

# Modbus-Schnittstelle Option PME-Zentrale

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Modbus-Kommunikation</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Mapping</b> .....	<b>3</b>
2.1	Adressraum.....	3
2.2	Verwendete Syntax.....	4
<b>3</b>	<b>Geräteinformation</b> .....	<b>5</b>
3.1	Geräte-Identifikation.....	5
<b>4</b>	<b>Messwerte</b> .....	<b>6</b>
4.1	Momentanwerte der PME-Messsysteme.....	6
4.2	Mittelwerte der PME Messsysteme .....	7
4.3	Zählerstände der PME-Messsysteme.....	8
4.4	Sensorinformationen der PME-Messsysteme .....	8
<b>5</b>	<b>Energiezähler zurücksetzen</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Datenaufzeichnungen löschen</b> .....	<b>8</b>

*Camille Bauer Metrawatt AG kann den Inhalt dieses Dokuments jederzeit ohne Vorankündigung ändern.*

## GMC INSTRUMENTS

Camille Bauer Metrawatt AG  
Aargauerstrasse 7  
CH-5610 Wohlen / Schweiz

Telefon: +41 56 618 21 11  
Telefax: +41 56 618 35 35

E-Mail: [info@cbmag.com](mailto:info@cbmag.com)  
<https://www.camillebauer.com>



# 1 Modbus-Kommunikation

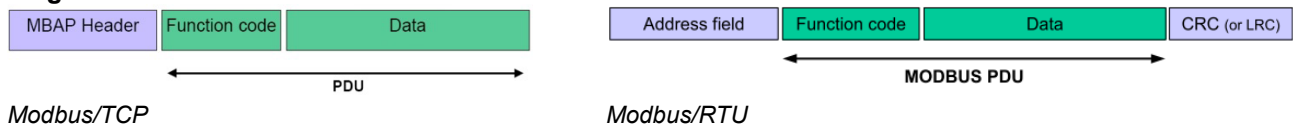
## Adressierung

Modbus gruppiert verschiedenartige Datentypen nach Referenzen. Für den Zugriff auf die Daten muss man wissen, dass bei Modbus die Nummerierung der Register bei 1, die Adressierung jedoch bei 0 beginnt.

Beispiel: Messwert P auf Registeradresse 10000

- Adressangabe in Wertetabelle (siehe Kapitel 4.1): (4x) 10000
- Effektive Adresse: 10000 (Offset 1)
- Im Telegramm übertragene Adresse: 9999 (Offset 0)

## Telegramme



- Die zu übermittelnde Information ist bei Modbus/TCP gleich wie bei Modbus/RTU, oben grün dargestellt.
- Die Adressierung des Feldgerätes erfolgt bei Modbus/TCP mit Hilfe der IP-Adresse. Die Slave-Adresse (Address field) des Modbus/RTU-Telegramms wird deshalb in einem Modbus/TCP-Telegramm nicht mehr benötigt, ist aber im MBAP-Header enthalten und auf 0xFF gesetzt. Die Netzwerk-Installation von Modbus/TCP-Geräten kann direkt am Gerät oder via Web-Browser vorgenommen werden (siehe Geräte-Handbuch). Sobald allen Geräten eine eindeutige Netzwerkadresse zugewiesen wurde, können sie mit Hilfe eines Modbus-Master Clients angesprochen werden.
- Die CRC-Checksumme der RTU-Kommunikation entfällt, da die Sicherheit der Übertragung auf TCP-Kommunikationsstufe sichergestellt wird.

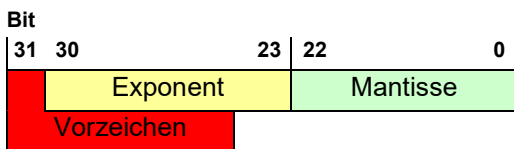
## Lesen von Float-Zahlen (REAL): Funktion 0x03, Read Holding Register

Modbus kennt keinen Datentypen zur Darstellung von Gleitpunktzahlen. Prinzipiell lassen sich deshalb beliebige Datenstrukturen auf die 16 Bit-Register abbilden („casten“).

