

ERW 700

M-BUS

Version: 10/2008

Diese Dokumentation ist gültig für ERW 700 ab Softwareversion 1.15

Änderungen in der M-Bus-Dokumentation

August 2007:

- Ursprungsdokument.

Oktober 2008:

- Textliche Korrekturen.
Anmerkung: Die Softwareversionen vor V1.15 hatten einen Fehler bei der Darstellung der Zählwerke. Die Wertigkeit wurde falsch dargestellt.

September 2009:

- Textliche Korrekturen.
Einheiten bei Leistung und Energie korrigiert.
Beschreibung der Zusatzzählwerke korrigiert.

Inhaltsverzeichnis

<u>ÄNDERUNGEN IN DER M-BUS-DOKUMENTATION</u>	<u>2</u>
<u>M-BUS-DATENFORMAT FÜR ERW 700</u>	<u>5</u>
BEFEHLSFORMATE	5
TELEGRAMMFORMATE	5
SINGLE CHARACTER (EINZELZEICHEN): CON_ACK	5
SHORT FRAME (KURZSATZ): SND_NKE, REQ_UD2	5
CONTROL FRAME (STEUERSATZ): SND_UD	6
LONG FRAME (NUTZDATEN): RSP_UD	6
AUFBAU DES HEADERS:	6
GENERELLER AUFBAU EINES DATENSATZES (USER DATA):	7
ANTWORTTELEGRAMME DES ERW700	8
LONG FRAME (NUTZDATEN): RSP_UD	8
<u>UNTERSTÜTZTE M-BUS AKTIONEN</u>	<u>9</u>
DATA LINK LAYER RESET	9
APPLICATION LAYER RESET	9
BAUD RATE SELECT	9
SLAVE SELECTION	10
SET PRIMARY ADDRESS	10
SET SECONDARY ADDRESS	11
REQUEST USER DATA CLASS 2	11
<u>FORMATBESCHREIBUNG DER EINZELNEN DATENSÄTZE</u>	<u>12</u>
HEADER DATEN	12
IDENT. NR. (SEKUNDÄRADRESSE):	12
MANUFR. (HERSTELLERKENNUNG):	12
VERSION:	12
MEDIUM:	12
ACCESS NO.:	12
STATUS:	13
ZÄHLWERKE	13
ENERGIE:	13
VOLUMEN / MASSE / NORMVOLUMEN:	13
MOMENTANWERTE	13
LEISTUNG:	13
VOLUMEN / NORMVOLUMEN / MASSE - DURCHFLUSS:	13
TEMPERATUREN:	13
DRUCK:	14
DIFFERENZDRUCK:	14
FEHLERMELDUNGEN	14
ZEITEN	14
BETRIEBSMINUTEN:	14

KENNUNG	14
MODELL- UND VERSION:	14
ZUSATZZÄHLWERKE	15
ENERGIE 2	15
<u>AUSLESEBEISPIEL</u>	16
STANDARDDATENSATZ	16
DATENSATZ MIT ZUSATZZÄHLWERKEN	17

M-Bus-Datenformat für ERW 700

Diese Dokumentation erklärt, wie die Daten des ERE 700 über den M-Bus ausgelesen werden können. Sie stellt keine Einführung in den M-Bus mit seinen ganzen Möglichkeiten dar. Neben den speziell für den ERW 700 relevanten Daten, werden lediglich einige allgemeine Informationen zum Telegrammaufbau gegeben.

Für weiterführende Informationen wird auf die Europeanorm EN1434-3 und die Dokumentation der M-Bus-Usergruppe verwiesen.

Befehlsformate

Master -> Slave:	REQ_UD2:	Anforderung der Daten vom Slave.
	SND_NKE:	Initialisierung des Slaves.
	SND_UD1:	Sende Daten zum Slave.
Slave -> Master:	RSP_UD:	Senden der angeforderten Daten zum Master.
	CON_ACK:	Daten bzw. Befehl des Masters wurde erkannt.

Telegrammformate

Single Character (Einzelzeichen): CON_ACK

Antwort des Slaves auf alle korrekten Mastertelegramme, die keine Daten erwarten und nur an einen Slave gerichtet sind.

ACK	E5H	Antwort
-----	-----	---------

Short Frame (Kurzsatz): SND_NKE, REQ_UD2

Initialisierung des Slaves (SND_NKE) und Anforderung der Daten (REQ_UD2).

Start	10H	Startzeichen
C Field		Kontroll-, Funktionsfeld
A Field		Adressfeld
Check Sum		Prüfsumme
Stop	16H	Endezeichen

Control Frame (Steuersatz): SND_UD

Senden von Daten vom Master zum Slave.

