

Schnittstellenbeschreibung
U1187 / U1189
 Elektrizitätszähler für Wirkenergie mit M-Bus Schnittstelle

1. M-Bus Schnittstelle

Die M-Bus Schnittstelle dient zur Adaptierung der Energiezähler U1187 und U1189 auf den M-Bus. Die Energiepulse für die bezogene und abgegebene Energie werden aufsummiert und auf Anfrage am M-Bus zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden Stichtagsfunktionen, aktuelle Leistung, Fertigungsmerkmale, Fertigungsdatum und einige Fehlerbits des Stromzählers im M-Bus Protokoll übertragen.

Die Verkabelung erfolgt beim M-Bus durch ein Aderpaar eines Standard-Telefonkabels (JYStY N*2*0.8 mm). Bis zu 250 Slaves können in beliebiger Topologie angeschlossen werden. Die Gesamtlänge der Verbindung soll 1000 m, die weiteste Entfernung zwischen Master und Slave 350 m nicht überschreiten (Kabelkapazität < 180 nF, Kabelwiderstand < 29 Ohm).

Die Übertragung von Daten erfolgt bidirektional. In Richtung Master zum Slave wird mit Spannungsunterschieden gearbeitet. Der Ruhezustand auf dem Bus ist die logische 1 (Mark), welche durch eine Busspannung U_{Mark} im Bereich von 35 V bis 40 V am Master ausgedrückt wird.

Die logische 0 (Space) wird mit $U_{\text{Space}} = U_{\text{Mark}} - 12\text{V}$ dargestellt. In Antwortrichtung (Slave zum Master) wird mit Stromunterschieden gearbeitet. Einer logischen 1, dem Ruhezustand, entspricht ein Strombedarf von höchstens 1,5 mA pro Slave, einer logischen 0 ein erhöhter Strombedarf im Bereich von 11-20mA.

Als Master wird ein PC mit einem Pegelwandler eingesetzt. Er sorgt für die Stromversorgung des Busses und übernimmt die Wandlung des Pegels der seriellen Schnittstelle in M-Bus Pegel und umgekehrt.

Datenpunkte

Nummer	Datenpunkt	Datenformat	Einheit
1	Aktueller Zeitpunkt	Datum, Uhrzeit	
2	Nächster Stichtag	Datum	
3	Aktuelle Energie Bezug	32 Bit Integer	Wh
4	Aktuelle Leistung Bezug	32 Bit Integer	W
5	Letzter Stichtag	Datum	
6	Stichtagsenergie Bezug	32 Bit Integer	Wh
7	Aktuelle Energie Abgabe	32 Bit Integer	Wh
8	Aktuelle Leistung Abgabe	32 Bit Integer	W
9	Stichtagsenergie Abgabe	32 Bit Integer	Wh

Fehler des Zählers Drehfeldfehler
 Phasenausfall
 Überlast

1.1 Stichtags- und Uhrfunktionen

Die Echtzeituhr dient zur Realisierung der Uhrzeit- und Stichtagsfunktionen. Die Uhrzeit im Format DD.MM.YY hh:mm kann über den M-Bus gesetzt werden. Da im M-Bus Format keine Sekunden vorgesehen sind, werden diese auf 30 gesetzt. Gleiches gilt für die Alarmzeit bzgl. Stichtagsdatum und Stichtagszeit. Das Jahr wird bei der Signalisierung des Alarms nicht berücksichtigt, sodaß ein einmal eingestellter Alarm jährlich aktiviert wird. Der eingestellte Stichtag wird unverlierbar abgelegt.

Wenn ein Alarm von der Uhr signalisiert wird, speichert der Microcontroller die aktuellen Energiestände für Bezug und Abgabe in den entsprechenden Stichtagswerten und legt die aktuelle Uhrzeit + Datum im Stichtagsdatum ab. Das nächste Stichtagsdatum wird um 1 Jahr erhöht. Im Jahr 100 findet ein Übertrag zum Jahr 0 statt. Alle diese Werte werden unverlierbar abgelegt.

