

wöhner

Modbus TCP und Modbus RTU Protokoll

Bedienungsanleitung

ALLES MIT SPANNUNG

-Diese Seite ist absichtlich leer gelassen-

-This page is intentionally left blank-

Inhaltsverzeichnis

1	Kommunikationsmöglichkeiten	6
2	Beschreibung der Modbus-Implementierung	7
2.1	Unterstützte Standardfunktionen	7
2.2	Unterstützte benutzerdefinierte Funktionen	7
2.3	Modbus-Mengen-Codierung.....	7
2.4	Adressierung.....	8
2.5	Beispiel	8
2.5.1	Modbus TCP-Beispiel.....	8
2.5.2	Modbus RTU-Beispiel	9
2.5.3	Weitere Beispiele	9
2.6	Modbus RTU eingekapselt über Ethernet.....	10
2.7	Modbus TCP und Modbus RTU über ES-Modul.....	10
3	Modbus-Registerkarte	12
3.1	0x0000 Authentifizierung.....	12
3.2	0x0100 Geräte-Echtzeituhrsteuerung (RTC)	13
3.3	0x0150 Aggregation	14
3.4	0x200 Geräteidentifikation.....	15
3.5	0x0300 Archiv-Kontrollblock.....	17
3.6	0x0600 Zurücksetzen von Werten.....	18
3.7	0x0630 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	19
3.8	0x0700 Konfigurierbare Einstellungen	19
3.9	0x0800 Schreibgeschützte Einstellungen	20
3.9.1	0x0800 COM1.....	20
3.9.2	0x0820 COM2.....	20
3.9.3	0x0840 ETH1	21
3.10	0x0900 MMB-Systemkonfiguration – lokaler Bus	21
3.11	0x0C00ELOG.....	23
3.12	0x0D00 PQ-Konfiguration.....	23

3.13	0x1000 Istdaten.....	25
3.13.1	0x1000 Freigegebene Istdaten.....	25
3.13.2	0x1100 Istspannungs-Ablesewerte.....	26
3.13.3	0x1200 Iststrom-Ablesewerte.....	27
3.13.4	0x1300 Istleistung-Ablesewerte.....	28
3.13.5	0x1400 Strom- und Spannungsüberschwingungen (Magnituden, Winkel).....	31
3.13.6	0x1B00 Interharmonische (mit aktivem PQ-Modul).....	31
3.13.7	0x1F00 Harmonische von Lokalbus-Geräten (nur SP12).....	32
3.14	0x2000 Stromzähler-Ablesewerte.....	33
3.14.1	0x2000 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export, induktiv/kapazitiv), dreiphasige Wirk- und Blindenergie.....	33
3.14.2	0x2010 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export), einphasige Wirkenergie.....	33
3.14.3	0x2010 Zwei Quadranten (2Q, induktiv/kapazitiv), einphasige Blindenergie.....	33
3.14.4	0x2400 Vier Quadranten (4Q), dreiphasige Blindenergie.....	34
3.14.5	0x2410 Vier Quadranten (4Q), einphasige Blindenergie.....	34
3.14.6	0x2800 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export), dreiphasige Wirkenergie pro Tarif	34
3.14.7	0x2830 Zwei Quadranten (2Q, induktiv/kapazitiv), dreiphasige Blindenergie pro Tarif	35
3.14.8	0x2B00 Vier Quadranten (4Q), dreiphasige Blindenergie pro Tarif.....	35
3.15	0x4000 Aggregierte Werte.....	36
3.15.1	0x4200-0x42FF Zeitstempel des Maximalwertblocks.....	36
3.15.2	0x4400-0x44FF Zeitstempel des Minimalwertblocks.....	37
3.15.3	0x4600-0x46FF Maximum seit Zurücksetzung der Daten.....	38
3.15.4	0x4800-0x48FF Minimum seit Zurücksetzung der Daten.....	39
3.15.5	0x4A00-0x4AFF Ist-/Durchschnittsdaten (19000 DEZ).....	39
3.16	0x4D00 Fehlerstromüberwachung (RCM).....	41
3.17	0x4E00 Anforderung und Maximal-Anforderungswerte.....	42
3.17.1	0x4E00 Letzte, Ist- und erwartete Anforderungswerte.....	42
3.17.2	0x4E30 Maximal erfasste Anforderungswerte seit manueller Zurücksetzung ..	43

3.17.3	0x4E70 Maximale Anforderungswerte im letzten beobachteten Intervall	44
3.17.4	0x4EC0 Maximale Anforderungswerte im derzeit beobachteten Intervall	45
3.18	0x5000 Netzqualitätswerte (opt. PQ-Module)	46
3.18.1	0x5100 Ist-Indexwerte für Flicker-Grad (PQ-Modul)	47
3.18.2	0x5200 Letzte PQ-Intervallwerte (PQ-Modul)	47
3.18.3	0x5400 Spannungsereignisse – Tabelle – Spannungserhöhungen (PQ-Modul) 48	
3.18.4	0x540C Spannungsereignisse – Tabelle – Spannungseinbrüche (PQ-Modul).	49
3.18.5	0x5500 Spannungsereignisse – Letztes Ereignis (PQ-Modul)	49
3.19	0x5300 Rundsteuersignal (opt. RCS-Modul)	50
3.20	0x6000 Modbus-Master-Ablesewerte (opt. MM-Modul)	50
3.21	0x6200 Istdaten für Gleichstrom und Wechselstrom/Gleichstrom	51
3.22	0x9000 Eingangs- und Ausgangswerte	53
3.22.1	0x9000 Eingangswerte	53
3.22.2	0x9300 Ausgabewerte	53
3.22.3	0x9700 Stundenzähler (HM)	55
3.23	0xB000 Firmware-Update	56
3.24	0xC000 Supra-Harmonics (SH)	58
3.25	Local Bus Register	59

1 Kommunikationsmöglichkeiten

Jedes Gerät ist mit RS-485 oder einem lokalen USB-Anschluss und verschiedenen anderen Remote-Kommunikationsports ausgerüstet. Der USB-Anschluss kann für Datenerfassung, Konfiguration und Statusprüfungen mit dem proprietären, von MIEZ-Software-Suite unterstützten Protokoll verwendet werden. Mit der seriellen Remote-Kommunikation wird Modbus RTU oder TCP jeweils für einen leichten und offenen Zugriff auf alle gemessenen Istwerte unterstützt.