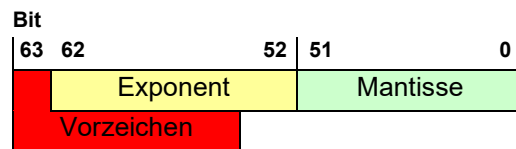
IEEE 754 bietet sich als meist benutzter Standard zur Darstellung von Gleitkommazahlen an. Es werden 32- und 64-Bit Float-Zahlen verwendet:

- Das erste Register beinhaltet die Bits 0 – 15
- Das zweite Register beinhaltet die Bits 16 – 31
- Das dritte Register beinhaltet die Bits 32 – 47
- Das vierte Register beinhaltet die Bits 48 – 63

### 32-Bit Float (REAL32)



### 64-Bit Float (REAL64)



Beispiel: Lesen der Spannung U1N auf Registeradresse 102 von Gerät 17 (32-Bit Float)

Byte	Anfrage	
1	Slave-Adresse	0x11 bzw. 0xFF
2	Funktions-Code	0x03
3	Startadresse	0x00
4	(102-1)	0x65
5	Anzahl:	0x00
6	2 Register	0x02
7	Prüfsumme	crc_l
8	CRC16	crc_h
9		

Antwort	
Slave-Adresse	0x11 bzw. 0xFF
Funktions-Code	0x03
Anzahl Datenbytes	0x04
Byte 1	<b>0xE8</b>
Byte 2	<b>0x73</b>
Byte 3	<b>0x43</b>
Byte 4	<b>0x6A</b>
Prüfsumme	crc_l
CRC16	crc_h

nur bei Modbus/RTU

0x436A										0xE873																						
0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Exponent: 134-127=7										Mantisse=1.11010101110100001110011b=1,8352187871932983d																						

➤  $U_{1N} = +2^7 * 1,8352187871932983 = 234,908V$

## 2 Mapping

### 2.1 Adressraum

Der Adressraum lässt sich, entsprechend den 4 Datentypen, in 4 Adressräume aufteilen.

Raum	Zugriff	Funktions-Code	
Coil / 0x	Lesbar / schreibbar	0x01	Read Coil Status <sup>1)</sup>
		0x05	Force Single Coil <sup>1)</sup>
		0x0F	Force Multiple Coils <sup>1)</sup>
Discrete input / 1x	Nur lesbar	0x02	Read Input Status <sup>1)</sup>
Input register / 3x	Nur lesbar	0x04	Read Input Register <sup>1)</sup>
Holding register / 4x	Lesbar / schreibbar	0x03	Read Holding Register
		0x06	Force Single Register <sup>1)</sup>
		0x10	Preset Multiple Register <sup>1)</sup>

1) nicht implementiert

## 2.2 Verwendete Adressen

Adresse 4x	# Reg.	Beschreibung	Zugriff
9990	2	Steuerregister zum Rücksetzen von Energiezählern	W
9992	2	Steuerregister zum Löschen der Energiezähler-Datenlogger	W
9994	2	Steuerregister zum Löschen der Mittelwert-Datenlogger	W
<b>Daten für 1. PME-Messsystem</b>			
10000 – 10071	72	- Momentanwerte	R
10080 – 10151	72	- Mittelwerte	R
10152 – 10223	72	- Minimale RMS-Werte innerhalb Mittelungsintervall	R
10224 – 10295	72	- Maximale RMS-Werte innerhalb Mittelungsintervall	R
10300 – 10315	16	- Energiezähler	R
10330 – 10345	16	- Sensor-Informationen	R

**Zugriff:** R = lesbar, W = schreibbar

**Auf die Daten der weiteren PME-Messsysteme kann mit einem Offset von jeweils +350 zugegriffen werden. Somit beginnt zum Beispiel der Momentanwert-Block des 5. PME-Messsystems bei Adresse 11400.**

