THÜRINGER INDUSTRIE PRODUKTE GMBH

Energiezähler und Komponenten für die Messtechnik

SINUS M-Bus Beschreibung V03

17. März 2020

Exakt messen.

Inhalt

1. Einleitung 4

2. M-Bus Schnittstelle 4
2.1. Fakten zum M-Bus 4
2.2. Funktionsbeschreibung der seriellen Schnittstelle 5

3. M-Bus Datenverkehr 6
3.1. Adressierung 6
3.1.1. Primäradresse 6
3.1.2. Sekundäradresse 6
3.2. M-Bus Telegramme 7
3.2.1. Telegrammarten 7
3.2.2. Bedeutung der Felder 7
3.2.3. Mögliche Telegramme 8
3.2.4. Telegramm SND_NKE 8
3.2.5. Steuertelegramme zum *SINUS* 8
3.2.6. Auswahl der Parameter im *SINUS* 9
3.2.7. Telegramm REQ_UD1 9
3.2.8. Telegramm REQ_UD2 9

4. Auslesbare Daten 10
4.1. Aufbau des Parametersets 10
4.2. Die Anwählbaren Datensätze im Einzelnen 11
4.2.1. S0, Bit 0: Parameterset 11
4.2.2. S0, Bit 1: Fabrikationsnummer des Zählers 12
4.2.3. S0, Bit 2: Betriebsstunden des Zählers 12
4.2.4. S0, Bit 3: Speicherzyklen im EEPROM 12
4.2.5. S0, Bit 4: Eigenverbrauch 12
4.2.6. S0, Bit 5: Wandlerfaktor 13
4.2.7. S0, Bit 6: Version des Messchips 13
4.2.8. S0, Bit 7: Softwareversion 13
4.2.9. S1, Bit 0: Tarif 1 Wirkenergie Import (Bezug) 13
4.2.10. S1, Bit 1: Tarif 1 Blindenergie Import (Bezug) 14
4.2.11. S1, Bit 2: Tarif 1 Wirkenergie Export (Lieferung) 14
4.2.12. S1, Bit 3: Tarif 1 Blindenergie Export (Lieferung) 14
4.2.13. S1, Bit 4: Tarif 2 Wirkenergie Import (Bezug) 14
4.2.14. S1, Bit 5: Tarif 2 Blindenergie Import (Bezug) 15
4.2.15. S1, Bit 6: Tarif 2 Wirkenergie Export (Lieferung) 15
4.2.16. S1, Bit 7: Tarif 2 Blindenergie Export (Lieferung) 15
4.2.17. S2, Bit 0: Aktuelle Wirkleistung Phase L1 15
4.2.18. S2, Bit 1: Aktuelle Wirkleistung Phase L2 16
4.2.19. S2, Bit 2: Aktuelle Wirkleistung Phase L3 16
4.2.20. S2, Bit 3: Aktuelle Wirkleistung Gesamt 16
4.2.21. S2, Bit 4: Aktuelle Blindleistung Phase L1 16
4.2.22. S2, Bit 5: Aktuelle Blindleistung Phase L2 17
4.2.23. S2, Bit 6: Aktuelle Blindleistung Phase L3 17
4.2.24. S2, Bit 7: Aktuelle Blindleistung Gesamt 17
4.2.25. S3, Bit 0: Phasenwinkel U zu I Phase L1 17
4.2.26. S3, Bit 1: Phasenwinkel U zu I Phase L2 18
4.2.27. S3, Bit 2: Phasenwinkel U zu I Phase L3 18
4.2.28. S3, Bit 3: Phasenwinkel U zu I Gesamt 18
4.2.29. S3, Bit 4: Aktuelle Scheinleistung Phase L1 18
4.2.30. S3, Bit 5: Aktuelle Scheinleistung Phase L2 18
4.2.31. S3, Bit 6: Aktuelle Scheinleistung Phase L3 19
4.2.32. S3, Bit 7: Aktuelle Scheinleistung Phase Gesamt 19
4.2.33. S4, Bit 0: Spannung Phase L1 zu N 19

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.34.S4, Bit 1: Spannung Phase L2 zu N 19
4.2.35.S4, Bit 2: Spannung Phase L3 zu N 19
4.2.36.S4, Bit 3: Spannung Phase L1 zu L2 20
4.2.37.S4, Bit 4: Spannung Phase L2 zu L3 20
4.2.38.S4, Bit 5: Spannung Phase L3 zu L1 20
4.2.39.S4, Bit 6: Frequenz 20
4.2.40.S4, Bit 7: Aktueller Tarif 20
4.2.41.S5, Bit 0: Aktueller Strom Phase L1 21
4.2.42.S5, Bit 1: Aktueller Strom Phase L2 21
4.2.43.S5, Bit 2: Aktueller Strom Phase L3 21
4.2.44.S5, Bit 3: Aktueller Strom Gesamt 21
4.2.45.S5, Bit 4: Cosinus Phi Phase L1 21
4.2.46.S5, Bit 5: Cosinus Phi Phase L2 22
4.2.47.S5, Bit 6: Cosinus Phi Phase L2 22
4.2.48.S5, Bit 7: Cosinus Phi Phase Gesamt 22

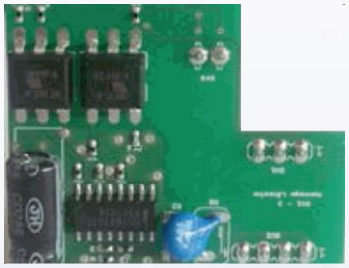
5. Anhang 23
5.1. Langtelegramme 23
5.2. Slavesuche 24
5.2.1. Beispiel für Wildcard Adressierung 24
5.2.2. Slave Selektieren 24
5.2.3. Telegramm zum Selektieren 24
5.2.4. Vorgehensweise bei der Slavesuche 25
5.3. Herstellerkennung 26
5.3.1. Zeichencodes 26
5.3.2. Beispiel für “TIP” 26
5.4. Standardtelegramm 27
5.4.1. Standardtelegramm Werksauslieferung ab 09.10.2016 27
5.4.2. Fußnoten 28

Die in dieser Beschreibung veröffentlichten Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzungen, Nachdruck, Vervielfältigung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.
Der Inhalt dieser Beschreibung und die technischen Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung ergänzt, geändert oder entfernt werden.
Die Beschreibung der Produktspezifikation stellt keinen Vertragsbestandteil dar.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

1. Einleitung

Die Dreiphasen-Wechselstromzähler der Reihe ***SINUS*** können ab Werk mit einer M-BUS Schnittstelle bestückt werden.



Der M-Bus wird über eine verdrillte Zweidrahtleitung angeschlossen. Die Polarität ist dabei beliebig. Die Stromversorgung des M-Bus Moduls erfolgt über die Anschlussleitung.

Die Verdrahtung mehrerer Zähler oder anderer Teilnehmer an den M-Bus kann in einer beliebigen Topologie erfolgen. (Bus oder Stern). Dabei ist lediglich darauf zu achten, dass keine freien Enden entstehen, da es sonst zu störenden Reflexionen auf den Leitungen kommen kann.

