



Modbus-Schnittstelle SINEAX DM5

Camille Bauer Metrawatt AG
CH-5610 Wohlen

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

 **CAMILLE BAUER**
Auf uns ist Verlass.

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | EIA-RS-485 Standard | 2 |
| 1.1 | Codierung | 2 |
| 1.2 | Anschlüsse | 2 |
| 1.3 | Topologie | 2 |
| 1.4 | Systemanforderungen | 2 |
| 2 | Codierung und Adressierung | 3 |
| 3 | Mapping | 5 |
| 3.1 | Adressraum | 5 |
| 3.2 | Verwendete Adressen | 5 |
| 3.3 | Verwendete Syntax | 6 |
| 4 | Geräteinformation | 7 |
| 4.1 | Hardware und Firmware | 7 |
| 4.2 | Geräte-Identifikation | 8 |
| 4.3 | Geräte-Beschreibung | 8 |
| 4.4 | Messeingangs-Konfiguration | 9 |
| 5 | Messwerte | 10 |
| 5.1 | Momentanwerte allgemein | 10 |
| 5.2 | Momentanwerte der analogen Ausgänge | 11 |
| 5.3 | Frei wählbares Modbus-Abbild | 11 |
| 5.4 | Momentaner Zustand der LED's | 11 |
| 6 | Energiezähler (nur DM5S) | 12 |
| 6.1 | Allgemein | 12 |
| 6.2 | Skalierungsfaktoren der Zähler | 12 |
| 6.3 | Zählerstände | 13 |
| 6.4 | Aktueller Tarif der Zähler | 13 |
| 7 | Modbus-Schnittstelle | 14 |
| 8 | Simulations-Modus | 15 |
| 8.1 | Simulation von Analogausgängen | 15 |
| 9 | Remote-Interface | 15 |

Die Grundlagen der **MODBUS®**-Kommunikation sind im Dokument "**Modbus Grundlagen.pdf**" zusammengefasst
(siehe Dokumentations-CD oder auf der Webseite <http://www.camillebauer.com>)

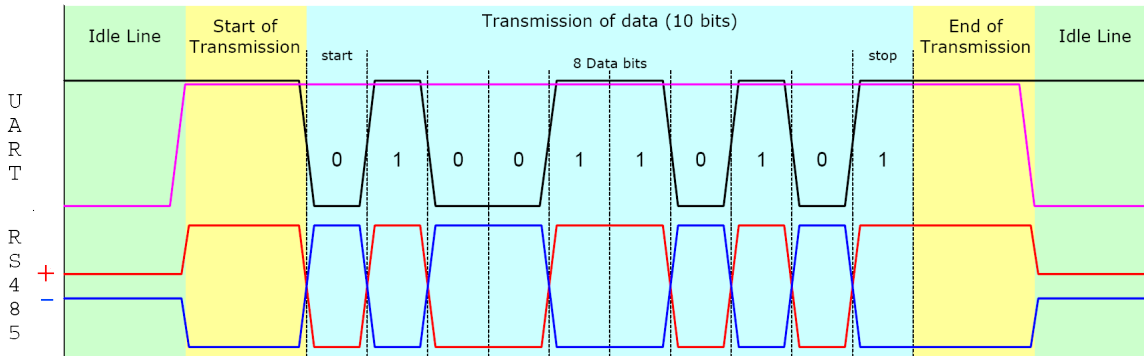
| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 1 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

1 EIA-RS-485 Standard

Der EIA RS-485 Standard definiert die physikalische Schicht der Modbus-Schnittstelle.

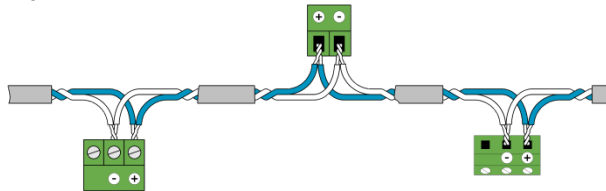
1.1 Codierung

Die Daten werden in serieller Form über den 2-Draht Bus übertragen. Die Information wird im NRZ-Code als Differenzsignal codiert. Eine positive Polarität signalisiert eine logische 1, eine negative Polarität signalisiert eine logische 0.

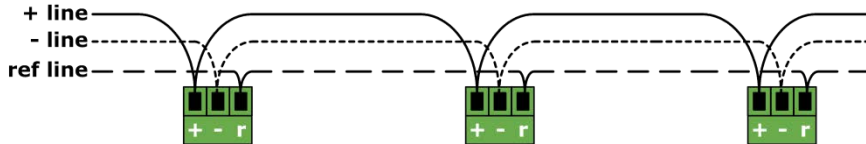


1.2 Anschlüsse

Als Buskabel wird die Verwendung eines geschirmten, verdrehten, 2-adrigen Kabels empfohlen. Die Schirmung dient der Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Die Bezeichnung der Leiter A und B ist je nach Informationsquelle widersprüchlich.

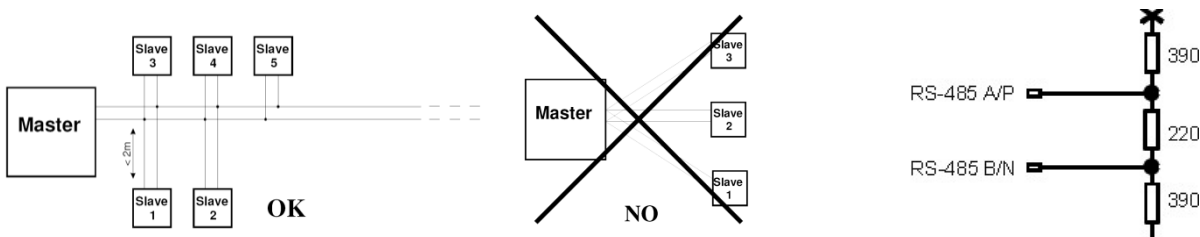


Der Potentialunterschied aller Busteilnehmer darf $\pm 7V$ nicht überschreiten. Es wird deshalb die Verwendung des Schirms oder eines dritten Leiters (ref line) zur Schaffung des Potentialausgleiches empfohlen.