Mit seriellen Leitungen wird das Protokoll automatisch zwischen proprietären KMB-Meldungen und dem Standard-Modbus RTU erkannt. Für diese Option müssen Geräteadresse, Baudrate und Parität spezifiziert werden (siehe Benutzerhandbuch für weitere Informationen). Leerstellen zwischen Bytes von maximal 1,5 Zeichen (Bytes) sind zulässig, wenn ein Befehl empfangen oder eine Antwort gesendet wird.

Mit der Ethernet-Option greifen verschiedene Anwendungen auf verschiedene Ports an ihren zugewiesenen Adressen zu. Modbus TCP, das proprietäre KMB-Protokoll und Webserver werden standardmäßig unterstützt. Modbus-Master (MM) und Ethernet-to-Serial-Gateway (ES) können optional aktiviert werden. Für Modbus TCP kann der Überwachungsport zusammen mit anderen TCP/IP-Einstellungen konfiguriert werden (Standard-Port: 502). Das Gerät antwortet innerhalb eines Zeitrahmens von 200 ms nach Empfang jedes Befehls. Mindestens drei parallele Verbindungen von verschiedenen Mastern können gleichzeitig von jedem Gerät verarbeitet werden. Zwischen jedem Master und dem Gerät muss die Kommunikation dem einzelnen Anforderungs-Antwort-Schema folgen. Der Master muss auf jede Antwort warten, bevor er eine neue Anforderung sendet.

2 Beschreibung der Modbus-Implementierung

2.1 Unterstützte Standardfunktionen

- 3 (0x03) Haltereister lesen
- 4 (0x04) Eingaberegister lesen
- 16 (0x10) Mehrere Register schreiben

2.2 Unterstützte benutzerdefinierte Funktionen

Einige Geräte mit aktiviertem UP-Fw.-Modul unterstützen auch eine Reihe von benutzerdefinierten Modbus-Funktionen, die den Fernzugriff auf die verschiedenen Archive ermöglichen (siehe Kap. 4.5).

- 100 (0x64) archivierten Durchschnittswert lesen
- 101 (0x65) archivierten Minimalwert lesen
- 102 (0x66) archivierten Maximalwert lesen

2.3 Modbus-Mengen-Codierung

Der Zugriff auf Datenstrukturkomponenten wird mit Lesen/Schreiben von/auf relevante(n) Register(n) ermöglicht, wie im Diagramm in den folgenden Unterabschnitten dargestellt. Das Modbus-Protokoll basiert auf variable Zuordnungen in 16-Bit-Register. Einzelbyte-Mengen sind in einem solchen Register im Format 0x00 nn gespeichert, wobei nn ein Einzelbyte-Parameter ist. Bei Multibyte-Mengen ist die Byte-Reihenfolge ein Big-Endian. 32-Bit- und 64-Bit-Ganzzahlen und Gleitkommazahlen sind in daraus folgenden 16-Bit-Registern von MSB bis LSB seriell sortiert. Gleitkommazahlen sind mittels IEEE 754-Format für Gleitkommazahlen codiert. Siehe nachstehendes Beispiel, die codierte Zahl im Beispiel ist 0,1875.

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Bedeutung	Zeichen	Exponent (8 Bits)								Bruch (23 Bits)																							
Beispiel	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Das Zahlenformat mit doppelter Genauigkeit hat 64 Bits und ist wie eine Gleitkommazahl mit Exponent 11 Bits und 52 Bit-Bruch codiert.

Datum und Uhrzeit sind im 64-Bit- oder 32-Bit-KMB-Zeitformat gespeichert. Der Wert gibt die Anzahl der Millisekunden (64 Bit) oder Sekunden (32 Bit) seit dem 1.1.2000 00:00 UTC an. ANSI-C-, C++- und .NET-C#-Funktionen (Beispielcode) können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Jeder logische Block von Werten wird innerhalb des Arrays von Registern gespeichert, das bei der Basisadresse beginnt (organisiert wie die Kapitel und Abschnitte in diesem Dokument).

2.4 Adressierung

Der „Übertragungsmodus“ („Broadcast-Modus“) wird nicht unterstützt. Stattdessen stellt die Adresse 0 in ihrer Konfiguration Daten vom Master selbst mit dem Modbus Master-Modul dar. Die Standard-Modbus-Adressierung gilt für alle Dreiphasen-Einzelzuleitungsanalysatoren.

Geräte mit mehreren Zuleitungen und einige Mehrkanal-Einzelphasen-Geräte begrenzen den zulässigen Basisadressbereich für ein Gerät von 1-20. Die übrigen Modbus-Adressbereiche 21-240 sind reserviert, um die Registerkarte für Mengen von den Zuleitungen (Kanälen) 2 bis 12 wiederzugeben. Die korrekte Modbus-Adresse für Kanal X wird durch diese Formel bestimmt:

$$\text{ModbusAdresseX} = (X - 1) \times 20 + \text{ModbusAdresseBasis}$$

2.5 Beispiel

Modpoll ist ein freies Open-Source-Tool für Windows, Linux und Solaris, das kostenlos zum Herunterladen zur Verfügung steht. Wir unterstützen dieses Dritt-Tool für Referenztests unserer Modbus-Implementierung. Die folgenden Beispiele können als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Implementierung mit Kundenunterstützung und zur Fehlersuche bei anderen Problemen verwendet werden.

2.5.1 Modbus TCP-Beispiel

Code, um die Gerätenummer anzuzeigen mit:

```
modpoll -m tcp -a 1 -r 528 -t 3 : i n t -i -c 1 -1 -0 -p 502 IP
```

Der Standardwert für Portnummer (Parameter -p) ist 502 und braucht nicht explizit festgelegt zu werden. Der Standardwert für die Slave-Adresse (-a) ist 1. Kürzere Version mit derselben Bedeutung:

```
modpoll -r 528 -t 3 : i n t -i -c 1 -1 -0 IP
```

Befehl -1 bedeutet nur eine Iteration, -0 wählt den Modbus-PDU-Adressierungsmodus1, und -c 1 ist die Anzahl der abgerufenen Werte. Der verwendete Datentyp wird mit dem Parameter -t spezifiziert: -t 3 = 16-Bit-Ganzzahl, -t 3:hex = 16-Bit-Hexadezimalwert, -t 3:int = 32-Bit-Ganzzahl, -t 3:float = 32-Bit-Gleitkommazahl. Ähnliche Ausgabe mit Zahl 4. Der Parameter -r ist die Basisadresse.