Schnittstellenbeschreibung
U1187 / U1189
 Elektrizitätszähler für Wirkenergie mit M-Bus Schnittstelle

1.2 M-Bus Kommunikation

Die M-Bus Kommunikation kann mit 300, 2400 oder 9600 Baud bei 8 Datenbits, 1 geradem Paritätsbit und 1 Stopbit erfolgen. Die Baudrate ist bei Auslieferung auf 2400 Bd eingestellt und kann mit den üblichen M-Bus Kommandos auf 300 oder 9600 Bd umgestellt werden. Die neue Baudrate wird in das EEPROM gespeichert und bleibt bis zur nächsten Umprogrammierung aktiviert.

Die Firmware unterstützt sowohl die Primär-, als auch die Sekundäradressierung (auch mit Wildcards). Nachfolgend werden die verwendeten M-Bus Telegramme beschrieben. Für weitere Erläuterungen siehe EN1434-3 und die Dokumentation der M-Bus Usergroup.

1.2.1 RSP_UD-Telegramm (Respond User Data)

Der Master sendet an ein Gerät die Aufforderung, Daten zu senden (REQ_UD2) und das Gerät antwortet mit einem RSP_UD - Telegramm.

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Name	Start	Length	Length	Start	C	A	CI	ID1	ID2	ID3	ID4	MAN1	MAN2
Inhalt	68	4D	4D	68	08		72					A3	1D

Byte	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Name	GEN	MED	TC	Status	SIG1	SIG2	DIF1	VIF1	AZP_1	AZP_2	AZP_3	AZP_4	DIF2
Inhalt	01	02		xx	00	00	04	6D					44

Byte	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Name	VIF2	VIFE2	NST_1	NST_2	NST_3	NST_4	DIF3	VIF3	AEB_1	AEB_2	AEB_3	AEB_4	DIF4
Inhalt	ED	7E					04	03					04

Byte	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Name	VIF4	LB_1	LB_2	LB_3	LB_4	DIF5	VIF5	ST_1	ST_2	ST_3	ST_4	DIF6	VIF6
Inhalt	2B					44	6D					44	03

Byte	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Name	SEB_1	SEB_1	SEB_3	SEB_4	DIF7	DIFE7	VIF7	AEA_1	AEA_2	AEA_3	AEA_4	DIF8	DIFE8
Inhalt					84	40	03					84	40

Byte	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Name	VIF8	LA_1	LA_2	LA_3	LA_4	DIF9	DIFE9	VIF9	SEA_1	SEA_2	SEA_3	SEA_4	SPEZ
Inhalt	2B					C4	40	03				44	0F

Byte	79	80	81	82	83
Name	Merkm	FDA_1	FDA_2	CS	Stop
Inhalt					16

- alle Werte sind hexadezimal angegeben
- leere Felder in der Zeile „Inhalt“ sind variabel
- bei Feldern mit mehreren Byte benennt der Index 1 das niederwertigste Byte

Status: Die folgende Tabelle zeigt die Verwendung der Statusbits. Die erste Zeile gibt die Nr. des Bits, die zweite Zeile die Definition in der EN1434-3 und die dritte Zeile die spezielle Bedeutung für diesen Energiezähler. Ein gesetztes Bit zeigt jeweils einen Fehler an.

Schnittstellenbeschreibung
U1187 / U1189
 Elektrizitätszähler für Wirkenergie mit M-Bus Schnittstelle

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit1	Bit0
specific to manufacturer	specific to manufacturer	specific to manufacturer	temporary error	permanent error	power low	Application Error	reserved
Drehfeld Fehler	Phasen Fehler	Leistung zu groß	Bit 5 bis 7 verodert	EEPROM Fehler	0	Applikations-Fehler	0