1.3 Topologie

Die beiden Enden des Buskabels müssen jeweils mit einem Leitungsabschluss versehen werden. In Ergänzung zum Leitungsabschlusswiderstandes R_T des EIA RS-485-Standards muss zusätzlich ein Widerstand R_U (Pull-Up) gegen die Versorgungsspannung und ein Widerstand R_D (Pull-Down) gegen das Bezugspotential geschaltet werden. Mit diesen beiden Widerständen wird ein definiertes Ruhepotential (Idle) auf der Leitung sichergestellt, wenn kein Teilnehmer sendet.



1.4 Systemanforderungen

- Kabel : verdrehte 2-Drahtleitung, Wellenwiderstand 100 bis 130 Ω , min. 0.22mm² (24AWG)
- Leitungslänge : maximal 1'200m, abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit
- Teilnehmer : maximal 32 pro Segment
- Geschwindigkeit : 2'400, 4'800, 9'600, 19'200, 38'400, 57'600, 115'200 Baud
- Mode : 11 Bit-Format - 2 Stoppbit ohne Parität oder 1 Stoppbit mit gerader/ungerader Parität
10 Bit-Format - 1 Stoppbit ohne Parität (möglich, aber nicht nach Modbus-Standard)

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 2 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

2 Codierung und Adressierung

Adressierung

Modbus gruppiert verschiedenartige Datentypen nach Referenzen. Die Telegrammfunktionen 03H (Read Holding Register) und 10H (Preset Multiple Register) verwenden z.B. Register-Adressen ab 40001. Die Referenz 4xxxx ist dabei implizit, d.h. durch die verwendete Telegrammfunktion gegeben. Für die Adressierung wird deshalb die 4 weggelassen. Speziell ist auch, dass bei Modbus die Nummerierung der Register bei 1, die Adressierung jedoch bei 0 beginnt.

Beispiel: Messwert U1N auf Registeradresse 40102

- Adressangabe (siehe Kapitel 5.1): 40102
- Effektive Adresse: 102 (Offset 1)
- Benutzte Adresse im Telegramm: 101 (Offset 0)

Serialisierung

Die Spezifikation definiert die Telegramme als Folgen von Datenbytes. Für die korrekte Serialisierung der Bytes (MSB- oder LSB-First) ist der entsprechende Physikalische Layer (RS485, Ethernet) verantwortlich. Die RS485 (UART, COM) übermittelt das „Least Significant Bit“ zuerst (LSB First) und fügt die Synchronisations- und Sicherungsbits hinzu (Startbit, Paritätsbit und Stoppbit).

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------|
| Start | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Par | Stop |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------|

Lesen von Bit-Information: Funktion 0x01, Read Coil Status

Bits werden innerhalb eines Bytes konventionell mit dem MSB (Bit 7) ganz links und dem LSB (Bit 0) ganz rechts dargestellt (0101'1010 = 0x5A = 90).

Beispiel: Abfrage der Coils 13 bis 14 (Zustand der LED's A und B) von Gerät 17

| Byte | Anfrage | | Antwort | |
|------|------------------|-------|-------------------|-------------|
| 1 | Slave-Adresse | 0x11 | Slave-Adresse | 0x11 |
| 2 | Funktions-Code | 0x01 | Funktions-Code | 0x01 |
| 3 | Startadresse | 0x00 | Anzahl Datenbytes | 0x01 |
| 4 | 12 = Coil 13 | 0x0C | Byte 1 | 0x02 |
| 5 | Anzahl Register: | 0x00 | Prüfsumme | crc_l |
| 6 | 13...14 => 2 | 0x02 | CRC16 | crc_h |
| 7 | Prüfsumme | crc_l | | |
| 8 | CRC16 | crc_h | | |

Die Startadresse in der Anfrage plus die Bitposition im Antwortbyte 1 entspricht der Coil-Adresse. Angefangene Bytes werden mit Nullen aufgefüllt.

| | Hex | Binär | - | - | - | - | - | - | Coil 14 | Coil 13 |
|--------|------|----------|---|---|---|---|---|---|---------|---------|
| Byte 1 | 0x02 | 0000010b | - | - | - | - | - | - | ON | OFF |

Lesen von Byte-Information

Modbus kennt keinen Datentyp Byte oder Charakter (siehe Adressraum). Strings oder Byte-Arrays werden deshalb in „Holding Registern“ abgebildet (2 Zeichen pro Register) und als „Zeichen-Strom“ übertragen.

Beispiel: Gerätebeschreibungs-Text („**DM5S**“) auf Adresse 40034 und folgende (abgeschlossen mit 0)

| Byte | Anfrage | | Antwort | | |
|------|------------------|-------|-------------------|-------------|-----|
| 1 | Slave-Adresse | 0x11 | Slave-Adresse | 0x11 | |
| 2 | Funktions-Code | 0x03 | Funktions-Code | 0x03 | |
| 3 | Startadresse: | 0x00 | Anzahl Datenbytes | 0x06 | |
| 4 | (34-1) | 0x21 | Byte 1 | 0x4D | ‚M‘ |
| 5 | Anzahl Register: | 0x00 | Byte 2 | 0x44 | ‚D‘ |
| 6 | 3 | 0x03 | Byte 3 | 0x53 | ‚S‘ |
| 7 | Prüfsumme | crc_l | Byte 4 | 0x35 | ‚5‘ |
| 8 | CRC16 | crc_h | Byte 5 | 0x00 | 0 |
| 9 | | | Byte 6 | 0x00 | 0 |
| 10 | | | Prüfsumme | crc_l | |
| 11 | | | CRC16 | crc_h | |

| | | | | | |
|----------|-------------|--------------|---------------------------------|-------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: | SINEAX DM5 | Nr.: 3 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: | Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: | W 172 437 |

Lesen einzelner oder mehrerer Register: Funktion 0x03, Read Holding Register

Register oder Wörter werden nach Spezifikation im „Big Endian“ Format übertragen.

Beispiel: Lesen der Zähler 1 und 2, Registeradressen 40282 bis 40289 von Gerät 17

| Byte | Anfrage | | Antwort | |
|------|-------------------------|-------|--------------------|-------------|
| 1 | Slave-Adresse | 0x11 | Slave-Adresse | 0x11 |
| 2 | Funktions-Code | 0x03 | Funktions-Code | 0x03 |
| 3 | Startadresse (282-1) | 0x01 | Anzahl Datenbytes | 0x08 |
| 4 | | 0x19 | Byte 1 | 0x00 |
| 5 | Anzahl Register: 4 | 0x00 | Byte 2 | 0x06 |
| 6 | | 0x04 | Byte 3 | 0x00 |
| 7 | Prüfsumme CRC16 | crc_l | Byte 4 | 0x32 |
| 8 | | crc_h | Byte 5 | 0x04 |
| 9 | | | Byte 6 | 0x12 |
| 10 | | | Byte 7 | 0x00 |
| 11 | | | Byte 8 | 0x25 |
| 12 | | | Prüfsumme CRC16 | crc_l |
| 13 | | | | crc_h |

➤ Zähler 1: 0x00320006 = 3276806

➤ Zähler 2: 0x00250412 = 2425874

Die Zuordnung der Einheit und der Position des Dezimalpunkts zu den Zählern erfolgt mit Hilfe von statischen Skalierfaktoren. Siehe dazu [Energiezähler](#).