2.5.2 Modbus RTU-Beispiel

RTU-Variante ist ähnlich.

```
modpoll -m rtu -b 19200 -d 8 -s 1 -p none -a 1 -r 528 -t 3 : i n t -c 1 -i -1 -0 COM
```

Standardwerte für Datenbits -d ist 8, Stoppbits -s ist 1, Parität -p ist even, aber Standardwerte für Universalmessgeräte sind none; deshalb ist es normalerweise erforderlich, diese einzustellen. Die Standard-Baudrate -b ist 19200. Der übliche Befehl ist einfach:

```
modpoll -m rtu -p none -r 528 -c 1 -t 3 : i n t -i -1 -0 COM
```

Vollständige Hilfe ist verfügbar mit dem Befehl:

```
modpoll --h e l p
```

Hinweis: Die Software Modpoll verwendet das Modbus-Datenmodell als Standard-Adressierungsmodus, wobei die Registeradressen in jedem Block stets mit 1 beginnen. Ohne den Parameter -0 müsste jede Adresse um eins erhöht werden.

2.5.3 Weitere Beispiele

Alle Spannungswerte lesen – Beispiele für Gleitkommazahlen-Werte (vollständige Ausgabe):

```
$ modpoll -r 4352 -c 4 -t 3 : float -f -1 -0 10.0.0.60
```

modpoll 3 . 4 – Field Talk (tm) Modbus(R) Master Simulator

Copyright (c) 2002–2013 proconX Pty Ltd

Siehe <http://www.modbusdriver.com> für Modbus-Bibliotheken und Tools.

```
Protokoll-Konfiguration      : MODBUS/TCP
Slave-Konfiguration         : Adresse = 1, Startreferenz = 4352 (PDU), Zähler = 4
Kommunikation               : 10.0.0.60, Port 502, t/o 1,00 s, Abfragerate 1000 ms
Datentyp                    : 32-Bit-Gleitkommazahl, Eingaberegistertabelle
Word-Swapping               : Slave konfiguriert als Big-Endian-Float-Maschine
-- Abfrage-Slave . . .
[ 4 3 5 2 ] :    236 . 074005
[ 4 3 5 4 ] :    236 . 056198
[ 4 3 5 6 ] :    236 . 089401
[ 4 3 5 8 ] :    236 . 033752
```

Gerätenummer und Software-, Hardware- und Bootloader-Versionen lesen – Beispiel für Ganzzahlenwerte (verkürzte Ausgabe):

```
$ modpoll -r 528 -c 4 -t 3 -f -1 -0 147.230.72.5
```

...

-- Abfrage-Slave . . .

```
[ 5 2 8 ]:    0          => SN = 7
[ 5 2 9 ]:    7
[ 5 3 0 ]:    3          => FW = 3.0.10.4478
[ 5 3 1 ]:    0
[ 5 3 2 ]:   10
[ 5 3 3 ]:   4478
[ 5 3 4 ]:    2          => HW = 2.0.0.0
[ 5 3 5 ]:    0
[ 5 3 6 ]:    0
[ 5 3 7 ]:    0
[ 5 3 8 ]:    4          => BL = 4.0.0.0
[ 5 3 9 ]:    0
[ 5 4 0 ]:    0
[ 5 4 1 ]:    0
```

2.6 Modbus RTU eingekapselt über Ethernet

Seit Fw. 3.0 erfolgt die Umwandlung zwischen RTU und TCP automatisch auf dem Modbus-Ethernet-Port. Falls eine Modbus TCP-Anforderung über Ethernet ankommt, wird sie als Modbus TCP behandelt. Wenn korrekte Modbus RTU-Paketdaten am Modbus-Port über Ethernet ankommen, wird die Antwort auch als Modbus RTU codiert.

2.7 Modbus TCP und Modbus RTU über ES-Modul

Ethernet-an-serielles (ES) Modul wandelt die Kommunikation zwischen Ethernet und serieller Schnittstelle um. Es kann oft vorkommen, Modbus RTU-Daten von an die lokale serielle Leitung angeschlossenen Slaves auszulesen. Die Gerätekonfiguration bietet zwei verschiedene Optionen:

Ohne Umwandlung RTU <-> TCP:

RTU - r e q u e s t 01 04 12 00 00 02 74 B3

TCP - r e q u e s t 00 00 00 00 00 06 01 04 12 00 00 02

Mit Umwandlung RTU <-> TCP:

RTU - r e q u e s t 01 04 12 00 00 02 74 B3

TCP - r e q u e s t 01 04 12 00 00 02 74 B3

Die RTU-Anforderung bleibt unverändert so wie empfangen, unabhängig davon, ob die Umwandlung RTU<->TCP aktiviert oder deaktiviert ist. Die TCP-Anforderung wird in RTU umgewandelt, wenn die RTU<->TCP-Umwandlung aktiviert ist. Die Antwort wird auch entsprechend übersetzt.

3 Modbus-Registerkarte

Abgebildeter Registerblock	Basisadresse		Typ
	DEZ	HEX	
Authentifizierung	0	0x0000	Halteregister
Echtzeituhr (Real-Time Clock, RTC)	256	0x0100	Eingabe-/Halteregister
Identifikation	512	0x0200	Eingaberegister
Archiv-Kontrollblock	768	0x0300	Eingabe-/Halteregister
Zähler-Kontrollblock	1536	0x0600	Eingabe-/Halteregister
Konfigurierbare Einstellungen	1792	0x0700	Halteregister
Schreibgeschützte Einstellungen	2048	0x0800	Eingaberegister
Istdaten	4096	0x1000	Eingaberegister
Stromzähler	8192	0x2000	Eingaberegister
Aggregierte Werte	16384	0x4000	Eingaberegister
Fehlerstromüberwachung	19712	0x4D00	Eingaberegister
Max.-Anforderung	19968	0x4E00	Eingaberegister
Netzqualitätsindizes	20480	0x5000	Eingaberegister
Rundsteuersignale	21248	0x5300	Eingaberegister
Modbus Master	24576	0x6000	Eingaberegister
Istdaten – Gleichstrom und Wechselstrom/Gleichstrom	25088	0x6200	Eingaberegister
Ein- und Ausgänge	36864	0x9000	Eingaberegister
Istdaten – PFC	40960	0xA000	Eingaberegister

3.1 0x0000 Authentifizierung

Wenn die Authentifizierungsfunktion des Geräts aktiviert ist, muss der Modbus-Client möglicherweise den Benutzernamen und die PIN in ein spezielles Modbus-Register schreiben, um die Kommunikation zu entsperren. Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Wie Sie die Authentifizierungsoptionen aktivieren und steuern können, entnehmen Sie bitte der AppNote_0004, die online oder über unsere Supportkanäle verfügbar ist. Authentifizierungsfunktionen in Instrumenten sind seit der FW-Version 3.0 allgemein verfügbar.

