

TCP/IP

Schnittstelle der Mehrtarif-Zähler U228X-W4, U238X-W4

3-349-937-01
11/7.21



Inhalt

1 Allgemeines	1
1.1 Funktionsumfang der TCP/IP-Schnittstelle	1
1.2 Elektrischer Anschluss	1
2 Anwendungshinweise	2
2.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	2
2.2 Physikalische Eigenschaften	2
2.3 Anzeige auf dem LC-Display	2
2.4 TCP/IP Konfiguration des Zählers	3
2.5 NTP Netzwerk und Server	6
2.5.1 Netzwerk für NTP einrichten	6
2.5.2 NTP-Server einrichten	7
2.6 Webserver Deaktivierung	8
2.7 Firmware Update	11
2.8 Tarifwechsel per Schnittstelle	12
2.9 Betriebslogbuch	12
2.10 Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z1)	13
2.11 Zertifizierter Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z2)	15
2.12 Eichtechnisches Logbuch (Bestellmerkmal Z2)	19
2.13 Stichtagszähler	19
2.14 Rücksetzbarer Zähler	19
2.15 Gangreserve der Internen Uhr	20
3 Modbus TCP	21
3.1 Einleitung	21
3.2 OSI Modell	21
3.3 Modbus TCP Protokollaufbau	22
3.4 Protocol Data Unit (PDU)	23
3.5 Dateninhalte der verschiedenen Funktionscodes	24
3.5.1 Funktionscode 3 – Lesen von Parametern:	24
3.5.2 Funktionscode 4 – Lesen von Messwerten	24
3.5.3 Funktionscode 16 – Schreiben von Parametern	24
3.6 Fehlerbehandlung	25
3.7 TCP Adressraum	25
3.8 Übersicht Modbus TCP Adressraum	26
3.9 Details zu Adressraum und Variablen	28
3.9.1 Adressraum mit flexibler Adressierung (Modbus Standard)	28
3.9.1.1 Adressraum mit flexibler Adressierung für Bestellmerkmale Z0 und Z1	28
3.9.1.2 Adressraum mit flexibler Adressierung für das Bestellmerkmal Z2	39
3.9.2 Adressraum mit fester Blockgröße	51
3.9.2.1 Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmale Z0 und Z1	51
3.9.2.2 Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmal Z2	52
3.9.3 Variablentypen	52
3.10 Formattypen	53

3.10.1 Format Typ 1 (Spannung, Strom, Leistung).....	53
3.10.2 Format Typ 2 (Energie)	53
3.10.3 Format Typ 3 (Frequenz)	53
3.10.4 Format Typ 4 (Leistungsfaktor)	54
3.10.5 Format Typ 5 (Gesamte harmonische Verzerrung – THD).....	54
3.10.6 Format Typ 6 (Fehler-Status-Flags 1).....	55
3.10.7 Format Typ 7 (Fehler-Status-Flags 2).....	55
3.10.8 Format Typ 8 (RTC Struktur)	56
3.10.9 Format Typ 9 (Hard- und Firmware-Version des Interfaces)	57
3.10.10 Format Typ 10 (Betriebslogbuch-Eintrag)	57
3.10.11 Formattypen für Zählerstandsgang (Z1)	59
3.10.11.1 Format Typ 11 (Zählerstandsgang-Eintrag)	59
3.10.11.2 Format Typ 11a (Zählerstandsgang Status 1).....	60
3.10.11.3 Format Typ 11b (Zählerstandsgang Status 2).....	60
3.10.12 Formattypen für zertifizierten Zählerstandsgang (Z2).....	62
3.10.12.1 Format Typ 12 (zertifizierter Zählerstandsgang-Eintrag).....	62
3.10.12.2 Format Typ 12a (zertifizierter Zählerstandsgang Status 1)	63
3.10.12.3 Format Typ 12b (zertifizierter Zählerstandsgang Status 2)	64
3.10.12.4 Format Typ 12c (Eintrag eichtechnisches Logbuch)	64
3.10.12.5 Format Typ 12d (Abfrage Eintrag eichtechnisches Logbuch)	65
3.10.13 Format Typ 13 (zertifizierter Zählerstandsgang Intervall-Abfrage)	66
3.10.14 Format Typ 14 (Antwort zertifizierter Zählerstandsgang Intervall-Abfrage)	66
3.10.15 Format Typ 15 (Abfrage zertifizierter Zählerstandsgang-Wert)	67
3.10.16 Format Typ 16 (Setzen und Lesen der Zeit)	67
3.10.17 Format Typ 17 (Geräteinformation).....	67
4 BACnet IP	70
4.1 Allgemeines.....	70
4.2 Device Object.....	71
4.3 Analog Input Objects.....	72
5 Produktsupport	75

Abbildungen

Abbildung 1: Anzeige U2x8x TCP-Parameter	3
Abbildung 2: Webserver U2x8x - Measurement.....	4
Abbildung 3: Webserver U2x8x - Setup	5
Abbildung 4: Webserver U2x8x - Network Settings	5
Abbildung 5: U2x8x - Netzwerkeinstellungen	7
Abbildung 6: U2x8x Zeit- und Zeitservereinstellungen.....	8
Abbildung 7: Webserver einstellen	9
Abbildung 8: Webserver deaktivieren.....	9
Abbildung 9: Webserver Deaktivierung - Einstellungen übernommen	10
Abbildung 10: Ethernet Firmware Loader.....	11
Abbildung 11: Menüführung zertifizierter Zählerstandsgang.....	18

Tabellen

Tabelle 1: Einstellungen NTP-Zeitsynchronisation.....	7
Tabelle 2: Interpretation der Bytefolge bei Z1 Merkmal	14
Tabelle 3: Adressbereich Modbus TCP	27
Tabelle 4: Adressraum mit flexibler Adressierung für Bestellmerkmale Z0 und Z1	39
Tabelle 5: Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmale Z0 und Z1	51
Tabelle 6: Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmal Z2	52
Tabelle 7: U2x8x Variabltentypen.....	52
Tabelle 8: Fehler-Status-Flags 1	55
Tabelle 9: Fehler-Status-Flags 2	55
Tabelle 10: RTC Struktur.....	56
Tabelle 11: Betriebslogbuch-Eintrag	57
Tabelle 12: Ereigniscodes	58
Tabelle 13: Zählerstandsgang-Eintrag für Bestellmerkmal Z1	59
Tabelle 14: Zählerstandsgang Status 1 für Bestellmerkmal Z1	60
Tabelle 15: Zählerstandsgang Status 2 für Bestellmerkmal Z1	60
Tabelle 16: Zählerstandsgang-Eintrag für Bestellmerkmal Z2	62
Tabelle 17: Zählerstandsgang Status 1 für Bestellmerkmal Z2	63
Tabelle 18: Zählerstandsgang Status 2 für Bestellmerkmal Z2	64
Tabelle 19: Eintrag eichtechnisches Logbuch.....	65
Tabelle 20: Abfrage eichtechnisches Logbuch.....	65
Tabelle 21: Zählerstandsgang Intervall-Abfrage für Bestellmerkmal Z2	66
Tabelle 22: Antwort auf Zählerstandsgang Intervall-Abfrage für Bestellmerkmal Z2.....	66
Tabelle 23: Abfrage Zählerstandsgang-Wert bei Bestellmerkmal Z2.....	67
Tabelle 24: Setzen und Lesen der Zeit.....	67
Tabelle 25: Geräteinformationen	67
Tabelle 26: Merkmale	68
Tabelle 27: BACnet Device Object.....	72
Tabelle 28: BACnet Analog Input Objects - 1.....	72
Tabelle 29: BACnet Analog Input Objects - 2.....	74

1 Allgemeines

1.1 Funktionsumfang der TCP/IP-Schnittstelle

Die Zähler der U2x8x-Serie mit TCP/IP-Schnittstelle umfassen folgende Funktionalitäten:

- Integrierter Webserver zur Konfiguration und Fehlersuche; deaktivierbar (ab Firmware Version V1.13)
- Zählerstandsgangfunktion (bei Bestellmerkmal Z1)
- Zertifizierter Zählerstandsgang zur Drittmengenerfassung nach PTB-A 50.7 und PTB-A 50.7-1 (bei Bestellmerkmal Z2; nicht erhältlich in Kombination mit Bestellmerkmal U3)
- NTP-Zeitsynchronisation (ab TCP/IP Firmware-Version 1.05)
- Unterstützung des BACnet IP-Protokolls (ab TCP/IP Firmware-Version 1.00):
 - Auslesen aktueller Messdaten
- Unterstützung des Modbus TCP-Protokolls:
 - Unterstützung von bis zu 4 parallelen Zugriffen über Modbus TCP (ab TCP/IP Firmware Version 1.18)
 - Konfiguration des Zählers
 - Auslesen aktueller Messdaten
 - Auslesen von Zählerstandsgangwerten (bei Bestellmerkmal Z1)
 - Auslesen von zertifizierten Zählerstandsgangwerten zur Drittmengenerfassung (bei Bestellmerkmal Z2)
 - Stichtagszähler
 - Rückstellbarer Zähler
 - Nutzung von 8 Tarifen bei Tarifwechsel

1.2 Elektrischer Anschluss

Der Anschluss des Zählers an das Kommunikationsnetz geschieht über ein handelsübliches Netzkabel mit RJ-45-Stecker (Ethernet-Kabel). Das andere Ende des Netzkabels wird mit einem Ethernet-Switch verbunden, der die Verbindung zum restlichen Netzwerk herstellt.

2 Anwendungshinweise

2.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

Bei Zählern vom Typ U238x U3 (Vierleiterzähler mit 57,7 V / 63,5 V Phasenspannung) arbeiten die Schnittstellenfunktion, die Zählerstandgang-Registrierung und die Hintergrundbeleuchtung des Gerätes im einphasigen Betrieb **nicht!** Die übrigen Zählerfunktionen sind davon nicht beeinträchtigt.

Der zertifizierte Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z2) ist daher jedoch nicht in Kombination mit Bestellmerkmal U3 verfügbar.

Soll der Tarifwechsel über die Schnittstelle erfolgen, so muss zunächst einmalig die Freigabetaste gedrückt werden, um den Tarifwechsel per Schnittstelle freizuschalten (für genauere Ausführungen dazu siehe Abschnitt 2.8).

Bitte beachten Sie:

Bis einschließlich TCP Firmware Version V1.13 ist es nicht möglich mehrere TCP-Verbindungen parallel mit dem Zähler aufzubauen! Es ist daher bei Zählern mit dieser oder älterer TCP-Firmware Version nicht möglich den Zähler beispielsweise mit dem EnergyMID-Tool und gleichzeitig mit einem Backend zu verbinden. Werden dennoch mehrere Verbindungen parallel aufgebaut kann dies zum Absturz der Schnittstelle führen.

Ab der TCP Firmware Version V1.18 können auf Port 502 **maximal** 4 Verbindungen parallel aufgebaut werden. Hierzu zählen sowohl Verbindungen mit dem EnergyMID-Tool oder einem Backend-System als auch der Aufruf der Website des Zählers über einen Browser.

Ist die maximale Anzahl möglicher Verbindungen erreicht und es wird ein zusätzlicher Verbindungsversuch gestartet, so wird vom Zähler diejenige Verbindung getrennt, welche die längste Zeit inaktiv war und die neu dazu gekommene Verbindung aufgebaut.

Beachten Sie zusätzlich, dass ein erhöhtes Datenaufkommen auf dem Webserver die Modbus TCP-Verbindungen stören kann. Deaktivieren Sie in diesem Fall ggf. die Webserver-Funktionalität.

2.2 Physikalische Eigenschaften

Der Zähler unterstützt 10 und 100 MBit/s, jeweils in voll- und halbduplex. Die entsprechende Einstellung geschieht automatisch. In einem 1 GBit/s Netzwerk wird der entsprechende Port am Switch automatisch auf 10 oder 100 MBit/s konfiguriert.

Der TCP/IP-Anschluss unterstützt HP Auto-MDIX. Das bedeutet, dass keine Crossover-Netzwerkkabel nötig sind, der Zähler kann mit normalen Patchkabeln sowohl an einen Switch, als auch an einen PC angeschlossen werden.

2.3 Anzeige auf dem LC-Display

Abbildung 1 zeigt eine Übersicht der TCP-Parametereinstellungen (Auszug aus der Bedienungsanleitung 3-349-868-01, Ergänzung um die TCP/IP-Parameter-Einstellungen), wie sie auf dem Display des Zählers angezeigt werden:

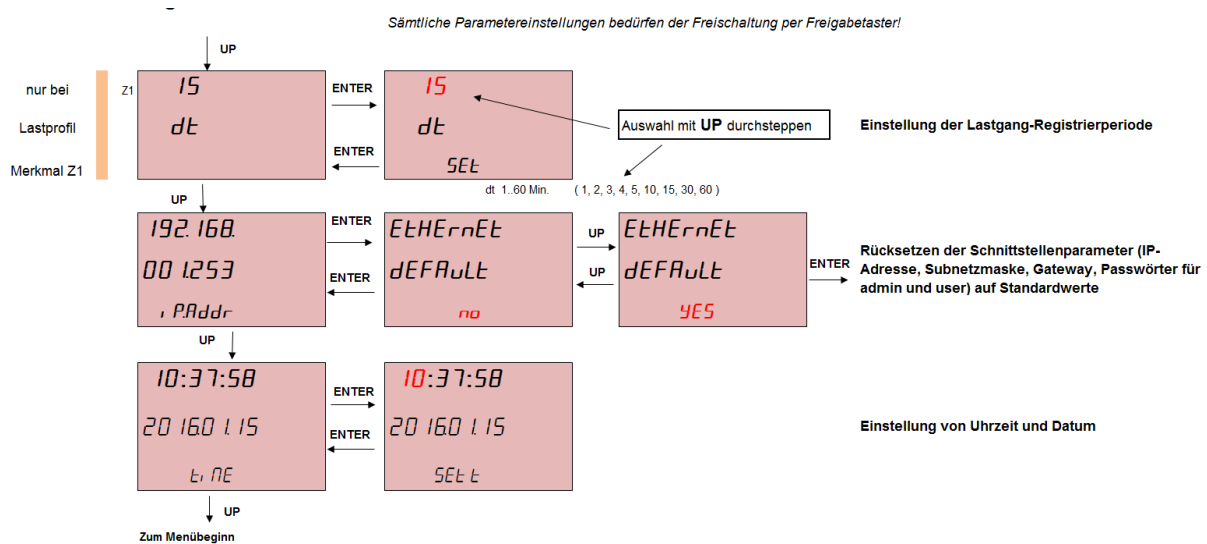


Abbildung 1: Anzeige U2x8x TCP-Parameter

Anmerkung:

Eine ausführliche Anzeige der Menüführung bei Bestellmerkmal Z2 (zertifizierter Zählerstandsgang) ist in Abschnitt 2.11 zu finden.

2.4 TCP/IP Konfiguration des Zählers

Die Werkseinstellungen für die Netzwerkkonfiguration des Gerätes sind:

- IP-Adresse: 192.168.1.253
- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Gateway: 0.0.0.0
- DNS Server: 0.0.0.0
- Webserver: aktiviert (enable)
- Benutzername: admin
- Passwort: admin

Die IP-Adresse kann entweder über das EnergyMID-Tool oder über die Weboberfläche des Zählers - wie nachfolgend beschrieben - eingestellt werden.

Wenn Ihr Netzwerk ebenfalls den IP-Adressenbereich 192.168.1.x verwendet, dann müssen Sie an Ihrem PC nichts ändern. Sie müssen allerdings ausschließen, dass bereits ein anderes Gerät die oben genannte IP-Adresse benutzt.

Dies können Sie beispielsweise mit dem „Ping“-Befehl prüfen. Schließen Sie dazu den Zähler noch **nicht** an Ihr Netzwerk an und öffnen Sie eine Kommandozeile. Dort geben Sie

„Ping 192.168.1.253“

ein und drücken die Enter-Taste. Wenn als Antwort 4-mal

„Zeitüberschreitung der Anforderung“

erscheint, heißt das, dass kein Gerät mit der entsprechenden IP im Netzwerk vorhanden und die IP damit frei ist. Dann können Sie den Zähler anschließen und fortfahren. Erscheint dagegen

„Antwort von 192.168.1.253: Bytes =“,

dann trennen Sie das Gerät mit dieser IP-Adresse temporär von Ihrem Netzwerk und prüfen erneut mit „Ping“ ob nun als Rückmeldung die Zeitüberschreitung signalisiert wird. Sollte das Trennen nicht möglich sein oder Sie wissen nicht welches Gerät diese IP-Adresse nutzt, dann trennen Sie am besten den PC vom Netzwerk und verbinden ihn direkt mit dem Zähler. Sie können dann am Zähler die IP ändern und ihn danach an das Netzwerk anschließen.

Falls Ihr Netzwerk einen anderen IP-Adressenbereich als 192.168.1.x verwendet, muss dieser im Zähler angepasst werden. Dazu muss zunächst der Adressbereich Ihres Konfigurations-PC auf den oben

genannten umgestellt werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von Ihrem Betriebssystem. Anleitungen dazu finden Sie im Internet, suchen Sie dort für Windows 10 z.B. nach "Win10 IP-Adresse ändern".

Wenn obige Bedingungen erfüllt sind und der Zähler mit Spannung versorgt wird, verbinden Sie den Zähler über ein Netzwerkkabel mit Ihrem Netzwerk bzw. PC (siehe oben).