Um einen M-Bus mit dem PC zu verbinden, benötigt man zusätzlich einen Pegelwandler USB zu M-Bus und eine Auslesesoftware.

2. M-Bus Schnittstelle

M-Bus ist eine Spezifikation der Uni – Paderborn. Zusätzliche Informationen können unter www.m-bus.com oder Wikipedia abgerufen werden.

2.1. Fakten zum M-Bus

- M-Bus nach EN13757
- Verdrahtung über verdrillte Zweidrahtleitung YCYM oder J.Y(St)Y 2 x 2 x 0.8 mm.
- 2 Schraubklemmen an der M-Bus Schnittstelle.
- Die Einstellungen der Adressen und der Baudrate erfolgen über die Bedientasten des Zählers, oder über den M-Bus selbst.
- Datenübertragung nach IEC 870-5
  - Bitserielle asynchrone (Start-Stopp-) Übertragung; halbduplex.
  - Daten- Übertragungsgeschwindigkeit wählbar zwischen 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800 und 9.600 Baud.
  - Zeichenformat: 11 Bit pro Charakter (1 Start, 8 Datenbit, 1 Paritätsbit [gerade] und 1 Stoppbit).
  - Bitfolge: Datenbit mit niedrigster Wertigkeit wird zuerst behandelt.
  - Zeichensicherung mit Paritätsbit, gerade Parität.
  - Blocksicherung mit Block-Checksumme.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

2.2. Funktionsbeschreibung der seriellen Schnittstelle

Bei jedem eingehenden Zeichen wird in der Schnittstelle ein Timer, abhängig von der Baudrate, aufgezogen. Das eingehende Zeichen wird in einem Eingangspuffer gespeichert. Wird innerhalb der Timeout – Zeit das nächste Zeichen gesendet, wiederholt sich der Vorgang.
Wenn in der Timeoutzeit kein weiteres Zeichen folgt, dann wird ein „Telegrammende“ angenommen. Der Eingangspuffer wird ausgewertet und zurückgesetzt. Bei einem gültigen Telegramm wird eine Antwort gesendet.
Die Schnittstelle setzt sich danach wieder in Grundstellung. So ist gewährleistet, dass die serielle Schnittstelle immer verfügbar ist.
Der Eingangspuffer ist 50Byte groß. Telegramme die länger als 50Byte sind, können nicht verarbeitet werden. Bei längeren Telegrammen werden die überschüssigen Zeichen ignoriert.
Die Verarbeitung des Telegramms erfolgt erst nach Eingang des letzten Zeichens und Ablauf des Timeouts.

Zum Senden eines Antworttelegramms werden erst alle angeforderten Werte in den Ausgangspuffer der seriellen Schnittstelle kopiert. Danach wird der Ausgangspuffer Zeichen für Zeichen ausgegeben. So ist gewährleistet, dass Variablen, die sich während des Sendevorgangs ändern, nicht fehlerhaft übertragen werden können.

Um sicherzustellen, dass die Schnittstelle nicht durch EMV oder anderen Ursachen dauerhaft gestört wird und in einen Zustand gerät, in dem der Zähler nicht mehr antwortet, wird die serielle Schnittstelle alle 15Min. in Grundstellung gebracht. Das bedeutet, alle Puffer werden gelöscht und die internen Zeiger werden auf Anfang gestellt. Die Baudrate wird auf die im EEPROM gespeicherte Baudrate gesetzt.
Wenn ein gültiges Telegramm empfangen wurde, werden die 15 Minuten neu angefangen, so dass eine laufende Datenübertragung nicht gestört werden kann.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

3. M-Bus Datenverkehr

Der Datenaustausch über den M-Bus erfolgt im „Master – Slave“ Verfahren. D. h. der Master stellt eine Anfrage an den Slave und der angesprochene Slave antwortet darauf. Slaves, die nicht vom Master angesprochen werden, schweigen. Die ***SINUS*** Zähler sind Slaves am M-Bus und müssen daher einer auslesenden Software bekannt gemacht werden. Damit die Auslesesoftware einen ***SINUS*** Zähler am M-Bus erkennen kann, werden Möglichkeiten wie Broadcasts und Wildcards genutzt. (Siehe Anhang „Slavesuche“). Alternativ kann man die Parameter manuell einstellen.

3.1. Adressierung

Der Master spricht die Slaves über eine primäre oder/und eine sekundäre Adresse an. Die primäre Adresse besteht aus einem Byte (8Bit) und kann maximal 250 Slaves unterscheiden. Die primäre Adresse kann am ***SINUS*** mit den Bedientasten oder per M-Bus eingestellt werden,
Da die maximale Anzahl von 250 Adressen mitunter zu klein ist, wurde der M-Bus um die Sekundäradressierung erweitert, die aus 8 Stellen besteht und somit von 00000000 bis 99999999 reicht. Die Sekundäradresse kann auch als einmalige Identifikation des Slaves betrachtet werden und wird vom Hersteller in der Fertigung festgelegt.
Da verschiedene Hersteller die gleiche Nummer vergeben könnten, ist in die Sekundäradresse auch eine Kennung für den Hersteller, das Medium und die Version integriert.

3.1.1. Primäradresse

1 Byte HEX	Adresse Dezimal	Beschreibung
00	0	Gültige erste Adresse. (Werkseinstellung)
01-FA	1-250	Gültige Primäradressen
FB, FC	251, 252	Reserviert
FD	253	Wird für Sekundäradressierung genutzt.
FE	254	Broadcast. Ein Telegramm mit dieser Adresse geht an alle angeschlossenen Slaves. Telegramme mit dieser Adresse werden von den Slaves quittiert.
FF	255	Broadcast. Wie 254, nur dass in diesem Fall keine Antwort von den Slaves gesendet wird.

3.1.2. Sekundäradresse

Die Sekundäradresse besteht insgesamt aus 8 Bytes. Jedes Byte wird durch 2 HEX – Zeichen repräsentiert, so das für die Sekundäradresse insgesamt 16 Zeichen verwendet werden.

Ident Nummer	Herstellerkennung	Version	Medium
xx xx xx xx	xx xx	xx	02

- Die Ident Nummer ist im Lieferzustand die Fabrikationsnummer des ***SINUS*** Zählers. Die Nummer kann per Bedientasten oder M-Bus von 0000 0000 bis 9999 9999 eingestellt werden. (Wird nicht empfohlen)
- Die Herstellerkennung ist eine 2 Byte Konstante die nicht verändert werden kann. Der Wert der Konstante ist abhängig vom Hersteller. Für **TIP** ist es der Wert 5130h.
- Die Versionsnummer besteht aus einem Byte und kann nicht verändert werden.
- Die Medium Kennung besteht aus einem Byte und ist bei ***SINUS***-Zählern stets 02 für Elektrizität.