## 2.3 Verwendete Syntax

<b>Adresse 4x</b>	Startadresse des beschriebenen Datenblockes (Register)		
<b>Name</b>	Eindeutige Variablen- oder Strukturbezeichnung		
<b>Typ</b>	<b>Datentyp der Variable</b> REAL32 (32-Bit Float) REAL64 (64-Bit Float) INT32 (32-Bit Integer)		
<b>Beschreibung</b>	Erläuterungen zur beschriebenen Grösse		
<b>2LN</b>	<b>3L</b>	<b>4L</b>	<b>4LN</b>
Verfügbarkeit der Messgrößen, abhängig von der überwachten Netzlast			
<b>2LN</b> = 3-Leiter Last im Split-Phase System (mit Messung Neutralleiterstrom) <b>3L</b> = 3-phasige Last <b>4L</b> = 4-Leiter Last (ohne Messung Neutralleiterstrom) <b>4LN</b> = 4-Leiter Last (mit Messung Neutralleiterstrom)			

### 3 Geräteinformation

#### 3.1 Geräte-Identifikation

Die Art des angeschlossenen Gerätes lässt sich über die Funktion **Report Slave ID** (0x11) identifizieren.

Geräte-Adresse	Funktion	CRC	
		Low-Byte	High-Byte
ADDR	0x11		

Antwort des Gerätes:

Geräte-Adresse	Funktion	#Bytes	Geräte-ID	Daten1	Daten2	CRC	
						Low-Byte	High-Byte
ADDR	0x11	3	<sid>				

	Geräte-ID	Daten1	
VR660	0x01	0x00	Temperaturregler
A200R	0x02	0x00	Anzeigeeinheit Temperaturregler
CAM	0x03	0x01	Messeinheit für Starkstromgrößen
APLUS	0x04	0xFF	Multifunktionaler Anzeiger
V604s	0x05	0x00	Universalmessumformer
VB604s	0x05	0x01	Universalmessumformer
VC604s	0x05	0x02	Universalmessumformer
VQ604s	0x05	0x03	Universalmessumformer
VS30	0x07	0x00	Temperatur-Messumformer
DM5S	0x08	0x00	Multi-Messumformer DM5S
DM5F	0x08	0x01	Multi-Messumformer DM5F
HW730	0x0A	0xFF	Winkel-Messumformer
AM1000	0x0B	0xFF	Multifunktionaler Anzeiger
AM2000	0x0C	0xFF	Multifunktionaler Anzeiger
AM3000	0x0D	0xFF	Multifunktionaler Anzeiger
PQ3000	0x0E	0xFF	Netzqualitäts-Anzeiger
PQ5000	0x0F	0xFF	Netzqualitäts-Messeinheit
DM5000	0x10	0xFF	Messeinheit für Starkstromgrößen
CU3000	0x11	0xFF	Multifunkt. Anzeiger mit CODESYS
CU5000	0x12	0xFF	Multi-Messeinheit mit CODESYS
PQ5000MOB	0x1F	0xFF	Mobiles Netzanalysegerät
PQ5000R	0x25	0xFF	Netzqualitäts-Messeinheit
PQ1000	0x26	0xFF	Netzqualitäts-Messeinheit
PQ5000CL	0x29	0xFF	Netzqualitäts-Messeinheit

Die Werte für Daten2 sind für zukünftige Erweiterungen reserviert.

## 4 Messwerte

Alle in diesem Kapitel angegebenen Zugriffsinformationen beziehen sich auf das erste vom Anwender definierte PME-Messsystem.

Der Zugriff auf die Daten der weiteren Messsysteme erfolgt jeweils mit einem **Offset von +350**. Somit ist z.B. die Wirkleistung P für das 2. Messsystem über die Adresse 10350 abfragbar.

### 4.1 Momentanwerte der PME-Messsysteme

Die untenstehende Tabelle enthält die verfügbaren Momentanwerte des ersten PME-Messsystems.

