selbstständig. Die Relaisausgänge befinden sich im zuletzt geschalteten Zustand und halten ihren Schaltzustand auch ohne Spannungsversorgung.

Die Schaltzustände der Relais können unmittelbar nach Wiederkehr der Spannungsversorgung vom MBUS-RELA4 gelesen werden.

-  Bitte beachten Sie, dass die Schaltzustände der Relaisausgänge bei Auslieferung undefiniert sind!
-  Bei Anschluss von Geräten an die Relaisausgänge können diese durch einen geschlossenen Kontakt unvermittelt eingeschaltet oder andere Schaltaktionen ausgeführt werden! Dies gilt auch bei stromlosem MBUS-RELA4!

3.1 Werkseinstellung

Die standardmäßige Werkseinstellung des MBUS-RELA4 beinhaltet folgende Werte:

- Primäradresse: 0
- Sekundäradresse: 0 + 7-stellige Seriennummer des Gerätes (siehe Typenschild)
- Baudrate: 2400 Baud

3.2 Bitmuster Relaisausgänge

Intern werden die Schaltzustände der Relais, gewünschter Ausgabezustand und rückgelesener tatsächlicher Schaltzustand, jeweils in einem 8 Bit-Wert verarbeitet. Die 4 Relaisausgänge werden einzelnen Bits innerhalb dieser 8 Bit-Werte zugeordnet.

Die Zuordnung der Datenbits zu den Relais ist wie folgt:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	reserviert	reserviert	reserviert	Relais 4	Relais 3	Relais 2	Relais 1

Tabelle 12: Zuordnung Datenbits zu Relais

Bei der Kommunikation über den M-Bus werden diese Register gelesen und geschrieben, um einen Schaltvorgang auszulösen bzw. um den Schaltzustand auszulesen.

4 M-Bus Kommunikationsschnittstelle

In diesem Kapitel wird die logische Kommunikation der M-Bus-Schnittstelle des MBUS-RELA4 beschrieben.

Neben unterstützten Telegrammtypen, der Adressierung auf dem M-Bus und den Kommunikationsverfahren, finden Sie auch Beispiele der Kommunikation mit dem MBUS-RELA4.

4.1 Adressierung des MBUS-RELA4

Das MBUS-RELA4 lässt sich auf zwei Arten auf dem M-Bus adressieren:

- Primäradressierung
- Sekundäradressierung

4.1.1 Primäradressierung

Bei der Primäradressierung lassen sich insgesamt bis zu 251 M-Bus-Slaves auf einem M-Bus direkt adressieren. Neben den Primäradressen *0x00* bis *0xFA*, entspricht *0-250*, von denen jeder Slave eine eindeutige besitzen kann, existieren reservierte Spezialadressen:

- *0xFB* – *0xFC*: reserviert
- *0xFD*: Adressiert den zuletzt per Slave-Select ausgewählten M-Bus-Slave bei Sekundäradressierung
- *0xFE*: Adressiert alle M-Bus-Slaves (Broadcast), Slaves sollen antworten
- *0xFF*: Adressiert alle M-Bus-Slaves (Broadcast), Slaves sollen nicht antworten

- ✓ Die werkseitig voreingestellte Primäradresse des MBUS-RELA4 ist 0.

4.1.2 Sekundäradressierung

Bei der Sekundäradressierung können deutlich mehr Slaves auf einem M-Bus adressiert werden als mit der Primäradressierung, weshalb sie sich für umfangreichere Installationen besser eignet. Da eine Konfiguration eindeutiger Primäradressen hierbei nicht notwendig ist, eignet die Sekundäradressierung sich auch für neu in Betrieb zu nehmende M-Bus-Netze.

Bevor Daten mit einem M-Bus-Slave ausgetauscht werden können, muss dieser bei der Sekundäradressierung zunächst mittels *Slave-Select* (s. Kap.: 4.3.2) selektiert bzw. aktiviert werden. Nach einem *Slave-Select* lässt sich der entsprechende Slave über die Primäradresse *0xFD* ansprechen bis er z. B. durch ein *SND_NKE* (s. Kap.: 4.2.2) oder durch Selektion eines anderen Zählers deselektiert wird.