Jedes Zeichen der Sekundäradresse kann durch eine Wildcard „F“ (Platzhalter für beliebige Zeichen) ersetzt werden. Siehe hierzu auch *Beispiel für Wildcard Adressierung*.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

3.2. M-Bus Telegramme

3.2.1. Telegrammarten

Einzelzeichen	
E5h	Quittung

Kurzsatz	
10h	Start
xx	C-Feld
xx	A-Feld
xx	Checksum
16h	Ende

Steuersatz Primäradresse	
68h	Start
03h	L-Feld
03h	L-Feld
68h	Start
53h	C-Feld
xx	A-Feld
xx	CI-Feld
xx	Checksum
16h	Ende

Langsatz Primäradresse	
68h	Start
xx	L-Feld
xx	L-Feld
68h	Start
53h	C-Feld
xx	A-Feld
xx	CI-Feld
0-252	Daten
xx	Checksum
16	Ende

Steuersatz Sekundäradresse	
68h	Start
0Bh	L-Feld
0Bh	L-Feld
68h	Start
53h	C-Feld
FDh	A-Feld
xx	CI-Feld
8byt	Sek. Adresse
xx	Checksum
16h	Ende

Langsatz Sekundäradresse	
68h	Start
xx	L-Feld
xx	L-Feld
68h	Start
53h	C-Feld
FDh	A-Feld
xx	CI-Feld
8byt	Sek. Adresse
0-244	Daten
xx	Checksum
16	Ende

3.2.2. Bedeutung der Felder

- **L-Feld** (Length Field)
  In diesem Feld wird die Anzahl der Bytes angegeben die zwischen dem zweiten Startbyte und der Checksumme liegen. In Steuertelegrammen ist hier immer 3 bei Primäradressierung oder 11 (0Bh) für Sekundäradressierung.
- **C-Feld** (Control Field)
  Enthält Kontrollbits für den Datenfluss. Hier steht, immer im Wechsel, 53h oder 73h. Der Wechsel ist für ***SINUS*** – Zähler nicht notwendig, stört allerdings auch nicht.
- **A-Feld**
  Die Primäradresse. Siehe auch *Primäradresse.* Der Wert 253 (FDh) in diesem Feld bewirkt eine Sekundäradressierung.
- **CI-Feld** (Control Information Field)
  Bestimmt den Zweck des gesendeten Telegramms und unterscheidet zwischen Steuer- und Langtelegramm.
- **Sek. Adresse**
  Bei Sekundäradressierung werden die 8 Bytes für die *Sekundäradresse* direkt nach dem CI-Feld eingefügt. Der Wert im L-Feld erhöht sich um 8.
- **Checksum**
  Für die Checksumme werden die Werte in allen Bytes ab C-Feld addiert. Der Übertrag wird dabei verworfen. (Ab 255 wird wieder mit 0 begonnen)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

3.2.3. Mögliche Telegramme

Um Daten zu einem ***SINUS***-Zähler zu senden oder Daten auszulesen werden, in EN13757 spezifizierte Telegramme, angewendet.

Name	Richtung	Frame	Verwendung	Antwort
SND_NKE	Master → Slave	kurz	M-Bus Initialisierung im ***SINUS*** Selektierung aufheben	E5h
SND_UD	Master → Slave	steuer / lang	Setze Parameter im ***SINUS***, wie z. B. Baudrate, Adresse usw.	E5h
REQ_UD1	Master → Slave	kurz	Hole Benutzerdaten 1 (Status u. Alarme)	RSP_UD1
REQ_UD2	Master → Slave	kurz	Hole Benutzerdaten 2 (Zählerstände und Daten)	RSP_UD2
RSP_UD1	Slave → Master	lang	Antwort auf REQ_UD1 Überträgt den Status- und Alarmbits	
RSP_UD2	Slave → Master	lang	Antwort auf REQ_UD2 Übertragung der angewählten Daten	

3.2.4. Telegramm SND_NKE

SND_NKE ist ein Kurztelegramm und kann, wie alle Kurztelegramme nur primäre Adressierung. Der Slave beantwortet dieses Telegramm mit dem Einzelzeichen „E5h“.
Wurde der Slave zuvor selektiert, dann wird „E5“ gesendet und die Selektion aufgehoben.

Sta	C	A	CRC	Sto
10	40	xx	xx	16
Antwort vom Slave: E5h				

3.2.5. Steuertelegramme zum *SINUS*

Die Tabelle zeigt alle in ***SINUS*** – Zählern verfügbaren Steuertelegramme.

CI-Feld	Beschreibung
50h	Reset des M-Bus Moduls.
52h	Zähler selektieren. Danach Anwahl mit Primärdresse = 253 möglich.
B8h	Baudrate auf 300Bd setzen.
B9h	Baudrate auf 600Bd setzen.
BAh	Baudrate auf 1200Bd setzen
BBh	Baudrate auf 2400Bd setzen. (default)
BCh	Baudrate auf 4800Bd setzen.
BDh	Baudrate auf 9600Bd setzen. (wird nicht empfohlen)

Bei erfolgreicher Übertragung vom Master zum Slave antwortet der Slave mit dem Einzelzeichen E5h.

Beispiel:
Setze die Baudrate eines Slaves auf 2400Bd.

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	CRC	Sto
68	03	03	68	53	xx	BB	xx	16
Antwort vom Slave: E5h								

Die Antwort E5h des Slave erfolgt mit der gleichen Baudrate, mit der das Telegramm gesendet wurde. Danach schaltet der Slave die Baudrate um und ist dann nur noch über 2400Bd. zu erreichen.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

3.2.6. Auswahl der Parameter im *SINUS*

Die Daten, die per SND_UD2 über den M-Bus übermittelt werden, können ausgewählt werden. Im Auslieferungszustand werden 3 (Beim Wandler 4) Datenpunkte ausgegeben. Um die Übertragungszeit zu optimieren oder andere Datenpunkte zu übermitteln, gibt es im SINUS die Möglichkeit die Datenpunkte ab – und anzuwählen. Die gewählten Datenpunkte werden im Parameterset gespeichert.

Die Telegramme zum Senden der Auswahl sind Langsatztelegramme. Das CI- Feld enthält stets 51h.

Setzen des Parametersets auf die Grundeinstellung:

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	DIF	CRC	Sto
68	04	04	68	53	xx	51	7F	xx	16

Setzen des Parametersets auf beliebige Datenpunkte:

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	DIF	VIF	VIFE							CRC	Sto
68	0C	0C	68	53	xx	51	06	FD	0B	S0	S1	S2	S3	S4	S5	xx	16

3.2.7. Telegramm REQ_UD1

Dieses Telegramm (Kurztelegramm) ruft die Status- und Konfigurierungsbits des ***SINUS*** – Zählers ab. REQ_UD1 ist ein Kurztelegramm, das der Slave mit einem Langtelegramm RSP_UD1 beantwortet.

Sta	C	A	CRC	Sto
10	5A	xx	xx	16

Der ***SINUS*** antwortet mit einem Langtelegramm mit 56Bit (7 Bytes) Daten:
Das 1. Datenbyte Enthält das Statusbyte des ***SINUS.***
Die folgenden 6 Datenbyte enthalten den Parametersatz des ***SINUS.*** Im Parametersatz ist festgelegt, welche auslesbaren Daten bei REQ_UD2 zurückgegeben werden.

