

Allgemeines

Das **EMH-XC IFM MOD PRC** ist für den Einsatz mit EMH Zähler der Baureihen LZQJ-XC und DMTZ-XC vorgesehen und dient zur Weitergabe der Zählerwerte über RS485-Schnittstelle mit Modbus-Protokoll. Es kann ohne Entfernen der Eichplombe installiert oder vom Zähler entfernt werden. Der Einbau ist unterbrechungsfrei während des Betriebs möglich. Mit Hilfe des Kommunikationsmoduls lassen sich die aktuellen Werte (die freiprogrammierbare Servicetabelle TS) über das Modbus-Protokoll aus dem Zähler auslesen (Protokollkonverter). Über die integrierte RS485-Schnittstelle ist eine einfache Verbindung zu der Abfragesoftware (z.B. Zählerfernauslesung, Energiemanagement usw.) möglich. An einem RS485-Bussystem können mehrere Zähler gleichzeitig angeschlossen werden.



Kompatible Zähler

- LZQJ-XC (4-Quadranten-/Kombizähler):
 - Standardzähler mit Direktanschluss
 - Wandlerzähler Cl. B (Cl. 1)
 - Präzisionszähler Cl. C (Cl. 0.5S)
 - Präzisionszähler Cl. 0,2S
- DMTZ-XC (Gewerbezüher)

Funktionen

- RS485-Schnittstelle (2-Draht) für Zweizegekommunikation;
- Abfrageprotokoll: Modbus RTU (8N1);
- Interne serielle Schnittstelle für den Datenaustausch mit dem Zähler (Servicetabelle TS);
- Protokollwandlung der Servicetabelle TS (max. 125 Werte) aus dem Zähler in Modbus RTU Format (nicht transparent);
- Interne Spannungsversorgung aus dem Zähler;
- Im Zählerbetrieb austauschbar;

Sicherheitsinformationen

Die Kommunikationsmodule sind elektronische Geräte und dürfen nicht zweckentfremdet verwendet werden. Der Ein- und Ausbau kann unter Spannung vorgenommen werden.



Der Eigentümer der Kommunikationsmodule ist dafür verantwortlich, dass jede mit Arbeiten am Modul betraute Person (Elektrofachkraft):

- die durch die nationalen Festlegungen geforderte Ausbildung und Befähigung besitzt
- die entsprechenden Teile der Beschreibung gelesen und verstanden hat
- die Sicherheitsanweisungen strikte befolgt

Insbesondere trägt der Eigentümer der Module die Verantwortung:

- für den Schutz von Personen
- die Verhinderung von Sachschäden
- die Ausbildung des Personals

Folgende Sicherheitsanweisungen sind auf jedem Fall zu beachten:

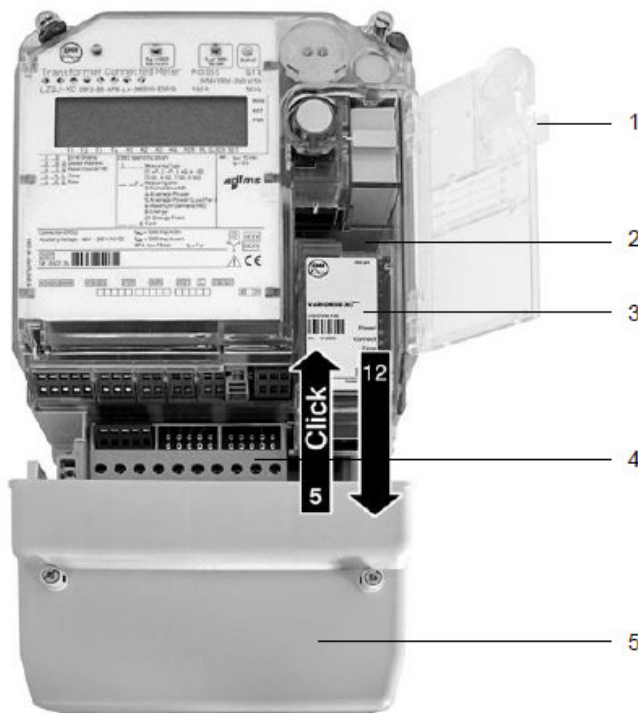
- Fallengelassene Module dürfen nicht montiert werden, auch wenn keine Beschädigungen sichtbar sind. Sie müssen zur Prüfung an die zuständige Servicestelle gesandt werden (interne Beschädigungen!)
- Module dürfen nie mit fließendem Wasser oder mit Hochdruckgeräten gereinigt werden: Kurzschlussgefahr durch eingedrungenes Wasser