4.2 M-Bus Kommunikationsverfahren

Das MBUS-RELA4 akzeptiert zwei Arten der Kommunikation:

- Send / Confirm-Verfahren
- Request / Response-Verfahren

4.2.1 Send / Confirm-Verfahren

Beim Send / Confirm-Verfahren werden Daten, welche vom M-Bus-Master an das MBUS-RELA4 gesendet werden, mit einer Quittierung (Acknowledge) bestätigt. Diese Quittierung ist ein Einzelzeichen *0xE5*.

Beispiele hierfür sind folgende Telegramme:

- *SND_NKE*
- *SND_UD*

4.2.2 Request / Response-Verfahren

Im Request / Response-Verfahren antwortet das MBUS-RELA4 auf die Anfrage vom M-Bus-Master mittels eines Antworttelegramms, welches die angefragten Daten enthält.

Beispiel hierfür ist folgendes Telegramm:

- REQ_UD2

4.3 Unterstützte M-Bus-Telegramme

Die nachfolgenden M-Bus-Telegramme werden vom MBUS-RELA4 unterstützt.

4.3.1 SND_NKE (Initialisierungskommando)

SND_NKE dient als Startup-Routine für die Kommunikation zwischen M-Bus-Master und M-Bus-Slave bei Beginn oder nach Unterbrechung der Kommunikation. Es dient als Link-Layer-Reset und setzt damit die Kommunikationslogik in einen definierten Zustand.

Der Wert des Frame Counter Bits (*FCB*) wird bei Master und Slave angepasst und das erste Datentelegramm vom M-Bus-Master, welches mit *FCV* = 1 (Frame Count Valid Bit) gesendet wird, enthält das gesetzte *FCB* (Frame Counter Bit).

Ein mittels *Slave-Select* über seine Sekundäradresse bereits selektierter M-Bus-Slave wechselt beim Empfang von *SND_NKE* zurück in den deselektierten Zustand.

Ein Slave, der ein *SND_NKE* korrekt empfangen hat, antwortet gemäß EN 13757 mit dem Einzelzeichen *0xE5* als Quittierung.

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	10	Start-Zeichen eines Kurzrahmens
2	1	40	Kontrollfeld (C): Initialisierung des Slave
3	1	xx	Adressfeld (A): Primäradresse 00-FA: Gültige Primäradresse FB,FC: Für spätere Nutzung reserviert FD: Übertragung an zuletzt selektierte Sekundäradresse FE: Übertragung an alle M-Bus-Slave (Slaves sollen antworten) FF: Übertragung an alle M-Bus-Slave (Slaves sollen nicht antworten)
4	1	xx	Prüfsumme (CS)
5	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 6: SND_NKE bei Primäradressierung

Antwort des MBUS-RELA4: *0xE5*

4.3.2 Slave-Select bei Sekundäradressierung

Bei Sekundäradressierung wird die reservierte Primäradresse *0xFD* genutzt, um mit dem Slave zu kommunizieren. Dazu muss einmalig vor anderer Kommunikation der jeweiligen M-Bus-Slave mittels *Slave-Select* über seine Sekundäradresse ausgewählt werden.

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens
2	1	0B	Längenfeld (L)
3	1	0B	Längenfeld (Wiederholung)
4	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens (Wiederholung)
5	1	73	Kontrollfeld (C): SND_UD
6	1	FE	Adressfeld (A): Broadcast-Adresse mit Antwort
7	1	52	Steuerinformationsfeld (CI): Slave-Select
8-11	4	xx xx xx xx	Sekundäradresse (Sekundär-ID)
12-13	2	96 4D	Herstellercode: SLV
14	1	01	Geräteversion
15	1	22	Gerätetyp
16	1	xx	Prüfsumme (CS)
17	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 7: Slave-Select bei Sekundäradressierung

Antwort des selektierten MBUS-RELA4: *0xE5*

- ✓ Die Nutzung von Wildcards (0xF) in den Nibbles der Bytes 8-15 und damit auch die Sekundärsuche wird vom MBUS-RELA4 unterstützt.