Start	68H	Startzeichen
L Field	03H	Telegrammlänge
L Field	03H	Telegrammlänge
Start	68H	Startzeichen
C Field		Kontroll-, Funktionsfeld
A Field		Adressfeld
CI Field		Kontrollinformationsfeld
Check Sum		Prüfsumme
Stop	16H	Endezeichen

Long Frame (Nutzdaten): RSP_UD

Antwort des Slaves mit Daten auf eine Anfrage des Masters.

Start	68H	Startzeichen
L Field		Telegrammlänge
L Field		Telegrammlänge
Start	68H	Startzeichen
C Field		Kontroll-, Funktionsfeld
A Field		Adressfeld
CI Field		Kontrollinformationsfeld
Header		12 Byte
User Data		Nutzdaten (0-234 Byte)
Check Sum		Prüfsumme
Stop	16H	Endezeichen

Aufbau des Headers:

Ident. Nr.	Manufr.	Version	Medium	Access No.	Status	Signature
4 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

- Ident. Nr.: 8 digit BCD (4 Byte), die zur erweiterten Adressierung verwendet wird (Sekundär Adresse)
- Manufr.: Herstellerkennung METRA = MET = 8372_H
- Version: Versionsnummer
- Medium: Medium
- Access No.: Anzahl der Auslesungen. Bei jeder Antwort Slave->Master wird der Zähler um 1 erhöht.
- Status: Anzeige von Fehlern
- Signature: Reserviert für zukünftige Datenverschlüsselung

Genereller Aufbau eines Datensatzes (User Data):

DIF Data Information Field	DIFE Data Information Field Extension	VIF Value Information Field	VIFE Value Information Field Extension	Data
1 Byte	0-10 Byte	1 Byte	0-10 Byte	0-n Byte
Data Information Block DIB		Value Information VIB		
Data Record Header DRH				

Ein Datensatz besteht im allgemeinen aus 3 Teilen:

- Der Data Information Block enthält Informationen über Art und Kodierung der Daten.
- Der Value Information Block enthält Informationen über den Wert und die Einheit.
- Auf den Data Record Header folgen die Daten im angegebenen Format.

Antworttelegramme des ERW700**Long Frame (Nutzdaten): RSP_UD**

Antwort des Slaves mit Daten auf eine Anfrage des Masters (Beispiel).

Startzeichen	68H
Telegrammlänge	
Telegrammlänge	
Startzeichen	68H
Kontroll-, Funktionsfeld	08H
Adressfeld	
Kontrollinformationsfeld	72H
Volumen1	
Volumenstrom1	
NormVolumen1	
Normvolumenstrom1	
Masse1	
Massestrom1	
Energie1	
Leistung1	
Temperatur1 (warm)	
Temperatur2 (kalt)	
Druck1	
Differenzdruck	
Fehlermeldung	
Betriebsminuten	
Modell+Version	
Prüfsumme	
Endezeichen	16H

Zusätzliche Datenpunkte bei
Zusatzzählwerken

Volumen2	
Volumenstrom2	
NormVolumen2	
Normvolumenstrom2	
Masse2	
Massestrom2	
Energie2	
Leistung2	
Druck2	

Die Reihenfolge der einzelnen Datensätze kann variieren.

Je nach gewählter Einstellung am kann die Auswahl und das Format der Datensätze variieren.

Unterstützte M-Bus Aktionen

Data Link Layer Reset

Aufgabe: Initialisierung des Slaves. Der Slave antwortet bei zukünftigen Datenanforderungen mit seinem Standarddatensatz.

Master:	SND_NKE	Slave:	Acknowledge
	Start = 10h		E5h
	C = 40h		
	A		
	Check Sum		
	Stop = 16h		

Application Layer Reset

Aufgabe: Initialisierung des Applikations Layer. Löschen der Antwortselektion.

Master:	SND_UD	Slave:	Acknowledge
	Start = 68h		E5h
	L = 03h		
	L = 03h		
	Start = 68h		
	C = 53h / 73h		
	A		
	CI = 50h		
	Check Sum		
	Stop = 16h		

Baud Rate Select

Aufgabe: Umschalten der Übertragungsrate.

Master:	SND_UD	Slave:	Acknowledge
	Start = 68h		E5h
	L = 03h		
	L = 03h		
	Start = 68h		
	C = 53h / 73h		
	A		
	CI = s. r.		
	Check Sum		
	Stop = 16h		

	CI = B8h => 300 Bd
	CI = B9h => 600 Bd
	CI = BAh => 1200 Bd
	CI = BBh => 2400 Bd
	CI = BCh => 4800 Bd
	CI = BDh => 9600 Bd

Slave Selection

Aufgabe: Selektierung des Slaves über die Sekundäradresse. Der Slave kann dann auch über die Primäradresse 253 angesprochen werden. Diese zusätzliche Primäradresse bleibt so lange bestehen, bis der Slave wieder deselektiert wird oder ein anderer Slave selektiert wird.