Montage

Gewöhnlich werden Zähler mit installierten Modulen ausgeliefert. Das nachträgliche Ausrüsten eines Zählers mit einem Kommunikationsmodul ist deshalb eine Ausnahme und kann nur notwendig werden, wenn ein Modul ausgetauscht werden muss.

An elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln dürfen nur geschulte Elektrofachkräfte arbeiten. Zur Vermeidung von lebensgefährlichen Stromschlägen beim Einsetzen des Moduls sind alle Sicherheitsregeln einzuhalten!

Das Kommunikationsmodul wird auf den dafür vorgesehenen Steckplatz im Zähler gesteckt. Der Ein- und Ausbau kann unter Spannung vorgenommen werden.



Einbau des Kommunikationsmoduls:

1. Überprüfen Sie die Kontaktstifte auf eventuelle Beschädigungen.
2. Entfernen Sie den Klemmendeckel [5].
3. Öffnen Sie die transparente Modulklappe [1].
4. Setzen Sie das Modul [3] in das Modulfach [2] ein.
5. Schieben Sie das Modul vorsichtig bis zu Anschlag in den Modulschacht, bis es spürbar einrastet.
6. Verbinden Sie die Anschlusskabel mit dem Modul.
7. Schließen Sie die Modulklappe [1].
8. Montieren Sie den Klemmendeckel [5] auf den Klemmenblock [4].

Ausbau des Kommunikationsmoduls:

9. Entfernen Sie den Klemmendeckel [5].
10. Öffnen Sie die Modulklappe [1].
11. Lösen Sie die Anschlusskabel.
12. Schieben Sie das Modul aus dem Modulfach [2].
13. Schließen Sie die Modulklappe [1].
14. Montieren Sie den Klemmendeckel [5] auf den Klemmenblock [4].

LED-Anzeigen

Mit Hilfe der Leuchtdioden wird der aktuelle Zustand des Kommunikationsmoduls angezeigt:

Power/Tx	● grün	Betrieb und Kommunikation über die Modbus-Schnittstelle: LED leuchtet permanent im Betrieb LED erlischt, wenn das Modul Daten über Modbus (RS485) sendet
Rx	● gelb	Kommunikation über die Modbus-Schnittstelle: Daten empfangen
Error	● rot	LED blinkt bei Kommunikationsfehler mit dem Zähler (im 3 Sekundentakt)

Kommunikation (Modbus RTU, Protokollkonverter)

Die aktuellen Zählerdaten können mit Hilfe des Modbus Protokolls ausgelesen werden. Das **EMH-XC IFM MOD PRC** kommuniziert dabei über die RS485 Schnittstelle mit dem Protokoll „Modbus RTU“ (Remote Terminal Unit) gemäß „Modbus Application Protocol V1.1b“. Als Baudrate wird die der 2.ten elektrischen Zusatz-Schnittstelle des Zählers (veränderbar in der EMH COMBI-TOOL-Software) verwendet;

Vorschlag: Start- und Datenbaudrate bitte gleichsetzen (für feste Baudrate), Datenformat: 8N1.