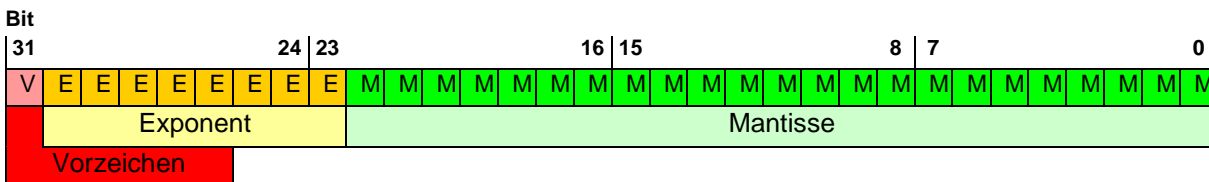
Lesen von Float-Zahlen (REAL): Funktion 0x03, Read Holding Register

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

IEEE 754 bietet sich als meist benutzter Standard zur Darstellung von Gleitkommazahlen an:

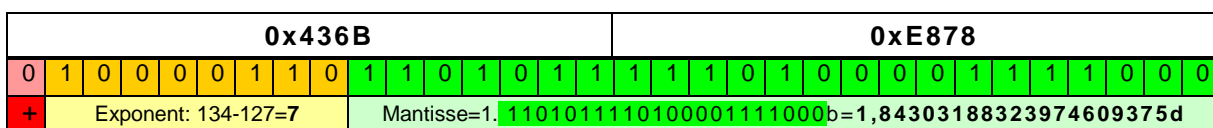
- Das erste Register beinhaltet die Bits 0 – 15 der 32-Bit Zahl (Bit 0...15 der Mantisse).

- Das zweite Register beinhaltet die Bits 16 – 31 der 32-Bit Zahl (Vorzeichen, Exponent und Bit 16...22 der Mantisse).



Beispiel: Lesen der Spannung U1N auf Registeradresse 40102 von Gerät 17.

| Byte | Anfrage | | Antwort | |
|------|-------------------------|-------|-------------------|-------------|
| 1 | Slave-Adresse | 0x11 | Slave-Adresse | 0x11 |
| 2 | Funktions-Code | 0x03 | Funktions-Code | 0x03 |
| 3 | Startadresse (102-1) | 0x00 | Anzahl Datenbytes | 0x04 |
| 4 | | 0x65 | Byte 1 | 0xE8 |
| 5 | Anzahl: 2 Register | 0x00 | Byte 2 | 0x78 |
| 6 | | 0x02 | Byte 3 | 0x43 |
| 7 | Prüfsumme CRC16 | crc_l | Byte 4 | 0x6B |
| 8 | | crc_h | Prüfsumme | crc_l |
| 9 | | | CRC16 | crc_h |



➤ **U1N = +1,84303188323974609375 * 2⁷ = 234,908V**

| | | | | | |
|----------|-------------|--------------|---------------------------------|-------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: | SINEAX DM5 | Nr.: 4 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: | Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: | W 172 437 |

3 Mapping

3.1 Adressraum

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

| Raum | Zugriff | Adressbereich | Funktions-Code | |
|------------------|---------------------|---------------|----------------------|--|
| Coil | Lesbar / schreibbar | 00001 – 09999 | 0x01 0x05 0x0F | Read Coil Status Force Single Coil Force Multiple Coils |
| Discrete input | Nur lesbar | 10001 – 19999 | 0x02 | Read Input Status ¹⁾ |
| Input register | Nur lesbar | 30001 – 39999 | 0x04 | Read Input Register ¹⁾ |
| Holding register | Lesbar / schreibbar | 40001 – 49999 | 0x03 0x06 0x10 | Read Holding Register Force Single Register ¹⁾ Preset Multiple Register |

1) nicht implementiert

Zur Reduzierung der Kommandos wurde das Geräteabbild, soweit wie möglich, in „Holding register“ abgebildet. Die Größen, die immer als einzelne Bit-Information adressiert werden, sind als „Coil“ oder „Discrete input“ implementiert.

3.2 Verwendete Adressen

| Adresse | # Reg. | Beschreibung | Zugriff |
|---------------|--------|---|---------|
| 40001 – 40033 | 33 | Geräteinformation | R |
| 40034 – 40073 | 40 | Geräte-Beschreibungstext, eindeutige Geräteidentifikation | RW |
| 40100 – 40203 | 40 | Momentanwerte allgemein | R |
| 40210 – 40217 | 8 | Momentanwerte Analogausgänge | RW |
| 40250 – 40345 | 96 | Skalierfaktoren + Zählerstände | RW |
| 40346 – 40346 | 1 | Tarifsituation der Zähler | RW |
| 40700 – 40819 | 120 | Frei wählbare Messgrößen (Modbus-Image) | R |
| 44000 – 44017 | 18 | Parameter des Messeinganges | RW |
| 44020 – 44099 | 80 | Parameter der Analogausgänge | RW |
| 44100 – 44103 | 4 | Parameter Modbus | RW |
| 44400 – 44432 | 33 | Parameter des Sicherheitssystems | RW |
| 44440 – 44469 | 30 | Parameter der frei wählbaren Messgrößen (Modbus-Image) | RW |
| 45000 – 45047 | 48 | Parameter der Zähler | RW |
| 45301 – 45302 | 2 | Simulations-Modus | RW |
| 48300 – 48309 | 10 | Service-Funktionen | RW |
| 48310 – 48311 | 2 | Auslieferungszustand wiederherstellen | RW |
| 13 – 14 | | Status der LED's | R |
| 13 – 14 | | Status der LED's setzen (Remote-Interface) | RW |
| 513 – 516 | | Reset Schleppezeiger der Bimetallströme | W |
| 1000 – 1031 | | Zählerstände rücksetzen | W |