Master:	SND_UD	Slave:	Acknowledge
	Start = 68h		E5h
	L = 0Bh		
	L = 0Bh		
	Start = 68h		
	C = 53h / 73h		
	A = FDh		
	CI = 52h		
	Ident. Nr.		
	Manufakturer		
	Version		
	Medium		
	Check Sum		
	Stop = 16h		

Set Primary Address

Aufgabe: Vergabe einer neuen Busadresse.

Master:	SND_UD	Slave:	Acknowledge
	Start = 68h		E5h
	L = 06h		
	L = 06h		
	Start = 68h		
	C = 53h / 73h		
	A		
	CI = 51h		
	DIF = 01h		
	VIF = 7Ah		
	PAdr		
	Check Sum		
	Stop = 16h		

Set Secondary Address

Aufgabe: Vergabe einer neuen Sekundäradresse (Ident. Nr.), die auch als Kundennummer verwendet werden kann.

Master:

SND_UD

Slave:

Acknowledge

Start = 68h
L = 09h
L = 09h
Start = 68h
C = 53h / 73h
A
CI = 0Ch
DIF = 79h
Ident. Nr.
Check Sum
Stop = 16h

E5h

Request User Data Class 2

Aufgabe: Anforderung an den Slave, seine Daten zu senden.

Master:

REQ_UD2

Slave:

RSP_UD

Start = 10h
C = 5Bh / 7Bh
A
Check Sum
Stop = 16h

User Datensatz laut Beschreibung

Formatbeschreibung der einzelnen Datensätze

Header Daten

Verschiedene Informationen sind bereits im Datenkopf (Header) kodiert. Dazu zählen Ident. Nr., Herstellerkennung, Gerätegeneration, Medium, Zugriffszahl, Gerätestatus und die Signatur.

Ident. Nr.	Manufr.	Version	Medium	Access No.	Status	Signature
4 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte

Ident. Nr. (Sekundäradresse):

Die Ident. Nr. besteht aus einer 8 digit BCD-Zahl (4 Byte), die über die eingestellte Primäradresse hinaus eine erweiterte Identifizierung der M-Bus-Geräte gestattet. Sie wird hauptsächlich zur automatischen Erkennung der angeschlossenen Geräte und zur erweiterten Adressierung (Sekundäradresse) benutzt.

Die Ident. Nr. kann vom Betreiber über den M-Bus geändert werden.

Manufr. (Herstellerkennung):

Die Herstellerkennung erlaubt die eindeutige Identifizierung des Geräteherstellers.

Für die METRA gilt die Kennung: MET = 8372_D

Für die Bopp und Reuther gilt die Kennung: BUR = 2738_D

Version:

Über die Version können die verschiedenen Generationen der Geräte-Hardware bzw. - Software unterschieden werden.

Medium:

In Abhängigkeit von der Mediumseinstellung am ERW700 wird folgende Kodierung verwendet:

Medium (Code im Header)	Interpretation Master	Einstellung ERW700
07	Water	Wasser
05	Steam	Sattdampf
05	Steam	Dampf
03	Gas	Luft/Gas
0F	Unknown Medium	anderer

Access No.:

Die Access-Nummer zeigt die Anzahl der Geräteauslesungen. Mit jeder Antwort wird der Zähler um 1 erhöht. Der Zähler läuft bei 255 über.

Status:

Im Status-Byte sind die Fehlerzustände kodiert.

Da der ERW700 nicht zwischen permanenten und temporären Fehlern unterscheidet, werden alle Fehlermeldungen als *Permanent Error* gekennzeichnet.

Status = 00_H Kein Fehler.

Status = 08_H Es steht min. 1 Fehler an. Weitere Informationen im Fehlerdatensatz.

Zählwerke**Energie:**

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
04	03**	32 Bit Integer	Energie 12345678 kWh	E: 12345678 kWh (Format wählbar)

Volumen / Masse / Normvolumen:

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
04	13**	32 Bit Integer	Volume 12345678 l	Vb: 12345678 l (Format wählbar)
44*	13**	32 Bit Integer	Volume 12345678 l (Storage 1)	Vn: 12345678 l (Format wählbar)
04	1B**	32 Bit Integer	Mass 12345678 kg	m: 12345678 l (Format wählbar)

* Damit Volumen (Vb) und Normvolumen (Vn) unterschieden werden können, wurde für das Normvolumen der Speicher 1 verwendet.