Folgende Regeln für den Datentransfer zwischen einem Modbus Master und dem **EMH-XC IFM MOD PRC** sind definiert:

- **EMH-XC IFM MOD PRC** unterstützt nur die Datenübertragung nach „Modbus RTU Mode of Transmission: Read Holding Register“, Function Code 3.
- Übertragungsart: 8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit).
- Alle Übertragungen am RS485-Bus erfolgen nach MASTER/SLAVE-Schema. Bei dieser Betriebsart werden Informationen und Daten zwischen einem Modbus MASTER (z.B. ZFA-Abfragesoftware) und bis zu 32 SLAVES (**EMH-XC IFM MOD PRC**) übertragen.
- Der MASTER initialisiert und kontrolliert alle Übertragungen auf den Kommunikationslinien.
- Ein SLAVE darf nicht spontan eine Übertragung beginnen.
- Alle Übertragungsaktivitäten erfolgen in „PAKETEN“. Jedes Paket besteht aus einer seriellen Folge von 8 Bits pro Byte. Die maximale Paketlänge beträgt 255 Bytes.
- Alle Pakete gesendet vom MASTER sind REQUESTS (Anfragen). Alle Antworten vom SLAVE sind RESPONSES.
- Höchstens ein SLAVE darf auf eine einzelne Anfrage vom MASTER antworten.

Das Modul unterstützt **Function Code 3** (Read Holding Registers). Es werden ausschließlich ganzzahlige 32 Bit-Integerwerte mit Vorzeichen (**Signed Int32, Typ D**) in zwei aufeinanderfolgenden Modbus-Registern (zwei Words mit jeweils 16 Bit) gespeichert. Die höherwertigen 16 Bit (High-Word) befinden sich im ersten Register (gerade Register-Adressen: 0, 2, 4, 6...), die niederwertigen 16 Bit (Low-Word) befinden sich im zweiten Register (ungerade Register-Adressen: 1, 3, 5, 7...).

Beispiel:

Wert = 12345678_{Hex} (32 Bit := 4 Byte) ab Register-Adresse 20:

Register-Adresse	Wert	Wertetyp	
20	1234 _{Hex} (:= 4660 _{Dec})	16 Bit, High-Word	
21	5678 _{Hex} (:= 22136 _{Dec})	16 Bit, Low-Word	:= 4660 × 65536 + 22136 = 305419896

Als **ID-Adresse** des Moduls wird der erste Datensatz (Register-Adressen 0 und 1) in der Servicetabelle TS des Zählers verwendet (Vorschlag: eine freie Identifikationsnummer im Zähler über EMH COMBI-TOOL-Software vergeben). Wenn ein Wert außerhalb des gültigen Bereiches (1 bis F7_{Hex} := 1 bis 247_{Dec}) gefunden wird, ist das Gerät unter der ID-Adresse 1 (default) erreichbar.

Beispiel:

Wert (ID-Adresse) = 0000007B_{Hex} (:= 00000123_{Dec}) ab Register-Adresse 0:

Register-Adresse	Wert
0	0000 _{Hex}
1	007B _{Hex} (:= 123 _{Dec})

Jedes Telegrammpaket beinhaltet vier Felder (Anfrage := acht Bytes):

- Slave-Adressfeld (ID-Adresse): ein Byte zwischen 1 und $F7_{\text{Hex}}$; (:= 1 bis 247_{Dec})
- Funktionsfeld: ein Byte (:= 3 / fest, Read Holding Registers)
→ Modbus-Registeradresse (Startregister) := Adresse im Gerät – 40001 (Basisadresse)
- Datenfeld:
Anfrage: vier Bytes (Startregister: 2 Bytes, Anzahl Register: 2 Bytes)
Antwort: $(1 + 2 \times n)$ Bytes (Zähler / Anzahl Bytes: ein Byte, n Register: $2 \times n$ Bytes)
- Fehlercheckfeld (Checksumme): zwei Bytes, 16 Bit Checksumme (CRC16: Cyclic Redundancy Check)

Beispiel:

ID-Adresse: 123_{Dec} (:= $7B_{\text{Hex}}$) / Startregister: 14_{Dec} ($00\ 0E_{\text{Hex}}$) / Anzahl Register: 2 (:= ein 32-Bit-Wert)

Anfrage (REQUEST):

ID-Adr.	Funktion	Startregister		Anzahl Register		CRC16	
7B	03	00	0E	00	02	AE	52

Antwort (RESPONSE):

ID-Adr.	Funktion	Anzahl	Register 1		Register 2		CRC16	
7B	03	04	00	00	00	3B	60	27