Zugriff: R = lesbar, W = schreibbar

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 5 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

3.3 Verwendete Syntax

| | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Adresse | Startadresse des beschriebenen Datenblockes (Register, Coil oder Input Status) | | | | | | | |
| Wert | Registeradresse eines Messwertes | | | | | | | |
| Reset | Coil-Registeradresse mit der ein zugehöriger Messwert zurückgesetzt werden kann | | | | | | | |
| Name | Eindeutige Variablen- oder Strukturbezeichnung | | | | | | | |
| Typ | Datentyp der Variable U: unsigned INT: integer mit 8, 16 oder 32 Bit REAL (float) CHAR[.]: Zeichenkette mit/ohne Terminierung (NULL) COIL: Bit-Information | | | | | | | |
| Default | Wert bei Auslieferung, nach einem Hardware-Reset oder falls Grösse nicht verfügbar | | | | | | | |
| Beschreibung | Erläuterungen zur beschriebenen Grösse | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>14</td> <td>2L</td> <td>3G</td> <td>3U</td> <td>3A</td> <td>4U</td> <td>4O</td> </tr> </table> | 14 | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | 4O | Verfügbarkeit der Messgrössen, abhängig vom angeschlossenen Netz 14 = Einphasen-Netz oder 4-Leiter gleichbelastet oder Dreileiternetz gleicher Belastung in Kunstschaltung (nur DM5S) 2L = Zweiphasen-System (Split-phase) 3G = 3-Leiter gleichbelastet 3U = 3-Leiter ungleichbelastet 3A = 3-Leiter ungleichbelastet in Aron-Schaltung 4U = 4-Leiter ungleichbelastet 4O = 4-Leiter ungleichbelastet in Open-Y Schaltung |
| 14 | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | 4O | | |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 6 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

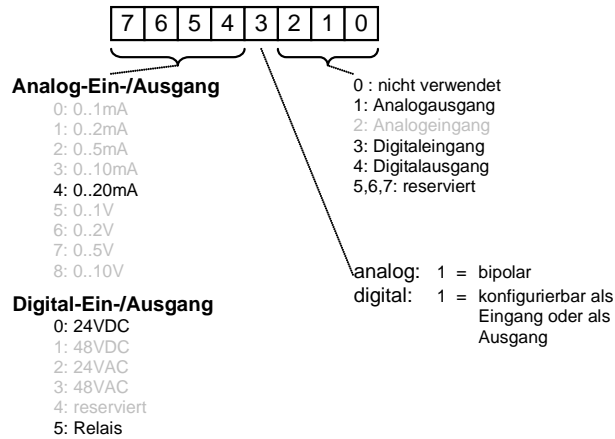
4 Geräteinformation

4.1 Hardware und Firmware

| Adresse | Name | Typ | # | Beschreibung |
|---------|------------|-------|---|---------------------------------------|
| 40001 | HW_IO_INFO | UINT8 | | Art der verfügbaren I/O-Kanäle |
| | | | 0 | Analogausgang 1 |
| | | | 1 | Analogausgang 2 |
| | | | 2 | Analogausgang 3 |
| | | | 3 | Analogausgang 4 |
| | | | 4 | reserviert |
| | | | 5 | reserviert |
| | | | 6 | reserviert |
| 7 | reserviert | | | |

Die Konfiguration der I/Os basiert auf nebenstehender Struktur

Der Wert 0xFF wird als Platzhalter für I/Os verwendet, welche nicht vorhanden sind.



| Adresse | Name | Typ | # | Beschreibung |
|---------|---------------------------|--------|-------|--|
| 40005 | HW_OPT_VAR | UINT16 | | Bit Hardware-Option |
| | | | 0 | SINEAX DM5S |
| | | | 1 | SINEAX DM5F |
| | | | 2,3 | reserviert |
| | | | 4 | mit Display |
| | | | 5 | mit Modbus RS485 |
| | | | 6..15 | reserviert |
| 40006 | HW_OPT_INP | UINT16 | | Bit Hardware-Option |
| | | | 0 | Eingang U1 |
| | | | 1 | Eingang U2 |
| | | | 2 | Eingang U3 |
| | | | 3 | Eingang I1 |
| | | | 4 | Eingang I2 |
| | | | 5 | Eingang I3 |
| 6,7 | reserviert | | | |
| | Bit 8..15 | | | |
| 0 | Frequenzbereich 45...65Hz | | | |
| 40007 | NLB_NR | UINT16 | | NLB-Nummer. Falls nicht 0 ist das Gerät eine Spezial-Version (Hardware- und oder Firmware) |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---|
| 40026 | FW_MU | UINT32 | | Firmware-Version Messeinheit |
| | | | | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Byte 3</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 1</td> <td>Byte 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">V1.00. XXXX</p> |
| Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 | |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 7 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

4.2 Geräte-Identifikation

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

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

Antwort des Gerätes:

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

| | | | |
|------|------|--------|----------------------------------|
| 0x01 | 0x00 | VR660 | Temperaturregler |
| 0x02 | 0x00 | A200R | Anzeigeeinheit Temperaturregler |
| 0x03 | 0x01 | CAM | Messeinheit für Starkstromgrößen |
| 0x04 | 0x00 | APLUS | Multifunktionaler Anzeiger |
| 0x05 | 0x00 | V604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x01 | VB604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x02 | VC604s | Universalmessumformer |
| 0x05 | 0x03 | VQ604s | Universalmessumformer |
| 0x07 | 0x00 | VS30 | Temperatur-Messumformer |
| 0x08 | 0x00 | DM5S | Multi-Messumformer DM5S |
| 0x08 | 0x01 | DM5F | Multi-Messumformer DM5F |

Der Wert für Daten2 ist für zukünftige Erweiterungen reserviert.