** Um eine für die Anwendung optimale Auflösung der Zählwerke zu erhalten, kann das VIF Feld variieren.

Momentanwerte**Leistung:**

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Durchfluss Anzeige am ERW700
05	2E	32 Bit Real	Leistung 100.00 kW	P: 100.00 kW (Format wählbar)

Volumen / Normvolumen / Masse - Durchfluss:

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Durchfluss Anzeige am ERW700
05	3E	32 Bit Real	Volume flow 100.00 m3/h	qb: 100.00 m3/h (Format wählbar)
45*	3E	32 Bit Real	Volume flow 100.00 m3/h (Storage 1)	qn: 100.00 m3/h (Format wählbar)
05	53	32 Bit Real	Mass flow 100.00 kg/h	qm: 100.00 kg/h (Format wählbar)

* Damit Volumen- Durchfluss (Qb) und Normvolumen- Durchfluss (Qn) unterschieden werden können, wurde für den Normvolumen- Durchfluss der Speicher 1 verwendet.

Temperaturen:

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Temperatur Anzeige am ERW700
05	5B	32 Bit Real	Flow Temperature 100.00 °C	Tw: 100.00 °C
05	5F	32 Bit Real	Return Temperature 100.00 °C	Tk: 100.00 °C

Druck:

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Druck Anzeige am ERW700
05	6B	32 Bit Real	Pressure 100.00 bar	Druck 1: 100.00 bar

Differenzdruck:

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Differenzdruck Anzeige am ERW700
45*	68	32 Bit Real	Pressure 100.00 bar•0.001 (Storage 1)	dP: 100.00 mbar

* Damit Druck und Differenzdruck unterschieden werden können, wurde für den Differenzdruck der Speicher 1 verwendet.

Fehlermeldungen

Neben der generellen Fehlermeldung im Header wird zusätzlich ein Fehlerdatensatz übertragen. Die Kodierung der Fehler erfolgt als 32 Bit Integer, wobei die Bit-Position der Fehlernummer am ERW700 entspricht. Steht Fehler 1 an, so ist das niederwertigste Bit gesetzt und bei Fehler 32 das Höchstwertigste.

Beispiel: $100001000111_B = 0847_H \Rightarrow$ Fehler 1, 2, 3, 7 und 12 stehen aktuell an

DIF	VIF	VIFE	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
37	FD	17	32 Bit Integer	Error flags Value during error state	Fehler 1 bis Fehler 32 Fehlernummer laut Beschreibung

Zur Bedeutung der Fehlernummern bitte die Dokumentation zur entsprechenden Software-Version heranziehen.

Zeiten**Betriebsminuten:**

Es werden nur die vollen Betriebsminuten (ohne Nachkommastellen) übertragen.

DIF	VIF	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
04	21	32 Bit Integer	On Time 12345 minutes	Betriebsstunden: 205,75 h

Kennung**Modell- und Version:**

Um das Gerät am M-Bus eindeutig identifizieren zu können, wird eine Kennung mit übertragen.

DIF	VIF	VIFE	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
0C	FD	0C	8 digit pack BCD	31 01 01 10 (siehe Liste)	keine

Kennung:

1. Byte	Software Version (Unterversion)	z.B. 31
2. Byte	Software Version (Hauptversion)	z.B. 01
3. Byte	Hardware Version	z.B. 01
4. Byte	Geräte Typ	ERW700 = 10

Zusatzzählwerke

Die Zusatzwerte werden zur Unterscheidung von den Standardwerten als Werte der Unit 1 gekennzeichnet (Standard ist Unit 0). Im MBus-Protokoll geht dies über die DIFE.

Beispiel:

Energie 2

DIF	DIFE	VIF	Daten	Interpretation Master	Anzeige am ERW700
84	40	03	32 Bit Integer	Energie 12345678 kWh	E: 12345678 kWh (Format wählbar)

Auslesebeispiel

Es handelt sich hier nur um Beispiele. Je nach Konfiguration des ERW 700 können sich die Datensätze in Anzahl und Einheit unterscheiden .

