

DHZ M-Bus Beschreibung

M-BUS Beschreibung für
DHZ mit Firmwareversion 3.0300000

INHALTSVERZEICHNIS

1	M-BUS SCHNITTSTELLE	3
1.1	Normen und Vorlagen	3
1.2	Einführung in das M-Bus Protokoll	3
1.2.1	Telegrammaufbau: SND_NKE	3
1.2.2	Telegrammaufbau: E5h	4
1.2.3	Telegrammaufbau: SND_UD	4
1.2.4	Telegrammaufbau: REQ_UD2	4
1.2.5	Telegrammaufbau: RSP_UD	5
1.3	Herstellerspezifische M-Bus Befehle	6
1.3.1	Editierdaten	6
1.3.1.1	U- Wandlerfaktor	6
1.3.1.2	I- Wandlerfaktor	6
1.3.1.3	Vor- und Nachkommastellen der Energieregister	7
1.3.1.4	Impulskonstante (Impulsausgang)	7
1.3.1.5	Impulslänge (Impulsausgang)	8
1.3.1.6	Passwort für den Editierstatus	9
1.3.2	Checksummen / Quersummen	9
1.3.3	Auslesen der Betriebszustände	10
1.3.4	Editiermodus mit Passwort aktivieren	11
1.3.5	M-Bus Baudrate	11
1.4	Standard M-Bus Telegramme	12
1.4.1	Standard Daten (Antwort auf REQ_UD2)	12
1.4.2	Energieregister	14
1.4.3	Momentanwerte Leistung	15
1.4.4	Momentanwerte Spannung	16
1.4.5	Momentanwerte Strom	17
1.4.6	M-Bus Adresse, primär	18
1.4.7	M-Bus Adresse, sekundär	18
1.4.8	Baudrate	19
1.4.9	Fehlerstatus	19
1.4.10	Betriebsmodi zurücksetzen	20
1.4.10.1	Beenden des Editiermodus	20
1.4.10.2	Beenden des Prüfmodus	20
2	M-BUS LAYER: FUNKTIONS- / OPTIONSIMPLEMENTIERUNG	21
2.1.1	M-Bus Layer: Funktions- / Optionsimplementierung	21
2.1.1.1	Data Link Layer	21
2.1.1.2	Application Layer	23
2.1.1.3	Network Layer	25
3	BEFEHLSÜBERSICHT	26

1 M-Bus Schnittstelle

1.1 Normen und Vorlagen

Bei der M-Bus Schnittstelle („Metering-Bus“) handelt es sich um eine Schnittstelle nach der europäischen Norm EN13757-2 und -3 die speziell die Zählerfernauslesung beschreibt. Diese Norm ist eine Erweiterung der DIN 1424-3. Des Weiteren dient das Dokument „MBDOC48.doc“ der M-Bus Usergroup als Umsetzungsvorlage für diesen Zähler.

1.2 Einführung in das M-Bus Protokoll

Ablauf der Kommunikation:

Der M-Bus Master sendet an den Zähler ein Telegramm SND_UD und erhält als positive Bestätigung vom Zähler, das Telegramm E5h zurück. Im Fehlerfall antwortet der Zähler nicht und der Master läuft in ein Timeout. So ein Fehlerfall kann ein falscher Parameter oder ein falsches Zugriffsrecht sein.

Das Auslesen eines Register aus dem Zähler erfolgt in 2 Schritten:

1. Als erstes sendet der Master das Telegramm SND_UD mit dem er ein Register des Zählers auswählt. Das Telegramm sieht genauso wie beim Schreiben aus, nur das Feld DIF=08h (Auswahl zum Auslesen) enthält keine Daten. Der Zähler antwortet zur Bestätigung mit dem Telegramm E5h. Somit ist das Datenregister ausgewählt.
2. Als zweites sendet der Master die Sendeaufforderung REQ_UD2. Daraufhin sendet der Zähler mit dem Telegramm RSP_UD den Inhalt des ausgewählten Datenregisters.

Das Schreiben in ein Register erfolgt dagegen in nur einem Schritt:

1. Der Master sendet das Telegramm SND_UD mit der Registerauswahl und dem neuen Inhalt des Registers. Der Zähler schreibt den neuen Inhalt in sein Register und bestätigt dieses mit dem Telegramm RSP_UD.

Befehle wie z.B. bei Schnittstellen nach der Norm DIN EN 62056-21, gibt es beim M-Bus nicht. Es gibt nur eine Sammlung von Telegrammeigenschaften die eine eindeutige Datenstruktur haben..

1.2.1 Telegrammaufbau: SND_NKE

Dieses Telegramm initialisiert die Kommunikation im Zähler.

Es muss immer vor dem Kommunikationsbeginn an den Zähler geschickt werden.

Die **rot markierter Felder** werden vom Zähler automatisch generiert, **die blau markierten Felder**, kennzeichnen einen Befehl mit Parameter.

SND_NKE	
Wert / Code	Bedeutung
10	Start
40	C Field: Zählerkommunikation Initialisierung
AA	A Field: Adresse
PP	Prüfsumme
16	Stop

Beispiel für eine Initialisierung des Zählers über die Test Adresse 254: 10 40 FE 3E 16

1.2.2 Telegrammaufbau: E5h

Dieses Telegramm besteht aus einem Zeichen und wird als positive Bestätigung vom Zähler gesendet.