4.3 Geräte-Beschreibung


Die nachfolgenden Texte können sowohl gelesen als auch überschrieben werden.

| Adresse | Name | Typ | # | Default | Beschreibung |
|---------|----------|----------|---|--------------------------|---|
| 40034 | DEV_DESC | CHAR[48] | 0 | „DM5S“ bzw. „DM5F“ | Gerätebeschreibungs-Text Falls die Länge des Textes <48 Zeichen ist, so muss die Zeichenkette mit 0 abgeschlossen werden. Keine Validierung im Gerät. |
| 40058 | DEV_TAG | CHAR[32] | 0 | „DM5S“ bzw. „DM5F“ | Eindeutige Gerätebezeichnung Dieser Parameter dient zur Identifikation des jeweiligen Gerätes in einem System. Es sind nur die folgenden Zeichen zulässig: 'A'...'Z', 'a'...'z', '0'...'9', '_' Es dürfen auch keine Ziffern oder Symbole am Anfang stehen. Die Zeichenkette muss mit 0 abgeschlossen werden. |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 8 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

4.4 Messeingangs-Konfiguration

| Adresse | Name | Typ | # | Default | Beschreibung |
|---------|-------------|--------|---|------------------------------|--|
| 44000 | INPUT_SYS | UINT8 | 0 | 0x00 | Anschlussart Wert Bedeutung _____ 0x00 Einphasennetz 0x05 Zweiphasennetz (Split-Phase) 0x01 Dreileiter Drehstrom, gleich belastet 0x11 Dreileiter Drehstrom, gleich belastet, U=U12 (nur DM5S) 0x21 Dreileiter Drehstrom, gleich belastet, U=U23 (nur DM5S) 0x31 Dreileiter Drehstrom, gleich belastet, U=U31 (nur DM5S) 0x13 Dreileiter Drehstrom, ungleich belastet 0x03 Dreileiter Drehstrom, ungleich belastet, Aron 0x02 Vierleiter Netz, gleich belastet 0x04 Vierleiter Netz, ungleich belastet 0x14 Vierleiter Netz, ungleich belastet, Open-Y |
| | | | 1 | 0 | Reserve |
| 44001 | INPUT_CFG | UINT16 | 0 | 010Ah | Einstellungen Bit Bedeutung _____ 0 _____ 1 _____ 0, 1 Frequenzmessung über... 0 Spannung 1 Strom 2 Abtastfrequenz adaptiv 2 automatisch 3 Drehsinn linksdrehend fix 4 Quadrant L-C-L-C rechtsdrehend ind-cap-ind-cap ind-ind-cap-cap 5 not used 6 Frequenzmessung gefiltert schnell 7 DM5S: Autoscale U Aus Ein DM5F: Autoscale U Aus nicht möglich 8 DM5S: Autoscale I Aus Ein DM5F: Autoscale U Aus nicht möglich ... 15 DM5F: Emulation DM5S Aus Ein |
| 44002 | MAIN_FREQ | REAL | 0 | 50.0 | Nennfrequenz in Hz Der Wert muss im Bereich 45...65Hz liegen. |
| 44004 | IN_VOLTAGE | REAL | 0 | 398.3717 | Nennspannung primär (L-L) V (50 ... 1E9) |
| 44006 | | | 1 | 398.3717 | Nennspannung sekundär (L-L) V (50 ... 832) |
| 44008 | IN_CURRENT | REAL | 0 | 5.0 | Nennstrom primär A (0.1 ... 200'000) |
| 44010 | | | 1 | 5.0 | Nennstrom sekundär A (0.1 ... 7.5) |
| 44012 | IN_VOLT_MAX | REAL | 0 | 478.046 | maximale Spannung sekundär (L-L) V (50 ... 832) |
| 44014 | IN_CURR_MAX | REAL | 0 | 7.5 | maximaler Strom sekundär A (0.1 ... 7.5) |
| 44016 | EFF_MEAN_TP | UINT16 | 0 | 8 (DM5S) bzw. 0 (DM5F) | Anzahl Perioden Effektivwert-Mittelung DM5S: 4,8,16,32 ... 1024 Perioden DM5F: ½=-1, ½(1)=0,1,2,3,4,8,16,32 ... 1024 Perioden |
| 44017 | IB_MEAN_TP | UINT16 | 0 | 15 | Tiefpass-Zeitkonstante für Bimetall Strom: 1.. 60 [min] |

| | |
|---|--|
|  | Das Ändern von Parametern der Messeingangs-Konfiguration kann auch die restliche Programmierung des Gerätes beeinflussen, welche in diesem Dokument nicht beschrieben ist. |
|---|--|

Bei Änderung der Anschlussart (INPUT_SYS) können z.B. Messgrößen welche für die Analogausgänge oder das Modbus-Image verwendet werden, ungültig (nicht mehr messbar) werden. Dies kann zu unerwarteten Ergebnissen führen.

Eine Änderung der Wandlerverhältnisse (IN_VOLTAGE, IN_CURRENT) hat keinen Einfluss auf die eingestellten Messbereiche für die Analogausgänge. Die Werte werden nicht proportional nachgeführt. Falls sie nicht angepasst werden, kann es sein, dass z.B. ein Analogausgang in die Begrenzung geht.

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 9 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