	Beispiel	Codierung	Hexadezimal
PIN	123456789	32 Bit ohne Vorzeichen	0x075BCD15
Benutzername	Albert	ASCII-String	0x41 0x6C 0x62 0x65 0x72 0x75 0x00

	PIN		Benutzername						
	MSB	LSB	Zeichen 1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12	13, '0'
Adresse	0x0	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08

Daten	0x075 B	0xCD15	0x416 C	0x626 5	0x727 5	0x000 0	Gleich- gültig		
--------------	------------	--------	------------	------------	------------	------------	-------------------	--	--

Wenn der Benutzer **GUEST** keine **Modbus-Lese-** und/oder **Modbus-Schreib-**Berechtigung hat, ist das nachstehende Verfahren erforderlich.

1. Schreiben Sie einen **Benutzernamen** und eine **PIN** des Benutzers mit **Modbus-Lese-** oder **Modbus-Schreib-**Berechtigung in den Registerbereich 0 bis 8, wie in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Die **PIN** wird als 32-Bit-Zahl ohne Vorzeichen codiert und in zwei Register geschrieben. Der **Benutzername** wird in Form von ASCII-Zeichen codiert, die mit 0 (NULL) enden und aus zwei Buchstaben pro Register bestehen. Es wird erwartet, dass sowohl die PIN als auch der Benutzername im Big-Endian-Format vorliegen. Der **Benutzername**, die **PIN** oder beide zusammen müssen in einer einzigen Modbus-Nachricht gesendet werden.
2. Fahren Sie wie gewohnt fort.
3. Schreiben Sie 0x00000000 in die **PIN**-Register – damit wird jede möglicherweise illegale Kommunikation sofort gesperrt. Dies geschieht eine Stunde nach Eingabe der PIN automatisch.

Alle Modbus-Login-Register sind nur zum Schreiben freigegeben.

3.2 0x0100 Geräte-Echtzeituhrsteuerung (RTC)

Die Zeit kann mit den folgenden Registern und bei korrekter Authentifizierung gelesen, eingestellt oder angepasst werden.

Im Gegensatz zur Einstellung bewirkt die Anpassung, dass die Zeit mit Rücksicht auf die Aufzeichnung korrekt eingestellt wird und ihre Konsistenz erhalten bleibt. Sie verhindert doppelte Datensätze und sorgt für den richtigen Abstand, wenn eine Vorwärtsanpassung erforderlich ist. Die Funktion „Zeit einstellen“ stellt die Zeit ungeachtet der Aufzeichnungskonsistenz auf den vom Benutzer gewünschten Wert ein, weshalb alle Archive gelöscht werden müssen.

Die Anpassung funktioniert nur innerhalb einer Zeitdifferenz von 26 Stunden zwischen der Gerätezeit und der eingestellten Zeit. Anforderungen zur Anpassung der Zeit mit einer größeren Differenz werden ignoriert. Die erfolgreiche Anpassung sollte durch erneutes Auslesen und Vergleichen des Registerinhalts überprüft werden. Wenn die Zeitdifferenz mehr als 26 Stunden beträgt, muss die Zeit eingestellt werden. Beim Einstellen der Zeit werden alle Gerätearchive gelöscht.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/ Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
Unixzeit abrufen/einstellen	256	0x0100	64b	Unixzeit (ms)
KMB-Zeit (GMT) abrufen/einstellen	260	0x0104	64b	KMB-Zeit (GMT)
KMB-Zeit lokal abrufen/einstellen	264	0x0108	64b	KMB-Zeit (lokal)
Unixzeit abrufen/anpassen	272	0x0110	64b	Unixzeit (ms)
KMB-Zeit (GMT) abrufen/anpassen	276	0x0114	64b	KMB-Zeit (GMT)
KMB-Zeit (lokal) abrufen/anpassen	280	0x0118	64b	KMB-Zeit (lokal)
Zuletzt eingestellte Zeit	288	0x0120	64b	KMB-Zeit (GMT)
Zuletzt angepasste Zeit	292	0x0124	64b	KMB-Zeit (GMT)
Zeitzone	296	0x0128	16b	0..24, 12 = GMT
Sommerzeit	297	0x0129	16b	1 .. Aktiviert
Zeitsync. 1	298	0x012A	16b	0 – keine, 1 – PPS, 2 – PPM, 3 – NMEA, 4 – NTP, 5 – Freq
Zeitsync. 2	299	0x012B	16b	0x0F – DI, 0x80 – PPS/PPM, 0x40 –
NTP-Server	300	0x012C	32b	a.b.c.d

3.3 0x0150 Aggregation

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Ty p	Codierung
	DEZ	HEX		
U-/I-Mittelungsverfahren	336	0x0150	16b	0: fest, 1: fließend, 2: zeitliche
U-/I- Auswertungsintervall	337	0x0151	16b	0: im Intervall, 1: Löschen durch Anwender
U-/I-Mittelungsdauer	338	0x0152	32b	200-ms-Schritt
U-/I-Min./Max-Reset	340	0x0154	32b	siehe ‚Resetverfahren‘ unten...
P-/Q- Mittelungsverfahren	342	0x0156	16b	0: fest, 1: fließend, 2: zeitliche Funktion
P-/Q- Auswertungsintervall	343	0x0157	16b	0: im Intervall, 1: Löschen durch Anwender
P-/Q-Mittelungsdauer	344	0x0158	32b	200-ms-Schritt
P-/Q-Min/Max-Reset	346	0x015A	32b	siehe ‚Resetverfahren‘ unten...
Anforderungs- Mittelungsverfahren	348	0x015C	16b	0: fest, 1: fließend, 2: zeitliche Funktion

Anforderungs- Auswertungsintervall	349	0x015D	16b	0: Tag, 1: Woche, 2: Monat, 3: Quartal, 4: Jahr
Anforderungs- Mittelungsdauer	350	0x015E	32b	Sekunde
Anforderungs-Grenzwert (3p)	352	0x0160	32b, Float	W
Ircm-Mittelungsdauer	354	0x0162	32b	200-ms-Schritt
Ircm-Min./Max-Reset	356	0x0164	32b	siehe ‚Resetverfahren‘ unten...