1.2.3 Telegrammaufbau: SND_UD

RSP_UD	
Wert / Code	Bedeutung
68	Start
LL	L Field: Länge
LL	L Field: Wiederholung der Länge
68	Wiederholung Start
CC	C Field: 53h/73h
AA	A Field: Adresse
CI	CI Field: „variable data respond“
Variable Data Structure. Start.	
Fixed Data Header	
SS SS SS SS	Identifikationsnummer (Eigene Zähler sekundäre Adresse)
A8 15	Hersteller Identifikation NZR, LSB first
00	Version
02	Medium Elektrizität
ZZ	Zugriffzähler
PS	Status
00 00	Signature
Data Information Block	
DIF	DIF Code
DIFE	eventuelle Erweiterung des DIF Code
VIF	VIF Code
VIFE	eventuelle Erweiterung des VIF Code
DT	eventuelle Daten
Variable Data Structure. Stop.	
PP	Prüfsumme
16	Stop

1.2.4 Telegrammaufbau: REQ_UD2

Dieses Telegramm fordert die Daten ab. Es werden entweder Standarddaten oder früher ausgewählte Daten als Antwort geliefert.

REQ_UD2	
Wert / Code	Bedeutung
10	Start
5B/7B	C Field: Datenanfrage
AA	A Field: Adresse
PP	Prüfsumme
16	Stop

Beispiel. Für eine Datenanforderung über die Test Adresse 254: 10 7B FE 79 16

1.2.5 Telegrammaufbau: RSP_UD

Dieses Telegramm liefert als Antwort die angeforderten Daten. Die Daten werden immer im Format „Variable Data Structure“ geliefert.

RSP_UD	
Wert / Code	Bedeutung
68	Start
LL	L Field: die Länge
LL	L Field: Wiederholung der Länge
68	Wiederholung Start
08	C Field: Antwort
AA	A Field: Primäre Adresse des Zählers
CI	CI Field: „variable data respond“
Variable Data Structure. Start.	
Fixed Data Header	
SS SS SS SS	Identifikationsnummer Sekundäre Adresse des Zählers
A8 15	Hersteller Identifikation NZR, LSB first
00	Version
02	Medium Elektrizität
ZZ	Zugriffzähler
PS	Status
00 00	Signature
Data Information Block	
DIF	DIF Code
DIFE	DIFE: eventuelle Erweiterung des DIF Code
VIF	VIF: VIF Code
VIFE	VIFE: eventuelle Erweiterung des VIF Code
DT	Daten
Variable Data Structure. Stop.	
PP	Prüfsumme
16	Stop

1.3 Herstellerspezifische M-Bus Befehle

Die **rot markierter Felder** werden vom Zähler automatisch generiert, die **blau markierten Felder**, kennzeichnen einen Befehl mit Parameter.

1.3.1 Editierdaten

1.3.1.1 U- Wandlerfaktor

Eigenschaft : Lesen / Schreiben des U- Wandlerfaktors.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	02h	(kein)	FFh	12h	XXXX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	02h	(kein)	FFh	12h	XXXX

Parameter :

XXXX U- Wandlerfaktor, 16 Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl.
Wertebereich von 1 bis 999 dezimal.

Beispiel für das Schreiben eines U- Wandlerfaktors von 100:

Auswahl SND_UD	68 08 08 68 53 FE 51 02 FF 12 64 00 19 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen eines U- Wandlerfaktors von 100:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 08 FF 12 DB 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 14 14 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 5C 00 00 00 02 FF 12 64 00 0C 16

1.3.1.2 I- Wandlerfaktor

Eigenschaft : Lesen / Schreiben des I- Wandlerfaktors.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	02h	(kein)	FFh	11h	XXXX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	02h	(kein)	FFh	11h	XXXX

Parameter :

XXXX I- Wandlerfaktor, 16 Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl.
Wertebereich von 1 bis 999 Dezimal.

Beispiel für das Schreiben eines I- Wandlerfaktors von 10:

Auswahl SND_UD	68 08 08 68 73 FE 51 02 FF 11 0A 00 DE 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen eines I- Wandlerfaktors von 10:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 53 FE 51 08 FF 11 BA 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 14 14 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 5D 00 00 00 02 FF 11 0A 00 B2 16

1.3.1.3 Vor- und Nachkommastellen der Energieregister

Eigenschaft : Lesen / Schreiben der Vor- und Nachkommastellen.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FFh	10h	XX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	01h	(kein)	FFh	10h	XX

Parameter :

XX Index aus der Vor und Nachkommastellen, 8 Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl. Der Wertebereich hängt vom Zählertyp und von den Wandlerfaktoren ab. (Bei Bedarf nähere Information von NZR abfordern)

Beispiel für das Schreiben der Vor- und Nachkommastellen für das Format „666666.22 kWh“:

Auswahl SND_UD	68 07 07 68 53 FE 51 01 FF 10 02 B4 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen der Vor- und Nachkommastellen für das Format „666666.22 kWh“:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 08 FF 10 D9 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 13 13 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 4F 00 00 00 01 FF 10 02 9A 16

1.3.1.4 Impulskonstante (Impulsausgang)

Eigenschaft: Lesen / Schreiben der Impulskonstante.