Nach einem *Slave-Select* wird sämtliche Kommunikation unter Nutzung der speziellen Primäradresse *0xFD* durchgeführt. Daher wird in den weiteren Beispielen auf den *Slave-Select* nicht nochmals eingegangen.

4.3.3 SND_UD (Benutzerdaten an Slave senden)

Mittels *SND_UD* werden Daten vom M-Bus-Master an den M-Bus-Slave gesendet.

Der Slave muss den korrekten Erhalt der Daten gemäß EN 13757 mit dem Einzelzeichen *0xE5* quittieren. Dabei muss eine Quittierung nicht zwingend eine Verarbeitung der Daten bedeuten. Der Slave kann je nach Funktion die Daten auch verwerfen.

- ✔ Beim MBUS-RELA4 wird das *SND_UD* unter anderem genutzt, um die Relais anzusteuern.

4.3.4 REQ_UD2 (Benutzerdaten Klasse 2 vom Slave lesen)

Mittels *REQ_UD2* fordert der M-Bus-Master Daten vom M-Bus-Slave an. Der M-Bus-Slave antwortet mit einem *RSP_UD* Telegramm, das die angeforderten Daten enthält.

- ✔ Beim MBUS-RELA4 wird das *REQ_UD2* genutzt, um den Zustand des Geräts auszulesen.

4.4 Kommunikation mit dem MBUS-RELA4

Die nachfolgenden Beispiele zeigen die unterstützten Anwendungsfälle bei der Kommunikation mit dem MBUS-RELA4. Das *SND_NKE* ist in den Beispielen nicht enthalten.

4.4.1 Primäradresse setzen mittels SND_UD

Mit diesem Aufruf wird dem MBUS-RELA4 eine neue Primäradresse zugewiesen. Dabei wird das MBUS-RELA4 mit seiner alten Primäradresse angesprochen. Die Quittierung erfolgt gemäß EN 13757 mit dem Einzelzeichen *0xE5*.

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens
2	1	06	Längenfeld (L)
3	1	06	Längenfeld (Wiederholung)
4	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens (Wiederholung)
5	1	73	Kontrollfeld (C): <i>SND_UD</i>
6	1	xx	Adressfeld (A): Alte Primäradresse FD = Benutze Sekundäradressierung
7	1	51	Steuerinformationsfeld (CI): Daten senden
8	1	01	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
9	1	7A	Wertinformationsfeld (VIF): Setze Primäradresse
10	1	xx	Wert: Neue Primäradresse Gültiger Bereich: 00-FA (0-250) Ungültiger Bereich: FB-FF
11	1	xx	Prüfsumme (CS)
12	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 8: Primäradresse setzen

Antwort des MBUS-RELA4: *0xE5*

4.4.2 Baudrate setzen mittels SND_UD

Mit folgendem Aufruf wird die Baudrate des MBUS-RELA4 geändert. Die Quittierung gemäß EN 13757 mit dem Einzelzeichen *0xE5* erfolgt noch in der alten Baudrate.

- ✔ Die werkseitige Baudrate des MBUS-RELA4 ist auf 2400 Baud eingestellt.

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens
2	1	03	Längenfeld (L)
3	1	03	Längenfeld (Wiederholung)
4	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens (Wiederholung)
5	1	53/73	Kontrollfeld (C): SND_UD
6	1	xx	Adressfeld (A): Primäradresse FD = Benutze Sekundäradressierung
7	1	xx	Steuerinformationsfeld (CI): Baudrate setzen B8: 300 Baud B9: 600 Baud BA: 1200 Baud BB: 2400 Baud BC: 4800 Baud BD: 9600 Baud BE: 19200 Baud (nicht empfohlen) BF: 38400 Baud (nicht empfohlen)
8	1	xx	Prüfsumme (CS)
9	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 9: Baudrate setzen bei Primäradressierung

Antwort des MBUS-RELA4: *0xE5*

4.4.3 Relaisausgänge setzen mittels SND_UD

Die Relaisausgänge des MBUS-RELA4 werden mittels eines *SND_UD* Telegramms gesetzt. Die Quittierung erfolgt gemäß EN 13757 mit dem Einzelzeichen *0xE5*.