Wert = 59_{Dec} ($00\ 00\ 00\ 3B_{\text{Hex}}$)

Übernahme der Zählerwerte

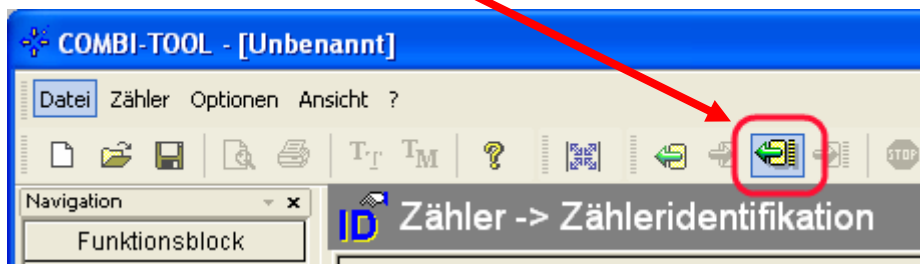
Das Modul fragt die **Servicetabelle TS** des Zählers periodisch ab (Pause zw. zwei Abfragen: ca. 0,5 Sekunden, Abfragedauer ist abhängig von der internen Baudrate und dem Inhalt der Servicetabelle TS) und trägt die resultierenden Werte in eine interne Tabelle aus 16 Bit-Registern (Word) ein, die über Modbus abfragbar ist. Der erste Zählerwert wird immer in den Registern 0 und 1 der Tabelle abgelegt (und entspricht der ID-Adresse), weitere Zählerwerte folgen entsprechend. Unbenutzte Register werden mit $FFFF_{\text{Hex}}$ (:= 65535_{Dec}) gefüllt. Es werden nur die ersten 125 Werte aus der Servicetabelle TS übernommen.

Die Nutzdaten in der Zählerliste werden nach folgendem Schema identifiziert: Nach einem <CR>-Zeichen ($0D_{\text{Hex}}$) wird die erste öffnende Klammer „(“ (28_{Hex}) gesucht und alle nachfolgenden Zeichen bis zur schließenden Klammer „)“ (29_{Hex}) oder Stern „*“ ($2A_{\text{Hex}}$) übernommen. Bis auf ein führendes Minuszeichen „-“ werden alle Nicht-Ziffern ausgefiltert (auch Kommas und Punkte!).

Der Ergebnisstring wird in einen 32 Bit-Wert (ganzzahlig) umgewandelt. Zulässiger Wertebereich ist -2^{31} bis $2^{31}-1$ (-2147483648_{Dec} bis 2147483647_{Dec}). Werte außerhalb dieses Bereichs werden als -1 ($FFFFFFF_{\text{Hex}}$) dargestellt.