Für ein Wandlerzähler kann, je nach Parametrierung, die Impulskonstante entweder auf die sekundär Werte oder auf primär Werte bezogen sein. Im Falle eines Wandlerzählers mit primär bezogener Impulskonstante, entfällt das Schreiben dieses Befehls, weil die primäre Impulskonstante fest in der Firmware integriert ist. Sie lässt sich dann nicht verändern.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FFh	13h	XX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	04h	(kein)	FFh	13h	000000XX

Parameter :

XX

Index für Impulskonstante. 8 Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl. Der Wertebereich hängt von Zählertyp ab. (Bei Bedarf nähere Information von NZR abfordern)

Der Befehl wird nur akzeptiert, wenn der Impulsausgang als sekundärer Impulsausgang konfiguriert ist. Die Impulslänge wird automatisch auf den nächst möglichen Wert reduziert, falls der zu schreibende Wert nicht zum Zählertyp passt.

Beispiel für das Schreiben einer Impulskonstante von 1000 Imp/kWh mit einer Impulslänge von 30ms bei einem 4L 230V 5(65)A Zähler:

Auswahl SND_UD	68 0A 0A 68 73 FE 51 04 FF 13 04 00 00 00 DC 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen einer Impulskonstante von 1000 Imp/kWh:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 53 FE 51 08 FF 13 BC 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 13 13 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 41 00 00 00 01 FF 13 04 91 16

1.3.1.5 Impulslänge (Impulsausgang)

Eigenschaft : Lesen / Schreiben der Impulslänge. Für ein Wandlerzähler kann, je nach Parametrierung, die Impulskonstante entweder auf die sekundär Werte oder auf primär Werte bezogen sein. Im Falle eines Wandlerzählers mit primär bezogener Impulskonstante, entfällt das Schreiben dieses Befehls, weil dann die Impulslänge fest in der Firmware integriert ist. Sie lässt sich dann nicht verändern.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FFh	14h	XX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	01h	(kein)	FFh	14h	XX

Parameter :

XX

Index für die Impulslänge
8 Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl.
Der Wertebereich (0 = 30ms; 1 = 50ms, 2 = 100ms) hängt vom Zählertyp und der Impulskonstante. (Bei Bedarf nähere Information von NZR abfordern)

Der Befehl wird nur akzeptiert, wenn der Impulsausgang als sekundärer Impulsausgang konfiguriert ist. Die Impulslänge wird automatisch auf den nächst möglichen Wert reduziert, falls der zu Schreibende Wert nicht zum Zählertyp und zur Impulskonstante passt. (Bei Bedarf nähere Information von NZR abfordern)

Beispiel für das Schreiben einer Impulslänge von 30ms bei einem 4L 230V 5(65)A Zähler mit einer Impulskonstanten von 1000 Imp/kWh:

Auswahl SND_UD	68 07 07 68 53 FE 51 01 FF 14 00 B6 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen einer Impulslänge von 30ms:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 08 FF 14 DD 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 13 13 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 42 00 00 00 01 FF 14 00 8F 16

1.3.1.6 Passwort für den Editierstatus

Eigenschaft : Lesen / Schreiben des Passworts.

Syntax das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	08h	(kein)	FFh	43h	XXYY

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	08h	(kein)	FFh	43h	XXYY

Parameter :

XX altes Passwort XOR verschlüsselt mit einer internen Konstante.
YY neues Passwort XOR verschlüsselt mit einer internen Konstante.

Der Befehl wird nur akzeptiert, wenn das übertragene alte Passwort mit dem aktuellen Zählerpasswort übereinstimmt.

Beispiel für das Lesen des XOR verschlüsselten Passwort:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 08 FF 43 0C 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 16 16 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 18 00 00 00 04 FF 43 00 00 74 0A 15 16

1.3.2 Checksummen / Quersummen

Eigenschaft : Lesen der Quersummen.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	02h	(kein)	FFh	2#h	XXXX

Parameter :

2#h Identifikator des Quersummen Registers:
21h – Quersumme Parametrierdaten
22h – Quersumme Firmware.

23h – Quersumme Editierdaten.

XXXX Quersumme gemäß CRC-16 Algorithmus, 16Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl.

Beispiel für das Lesen einer Quersumme über die Firmware „7DDE“:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 08 FF 22 EB 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 14 14 68 08 00 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 35 00 00 00 02 FF 22 DE 7D EC 16

1.3.3 Auslesen der Betriebszustände

Eigenschaft : Lesen der Betriebszustände.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FFh	24h	XX

Parameter :

XX= b₇b₆b₅b₄b₃b₂b₁b₀ Bitmaske der Betriebszustände in einem 8Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl:

- b₇ – reserviert
- b₆ – reserviert
- b₅ – reserviert
- b₄ – reserviert
- b₃ – reserviert
- b₂ – Prüfmodus
 - 0 – ist nicht aktiv
 - 1 – ist aktiv
- b₁ – Editiermodus:
 - 0 – ist nicht aktiv
 - 1 – ist aktiv
- b₀ – Parametriermodus:
 - 0 – ist nicht aktiv
 - 1 – ist aktiv

Beispiel für das Lesen folgender Betriebszustände: Prüfmodus ist nicht aktiv; Editiermodus ist aktiv; Parametriermodus ist aktiv:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 53 FE 51 08 FF 24 CD 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 13 13 68 08 01 72 78 56 34 12 A8 15 00 02 F4 00 00 00 01 FF 24 03 69 16

1.3.4 Editiermodus mit Passwort aktivieren

Eigenschaft : Editiermodus mit Passwort aktivieren.