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	Stat	S0	S1	S2	S3	S4	S5	CRC	Sto
68	0A	0A	68	08	xx	71	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	16

3.2.8. Telegramm REQ_UD2

Dieses Telegramm (Kurztelegramm) ruft die auslesbaren Daten des ***SINUS*** – Zählers ab. REQ_UD2 ist ein Kurztelegramm, das der Slave mit einem Langtelegramm RSP_UD2 beantwortet. In dem Antworttelegramm können beliebig anwählbare Datenpunkte sein.

Sta	C	A	CRC	Sto
10	5B	xx	xx	16

Der Slave Antwortet mit einem Langetelegramm, das einen Header und die, im Parametersatz ausgewählten, Datenpunkte enthält.

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	Header	Daten	CRC	Sto
68	xx	xx	68	08	xx	72	12Byte	Ausgewählte Datenpunkte (max. 240Byte)	xx	16

Der Header besteht aus 12 Bytes in diesem Format:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M-Bus Sekundäradresse				Hersteller		Vers.	Medium	Zugriffs-zähler	Status	Signatur	

Die ausgewählten Daten in der Antwort vom Slave können maximal 240 Bytes enthalten. Die genaue Beschreibung erfolgt in dem Kapitel 4.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4. Auslesbare Daten

Die ***SINUS*** – Zähler können 48 verschiedene Datenpunkte über den M-Bus ausgeben. Da nicht alle Datenpunkte gleichzeitig in ein Telegramm passen, werden nur die, zuvor ausgewählte, Daten gesendet.
Die Auswahl erfolgt im „Parameterset“ des ***SINUS***. Für die individuelle Konfiguration ist auf unserer Webseite www.stromzaehler.de/downloads ein kostenfreies Konfigurationstool als auch eine Videoanleitung bereit gestellt.

Im Kapitel 5.4 sind die aktuelle als auch ältere Werkssettings beschrieben. Auf Wunsch bieten wir auch eine individuelle Konfiguration ab Werk an.

4.1. Aufbau des Parametersets

Das Parameterset besteht aus 6 Bytes zu je 8 Bits. Jedes diese Bits repräsentiert einen anwählbaren Datenpunkt. Ist das Bit 1, wird der Datenpunkt gesendet, bei 0 wird der Datenpunkt ausgelassen.

Parameterset Byte S0

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S0	Typ	Einh.	Auflösung	Bytes
1	0: xxxx xxx1	Ausgabe Energie 0:100Wh, 1:Wh	----			-
2	1: xxxx xx1x	Fabrikationsnummer des Zählers	BCD8			6
3	2: xxxx x1xx	Betriebsstunden des Zählers	BCD8	*t*	1h	6
4	3: xxxx 1xxx	Speicherzyklen im EEPROM	BCD8			5
5	4: xxx1 xxxx	Eigenverbrauch	INT4	E	1Wh	7
6	5: xx1x xxxx	Wandlerfaktor	INT2			5
7	6: x1xx xxxx	Version des Messchips	INT4			7
8	7: 1xxx xxxx	Softwareversion	BCD8			7

Parameterset Byte S1

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S1	Typ	Einh.	Auflösung	Bytes
9	0: xxxx 1xxx	Tarif 1 Wirkenergie Import	INT6	E	1Wh	7/9
10	1: xxxx x1xx	Tarif 1 Blindenergie Import	INT6	E	1VARh	9/11
11	2: xxxx xx1x	Tarif 1 Wirkenergie Export	INT6	E	1Wh	8/10
12	3: xxxx xxx1	Tarif 1 Blindenergie Export	INT6	E	1VARh	10/12
13	4: 1xxx xxxx	Tarif 2 Wirkenergie Import	INT6	E	1Wh	7/9
14	5: x1xx xxxx	Tarif 2 Blindenergie Import	INT6	E	1VARh	9/11
15	6: xx1x xxxx	Tarif 2 Wirkenergie Export	INT6	E	1Wh	8/10
16	7: xxx1 xxxx	Tarif 2 Blindenergie Export	INT6	E	1VARh	10/12

Parameterset Byte S2

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S2	Typ	Einh.	Auflösung	Bytes
17	0: xxxx xxx1	Aktuelle Wirkleistung Phase L1	INT4	P	0,1W	8
18	1: xxxx xx1x	Aktuelle Wirkleistung Phase L2	INT4	P	0,1W	8
19	2: xxxx x1xx	Aktuelle Wirkleistung Phase L3	INT4	P	0,1W	8
20	3: xxxx 1xxx	Aktuelle Wirkleistung gesamt	INT4	P	0,1W	6
21	4: xxx1 xxxx	Aktuelle Blindleistung Phase L1	INT4	Q	0,1VAR	10
22	5: xx1x xxxx	Aktuelle Blindleistung Phase L2	INT4	Q	0,1VAR	10

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

23	6: x1xx xxxx	Aktuelle Blindleistung Phase L3	INT4	Q	0,1VAR	10
24	7: 1xxx xxxx	Aktuelle Blindleistung gesamt	INT4	Q	0,1VAR	8

Parameterset Byte S3

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S3	Typ	Einh.	Auflösung	Bytes
25	4: xxx1 xxxx	Aktuelle Scheinleistung Phase L1	INT4	S	0,1VA	10
26	5: xx1x xxxx	Aktuelle Scheinleistung Phase L2	INT4	S	0,1VA	10
27	6: x1xx xxxx	Aktuelle Scheinleistung Phase L3	INT4	S	0,1VA	10
28	7: 1xxx xxxx	Aktuelle Scheinleistung gesamt	INT4	S	0,1VA	8
29	0: xxxx xxx1	Phasenwinkel U zu I Phase L1	INT2	ϕ	0,1°	7
30	1: xxxx xx1x	Phasenwinkel U zu I Phase L2	INT2	ϕ	0,1°	7
31	2: xxxx x1xx	Phasenwinkel U zu I Phase L3	INT2	ϕ	0,1°	7
32	3: xxxx 1xxx	Phasenwinkel U zu I gesamt	INT2	ϕ	0,1°	5

Parameterset Byte S4

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S4	Typ	Einh.	Auflösung	Anz. Bytes
33	0: xxxx xxx1	Spannung Phase L1 zu N	INT2	U	0,1V	7
34	1: xxxx xx1x	Spannung Phase L2 zu N	INT2	U	0,1V	7
35	2: xxxx x1xx	Spannung Phase L3 zu N	INT2	U	0,1V	7
36	3: xxxx 1xxx	Spannung Phase L1 zu L2	INT2	U	0,1V	7
37	4: xxx1 xxxx	Spannung Phase L2 zu L3	INT2	U	0,1V	7
38	5: xx1x xxxx	Spannung Phase L3 zu L1	INT2	U	0,1V	7
39	6: x1xx xxxx	Frequenz	INT2	F	0,1Hz	5
40	7: 1xxx xxxx	Aktueller Tarif	INT2			5

Parameterset Byte S5

Nr.	Bit	Datenpunkte im Parameterset S5	Typ	Einh.	Auflösung	Bytes
41	0: xxxx xxx1	Aktueller Strom Phase L1	INT3	I	0,001A	8
42	1: xxxx xx1x	Aktueller Strom Phase L2	INT3	I	0,001A	8
43	2: xxxx x1xx	Aktueller Strom Phase L3	INT3	I	0,001A	8
44	3: xxxx 1xxx	Aktueller Strom gesamt	INT3	I	0,001A	6
45	4: xxx1 xxxx	Cosinus Phi Phase L1	INT1		1%	5
46	5: xx1x xxxx	Cosinus Phi Phase L2	INT1		1%	5
47	6: x1xx xxxx	Cosinus Phi Phase L3	INT1		1%	5
48	7: 1xxx xxxx	Cosinus Phi gesamt	INT1		1%	4

Die Anzahl der zusammengestellten Datenbytes darf nicht mehr als 240Bytes sein.