Resetverfahren:

0xFFFFFFFF: manuell,
 <60: Sekunden,
 <60*60: Minuten,
 <86400: Stunden,
 =86400: jeden Tag,
 =86400*7: jede Woche,
 =86400*30: jeden Monat,
 =86400*365: jedes Jahr

3.4 0x200 Geräteidentifikation

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/ Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
Laufzeit	512	0x0200	64b	KMB-Zeit
GMT-Zeit	516	0x0204	64b	KMB-Zeit
PROPS_TYP	520	0x0208	16b	
GERÄTE_TYP	521	0x0209	16b	
UNTERGERÄT TYP 1	522	0x020A	16b	
UNTERGERÄT TYP 2	523	0x020B	16b	
UNTERGERÄT TYP 3	524	0x020C	16b	
UNTERGERÄT TYP 4	525	0x020D	16b	
UNTERGERÄT TYP 5	526	0x020E	16b	
UNTERGERÄT TYP 6	527	0x020F	16b	
GERÄTE_NUMMER	528	0x0210	32b	
Firmware-Version	530	0x0212	64b	a.b.c.d
Hardwareversion	534	0x0216	64b	a.b.0.0
Bootloader-Version	538	0x021A	64b	a.b.0.0
Aktive Firmware-Module	542	0x021E	32b	
Datum und Uhrzeit der Herstellung	544	0x0220	64b	KMB-Zeit
Datum und Uhrzeit der letzten Kalibrierung	548	0x0224	64b	KMB-Zeit
GUID (8 höchste Bytes)	552	0x0228	64b	u64
GUID (8 niedrigste Bytes)	556	0x022C	64b	u64

Datum und Uhrzeit der letzten GUID-Erzeugung	560	0x0230	64b	KMB-Zeit
---	-----	--------	-----	----------

PROPS_TYPEN und GERÄTE_TYPE

Nachstehend finden Sie eine Liste der gängigsten Gerätetypen. Es kann noch weitere Optionen geben, die hier nicht aufgeführt sind. Setzen Sie sich in diesem Fall für weitere Informationen mit unserem Support in Verbindung. Der Props-Typ definiert eine Gruppe (Familie) von ähnlichen Instrumenten, der Gerätetyp spezifiziert das genaue Gerät, und die Untergerätetypen 1 bis 6 können detaillierte Optionsinformationen angeben.

Props-Typ 0x2001 IO-Modulfamilie

Gerätetyp: 0x101x IO-M 544

Gerätetyp: 0x102x IO-M 540

Props-Typ 0x0030 MIEZ Poweranalyser

Gerätetyp: 0x81xx MIEZ 3700x

Gerätetyp: 0x85xx MIEZ 37010

Props-Typ 0x0050: MIEZ Poweranalyser für DIN Hutschiene

Gerätetyp: 0x3xxx MIEZ 37020

Gerätetyp: 0x5xxx MIEZ 37020

Informationen zur Version

FW-, HW- und BOOTLOADER-Version:

- a ist eine Generationsnummer,
- b wird mit jeder größeren Aktualisierung erhöht,
- c wird mit jedem öffentlichen Release erhöht,
- d ist eine interne Revisionsnummer.

Aktive Firmware-Module:

0x02 MIEZ Feature-Upgrade 21041 – Oscillogram+

0x20 MIEZ Feature-Upgrade 21040 – Power Quality

3.5 0x0300 Archiv-Kontrollblock

Im folgenden Abschnitt werden Funktionen zum Auslesen von früheren Werten aus Archivdateien im Gerät beschrieben. Die Funktionalität in Geräten mit internem Archiv verfügbar, bei denen das UP-Modul in der Firmware aktiviert ist. Die Verfügbarkeit der spezifizierten archivierten Daten wird über die folgenden Registerkontrollblocks für jeden Archivtyp gesteuert:

Archivtyp	Implementiert	Basisadresse	
		DEZ	HEX
Hauptarchiv	JA	768	0x0300
S-Profil	x	784	0x0310
M-Profil	x	800	0x0320
Protokoll	x	816	0x0330
Hauptarchiv	x	832	0x0340
Spannungseignisse	JA	848	0x0350
Stromzähler	JA	864	0x0360
reserviert	x		
Allgemeine Oszillogramme	x	944	0x03B0
reserviert	x		
Modbus	x	976	0x03D0
Histogramm	x	992	0x03E0
Spannungseinbruch	x	1008	0x03F0
Ereignisprotokoll	JA	1024	0x0400
Trends	x	1040	0x0410
H2M (nur SP12)	JA	1056	0x0420

Für jedes Archiv sind die Steuerregister wie folgt festgelegt. Modbus-Funktion 4 wird unterstützt, um den Wert zu lesen, und Modbus-Funktion 16 wird unterstützt, um den Wert zu schreiben. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für die Hauptarchivregister.

Archivtyp	Basisadresse		Größe	Typ	Funktion 16	
	DEZ	HEX			Wert	Aktion
Hauptarchiv						
Erfassungszeit	768	0x0300	u64	KMB-Zeit (R/W)	0x1 0x2 0x3- 0xFF(..)FE 0xFF(..)FF	zum nächsten Datensatz gehen zum vorherigen Datensatz gehen zum nächsten Datensatz nach ... gehen zum neuesten Datensatz mit Auto-Scroll gehen
Zum ersten Mal	772	0x0304	u64	KMB-Zeit		N/V
Zum letzten Mal	776	0x0308	u64	KMB-Zeit		N/V
Anzahl der Datensätze	780	0x030C	u32		0xFF(..)FF	Archiv löschen
Erfassungsintervall	782	0x030E	u32	ms		N/V

Das Auslesen von Archivwerten erfolgt mit einer kundenspezifischen Modbus-Funktion 100 (Durchschnitts- oder Istwert), 101 (Minimalwert) und 102 (Maximalwert) über denselben

Registersatz wie für Istdaten (Modbus-Funktion 4). Wenn ein Wert für eine geprüfte Menge nicht im Archiv verfügbar oder überhaupt nicht definiert ist, wird der (Gleitkommazahl- oder doppelte) Nicht-Zahlenwert in das jeweilige Register zurückgegeben. Wenn für einen Zeitraum von 60 Sekunden kein Befehl in das entsprechende Erfassungszeitregister (0x0300, 0x0310, 0x0320...) geschrieben wird, zeigt es automatisch auf die Zeit der letzten Aufzeichnung.