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	08h	(kein)	FFh	44h	YY

Parameter :

YY gültiges Passwort XOR verschlüsselt mit einer internen Konstante.

Der Befehl wird nur akzeptiert, wenn das übertragene alte Passwort mit dem aktuellen Zählerpasswort übereinstimmt. Außerdem muß im Zähler der Parameter für den Passwortschutz des Editiermodus aktiv sein.

Beispiel für das Aktivieren des Editiermodus mit Passwort:

Auswahl SND_UD	68 08 08 68 73 FE 51 02 FF 44 AA 0A BB 16
Bestätigung E5h	E5

1.3.5 M-Bus Baudrate

Eigenschaft : Lesen / Schreiben der M-Bus Baudrate.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FFh	42h	XX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	01h	(kein)	FFh	42h	XX

Parameter :

XX Baudratenidentifikator:
 00h – 300bps
 01h – 2400bps
 02h – 9600bps

Beispiel für das Schreiben der M-Bus Baudrate 2400bps:

Auswahl SND_DU	68 07 07 68 73 01 51 01 FF 42 01 08 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen der M-Bus Baudrate 2400bps:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 53 FE 51 08 FF 42 EB 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 13 13 68 08 FD 72 01 00 00 00 A8 15 00 02 94 00 00 00 01 FF 42 01 0E 16

1.4 Standard M-Bus Telegramme

Die **rot markierter Felder** werden vom Zähler automatisch generiert, die **blau markierten Felder**, kennzeichnen einen Befehl mit Parameter.

1.4.1 Standard Daten (Antwort auf REQ_UD2)

Die Standard Antwort auf REQ_UD2 liefert folgende Register:

- Wirkenergie Bezug Tarif 1
- Wirkenergie Bezug Tarif 2, (nur bei 2 Tarifzähler)
- Wirkenergie Lieferung Tarif 1, (nur bei Zweirichtungszählern)
- Wirkenergie Lieferung Tarif 2, (nur bei 2 Tarif- und Zweirichtungszählern)
- Wirkleistung PSumme
- Fehlerstatus

Standard Datensatz:

Daten	DHZ Datensatz	Länge	Datentyp	DIF / DIFE	VIF / VIFE
1	Energiezählwerk Bezug Tarif 1	4	TYPE A	8Ch / 10h	06h .. 01h / 00h oder 86h .. 81h / FDh
2	Energiezählwerk Bezug Tarif 2 (nur bei 2 Tarifzähler)	4	TYPE A	8Ch / 20h	06h .. 01h / 00h oder 86h .. 81h / FDh
3	Energiezählwerk Lieferung Tarif 1 (nur bei Zweirichtungszählern)	4	TYPE A	8Ch / 50h	06h .. 01h / 00h oder 86h .. 81h / FDh
4	Energiezählwerk Lieferung Tarif 2 (nur bei 2 Tarif- und Zweirichtungszählern)	4	TYPE A	8Ch / 60h	06h .. 01h / 00h oder 86h .. 81h / FDh
5	Wirkleistung PSumme	4	INTEGER	C4h / 00h	2Ah oder 2Ch oder 2Eh / ---
6	Fehler-Flags B7... B0. Bits B7..B3 = 0 B0 = Firmware Quersumme ist falsch. B1 = Parametrierdaten Quersumme ist falsch. B2 = Editierdaten Quersumme ist falsch	1	TYPE C	01h	FDh / 17h

Beispiel für eine Standardauslesung eines 1Tarif-Einrichtungszähler.

Als erstes wird die Zählerkommunikation mit SND_NKE initialisiert.

SND_NKE	
Wert / Code	Bedeutung
10	Start
40	C Field: Zählerkommunikation Initialisierung
FE	A Field: Test Adresse
3E	Prüfsumme
16	Stop

Mit dem Einzeichentelegram E5h wird die Initialisierung bestätigt.

Die Datenanfrage erfolgt mit REQ_UD2.

REQ_UD2	
Wert / Code	Bedeutung
10	Start
7B	C Field: Datenanfrage
FE	A Field: Test Adresse

79	Prüfsumme
16	Stop

Die Zählerkommunikation ist bereits initialisiert und es wurden keine andere Daten angefordert – Standardantwort auf REQ_UD2.