- A:** Adresse
ID1..4: Identifikationsnummer
MAN1..2: Manufacturer, Herstellercode (1DA3) entspricht „GMC“
GEN: Generation, Version der M-Bus Schnittstelle = 01
MED: Gemessenes Medium Elektrizität (02)
TC: Transmission Counter, zählt die Anzahl der Auslesungen (Überlauf bei 256)
SIG1..2: Reserviert für Verschlüsselung
AZP_1..4: Aktueller Zeitpunkt (Datum + Uhrzeit)
NST_1..4: Nächster Stichtag (Datum + Uhrzeit)
AEB_1..4: Aktuelle Energie Bezug in Wh
LB_1..4: Aktuelle Leistung Bezug in W
ST_1..4: Letzter Stichtag (Datum + Zeit)
SEB_1..4: Stichtagsenergie Bezug in Wh
AEA_1..4: Aktuelle Energie Abgabe in Wh
LA_1..4: Aktuelle Leistung Abgabe in W
SEA_1..4: Stichtagsenergie Abgabe in Wh
Merkm: Merkmale
FDA_1..2: Fertigungsdatum im M-Bus Datenformat Type F
CS: Checksumme

Merkmale:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit1	Bit0
Reseved	Reserved	T	Reserved	U1	U0	A1	A0
		Gerätetyp T=0: U1189 T=1: U1187		Eingangsspannung U U1 U0 Merkmal 0 0 U6 0 1 U3 1 0 U6 1 1 U7		Anschluß (Nennstrom) A1 A0 Merkmal 0 0 A2 0 1 A1 1 0 A2 1 1 A3	

1.3 Konfigurationstelegramme

Folgende Variablen und Parameter können mit M-Bus Telegrammen eingestellt werden:

Variable	Wertebereich	Anmerkung
Adresse (primär)	0 bis 250	Standard: 0
Identifikationsnummer	00000000 bis 99999999	
Datum + Zeit		
Baudrate	300, 2400, 9600 Bd	Standard: 2400 Bd

1.3.1 SND_UD Telegramm

Byte	1	2	3	4	5	6	7			
Name	Start	Length	Length	Start	C	A	Cl	Standard-	CS	Stop
Inhalt	68			68	53		51	Blöcke 1.. N		16

Das oben beschriebene Telegramm zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Parametrietelegramms. Alle Variablen mit mehreren Bytes werden mit dem niederwertigsten Byte

Schnittstellenbeschreibung
U1187 / U1189
 Elektrizitätszähler für Wirkenergie mit M-Bus Schnittstelle

zuerst gesendet. Der mit „Standard-Blöcke“ bezeichnete Bereich kann beliebig viele der nachfolgend aufgeführten Blöcke in beliebiger Reihenfolge enthalten oder ganz entfallen:

Primäradresse : 01 7A PAdr (1Byte)
Identifikations-Nr.: 0C 79 Identifikations-Nr (4 Byte)
Datum + Zeit: 04 6D Datum+Zeit (4 Byte, Datentyp F)
Stichtagsdatum + Zeit: 44 6D Stichtag+Zeit (4 Byte, Datentyp F)

Die Sequenz „Spez Pass1..4“ leitet den optionalen Bereich für die herstellerspezifischen Datenblöcke ein. Diese dürfen nicht vom Kunden verwendet werden.

1.3.2 Baudraten-Umschaltung

Das M-Bus Modul ist per Default auf eine M-Bus Baudrate von 2400 Bd eingestellt. Diese kann mit den folgenden M-Bus Kommandos permanent umgestellt werden, ein evtl. Acknowledge \$E5 wird noch mit der alten Baudrate gesendet:

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	Start	Length	Length	Start	C	A	CI	CS	Stop
Inhalt	68	03	03	68	53		Bx		16

CI : \$B8 schaltet auf 300 Bd, \$BB schaltet auf 2400 Bd, \$BD schaltet auf 9600 Bd

1.3.3 Einfrieren der Zählerstände (Freeze)

Das M-Bus Modul speichert nach Empfang dieses Kommandos die aktuellen Zählerstände für Bezug und Abgabe in den entsprechenden Stichtagswerten und die aktuelle Zeit + Datum im Stichtagsdatum:

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	Start	Length	Length	Start	C	A	CI	CS	Stop
Inhalt	68	03	03	68	53		54		16

1.3.4 Application-Reset

Das M-Bus Modul löscht nach Empfang dieses Kommandos evtl. vorhandene Applikations-Fehler:

Byte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	Start	Length	Length	Start	C	A	CI	CS	Stop
Inhalt	68	03	03	68	53		50		16

Ein Applikationsfehler im Status-Byte des RSP_UD-Telegramms wird angezeigt, falls bei einem SND_UD unbekannte C-Felder, CI-Felder, unbekannte Blöcke oder ein falscher Passcode erkannt wurde. Mit diesem Telegramm wird das Bit wieder gelöscht.