Die unterstützten Werte sind in den jeweiligen Registerblöcken implementiert, beginnend bei

- 0x1000, 0x1100, 0x1200 und 0x1300 für das Hauptarchiv (Funktion 100, 101, 102),
- 0x2000, 0x2400, 0x2800 und 0x2B00 für das Stromzählerarchiv (Funktion 100),
- 0x5100-0x5112 für Flickerwerte vom Hauptarchiv (Funktion 100, 101, 102),
- 0x532A-0x5330 für RCS-Level-Werte vom Hauptarchiv (Funktion 100, 101, 102),
- 0x5500 für das Spannungsereignis-Archiv. Falls mehrere Ereignisse mit demselben Zeitstempel gespeichert sind, wird das erste von ihnen beim Zugriff auf seinen Zeitstempel aufgelistet. Schreiben Sie 0x01 oder 0x02 in das Register 0x0350, um andere aufzulisten. (Funktion 100),
- 0x6200-0x6206 für Gleichstromkomponenten der Spannungen vom Hauptarchiv (Funktion 100, 101, 102).

3.6 0x0600 Zurücksetzen von Werten

Zurücksetzen von zeitabhängigen Werten wie AVG, Min/Max, Energiezähler, RCM und Spannungsereignistabelle. Verwenden Sie die Funktion 4, um die Zeit zu lesen, und die Funktion 16, um die Werte zu löschen.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ	Funktion 16
	DEZ	HEX		
Letzter Energiezähler-Löschzeitpunkt	1536	0x0600	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben
Letzter AVG-, Min./Max.-U/I-Löschzeitpunkt	1538	0x0602	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben
Letzter AVG-, Min./Max.-P/Q-Löschzeitpunkt	1540	0x0604	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben
Letzter Anforderungs-Löschzeitpunkt	1542	0x0606	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben
Letzter RCM-Löschzeitpunkt	1544	0x0608	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben
Letzter Spannungsereignistabellen-Löschzeitpunkt	1546	0x060A	u32, KMB-Zeit	Zum Zurücksetzen irgendetwas schreiben

3.7 0x0630 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Zurücksetzen des Geräts auf die werkseitige Standardkonfiguration. Alle benutzerdefinierten Einstellungen und Aufzeichnungen bis auf die Kommunikationsparameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ	Funktion 16
	DEZ	HEX		
Zeitpunkt der letzten Konfigurationsänderung	1584	0x0630	u32, KMB-Zeit	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen: 0xFFFF0001 schreiben

3.8 0x0700 Konfigurierbare Einstellungen

Die konfigurierbaren Einstellungen, wie in der folgenden Tabelle angegeben, können mit der Modbus-Funktion 16 (Mehrfachregister schreiben) geändert werden. Wenn das Gerät eine Meldung mit derartiger Funktion empfängt, werden alle zugehörigen Register gespeichert. Falls erforderlich, wird die Soft-Erase-Aktion vor dem Senden einer Antwort auf die Anforderung ausgeführt. Die Notwendigkeit dieser Aktion ergibt sich aus der Änderung bestimmter Register – siehe Spalte „Soft Erase“. Die Änderung wird dann auch in das Geräteprotokoll geschrieben, um später darauf zurückgreifen zu können.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ	Soft Erase
	DEZ	HEX		
Verbindungstyp	1792	0x0700	16b	Ja
Verbindungsmodus	1793	0x0701	32b	Ja
Nennfrequenz	1795	0x0703	32b, Float	Ja
Nennspannung <i>Unom</i>	1797	0x0705	32b, Float	Ja
Nennleistung <i>Pnom</i> (3P)	1799	0x0707	32b, Float	Ja
Primärer VT	1801	0x0709	16b (Bereich 1 – 65535)	Ja
Sekundärer VT	1802	0x070A	16b (Bereich 1 – 65535)	Ja
Multiplikator VT	1803	0x070B	32b, Float	Ja
Primär-VTN	1805	0x070D	16b (Bereich 1 – 65535)	Ja
Sekundär-VTN	1806	0x070E	16b (Bereich 1 – 65535)	Ja
Multiplikator-VTN	1807	0x070F	32b, Float	Ja
Primär-CT	1809	0x0711	16b	Ja
Sekundär-CT	1810	0x0712	16b	Ja
Multiplikator-CT	1811	0x0713	32b, Float	Ja
Primär-CTN	1813	0x0715	16b	Ja
Sekundär-CTN	1814	0x0716	16b	Ja
Multiplikator-CTN	1815	0x0717	32b, Float	Ja
Nennstrom <i>Inom</i>	1817	0x0719	32b, Float	Ja

3.9 0x0800 Schreibgeschützte Einstellungen

Wenn das Gerät keine bestimmte Schnittstelle hat, besteht kein Zugriff auf die entsprechenden Adressen.

3.9.1 0x0800 COM1

- COM Modbus Master gibt an, welcher Port für das Modbus-Master-Modul verwendet wird, wenn es benutzt wird. Indiziert von Null, COM1 = 0, COM2 = 1.
- Geräteadresse: konfigurierbare Adresse der Slave-Einheit. 0 und 249..255 sind reservierte Adressen.
- Baudrate: Kommunikationsgeschwindigkeit in Baud.
- Parität: 0 = keine, 1 = gerade, 2 = ungerade.
- Datenbit + Parität: 0 = 8 Datenbits + keine Parität, 1 = 8 Datenbits + 1 Paritätsbit (ungerade oder gerade).
- Stoppbit: 0 = ein Stoppbit, 1 = zwei Stoppbits.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
COM Modbus Master	2048	0x0800	16b
Geräteadresse	2049	0x0801	16b
Baudrate	2050	0x0802	32b, uint
Parität	2052	0x0804	16b
Datenbits + Parität	2053	0x0805	16b
Stoppbit	2054	0x0806	16b

3.9.2 0x0820 COM2

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
Geräteadresse	2080	0x0820	16b
Baudrate	2081	0x0821	32b
Parität	2083	0x0823	16b
Datenbits + Parität	2084	0x0824	16b
Stoppbit	2085	0x0825	16b

3.9.3 0x0840 ETH1

- DHCP: 0 = deaktiviert, 1 = aktiviert.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
DHCP	2112	0x0840	16b
IP-Adresse	2113	0x0841	32b
Netzmaske	2115	0x0843	32b
Gateway	2117	0x0845	32b
KMB-Port	2119	0x0847	16b
Modbus-Port	2120	0x0848	16b
Webserver-Port	2121	0x0849	16b
MAC	2122	0x084A	64b