RSP_UD	
Wert / Code	Bedeutung
68	Start
1A	L Field: die Länge
1A	L Field: die Länge, wiederholt
68	Start, wiederholt
08	C Field: Antwort
01	A Field: primäre Zähleradresse
72	CI Field: „variable data respond“
Variable Data Structure. Start.	
Fixed Data Header	
00 00 00 00	Identifikationsnummer Sekundäre Zähleradresse
A8 15	Hersteller Identifikation NZR, LSB first
00	Version
02	Medium Elektrizität
92	Zugriffszähler
00	Status
00 00	Signature
Data Information Block	
8C	DIF: 8 Stelliges BCD mit Erweiterung DIFE
10	DIFE: Tarif 1
03	VIF: Format 55555.333 kWh (ohne VIFE)
01 00 00 00	Zählwerk Tarif 1: 00000.010 kWh
Data Information Block	
C4	DIF: 32 Bit Binärzahl mit Vorzeichen und mit Erweiterung DIFE
00	DIFE: Momentanwert PSumme
2A	VIF: Einheit 100mW (ohne VIFE)
DE 86 00 00	Wirkleistung: 3452.6 W
Data Information Block	
01	DIF: 8-Bit Integer (ohne DIFE)
FD	VIF: VIF Kodierungserweiterung
17	VIFE: Typ ist Fehlercode binär
00	Fehlercode
Variable Data Structure. Stop.	
80	Prüfsumme
16	Stop

1.4.2 Energieregister

Eigenschaft : Lesen der Wirkenergieregister

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	8Ch	#0h	NN	EE	99999999

Parameter :

#0h Tarif und Energiemessart Information:
 10h – P Bezug, Tarif 1
 20h – P Bezug, Tarif 2
 50h – P Lieferung, Tarif 1
 60h – P Lieferung, Tarif 2

NN Einheit
 EE Multiplikativer Korrekturfaktor
 Die Einheit und der multiplikative Korrekturfaktor übertragen die Information über die Einheit und die Dezimalpunktstelle.

NN=06h, EE=(kein) 88888888 kWh
 NN=05h, EE=(kein) 7777777.1 kWh
 NN=04h, EE=(kein) 666666.22 kWh
 NN=03h, EE=(kein) 55555.333 kWh
 NN=02h, EE=(kein) 4444.4444 kWh
 NN=01h, EE=(kein) 333.5555 kWh

NN=86h, EE=7Dh 88888888 MWh
 NN=85h, EE=7Dh 7777777.1 MWh
 NN=84h, EE=7Dh 666666.22 MWh
 NN=83h, EE=7Dh 55555.333 MWh
 NN=82h, EE=7Dh 4444.4444 MWh
 NN=81h, EE=7Dh 333.5555 MWh

Bedeutung:
 EE=(kein) - kein Korrekturfaktor
 EE=7Dh - fester multiplikativer Korrekturfaktor von 1000

99999999 Wirkenergie, 8 stellige BCD Zahl.

Beispiel für eine Auslesung: Siehe in Kap. „Die rot markierter Felder werden vom Zähler automatisch generiert, die **blau markierten Felder**, kennzeichnen einen Befehl mit Parameter. Standard Daten (Antwort auf REQ_UD2)“.

1.4.3 Momentanwerte Leistung

Eigenschaft: Lesen der Momentanwerte von PSumme, P1, P2, P3

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	88h	0#h	28h	(kein)	XXXXXXXX

Parameter :

0# 00 – PSumme Wert;
 01 – P1 Wert;
 02 – P2 Wert;
 03 – P3 Wert;

XXXXXXXX Leistungwert, 32 Bit Integer mit Vorzeichen als Binärzahl

Beim Auslesen der momentanen Leistung (PSumme, P1, P2, P3), sind die ausgelesenen Werte immer Wandlerfaktoren behaftet.

Umschaltlogik für die Einheiten und Nachkommastellen:

Summenwandlerfaktor	Auflösung
1 >= Wandlerfaktor <10	(-) 6.2 W
10 >= Wandlerfaktor <100	(-) 7.1 W
100 >= Wandlerfaktor <1000	(-) 8.0 W
1000 >= Wandlerfaktor <10000	(-) 6.2 kW
10000 >= Wandlerfaktor <100000	(-) 7.1 kW
100000 >= Wandlerfaktor	(-) 8.0 kW

Beispiel für das Lesen eines Momentanwertes von PSumme:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 88 00 28 72 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 17 17 68 08 01 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 6B 00 00 00 84 00 2A 0E B0 03 00 7C 16

1.4.4 Momentanwerte Spannung

Eigenschaft: Lesen der Momentanwerte von U1, U2, U3

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	88h	0#h	FDh	47	XXXXXXXX

Parameter :

0# 01 – U1 Wert;
 02 – U2 Wert;
 03 – U3 Wert;

XXXXXXXX Spannungwert, 32 Bit Integer mit Vorzeichen als Binärzahl

Beim Auslesen der momentanen Spannungen (U1, U2, U3), sind die ausgelesenen Werte immer Wandlerfaktoren behaftet.