Starten Sie anschließend auf dem PC Ihren Internetbrowser und geben als Adresse: "192.168.1.253" ein. Nach Drücken der Enter-Taste müssen Sie sich zunächst am Zähler anmelden. Benutzername und Passwort sind in der Werkseinstellung beide "admin". Wenn dies eingegeben und "OK" geklickt wurde, sollte folgende Seite erscheinen:

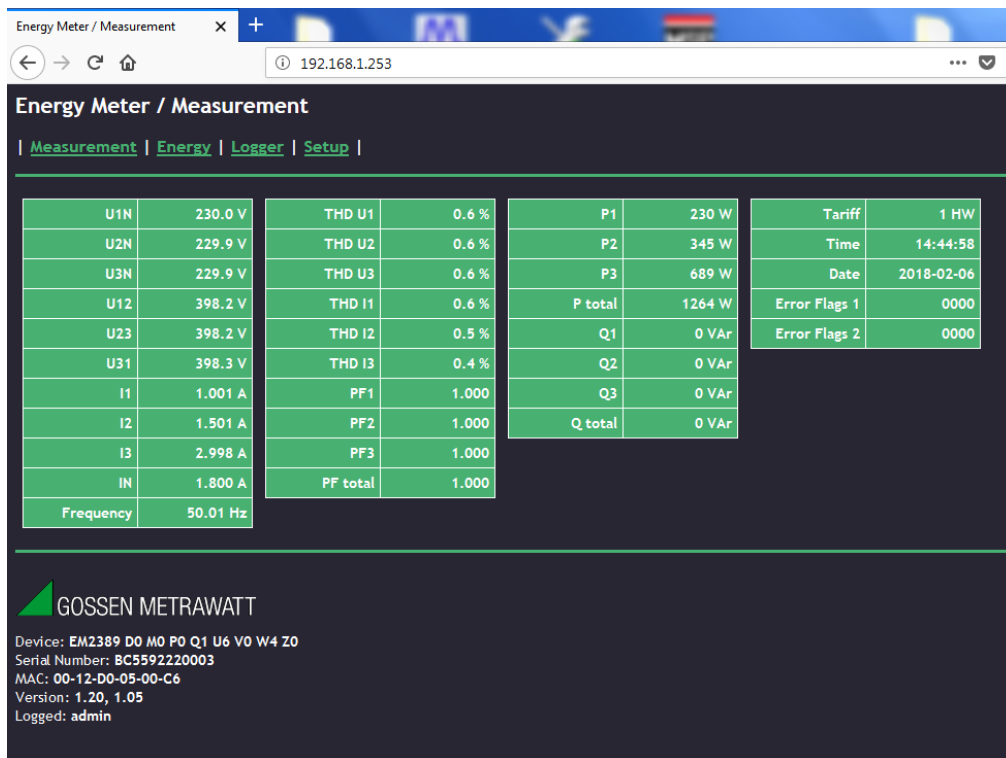


Abbildung 2: Webserver U2x8x - Measurement

Dort sehen Sie die aktuellen Messwerte, den Tarif, sowie Uhrzeit und Datum und die Fehlerflags. Um zur Einstellung der IP-Adresse zu gelangen, klicken Sie auf „Setup“. Daraufhin erscheint folgende Seite:

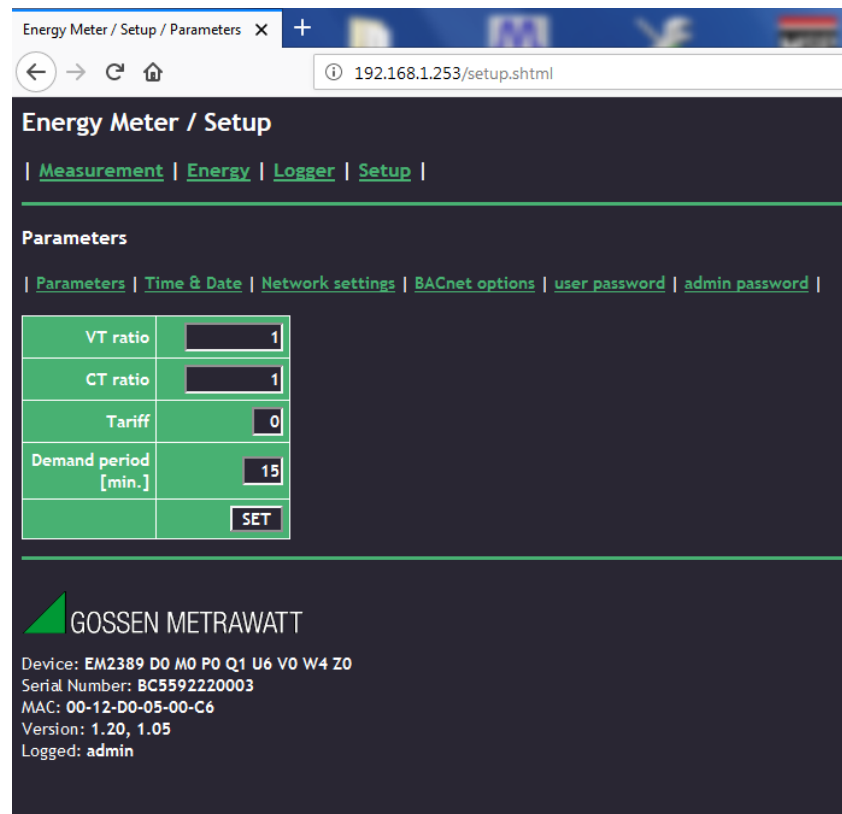


Abbildung 3: Webserver U2x8x - Setup

Je nach Zählervariante können Sie hier verschiedene Zählerparameter ändern, die Uhrzeit stellen, die Zugriffspasswörter ändern und wie oben beschrieben auch die IP-Adresse ändern. Zum Ändern der IP-Adresse klicken Sie auf „Network settings“. Daraufhin erscheint folgende Seite auf der Sie jetzt die IP-Adresse ändern können:

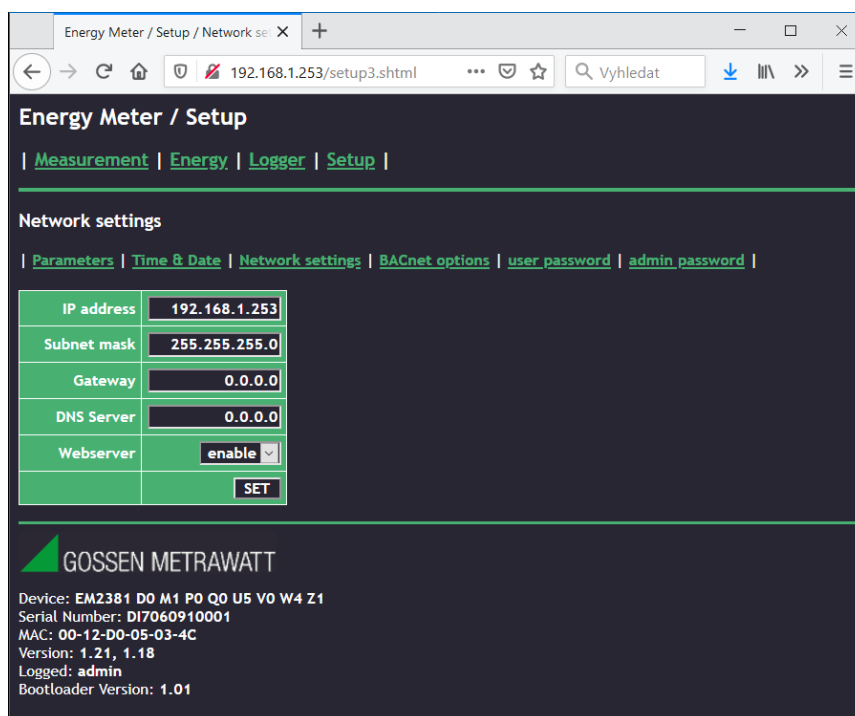


Abbildung 4: Webserver U2x8x - Network Settings

Klicken Sie dazu einfach in das Feld "IP address" und ändern Sie die Adresse zu einer im IP-Adressbereich Ihres Netzwerks. Klicken Sie anschließend auf „SET“ um die Änderung zu speichern.

Achtung: Nach Klicken auf "SET" wird das TCP/IP-Modul des Zählers automatisch neugestartet und die neue Adresse sofort übernommen. Das bedeutet Sie müssen ab sofort die neu eingestellte Adresse verwenden. Wird ein anderer IP-Adressbereich verwendet, müssen Sie diesen auch wieder an Ihrem PC ändern um erneut Zugriff auf den Zähler zu erhalten.
Wenn Sie mehrere Zähler einsetzen wollen, ist es somit sinnvoll zunächst alle Zähler entsprechend zu konfigurieren.

Bitte beachten Sie dabei: In einem Netzwerk darf jede IP-Adresse nur einmal vergeben werden!

Möchten Sie stattdessen die IP-Adresse auf die Werkseinstellung zurücksetzen, können Sie dies direkt am Gerät über das Menü tun (siehe Abbildung 1: Anzeige U2x8x TCP-Parameter).

Die Einstellungen für Gateway und DNS werden für die NTP Funktionalität benötigt und können ebenfalls, wie in Abbildung 4 zu sehen ist, geändert werden.

2.5 NTP Netzwerk und Server

Bei der NTP-Funktion handelt es sich um ein Protokoll zur Zeitsynchronisation der Real Time Clock (englisch für: Echtzeituhr, abgekürzt RTC) in den Zählern.

Die NTP-Zeit wird in den ersten 5 Minuten nach Einschalten der Zähler und anschließend alle 6 Stunden überprüft. Wenn die Zeitdifferenz weniger als 3 % der Registrierperiode (5 s bis 30 s) beträgt, wird die Zeit ohne Logger-Eintrag synchronisiert. Wenn der Zeitunterschied größer ist, wird das Ereignis für die Zeitänderung im Logbuch protokolliert (Event 41). Besteht keine Verbindung zum NTP-Server, wird Event 0D im Logger gespeichert. Sobald wieder eine Verbindung besteht, wird Event 8D im Logger angezeigt. Die Genauigkeit der Zeitsynchronisation beträgt +/-2 s.

Die NTP-Funktionalität steht ab der TCP Firmware Version V1.05 zur Verfügung.

Bitte beachten Sie:

Eine Unterscheidung zwischen mitteleuropäischer Sommer- und Winterzeit wird nicht unterstützt.

2.5.1 Netzwerk für NTP einrichten

Die Netzwerkeinstellungen des Energiezählers müssen an Ihr Lokalnnetzwerk angepasst werden. Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

- IP-Adresse: Vergeben Sie eine IP-Adresse (DHCP wird nicht unterstützt)
- Subnetzmaske: Stellen Sie die Subnetzmaske ein
- Gateway: Stellen Sie Ihre lokale Router Adresse ein
- DNS Server: Verwenden Sie Ihren lokalen DNS-Server oder einen öffentlichen DNS-Server

Energy Meter / Setup

| [Measurement](#) | [Energy](#) | [Logger](#) | [Setup](#) |

Network settings

| [Parameters](#) | [Time & Date](#) | [Network settings](#) | [BACnet options](#) | [user password](#) | [admin password](#) |

IP address	192.168.70.252
Subnet mask	255.255.254.0
Gateway	192.168.70.1
DNS Server	8.8.8.8
	SET

GOSSEN METRAWATT

Device: EM2289 D0 M1 P0 Q0 U6 V0 W4 Z0
 Serial Number: B15679010005
 MAC: 00-12-D0-05-01-B8
 Version: 1.21, 1.05
 Logged: admin
 Bootloader Version: 1.01

Abbildung 5: U2x8x - Netzwerkeinstellungen

2.5.2 NTP-Server einrichten

Im ersten Bereich der Schaltfläche (siehe Abbildung 6) ist es möglich, die Zeit und das Datum manuell einzustellen.

Im zweiten Bereich kann die NTP-Funktionalität aktiviert werden.

Zur Verwendung der NTP-Zeitsynchronisation müssen folgende Felder ausgefüllt werden:

Use Time Server	Ja
Time Server	Adresse eines NTP Time Servers z. B.: pool.ntp.org
Time Zone	Zeitzone GMT +1:00

Tabelle 1: Einstellungen NTP-Zeitsynchronisation

Nach Einstellen dieser Parameter und Betätigen mit Klicken auf „SET“ wird die Änderung aktiv.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.70.252/setup2.shtml'. The page title is 'Energy Meter / Setup'. The navigation bar includes links for 'Measurement', 'Energy', 'Logger', and 'Setup'. The 'Time & Date' section is active, showing a 'Time' field set to '11:40:10' and a 'Date' field set to '2018-01-10', both with 'SET' buttons. Below this, there is a section for 'Time Server' settings, including a 'Use Time Server' dropdown set to 'yes', a 'Time Server' text field containing 'pool.ntp.org', and a 'Time Zone' dropdown set to 'GMT+01:00', also with a 'SET' button. At the bottom, the GOSSEN METRAWATT logo is displayed along with device information: 'Device: EM2289 D0 M1 P0 Q0 U6 V0 W4 Z0', 'Serial Number: B15679010005', 'MAC: 00-12-D0-05-01-B8', 'Version: 1.21, 1.05', and 'Logged: admin'.

Abbildung 6: U2x8x Zeit- und Zeitservereinstellungen

2.6 Webserver Deaktivierung

Ab der TCP/IP Firmware-Version 1.13 ist es möglich den Webserver des Zählers zu deaktivieren und auch wieder zu aktivieren. Hierdurch können Störungen der Modbus TCP-Schnittstelle bei erhöhtem Datenverkehrsaufkommen vermieden werden.

Die Deaktivierung kann sowohl über den Webserver selbst, als auch über das EnergyMID Tool oder direkt über die Modbus TCP-Schnittstelle erfolgen.

Ist der Webserver deaktiviert, kann er jedoch nur noch über die Schnittstelle oder das EnergyMID Tool wieder aktiviert werden.

Über das EnergyMID Tool funktioniert die Deaktivierung des Webserver wie folgt:

- Verbinden Sie den Zähler mit dem Tool
- Klicken Sie anschließend im rechten Teil des Fensters unter „Einstellungen“ in die Drop-down-Liste „Befehl“
- Wählen Sie dort den Punkt „Webserver einstellen“ aus (siehe Abbildung 7):

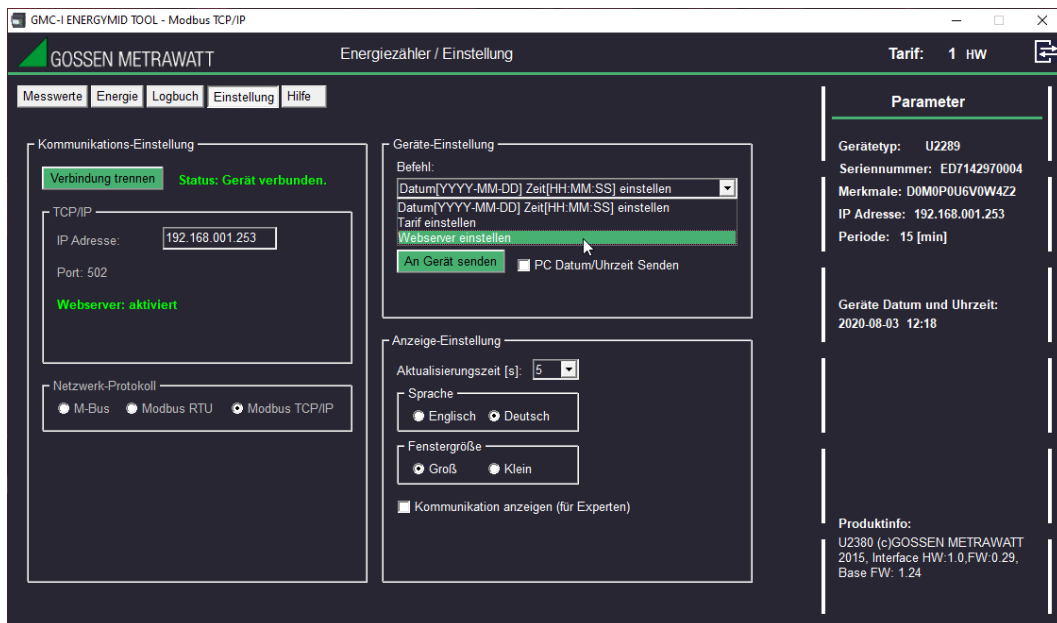


Abbildung 7: Webserver einstellen

- Je nachdem, ob Sie den Webserver aktivieren oder deaktivieren möchten, wählen Sie dort den entsprechenden Punkt aus. Hier im Beispiel wird der Webserver deaktiviert:

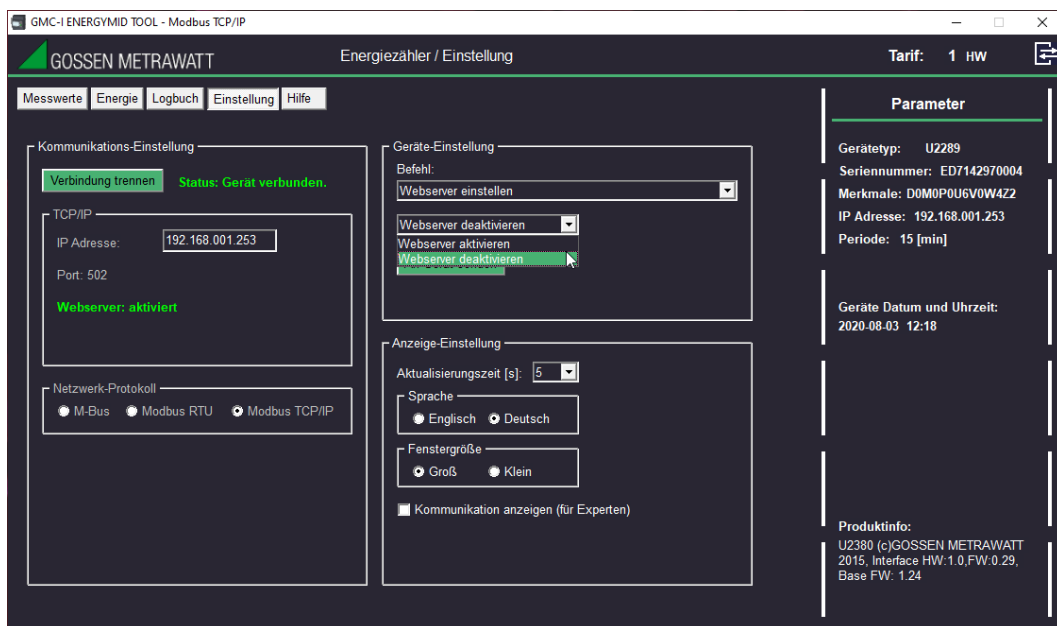


Abbildung 8: Webserver deaktivieren

- Sobald Sie anschließend auf „An Gerät senden“ klicken, wird der Befehl an den Zähler gesendet und die gewählte Webserver-Einstellung übernommen. Es erscheint eine entsprechende Meldung:

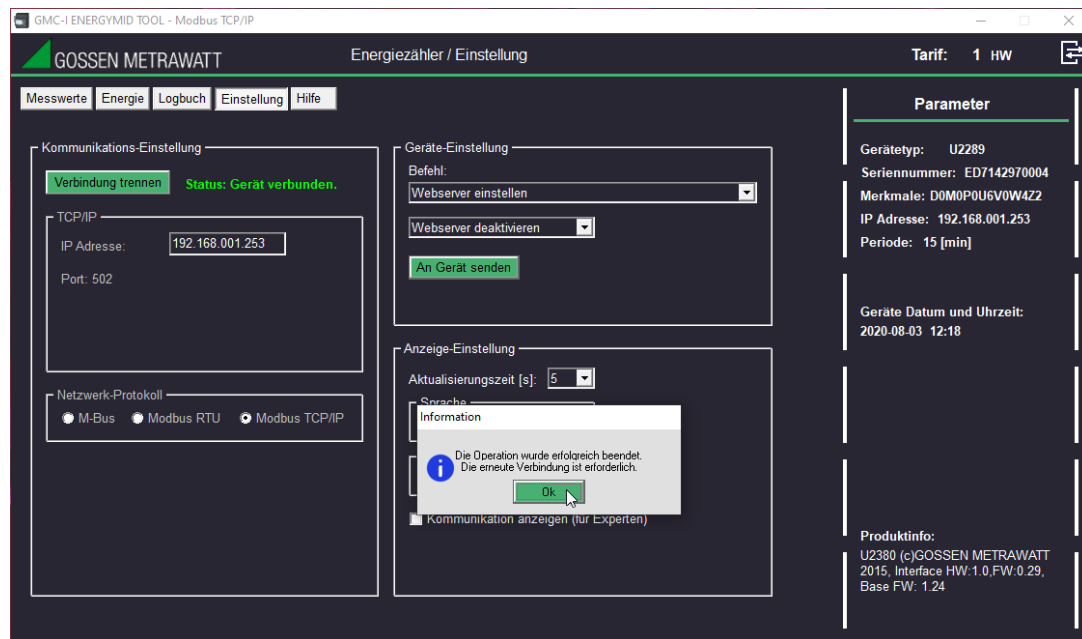


Abbildung 9: Webserver Deaktivierung - Einstellungen übernommen

Bitte beachten Sie:

Sobald dies geschieht wird die Schnittstelle des Zählers neu gestartet. Dadurch wird der Zähler vom EnergyMID Tool, Ihrem PC oder Backend getrennt und muss anschließend neu verbunden werden.