3.100x0900 MMB-Systemkonfiguration – lokaler Bus

- Die Register 0x0982-0x0A18 sind für jede Zuleitung individuell und sollten über die Modbus-Adresse der einzelnen Zuleitungen angesprochen werden.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
SN des 1. konfigurierten (fce4)/nicht-konfigurierten (FCE3-) Moduls	2304	0x0900	16b, R/W
SN des 2. konfigurierten Moduls auf dem lokalen Bus	2312	0x0908	16b, R/W
SN des 3. ersten konfigurierten Moduls auf dem lokalen Bus	2320	0x0910	16b, R/W
SN des 4. ersten konfigurierten Moduls auf dem lokalen Bus	2328	0x0918	16b, R/W
SN des 5. ersten konfigurierten Moduls auf dem lokalen Bus	2336	0x0920	16b, R/W
Reserve 5	2337 - 2383	0x0921 -	
Gerätenummer	2384	0x0950	16b, R
GERÄTE_TYP	2385	0x0951	16b, R
PROPS_TYP	2386	0x0952	16b, R
Pv0	2387	0x0953	16b, R
Pv1	2388	0x0954	16b, R
Pv2	2389	0x0955	16b, R
Softwareversion	2390	0x0956	16b, R
Hardwareversion	2391	0x0957	16b, R
Softwaremodule	2392	0x0958	16b, R
GeräteAdr	2393	0x0959	16b, R
Bootloader-Version	2394	0x095A	16b, R
UNTERGERÄT TYP 1	2395	0x095B	16b, R
UNTERGERÄT TYP 2	2396	0x095C	16b, R
UNTERGERÄT TYP 3	2397	0x095D	16b, R
UNTERGERÄT TYP 4	2398	0x095E	16b, R
UNTERGERÄT TYP 5	2399	0x095F	16b, R
UNTERGERÄT TYP 6	2400	0x0960	16b, R
Anzahl der Stromeingänge	2401	0x0961	16b, R
Sn	2402	0x0962	16b, R
GERÄTE_TYP	2403	0x0963	16b, R
UNTERGERÄT TYP	2404	0x0964	16b, R

UNTERGERÄT TYP 2	2405	0x0965	16b, R
Modbus-Adresse der ersten Zuleitung	2416	0x0970	16b, R/W
Mittelungsmodus	2417	0x0971	16b, R/W
Mittelungsintervall	2418	0x0972	32b, R/W
Mittelungs-Auto-Erase	2420	0x0974	32b, R/W
Aktiviert/Deaktiviert	2432	0x0980	16b, R/W
Verbindung	2433	0x0981	16b, R/W
Primär-CT – CH1	2434	0x0982	32b, Float,
Primär-CT – CH2	2436	0x0984	32b, Float,
Primär-CT – CH3	2438	0x0986	32b, Float,
Primär-CT – CH4	2440	0x0988	32b, Float,
Sekundär-CT – CH1	2442	0x098A	32b, Float,
Sekundär-CT – CH2	2444	0x098C	32b, Float,
Sekundär-CT – CH3	2446	0x098E	32b, Float,
Sekundär-CT – CH4	2448	0x0990	32b, Float,
Multiplikator-CT – CH1	2450	0x0992	32b, Float,
Multiplikator-CT – CH2	2452	0x0994	32b, Float,
Multiplikator-CT – CH3	2454	0x0996	32b, Float,
Multiplikator-CT – CH4	2456	0x0998	32b, Float,
Nennstrom I_{nom1}	2458	0x099A	32b, Float,
Nennstrom I_{nom2}	2460	0x099C	32b, Float,
Nennstrom I_{nom3}	2462	0x099E	32b, Float,
Nennstrom I_{nom4}	2464	0x09A0	32b, Float,
Polarität – CH1	2466	0x09A2	16b, R/W
Polarität – CH2	2467	0x09A3	16b, R/W
Polarität – CH3	2468	0x09A4	16b, R/W
Polarität – CH4	2469	0x09A5	16b, R/W
Stromerweiterungsmodul-Name	2470 - 2489	0x09A6 -	8b, R/W
CH1-Name	2495 - 2514	0x09BF -	8b, R/W
CH2-Name	2520 - 2539	0x09D8 -	8b, R/W
CH3-Name	2545 - 2559	0x09F1 -	8b, R/W
CH4-Name	2565 - 2584	0x0A0A -	8b, R/W

3.11 0x0C00ELOG

ELOG-Register sind über die Modbus-Funktion 100 zum Auslesen der Historie zugänglich.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
Priorität	3072	0x0C00	16b
Schweregrad	3071	0x0C01	16b
ID	3074	0x0C02	32b

3.12 0x0D00 PQ-Konfiguration

Die konfigurierbaren Einstellungen, wie in der folgenden Tabelle angegeben, können mit der Modbus-Funktion 16 (Mehrfachregister schreiben) geändert werden. Wenn das Gerät eine Meldung mit derartiger Funktion empfängt, werden alle zugehörigen Register gespeichert. Falls erforderlich, wird die Soft-Erase-Aktion vor dem Senden einer Antwort auf die Anforderung ausgeführt. Die Notwendigkeit dieser Aktion ergibt sich aus der Änderung bestimmter Register – siehe Spalte „Soft Erase“. Die Änderung wird dann auch in das Geräteprotokoll geschrieben, um später darauf zurückgreifen zu können.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ	Beschreibung
	DEZ	HEX		
Konfiguration	3328	0x0D00	32b, R/W	0x00 = 3P-Spannungseignisse 0x01 = 1P-Spannungseignisse 0x02 = Potentialfreie Referenzspannung 0x04 = RVC-Ereignisse erstellen 0x08 – Reserviert 0x10+0x20 == 0=grundlegend/1=erweitert/2=vollständig 0x80000000=Unterstützung der potentialfreien Referenzspannung 0x40000000=Support-RVC 0x20000000=Support grundlegend/erweitert/vollständig
Erfassungsintervall	3330	0x0D02	32b, R/W	
Frequenz 100% Obergrenze	3332	0x0D04	32b, Float, R/W	
Frequenz 100% Untergrenze	3334	0x0D06	32b, Float, R/W	
Frequenz 95% Obergrenze	3336	0x0D08	32b, Float, R/W	
Frequenz 95% Untergrenze	3338	0x0D0A	32b, Float, R/W	
Spannung 100% Obergrenze	3340	0x0D0C	32b, Float, R/W	
Spannung 100% Untergrenze	3342	0x0D0E	32b, Float, R/W	
Spannung 95% Obergrenze	3344	0x0D10	32b, Float, R/W	
Spannung 95% Untergrenze	3346	0x0D12	32b, Float, R/W	
Spannungsunsymmetrie 100% Grenze	3348	0x0D14	32b, Float, R/W	
Spannungsunsymmetrie 95% Grenze	3350	0x0D16	32b, Float, R/W	
Kurzzeit-Flickergrenze	3352	0x0D18	32b, Float, R/W	
Langzeit-Flickergrenze	3354	0x0D1A	32b, Float, R/W	
RCS-Grenzwert	3356	0x0D1C	32b, Float, R/W	
Spannungs-THD-Grenzwert	3358	0x0D1E	32b, Float, R/W	
Spannungseignis – Spannungserhöhungsgrenze	3360	0x0D20	32b, Float, R/W	
Spannungseignis – Durchhanggrenze	3362	0x0D22	32b, Float, R/W	
Spannungseignis – Unterbrechungsgrenze	3364	0x0D24	32b, Float, R/W	
Spannungseignis – Hysterese	3366	0x0D26	32b, Float, R/W	
Überstromgrenzwert	3368	0x0D28	32b, Float, R/W	
Schwellenwert für schnelle Spannungsänderungen	3370	0x0D2A	32b, Float, R/W	
Hysterese für schnelle Spannungsänderungen	3372	0x0D2C	32b, Float, R/W	
Auswertungszeit für Kurzzeit-Flicker	3374	0x0D2E	16b, R/W	in Minuten Standardwert: 15
Auswertungszeit für Langzeit-Flicker	3375	0x0D2F	16b, R/W	Vielfache des Kurzzeit-Flicker-Standardwertes: 8 (8×15 = 2 Std.)