Umschaltlogik für die Einheiten und Nachkommastellen:

Spannungswandlerfaktor		Auflösung
1	>= Spannungsfaktor <10	6.2 V
10	>= Spannungsfaktor <100	7.1 V
100	>= Spannungsfaktor <1000	8.0 V

Beispiel für das Lesen eines Momentanwertes von U1:

Auswahl SND_UD	68 07 07 68 73 FE 51 88 01 FD 40 88 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 17 17 68 08 01 72 11 11 11 11 A8 15 00 02 6F 00 00 00 84 01 FD 47 ED 59 00 00 FC 16

1.4.5 Momentanwerte Strom

Eigenschaft Lesen der Momentanwerte von I1, I2, I3

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	08h	0#h	FDh	59h	XXXXXXXX

Parameter :

0# 01 – Strom Phase1 Wert;
 02 – Strom Phase2 Wert;
 03 – Strom Phase3 Wert;

XXXXXXXX Stromwert, 32 Bit Integer mit Vorzeichen als Binärzahl

Beim Auslesen des momentanen Stroms (I1, I2, I3), sind die ausgelesenen Werte immer Wandlerfaktoren behaftet.

Umschaltlogik für die Einheiten und Nachkommastellen:

Stromwandlerfaktor		Auflösung bei Wandlerzählern	Auflösung bei direktmessenden Zählern
1	>= Stromfaktor <10	(-) 5.3 A	(-) 6.2 A
10	>= Stromfaktor <100	(-) 6.2 A	--
100	>= Stromfaktor <1000	(-) 7.1 A	--

Beispiel für das Lesen eines Momentanwertes von I1:

Auswahl SND_UD	68 07 07 68 53 01 51 88 01 FD 50 7B 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 17 17 68 08 01 72 11 11 11 11 A8 15 00 02 72 00 00 00 84 01 FD 59 AC 88 00 00 FF 16

1.4.6 M-Bus Adresse, primär

Eigenschaft : Schreiben / Lesen der primären M-Bus Adresse.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	7Ah	(kein)	XX

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	01h	(kein)	7Ah	(kein)	XX

Parameter :

XX primäre M-Bus Adresse, 8Bit Integer ohne Vorzeichen als binär Zahl.
Wertebereich von 0 bis 250 Dezimal.
Achtung – die primäre M-Bus Adresse ist sofort aktiv.

Beispiel für das Schreiben der primären Adresse mit „1“:

Auswahl SND_UD	68 06 06 68 73 FE 51 01 7A 01 3E 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen der primären Adresse „1“:

Auswahl SND_UD	68 05 05 68 53 FE 51 08 7A 24 16
Bestätigung E5h	E5
Leseanforderung REQ_UD2	10 7B FE 79 16
Antwort RSP_UD	68 12 12 68 08 01 72 00 00 00 00 A8 15 00 02 9E 00 00 00 01 7A 01 54 16

1.4.7 M-Bus Adresse, sekundär

Eigenschaft : Schreiben / Lesen der sekundären M-Bus Adresse.

Syntax : CI Field=51h/72h; DIF=0Ch; DIFE=(kein); VIF=79h;
VIFE=(kein); DATA=99999999

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	0Ch	(kein)	79h	(kein)	99999999

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
51h	0Ch	(kein)	79h	(kein)	99999999

Parameter :

99999999 sekundäre M-Bus Adresse, 8 stellige BCD Zahl.
Achtung – die sekundäre M-Bus Adresse ist sofort aktiv.

Beispiel für das Beschreiben der sekundären Adresse mit „12345678“:

Auswahl SND_UD	68 09 09 68 53 FE 51 0C 79 78 56 34 12 3B 16
Bestätigung E5h	E5

Beispiel für das Lesen der sekundären Adresse von „12345678“:

Auswahl SND_UD	68 05 05 68 73 FE 51 08 79 43 16
Bestätigung E5h	E5

Leseanforderung REQ_UD2	10 5B FE 59 16
Antwort RSP_UD	68 15 15 68 08 01 72 78 56 34 12 A8 15 00 02 0E 00 00 00 0C 79 78 56 34 12 F5 16

1.4.8 Baudrate

Eigenschaft : Schreiben der Baudrate.

Syntax für das Schreiben :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
B#h	(kein)	(kein)	(kein)	(kein)	(keine)

Parameter :

B#h Baudratenidentifikator:
 B8h – 300bps
 BBh – 2400bps
 BDh – 9600bps

Beispiel für das Setzen der Baudrate mit 9600bps:

Auswahl SND_UD	68 03 03 68 73 FE BD 2E 16
Bestätigung E5h	E5

1.4.9 Fehlerstatus

Eigenschaft : Lesen des Fehlerstatus.

Syntax für das Lesen :

CI	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
72h	01h	(kein)	FDh	17h	XX

Parameter :

XX= b₇b₆b₅b₄b₃b₂b₁b₀ Bitmaske des Fehlerstatus als 8Bit Integer ohne Vorzeichen als Binärzahl.

Bedeutung der Bits:

b ₇	0 – Firmware Quersumme ist in Ordnung 1 – Firmware Quersumme ist falsch
b ₆	0 – Parametrierdaten Quersumme ist in Ordnung 1 – Parametrierdaten Quersumme ist falsch
b ₅	0 – Editierdaten Quersumme ist in Ordnung 1 – Editierdaten Quersumme ist falsch
b ₄	0 – Reserviert
b ₃	0 – Reserviert
b ₂	0 – Reserviert
b ₁	0 – Reserviert
b ₀	0 – Reserviert

Beispiel für eine Auslesung: Siehe in Kap. „Die rot markierter Felder werden vom Zähler automatisch generiert, die blau markierten Felder, kennzeichnen einen Befehl mit Parameter. Standard Daten (Antwort auf REQ_UD2)“.