2.7 Firmware Update

Bei Energiezählern mit TCP/IP-Schnittstelle ist es über einen Ethernet Loader möglich die Firmware der Schnittstelle zu aktualisieren. Dies ist z.B. dann sinnvoll, wenn die neue Firmware-Version Fehlerbehebungen oder für Sie interessante neue Funktionalitäten beinhaltet. So ist für die Energiezähler beispielsweise ab Version V1.0 BACnet-Funktionalität verfügbar. Um auf älteren Geräte BACnet nutzen zu können, muss die Firmware aktualisiert werden.

Laden Sie hierzu das GMC-I Update Tool „TCP/IP Firmware (Ethernet Loader)“ von unserer Homepage

<https://www.gmc-instruments.de/produkte/industrielle-messtechnik/energiemanagement/energiezaehler/mid-zertifizierte-energiezaehler/em2281em2389/>

herunter.

Verbinden Sie den Zähler über ein Ethernet-Kabel mit dem PC und füllen Sie folgende Felder aus:

- **IP address:** aktuelle Geräte IP Adresse eingeben (kann über Webserver geändert werden, siehe Abschnitt 2.4)
- **admin password:** Ihr admin Password (Default: admin)
- Klicken Sie auf den Button **FIRMWARE UPDATE**

Bitte warten Sie den Updatevorgang ab und unterbrechen Sie nicht die Kommunikation!

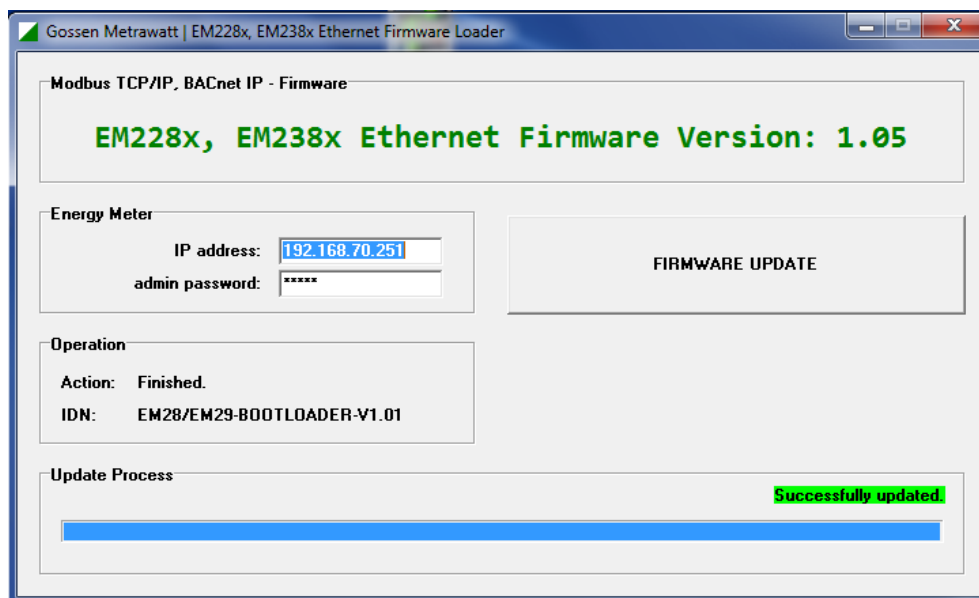


Abbildung 10: Ethernet Firmware Loader

Falls das Update nicht gestartet wird prüfen Sie bitte Folgendes:

- Ein fehlerhaftes Kennwort wird durch eine entsprechende Meldung quittiert
- Andere Fehler sind meist auf eine falsch eingestellte IP-Adresse zurückzuführen
- Der Rechner muss sich im gleichen Subnetz befinden
- Bei einigen Rechnern wird die benötigte Verbindungsart durch eine parallele WLAN-Verbindung behindert: Probieren Sie ggf. einen anderen Rechner oder die Deaktivierung des Adapters

Bitte beachten Sie: Wie jedes Firmwareupdate ist dieses Vorgehen nicht frei von Risiken. Während des Updatevorgangs liegt keine gültige Schnittstellenfirmware vor. Zwar wird die Energiezählung der Geräte nicht beeinträchtigt werden, im Extremfall kann jedoch die Schnittstellenfunktion verloren gehen. Bitte wenden Sie Sich bei Fragen oder auftretenden Problemen an den technischen Support.

Bitte beachten Sie außerdem:

Bei Zählern mit Bestellmerkmal Z2 (zertifizierter Zählerstandgang) kann die Firmware der TCP/IP-Schnittstelle über den Ethernet Loader aufgrund regulatorischer Vorgaben **nicht** aktualisiert werden!

2.8 Tarifwechsel per Schnittstelle

Der aktuell ausgewählte und gezählte Tarif der Energiezählung kann in Register 412 eingesehen werden. Mit Beschreiben des Registers 10500 mit einem Wert von 1 bis 8 kann die Schnittstelle einen Tarif vorgeben, der Hardware-Tarifeingang wird ab dann ignoriert.

Wird in Register 10500 der Wert 0 geschrieben (Defaultwert), so wird der Tarif des Zählers durch den am Tarifeingang des Geräts vorgegeben.

Der genaue Ablauf der Tarifvorgabe über die Schnittstelle muss folgende Schritte umfassen:

- Zur erstmaligen Vorgabe des Tarifs durch die Schnittstelle (Wert 1 - 8 in Adresse 10500) nach vorheriger Hardwaresteuerung (angezeigt durch Wert 0 in Registeradresse 10500) muss zunächst die Freigabetaste am Gerät gedrückt werden. Der Schlüssel im Gerätedisplay muss dabei verschwinden und darf nicht mehr sichtbar sein. Andernfalls wird die Einstellung vom Gerät ignoriert und die Hardwaresteuerung bleibt aktiv!
- Solange in Register 10500 ein fester Tarif ausgewählt ist (Wert 1-8), kann der Tarif stets von der Schnittstelle geändert werden.
- Über den Wert 0 in Registeradresse 10500 kann wieder auf Hardwaresteuerung zurückgeschaltet werden.

Bitte beachten Sie:

Bei Zählern mit Bestellmerkmal Z2 (zertifizierter Zählerstandgang) ist für die Umschaltung des Tarifs der Beginn der nächsten Zählerstandgangperiode entscheidend.

Das bedeutet, dass beim Einstellen eines neuen Tarifs innerhalb einer Zählerstandgangperiode der alte Tarif bis zum Beginn der nächsten Periode weiterhin aktiv bleibt. Mit Beginn der nächsten Zählerstandgangperiode wird dann der neue Tarif aktiv geschaltet.

Der ausgewählte Tarif für die nächste Zählerstandgangperiode kann in Register 10510 eingesehen werden.

2.9 Betriebslogbuch

Das Betriebslogbuch wird vom neuesten zum ältesten Eintrag der Reihe nach ausgelesen. Der Ablauf ist folgendermaßen:

- Mittels Lesen von genau 16 Wörtern von Registeradresse 3100 wird der letzte (neueste) Eintrag im Ganzen gelesen.
- Anschließend wird stets der nächstältere Eintrag durch Lesen von genau 16 Wörtern von der Adresse 3200 geholt.
- Es besteht die Möglichkeit, z.B. bei Übertragungsproblemen etc. durch Lesen von genau 16 Wörtern von der Adresse 3300 vorher bereits gelesene Werte erneut auszulesen.

Inhalte des Betriebslogbuchs sind:

- Ereignisse, die mit einem mit Zeitstempel erfasst werden.
- Ereignisse werden bei Verschwinden erneut erfasst, das Verschwinden wird signalisiert.
- Parameter: Es werden je nach Ereignis relevante Parameter miterfasst.

2.10 Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z1)

Die gespeicherten Werte des Zählerstandgangs werden vom neuesten zum ältesten Eintrag der Reihe nach ausgelesen. Der Ablauf ist folgendermaßen:

- Mittels Lesen von genau 32 Wörtern von Registeradresse 3400 wird der letzte (neueste) Eintrag im Ganzen gelesen.
- Anschließend wird stets der nächstältere Eintrag durch Lesen von genau 32 Wörtern von der Adresse 3500 geholt.
- Es besteht die Möglichkeit, z.B. bei Übertragungsproblemen etc. durch Lesen von genau 32 Wörtern von der Adresse 3600 vorher bereits gelesene Werte erneut auszulesen.

Bitte beachten Sie:

Bei Zählern mit Z1-Merkmal entspricht die Byte-Order der Zählerstandgangwerte beim Auslesen nicht der von vielen Auslese-Tools erwarteten. Das 32 Worte lange Zählerstandgang-Paket weist eine eigene Byte-Order auf, die im Folgenden erläutert wird.

Die Werte werden in den Format Typen 11, 11a und 11b aus dem Zähler ausgelesen und müssen entsprechend interpretiert werden. Eine genaue Definition der Formattypen ist Kapitel 0**Fehler!**

Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zu entnehmen.

Beispiel:

Werden über die TCP Schnittstelle die im Zähler gespeicherten Daten ab Adresse 3400 gelesen antwortet der Zähler z.B. mit folgender Bytefolge:

00 04 40 28 03 01 00 FE 00 00 00 3D 00 00 00 00 00 00 80 00 00 00 80 43 24 00 00 00 04 03 00 00 2D 11
1F 03 E4 07 0F 0A 00

Zu interpretieren sind die Daten wie folgt:

Registeradresse	Gelesenes Datum	Zu interpretieren als...
NA	000440h	Modbus TCP Protokoll Bytes
Ab Adresse 3400 müssen am Block genau 32 Wörter gelesen werden.	2803h	Index: 0328h = 808
	01h	Tarif: 01h = 1
	00h	Exponent der Energie: 00h = 0 → Einheit is [Wh]
	FE 00 00 00h	Wirkenergie Bezug: 00 00 00 FEh = 254 [Wh]
	3D 00 00 00h	Wirkenergie Abgabe: 00 00 00 3Dh = 61 [Wh]
	00 00 00 80h	Blindenergie Bezug: 80 00 00 00h → wurde nicht gemessen (nur bei M2 und M3 verfügbar)
	00 00 00 80h	Blindenergie Abgabe: 80 00 00 00h → wurde nicht gemessen (nur bei M2 und M3 verfügbar)
	43h	2 zusätzliche Nachkommastellen für erhöhte Genauigkeit bei Wirkenergie Bezug: 43h = 67 [1/100Wh] → 254,67 Wh
	24h	2 zusätzliche Nachkommastellen für erhöhte Genauigkeit bei Wirkenergie Abgabe: 24h = 36 [1/100Wh] → 61,36 Wh
	00h	2 zusätzliche Nachkommastellen für erhöhte Genauigkeit bei Blindenergie

Registeradresse	Gelesenes Datum	Zu interpretieren als...
		Bezug: 00h → wurde nicht gemessen (nur bei M2 und M3 verfügbar)
	00h	2 zusätzliche Nachkommastellen für erhöhte Genauigkeit bei Blindenergie Abgabe: 00h → wurde nicht gemessen (nur bei M2 und M3 verfügbar)
	00 04h	Statusfeld 1: 0400h = 0000 0100 0000 0000 (bin) → Bit 10 ist gesetzt → Phasenreihenfolge unbekannt
	03 00h	Statusfeld 2: 0003h = 0000 0000 0000 0011 (bin) → Bits 0 und 1 sind gesetzt → verkürzte Registrierperiode nach einem Reset
	00h	Zeitstempel für Sekunden: 00h = 0
	2Dh	Zeitstempel für Minuten: 2Dh = 45
	11h	Zeitstempel für Stunden: 11h = 17
	1Fh	Zeitstempel für den Tag: 1Fh = 31
	03h	Zeitstempel für den Monat: 03h = 2
	E4 07h	Zeitstempel für das Jahr: 07 E4h = 2020
	0Fh	Registrierperiode: 0Fh = 15 [min]
	0A 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert
	00 00h	reserviert

Tabelle 2: Interpretation der Bytefolge bei Z1 Merkmal

2.11 Zertifizierter Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z2)

Bei Zählern mit Bestellmerkmal Z2 (zertifizierter Zählerstandgang) erfolgt die Erfassung und Verarbeitung der Zählerstandgangswerte im Zähler gemäß PTB-A 50.7 und PTB-A 50.7-1.

Somit können die Werte auch zur Abrechnung und Drittmengenerfassung verwendet werden. Der Energiezähler kann dazu insgesamt 168000 Zählerstandgangswerte im Speicher erfassen. Sobald die maximale Anzahl an Zählerstandgangswerten erreicht ist wird der Speicher rollierend beschrieben. Dabei wird immer der älteste Zählerstandgangswert durch den neu zu erzeugenden Zählerstandgangswert ersetzt. Die Zählerstandgangswerte können sowohl über die Schnittstelle abgefragt werden, als auch am integrierten Webserver und dem Zählerdisplay eingesehen werden.

Ein nicht zur Abrechnung nutzbarer Zählerstandgangswert wird am Display durch ein eingeblendetes Warnzeichen (Dreieck mit Ausrufezeichen) symbolisiert. Dieses entspricht dem Bit 15 des zertifizierten Zählerstandgang Status 2 des jeweiligen Eintrags (Formattypen 12b) und wird durch bestimmte Status der zertifizierten Zählerstandgangs Status 1 und 2 gebildet. Ein Zählerstandgangswert ist nicht zur Abrechnung gültig sobald einer der folgenden Fehler oder Zustände während der Zählerstandgangsperiode aufgetreten ist:

- Überspannung oder Überstrom (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 0 bis 5)
- Der Zähler ist nicht kalibriert (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 11)
- Ein zu großer DC-Offset (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 12)
- Ein defekter Energiestand (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 13)
- Ein Fehler der internen Kommunikation (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 14)
- Der Energiewert wurde aus zyklischen Sicherungen rekonstruiert (zert. Zählerstandgangs Status 1 – Bit 15)
- Eine verkürzte Registrierperiode (zert. Zählerstandgangs Status 2 – Bit 0)
- Ein Reset ist aufgetreten (zert. Zählerstandgangs Status 2 – Bit 1)
- Ende der Periode aufgrund eines Uhrzeitwechsels (zert. Zählerstandgangs Status 2 – Bit 3)
- Die Uhr wurde die letzten 36 Stunden nicht synchronisiert (zert. Zählerstandgangs Status 2 – Bit 5)
- Das Eichtechnische Logbuch ist vollgelaufen (zert. Zählerstandgangs Status 2 – Bit 6)

Nach einem Spannungsausfall wird bei Wiederkehr der Spannung die letzte Registrierperiode rekonstruiert. Dies ist der Fall, falls die Ausfalldauer länger als die restliche Zeit der letzten Registrierperiode ist. Dann wird diese anhand des Energiewertes nach der Wiederkehr der Spannung gebildet und in den zugehörigen Zählerstandgangs Status entsprechend gekennzeichnet. Da die neue Registrierperiode, nach der Spannungswiederkehr höchstwahrscheinlich nicht genau zu einem Registrierperiodenwechsel startet, wird die neu begonnene Registrierperiode verkürzt gebildet. Dies bedeutet, dass das zugehörige Bit0 für diesen Eintrag im Zählerstandgang Status 2 gesetzt wird. Nach dieser Synchronisierung der Registrierperiode ist der normale 15-Minuten Intervallbetrieb wiederhergestellt.

Ist die Ausfalldauer kürzer als die restliche Zeit seit der letzten Registrierperiode, wird die Periode weitergeführt und der Spannungsausfall in dem zum Eintrag zugehörigen Zählerstandgang Status gekennzeichnet.

Da der Zähler Zählerstandgangswerte von über 4 Jahren (maximal 168000 Einträge) speichert, kann sowohl über die Taster am Zähler als auch über die Schnittstelle ein Zeitraum angegeben werden, für den der Zähler die gespeicherten Zählerstandgangswerte zurückgeben soll.

Die genaue Umsetzung des Menüs für die Zähler mit zertifiziertem Zählerstandgang entnehmen Sie bitte Abbildung 11.

Details zur Auslesung per Schnittstelle finden Sie in der Beschreibung der Formattypen 12, 12a und 12b in Abschnitt 3.10.12.

Der Adressbereich ist in Abschnitt 3.9 genauer beschrieben.

Bitte beachten Sie:

Für die Wandlerzähler U238x mit den Merkmalen Q0 und Q9 werden im zertifizierten Zählerstandgang die geeichten Primärwerte erfasst.

Dahingegen wird für Wandlerzähler mit dem Merkmal Q1 im zertifizierten Zählerstandgang die geeichten Sekundärwerte als Zählerstandgangswerte abgespeichert.

Bitte beachten Sie:

Bei Zählern mit Z2-Merkmal entspricht die Byte-Order der Zählerstandsgangwerte beim Auslesen der von vielen Auslese-Tools erwarteten. Die Werte können daher direkt nach dem Auslesen interpretiert werden ohne vorher die Bytefolge zu verändern.

Bitte beachten Sie außerdem, dass eichtechnisch relevante Ereignisse in einem separaten eichtechnischem Logbuch (siehe Abschnitt 2.12) erfasst werden.

Bitte beachten Sie:

Sofern die Zählerstände aus dem zertifizierten Zählerstandsgang für die Abrechnung verwendet werden sollen ist es zwingend erforderlich für die Zeitsynchronisation die gesetzliche Zeit zu verwenden. Das bedeutet, dass für die Synchronisation entweder der NTP-Zeitserver der PTB (Physikalisch technische Bundesanstalt) oder der Zeitserver einer anderen amtlichen Stelle verwendet werden muss.

Die Adressen der Zeitserver der PTB sowie nähere Informationen dazu finden Sie auf der Internetseite der PTB unter:

<https://www.ptb.de/cms/ptb/fachabteilungen/abtq/gruppe-q4/ref-q42/zeitsynchronisation-von-rechnern-mit-hilfe-des-network-time-protocol-ntp.html>

Für Details zur Verwendung des NTP-Servers in den U2x8x-Zählern siehe Abschnitt 2.5.