4.2. Die Anwählbaren Datensätze im Einzelnen

In den folgenden Tabellen ist die Position „YY“, die Position im Gesamttelegramm. Die konkrete Position hängt davon ab, welche Datenpunkte übertragen werden. Das erste Byte im ersten übertragenen Datenpunkt ist im Telegramm an Position 19.

4.2.1. S0, Bit 0: Parameterset

Dieses Bit hat eine steuernde Funktion und kann die Energiewerte aus S1 alternativ in 1Wh oder in 100Wh ausgeben lassen.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

Bit 0 = 0: Die Energiewerte (Siehe S1) werden in 100Wh gesendet.
Bit 0 = 1: Die Energiewerte werden in Wh gesendet.

4.2.2. S0, Bit 1: Fabrikationsnummer des Zählers

Die Fabrikationsnummer ist die unveränderliche Seriennummer des Zählers, die bei der Herstellung vergeben wird. Die Fabrikationsnummer kann von der Identifikationsnummer (Sekundäradresse) abweichen. Siehe auch 3.1.2 (Ident Nummer).

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	0C	DIF, BCD8 (4Byte)
YY+1	2	78	VIF, *Fabrikationsnummer des Zählers*
YY+2	3	xx	Stellen 7 u. 8
YY+3	4	xx	Stellen 5 u.6
YY+4	5	xx	Stellen 3 u. 4
YY+5	6	xx	Stellen 1 u. 2

4.2.3. S0, Bit 2: Betriebsstunden des Zählers

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	0C	DIF, BCD8 (4Byte)
YY+1	2	26	VIF, *Betriebsstunden des Zählers*
YY+2	3	xx	Stellen 7 u. 8
YY+3	4	xx	Stellen 5 u.6
YY+4	5	xx	Stellen 3 u. 4
YY+5	6	xx	Stellen 1 u. 2

4.2.4. S0, Bit 3: Speicherzyklen im EEPROM

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	0C	DIF, BCD8 (4Byte)
YY+1	2	FC	VIF, Gruppe „FC“
YY+2	3	20	VIFE, *Speicherzyklen im EEPROM*
YY+3	4	xx	Stellen 7 u. 8
YY+4	5	xx	Stellen 5 u. 6
YY+5	6	xx	Stellen 3 u. 4
YY+6	7	xx	Stellen 1 u. 2

4.2.5. S0, Bit 4: Eigenverbrauch

Der Eigenverbrauch ist die Energiemenge in Wattstunden, die der Zähler für sich selbst benötigt.

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	84	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	00	DIFE, ohne Tarif
YY+2	3	03	VIF, *Energiewert Einheit 1wh*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1
YY+5	6	xx	Byte 2
YY+6	7	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.6. S0, Bit 5: Wandlerfaktor

Der Wandlerfaktor wird nur bei Messwandlern übertragen.

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FF	VIF, Herstellerspezifisches VIFE (60h)
YY+2	3	60	VIFE, *Wandlerfaktor*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1 (HSB)

4.2.7. S0, Bit 6: Version des Messchips

Die Version der „CE“ (Compute Engine)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	24	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	0E	VIFE, *Version des Messchips*
YY+3	4	xx	Stellen 7 u. 8
YY+4	5	xx	Stellen 5 u. 6
YY+5	6	xx	Stellen 3 u. 4
YY+6	7	xx	Stellen 1 u. 2

4.2.8. S0, Bit 7: Softwareversion

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	0C	DIF, BCD8 (4Byte)
YY+1	2	FD	VIF
YY+2	3	0F	VIFE, *Version der Firmware*
YY+3	4	xx	Stellen 7 u. 8
YY+4	5	xx	Stellen 5 u. 6
YY+5	6	xx	Stellen 3 u. 4
YY+6	7	xx	Stellen 1 u. 2

4.2.9. S1, Bit 0: Tarif 1 Wirkenergie Import (Bezug)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84[i]	DIF, INT6 (6Byte)/INT4(4Byte)
YY+1	2	10	DIFE, Tarif 1
YY+2	3	03/05	VIF, *Wirkenergie, Einheit 1Wh/100Wh*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1
YY+5	6	xx	Byte 2
YY+6	7	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.10. S1, Bit 1: Tarif 1 Blindenergie Import (Bezug)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	10	DIFE, Tarif 1
YY+2	3	FB	VIF, Gruppe "FB"
YY+3	4	82	VIFE, *Blindenergie, Einheit 1kVARh*[ii]
YY+4	5	73/75	VIFE, Faktor 0,001/0,1
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1
YY+7	8	xx	Byte 2
YY+8	9	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.11. S1, Bit 2: Tarif 1 Wirkenergie Export (Lieferung)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	10	DIFE, Tarif 1
YY+2	3	83/85	VIF, *Wirkenergie, Einheit 1Wh/100Wh*
YY+3	4	3C	VIFE, Export bzw. Lieferung
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.12. S1, Bit 3: Tarif 1 Blindenergie Export (Lieferung)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	10	DIFE, Tarif 1
YY+2	3	FB	VIF, Gruppe "FB"
YY+3	4	82	VIFE, *Blindenergie, Einheit 1kVARh*
YY+4	5	F3/F5	VIFE, Faktor 0,001/0,1
YY+5	6	3C	VIFE, Export bzw. Lieferung
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.13. S1, Bit 4: Tarif 2 Wirkenergie Import (Bezug)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	20	DIFE, Tarif 2
YY+2	3	03/05	VIF, *Wirkenergie, Einheit 1Wh/100Wh*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1
YY+5	6	xx	Byte 2
YY+6	7	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.14. S1, Bit 5: Tarif 2 Blindenergie Import (Bezug)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	20	DIFE, Tarif 2
YY+2	3	FB	VIF, Gruppe “FB”
YY+3	4	82	VIFE, *Blindenergie, Einheit 1kVARh*
YY+4	5	73/75	VIFE, Faktor 0,001/0,1
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1
YY+7	8	xx	Byte 2
YY+8	9	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.15. S1, Bit 6: Tarif 2 Wirkenergie Export (Lieferung)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	20	DIFE, Tarif 2
YY+2	3	83/85	VIF, *Wirkenergie, Einheit 1Wh/100Wh*
YY+3	4	3C	VIFE, Export bzw. Lieferung
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.16. S1, Bit 7: Tarif 2 Blindenergie Export (Lieferung)