2. Parametriersoftware

Die Software zum Parametrieren des M-Bus Zählers **GMCMBUS.EXE** ist eine 32 Bit-Applikation, die auf einem IBM-PC kompatiblen Rechner unter den Betriebssystemen Windows 95 / 98 / NT 4.0 ausgeführt werden kann. Der eingesetzte Rechner oder Laptop muss eine freie serielle RS232-Schnittstelle zum Anschluss des M-Bus - Pegelwandlers besitzen.

Schnittstellenbeschreibung
U1187 / U1189
Elektrizitätszähler für Wirkenergie mit M-Bus Schnittstelle

Der einzurichtende Zähler wird in 1:1-Verbindung mit dem M-Bus - Ausgang des Pegelwandlers verbunden. Als Pegelwandler kann z.B. PW3, ein M-Bus Master der Firma Relay für bis zu 3 Endgeräte, eingesetzt werden.

Die Programmoberfläche ist als einseitiges Formular mit Gruppenfeldern gestaltet. Die erste Gruppe „Serielle PC-Schnittstelle“ beinhaltet allgemeine Einstellungen zur Kommunikationsaufnahme mit dem zu parametrierenden M-Bus Zähler. Hier lassen sich z.B. der COM-Port des PC's, die Baudrate und die M-Bus Primäradresse einstellen. Über den „Lesen“-Knopf kann eine Verbindung mit dem M-Bus Zähler hergestellt werden. Bei Erfolg werden weitere Herstellerinformationen und Zählerwerte angezeigt. Das Gruppenfeld „M-Bus Zählerkonfiguration“ enthält Eingabefelder für die M-Bus Stromzählereinstellungen (Primäradresse, Identifikations-Nr. ID und Fertigungsdatum). Die Gruppe „Aktuelle Werte“ beinhaltet aktuelle Zeit des Zählers, die Energiestände für Bezug und Abgabe, sowie die jeweiligen momentanen Leistungen. Eine weitere Gruppe fasst alle Stichtagswerte zusammen: Letztes Stichtagsdatum mit Uhrzeit, dazugehörige Stichtagsenergie für Bezug und Abgabe und das nächste Stichtagsdatum mit Uhrzeit. Weitere Komponenten zeigen die Fertigungsmerkmale des Zählers und Fehlermeldungen.

Das Programm kann kostenlos von unserer Homepage geladen werden.

<http://www.gmc-instruments.com>

3. Quellenangaben

3.1 M-Bus Pegelwandler

Pegelwandler für den M-Bus können bei der Firma

Relay
Reinecke Elektronikentwicklung und Layout GmbH
Stettiner Str. 38
D-33106 Paderborn
Tel.: 05251 / 1767-0
Fax.: 05251 / 1767-20

bezogen werden. Technische Daten und Beschreibungen finden Sie unter

<http://www.relay.de>

Für einfache Anwendungen mit den Energiezählern U1187 / U1189 sind folgende Produkte empfehlenswert:

- **M-Bus Master - PW3** (Best.Nr. MR005) und **Netzteil 12 VDC, 12 W** (Best.Nr. NT003) für **maximal 3 Endgeräte**
- **M-Bus Mikro-Master** (Best.Nr. MR003) speziell für den Einsatz in Verbindung mit Laptops, Spannungsversorgung aus der Tastatur/Maus Buchse, **maximal 10 Endgeräte.**

3.2 M-Bus

Die neuesten Informationen und Dokumentationen finden Sie auf der M-Bus User Group Homepage der Universität Paderborn.

<http://www.m-bus.com>