5 Messwerte

5.1 Momentanwerte allgemein

| Adresse | Name | 14 | 2L | 3G | 3U | 3A | 4U | 4O | Typ | Beschreibung |
|---------|------|----|----|----|----|----|----|----|------|--|
| 40100 | U | ● | ● | - | - | - | - | - | REAL | Spannung im Netz |
| 40102 | U1N | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L1 und N |
| 40104 | U2N | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L2 und N |
| 40106 | U3N | - | - | - | - | - | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L3 und N |
| 40108 | U12 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L1 und L2 |
| 40110 | U23 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L2 und L3 |
| 40112 | U31 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | | Spannung zwischen den Leitern L3 und L1 |
| 40114 | UNE | - | - | - | - | - | ● | ● | | Nullpunktverlagerungsspannung im 4-Leiternetz |
| 40116 | I | ● | - | ● | - | - | - | - | REAL | Strom im Netz |
| 40118 | I1 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L1 |
| 40120 | I2 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L2 |
| 40122 | I3 | - | - | - | ● | ● | ● | ● | | Strom im Leiter L3 |
| 40124 | IN | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Neutralleiterstrom (gerechnet) |
| 40126 | P | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Wirkleistung des Netzes ($P = P1 + P2 + P3$) |
| 40128 | P1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Wirkleistung im Strang 1 (L1 – N) |
| 40130 | P2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Wirkleistung im Strang 2 (L2 – N) |
| 40132 | P3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Wirkleistung im Strang 3 (L3 – N) |
| 40134 | Q | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Blindleistung des Netzes ($Q = Q1 + Q2 + Q3$) |
| 40136 | Q1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Blindleistung im Strang 1 (L1 – N) |
| 40138 | Q2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Blindleistung im Strang 2 (L2 – N) |
| 40140 | Q3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Blindleistung im Strang 3 (L3 – N) |
| 40142 | S | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Scheinleistung des Netzes S |
| 40144 | S1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Scheinleistung im Strang 1 (L1 – N) |
| 40146 | S2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Scheinleistung im Strang 2 (L2 – N) |
| 40148 | S3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Scheinleistung im Strang 3 (L3 – N) |
| 40150 | F | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Frequenz des Netzes |
| 40152 | PF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | $PF = P / S$, Wirkfaktor des Netzes |
| 40154 | PF1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Wirkfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 40156 | PF2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Wirkfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 40158 | PF3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Wirkfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 40160 | QF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | $QF = Q / S$, Blindfaktor des Netzes |
| 40162 | QF1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Blindfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 40164 | QF2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Blindfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 40166 | QF3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Blindfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 40168 | LF | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | $\text{sign}(Q) \cdot (1 - \text{abs}(PF))$, Leistungsfaktor des Netzes |
| 40170 | LF1 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Leistungsfaktor im Strang 1 (L1 – N) |
| 40172 | LF2 | - | ● | - | - | - | ● | ● | | Leistungsfaktor im Strang 2 (L2 – N) |
| 40174 | LF3 | - | - | - | - | - | ● | ● | | Leistungsfaktor im Strang 3 (L3 – N) |
| 40176 | UM | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Mittelwert der Spannungen |
| 40178 | IM | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | Mittelwert der Ströme |
| 40180 | IMS | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | Mittelwert der Ströme mit Vorzeichen der Wirkleistung P |
| 40182 | IB | ● | - | ● | - | - | - | - | REAL | Bimetallstrom gedämpft im Netz |
| 40184 | IB1 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Bimetallstrom gedämpft im Leiter L1 |
| 40186 | IB2 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Bimetallstrom gedämpft im Leiter L2 |
| 40188 | IB3 | - | - | - | ● | ● | ● | ● | | Bimetallstrom gedämpft im Leiter L3 |
| 40190 | BS | ● | - | ● | - | - | - | - | REAL | Schleppzeiger Bimetallstrom gedämpft im Netz |
| 40192 | BS1 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Schleppzeiger Bimetallstrom gedämpft im Leiter L1 |
| 40194 | BS2 | - | ● | - | ● | ● | ● | ● | | Schleppzeiger Bimetallstrom gedämpft im Leiter L2 |
| 40196 | BS3 | - | - | - | ● | ● | ● | ● | | Schleppzeiger Bimetallstrom gedämpft im Leiter L3 |
| 40198 | UF12 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | REAL | Phasenwinkel Spannung U1-U2 |
| 40200 | UF23 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | | Phasenwinkel Spannung U2-U3 |
| 40202 | UF31 | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | | Phasenwinkel Spannung U3-U1 |

Die Phasenwinkel werden nur für die Anschlusskontrolle verwendet und werden dem Anwender nicht als fertig gerechnete Messgrösse angeboten.

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 10 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

5.2 Momentanwerte der analogen Ausgänge

| Adresse | Name | Typ | Default | Beschreibung |
|---------|-------|------|---------|-----------------------------------|
| 40210 | AOUT1 | REAL | 0.0 | Wert des analogen Ausgangs 1 [mA] |
| 40212 | AOUT2 | | 0.0 | Wert des analogen Ausgangs 2 [mA] |
| 40214 | AOUT3 | | 0.0 | Wert des analogen Ausgangs 3 [mA] |
| 40216 | AOUT4 | | 0.0 | Wert des analogen Ausgangs 4 [mA] |

5.3 Frei wählbares Modbus-Abbild

In diesem Speicherbereich sind die Messwerte abgebildet, welche im freien Modbus-Abbild zusammengestellt wurden. Reihenfolge und Inhalt sind somit vom Anwender vorgegeben.

| Adresse | Name | Typ | Default | Beschreibung |
|---------|-----------|----------|---------|--|
| 40700 | MOD_IMAGE | REAL[60] | 0.0 | Messwerte im Float-Format Messgrößen wie vom Anwender definiert |

5.4 Momentaner Zustand der LED's

| Adresse | Name | Typ | Beschreibung |
|---------|------|------|-----------------------------|
| 13 | LED1 | COIL | Aktueller Zustand der LED A |
| 14 | LED2 | COIL | Aktueller Zustand der LED B |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 11 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

6 Energiezähler (nur DM5S)

6.1 Allgemein

Zähler werden generell als 32-Bit Integer ohne Vorzeichen bereitgestellt, da nur so sichergestellt werden kann, dass mit Zunahme des Zählerstands keine Auflösung verlorengeht. Die Werte sind maximal 9-stellig. Bei einem Übertrag auf die 10. Stelle wird der Zählerstand auf Null zurückgesetzt.

Die 9-stelligen Zahlenwerte müssen für die Umrechnung auf den physikalischen, primärseitigen Zählerstand skaliert werden. Dies geschieht mit einem **Skalierungsfaktor pro Zähler**, der die Positionierung des Dezimalpunkts und die Grundeinheit des Zählerwerts beinhaltet. Bei gleichbleibender Programmierung des Gerätes verändert sich dieser Faktor nicht, er muss deshalb nur einmal gelesen werden.

$$\text{Physikal. Zählerwert} = \text{Zählerwert} \cdot 10^X \quad [\text{Wh od. varh}]$$

Beispiel: $P_{\text{Bezug HT}} = 12056$; $\text{CNTR_EXP} = 4$

$$\text{Zählerwert: } 12056 \times 10^4 [\text{Wh}] = 12056 \times 10^6 \times 10^{-2} [\text{Wh}] = \mathbf{120.56 [\text{MWh}]}$$