Standarddatensatz

```

M-BUS
T 12 x 20
M-BUS APPLICATION 1.24      Universität-GH Paderborn, FB6, Prof. Ziegler

Main-Menu
Slave Search
Data Request
SND_NKE
REQ_UD2
Select
Baudrate
RAM Write
Show Buffer
Clear Screen
REQ_UD1
Alarmprotoco1
Quit: <ESC>

ID: 12345678  Man: MET  Gen:1  TC: 1
Medium: Water
 1: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    volume = 194525 l
 2: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    volume flow = 133 m^3/h
 3: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  1
    volume = 187659 l
 4: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  1
    volume flow = 129 m^3/h
 5: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    mass = 187667*10^0 Kg
 6: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    mass flow = 128602*10^0Kg/h
 7: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    energy = 19873927 wh
 8: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    power = 13619 kw
 9: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    flow temperature = 91 °C
10: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    return temperature = 4 °C
Any Key: More
  
```

```

M-BUS
T 12 x 20
M-BUS APPLICATION 1.24      Universität-GH Paderborn, FB6, Prof. Ziegler

Main-Menu
Slave Search
Data Request
SND_NKE
REQ_UD2
Select
Baudrate
RAM Write
Show Buffer
Clear Screen
REQ_UD1
Alarmprotoco1
Quit: <ESC>

11: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    pressure = 1 bar
12: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  1
    pressure = 600 mbar
13: error Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    error flags = $0000000000000000
14: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    on time = 22354 minutes
15: instant. Unit  0  Tariff  0  Storage-No.  0
    model or version = 0A010110

Transmit-Buffer (5 Byte):
10 5B FE 59 16

Receive-Buffer (117 Byte):
68 6F 6F 68 08 02 72 78 56 34 12 B4 34 01 07 01 40 00 00 04
13 DD F7 02 00 05 3E 30 4D 05 43 44 13 0B DD 02 00 45 3E 9C
98 00 43 04 1B 13 DD 02 00 05 53 07 2D FB 47 04 03 87 40 2F
01 05 2E 8C CB 54 46 05 5B 00 00 B6 42 05 5F 00 00 80 40 05
6B 00 00 80 3F 45 68 00 00 16 44 37 FD 17 00 00 00 00 00 00
00 00 04 21 52 57 00 00 0C FD 0C 10 01 01 0A EE 16
  
```


Datensatz mit Zusatzzählwerken

MBUS

M-BUS APPLICATION 1.24 Universität-GH Paderborn, FB6, Prof. Ziegler

ID: 12345678 Man: MET Gen:1 TC: 0
Medium: Water

Point	Unit	Tariff	Storage-No.
1:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
2:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
3:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 1
4:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 1
5:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
6:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
7:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
8:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
9:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
10:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0

Any Key: More_

MBUS

M-BUS APPLICATION 1.24 Universität-GH Paderborn, FB6, Prof. Ziegler

ID: 12345678 Man: MET Gen:1 TC: 0
Medium: Water

Point	Unit	Tariff	Storage-No.
11:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
12:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 1
13:	error Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
14:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
15:	instant. Unit 0	Tariff 0	Storage-No. 0
16:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 0
17:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 0
18:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 1
19:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 1
20:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 0
21:	instant. Unit 1	Tariff 0	Storage-No. 0

Any Key: More

```

M-BUS APPLICATION 1.24      Universität-GH Paderborn, FB6, Prof. Ziegler
Main-Menu
Slave Search
Data Request
SND_NKE
REQ_UD2
Select
Baudrate
RAM Write
Show Buffer
Clear Screen
REQ_UD1
Alarmprotocol
Quit: <ESC>

22: instant. Unit 1  Tariff 0  Storage-No. 0
    energy = 142920 wh
23: instant. Unit 1  Tariff 0  Storage-No. 0
    power = 103 kw
24: instant. Unit 1  Tariff 0  Storage-No. 0
    pressure = 1 bar

Transmit-Buffer (5 Byte):
10 7B FE 79 16

Receive-Buffer (180 Byte):
68 AE AE 68 08 02 72 78 56 34 12 B4 34 01 07 00 40 00 00 04
13 7B D3 02 00 05 3E 30 4D 05 43 44 13 F1 B9 02 00 45 3E 9C
98 00 43 04 1B F9 B9 02 00 05 53 07 2D FB 47 04 03 30 BB 20
01 05 2E 8C CB 54 46 05 5B 00 00 B6 42 05 5F 00 00 80 40 05
6B 00 00 80 3F 45 68 00 00 16 44 37 FD 17 00 00 00 00 00 00
00 00 04 21 4E 57 00 00 0C FD 0C 10 01 01 0A 84 40 13 6F 77
00 00 85 40 3E BF 0F B0 41 C4 40 13 6C 77 00 00 C5 40 3E C9
0B B0 41 84 40 1B 6E 77 00 00 85 40 53 8A ED AB 46 84 40 03
48 2E 02 00 85 40 2E 8F BE CD 42 85 40 6B 00 00 80 3F 3E 16

```