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens
2	1	08/09	Längenfeld (L)
3	1	08/09	Längenfeld (Wiederholung)
4	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens (Wiederholung)
5	1	53/73	Kontrollfeld (C): SND_UD
6	1	Xx	Adressfeld (A): Primäradresse FD = Benutze Sekundäradressierung
7	1	51	Steuerinformationsfeld (CI): Daten senden
8	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
9 (10)		xx (xx)	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Zuordnung des Relaisausgang (10 für Relais 1, 20 für Relais 2, 30 für Relais 3 und 80 10 für Relais 4)
10 (11)	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF): Setze Ausgänge
11 (12)	1	1A	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Ausgang
12 (13)	1	xx	Wert 1 Relais geschlossen, Wert 0 Relais offen
13 (14)	1	xx	Prüfsumme (CS)
14 (15)	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 10: Relaisausgänge setzen bei Primäradressierung

Antwort des MBUS-RELA4: *0xE5*

4.4.4 Relaisausgänge lesen mittels REQ_UD2

Die Relaisausgänge und der Zustand des MBUS-RELA4 werden mittels eines *REQ_UD2* Telegramms ausgelesen. Das MBUS-RELA4 antwortet mit einem *RSP_UD* (s. Kap.: 4.4.5).

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	10	Start-Zeichen eines Kurzrahmens
2	1	5B/7B	Kontrollfeld (C)
3	1	xx	Adressfeld (A): Primäradresse FD = Benutze Sekundäradressierung
4	1	xx	Prüfsumme (CS)
5	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 11: REQ_UD2 bei Primäradressierung

Antwort des MBUS-RELA4: *RSP_UD*

4.4.5 Antworttelegramm RSP_UD des MBUS-RELA4

Das Antworttelegramm *RSP_UD* des MBUS-RELA4 auf ein *REQ_UD2* Telegramm stellen sich wie in dem folgenden Beispiel dar:

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
1	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens
2	1	56	Längenfeld (L)
3	1	56	Längenfeld (Wiederholung)
4	1	68	Start-Zeichen eines Langrahmens (Wiederholung)
5	1	08	Kontrollfeld (C): RSP_UD
6	1	01	Adressfeld (A): Primäradresse
7	1	72	Steuerinformationsfeld (CI): Daten senden
8-11	4	01 00 00 34	Sekundäradresse
12-13	2	96 4D	Herstellercode: SLV
14	1	01	Geräteversion
15	1	02	Gerätetyp
16	1	00	Zugriffsnummer
17	1	00	Status
18-19	2	00 00	Konfiguration
20	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
21	1	10	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 2/Relais 1
22	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
23	1	1A	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Ausgang
24	1	00	Wert: Gesetzter Schaltzustand Relais
25	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
26	1	20	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 2/Relais 2
27	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
28	1	1A	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Ausgang
29	1	01	Wert: Gesetzter Schaltzustand Relais
30	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
31	1	30	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 3/Relais 3
32	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
33	1	1A	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Ausgang
34	1	00	Wert: Gesetzter Schaltzustand Relais
35	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
36-37	2	80 10	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 4/Relais 4
38	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
39	1	1A	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Ausgang
40	1	00	Wert: Gesetzter Schaltzustand Relais
41	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
42	1	10	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 1/Relais 1
43	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
44	1	1B	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Eingang
45	1	00	Wert: Zurückgelesener Schaltzustand Relais
46	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
47	1	20	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 2/Relais 2
48	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
49	1	1B	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Eingang
50	1	01	Wert: Zurückgelesener Schaltzustand Relais
51	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
52	1	30	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 3/Relais 3
53	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
54	1	1B	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Eingang
55	1	00	Wert: Zurückgelesener Schaltzustand Relais
56	1	81	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
57-58	2	80 10	Erweitertes Dateninformationsfeld (DIFE): Tarif 4/Relais 4
59	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
60	1	1B	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Digitaler Eingang
61	1	00	Wert: Zurückgelesener Schaltzustand Relais
62	1	04	Dateninformationsfeld (DIF): 32 Bit Ganzzahl
63	1	24	Wertinformationsfeld (VIF): Betriebsdauer
64-67	4	38 03 00 00	Wert: Betriebsdauer seit letztem Start in Sekunden
68	1	01	Dateninformationsfeld (DIF): 8 Bit Ganzzahl
69	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
70	1	17	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Error flags
71	1	00	Derzeit 0
72	1	0A	Dateninformationsfeld (DIF): BCD 4 Stellen
73	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
74	1	0F	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Software version
75-76	2	10 01	Version 1.10
77	1	0D	Dateninformationsfeld (DIF): Variable Länge
78	1	FD	Wertinformationsfeld (VIF)
79	1	0C	Erweitertes Wertinformationsfeld (VIFE): Model / Version
80	1	0A	Länge des Zählereintrags (Variable Länge) 10