Adresse 4x	Name	2LN	3L	4L	4LN	Typ	Beschreibung
10000	P	•	•	•	•	REAL32	Wirkleistung Netz [W]
10002	Q	•	•	•	•	REAL32	Blindleistung Netz [var]
10004	S	•	•	•	•	REAL32	Scheinleistung Netz [VA]
10006	Q(H1)	•	•	•	•	REAL32	Blindleistung Grundschiwingung Netz [var]
10008	PF	•	•	•	•	REAL32	P / S, Wirkfaktor Netz
10010	CPHI	•	•	•	•	REAL32	$P_{H1} / S_{H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung Netz
10012	I1	•	•	•	•	REAL32	Strom im Leiter L1 [A]
10014	I2	•	•	•	•		Strom im Leiter L2 [A]
10016	I3	-	•	•	•		Strom im Leiter L3 [A]
10018	IN	•	-	-	•		Strom im Neutraleiter [A]
10020	THD1	•	•	•	•	REAL32	Total Harmonic Distortion I1 [%]
10022	THD2	•	•	•	•		Total Harmonic Distortion I2 [%]
10024	THD3	-	•	•	•		Total Harmonic Distortion I3 [%]
10026	THDN	•	-	-	•		Total Harmonic Distortion IN [%]
10028	TDD1	•	•	•	•	REAL32	Total Demand Distortion I1 [%]
10030	TDD2	•	•	•	•		Total Demand Distortion I2 [%]
10032	TDD3	-	•	•	•		Total Demand Distortion I3 [%]
10034	TDDN	•	-	-	•		Total Demand Distortion IN [%]
10036	P1	•	-	•	•	REAL32	Wirkleistung im Strang 1 (L1 – N) [W]
10038	P2	•	-	•	•		Wirkleistung im Strang 2 (L2 – N) [W]
10040	P3	-	-	•	•		Wirkleistung im Strang 3 (L3 – N) [W]
10042	Q1	•	-	•	•	REAL32	Blindleistung im Strang 1 (L1 – N) [var]
10044	Q2	•	-	•	•		Blindleistung im Strang 2 (L2 – N) [var]
10046	Q3	-	-	•	•		Blindleistung im Strang 3 (L3 – N) [var]
10048	S1	•	-	•	•	REAL32	Scheinleistung im Strang 1 (L1 – N) [VA]
10050	S2	•	-	•	•		Scheinleistung im Strang 2 (L2 – N) [VA]
10052	S3	-	-	•	•		Scheinleistung im Strang 3 (L3 – N) [VA]
10054	Q1(H1)	•	-	•	•	REAL32	Grundschiwingungs-Blindleistung L1 (L1 – N) [var]
10056	Q2(H1)	•	-	•	•		Grundschiwingungs-Blindleistung L2 (L2 – N) [var]
10058	Q3(H1)	-	-	•	•		Grundschiwingungs-Blindleistung L3 (L3 – N) [var]
10060	PF1	•	-	•	•	REAL32	P1 / S1, Wirkfaktor L1
10062	PF2	•	-	•	•		P2 / S2, Wirkfaktor L2
10064	PF3	-	-	•	•		P3 / S3, Wirkfaktor L3
10066	CPHI1	•	-	•	•	REAL32	$P_{1H1} / S_{1H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L1
10068	CPHI2	•	-	•	•		$P_{2H1} / S_{2H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L2
10070	CPHI3	-	-	•	•		$P_{3H1} / S_{3H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L3

Die Messwerte beziehen sich jeweils auf den Strom- bzw. Leistungsverbrauch des überwachten Abgangs. Der Begriff Netz beschreibt somit das Total aller Werte, welche mit einem PME-Messsystem bestimmt werden.

## 4.2 Mittelwerte der PME Messsysteme

Die untenstehende Tabelle enthält die verfügbaren

- Mittelwerte des letzten Mittelungsintervalls
- Minimum-Werte (RMS) innerhalb des letzten Mittelungsintervalls
- Maximum-Werte (RMS) innerhalb des letzten Mittelungsintervalls

für das erste PME-Messsystem.