Abbildung 11 zeigt die Menüfortsetzung bei Modbus TCP-Schnittstelle für das Z2 Merkmal. Bitte beachten Sie, dass für sämtliche Parametereinstellungen zunächst der Freigabetaster gedrückt werden muss!

Bitte beachten Sie, dass folgende Hinweise zur Messrichtigkeit eingehalten werden müssen:Auflagen für den Verwender im Sinne des § 23 der Mess- und Eichverordnung

Die Mess- und Eichverordnung verpflichtet diejenigen, die im Sinne des Eichrechtes Verwender eines Messgerätes sind, so zu messen und Messgeräte so zu handhaben, dass die Richtigkeit der Messung gewährleistet ist.

Verwender im Sinne des Eichrechtes unter Berücksichtigung der Regelung von Marktrolle durch das Messstellenbetriebsgesetz sind:

- Messgeräteverwender:
Messgeräteverwender sind die Messstellenbetreiber im Sinne des Messstellenbetriebsgesetzes.
- Messwertverwender
Messwertverwender sind die, die im Sinne des Messstellenbetriebsgesetzes Messung und Messwertweitergabe an berechnete Dritte durchführen, sowie Abrechnung der Netznutzung und Energielieferung durchführen.

Die Messgeräteverwender trifft die Aufgabe, den Messwertverwendern die Möglichkeit zu verschaffen, sich über die nachfolgend erläuterten Auflagen in Kenntnis zu setzen.

Transparenz der Verwendung

Der Messwertverwender hat für die Stromkunden, bei denen die Geräte verwendet werden, das Zustandekommen der in Rechnung gestellten Arbeits- und ggf. Leistungswerte transparent zu machen. "Transparent machen" heißt, durch Information die Voraussetzungen für die Stromkunden schaffen, um unter Zuhilfenahme eichrechtskonformer Anzeigen der bei ihnen verwendeten Geräte das Zustandekommen der Rechnungsposten in der Stromrechnung nachvollziehen zu können. Insbesondere ist dabei auch darüber zu informieren,

- Welche der von den Geräten angezeigten Werte überhaupt für Verrechnungszwecke herangezogen werden dürfen,
- Dass nicht angezeigte Werte nicht für Verrechnungszwecke verwendbar sind und dass angezeigte Werte, die Ergebnisse von nicht eichrechtlich relevanten Funktionen sind, rein informativen Charakter haben und ebenfalls nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden können.

Die Messgeräte müssen im Übrigen so verwendet werden, dass die Ablesbarkeit der verrechnungsrelevanten Messergebnisse und der Fehlermeldungen auch für die Stromkunden gegeben ist.

Tarifierung

Für die eichrechtskonforme Verwendung der Zählerstandgänge sind keine Tarife zugelassen. Es können nur die Summenregister verwendet werden.

Fehlermeldungen/Uhrzeitverstellungen

- Fehlermeldungen
In den Begleitdokumenten werden die Geräte-Funktionsfehler beschrieben, die die hier genannten Zähler selbst diagnostizieren und anzeigen können. Bei Auftreten eines oder mehrerer eichrechtlich relevanter Fehlermeldungen ist die eichrechtskonforme Verwendung nicht mehr gewährleistet und die gespeicherten Messergebnisse sind als dubios anzusehen. Die Geräte müssen ausgebaut, nötigenfalls repariert und geeicht werden, wenn sie weiterhin für Verrechnungszwecke verwendet werden sollen.
- Uhrzeitverstellung
Bei Zählern mit über Fernsteuerung veränderbarer, interner Uhr muss durch technische Maßnahmen sichergestellt werden, dass am Zähler über eichrechtskonforme Anzeigen nachprüfbar ist, ob die Mess- und Abrechnungsrichtigkeit beeinflussende Verstellung der Uhr während eines Abrechnungszeitraumes erfolgt sind. Bei den hier genannten Zählern wird das wie folgt erreicht: Ein Kommando zum Verstellen der Zähleruhr über die Schnittstelle führt immer zu einem Eintrag in das eichtechnische Logbuch. Die aktuelle Registrierperiode nach dem Zeitpunkt der Uhrverstellung wird ungültig markiert. Die mit dem Uhrzeitverstellen neu begonnene Registrierperiode endet beim nächsten ganzzahligen Vielfachen der Registrierperiodenlänge (bei x Uhr 15, 30, 45 oder 00) basierend auf der neu eingestellten Zählerzeit.

Verwendung der Kommunikationsschnittstellen

Die Kommunikationsschnittstellen der Zähler sind nicht eichrechtskonform. Über sie ausgelesene Messwerte der hier zuzulassenden Zähler können nur insoweit für Verrechnungszwecke verwendet werden, wie es sich gemäß Anlage 2, Abschnitt 8.1 der Mess- und Eichverordnung um eine unveränderte Wiederholung der im Display der hier zuzulassenden Zähler angezeigten Messergebnisse handelt.

Zeitsynchronisierung

Die hier genannten Zähler synchronisieren sich über die vorhandene TCP/IP-Schnittstelle. Für eine eichrechtskonforme Verwendung der Zählerstandgänge muss der Verwender sicherstellen, dass die Uhrzeit des Zählers auf die gesetzliche Zeit regelmäßig innerhalb von 36 h synchronisiert wird.

Messergebnisse, die nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden dürfen

Messwerte anderer als der in der Baumusterprüfbescheinigung genannten Messgrößen dürfen nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden.

Logbuchfunktion

Die hier genannten Zähler verfügen immer über ein eichtechnisches Logbuch, das nur unter Verletzung einer herstellerseitigen Zugriffsicherung gelöscht werden kann.



2.12 Eichtechnisches Logbuch (Bestellmerkmal Z2)

Um den eichrechtlichen Parameter Zeit lückenlos nachvollziehen zu können verfügt der Zähler bei Bestellmerkmal Z2 „zertifizierter Zählerstandsgang“ über ein eichtechnisches Logbuch gemäß PTB-A 50.7 und PTB-A 50.7-1. In diesem wird ein Stellen der Uhrzeit, welches über das Synchronisieren der Zeit hinausgeht und damit einer zu sichernden Parametrierung entspricht, dokumentiert. Als Stellen wird dabei eine Änderung der Uhrzeit von mehr als 9 Sekunden verstanden.

Das eichtechnische Logbuch kann maximal 4000 Einträge speichern und ist nicht löscherbar. Ein Erreichen der maximalen Einträge hat damit zur Folge, dass die Uhrzeit nicht mehr gestellt werden kann. Das bedeutet, dass Zählerstandsgangwerte des zertifizierten Zählerstandsgang gemäß PTB-A 50.7 ab diesem Zeitpunkt nicht mehr für die Abrechnung genutzt werden können. Erkennbar ist dieser Zustand durch eine Fehlermeldung am Display und dem gesetzten Fehlerbit im Fehler-Status 2 Register. Ebenfalls werden die folgenden Einträge des zertifizierten Zählerstandsgangs als nicht zur Abrechnung nutzbar gekennzeichnet. Je nach Nutzung des eichtechnischen Logbuchs kann eine maximale Nutzungszeit von bis zu 16 Jahren erreicht werden, bevor das eichtechnische Logbuch vollgeschrieben ist.

Zum Auslesen des eichtechnischen Logbuches kann das Display genutzt werden. Eine detaillierte Menüführung ist in Abbildung 11 ersichtlich. Weiterhin kann das Logbuch über den integrierten Webserver und die Modbus TCP Schnittstelle abgerufen werden. Hierzu kann mittels Register 11400 eine Anfrage gestellt werden und der entsprechende Eintrag aus Register 3900 ausgelesen werden. Weitere Informationen zu den Registern können Sie den Details zum Adressraum in Unterkapitel 3.9.1.2 und den Formattypen 12c und 12d in Abschnitt 3.10 entnehmen. Die im Display und über die Schnittstellen ersichtlichen Ereigniscodes (in Abbildung 11 angezeigt als „EVnt.02“) sind einheitlich und können ebenfalls dem Formattyp 12c entnommen werden.

2.13 Stichtagszähler

Über Schreiben der Registeradresse 10800 lassen sich Datum und Uhrzeit für das „Einfrieren“ des Zählerstandes vorwählen, d.h. der aktuelle Energiewertestand wird in einen gesonderten Datenbereich kopiert und kann später ausgelesen werden (Stichtagsenergien).

Der Zeitpunkt, an dem die Stichtagsenergien festgehalten wurden, ist in Adresse 503-506 zu finden, die Werte der Energien für Tarif 1-8 in den Registern 1400-2111 (siehe Tabelle 3).

Für die Vorgabe des Stichtags gelten folgende Vereinbarungen:

- Zeitpunkt in der Zukunft: Stichtagsenergien werden zu diesem Zeitpunkt aktualisiert
- Datum in der Vergangenheit: keine Aktualisierung der Stichtagsenergien
- Datum aktuell, Uhrzeit in Vergangenheit: aktuelle Geräteuhrzeit und Stichtagsenergien werden in den Speicher übernommen
- 0 als Angabe für den Tag, den Monat oder das Jahr wirkt als Platzhalter: Bei jedem entsprechenden Datum werden die Stichtagsenergien aktualisiert.
- Alles 0 (Platzhalter) in Datum und Zeit: Stichtag mit Geräteuhr, jeden Tag um 0:00 Uhr, erste Übernahme sofort.

2.14 Rücksetzbarer Zähler

Ähnlich wie beim Stichtagszähler werden hier Zählerstände gesichert und damit der jeweilige Differenzwert (= aktueller Wert – Wert zum Rücksetzzeitpunkt) gebildet.

Über Schreiben der Registeradresse 10700 lassen sich Datum und Uhrzeit für den Rücksetzvorgang des Zählerstandes vorwählen.

Der Zeitpunkt, an dem der Rücksetzvorgang erfolgt ist, ist in Adresse 507-510 zu finden, die Werte der Energien für Tarif 1-8 in den Registern 2200-2911 (siehe Kapitel 3.9.1.1 und 3.9.2.1).

Für die Vorgabe des Rücksetzzeitpunkts gelten folgende Vereinbarungen:

- Zeitpunkt in der Zukunft: Rücksetzen zu diesem Zeitpunkt
- Datum in der Vergangenheit: kein Rücksetzen der Energiewerte
- Datum aktuell, Uhrzeit in der Vergangenheit: sofortiges Rücksetzen bei aktueller Geräteuhrzeit.
- 0 als Angabe für den Tag, den Monat oder das Jahr wirkt als Platzhalter: Bei jedem entsprechenden Datum werden die Energiewerte zurückgesetzt.
- Alles 0 (Platzhalter) in Datum und Zeit: Rücksetzen mit Geräteuhr, jeden Tag um 0:00 Uhr, erster Rücksetzzeitpunkt sofort.

2.15 Gangreserve der Internen Uhr

Die Gangreserve der internen Uhr überbrückt im spannungslosen Zustand einen Zeitraum von mindestens 2 Tagen. Dies wird durch Pufferung mittels Gold-Cap ermöglicht. Die Ladezeit der Gold-Cap beträgt mindestens 2 Minuten. Ab dieser Ladezeit steht die angegebene Gangreserve von mindestens 2 Tagen zur Verfügung. In Abhängigkeit von Umweltbedingungen liegt die typische Gangreserve bei ungefähr einer Woche.

3 Modbus TCP

3.1 Einleitung

Modbus TCP ist eine Variante von Modbus RTU. Hierbei wird ein Modbus RTU-Paket in eine TCP/IP-Sequenz gepackt. Durch die Verwendung des TCP/IP-Standards wird das Modbus RTU-Framme im Internet routebar. Bei geeigneter Konfiguration ist es damit nicht mehr nötig, dass alle Modbus Clients im selben Subnetz sind. Bei Modbus RTU hängen dagegen alle Clients physikalisch an einem Bus.

Begriffserklärung:

Der Modbus-Server ist der Zähler, da er die Daten beinhaltet.

Der Modbus-Client ist der PC oder eine Summenstation, da sie die Daten empfängt.

3.2 OSI Modell

Das OSI-Modell ist ein Referenzmodell für Netzwerkprotokolle. Es definiert 7 Schichten in denen sich die gesamte Datenübertragung abspielt. Jede Schicht hat genau definierte Schnittstellen zu den Schichten darüber und darunter (ausgenommen sind Schicht 1 und 7, unter 1 gibt es keine und über 7 auch nicht). Dabei erkennt die höhere Schicht nicht wie die darunterliegenden Schichten die Daten übertragen.

Die Reihenfolge der Schichten (Die höchste ist oben, englische Bezeichnung in Klammern) lautet:

- | | |
|---|--|
| 7 | Anwendungsschicht (Application Layer) |
| 6 | Darstellungsschicht (Presentation Layer) |
| 5 | Sitzungsschicht (Session Layer) |
| 4 | Transport (Transport Layer) |
| 3 | Vermittlung (Network Layer) |
| 2 | Sicherung (Data Link Layer) |
| 1 | Bitübertragung (Physical Layer) |

Schicht 1 definiert die physikalische Schnittstelle, also z. B. verwendete Stecker und Kabel und wie die zu übertragenden Bits kodiert werden.

Schicht 2 ist die Sicherungsschicht. In ihr wird der Datenstrom in Blöcke aufgeteilt und es kommt eine Prüfsumme zum Erkennen von fehlerhaften Blöcken hinzu. Zur Adressierung des Empfängers dient eine weltweit einmalige MAC-Adresse.

Der Ethernet-Standard als die hier verwendete Schnittstelle definiert genau wie Schicht 1 und 2 aussehen müssen.

Schicht 3 ist die Vermittlungsschicht. Sie regelt das Routing der Datenpakete durch die verschiedenen Teilnetze. Zur Adressierung wird hier das „Internet Protocol“ (IP) verwendet, es kommt die sogenannte IP-Adresse dazu.

Schicht 4 ist die Transportschicht. Sie dient der Segmentierung des Datenstroms und der Stauvermeidung. Auch hier findet eine Adressierung statt, es kommen Portadressen dazu. Besonders bekannt ist Port 80 aus der Internetnutzung („surfen“). Modbus TCP wird über den dafür reservierten Port 502 durchgeführt.

Schicht 5 und 6 werden bei Modbus TCP nicht verwendet.

Schicht 7 ist die Anwendungsschicht. In ihr werden die modifizierten Modbus RTU Pakete transportiert.

3.3 Modbus TCP Protokollaufbau

Durch die im OSI-Modell definierte Funktionsweise sieht die Anwendungsschicht des Empfängers direkt die versendeten Modbus Kommandos des Senders, die Schichten darunter sind quasi transparent, Modbus TCP muss sich nicht um sie kümmern.

Ein Modbus TCP-Paket ist folgendermaßen aufgebaut:

Zum MBAP (Modbus application protocol) Header kommen noch hinzu:

- der „Transaction Identifier“ (2 Bytes): wird vom TCP Client (Master) erzeugt und unverändert zurückgesendet
- der „Protocol Identifier“ (2 Bytes), im Modbus TCP Protokoll immer 0
- die Länge, also die Anzahl der folgenden Bytes (2 Bytes)
- Unit Identifier (1 Byte): Adressfeld für RTU zu TCP-Umsetzer. Dieser wird vom Zähler nicht beachtet

Ein vollständiges Modbus TCP Paket sieht also folgendermaßen aus:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier (2 Bytes)	Protocol Identifier (2 Bytes)	Länge (2 Bytes)	Unit Identifier (1 Byte)	Funktionscode (1 Byte)	Daten (x Bytes)

Beispiel 1: Anfrage des eingestellten Stromtransformatorverhältnisses (CT) auf Adresse 10000 des Gerätes mit Adresse 18 (im Beispiel: 1000:1):

Anfrage:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktionscode	Daten
00 02	00 00	00 06	01	03	27 10 00 01

Antwort:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktionscode	Daten
00 02	00 00	00 05	01	03	02 03 E8

Beispiel 2: Anfrage der THD-Werte der Phasenspannungen L1 .. L3 auf den Registeradressen 8 ... 10 des Gerätes mit Adresse 24:

Anfrage:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktionscode	Daten
00 02	00 00	00 06	01	04	00 08 00 03

Antwort:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktionscode	Daten
00 02	00 00	00 09	01	03	00 15 00 80 00 25

Die THD-Werte der Spannungen sind somit:

THD(L1) = (0x0015) = 0,021

THD(L2) = (0x0080) = 0,128

THD(L3) = (0x0025) = 0,037

Beispiel 3: Setzen des Spannungswandlerverhältnisses auf Registeradresse 10100 des Gerätes mit Adresse 17 auf 500:1.

Anweisung:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 09	01	10	27 74 00 01 02 01 F4

Antwort:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 06	01	10	27 74 00 01

3.4 Protocol Data Unit (PDU)

Gemäß der Spezifikation sind Modbus TCP-Telegramme immer gleich aufgebaut:
(Wenn nichts Anderes angegeben wird, sind alle Zahlen Dezimalzahlen)

Funktionscode	Daten
8 Bit	n x 8 Bit (n= 0..252)

Die Modbus-Spezifikation definiert diverse Funktionscodes (FC). In der U228x-, U238x-Familie werden folgende drei Funktionscodes für Modbus TCP verwendet:

Funktionscode (dezimal)	Bedeutung	Verwendung
3	Worte lesen (Read holding registers)	Lesen von Parametern
4	Werte lesen (Read input register)	Lesen von Messwerten
16	Worte schreiben (write multiple registers)	Schreiben von Parametern

Im Anschluss an den Funktionscode folgen die zu übertragenden Daten. In den Anfragen des Clients an den Server (Request) sind die Daten immer 16-Bit Worte, wobei das High-Byte zuerst übertragen wird.

3.5 Dateninhalte der verschiedenen Funktionscodes

3.5.1 Funktionscode 3 – Lesen von Parametern:

Anfrage	Funktions -code	Daten			
		Startadresse		Anzahl der Register	
	03	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Client>>Server

Antwort	Funktions -code	Daten	
		Anzahl der Datenbytes	Information
	03	N (8bit)	N/2 Register

Server>>Client

3.5.2 Funktionscode 4 – Lesen von Messwerten

Anfrage	Funktions -code	Daten			
		Startadresse		Anzahl der Register	
	04	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Client>>Server

Antwort	Functions -code	Daten	
		Anzahl der Datenbytes	Information
	04	N (8bit)	N/2 Register

Server>>Client

3.5.3 Funktionscode 16 – Schreiben von Parametern

Anfrage	Funktions -code (hex)	Daten				
		Start Adresse		Anzahl der Register		Information
	10h	Hi	Lo	Hi	Lo	N Bytes

Client>>Server

Antwort	Funktions -code (hex)	Daten			
		Start Adresse		Anzahl der Register	
	10h	Hi	Lo	Hi	Lo

Server>>Client

3.6 Fehlerbehandlung

Wenn der Empfänger des Telegramms einen Fehler feststellt, dann wird ein entsprechendes Fehlertelegramm an den Master gesendet.