Byte-Nr.	Größe (Bytes)	Wert (HEX)	Beschreibung
81-90	10	34 41 4C 45 52 2D 53 55 42 4D	Text: „MBUS-RELA4“
91	1	B7	Prüfsumme (CS)
92	1	16	Stopp-Zeichen

Tabelle 12: RSP_UD als Antwort auf REQ_UD2

In diesem Beispiel sind folgende Werte enthalten:

- Primäradresse: 1
- Sekundäradresse (Sekundär-ID): 01 00 00 34 = Seriennummer 1000034
- Herstellercode: SLV
- Geräteversion: 1
- Gerätetyp: Schalteinrichtung
- Gesendeter Schaltzustand (Relais 1-4): aus, ein, aus, aus
- Zurückgelesener Schaltzustand (Relais 1-4): aus, ein, aus, aus
- Betriebsdauer: 824 Sekunden (=0x338)

5 Fehlerbehebung

Für den Fall, dass das MBUS-RELA4 nicht korrekt, wie in diesem Dokument beschrieben, arbeitet, ist es sinnvoll das Fehlverhalten entsprechend einzugrenzen um Abhilfe zu schaffen und die volle Funktionalität wieder herzustellen.

5.1 Hardware Fehler

5.1.1 Das Gerät reagiert nicht.

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

Prüfen Sie folgende Dinge:

- Ist seit dem letzten Schaltbefehl eine Zeit von mind. 10 Sekunden vergangen?
- Liegt eine Spannung von ca. 36 VDC zwischen den Anschlussklemmen MBUS1 und MBUS2 an?

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

E-Mail: support@solvimus.de

5.1.2 Die Stromaufnahme ist zu hoch.

Nach Anschluss des MBUS-RELA4 ist keine Kommunikation auf dem M-Bus mehr möglich. Bei einer Stromversorgung durch ein Labornetzteil (24-36 VDC) über die Leitungen MBUS1 und MBUS2 steigt die Stromaufnahme auf über 100 mA.

Bitte wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

6 Technische Daten

6.1 Allgemeine Eigenschaften

6.1.1 Abmessungen

Das Gehäuse hat folgende Abmessungen:

- Breite: 35 mm
- Höhe: 89 mm
- Tiefe: 58 mm

6.1.2 Montage

Das Gerät ist für die Schaltschrankmontage vorgesehen:

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

6.2 Elektrische Eigenschaften

6.2.1 Versorgung

Das Gerät wird über den M-Bus versorgt (Anschlussbelegung s. Kap.: 2.2):

- Spannung: 10-42 VDC gem. EN 13757-2, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- Leistungsaufnahme: typ. 72 mW, entspricht 2 UL
- Sicherheit: bipolarer M-Bus Anschluss, Überspannungsschutz (transient)

6.2.2 Relaisausgänge

Das Gerät verfügt über 4 potentialfreie Kontakte (Anschlussbelegung s. Kap.: 2.2):

- Max. Schaltleistung: 60 W bei max. 30 VDC, 2 A
- Galvanische Trennung zueinander: 1000 V
- Galvanische Trennung zum M-Bus: 1000 V
- Max. Schaltfrequenz: 0,1 Hz (1 Schaltvorgang alle 10 Sekunden)

6.2.3 Kommunikationsschnittstellen

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

- Konform zu EN 13757-2/-3
- Baudrate: 300-9600 Baud