1.4.10 Betriebsmodi zurücksetzen

1.4.10.1 Beenden des Editiermodus

Eigenschaft : Editiermodus beenden.

Syntax für das Schreiben :

CI	Reset subcode	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
50h	C0h	(kein)	(kein)	(kein)	(kein)	(keine)

Das Telegramm wird nur bei aktiviertem Editiermodus vom Zähler akzeptiert.

Beispiel für das Beenden des Editiermodus:

Auswahl SND_UD	68 04 04 68 73 FE 50 C0 81 16
Bestätigung E5h	E5

1.4.10.2 Beenden des Prüfmodus

Eigenschaft : Prüfmodus beenden.

Syntax für das Schreiben :

CI	Reset subcode	DIF	DIFE	VIF	VIFE	DATA
50h	90h	(kein)	(kein)	(kein)	(kein)	(keine)

Das Telegramm wird nur bei aktiviertem Prüfmodus vom Zähler akzeptiert.

Beispiel für das Beenden des Prüfmodus:

Auswahl SND_UD	68 04 04 68 73 FE 50 90 81 16
Bestätigung E5h	E5

2 M-Bus Layer: Funktions- / Optionsimplementierung

2.1.1 M-Bus Layer: Funktions- / Optionsimplementierung

Im Folgenden wird beschrieben, welche Funktion, bzw. Optionen der verschiedenen M-Bus Layer umgesetzt worden sind.

2.1.1.1 Data Link Layer

Property	Implemented	Comment
5.1 Transmission Parameters	X	
5.2 Telegram Format	X	The support of Class 1 data and the bits DFC and ADC is not required by the standard
5.3 Meaning of the Fields. C Field (Control Field, Function Field).		
Bit FCB	X	<u>F</u> rame <u>C</u> ount- <u>B</u> it
Bit FCV	X	<u>F</u> rame <u>C</u> ount <u>V</u> alid
Bit ACD	–	
Bit DFC	–	
SND_NKE	X	Short Frame, Initialization of Slave
SND_UD	X	Long/Control Frame, Send User Data to Slave
REQ_UD2	X	Short Frame, Request for Class 2 Data
REQ_UD1	–	Short Frame, Request for Class1 Data (see 8.1: Alarm Protocol)
RSP_UD	X	Long/Control Frame, Data Transfer from Slave to Master after Request
5.3 Meaning of the Fields. A Field (Address Field)		
0	X	The addresses are normally set to a value of 0 by the manufacturer of the meters, in order to designate them as unconfigured slaves.
1..250	X	
255	X	no reply, communication reset
254	X	reply own address
253	X	Network Layer: extended addressing
5.3 Meaning of the Fields. CI Field (control information field)	X	
5.3 Meaning of the Fields. Check Sum	X	
5.4 Communication Process. Reaction time EN1434-3	X	Slave reaction time is fixed 50ms and depends not on baudrate.
5.4 Communication Process. Send/Confirm Procedures		

SND_NKE / E5h	X	This procedure serves to start up after the interruption or beginning of communication.
SND_UD / E5h	X	With this procedure the master transfers user data to the slave.
REQ_UD2 / RSP_UD	X	The master requests data from the slave according to Class 2.
Minimum Communication	X	REQ_UD2 / RSP_UD SND_NKE / E5h
5.4 Communication Process. Transmission Procedures in case of faults		
Start /Parity /Stop bits per character	X	Hardware UART detection
Start /Check Sum /Stop characters per telegram format	X	
The second Start character, the parity of the two field lengths, and the number of additional characters received (= L Field + 6) with a long or control frame	X	
5.5 FCB- and FCV-Bits and Addressing. 5.5.1 Applications of the FCB-mechanism		
Multi-telegram answers (RSP_UD) from slave to master	X	If a total answer sequence from a slave will not fit into a single RSP_UD (RAM buffer is too small)
Frozen answer telegrams from slave to master	–	For meter readout this frozen telegram technique is not recommended.
Multi-telegram data (SND_UD) from master to slave	X	If the master sends a large (sequential) data block to a slave (e.g. RAM/EEPROM-initialize, code upload) which must be divided into multiple telegrams a similar situation like in the slave to master direction might occur.
Incremental actions in slave initiated by master	X	
5.5 FCB- and FCV-Bits and Addressing. 5.5.2 Implementation aspects for primary addressing		
Implementation for multiple address slaves	–	only one primary address
Implementation for the primary (broadcast) address 255	X	no answer. Note that a SND_NKE to primary address 255 will clear the internal "Last received FCB"-Bits of all

		slaves with primary addresses 0-250 and with FCB-Bit implementation simultaneously.
Implementation for the primary (test) address 254 (\$FE)	X	This test address is used by readout- or test equipment in point-to-point mode
Implementation for secondary addressing	X	network layer and selection
Error reporting in Data Link Layer	X	There can be so far only data link layer errors reported from slave to master by means of leaving out the acknowledgement or negative acknowledgement.