Funktionscode	Daten
FC + 80h	Fehlercode

Der empfangene Funktionscode wird mit gesetztem MSB (**M**ost **S**ignificant **B**it) zurückgesendet. Dies entspricht einer Addition von 80h. Der Fehlercode zeigt einen Bedien- oder Programmfehler an. Folgende Fehlercodes werden unterstützt:

Fehlercode	Beschreibung
01	Der verwendete Funktionscode wird nicht unterstützt
02	Die verwendete Registeradresse ist nicht erlaubt. Das Register ist ungültig oder schreibgeschützt.
03	Einige benutzte Datenwerte sind nicht im zulässigen Bereich, z. B. ungültige Anzahl der Register.

3.7 TCP Adressraum

Bitte beachten Sie:

Abhängig vom Bestellmerkmal „Zählerstandgang – Z-Merkmal“ unterscheidet sich der TCP-Adressraum in Bezug auf die einzelnen Registerlängen sowie auf die Bytefolge der Daten innerhalb der Register.

Für das Bestellmerkmal Z1 (Zählerstandgang) entspricht die Bytefolge nicht der von vielen Auslesetools erwarteten. Dementsprechend müssen die Datenbytes beim Auslesen der Zählerstandgangwerte zunächst umgeordnet und können erst anschließend interpretiert werden. Genauere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.10

Für das Merkmal Z2 (zertifizierter Zählerstandgang) dagegen wurde die Bytefolge umgestellt und ist damit Modbus konform. Die Daten können somit direkt ausgelesen und weiterverarbeitet werden.

3.8 Übersicht Modbus TCP Adressraum

Anmerkung:

Dieses Kapitel gibt einen groben Überblick über den Modbus TCP Adressraum der U2x8x-Zähler. Im Kapitel 3.9 wird auf die verschiedenen Adressraumbereiche und die dort verwendeten Variablen genauer eingegangen.

Sämtliche Registeradressen sind in diesem Dokument nullbasiert, werden also direkt so über die Schnittstelle übertragen, wie sie in den Tabellen gelistet sind. Eine Umrechnung ist nicht erforderlich.

Adresse (dezimal)	Anzahl Register	Beschreibung	Zugriff
0-14	15	Spannung	R
100-110	11	Strom	R
200-216	17	Leistung	R
300-313	14	Energie gesamt (aller Tarife)	R
400-414	15	Energie aktiver Tarif	R
500-510	11	Betriebsstunden, Datum und Uhrzeit der letzten Rückstellung und des letzten Stichtags	R
600-613	14	Energie Tarif 1	R
700-713	14	Energie Tarif 2	R
800-813	14	Energie Tarif 3	R
900-913	14	Energie Tarif 4	R
1000-1013	14	Energie Tarif 5	R
1100-1113	14	Energie Tarif 6	R
1200-1213	14	Energie Tarif 7	R
1300-1313	14	Energie Tarif 8	R
1400-1411	12	Energie Tarif 1 zum Stichtag	R
1500-1511	12	Energie Tarif 2 zum Stichtag	R
1600-1611	12	Energie Tarif 3 zum Stichtag	R
1700-1711	12	Energie Tarif 4 zum Stichtag	R
1800-1811	12	Energie Tarif 5 zum Stichtag	R
1900-1911	12	Energie Tarif 6 zum Stichtag	R
2000-2011	12	Energie Tarif 7 zum Stichtag	R
2100-2111	12	Energie Tarif 8 zum Stichtag	R
2200-2211	12	Rückstellbare Energie Tarif 1	R
2300-2311	12	Rückstellbare Energie Tarif 2	R
2400-2411	12	Rückstellbare Energie Tarif 3	R
2500-2511	12	Rückstellbare Energie Tarif 4	R
2600-2611	12	Rückstellbare Energie Tarif 5	R
2700-2711	12	Rückstellbare Energie Tarif 6	R
2800-2811	12	Rückstellbare Energie Tarif 7	R
2900-2911	12	Rückstellbare Energie Tarif 8	R
2920-2936	17	Zählerstandsgang Antwort (bei Bestellmerkmal Z2)	R
3000-3035 ¹	36	Merkmale	R
3100-3115 ²	16	Betriebslogbuch letzter Eintrag	R
3200-3215 ²	16	Betriebslogbuch vorheriger Eintrag	R
3300-3315 ²	16	Betriebslogbuch nächster Eintrag	R
<i>Für Bestellmerkmal Z1 (siehe Details in Abschnitt 3.9)</i>			
3400-3431 ²	32	Zählerstandsgang letzter Eintrag	R
3500-3531 ²	32	Zählerstandsgang vorheriger Eintrag	R
3600-3631 ²	32	Zählerstandsgang nächster Eintrag	R
<i>Für Bestellmerkmal Z2 (siehe Details in Abschnitt 3.9)</i>			
3400-3416 ²	17	Zählerstandsgang letzter Eintrag	R
3500-3516 ²	17	Zählerstandsgang vorheriger Eintrag	R
3600-3616 ²	17	Zählerstandsgang nächster Eintrag	R
3700-3701 ²	2	Version	R
3800-3835 ²	36	Antwort Zählerstandsgangintervall	R

¹ Nur bei Z2: Register können registerweise gelesen/geschrieben werden, bei anderen Bestellmerkmalen nur blockweiser Zugriff.

² Register mit fester Blocklänge: kann in allen Varianten nur am Stück gelesen und geschrieben werden

Adresse (dezimal)	Anzahl Register	Beschreibung	Zugriff
4000-4005 ^{1,3}	6	Auslesen der Zähler-Uhr	R
4100-4105 ³	6	Auslesen der Daten und Zeitindex der nächsten Rückstellung	R
4200-4205 ³	6	Auslesen der Daten und Zeitindex des nächsten Stichtags	R
10000 ⁴	1	CT	R/W
10100 ⁴	1	VT	R/W
10400 ⁴	1	Zählerstandsgang-Registrierperiode	R/W
10500 ⁴	1	Tarif	R/W
10510 ⁷	1	Tarif des nächsten Zählerstandsgangperiode	R
10600-10603 ⁴	4	Geräteuhr	R/W
10700-10703 ⁴	4	Datum und Uhrzeit der nächsten Rückstellung	R/W
10800-10803 ⁴	4	Datum und Uhrzeit des nächsten Stichtags	R/W
11000 ⁵	1	(De-)Aktivierung des Webserver	R/W
11100 ⁵	1	Setzt die Schnittstellenparameter auf Werkseinstellungen	R/W
11200-11209 ⁴	1	Anfrage Zählerstandsgang-Intervall	R/W
11300-11302 ⁷	10	Antwort auf Anfrage Zählerstandsgang-Intervall	R/W
	3		
14000-14005 ^{6,7}	6	Stellen der Geräte-Uhr	R/W
14100-14105 ^{6,7}	6	Setze Tag und Zeit der nächsten Rückstellung	R/W
14200-14205 ^{6,7}	6	Setze Tag und Zeit des nächsten Stichtags	R/W

Tabelle 3: Adressbereich Modbus TCP

Zugriff: R = lesbar (Read), W = schreibbar (Write)

HINWEIS:

Folgende Adressbereiche können ausschließlich blockweise mit fester Länge gelesen und geschrieben werden

- 3100 – 3835
- 10600 – 10803
- 11200 – 11209

Dies stellt eine gerätespezifische Einschränkung zur Sicherstellung der Datenkonsistenz der Parameter und Daten in diesem Adressbereich dar. Alle anderen Register können gemäß Modbus-Spezifikation auch anteilig gelesen werden.

Für das Bestellmerkmal Z2 können einige Register auch registerweise gelesen oder geschrieben werden. Hier besteht diese Einschränkung also nicht. Die Konsistenz der Daten ist dabei trotzdem sichergestellt. Bitte beachten Sie dazu die Fußnoten auf den Seiten 26 und 27.

³ Nur bei Bestellmerkmal Z2 verfügbar

⁴ Register mit fester Blocklänge: kann in allen Varianten nur am Stück gelesen und geschrieben werden

⁵ Nur ab Version 1.13 der TCP Schnittstelle verfügbar

⁶ Nur bei Bestellmerkmal Z2: Register können registerweise gelesen/geschrieben werden.

⁷ Nur bei Bestellmerkmal Z2 verfügbar

3.9 Details zu Adressraum und Variablen

Sämtliche Registeradressen sind in diesem Dokument nullbasiert, werden also direkt so über die Schnittstelle übertragen, wie sie in den Tabellen gelistet sind. Eine Umrechnung muss nicht erfolgen.

Bitte beachten Sie:

Zwischen den Bestellmerkmalen Z0/Z1 und Z2 unterscheidet sich der Zugriff auf den TCP Adressraum. So sind bei Bestellmerkmal Z2 einige Adressbereiche registerweise les- und schreibbar, die bei den Bestellmerkmalen Z0 und Z1 nur am Block gelesen bzw. geschrieben werden können. Die Adressräume sind daher in den folgenden Abschnitte 3.9.1 und 3.9.1.2, entsprechend dem Bestellmerkmal Z unterteilt, beschrieben.

3.9.1 Adressraum mit flexibler Adressierung (Modbus Standard)

Im Folgenden wird der Adressbereich beschrieben in welchem die Register flexibel, also registerweise gemäß Modbus Standard adressiert werden können.

Bitte beachten Sie, dass sich dieser Adressbereich von den Bestellmerkmalen Z0 und Z1 zum Adressbereich Z2 unterscheidet. Der in Abschnitt 3.9.1.1 angegebene Adressraum ist somit nur für Zähler mit Bestellmerkmal Z0 und Z1 gültig, der Adressbereich aus Abschnitt 3.9.1.2 gilt ausschließlich für das Bestellmerkmal Z2.

3.9.1.1 Adressraum mit flexibler Adressierung für Bestellmerkmale Z0 und Z1

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
0	Primärseitige Spannung zwischen Phase L1 und L2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
1	Primärseitige Spannung zwischen Phase L2 und L3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
2	Primärseitige Spannung zwischen Phase L3 und L1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
3	Mittelwert der primärseitigen Spannungen zwischen den Phasen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
4	Primärseitige Phasenspannung L1 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
5	Primärseitige Phasenspannung L2 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
6	Primärseitige Phasenspannung L3 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
7	Mittelwert der primärseitigen Phasenspannungen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
8	THD der Phasenspannung L1 gegen N	1	5	4		
9	THD der Phasenspannung L2 gegen N	1	5	4		
10	THD der Phasenspannung L3 gegen N	1	5	4		
11	Frequenz	1	3	4		
12	Exponent der Spannungen	1	SINT16	4	Exponent	
13	Fehler Statusflags1	1	6	4		
14	Fehler Statusflags2	1	7	4		
100	Primärseitige Strom Phase L1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
101	Primärseitige Strom Phase L2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
102	Primärseitige Strom Phase L3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
103	Mittelwert der primärseitigen Phasenströme	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
104	Primärseitiger Strom im N-Leiter	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
105	THD des Stroms von Phase L1	1	5	4		
106	THD des Stroms von Phase L2	1	5	4		
107	THD des Stroms von Phase L3	1	5	4		
108	Exponent des Stroms	1	SINT16	4	Exponent	
109	Fehler Statusflags1	1	6	4		
110	Fehler Statusflags2	1	7	4		
200	Primärseitige Wirkleistung P1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
201	Primärseitige Wirkleistung P2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
202	Primärseitige Wirkleistung P3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
203	Primärseitige Wirkleistung P _{tot}	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
204	Primärseitige Blindleistung Q1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
205	Primärseitige Blindleistung Q2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
206	Primärseitige Blindleistung Q3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
207	Primärseitige Blindleistung Q _{tot}	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
208	Leistungsfaktor von Phase 1	1	4	4		
209	Leistungsfaktor von Phase 2	1	4	4		
210	Leistungsfaktor von Phase 3	1	4	4		
211	Leistungsfaktor gesamt	1	4	4		
212	Exponent der primärseitigen Leistung	1	SINT16	4	Exponent	
213	Sekundäre Wirkleistung aller Phasen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 214	
214	Exponent der sekundären Leistung	1	SINT16	4	Exponent	
215	Fehler Statusflags1	1	6	4		
216	Fehler Statusflags2	1	7	4		
300	Wirkenergie Import gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.0
302	Wirkenergie Export gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.0

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
304	Blindenergie Import gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.0
306	Blindenergie Export gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.0
308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
311	Energie-Typ	1	UINT16	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
312	Fehler Statusflags1	1	6	4		
313	Fehler Statusflags2	1	7	4		
400	Wirkenergie Import des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
402	Wirkenergie Export des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
404	Blindenergie Import des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
406	Blindenergie Export des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
411	Energie-Typ	1	UINT16	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
412	Aktiver Tarif	1	UINT16	4	Aktiver Tarif (1 ..8)	
413	Fehler Statusflags1	1	6	4		
414	Fehler Statusflags2	1	7	4		
500	Betriebsstunden	2	UINT32	4		
502	Betriebsstunden seit letztem Reset	1	UINT16	4		
503	Zeitpunkt des letzten Stichtags	4	8	4		
507	Zeitpunkt der letzten Rückstellung	4	8	4		
600	Tarif 1 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.1
602	Tarif 1 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.1
604	Tarif 1 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.1
606	Tarif 1 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.1
608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	Exponent	
611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
612	Fehler Statusflags1	1	6	4		
613	Fehler Statusflags2	1	7	4		
700	Tarif 2 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.2
702	Tarif 2 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.2
704	Tarif 2 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.2
706	Tarif 2 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.2
708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
712	Fehler Statusflags1	1	6	4		
713	Fehler Statusflags2	1	7	4		
800	Tarif 3 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.3
802	Tarif 3 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.3
804	Tarif 3 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.3
806	Tarif 3 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.3
808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
812	Fehler Statusflags1	1	6	4		
813	Fehler Statusflags2	1	7	4		
900	Tarif 4 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.4
902	Tarif 4 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.4
904	Tarif 4 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.4
906	Tarif 4 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.4
908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
912	Fehler Statusflags1	1	6	4		
913	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1000	Tarif 5 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.5
1002	Tarif 5 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.5
1004	Tarif 5 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.5
1006	Tarif 5 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.5
1008	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1010	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1011	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1012	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1013	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1100	Tarif 6 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.6
1102	Tarif 6 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.6
1104	Tarif 6 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.6
1106	Tarif 6 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.6
1108	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1110	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1111	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1112	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1113	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1200	Tarif 7 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.7
1202	Tarif 7 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.7
1204	Tarif 7 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.7
1206	Tarif 7 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.7

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1208	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1210	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1211	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1212	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1213	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1300	Tarif 8 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.8
1302	Tarif 8 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.8
1304	Tarif 8 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.8
1306	Tarif 8 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.8
1308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1311	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1312	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1313	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1400	Wirkenergie Import von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1402	Wirkenergie Export von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1404	Blindenergie Import von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1406	Blindenergie Export von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1411	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1500	Wirkenergie Import von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1502	Wirkenergie Export von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1504	Blindenergie Import von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1506	Blindenergie Export von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1508	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1510	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1511	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1600	Wirkenergie Import von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1602	Wirkenergie Export von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1604	Blindenergie Import von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1606	Blindenergie Export von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1700	Wirkenergie Import von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1702	Wirkenergie Export von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1704	Blindenergie Import von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1706	Blindenergie Export von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1800	Wirkenergie Import von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1802	Wirkenergie Export von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1804	Blindenergie Import von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1806	Blindenergie Export von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1900	Wirkenergie Import von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1902	Wirkenergie Export von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1904	Blindenergie Import von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1906	Blindenergie Export von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2000	Wirkenergie Import von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2002	Wirkenergie Export von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2004	Blindenergie Import von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2006	Blindenergie Export von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2008	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2010	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2011	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2100	Wirkenergie Import von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2102	Wirkenergie Export von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2104	Blindenergie Import von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2106	Blindenergie Export von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2108	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2110	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2111	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2200	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2202	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2204	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2206	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2208	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2210	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2211	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2300	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2302	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2304	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2306	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2311	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2400	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2402	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2404	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2406	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2411	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2500	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2502	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2504	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2506	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2508	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2510	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2511	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2600	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2602	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2604	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2606	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2700	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2702	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2704	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2706	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2800	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2802	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2804	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2806	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2900	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2902	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2904	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2906	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
3000	Merkmale	36	13	4	Geräteoptionen und Informationen	
10000	Stromtransformator- Verhältnis (CT)	1	UINT16	03/16	Für CT x VT existieren Grenzwerte	
10100	Spannungstransformator- Verhältnis (VT)	1	UINT16	03/16	Für CT x VT existieren Grenzwerte	
10400	Zählerstandsgang- Registrierperiode	1	UINT16	03/16	Einstellbar sind 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 ,60 (Minuten)	
10500	Tarif	1	UINT16	03/16	Tarifauswahl 1 ... 8 oder 0 0 bedeutet: HW- Auswahl des Tarifs ist aktiv Beachten Sie Kapitel 2.8	
11000	De-/Aktivierung Webserver	1	UINT16	03/16	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
11100	Werkseinstellungen für Ethernet und BACnet	1	UINT16	03/16	Mit dem Wert: 0EDF hex setzt dieses Register Werkseinstellungen für Ethernet und Bacnet und startet den Interface-controller neu.	