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	86/84	DIF, INT6 (6Byte) /INT4(4Byte)
YY+1	2	20	DIFE, Tarif 2
YY+2	3	FB	VIF, Gruppe “FB”
YY+3	4	82	VIFE, *Blindenergie, Einheit 1kVARh*
YY+4	5	F3/F5	VIFE, Faktor 0,001/0,1
YY+5	6	3C	VIFE, Export bzw. Lieferung
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.17. S2, Bit 0: Aktuelle Wirkleistung Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	AA	VIF, *Wirkleistung, Einheit 0,1W*
YY+2	3	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+3	4	01	VIFE, *Phase L1*
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.18. S2, Bit 1: Aktuelle Wirkleistung Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	AA	VIF, *Wirkleistung, Einheit 0,1W*
YY+2	3	FC	VIFE, Gruppe "FC"
YY+3	4	02	VIFE, *Phase L2*
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.19. S2, Bit 2: Aktuelle Wirkleistung Phase L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	AA	VIF, *Wirkleistung, Einheit 0,1W*
YY+2	3	FC	VIFE, Gruppe "FC"
YY+3	4	03	VIFE, *Phase L3*
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.20. S2, Bit 3: Aktuelle Wirkleistung Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	2A	VIF, *Wirkleistung, Einheit 0,1W*
YY+2	3	xx	Byte 0 (LSB)
YY+3	4	xx	Byte 1
YY+4	5	xx	Byte 2
YY+5	6	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.21. S2, Bit 4: Aktuelle Blindleistung Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB"
YY+2	3	94	VIFE, *Blindleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VAR
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe "FC"
YY+5	6	01	VIFE, *Phase L1*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.22. S2, Bit 5: Aktuelle Blindleistung Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	94	VIFE, *Blindleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VAR
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+5	6	02	VIFE, *Phase L2*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.23. S2, Bit 6: Aktuelle Blindleistung Phase L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	94	VIFE, *Blindleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VAR
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+5	6	03	VIFE, *Phase L3*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.24. S2, Bit 7: Aktuelle Blindleistung Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	94	VIFE, *Blindleistung*
YY+3	4	75	VIFE, Einheit 0,1VAR
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.25. S3, Bit 0: Phasenwinkel U zu I Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	AB	*VIFE, Phasenwinkel U zu I, Einheit 0,1°*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	01	VIFE, *Phase L1*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.26. S3, Bit 1: Phasenwinkel U zu I Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	AB	VIFE, *Phasenwinkel U zu I, Einheit 0,1°*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	02	VIFE, *Phase L2*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.27. S3, Bit 2: Phasenwinkel U zu I Phase L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	AB	VIFE, *Phasenwinkel U zu I, Einheit 0,1°*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	03	VIFE, *Phase L3*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.28. S3, Bit 3: Phasenwinkel U zu I Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	AB	VIFE, *Phasenwinkel U zu I*
YY+3	4	2B	VIFE, Einheit 0,1°
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.29. S3, Bit 4: Aktuelle Scheinleistung Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	D4	VIFE, *Scheinleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VA
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+5	6	01	VIFE, *Phase L1*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.30. S3, Bit 5: Aktuelle Scheinleistung Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	D4	VIFE, *Scheinleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VA
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+5	6	02	VIFE, *Phase L2*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.31. S3, Bit 6: Aktuelle Scheinleistung Phase L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	D4	VIFE, *Scheinleistung*
YY+3	4	F5	VIFE, Einheit 0,1VA
YY+4	5	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+5	6	03	VIFE, *Phase L3*
YY+6	7	xx	Byte 0 (LSB)
YY+7	8	xx	Byte 1
YY+8	9	xx	Byte 2
YY+9	10	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.32. S3, Bit 7: Aktuelle Scheinleistung Phase Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	04	DIF, INT4 (4Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	D4	VIFE, *Scheinleistung*
YY+3	4	75	VIFE, Einheit 0,1VA
YY+4	5	xx	Byte 0 (LSB)
YY+5	6	xx	Byte 1
YY+6	7	xx	Byte 2
YY+7	8	xx	Byte 3 (HSB)

4.2.33. S4, Bit 0: Spannung Phase L1 zu N

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	01	VIFE, *Phase L1 zu N*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.34. S4, Bit 1: Spannung Phase L2 zu N

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	02	VIFE, *Phase L2 zu N*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.35. S4, Bit 2: Spannung Phase L3 zu N

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	03	VIFE, *Phase L3 zu N*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.36. S4, Bit 3: Spannung Phase L1 zu L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	05	VIFE, *Phase L1 zu L2*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.37. S4, Bit 4: Spannung Phase L2 zu L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	06	VIFE, *Phase L2 zu L3*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.38. S4, Bit 5: Spannung Phase L3 zu L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	C8	VIFE, *Aktuelle Spannung, Einheit 0,1V*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	07	VIFE, *Phase L3 zu L1*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.39. S4, Bit 6: Frequenz

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Gruppe „FB“
YY+2	3	2E	VIFE, *Frequenz, Einheit 0,1Hz*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1 (MSB)

4.2.40. S4, Bit 7: Aktueller Tarif

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	02	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FB	VIF, Herstellerspezifisch (13h)
YY+2	3	2E	VIFE, *Aktueller Tarif*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1 (MSB)

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.41. S5, Bit 0: Aktueller Strom Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	03	DIF, INT3 (3Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	D9	VIFE, *Aktueller Strom Einheit 0,001A*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	01	VIFE, *Phase L1*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1
YY+7	8	xx	Byte 2 (MSB)

4.2.42. S5, Bit 1: Aktueller Strom Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	03	DIF, INT3 (3Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	D9	VIFE, *Aktueller Strom Einheit 0,001A*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	02	VIFE, *Phase L2*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1
YY+7	8	xx	Byte 2 (MSB)

4.2.43. S5, Bit 2: Aktueller Strom Phase L3

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	03	DIF, INT3 (3Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	D9	VIFE, *Aktueller Strom Einheit 0,001A*
YY+3	4	FC	VIFE, Gruppe “FC”
YY+4	5	03	VIFE, *Phase L3*
YY+5	6	xx	Byte 0 (LSB)
YY+6	7	xx	Byte 1
YY+7	8	xx	Byte 2 (MSB)

4.2.44. S5, Bit 3: Aktueller Strom Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	03	DIF, INT3 (3Byte)
YY+1	2	FD	VIF, Gruppe „FD“
YY+2	3	59	VIFE, *Aktueller Strom Einheit 0,001A*
YY+3	4	xx	Byte 0 (LSB)
YY+4	5	xx	Byte 1
YY+5	6	xx	Byte 2 (MSB)

4.2.45. S5, Bit 4: Cosinus Phi Phase L1

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	01	DIF, INT1 (1Byte)
YY+1	2	FF	VIF, Herstellerspezifisch (61h)
YY+2	3	E1	VIFE, *Cosinus Phi, Einheit 1%*
YY+3	4	01	VIFE, *Phase L1*
YY+4	5	xx	Datenbyte

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

4.2.46. S5, Bit 5: Cosinus Phi Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	01	DIF, INT1 (1Byte)
YY+1	2	FF	VIF, Herstellerspezifisch (61h)
YY+2	3	E1	VIFE, *Cosinus Phi, Einheit 1%*
YY+3	4	02	VIFE, *Phase L2*
YY+4	5	xx	Datenbyte

4.2.47. S5, Bit 6: Cosinus Phi Phase L2

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	01	DIF, INT1 (1Byte)
YY+1	2	FF	VIF, Herstellerspezifisch (61h)
YY+2	3	E1	VIFE, *Cosinus Phi, Einheit 1%*
YY+3	4	03	VIFE, *Phase L3*
YY+4	5	xx	Datenbyte

4.2.48. S5, Bit 7: Cosinus Phi Phase Gesamt

Nr.	Nr	Wert (HEX)	Beschreibung
YY	1	01	DIF, INT2 (2Byte)
YY+1	2	FF	VIF, Herstellerspezifisch (61h)
YY+2	3	61	VIFE, *Cosinus Phi, Einheit 1%*
YY+3	4	xx	Datenbyte

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

5. Anhang

5.1. Langtelegramme

Übersicht über alle Langtelegramme (SND_UD) die zu einem SINUS Zähler mit M-Bus geschickt werden können.