2.1.1.2 Application Layer

Property	Implemented	Comment
6.1 CI-Field.		
M Bit = 0	X	low byte first
M Bit = 1	–	high byte first
CI = 50h	X	Application reset
CI = 51h	X	data send
CI = 52h	X	selection of slaves (only network layer)
CI = B8h, BBh, BDh	X	set baudrate 300bps, 2400bps and 9600bps
CI = B1h	X	request readout of complete RAM content (only PAR mode)
CI = B4h	X	EEPROM read (only PAR mode)
direction slave to master. CI = 70h	–	report of general application errors
direction slave to master. CI = 71h	–	report of alarm status
direction slave to master. CI = 72h	X	variable data respond
direction slave to master. CI = 73h	–	fixed data respond
6.2 Fixed Data Structure	–	
6.3 Variable Data Structure		
Fixed Data Header		
Ident. Nr.	X	
Manufr.	X	NZR (15A8h / 5544 decimal)
Version	X	00h
Medium	X	Electricity (02h)
Access No.	X	Incremented with every received Telegram.
Status	X	Shows Mbus communication status 0 - No Error

		2 - Any Application Error
Signature	X	The Signature remains reserved for future encryption applications, and until then is allocated the value 00 00 h.
6.3 Variable Data Structure Variable Data Blocks DIB, VIB, DATA	X	
6.4 Configuring Slaves		
Switching Baudrate	X	
Writing Data to a Slave. Primary Address Record	X	
Writing Data to a Slave. Enhanced Identification Record. Data is only the identification number	X	
Writing Data to a Slave. Enhanced Identification Record. Data is the complete identification	–	
Writing Data to a Slave. Normal Data Records	X	Without Generalized Object Layer !
Writing Data to a Slave. Write-Only Data	–	
Configuring Data Output Selection without specified data	X	No multiple values
Configuring Data Output Selection without specified data field: Any VIF	–	
Configuring Data Output Selection without specified data field: Global readout request	–	
Configuring Data Output Selection without specified data field: All Tariffs	–	
Configuring Data Output Selection without specified data field: All Storage Numbers	–	
Configuring Data Output Selection without specified data field: All Units	–	
Configuring Data Output Selection without specifies data field: High Resolution Readout	–	
Configuring Data Output Selection with specified data field	–	
Configuring Data Output Deselection of data records	–	
6.5 Generalized Object Layer	–	
6.6 Application Layer Status (Error reporting in Application Layer)		
Status Field	X	0 - No Error

		2 - Any Application Error
General Application Errors	–	
Record Errors	–	
6.7 Special Slave Features		
Auto Speed Detect	–	This feature is implemented in several slaves. It is no longer recommended by the M-Bus Usergroup because it is difficult to guarantee a hamming distance of four with this method.
Slave Collision Detect	–	Collisions between transmitting slaves can occur during slave search activities by the master.
Use of the fabrication Number for extended addressing	–	The use of this number is recommended if the identification number is changeable.
Hex-Codes \$A-\$F in BCD-data fields	–	EN1434 allows multi-digit BCD-coded datafields. The current standard does not contain information about what happens if a non-BCD hex code (\$A-\$F) is detected by the master software.

2.1.1.3 Network Layer

Property	Implemented	Comment
7.1 Selection and Secondary Addressing	X	telegram for selecting a slave (mode 1)
7.2 FCB-Bit and Selection	X	
7.3 Searching for Installed Slaves		
Primary Addresses	X	
Secondary Addresses. Wildcards	–	
7.4 Generalized Selection Procedure		
Enhanced selection with fabrication number	–	

3 Befehlsübersicht

Befehl	PTB	Parametriermodus (1) eichrechtlich nicht gesichert		Editiermodus (2) eichrechtlich nicht gesichert		Setzmodus Standardbetriebsmodus eichrechtlich gesichert, wenn (1) und (2) nicht aktivierbar sind	
		Kategorie	schreiben	lesen	schreiben	lesen	schreiben
U-Wandlerfaktor Faktor	C	x	x	x	x	-	x
I- Wandlerfaktor Faktor	C	x	x	x	x	-	x
Vor- und Nachkommastellen	C	x	x	x	x	-	x
Impulsausgang Impulskonstante	C	x	x	x	x	-	x
Impulsausgang Impulslänge	C	x	x	x	x	-	x
Quersumme	L	-	x	-	x	-	x
Editiermodus beenden	F	x	-	x	-	-	-
Prüfmodus aktivieren / beenden	S	x	-	x	-	x	-
Standard Tabelle / Antwort	L	-	x	-	x	-	x
Energierregister	L	-	x	-	x	-	x
M-Bus Baudrate	S	x	x	x	x	x	x
M-Bus Adresse primär	S	x	x	x	x	x	x
M-Bus Adresse sekundär	S	x	x	x	x	x	x
Firmwareversion	L	-	x	-	x	-	x
Fehlerstatus	L	-	x	-	x	-	x
Passwort		x	x	x	x	-	-