Tabelle 4: Adressraum mit flexibler Adressierung für Bestellmerkmale Z0 und Z1

3.9.1.2 Adressraum mit flexibler Adressierung für das Bestellmerkmal Z2

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
0	Primärseitige Spannung zwischen Phase L1 und L2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
1	Primärseitige Spannung zwischen Phase L2 und L3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
2	Primärseitige Spannung zwischen Phase L3 und L1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
3	Mittelwert der primärseitigen Spannungen zwischen den Phasen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
4	Primärseitige Phasenspannung L1 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
5	Primärseitige Phasenspannung L2 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
6	Primärseitige Phasenspannung L3 gegen N	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
7	Mittelwert der primärseitigen Phasenspannungen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 12	
8	THD der Phasenspannung L1 gegen N	1	5	4		
9	THD der Phasenspannung L2 gegen N	1	5	4		
10	THD der Phasenspannung L3 gegen N	1	5	4		
11	Frequenz	1	3	4		
12	Exponent der Spannungen	1	SINT16	4	Exponent	
13	Fehler Statusflags1	1	6	4		
14	Fehler Statusflags2	1	7	4		
100	Primärseitige Strom Phase L1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
101	Primärseitige Strom Phase L2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
102	Primärseitige Strom Phase L3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
103	Mittelwert der primärseitigen Phasenströme	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
104	Primärseitiger Strom im N- Leiter	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 108	
105	THD des Stroms von Phase L1	1	5	4		
106	THD des Stroms von Phase L2	1	5	4		
107	THD des Stroms von Phase L3	1	5	4		
108	Exponent des Stroms	1	SINT16	4	Exponent	
109	Fehler Statusflags1	1	6	4		
110	Fehler Statusflags2	1	7	4		
200	Primärseitige Wirkleistung P1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
201	Primärseitige Wirkleistung P2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
202	Primärseitige Wirkleistung P3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
203	Primärseitige Wirkleistung P _{tot}	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
204	Primärseitige Blindleistung Q1	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
205	Primärseitige Blindleistung Q2	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
206	Primärseitige Blindleistung Q3	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
207	Primärseitige Blindleistung Q _{tot}	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 212	
208	Leistungsfaktor von Phase 1	1	4	4		
209	Leistungsfaktor von Phase 2	1	4	4		
210	Leistungsfaktor von Phase 3	1	4	4		
211	Leistungsfaktor gesamt	1	4	4		
212	Exponent der primärseitigen Leistung	1	SINT16	4	Exponent	
213	Sekundäre Wirkleistung aller Phasen	1	1	4	Mantisse, Exponent an Adresse 214	
214	Exponent der sekundären Leistung	1	SINT16	4	Exponent	
215	Fehler Statusflags1	1	6	4		
216	Fehler Statusflags2	1	7	4		
300	Wirkenergie Import gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.0
302	Wirkenergie Export gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.0
304	Blindenergie Import gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.0
306	Blindenergie Export gesamt (aller Tarife)	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.0
308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
311	Energie-Typ	1	UINT16	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
312	Fehler Statusflags1	1	6	4		
313	Fehler Statusflags2	1	7	4		
400	Wirkenergie Import des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
402	Wirkenergie Export des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
404	Blindenergie Import des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
406	Blindenergie Export des aktiven Tarifs	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
411	Energie-Typ	1	UINT16	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
412	Aktiver Tarif	1	UINT16	4	Aktiver Tarif (1 ..8)	
413	Fehler Statusflags1	1	6	4		
414	Fehler Statusflags2	1	7	4		
500	Betriebsstunden	2	UINT32	4		
502	Betriebsstunden seit letztem Reset	1	UINT16	4		
503	Zeitpunkt des letzten Stichtags	4	8	4		
507	Zeitpunkt der letzten Rückstellung	4	8	4		
600	Tarif 1 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.1
602	Tarif 1 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.1
604	Tarif 1 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.1
606	Tarif 1 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.1
608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	Exponent	
611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
612	Fehler Statusflags1	1	6	4		
613	Fehler Statusflags2	1	7	4		
700	Tarif 2 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.2

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
702	Tarif 2 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.2
704	Tarif 2 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.2
706	Tarif 2 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.2
708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
712	Fehler Statusflags1	1	6	4		
713	Fehler Statusflags2	1	7	4		
800	Tarif 3 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.3
802	Tarif 3 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.3
804	Tarif 3 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.3
806	Tarif 3 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.3
808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
812	Fehler Statusflags1	1	6	4		
813	Fehler Statusflags2	1	7	4		
900	Tarif 4 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.4
902	Tarif 4 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.4
904	Tarif 4 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.4
906	Tarif 4 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.4
908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
912	Fehler Statusflags1	1	6	4		
913	Fehler Statusflags2	1	7	4		

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1000	Tarif 5 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.5
1002	Tarif 5 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.5
1004	Tarif 5 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.5
1006	Tarif 5 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.5
1008	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1010	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1011	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1012	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1013	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1100	Tarif 6 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.6
1102	Tarif 6 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.6
1104	Tarif 6 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.6
1106	Tarif 6 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.6
1108	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1110	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1111	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1112	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1113	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1200	Tarif 7 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.7
1202	Tarif 7 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.7
1204	Tarif 7 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.7
1206	Tarif 7 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.7
1208	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1210	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1211	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1212	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1213	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1300	Tarif 8 Wirkenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	1.8.8
1302	Tarif 8 Wirkenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	2.8.8
1304	Tarif 8 Blindenergie Import	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	3.8.8
1306	Tarif 8 Blindenergie Export	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	4.8.8
1308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1311	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1312	Fehler Statusflags1	1	6	4		
1313	Fehler Statusflags2	1	7	4		
1400	Wirkenergie Import von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1402	Wirkenergie Export von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1404	Blindenergie Import von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1406	Blindenergie Export von Tarif 1 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1411	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1500	Wirkenergie Import von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1502	Wirkenergie Export von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1504	Blindenergie Import von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1506	Blindenergie Export von Tarif 2 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1508	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1510	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1511	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
600	Wirkenergie Import von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1602	Wirkenergie Export von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1604	Blindenergie Import von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1606	Blindenergie Export von Tarif 3 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1700	Wirkenergie Import von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1702	Wirkenergie Export von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1704	Blindenergie Import von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1706	Blindenergie Export von Tarif 4 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1800	Wirkenergie Import von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1802	Wirkenergie Export von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1804	Blindenergie Import von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1806	Blindenergie Export von Tarif 5 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
1900	Wirkenergie Import von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1902	Wirkenergie Export von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
1904	Blindenergie Import von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1906	Blindenergie Export von Tarif 6 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
1908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
1910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
1911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2000	Wirkenergie Import von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2002	Wirkenergie Export von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2004	Blindenergie Import von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2006	Blindenergie Export von Tarif 7 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2008	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2010	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2011	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2100	Wirkenergie Import von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2102	Wirkenergie Export von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2104	Blindenergie Import von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2106	Blindenergie Export von Tarif 8 zum Stichtag	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2108	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2110	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2111	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2200	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2202	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2204	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2206	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 1	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2208	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2210	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2211	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2300	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2302	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2304	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2306	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 2	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2308	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2310	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2311	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2400	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2402	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2404	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2406	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 3	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2408	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2410	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2411	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2500	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2502	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2504	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2506	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 4	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2508	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2510	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2511	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2600	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2602	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2604	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2606	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 5	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2608	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2610	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2611	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2700	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2702	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2704	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2706	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 6	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2708	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2710	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2711	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2800	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2802	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2804	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2806	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 7	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2808	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2810	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
2811	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2900	Rückstellbare Wirkenergie Import von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2902	Rückstellbare Wirkenergie Export von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2904	Rückstellbare Blindenergie Import von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2906	Rückstellbare Blindenergie Export von Tarif 8	2	2	4	Mantisse (siehe Format Typ 2)	
2908	Primärenergiefaktor	2	UINT32	4	Primäre Energie [Wh/varh] = Mantisse * Faktor	
2910	Exponent der Energie	1	SINT16	4	je nach Energietyp sekundär oder primär bezogen	
2911	Energie-Typ	1	5	4	Energiewerte Typ, 0 = sekundär, 1 = primär	
2920	Antwort Zählerstandsgangeintrag	17	12	4	Enthält den Zählerstandsgangwert, der über Register 11300 angefragt wurde	
3000	Merkmale	36	13	4	Geräteinformationen	
3900	Antwort Eintrag eichtechnisches Logbuch	15	12c	4	Enthält den über Register 11400 angefragten Eintrag aus dem eichtechnischen Logbuch	
4000	Geräteuhr	6	8	4	Geräteuhr	
4100	Datum und Zeit der nächsten Rückstellung	6	UINT8	4	Auslesen von Datum und Uhrzeit der nächsten Rückstellung	
4200	Datum und Uhrzeit des nächsten Stichtags	6	UINT8	4	Auslesen von Datum und Uhrzeit des nächsten Stichtags	
10000	Stromtransformator- Verhältnis (CT)	1	UINT16	03/16	Für CT x VT existieren Grenzwerte	
10100	Spannungstransformator- Verhältnis (VT)	1	UINT16	03/16	Für CT x VT existieren Grenzwerte	
10400	Zählerstandsgang- Registrierperiode	1	UINT16	03	Auslesen der Zählerstands- gangperiode (fest auf 15 Minuten gesetzt)	

Register- adresse (dezimal)	Name	Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung	OBIS
10500	Tarif	1	UINT16	03/16	Tarifauswahl 1 ... 8 oder 0 0 bedeutet: HW- Auswahl des Tarifs ist aktiv Beachten Sie Kapitel 2.8	
10510	Tarif des nächsten Zählerstandsgangperiode	1	UINT16	03	Auslesen des Tarifes des nächsten Zählersstands- gangperiode Beachten Sie Kapitel 2.8	
11000	De-/Aktivierung Webserver	1	UINT16	03/16	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	
11100	Werkeinstellungen für Ethernet und BACnet	1	UINT16	03/16	Mit dem Wert: 0EDF hex setzt dieses Register Werkseinstellungen für Ethernet und BACnet und startet den Interface-controller neu.	
11300	Abfrage zertifizierter Zählerstandsgangwert	3	15	03/16	Antwort kann aus Register 2920 ausgelesen werden	
11400	Abfrage Eintrag eichtechnisches Logbuch	2	12d	03/16	Antwort kann aus Register 3900 ausgelesen werden	
14000	Setze Geräteuhr	6	16	03/16	Bei vollständig beschriebenem eichtechnischen Logbuch ist dieses Register nicht mehr beschreibbar.	
14100	Setze Tag und Zeitpunkt der nächsten Rückstellung	6	16	03/16		
14200	Setze Tag und Zeit des nächsten Stichtags	6	16	03/16		

Tabelle 4: Adressraum mit flexibler Adressierung für Bestellmerkmal Z2

3.9.2 Adressraum mit fester Blockgröße

Die Adressräume mit fester Blockgröße unterscheiden sich zwischen den Bestellmerkmalen Z0/Z1 (kein Zählerstandsgang/mit nicht zertifiziertem Zählerstandsgang) und Z2 (mit zertifiziertem Zählerstandsgang) und sind in den folgenden zwei Abschnitten 3.9.2.1 und 3.9.2.2 beschrieben.

3.9.2.1 Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmale Z0 und Z1

Registeradresse (dezimal)	Name	feste Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung
3100	Betriebslogbuch letzter Eintrag	16	10	4	
3200	Betriebslogbuch vorheriger Eintrag	16	10	4	
3300	Betriebslogbuch nächster Eintrag	16	10	4	
3400	Zählerstandsgang letzter Eintrag	32	11	4	
3500	Zählerstandsgang vorheriger Eintrag	32	11	4	
3600	Zählerstandsgang nächster Eintrag	32	11	4	
3700	Version HW FW	2	9	4	HW- und FW-Version der Schnittstelle
10600	Geräteuhrzeit des Zählers	4	8	16 / 3	
10700	Datum und Uhrzeit der Rückstellung	4	8	16 / 3	
10800	Datum und Uhrzeit des Stichtags	4	8	16 / 3	

Tabelle 5: Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmale Z0 und Z1

3.9.2.2 Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmal Z2

Registeradresse (dezimal)	Name	feste Länge (Wörter)	Format Typ	FC	Beschreibung
3100	Betriebslogbuch letzter Eintrag	16	10	4	
3200	Betriebslogbuch vorheriger Eintrag	16	10	4	
3300	Betriebslogbuch nächster Eintrag	16	10	4	
3400	Zählerstandsgang letzter Eintrag	17	11c	4	
3500	Zählerstandsgang vorheriger Eintrag	17	11c	4	
3600	Zählerstandsgang nächster Eintrag	17	11c	4	
3700	Version HW FW	2	9	4	HW- und FW-Version der Schnittstelle
3800	Antwort Zählerstandsgangintervall	36	14	4	
10600	Geräteuhrzeit des Zählers	4	8	16 / 3	Bei vollständig beschriebenem eichtechnischen Logbuch ist dieses Register nicht mehr beschreibbar.
10700	Datum und Uhrzeit der Rückstellung	4	8	16 / 3	
10800	Datum und Uhrzeit des Stichtags	4	8	16 / 3	
11200	Abfrage Zählerstandsgangintervall	10	13	16 / 3	

Tabelle 6: Adressraum mit fester Blockgröße für Bestellmerkmal Z2

3.9.3 Variablentypen

Standardvariablentypen	
UINT8	8 Bit Integer vorzeichenlos
SINT8	8 Bit Integer vorzeichenbehaftet
UINT16	16 Bit Integer vorzeichenlos
SINT16	16 Bit Integer vorzeichenbehaftet
UINT32	32 Bit Integer vorzeichenlos
SINT32	32 Bit Integer vorzeichenbehaftet

Tabelle 7: U2x8x Variablentypen

3.10 Formattypen

3.10.1 Format Typ 1 (Spannung, Strom, Leistung)

Dieses Format besteht aus zwei Komponenten:

- Mantisse (SINT16)
- Exponent (SINT16): Der Exponent ist jeweils im Exponentenregister abgelegt.

Der Wert der Messgröße berechnet sich damit wie folgt:

$$\text{Variablenwert} = \text{Mantisse} * 10^{\text{Exponent}}$$

Einheit der Variablen:

- Spannung V
- Strom A
- Leistung W oder VA oder VAr abhängig von der Art der Leistung

Beispiel:

Ein Spannungs-Exponent von -1 und ein Spannungswert von 2309 werden gelesen als:

Mantisse Register:	09h	05h
Exponentenregister:	FFh	FFh

Die gemessene Spannung entspricht damit:

$$2309 * 10^{(-1)} = 230,9 \text{ V}$$

Anmerkung: Wenn der Wert der Mantisse 8000h ist, bedeutet das, dass die Variable nicht definiert ist.

3.10.2 Format Typ 2 (Energie)

Die eichfähigen Energiewerte werden als UINT32-Werte gespeichert.

- Mantisse:

UINT32

Es wird stets der primäre Energiewert übertragen.

- Primärenergiefaktor:

UINT32

- Exponent:

SINT16

Die primäre Energie in Wattstunden bei allen Zählertypen (unabhängig vom Energietyp) errechnet sich wie folgt:

$$\text{primäre Energie [Wh/VArh]} = \text{Mantisse} * \text{Primärenergiefaktor}$$

oder:

$$\text{primäre Energie [Wh/VArh]} = \text{Mantisse} * (10^{\text{Exponent}})$$

Beispiel:

Berechnung der primären Wirkenergie (Bezug und Abgabe) des aktiven Tarifs erfolgt damit laut:

WirkImport [Wh] = Mantisse (Adresse 400, UINT32) * Faktor (Adresse 408, UINT32)

WirkExport [Wh] = Mantisse (Adresse 402, UINT32) * Faktor (Adresse 408, UINT32)

3.10.3 Format Typ 3 (Frequenz)

Wird für die Frequenz angewandt und ist wie folgt definiert:

- Mantisse (UINT16)

Die Frequenz berechnet sich daraus wie folgt:

$$\text{Variablenwert} = \text{Mantisse} * 0,01 [\text{Hz}]$$

Beispiel:

Eine Frequenz-Mantisse von 5002 wird damit gelesen als

Frequenzregister:

13h	8Ah
-----	-----

$$5002 * 0,01 = 50,02 \text{ Hz}$$

3.10.4 Format Typ 4 (Leistungsfaktor)

Wird für den Leistungsfaktor angewandt und ist wie folgt definiert:

- Mantisse (SINT16)

Der Leistungsfaktor berechnet sich daraus wie folgt:

$$\text{Variablenwert} = \frac{\text{Mantisse}}{1000}$$

Beispiel:

Eine Leistungsfaktor-Mantisse von 985 wird gelesen als

Leistungsfaktorregister:

03h	D9h
-----	-----

$$\frac{985}{1000} = 0,985$$

3.10.5 Format Typ 5 (Gesamte harmonische Verzerrung – THD)

Wird für die THD angewandt und ist wie folgt definiert:

- Mantisse (UINT16)

Der THD wird daraufhin wie folgt ermittelt:

$$\text{Variablenwert} = \frac{\text{Mantisse}}{1000}$$

3.10.6 Format Typ 6 (Fehler-Status-Flags 1)

Dieses Register enthält die Fehlerbits:

MSB

LSB

NoCal		I3Hi	I2Hi	I1Hi	U3Hi	U2Hi	U1Hi		DCerr	I3Lo	I2Lo	I1Lo	U3Lo	U2Lo	U1Lo
-------	--	------	------	------	------	------	------	--	-------	------	------	------	------	------	------

Bit Position	Fehlerbit	Beschreibung
0	U1Lo	U1 < 75 % Un
1	U2Lo	U2 < 75 % Un
2	U3Lo	U3 < 75 % Un
3	I1Lo	I1 < Anlauf
4	I2Lo	I2 < Anlauf
5	I3Lo	I3 < Anlauf
6	DC err	DC-Offset zu hoch
7		Frei
8	U1Hi	U1 > 120 % Un
9	U2Hi	U2 > 120 % Un
10	U3Hi	U3 > 120 % Un
11	I1Hi	Maximalwert von I1 überschritten
12	I2Hi	Maximalwert von I2 überschritten
13	I3Hi	Maximalwert von I3 überschritten
14		Frei
15	NoCal	Gerät nicht kalibriert

Tabelle 8: Fehler-Status-Flags 1

3.10.7 Format Typ 7 (Fehler-Status-Flags 2)

Dieses Register enthält die Fehlerbits:

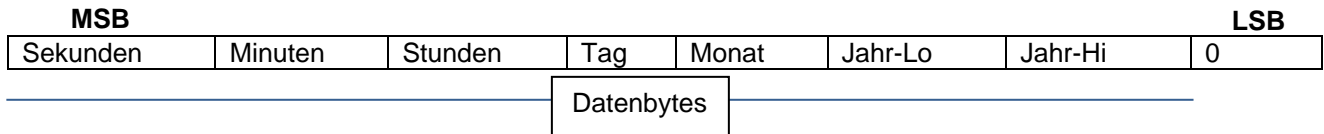
MSB												LSB			
Mem Err	NCO M	KEY		Res		CLK3 6	CLK1 8	CLK_CH G	CER T_FU LL	NRU M	FRU M		FHi	FLo	FNo

Bit Position	Fehler Bit	Beschreibung
0	FNo	Keine Frequenz Synchronisation
1	FLo	Frequenz < 40 Hz
2	FHi	Frequenz > 70 Hz
3		Frei
4	FRUM	Drehrichtung falsch
5	NRUM	Keine Drehrichtung gefunden
6	CERT_FULL	Eichtechnisches Logbuch ist vollgeschrieben. Keine Änderungen der Uhrzeit mehr möglich. Zählerstandgang wird ab diesen Zeitpunkt ungültig.
7	CLK_CHG	Uhrzeit wurde in der aktuellen Zählerstandgangperiode gestellt
8	N_CLK_18H	Uhrzeit seit 18 Stunden synchronisiert
9	N_CLK_36H	Uhrzeit seit 36 Stunden synchronisiert
10		Frei
11	Res	Reserviert
12		Frei
13	Key_Unlocked	Freigabe aktiv
14	N_COM	Probleme mit der internen Kommunikation
15	MemErr	Speicherfehler im EEPROM

Tabelle 9: Fehler-Status-Flags 2

3.10.8 Format Typ 8 (RTC Struktur)

Struktur des Modbus-Telegramms (Uhrzeit und Datum):



Variable	Format
Sekunden	UINT8
Minuten	UINT8
Stunden	UINT8
Tag	UINT8
Monat	UINT8
Jahr	UINT16

Tabelle 10: RTC Struktur

Beispiel:

zur Abfrage von Datum und Uhrzeit lautet die Anfrage:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 06	01	03	29 68 00 04

Die Antwort lautet daraufhin:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 0B	01	03	08 02 06 0C 0B 07 E0 07 00

Dies entspricht 12:06:02 Uhr am 11.07.2016.