\uparrow \uparrow
 [MWh] 2 Nachkommastellen

6.2 Skalierungsfaktoren der Zähler

| Adresse | Name | Typ | Default | Beschreibung |
|---------|------------|-------|---------|---|
| 40250 | MET_EXP_1 | INT16 | 0 | Skalierungsfaktor Zähler 1 (Bereich: -3...9) |
| 40251 | MET_EXP_2 | | | Skalierungsfaktor Zähler 2 (Bereich: -3...9) |
| 40252 | MET_EXP_3 | | | Skalierungsfaktor Zähler 3 (Bereich: -3...9) |
| 40253 | MET_EXP_4 | | | Skalierungsfaktor Zähler 4 (Bereich: -3...9) |
| 40254 | MET_EXP_5 | | | Skalierungsfaktor Zähler 5 (Bereich: -3...9) |
| 40255 | MET_EXP_6 | | | Skalierungsfaktor Zähler 6 (Bereich: -3...9) |
| 40256 | MET_EXP_7 | | | Skalierungsfaktor Zähler 7 (Bereich: -3...9) |
| 40257 | MET_EXP_8 | | | Skalierungsfaktor Zähler 8 (Bereich: -3...9) |
| 40258 | MET_EXP_9 | | | Skalierungsfaktor Zähler 9 (Bereich: -3...9) |
| 40259 | MET_EXP_10 | | | Skalierungsfaktor Zähler 10 (Bereich: -3...9) |
| 40260 | MET_EXP_11 | | | Skalierungsfaktor Zähler 11 (Bereich: -3...9) |
| 40261 | MET_EXP_12 | | | Skalierungsfaktor Zähler 12 (Bereich: -3...9) |
| 40262 | MET_EXP_13 | | | Skalierungsfaktor Zähler 13 (Bereich: -3...9) |
| 40263 | MET_EXP_14 | | | Skalierungsfaktor Zähler 14 (Bereich: -3...9) |
| 40264 | MET_EXP_15 | | | Skalierungsfaktor Zähler 15 (Bereich: -3...9) |
| 40265 | MET_EXP_16 | | | Skalierungsfaktor Zähler 16 (Bereich: -3...9) |
| 40266 | MET_EXP_17 | | | Skalierungsfaktor Zähler 17 (Bereich: -3...9) |
| 40267 | MET_EXP_18 | | | Skalierungsfaktor Zähler 18 (Bereich: -3...9) |
| 40268 | MET_EXP_19 | | | Skalierungsfaktor Zähler 19 (Bereich: -3...9) |
| 40269 | MET_EXP_20 | | | Skalierungsfaktor Zähler 20 (Bereich: -3...9) |
| 40270 | MET_EXP_21 | | | Skalierungsfaktor Zähler 21 (Bereich: -3...9) |
| 40271 | MET_EXP_22 | | | Skalierungsfaktor Zähler 22 (Bereich: -3...9) |
| 40272 | MET_EXP_23 | | | Skalierungsfaktor Zähler 23 (Bereich: -3...9) |
| 40273 | MET_EXP_24 | | | Skalierungsfaktor Zähler 24 (Bereich: -3...9) |
| 40274 | MET_EXP_25 | | | Skalierungsfaktor Zähler 25 (Bereich: -3...9) |
| 40275 | MET_EXP_26 | | | Skalierungsfaktor Zähler 26 (Bereich: -3...9) |
| 40276 | MET_EXP_27 | | | Skalierungsfaktor Zähler 27 (Bereich: -3...9) |
| 40277 | MET_EXP_28 | | | Skalierungsfaktor Zähler 28 (Bereich: -3...9) |
| 40278 | MET_EXP_29 | | | Skalierungsfaktor Zähler 29 (Bereich: -3...9) |
| 40279 | MET_EXP_30 | | | Skalierungsfaktor Zähler 30 (Bereich: -3...9) |
| 40280 | MET_EXP_31 | | | Skalierungsfaktor Zähler 31 (Bereich: -3...9) |
| 40281 | MET_EXP_32 | | | Skalierungsfaktor Zähler 32 (Bereich: -3...9) |

| Faktor | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------|----|------|-----|---|--------|-------|-----|--------|-------|-----|--------|-------|-----|
| Auflösung | 1m | 1.00 | 1.0 | 1 | 1.00 k | 1.0 k | 1 k | 1.00 M | 1.0 M | 1 M | 1.00 G | 1.0 G | 1 G |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 12 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

6.3 Zählerstände

| Adresse | Reset | Name | Typ | Default | Beschreibung |
|---------|-------|----------|--------|---------|--------------|
| 40282 | 1000 | METER_1 | UINT32 | 0 | Zähler 1 |
| 40284 | 1001 | METER_2 | | | Zähler 2 |
| 40286 | 1002 | METER_3 | | | Zähler 3 |
| 40288 | 1003 | METER_4 | | | Zähler 4 |
| 40290 | 1004 | METER_5 | | | Zähler 5 |
| 40292 | 1005 | METER_6 | | | Zähler 6 |
| 40294 | 1006 | METER_7 | | | Zähler 7 |
| 40296 | 1007 | METER_8 | | | Zähler 8 |
| 40298 | 1008 | METER_9 | | | Zähler 9 |
| 40300 | 1009 | METER_10 | | | Zähler 10 |
| 40302 | 1010 | METER_11 | | | Zähler 11 |
| 40304 | 1011 | METER_12 | | | Zähler 12 |
| 40306 | 1012 | METER_13 | | | Zähler 13 |
| 40308 | 1013 | METER_14 | | | Zähler 14 |
| 40310 | 1014 | METER_15 | | | Zähler 15 |
| 40312 | 1015 | METER_16 | | | Zähler 16 |
| 40314 | 1016 | METER_17 | | | Zähler 17 |
| 40316 | 1017 | METER_18 | | | Zähler 18 |
| 40318 | 1018 | METER_19 | | | Zähler 19 |
| 40320 | 1019 | METER_20 | | | Zähler 20 |
| 40322 | 1020 | METER_21 | | | Zähler 21 |
| 40324 | 1021 | METER_22 | | | Zähler 22 |
| 40326 | 1022 | METER_23 | | | Zähler 23 |
| 40328 | 1023 | METER_24 | | | Zähler 24 |
| 40330 | 1024 | METER_25 | | | Zähler 25 |
| 40332 | 1025 | METER_26 | | | Zähler 26 |
| 40334 | 1026 | METER_27 | | | Zähler 27 |
| 40336 | 1027 | METER_28 | | | Zähler 28 |
| 40338 | 1028 | METER_29 | | | Zähler 29 |
| 40340 | 1029 | METER_30 | | | Zähler 30 |
| 40342 | 1030 | METER_31 | | | Zähler 31 |
| 40344 | 1031 | METER_32 | | | Zähler 32 |

Durch Setzen der Coils 1000...1031 werden die entsprechenden Zählerstände auf Null zurückgesetzt.

6.4 Aktueller Tarif der Zähler

Das Gerät unterstützt bis zu 16 Tarife, die individuellen Tarife 1 bis 15 und den Einheitstarif.