Adresse 4x			Basis	2LN	3L	4L	4LN	Typ	Beschreibung der Basisgrösse
Mittel	Min	Max							
10080	10152	10224	P	•	•	•	•	REAL32	Wirkleistung Netz [W]
10082	10154	10226	Q	•	•	•	•	REAL32	Blindleistung Netz [var]
10084	10156	10228	S	•	•	•	•	REAL32	Scheinleistung Netz [VA]
10086	10158	10230	Q(H1)	•	•	•	•	REAL32	Blindleistung Grundschiwingung Netz [var]
10088	10160	10232	PF	•	•	•	•	REAL32	P / S, Wirkfaktor Netz
10090	10162	10234	CPHI	•	•	•	•	REAL32	$P_{H1} / S_{H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung Netz
10092	10164	10236	I1	•	•	•	•	REAL32	Strom im Leiter L1 [A]
10094	10166	10238	I2	•	•	•	•		Strom im Leiter L2 [A]
10096	10168	10240	I3	-	•	•	•		Strom im Leiter L3 [A]
10098	10170	10242	IN	•	-	-	•		Strom im Neutralleiter [A]
10100	10172	10244	THD1	•	•	•	•	REAL32	Total Harmonic Distortion I1 [%]
10102	10174	10246	THD2	•	•	•	•		Total Harmonic Distortion I2 [%]
10104	10176	10248	THD3	-	•	•	•		Total Harmonic Distortion I3 [%]
10106	10178	10250	THDN	•	-	-	•		Total Harmonic Distortion IN [%]
10108	10180	10252	TDD1	•	•	•	•	REAL32	Total Demand Distortion I1 [%]
10110	10182	10254	TDD2	•	•	•	•		Total Demand Distortion I2 [%]
10112	10184	10256	TDD3	-	•	•	•		Total Demand Distortion I3 [%]
10114	10186	10258	TDDN	•	-	-	•		Total Demand Distortion IN [%]
10116	10188	10260	P1	•	-	•	•	REAL32	Wirkleistung im Strang 1 (L1 – N) [W]
10118	10190	10262	P2	•	-	•	•		Wirkleistung im Strang 2 (L2 – N) [W]
10120	10192	10264	P3	-	-	•	•		Wirkleistung im Strang 3 (L3 – N) [W]
10122	10194	10266	Q1	•	-	•	•	REAL32	Blindleistung im Strang 1 (L1 – N) [var]
10124	10196	10268	Q2	•	-	•	•		Blindleistung im Strang 2 (L2 – N) [var]
10126	10298	10270	Q3	-	-	•	•		Blindleistung im Strang 3 (L3 – N) [var]
10128	10200	10272	S1	•	-	•	•	REAL32	Scheinleistung im Strang 1 (L1 – N) [VA]
10130	10202	10274	S2	•	-	•	•		Scheinleistung im Strang 2 (L2 – N) [VA]
10132	10204	10276	S3	-	-	•	•		Scheinleistung im Strang 3 (L3 – N) [VA]
10134	10206	10278	Q1(H1)	•	-	•	•	REAL32	Grundschiwingungs-Blindleistung L1 (L1 – N) [var]
10136	10208	10280	Q2(H1)	•	-	•	•		Grundschiwingungs-Blindleistung L2 (L2 – N) [var]
10138	10210	10282	Q3(H1)	-	-	•	•		Grundschiwingungs-Blindleistung L3 (L3 – N) [var]
10140	10212	10284	PF1	•	-	•	•	REAL32	P1 / S1, Wirkfaktor L1
10142	10214	10286	PF2	•	-	•	•		P2 / S2, Wirkfaktor L2
10144	10216	10288	PF3	-	-	•	•		P3 / S3, Wirkfaktor L3
10146	10218	10290	CPHI1	•	-	•	•	REAL32	$P_{1H1} / S_{1H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L1
10148	10220	10292	CPHI2	•	-	•	•		$P_{2H1} / S_{2H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L2
10150	10222	10294	CPHI3	-	-	•	•		$P_{3H1} / S_{3H1}$ , Wirkfaktor der Grundschiwingung L3

Die Messwerte beziehen sich jeweils auf den Strom- bzw. Leistungsverbrauch des überwachten Abgangs. Der Begriff Netz beschreibt somit das Total aller Werte, welche mit Hilfe eines Current Moduls bestimmt werden.