Nachfolgend soll die Uhr auf 12:15:00 Uhr gestellt werden und das Datum auf den 11.07.2016:

Die entsprechende Anweisung lautet:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 0F	01	10	29 68 00 04 08 00 0F 0C 0B 07 E0 07 00

Antwort:

MBAP				PDU	
Transaction Identifier	Protocol Identifier	Länge	Unit Identifier	Funktions-code	Daten
00 02	00 00	00 06	01	10	29 68 00 04

3.10.9 Format Typ 9 (Hard- und Firmware-Version des Interfaces)

Format für die Version der Hardware (HW) und der Firmware (FW) der MODBUS-Schnittstelle:

HW-MSB	HW-LSB	FW-MSB	FW-LSB
--------	--------	--------	--------

Variable	Format
HW-MSB	UINT8
HW-LSB	UINT8
FW-MSB	UINT8
FW-LSB	UINT8

Beispiel: HW-Version = 1.30, FW-Version = 1.45

Variable	Wert
HW-MSB	1
HW-LSB	30
FW-MSB	1
FW-LSB	45

3.10.10 Format Typ 10 (Betriebslogbuch-Eintrag)

Die Struktur besteht aus 32 Bytes.

Logger Strukturdefinition

Byte-Index	Variable	Format
0	Eintrag Index	UINT16
2	Ereignis-Code	UINT8
3	Parameter (1)	UINT8
4	Parameter (2)	UINT8
5	Parameter (3)	UINT8
6	Parameter (4)	UINT8
7	Parameter (5)	UINT8
8	Parameter (6)	UINT8
9	Parameter (7)	UINT8
10	Betriebsstunden	UINT32
14	Ereignis Zeitstempel	Format Typ 8
22 ... 31	Reserve	-----

Tabelle 11: Betriebslogbuch-Eintrag

Ereigniscodes:

Ereigniscode Start	Ereigniscode Ende	Beschreibung	Parameter
00h		Status OK	
01h	81h	Stromüberlast	Phasennummer (Parameter 1)
02h	82h	Phasenspannung zu hoch	Phasennummer (Parameter 1)
03h	83h	Keine Frequenzsynchronisation	
04h	84h	Frequenz zu niedrig	
05h	85h	Frequenz zu hoch	
06h	86h	Phasenreihenfolge falsch	
07h	87h	Phasenreihenfolge unbekannt	
08h	88h	Zähler nicht kalibriert	

Ereigniscode Start	Ereigniscode Ende	Beschreibung	Parameter
09h	89h	Phasenspannung zu niedrig	Phasennummer (Parameter 1)
0Ah	8Ah	Fehler Analog: DC-Offset zu groß	
0Bh	8Bh	Fehler Energie: Energiestand defekt	
0Ch	8Ch	Fehler der internen Kommunikation	
40h		Datum / Uhrzeit geändert (nur bei Z2) Datum / Uhrzeit mittels Display geändert	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
41h		(nur bei Z2) Datum / Uhrzeit mittels NTP geändert	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
42h		(nur bei Z2) Datum / Uhrzeit mittels Webserver geändert	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
43h		(nur bei Z2) Datum / Uhrzeit mittels Modbus TCP/IP geändert	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
44h		(nur bei Z2) Datum / Uhrzeit mittels BACnet geändert	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
45h		(nur bei Z2) Datum / Uhrzeit rückgesetzt auf Grund ausgelaufener Gangreserve der RTC	Neue Zeit gespeichert (Format Typ 8 in Parameter 1 ... 7)
48h		CT geändert	Neuer CT-Wert gespeichert (Parameter 1)
49h		VT geändert	Neuer VT-Wert gespeichert (Parameter 1)
60h		Reset aufgetreten, Datum und Uhrzeit wurde nicht gespeichert	
61h		Zähler-Stromversorgung war unterbrochen	
68h		Der Energiewert wurde aus zyklischen Sicherungen rekonstruiert.	

Tabelle 12: Ereigniscodes

3.10.11 Formattypen für Zählerstandgang (Z1)

Bitte beachten Sie:

Die hier angegebenen Register gelten nur für Zähler mit dem Bestellmerkmal Z1. Die Zählerstandgang-Eintragswerte für den zertifizierten Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z2) sind in Abschnitt 3.10.12.3 angegeben

3.10.11.1 Format Typ 11 (Zählerstandgang-Eintrag)

Die Struktur besteht aus 64 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0	Index Eintrag	UINT16	0	Bit 7:0	Bit 15:8
1					
2	Aktiver Tarif	UINT8	1	Tariff	Exponent
3	Exponent für die Energie	SINT8			
4	Wirkenergie Import aller Phasen (Mantisse)	UINT32	2	Bit 7:0	Bit 15:8
5					
6			3	Bit 23:16	Bit 31:24
7					
8	Wirkenergie Export aller Phasen (Mantisse)	UINT32	4	Bit 7:0	Bit 15:8
9					
10			5	Bit 23:16	Bit 31:24
11					
12	Blindenergie Import aller Phasen (Mantisse)	UINT32	6	Bit 7:0	Bit 15:8
13					
14			7	Bit 23:16	Bit 31:24
15					
16	Blindenergie Export aller Phasen (Mantisse)	UINT32	8	Bit 7:0	Bit 15:8
17					
18			9	Bit 23:16	Bit 31:24
19					
20	Zwei zusätzliche Stellen für Wirkenergie Import (Mantisse 2)	UINT8	10	... import	... export
21	Zwei zusätzliche Stellen für Wirkenergie Export (Mantisse 2)	UINT8			
22	Zwei zusätzliche Stellen für Blindenergie Import (Mantisse 2)	UINT8	11	... import	... export
23	Zwei zusätzliche Stellen für Blindenergie Export (Mantisse 2)	UINT8			
24	Zählerstandgang Status 1	Format 11a	12	Bit 7:0	Bit 15:8
25					
26	Zählerstandgang Status 2	Format 11b	13	Bit 7:0	Bit 15:8
27					
28	Zeitstempel	Format 8	14	Sekunde	Minute
29					
30			15	Stunde	Tag
31					
32			16	Monat	Jahr(bit7:0)
33					
34			17	Jahr(bit15:8)	Intervall
35	Zählerstandgangintervall (1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30, 60 min.)	UINT8			
36-63	Reserve		18-31	0	0

Tabelle 13: Zählerstandgang-Eintrag für Bestellmerkmal Z1

3.10.11.2 Format Typ 11a (Zählerstandsgang Status 1)

Dieses Bitfeld kennzeichnet, welche Ereignisse während der Registrierperiode auftraten:

MSB

LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit	Beschreibung
0	Strom 1 hat den Maximalwert überschritten
1	Strom 2 hat den Maximalwert überschritten
2	Strom 3 hat den Maximalwert überschritten
3	Maximalwert von U1 überschritten
4	Maximalwert von U2 überschritten
5	Maximalwert von U3 überschritten
6	Keine Frequenzsynchronisation möglich
7	Frequenz zu niedrig
8	Frequenz zu hoch
9	Phasenfolge verkehrt
10	Phasenfolge unbekannt
11	Gerät ist nicht kalibriert
12	Fehler Analog: DC-Offset zu groß
13	Fehler Energie: Energiestand defekt
14	Fehler der internen Kommunikation
15	Der Energiewert wurde aus zyklischen Sicherungen rekonstruiert.

Tabelle 14: Zählerstandsgang Status 1 für Bestellmerkmal Z1

Die Zählerstandsgang-Status 1 Bits 0 ... 15 stammen aus dem Betriebslogbuch und kennzeichnen aufgetretene Ereignisse während des Zählerstandsgang-Intervalls.

3.10.11.3 Format Typ 11b (Zählerstandsgang Status 2)

Dieses Bitfeld kennzeichnet, welche Ereignisse während der Registrierperiode auftraten:

MSB

LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Status Bit	Description
0	Verkürzte Registrierperiode (nicht uhrzeitsynchron gestartet/beendet)
1	Reset aufgetreten (Es wurde nach einem Reset begonnen)
2	Tarifwechsel (Ende der Periode aufgrund eines Tarifwechsels)
3	Uhrzeitwechsel (Ende der Periode aufgrund eines Uhrzeitwechsels)
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-

Tabelle 15: Zählerstandsgang Status 2 für Bestellmerkmal Z1

Wenn der Loggereintrag des Zählerstandgangs unvollständig ist (nach Reset, Tarifänderung oder Uhrzeitänderung), wird dies durch das Statusbit „Verkürzte Registrierperiode“ angezeigt.

Wenn ein Reset aufgetreten ist, z. B. bei jedem Neustart nach Stromausfall, zeigt dies der erste Eintrag des Zählerstandgangs durch das Statusbit „Reset aufgetreten“ („Verkürzte Registrierperiode“) an. Wird der Tarif geändert, wird der bei der Tarifänderung aktuelle Loggerwert des Zählerstandgangs (asynchroner Eintrag) mit der Information „Tarifwechsel“ gespeichert. Dann beginnt ein neues Zählerstandgang-Loggerintervall mit dem neuen Tarif. Dadurch können keine Energiewerte verloren gehen (der Eintrag nach dem Tarifwechsel und der nächste Eintrag werden mit dem Statusbit „Verkürzte Registrierperiode“ markiert).

Wenn die Uhrzeit geändert wird, wird der aktuelle Zählerstandgang-Loggerwert (asynchroner Eintrag) mit dem Statusbit „Uhrzeitwechsel“ mit dem vorherigen Zeitstempel gespeichert, dann startet eine neue Zählerstandgang-Loggerperiode mit der neuen Uhrzeit. Dadurch können keine Energiewerte verloren gehen (der Eintrag nach dem Uhrzeitwechsel und der nächste Eintrag werden mit dem Statusbit „Verkürzte Registrierperiode“ markiert).

3.10.12 Formattypen für zertifizierten Zählerstandgang (Z2)

Bitte beachten Sie:

Die hier angegebenen Register gelten nur für Zähler mit dem Bestellmerkmal Z2. Die Formattypen für den **nicht** zertifizierten Zählerstandgang (Bestellmerkmal Z1) sind in Abschnitt 0 angegeben

3.10.12.1 Format Typ 12 (zertifizierter Zählerstandgang-Eintrag)

Die Struktur besteht aus 34 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0	Eintragsnummer (0 = keine gültigen Daten in der Struktur)	UINT32	0	Bit 31:24	Bit 23:16
1			1	Bit 15:8	Bit 7:0
2					
3					
4	Zeitstempel – Jahr	UINT16	2	Bit 15:8	Bit 7:0
5					
6	Zeitstempel – Monat	UINT16	3	Bit 15:8	Bit 7:0
7					
8	Zeitstempel – Tag	UINT16	4	Bit 15:8	Bit 7:0
9					
10	Zeitstempel – Stunde	UINT16	5	Bit 15:8	Bit 7:0
11					
12	Zeitstempel – Minute	UINT16	6	Bit 15:8	Bit 7:0
13					
14	Wirkenergie Import aller Tarife (Mantisse)	UINT32	7	Bit 31:24	Bit 23:16
15			8	Bit 15:8	Bit 7:0
16					
17					
18	Zwei zusätzliche Dezimalstellen für Wirkenergie Import (Mantisse 2)	UINT16	9	Bit 15:8	Bit 7:0
19					
20	Wirkenergie Export aller Tarife (Mantisse)	UINT32	10	Bit 31:24	Bit 23:16
21			11	Bit 15:8	Bit 7:0
22					
23					
24	Zwei zusätzliche Dezimalstellen für Wirkenergie Export (Mantisse 2)	UINT16	12	Bit 15:8	Bit 7:0
25					
26	Exponent	SINT16	13	Bit 15:8	Bit 7:0
27					
28	Zählerstandgang Status 1	Format 12a	14	Bit 15:8	Bit 7:0
29					
30	Zählerstandgang Status 2	Format 12b	15	Bit 15:8	Bit 7:0
31					
32	Aktiver Tarif	UINT16	16	Bit 15:8	Bit 7:0
33					

Tabelle 16: Zählerstandgang-Eintrag für Bestellmerkmal Z2

Anmerkung:

Alle Energiewerte werden wie folgt berechnet:

Anzeigegegenauigkeit:

$$\text{Energie} = \text{Mantisse} * 10^{\text{Exponent}} \text{ [Wh] oder [VArh]}$$

Erhöhte Genauigkeit:

$$\text{Energie} = \text{Mantisse} * 10^{\text{Exponent}} + \text{Mantisse2} * 10^{\text{Exponent}-2} [\text{Wh}] \text{ oder } [\text{VArh}]$$

Es wird stets die eichfähige Energie gespeichert: Beim Merkmal Q1 (einstellbare CT und VT-Werte, sekundäre Energie eichfähig) müssen die CT- und VT-Werte im Anschluss aufmultipliziert werden.

Beispiel:

Mantisse 1 von 4561 und Mantisse 2 von 24 und Exponent +3 wird gelesen als

Mantisse 1 Register:

00h	00h	11h	D5h
-----	-----	-----	-----

Mantisse 2 Register:

00h	18h
-----	-----

Exponentenregister:

03h

Damit ergibt sich für die Energie:

$$\text{Energie} = 4561 * 10^3 + 24 * 10^1 = 4561240 \text{ Wh}$$

3.10.12.2 Format Typ 12a (zertifizierter Zählerstandgang Status 1)

Anmerkung:

Das Bitfeld „Zählerstandgang Status 1“ ist für den zertifizierten Zählerstandgang identisch zum dem für den nicht zertifizierten Zählerstandgang und entspricht damit dem Format Typ 11 (siehe Abschnitt 3.10.11.2).

Dieses Bitfeld kennzeichnet, welche Ereignisse während der Registrierperiode auftraten:

MSB

LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit	Beschreibung
0	Strom 1 hat den Maximalwert überschritten
1	Strom 2 hat den Maximalwert überschritten
2	Strom 3 hat den Maximalwert überschritten
3	Maximalwert von U1 überschritten
4	Maximalwert von U2 überschritten
5	Maximalwert von U3 überschritten
6	Keine Frequenzsynchronisation möglich
7	Frequenz zu niedrig
8	Frequenz zu hoch
9	Phasenfolge verkehrt
10	Phasenfolge unbekannt
11	Gerät ist nicht kalibriert
12	Fehler Analog: DC-Offset zu groß
13	Fehler Energie: Energiestand defekt
14	Fehler der internen Kommunikation
15	Der Energiewert wurde aus zyklischen Sicherungen rekonstruiert.

Tabelle 17: Zählerstandgang Status 1 für Bestellmerkmal Z2

Die Zählerstandgang-Status 1 Bits 0 ... 15 stammen aus dem Betriebslogbuch und kennzeichnen aufgetretene Ereignisse während des Zählerstandgang-Intervalls.

3.10.12.3 Format Typ 12b (zertifizierter Zählerstandgang Status 2)

Dieses Bitfeld kennzeichnet, welche Ereignisse während der Registrierperiode auftraten:

MSB

LSB

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Status Bit	Description
0	Verkürzte Registrierperiode (nicht uhrzeitsynchron gestartet)
1	Reset aufgetreten (Es wurde nach einem Reset begonnen)
2	Tarifwechsel (Ende der Periode aufgrund eines Tarifwechsels)
3	Uhrzeitwechsel (Ende der Periode aufgrund eines Uhrzeitwechsels)
4	Uhr wurde die letzten 18 Stunden nicht synchronisiert
5	Uhr wurde die letzten 36 Stunden nicht synchronisiert
6	Eichtechnisches Logbuch vollgelaufen. Nicht gültig zur Abrechnung
7	Uhrzeit wurde in der Zählerstandgangperiode gestellt
8	
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	Energiewert kann für die Abrechnung verwendet werden

Tabelle 18: Zählerstandgang Status 2 für Bestellmerkmal Z2

Wenn der Loggereintrag des Zählerstandgangs unvollständig ist (nach Reset, Tarifänderung oder Uhrzeitänderung), wird dies durch das Statusbit „Verkürzte Registrierperiode“ angezeigt.

Wenn ein Reset aufgetreten ist, z. B. bei jedem Neustart nach Stromausfall, zeigt dies der erste Eintrag des Zählerstandgangs durch das Statusbit „Reset aufgetreten“ (und „Verkürzte Registrierperiode“) an.

3.10.12.4 Format Typ 12c (Eintrag eichtechnisches Logbuch)

Die Struktur besteht aus 28 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Eintragsnummer (1 bis 4000, 0 = keine gültigen Daten in der Struktur)	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
0 2	Ereignis-Code	UINT16	1	Bit 15:8	Bit 7:0
3 4	Alter Zeitstempel – Jahr	UINT16	2	Bit 15:8	Bit 7:0
5 6	Alter Zeitstempel – Monat	UINT16	3	Bit 15:8	Bit 7:0
7 8	Alter Zeitstempel – Tag	UINT16	4	Bit 15:8	Bit 7:0
9 10	Alter Zeitstempel – Stunde	UINT16	5	Bit 15:8	Bit 7:0
11 12	Alter Zeitstempel – Minute	UINT16	6	Bit 15:8	Bit 7:0
13 14	Alter Zeitstempel – Sekunden	UINT16	7	Bit 15:8	Bit 7:0
15 16	Neuer Zeitstempel – Jahr	UINT16	8	Bit 15:8	Bit 7:0
17 18	Neuer Zeitstempel – Monat	UINT16	9	Bit 15:8	Bit 7:0

19 20	Neuer Zeitstempel – Tag	UINT16	10	Bit 15:8	Bit 7:0
21 22	Neuer Zeitstempel – Stunde	UINT16	11	Bit 15:8	Bit 7:0
23 24	Neuer Zeitstempel – Minute	UINT16	12	Bit 15:8	Bit 7:0
25 26	Neuer Zeitstempel – Sekunden	UINT16	13	Bit 15:8	Bit 7:0
27 28	Checksumme	UINT8	14	Bit 15:8	Bit 7:0

Tabelle 19: Eintrag eichtechnisches Logbuch

Ereigniscodes:

Ereigniscode	Beschreibung
01	Zeitänderung über Display
02	Zeitänderung über Modbus TCP
03	Zeitänderung über Webseite
04	Zeitänderung über SNTP
05	Zeitänderung über Bacnet
06	Rücksetzen der Zeit (Gangreserve ausgelaufen); default: 01.01.2016

3.10.12.5 Format Typ 12d (Abfrage Eintrag eichtechnisches Logbuch)

Die Struktur besteht aus 4 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Abgefragter Typ (1 = neuester Eintrag, 2 = nächster Eintrag, 3 = Eintragsnummer)	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
2 3	Abgefragte Eintragsnummer (nur verwendet bei abgefragtem Typ = 3)	UINT16	1	Bit 15:8	Bit 7:0

Tabelle 20: Abfrage eichtechnisches Logbuch

3.10.13 Format Typ 13 (zertifizierter Zählerstandgang Intervall-Abfrage)

Die Struktur besteht aus 20 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Beginn Zeitstempel – Jahr	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
2 3	Beginn Zeitstempel – Monat	UINT16	1	Bit 15:8	Bit 7:0
4 5	Beginn Zeitstempel – Tag	UINT16	2	Bit 15:8	Bit 7:0
6 7	Beginn Zeitstempel – Stunde	UINT16	3	Bit 15:8	Bit 7:0
8 9	Beginn Zeitstempel – Minute	UINT16	4	Bit 15:8	Bit 7:0
10 11	Ende Zeitstempel – Jahr	UINT16	5	Bit 15:8	Bit 7:0
12 13	Ende Zeitstempel – Monat	UINT16	6	Bit 15:8	Bit 7:0
14 15	Ende Zeitstempel – Tag	UINT16	7	Bit 15:8	Bit 7:0
16 17	Ende Zeitstempel – Stunde	UINT16	8	Bit 15:8	Bit 7:0
18 19	Ende Zeitstempel – Minute	UINT16	9	Bit 15:8	Bit 7:0

Tabelle 21: Zählerstandgang Intervall-Abfrage für Bestellmerkmal Z2

Beachten Sie:

Werden alle Anfangszeitstempel auf 0 gesetzt antwortet der Zähler mit dem ersten und letzten gespeicherten Zählerstandgang-Wert.