Jedem Zähler ist ein Tarif zugeordnet. Der jeweilige Zähler läuft nur, falls die ihm zugeordnete Tarifnummer mit METER_TARIFF übereinstimmt. Zähler mit zugeordnetem Einheitstarif laufen unabhängig davon, welcher Tarif gerade aktiv ist.

Der Tarif kann über die Modbus-Schnittstelle geändert werden, indem die aktuelle Tarifsituation überschrieben wird. Um mögliche Manipulationen auszuschliessen, kann dieser Vorgang während der Geräte-Parametrierung mit Hilfe des Sicherheitssystems gesperrt werden.

| Wert | Bezeichnung | Typ | Beschreibung |
|-------|--------------|--------|--|
| 40346 | METER_TARIFF | UINT16 | Tarifsituation (lese- und schreibbar) 0: Einheitstarif 1...15: Tarif 1 bis 15 |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 13 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

7 Modbus-Schnittstelle



Damit jedes Gerät unabhängig von der verwendeten Hardware sicher angesprochen werden kann, ist die Antwortzeit werksseitig auf **100 ms** voreingestellt. Schnellere Antwortzeiten können aber über das Register COM_OPTIONS gesetzt werden (auch via CB-Manager möglich).

Die Antwortzeit ist die Verzögerungszeit, welche das Gerät nach einer Anfrage wartet, bis es die Antwort sendet. Nach Modbus-Standard ist dies mindestens die Zeit, welche zur Übertragung von 3,5 Zeichen erforderlich ist. Diese Zeit ermöglicht dem Master (PC) die notwendige Umschaltung der Datenrichtung (von Senden auf Empfangen) vorzunehmen, dient aber auch der Erkennung des Beginns eines Telegramms.

Insbesondere die Umschaltung der Datenrichtung ist auf Seite des Masters von der verwendeten Hardware (PC, RS485-Schnittstelle oder Schnittstellen-Konverter) abhängig. Bei einer zu kurz gewählten Antwortzeit, kann die Antwort des Gerätes nicht mehr erkannt werden. In diesem Fall muss die Antwortzeit wieder verlängert werden. Dabei ist zu beachten, dass das dazu notwendige Telegramm evtl. nicht bestätigt wird, da eben die Antwortzeit ungenügend ist. Die neue Antwortzeit wird vom Gerät erst nach dem Empfang des Telegramms vorgenommen.

Modbus-Einstellungen

| Adresse | Name | Typ | Offset | Default | Beschreibung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-------------------|--------|---------|---|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|-----------|-------------|----------|-------|--------------|---------|-------|----------------|----------|--|------------------|--|--|------------------|--|--|---|--|--|-------------------|
| 44100 | COM_ADDRESS | UINT8 | 0 1 | 1 0 | Modbus-Adresse 1...247 Immer 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44101 | COM_BAUD | UINT32 | 0 | 19'200 | Baudrate, gültige Werte sind: 2'400, 4'800, 9'600, 19'200, 38'400, 57'600, 115'200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44103 | COM_OPTIONS | UINT16 | 0 | 0x0020 | Konfiguration der Modbus-Schnittstelle <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>15</td><td>...</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> <table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Parität</td> <td style="text-align: center;">Stoppbits</td> <td style="text-align: center;">Antwortzeit</td> </tr> <tr> <td>00: None</td> <td>01: 1</td> <td>0000: 100 ms</td> </tr> <tr> <td>01: Odd</td> <td>10: 2</td> <td>0111: 3.5 char</td> </tr> <tr> <td>10: Even</td> <td></td> <td>0110: 2*3.5 char</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0101: 4*3.5 char</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>⋮</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0001: 64*3.5 char</td> </tr> </table> </div> | 15 | ... | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Parität | Stoppbits | Antwortzeit | 00: None | 01: 1 | 0000: 100 ms | 01: Odd | 10: 2 | 0111: 3.5 char | 10: Even | | 0110: 2*3.5 char | | | 0101: 4*3.5 char | | | ⋮ | | | 0001: 64*3.5 char |
| 15 | ... | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parität | Stoppbits | Antwortzeit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00: None | 01: 1 | 0000: 100 ms | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01: Odd | 10: 2 | 0111: 3.5 char | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10: Even | | 0110: 2*3.5 char | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0101: 4*3.5 char | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0001: 64*3.5 char | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|----------|-------------|--|---------------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: SINEAX DM5 | Nr.: 14 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: W 172 437 | |

8 Simulations-Modus

Mit Hilfe der Simulation können die Werte analoger Ausgänge vorgegeben werden. Dieser Modus eignet sich besonders zum Austesten nachgeschalteter Kreise während der Inbetriebsetzung.

Ein einmal gestarteter Simulations-Modus kann auf zwei Arten beendet werden:

- ▶ Setzen des Registers SIM_IO auf 0
- ▶ Ausschalten der Hilfsenergie

| Adresse | Name | Typ | Beschreibung |
|---------|--------|--------|-----------------------------|
| 45301 | SIM_IO | UINT16 | Bitmaske für Simulation |

8.1 Simulation von Analogausgängen

Für alle unter SIM_IO ausgewählten Kanäle kann ein Wert vorgegeben werden

| Adresse | Name | Typ | Beschreibung |
|---------|-------|------|--------------------------|
| 40210 | AOUT1 | REAL | Analoger Ausgang 1 in mA |
| 40212 | AOUT2 | REAL | Analoger Ausgang 2 in mA |
| 40214 | AOUT3 | REAL | Analoger Ausgang 3 in mA |
| 40216 | AOUT4 | REAL | Analoger Ausgang 4 in mA |

9 Remote-Interface

Alle für die Gerätefunktion **nicht genutzten** LED's können für andere Zwecke eingesetzt werden. Die Ansteuerung erfolgt über die Programmier-Schnittstelle, z.B. mit Hilfe der Modbus-Master Software.

| Adresse | Name | Typ | Beschreibung |
|---------|-------|------|---------------|
| 13 | LED_A | COIL | Zustand LED A |
| 14 | LED_B | COIL | Zustand LED B |

| | | | | | |
|----------|-------------|--------------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Änderung | Datum Vis.: | Type: | SINEAX DM5 | Nr.: 15 / 15 | gez.: 04.06.13 RR |
| 2014-018 | 04.06.14 RR | Bezeichnung: | Modbus/RTU Schnittstelle | Zeichnr.: | W 172 437 |