Nach erfolgreicher Übermittlung eines Telehramms erfolgt eine Quittung "E5" vom Slave.

Lang Telegramme		Byte:					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
		Index:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Länge	Funktion:	Sta	L	L	Sta	C	Adr	CI																				
Zähler Reset primär	3		68	03	03	68	73	aa	50	xx	16																		
Zähler Reset sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	50	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Primäradresse setzen primär	6		68	06	06	68	73	aa	51	**01**	**7A**	**an**	crc	16															
Primäradresse setzen sekundär	14		68	0E	0E	68	73	FD	51	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	**01**	**7A**	**an**	crc	16							
Parameterset setzen primär	12		68	0C	0C	68	73	aa	51	**06**	**FD**	**0B**	**s0**	**s1**	**s2**	**s3**	**s4**	**s5**	crc	16									
Parameterset setzen sekundär	20		68	14	14	68	73	FD	51	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	**06**	**FD**	**0B**	**s0**	**s1**	**s2**	**s3**	**s4**	**s5**	crc	16	
Sekundäradresse setzen primär	13		68	0D	0D	68	73	aa	51	**07**	**79**	**an0**	**an1**	**an2**	**an3**	man	man	ver	02	crc	16								
Sekundäradresse setzen sekundär	21		68	15	15	68	73	FD	51	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	**07**	**79**	**an0**	**an1**	**an2**	**an3**	man	man	ver	02	crc	16
Sekundäradresse setzen primär	9		68	09	09	68	73	aa	51	**0C**	**79**	**an0**	**an1**	**an2**	**an3**	crc	16												
Sekundäradresse setzen sekundär	17		68	11	11	68	73	FD	51	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	**0C**	**79**	**an0**	**an1**	**an2**	**an3**	crc	16				
Parameterset Grundwerte primär	4		68	04	04	68	73	aa	51	7F	crc	16																	
Parameterset Grundwerte sekundär	12		68	0C	0C	68	73	FD	51	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	7F	crc	16									
Zähler selektieren sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	52	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 300 primär	3		68	03	03	68	73	aa	B8	crc	16																		
Baudrate 300 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	B8	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 600 primär	3		68	03	03	68	73	aa	B9	crc	16																		
Baudrate 600 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	B9	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 1200 primär	3		68	03	03	68	73	aa	BA	crc	16																		
Baudrate 1200 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	BA	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 2400 primär	3		68	03	03	68	73	aa	BB	crc	16																		
Baudrate 2400 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	BB	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 4800 primär	3		68	03	03	68	73	aa	BC	crc	16																		
Baudrate 4800 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	BC	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										
Baudrate 9600 primär	3		68	03	03	68	73	aa	BD	crc	16																		
Baudrate 9600 sekundär	11		68	0B	0B	68	73	FD	BD	aa	aa	aa	aa	man	man	ver	02	crc	16										

Die Adresse 253 (FDh) wird für die sekundäre Adressierung als Primäradresse eingesetzt.
Der Zähler kann selektiert werden und wird danach über die Adresse 253 (FDh) primär adressiert.
Ein selektierter Zähler geht immer von einer Primäradressierung aus

5.2. Slave-Suche

Da M-Bus Teilnehmer, anders als z. B. PCs im LAN, sich niemals eigenständig am M-Bus anmelden, müssen sie der auslesenden Software bekannt gemacht werden. Hierzu muss man die Primär- und Sekundäradresse eines Teilnehmers in die Auslesesoftware eintragen.
Das manuelle Eintragen ist allerdings nur bei einzelnen Teilnehmern praktikabel. Hat man z. B. eine größere Anzahl Zähler in einer Schalttafel eingebaut, haben diese anfangs alle die gleiche Primäradresse und müssten alle am Zähler und in der Auslesesoftware eingestellt werden.
Daher gibt es im M-Bus die Möglichkeit die Slaves automatisch zu finden und die Primäradressen zu ändern. So kann jedem Slave eine neue eigene Adresse zugewiesen werden.
Jedes Zeichen in der Sekundäradresse kann durch ein Wildcard „F“ (Platzhalter für beliebige Zeichen) ersetzt werden. Die Bytes für Herstellerkennung, Version und Medium können durch „FF“ ersetzt werden.

5.2.1. Beispiel für Wildcard Adressierung

Adressierung mit Wildcards eines Slaves mit folgenden Werten:

- Ident Nummer = 12345678
- Herstellerkennung = TIP
- Version = 3
- Medium = Elektrizität

Ident Nummer	Herst. kennung	Version	Medium	Gültig / ungültig
78 56 34 12	30 51	03	02	Gültig (ohne Wildcards)
F8 56 34 12	30 51	03	02	Gültig
78 56 34 12	FF 51	03	02	Gültig
78 56 34 12	FF FF	03	02	Gültig
FF F6 FF FF	FF FF	FF	FF	Gültig
FF FF FF FF	FF FF	FF	FF	Gültig (gilt für alle)
FF 6F FF FF	FF FF	FF	FF	Ungültig (Ident)
FF FF FF FF	FF 14	FF	FF	Ungültig (Hersteller)
FF FF FF FF	FF FF	02	FF	Ungültig (Version)

5.2.2. Slave selektieren

Da die Anwahl eines Slaves über die Sekundäradresse deutlich länger dauert, als per Primäradressierung, zieht man eine Primäradressierung der Sekundäradressierung vor. Ist eine Primäradressierung nicht möglich, da die Adresse doppelt oder unbekannt ist, kann man den Slave mit der Sekundäradresse „Selektieren“. Ein selektierter Slave kann dann über die Primäradresse 253 angesprochen werden als wäre es seine eigene.
Ein fehlerhafter Zugriff oder SND_NKE hebt die Selektierung wieder auf. Es ist also möglich einen anderen Slave zu selektieren, während der erste noch selektiert ist. Für den ersten ist dies ein fehlerhafter Zugriff auf den er nicht reagiert, dieser aber die Selektierung aufhebt.