3.10.14 Format Typ 14 (Antwort zertifizierter Zählerstandgang Intervall-Abfrage)

Die Struktur besteht aus 72 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Antwort gültig (1= gültig, 0= nicht bereit)	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
2 3	Werte gültig (1= gültig, 0= keine Daten im Intervall)	UINT16	1	Bit 15:8	Bit 7:0
4..37	Anfangswert	Format 12	2..18		
38..71	Endwert	Format 12	19..35		

Tabelle 22: Antwort auf Zählerstandgang Intervall-Abfrage für Bestellmerkmal Z2

3.10.15 Format Typ 15 (Abfrage zertifizierter Zählerstandgang-Wert)

Die Struktur besteht aus 6 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Abgefragter Typ (1 = neuester Eintrag, 2 = nächster Eintrag, 3 = Eintragsnummer)	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
2 3 4 5	Abgefragte Eintragsnummer (nur verwendet bei abgefragtem Typ = 3)	UINT32	1	Bit 31:24	Bit 23:16
			2	Bit 15:8	Bit 7:0

Tabelle 23: Abfrage Zählerstandgang-Wert bei Bestellmerkmal Z2

3.10.16 Format Typ 16 (Setzen und Lesen der Zeit)

Die Struktur besteht aus 12 Bytes.

Byte Index	Variable	Format	Word Index	Modbus Word Register	
				High Byte	Low Byte
0 1	Jahr	UINT16	0	Bit 15:8	Bit 7:0
2 3	Monat	UINT16	1	Bit 15:8	Bit 7:0
4 5	Tag	UINT16	2	Bit 15:8	Bit 7:0
6 7	Stunde	UINT16	3	Bit 15:8	Bit 7:0
8 9	Minute	UINT16	4	Bit 15:8	Bit 7:0
10 11	Sekunde	UINT16	5	Bit 15:8	Bit 7:0

Tabelle 24: Setzen und Lesen der Zeit

Anmerkung:

Der Trigger um die Daten im Gerät zu schreiben ist die Sekunde.

3.10.17 Format Typ 17 (Geräteinformation)

Die Struktur besteht aus 72 Bytes.

Byte Index	Variable	Format
0 ... 10	Merkmale	UINT8 [11]
11 ... 18	Seriennummer des Geräts	UINT8 [8]
19	Kalibrier-Tag	UINT8
20	Kalibrier-Monat	UINT8
21	Kalibrier-Jahr	UINT16
23 ... 24	Reserve	
25	Firmware Version	UINT16
27 ... 31	Reserve	
32 ... 63	Produktinformation	UINT8[32]
64 ... 70	M-Bus Reserve	UINT8[7]
71	Frei	

Tabelle 25: Geräteinformationen

Merkmale:

Byte Index	Merkmal	
0	Type	0: U2281 Direkt 2-Leiter 2: U2289 Direkt 4-Leiter 3: U2381 Wandler 2-Leiter 4: U2387 Wandler 3-Leiter 5: U2389 Wandler 4-Leiter
1	D	0: Gossen Metrawatt
2	H	Hilfsspannung, nicht in 4 TE Zähler (0 = ohne)
3	M	Multifunktionale Ausführung: 0: ohne 1: mit U, I, P, Q, S, PF, f, THD, IN 2: mit Blindenergie 3: mit U, I, P, Q, S, PF, f, THD, IN & Blindenergie
4	P	Kalibrierung 0: mit MID 9: mit MID + Eichschein
5	Q	CT / VT 0: 1 1: Einstellbar 9: CT / VT fix durch Bestellung
6	U	Betriebsspannung 3: 100 V / 110 V (nicht in Kombination mit Z2 erhältlich) 5: 2 Leiter 230 V 6: 400 V 7: 500 V
7	V	Impulsausgang 0: Ohne 1: 1000 Impulse/kWh, 24 V, 30 ms Impulsbreite, > 30 ms Impulspause 2: S0 programmierbar, 24 V, 30 ms Impulsbreite, > 30 ms Impulspause 3: 1000 Impulse/kWh, 230 V, 30 ms Impulsbreite, > 30 ms Impulspause 4: S0 programmierbar, 230 V, 30 ms Impulsbreite, > 30 ms Impulspause 7: 100 Impulse/kWh, 24 V, 130 ms Impulsbreite, > 130 ms Impulspause 8: 1000 Impulse/kWh, 24 V, 130 ms Impulsbreite, > 130 ms Impulspause 9: Kundenspezifisch bestellt, 24 V
8	W	Businterface 0: Ohne 1: LON 2: MBus 4: TCP/IP 7: MODBus RTU
9	Z	Zählerstandsgang 0: Ohne Zählerstandsgang 1: Mit Zählerstandsgang 2: Mit zertifiziertem Zählerstandsgang
10	S	Sonderausführung (immer 0)

Tabelle 26: Merkmale

Seriennummer:

0. Byte	1. Byte	2. Byte	3. Byte		4. Byte		5. Byte		6. Byte		7. Byte	
CHAR	CHAR	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	Reserve
„Z“	„B“	1	2	3	4	5	0	0	0	0	1	

Die Seriennummer besteht aus zwei Buchstaben und 10 Digits (BCD Format).

Im Beispiel oben: ZB1234500001

Firmware Version:

Die Version der Basisfirmware des Energiezählers wird als UINT16 Register ausgelesen.

Ein Wert von 130 entspricht dabei der Firmware Version 1.30.

Produktinformation:

Textbasierte Information mit 32 Zeichen – definiert durch den Hersteller.

4 BACnet IP

4.1 Allgemeines

BACnet = **B**uilding Automation and **C**ontrol **N**etworks ist ein Netzwerkprotokoll für die Gebäudeautomation.

Sofern die vorgegebenen Standards (definierte BIBBs) innerhalb des BACnets eingehalten werden, kann eine Kompatibilität bei der Kommunikation zwischen Geräten verschiedener Hersteller erreicht werden.

In dem sogenannten BIBB (**B**ACnet Interoperability **B**uilding **B**lock) wird definiert, welche Services und Prozeduren auf Server- und Client-Seite unterstützt werden müssen, um eine bestimmte Anforderung des Systems zu realisieren.

Die Energiezähler der Serie EM228x und EM238x unterstützen den Devicetyp BACnet Smart Sensor (B-SS) mit den BIBBs DS-RP-B, DM-DDB-B und DM-DOB-B. Zusätzlich werden noch die BIBBs DS-WP-B, DS-RPM-B und DM-TS-B unterstützt.

- Vendor Name: Gossen Metrawatt GmbH
- Vendor ID: 881
- Product Name: ENERGYMID Energy Meter
- Product Model Number: EM2281, EM2289, EM2381, EM2387, EM2389

Über das Web-Interface lassen sich folgende Parameter einstellen:

- BACNet-Port
- Device ID
- Device name
- Device description
- Device location

4.2 Device Object

Property	R/W	NV	Value returned	Additional information
Object_Identifier	R/W	NV	Gerät <n>	n ist die BACnet Geräte-ID. Es entspricht einer Dezimalzahl von 1 ... 4,193,999. Diese kann über die Schnittstelle oder über den Webserver geändert werden. Der Standardwert ab Werk ist die Zahl 881.000 + 16bit Teil der MAC-Adresse, um die Wahrscheinlichkeit von Konflikten zu reduzieren, wenn mehrere Geräte installiert sind.
Object_Type	R	NV	8 : Object Device	
Object_Name	R/W	NV	<Object_Name>	Der Objekt Name ist änderbar und auf 64 Zeichen begrenzt. der Default-Wert ist " Energy Meter - <BACnet Device ID>"
System_Status	R	NV	0 : Operational	
Vendor_Name	R	NV	GMC-I Messtechnik GmbH Gossen Metrawatt GmbH	Der Vendor_Name unterscheidet sich für die Bestellmerkmale Z0/Z1 und Z2: <ul style="list-style-type: none"> • Z0/Z1: GMC-I Messtechnik GmbH • Z2: Gossen Metrawatt GmbH
Vendor_Identifier	R	NV	881	
Model_Name	R	NV	EM2389 Energy Meter W4 U6 Q1 M3 Z1	EM2281, EM2289, EM2381, EM2387, EM2389
Serial_Number	R	NV	U5555555555	
Firmware_Revision	R	NV	<Current interface firmware version>	"x.yy" ist die Firmware Version der TCP/BACnet Schnittstellenkarte
Application_Software_Version	R	NV	<Current main firmware version>	"x.yy" ist die Firmware Version der Zählerleiterplatte
Location	R/W	NV	<Location>	Das Feld Standortbeschreibung ist auf 64 Zeichen begrenzt. Default-Wert ist ""
Description	R/W	NV	<Description>	Das Feld Beschreibung ist auf 64 Zeichen begrenzt. Default-Wert ist "Energy Meter"
Protocol_Version	R	NV	1	
Protocol_Revision	R	NV	12	
Protocol_Services_Supported	R	NV	I Am, Who Is, I Have, Who Has, Read Property, Read Property Multiple, Write Property, Time Synchronization	
Protocol_Object_Types_Supported	R	NV	Device, Analog Input	
Object_List	R	NV	Device, AI0, AI1, AI2, AI3, AI4, ... AI78	
Max_APDU_Length_Supported	R	NV	1476	
Segmentation_Supported	R	NV	3 : None	
Local Date	R			Wird über BACnet Zeitsynchronisation gestellt
Local Time	R			Wird über BACnet Zeitsynchronisation gestellt

Property	R/W	NV	Value returned	Additional information
APDU_Timeout	R	NV	3000	
Number_Of_APDU_Retries	R	NV	3	
Device_Address_Binding	R	NV	None	
Database_Revision	R	NV	0	Erhöht sich jeweils um 1 beim Ändern der Konfiguration des Geräts

Tabelle 27: BACnet Device Object

Legende:

R/W R = read only (nur Lesezugriff), R/W = read or write (Lese- oder Schreibzugriff)

NV Value is stored in non-volatile memory.

The value will be still available if the meter experiences a power loss.

Units Lists the physical units that a register holds

4.3 Analog Input Objects

Property	R/W	NV	Value returned	Additional information
Object_Identifier	R	NV	Analog_Input <AI>	AI ist der Index des Analog Input Object (0,1,2 ...)
Object_Type	R	NV	0 : Object Analog Input	
Object_Name	R	NV	Name des Registers	Beispiel: "U1N"
Present_Value	R		Wert des Registers	Beispiel: "230.0"
Units	R		Einheit des Registers	Beispiel: "Volts"
Description	R	NV	Beschreibung des Registers	Beispiel: "Primärseitige Phasenspannung L1 gegen N"
Status_Flags	R		In_Alarm, Fault, Overridden, Out_Of_Service	
Out_Of_Service	R		False, True	False = Present_Value ist gültig True = Present_Value ist ungültig
Event_State	R	NV	Normal	

Tabelle 28: BACnet Analog Input Objects - 1

Object	Object Name	Description	Units	Additional information
		VoltMeter		
AI0	U12	Primärseitige Spannung zwischen Phase L1 und L2	V	
AI1	U23	Primärseitige Spannung zwischen Phase L2 und L3	V	
AI2	U31	Primärseitige Spannung zwischen Phase L3 und L1	V	
AI3	Uavg	Mittelwert der primärseitigen Spannungen zwischen den Phasen	V	
AI4	U1N	Primärseitige Phasenspannung L1 gegen N	V	
AI5	U2N	Primärseitige Phasenspannung L2 gegen N	V	
AI6	U3N	Primärseitige Phasenspannung L3 gegen N	V	
AI7	UavgN	Mittelwert der primärseitigen Phasenspannungen	V	
AI8	ThdU1	THD der Phasenspannung L1 gegen N	%	
AI9	ThdU2	THD der Phasenspannung L2 gegen N	%	
AI10	ThdU3	THD der Phasenspannung L3 gegen N	%	
AI11	Freq	Frequenz	Hz	
		AmMeter		
AI12	I1	Primärseitige Strom Phase L1	A	
AI13	I2	Primärseitige Strom Phase L2	A	
AI14	I3	Primärseitige Strom Phase L3	A	
AI15	Iavg	Mittelwert der primärseitigen Phasenströme	A	
AI16	IN	Primärseitiger Strom im N-Leiter (berechnet)	A	
AI17	ThdI1	THD des Stroms von Phase L1	%	
AI18	ThdI2	THD des Stroms von Phase L2	%	

Object	Object Name	Description	Units	Additional information
AI19	ThdI3	THD des Stroms von Phase L3	%	
		PowerMeter		
AI20	Wat1	Primärseitige Wirkleistung P1	W	
AI21	Wat2	Primärseitige Wirkleistung P2	W	
AI22	Wat3	Primärseitige Wirkleistung P3	W	
AI23	WatTot	Primärseitige Wirkleistung Ptot	W	
AI24	VAR1	Primärseitige Blindleistung Q1	VAR	
AI25	VAR2	Primärseitige Blindleistung Q2	VAR	
AI26	VAR3	Primärseitige Blindleistung Q3	VAR	
AI27	VARTot	Primärseitige Blindleistung Qtot	VAR	
AI28	PwrFact1	Leistungsfaktor von Phase L1	Power Factor	
AI29	PwrFact2	Leistungsfaktor von Phase L2	Power Factor	
AI30	PwrFact3	Leistungsfaktor von Phase L3	Power Factor	
AI31	PwrFactTot	Leistungsfaktor gesamt	Power Factor	
		EnergyMeter		
AI32	WhPosTot	Wirkenergie Import gesamt (aller Tarife)	Wh	
AI33	WhNegTot	Wirkenergie Export gesamt (aller Tarife)	Wh	
AI34	VARhPosTot	Blindenergie Import gesamt (aller Tarife)	VARh	
AI35	VARhNegTot	Blindenergie Export gesamt (aller Tarife)	VARh	
AI36	WhPosActTariff	Wirkenergie Import des aktiven Tarifs	Wh	
AI37	WhNegActTariff	Wirkenergie Export des aktiven Tarifs	Wh	
AI38	VARhPosActTariff	Blindenergie Import des aktiven Tarifs	VARh	
AI39	VARhNegActTariff	Blindenergie Export des aktiven Tarifs	VARh	
AI40	ActiveTariff	Aktiver Tarif		
AI41	EnergyFlowHours	Betriebsstunden	Hours	
AI42	PowerUpHours	Betriebsstunden seit letztem Reset	Hours	
AI43	WhPosT1	Tarif 1 Wirkenergie Import	Wh	
AI44	WhNegT1	Tarif 1 Wirkenergie Export	Wh	
AI45	VARhPosT1	Tarif 1 Blindenergie Import	VARh	
AI46	VARhNegT1	Tarif 1 Blindenergie Export	VARh	
AI47	WhPosT2	Tarif 2 Wirkenergie Import	Wh	
AI48	WhNegT2	Tarif 2 Wirkenergie Export	Wh	
AI49	VARhPosT2	Tarif 2 Blindenergie Import	VARh	
AI50	VARhNegT2	Tarif 2 Blindenergie Export	VARh	
AI51	WhPosT3	Tarif 3 Wirkenergie Import	Wh	
AI52	WhNegT3	Tarif 3 Wirkenergie Export	Wh	
AI53	VARhPosT3	Tarif 3 Blindenergie Import	VARh	
AI54	VARhNegT3	Tarif 3 Blindenergie Export	VARh	
AI55	WhPosT4	Tarif 4 Wirkenergie Import	Wh	
AI56	WhNegT4	Tarif 4 Wirkenergie Export	Wh	
AI57	VARhPosT4	Tarif 4 Blindenergie Import	VARh	
AI58	VARhNegT4	Tarif 4 Blindenergie Export	VARh	
AI59	WhPosT5	Tarif 5 Wirkenergie Import	Wh	
AI60	WhNegT5	Tarif 5 Wirkenergie Export	Wh	
AI61	VARhPosT5	Tarif 5 Blindenergie Import	VARh	
AI62	VARhNegT5	Tarif 5 Blindenergie Export	VARh	
AI63	WhPosT6	Tarif 6 Wirkenergie Import	Wh	
AI64	WhNegT6	Tarif 6 Wirkenergie Export	Wh	
AI65	VARhPosT6	Tarif 6 Blindenergie Import	VARh	
AI66	VARhNegT6	Tarif 6 Blindenergie Export	VARh	
AI67	WhPosT7	Tarif 7 Wirkenergie Import	Wh	
AI68	WhNegT7	Tarif 7 Wirkenergie Export	Wh	
AI69	VARhPosT7	Tarif 7 Blindenergie Import	VARh	
AI70	VARhNegT7	Tarif 7 Blindenergie Export	VARh	
AI71	WhPosT8	Tarif 8 Wirkenergie Import	Wh	
AI72	WhNegT8	Tarif 8 Wirkenergie Export	Wh	

Object	Object Name	Description	Units	Additional information
AI73	VARhPosT8	Tarif 8 Blindenergie Import	VARh	
AI74	VARhNegT8	Tarif 8 Blindenergie Export	VARh	
AI75	CT	Stromtransformator-Verhältnis (CT)		
AI76	VT	Spannungstransformator-Verhältnis (VT)		
AI77	Status1	Status 1 Flags		Siehe Format Typ 6, Kap. 3.3.6
AI78	Status2	Status 2 Flags		Siehe Format Typ 7, Kap. 3.3.7

Tabelle 29: BACnet Analog Input Objects - 2

5 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

Gossen Metrawatt GmbH

Hotline Produktsupport Industrie

Telefon +49 911 8602-500

Telefax +49 911 8602-340

E-Mail support.industrie@gossenmetrawatt.com

© Gossen Metrawatt GmbH

Erstellt in Deutschland • Änderungen / Irrtümer vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners.



Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-669
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com