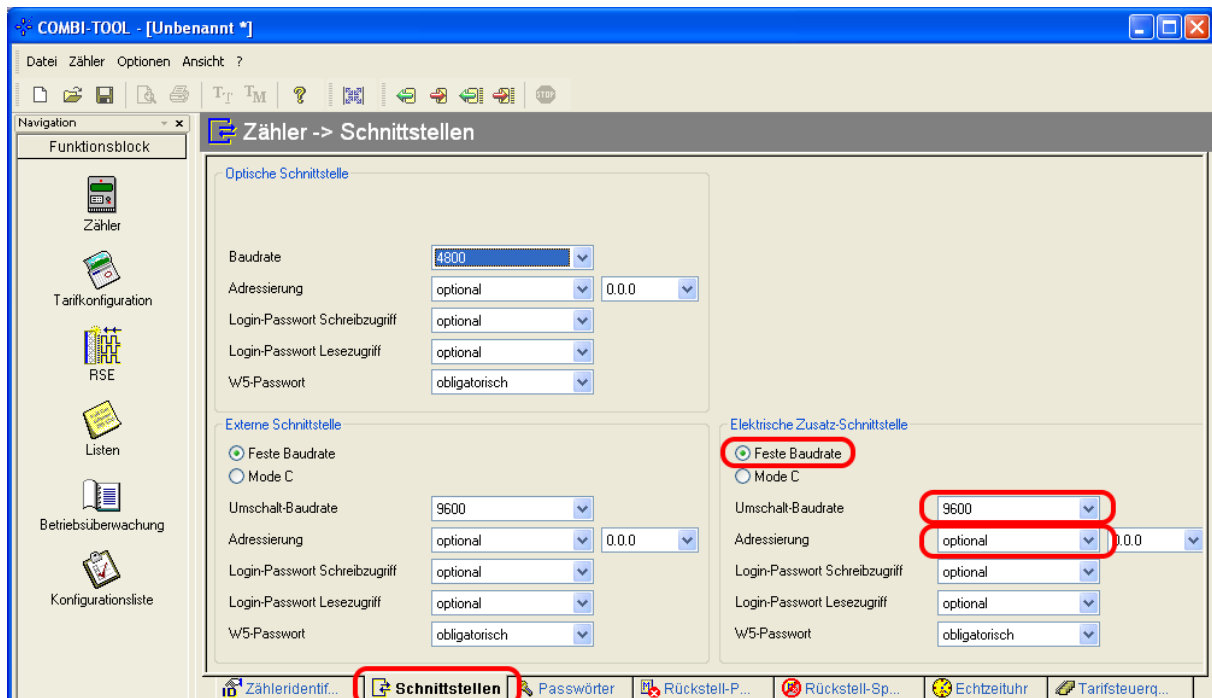
Parametrierung des Zählers (EMH COMBI-TOOL-Software)

Zuerst mit Hilfe der EMH COMBI-TOOL-Software die komplette Zählerkonfiguration auslesen (über die optische IR-Schnittstelle):



Baudrate

Das **EMH-XC IFM MOD PRC** arbeitet mit derselben Baudrate wie die elektrische Zusatz-Schnittstelle zum Zähler. Parametrierung erfolgt mittels EMH COMBI-TOOL-Software im Untermenü **Zähler → Schnittstellen → Elektrische Zusatz-Schnittstelle**:



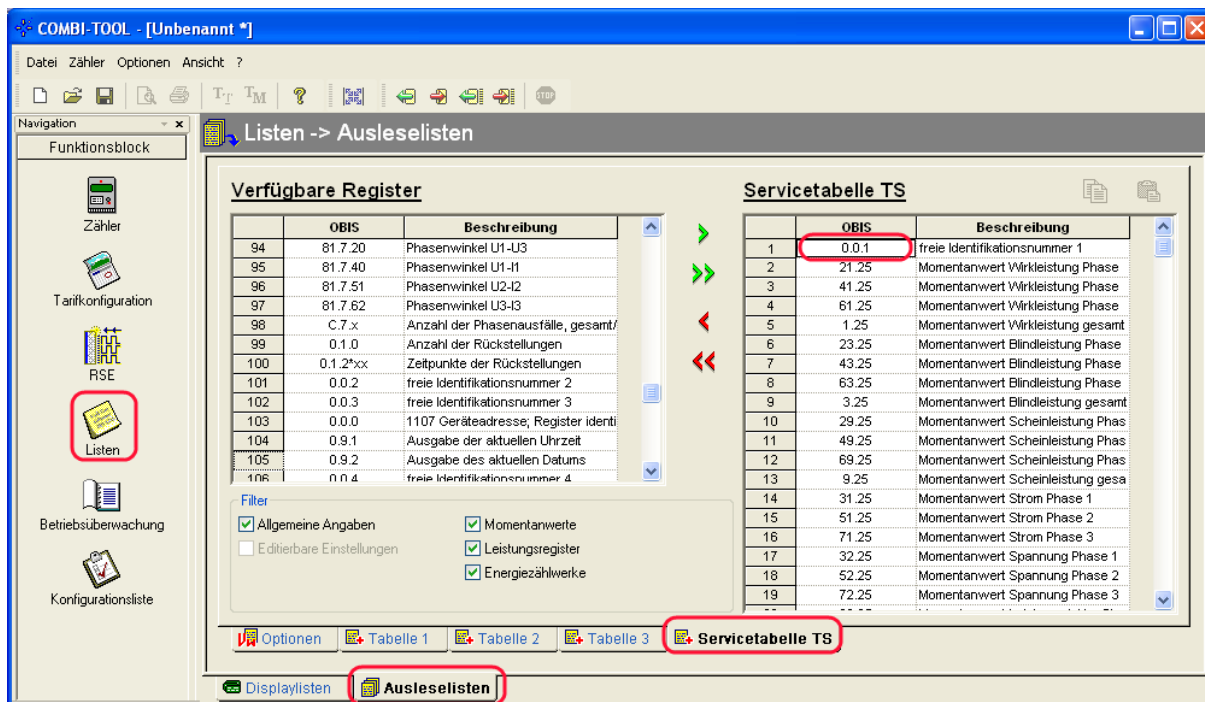
Es ist ratsam eine **feste Baudrate** vorzugeben (z.B.: 9600 Baud). Abfrage nach Mode C ist prinzipiell ebenfalls möglich, allerdings erfolgt dann die Zählerabfrage und damit die Modbus-Kommunikation immer mit 300 Baud (ohne Baudratenumschaltung). Bei der **Adressierung** muss der Wert „**optional**“ oder „**ignorieren**“ programmiert werden.