5.2.3. Telegramm zum Selektieren

Sta	L	L	Sta	C	A	CI	Sek				Man		Ver	Med	CRC	Sto
68	0B	0B	68	73	FD	52	xx	xx	xx	xx	30	51	03	02	xx	16

Nach dem Empfang des Telegramms antwortet der Slave mit „E5“ und ist daraufhin mit der Primärdresse 253 ansprechbar.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

5.2.4. Vorgehensweise bei der Slave-Suche

Generell gibt es 2 Ansätze bei der Suche

1. Suche per Primäradresse.
   Es werden alle Primäradressen nacheinander mit „SND_NKE“ abgefragt. Besitzt ein Slave die gerade angefragte Adresse, dann bekommt man eine Quittung E5h. Sonst muss man nach einer definierten Zeitspanne (Timeout) die nächste Adresse fragen. Diese Methode scheitert allerdings, wenn es mehrere Slaves mit der gleichen Primäradresse gibt.

2. Suche per Sekundäradresse.
   Da ein Durchprobieren aller möglichen Sekundäradressen viel zu lange dauern würde, wird mit Wildcards gearbeitet. Dabei sendet man z. B. ein „Select Slave“ mit der Sekundäradresse 0FFFFFFF FFFF FF FF auf den M-Bus und wartet ob einer oder mehrere Slaves darauf reagieren. Ist dies der Fall, wird als nächstes die Adresse 00FFFFFF FFFF FF FF probiert. Schlägt dieser Versuch fehl, wird als nächsten 01FFFFFF …, 02FFFFFF… usw. probiert, bis es wieder einen Treffer gibt. Reagiert nur ein einzelner Slave auf die Anfrage, kann man eine REQ_UD2 Anfrage versuchen. In der Antwort vom Slave (RSP_UD2) sind dann alle Angaben zur Vervollständigung der Sekundäradresse vorhanden.
   Diese Methode muss so viel „Intelligenz“ besitzen, dass die Slaves mit möglichst geringem Zeitaufwand eingekreist und gefunden werden können.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

5.3. Herstellerkennung

Die Herstellerkennung beim M-Bus besteht stets aus 3 Zeichen. Diese 3 Zeichen sind ausschließlich
Großbuchstaben (A bis Z) und Leerzeichen. Da im allgemein üblichen ASCII – Code jedes Zeichen 1 Byte mit je 8 Bit braucht, wären eigentlich 24 Bits für die Darstellung nötig. Für den M-Bus werden die 3 Buchstaben auf 15Bit komprimiert, so dass der daraus resultierende Code in 2 Byte, bzw. ein Datenwort passt. ***SINUS***-Zähler können verschiedene Herstellerkennungen haben.

5.3.1. Zeichencodes

HEX	Binär	Zeichen
00	0 0000	Leerzeichen
01	0 0001	A
02	0 0010	B
03	0 0011	C
04	0 0100	D
05	0 0101	E
06	0 0110	F
07	0 0111	G
08	0 1000	H
09	0 1001	I
0A	0 1010	J
0B	0 1011	K
0C	0 1100	L
0D	0 1101	M
0E	0 1110	N
0F	0 1111	O

HEX	Binär	Zeichen
00	1 0000	P
01	1 0001	Q
02	1 0010	R
03	1 0011	S
04	1 0100	T
05	1 0101	U
06	1 0110	V
07	1 0111	W
08	1 1000	X
09	1 1001	Y
0A	1 1010	Z
0B	1 1011	undefiniert
0C	1 1100	undefiniert
0D	1 1101	undefiniert
0E	1 1110	undefiniert
0F	1 1111	undefiniert

5.3.2. Beispiel für “TIP”

T I P
10100 01001 10000

Als Füll-Bit wird eine 0 vorangestellt. So das am Ende diese Bitfolge herauskommt:
51h 30h
01010001 00110000

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

5.4. Standardtelegramm

Die Zähler (ab Version 09102016) werden mit 3, bzw. beim Wandler 4, Datenpunkten im Standardtelegramm ausgeliefert.

5.4.1. Standardtelegramm Werksauslieferung ab 09.10.2016

Nr.	Datenpunkte	Bemerkung	Einheit
1	Seriennummer des Zählers		
2	Wirkenergie Tarif 1	Bezug	E in 0,1 kWh / 1Wh
3	Wirkenergie Tarif 2	Bezug	E in 0,1 kWh / 1Wh
	Wirkenergie Tarif 1*	Lieferung	E in 0,1 kWh / 1Wh
	Wirkenergie Tarif 2*	Lieferung	E in 0,1 kWh / 1Wh
4	Wandlerfaktor**		

Ältere Versionen liefern 27 Datenpunkte. Die Reduzierung wurde für eine höhere Gesamtgeschwindigkeit (kürzere Telegramme) vorgenommen. Die Datenpunktauswahl kann mittels Konfigurationstool, siehe Kapitel 4, angepasst werden.

Nr.	Datenpunkte	Bemerkung	Einheit
1	Wirkenergie Tarif 1	Bezug	E in 0,1 kWh / 1Wh
2	Wirkenergie Tarif 2	Bezug	E in 0,1 kWh / 1Wh
	Wirkenergie Tarif 1*	Lieferung	E in 0,1 kWh / 1Wh
	Wirkenergie Tarif 2*	Lieferung	E in 0,1 kWh / 1Wh
3	Wirkleistung Phase L1		P in 0,1W
4	Wirkleistung Phase L2		P in 0,1W
5	Wirkleistung Phase L3		P in 0,1W
6	Summen Wirkleistung		P in 0,1W
7	Aktuelle Blindleistung Phase L1		Q in (±)0,1W
8	Aktuelle Blindleistung Phase L2		Q in (±)0,1W
9	Aktuelle Blindleistung Phase L3		Q in (±)0,1W
10	Aktuelle Blindleistung total		Q in (±)0,1W
11	Aktuelle Scheinleistung Phase L1		VA in (±)0,1W
12	Aktuelle Scheinleistung Phase L2		VA in (±)0,1W
13	Aktuelle Scheinleistung Phase L3		VA in (±)0,1W
14	Aktuelle Scheinleistung total		VA in (±)0,1W
15	Spannung Phase L1 zu N		U in 0,1V
16	Spannung Phase L2 zu N		U in 0,1V
17	Spannung Phase L3 zu N		U in 0,1V
18	Aktuelle Netzfrequenz		F in 0,1Hz
19	Aktueller Zustand Tarifbereich (T1 oder T2)		-
20	Aktueller Strom Phase L1		I in mA
21	Aktueller Strom Phase L2		I in mA
22	Aktueller Strom Phase L3		I in mA
23	Aktueller Strom total		I in mA
24	Aktueller Formfaktor Phase L1 (cos Phi)		1%
25	Aktueller Formfaktor Phase L2 (cos Phi)		1%
26	Aktueller Formfaktor Phase L3 (cos Phi)		1%
27	Aktueller Formfaktor total (cos Phi)		1%

*Die Energiewerte für Lieferung (Export) stehen nur bei 4 Quadrant Zählern zur Verfügung.
** Der Wandlerfaktor wird nur bei Messwandlern gesendet.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020

5.4.2. Fußnoten

[i] Gilt wenn das Bit0 in S0=1 ist, bzw. nach „/“ wenn es 0 ist.
[ii] Da die kleinste Einheit für Blindenergie kVArh ist, muss ein Faktor nachgeschaltet werden.

Technische Änderungen vorbehalten, – Stand 18.03.2020