### 4.3 Zählerstände der PME-Messsysteme

Die untenstehende Tabelle enthält die verfügbaren Zählerwerte des ersten PME-Messsystems.

Adresse 4x	Name	2LN	3L	4L	4LN	Typ	Beschreibung
10300	P_I_IV	•	•	•	•	REAL64	Wirkenergie QI+IV [Wh]
10304	P_II_III	•	•	•	•	REAL64	Wirkenergie QII+III [Wh]
10308	Q_I_II	•	•	•	•	REAL64	Blindenergie QI+II [varh]
10312	Q_III_IV	•	•	•	•	REAL64	Blindenergie QIII+IV [varh]

### 4.4 Sensorinformationen der PME-Messsysteme

Die untenstehende Tabelle enthält die Sensor-Informationen des ersten PME-Messsystems.

Adresse 4x	Name	2LN	3L	4L	4LN	Typ	Beschreibung
10330	TEMP_SENS1	•	•	•	•	REAL32	Temperatur im Sensor 1 [°C]
10332	CAP_SENS1	•	•	•	•	REAL32	Batteriekapazität Sensor 1 [%]
10334	TEMP_SENS2	•	•	•	•	REAL32	Temperatur im Sensor 2 [°C]
10336	CAP_SENS2	•	•	•	•	REAL32	Batteriekapazität Sensor 2 [%]
10338	TEMP_SENS3	•	•	•	•	REAL32	Temperatur im Sensor 3 [°C]
10340	CAP_SENS3	•	•	•	•	REAL32	Batteriekapazität Sensor 3 [%]
10342	TEMP_SENS4	-	-	-	•	REAL32	Temperatur im Sensor 4 [°C]
10344	CAP_SENS4	-	-	-	•	REAL32	Batteriekapazität Sensor 4 [%]

## 5 Energiezähler zurücksetzen

Die Zähler der PME-Messsysteme können selektiv oder summarisch auf 0 zurückgestellt werden, indem das Register METER\_RESET auf einen Wert gesetzt wird. Nach der Ausführung der Rücksetzung wird das Register selbstständig zurückgesetzt.

Adresse 4x	Name	Typ	Wert
9990	METER_RESET	INT32	-1 Zählerwerte aller Messsysteme auf 0 setzen 1 Zählerwerte des Messsystems 1 auf 0 setzen 2 Zählerwerte des Messsystems 2 auf 0 setzen ..... 100 Zählerwerte des Messsystems 100 auf 0 setzen

## 6 Datenaufzeichnungen löschen

Aufzeichnungen der Zähler- oder Mittelwertlogger der PME-Messsysteme können selektiv oder summarisch gelöscht werden, indem das zugehörige Register auf einen Wert gesetzt wird. Nach der Ausführung der Löschung wird das Register selbstständig zurückgesetzt.

Adresse 4x	Name	Typ	Wert
9992	LOG_MTR_RESET	INT32	-1 Zählerlogger aller PME-Messsysteme löschen 1 Zählerlogger des PME-Messsystems 1 löschen 2 Zählerlogger des PME-Messsystems 2 löschen ..... 100 Zählerlogger des PME-Messsystems 100 löschen

Adresse 4x	Name	Typ	Wert
9994	LOG_AVG_RESET	INT32	-1 Mittelwertlogger aller PME-Messsysteme löschen 1 Mittelwertlogger des PME-Messsystems 1 löschen 2 Mittelwertlogger des PME-Messsystems 2 löschen ..... 100 Mittelwertlogger des PME-Messsystems 100 auf 0 löschen