Reset des Moduleinschubes im Zähler

Standardmäßig führt der LZQJ-XC Zähler automatisch einen Reset des Interface Modules um 00:00 Uhr (Modem-Reset). In dieser Zeit kann die Kommunikation mit dem Zähler gestört werden. Im Programm EMH COMBI MASTER im Untermenü **Direkt → Einzelbefehl → Schreibbefehl** kann der tägliche Reset des Moduleinschubes im Zähler deaktiviert werden. Genauere Informationen dazu sind beim Zählerhersteller oder Lieferanten zu erfragen.

Servicetabelle TS und Modbus-Adresse (ID-Adresse)

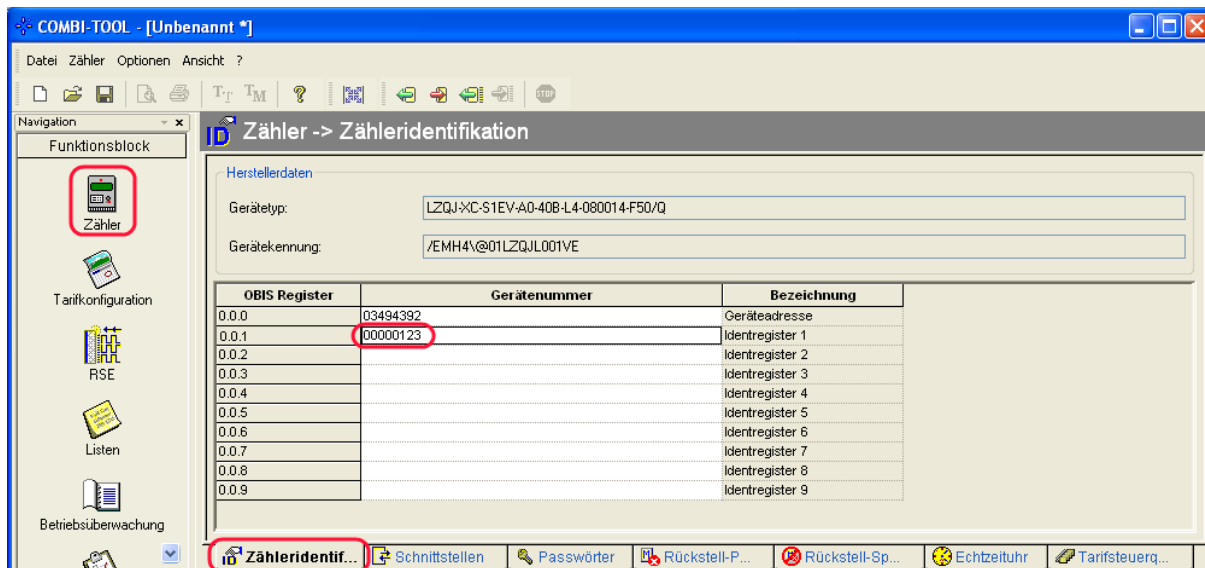
Die Servicetabelle TS kann im EMH COMBI-TOOL-Software im Untermenü **Listen → Ausleselisten → Servicetabelle TS** konfiguriert werden:



Hinweis 1: Als **ID-Adresse** des Moduls wird immer der erste Wert

1	0.0.1
---	-------

 (Modbus-Register 0 und 1) in der Servicetabelle TS des Zählers verwendet. In diesem Beispiel dient die Identifikationsnummer 1 (OBIS 0.0.1) als Modbus-Adresse (ID-Adresse). Sie wird im Untermenü **Zähler → Zähleridentifikation → OBIS Register 0.0.1** eingestellt, in unserem Beispiel auf den Wert 123 (:= 00000123):



Hinweis 2: Es werden nur die ersten 125 Werte aus der Servicetabelle TS übernommen.

Beispiel für Wertumwandlung und Modbus-Abfrage:

In der angegebenen Beispielkonfiguration ergibt die Abfrage der Servicetabelle TS über die optische Schnittstelle (/4! mit Abschlusszeichen CR LF) folgendes Resultat:

```

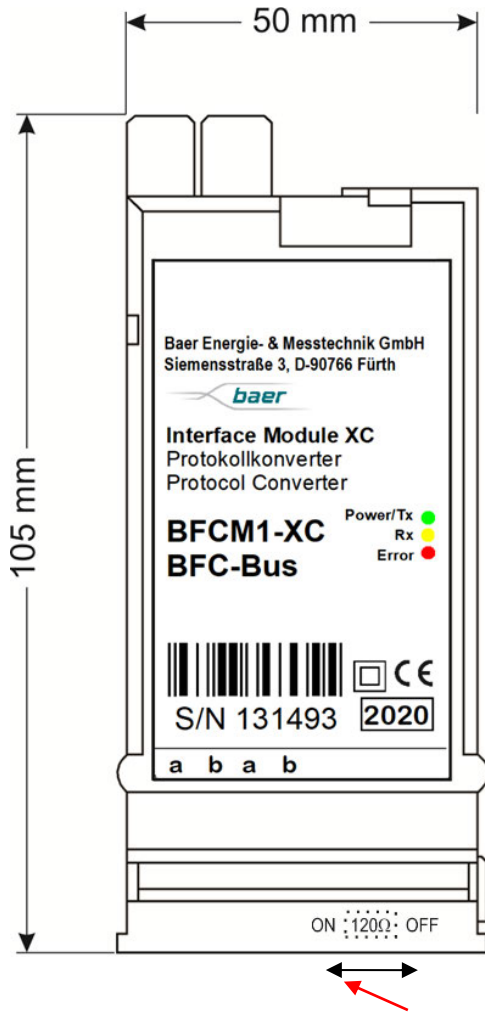
/EMH4\@\201LZQJL001VE
0.0.1(00000123) Adresse/Startregister: 0 → Modbus-Wert: 123
1.25(0.00*kW) Adresse/Startregister: 2 → Modbus-Wert: 0
3.25(0.00*kvar) Adresse/Startregister: 4 → Modbus-Wert: 0
9.25(0.00*kVA) Adresse/Startregister: 6 → Modbus-Wert: 0
31.25(0.02*A) Adresse/Startregister: 8 → Modbus-Wert: 2
51.25(0.01*A) Adresse/Startregister: 10 → Modbus-Wert: 1
71.25(0.01*A) Adresse/Startregister: 12 → Modbus-Wert: 1
32.25(0.59*V) Adresse/Startregister: 14 → Modbus-Wert: 59
52.25(0.50*V) Adresse/Startregister: 16 → Modbus-Wert: 50
72.25(246.07*V) Adresse/Startregister: 18 → Modbus-Wert: 24607
13.25(0.00*P/S) Adresse/Startregister: 20 → Modbus-Wert: 0
14.25(50.01*Hz) Adresse/Startregister: 22 → Modbus-Wert: 5001
C.86.0(38307030) Adresse/Startregister: 24 → Modbus-Wert: 38307030
C.86.6(B05800F0) Adresse/Startregister: 26 → Modbus-Wert: 58000
  
```

Über Modbus können dann folgende Registerinhalte ausgelesen werden:

Register-Adresse	Inhalt	Kommentar
0	0	OBIS-Register 0.0.1: 123 (:= 0 + 123, Modbus ID-Adresse)
1	007F _{Hex} (:= 0123 _{Dec})	
2	0	OBIS-Register 1.25: 0 kW (:= 0 + 0)
3	0	
4	0	OBIS-Register 3.25: 0 kvar (:= 0 + 0)
5	0	
6	0	OBIS-Register 9.25: 0 kVA (:= 0 + 0)
7	0	
8	0	OBIS-Register 31.25: 0.02 A (:= 0 + 2)
9	2	
10	0	OBIS-Register 51.25: 0.01 A (:= 0 + 1)
11	1	
12	0	OBIS-Register 71.25: 0.01 A (:= 0 + 1)
13	1	
14	0	OBIS-Register 32.25: 0.59 V (:= 0 + 59)
15	003B _{Hex} (:=59 _{Dec})	
16	0	OBIS-Register 52.25: 0.50 V (:= 0 + 50)
17	0032 _{Hex} (:=50 _{Dec})	
18	0	OBIS-Register 72.25: 246.07 V (:= 0 + 24607)
19	601F _{Hex} (:=24607 _{Dec})	
20	0	OBIS-Register 13.25: 0 P/S (:= 0 + 0)
21	0	
22	0	OBIS-Register 14.25: 50,01 Hz (:= 0 + 5001)
23	1389 _{Hex} (:=5001 _{Dec})	
24	0248 _{Hex} (:= 584 _{Dec})	OBIS-Register C.86.0: 38307030 (:= (584 × 65536) + 34006)
25	84D6 _{Hex} (:= 34006 _{Dec})	
26	0	OBIS-Register C.86.6: 58000 (:= 0 + 58000, Zeichen B und F wurden aus B05800F0 entfernt)
27	E290 _{Hex} (:= 58000 _{Dec})	
28	FFFF _{Hex} (:= 65535 _{Dec})	unbenutzte Register
29	FFFF _{Hex} (:= 65535 _{Dec})	
...	FFFF _{Hex}	

Technische Daten

Gehäuse:	Kunststoffgehäuse mit Anschlussklemmen für den Einsatz mit EMH Zähler der Baureihen LZQJ-XC und DMTZ-XC
Schutzart:	IP20 (nach IEC 60529)
Schutzklasse:	2
Temperaturbereich:	-25°C bis +55°C (Betrieb) -40°C bis +80°C (Transport und Lagerung)
Luftfeuchtigkeit:	0..95%, nicht kondensierend
Abmessungen:	Ca. 50mm x 105mm x 27mm (B x H x T)
Versorgungsspannung:	Aus dem LZQJ-XC oder DMTZ-XC Zähler
Batterie:	Keine
Installation:	Im Zählerbetrieb austauschbar
Anzeige:	3 LEDs: ● (grün) Power/Tx: Betriebsanzeige und Senden über RS485 ● (gelb) Rx: Empfangen über RS485 ● (rot) Error: Übertragungsfehler bei Zählerabfrage
Schnittstelle:	RS485 2-Draht nach ANSI/TIA/EIA-485-A-98
Baudrate:	300 bis 19200 Baud (feste Baudrate)
Datenformat:	8N1
Datenauslesung:	Interne Servicetabelle TS: s. EMH COMBI-TOOL-Software; (entspricht Abfrage /4! CR LF) Hinweis: es werden nur die ersten 125 Werte übernommen
Abfrageprotokoll:	Modbus RTU, Function Code 3
Bestellnummer:	#12415
Zubehör:	Bus Master / Repeater / Mini-Master Kontrollsystem: baerEKS

Gehäuseabmessungen


Hinweis: Abschlusswiderstand 120Ω kann mit dem Schieberschalter zugeschaltet werden (Stellung ON);

Anschlussbelegung

Klemme	Bezeichnung
A+	RS485 A+ (Modbus)
B-	RS485 B- (Modbus)