Flickerauswertungs-Offsetzeit	3376	0x0D30	16b, R/W	Vielfache des Kurzzeit-Flicker-Standardwertes: 4 (4×15 = 1 Std.)
Grenzwert für die 2.	3377	0x0D31	32b, Float, R/W	
Grenzwert für die 3.	3379	0x0D33	32b, Float, R/W	
Grenzwert für die 4. bis 24. Harmonische	3381 – 3421	0x0D35-0x0D5D	32b, Float, R/W	
Grenzwert für die 25. Harmonische	3423	0x0D5F	32b, Float, R/W	

3.13 0x1000 Istdaten

3.13.1 0x1000 Freigegebene Istdaten

Der **Konfigurationsänderungs-Zähler** zählt die Anzahl von Konfigurationsänderungen und kann daher verwendet werden, um jede Änderung in der Gerätekonfiguration zu erkennen.

Fehlercode – 32 Bits gibt aktuellen Status des Gerätebetriebs an – Wert 0 eines vorgegebenen Bits signalisiert korrekten Betrieb, Wert 1 signalisiert ein mögliches Problem.

0x01 RAM-Fehler

0x02 Geräte-Konfigurationsfehler

0x04 Geräte-Kalibrierungsfehler

0x08 Fehler im Remote-Kommunikationsmodul (Wifi/Zigbee)

0x10 Clock-Fehler (RTC)

0x80 Gerätearchivfehler

0x100 Flashspeicher-Fehler

0x200 Anzeige-Fehler

Phasenfolge erkennt eine aktuelle Phasenfolge

0 – Unbekannt

1 – Korrekte Phasenfolge 1-2-3

-1 – Invertierte Phasenfolge 1-3-2

Abtast-Überlauf bzw. -Unterlauf-Flags werden gesetzt, wenn ein oder mehrere Spannungs- oder Stromkanäle ein Signal messen, das sich außerhalb des Kanal-Linearitätsbereichs befindet. In diesem Fall wird die Genauigkeit beeinflusst, und die Messgrößen müssen sorgfältig verwendet werden.

0x01, 0x02, 0x04, 0x08 – abgetasteter Spannungswert in Kanal 1,2..4 außerhalb des Bereichs

0x10, 0x20, 0x40, 0x80, 0x100, 0x200, 0x400, 0x800 – abgetasteter Stromwert in Kanal 1,2..4 außerhalb des Bereichs

Flags – Kennzeichnen, ob und welche Istdaten-Messung von Spannungs- oder anderen Ereignissen beeinflusst wird

0x01, 0x02, 0x04, 0x08 – Spannung, Strom und Leistungen in Kanal 1,2..4

0x10, 0x20, 0x40, 0x80 – Kurzzeit-Flicker in Kanal 1,2..4

0x100, 0x200, 0x400, 0x800 – Langzeit-Flicker in Kanal 1,2..4

0x1000 – Frequenz

0x2000 – Automatische Strommessbereichumschaltung

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
Konfigurationsänderungszähler	4096	0x1000	16b
Fehlercode	4097	0x1001	32b
Phasenfolge	4099	0x1003	16b
Istfrequenz (f)	4100	0x1004	32b, Float
10-Sekunden-Frequenz (f10s)	4102	0x1006	32b, Float
Abtast-Überlauf-/Unterlaufflags (pro	4104	0x1008	16b
Flags	4105	0x1009	32b

3.13.2 0x1100 Istspannungs-Ablesewerte

THD U_{1-N} = harmonische Verzerrung, *TID U_{1-N}* = interharmonische Verzerrung, *CFU 1-N* = Crest-Faktor

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
<i>ULN 1</i>	4352	0x1100	32b, Float
<i>ULN 2</i>	4354	0x1102	32b, Float
<i>ULN 3</i>	4356	0x1104	32b, Float
<i>UN</i>	4358	0x1106	32b, Float
<i>ULL1</i>	4360	0x1108	32b, Float
<i>ULL2</i>	4362	0x110A	32b, Float
<i>ULL3</i>	4364	0x110C	32b, Float
<i>THD U₁</i>	4366	0x110E	32b, Float
<i>THD U₂</i>	4368	0x1110	32b, Float
<i>THD U₃</i>	4370	0x1112	32b, Float
<i>THD U_N</i>	4372	0x1114	32b, Float
<i>TID U₁</i>	4374	0x1116	32b, Float
<i>TID U₂</i>	4376	0x1118	32b, Float
<i>TID U₃</i>	4378	0x111A	32b, Float
<i>TID U_N</i>	4380	0x111C	32b, Float
<i>CFU 1</i>	4382	0x111E	32b, Float
<i>CFU 2</i>	4384	0x1120	32b, Float
<i>CFU 3</i>	4386	0x1122	32b, Float
<i>CFUN</i>	4388	0x1124	32b, Float
<i>Ufh1</i>	4390	0x1126	32b, Float
<i>Ufh2</i>	4392	0x1128	32b, Float
<i>Ufh3</i>	4394	0x112A	32b, Float
<i>Ufh_N</i>	4396	0x112C	32b, Float
<i>φu1</i>	4398	0x112E	32b, Float

φu_2	4400	0x1130	32b, Float
φu_3	4402	0x1132	32b, Float
φu_N	4404	0x1134	32b, Float
u_2	4406	0x1136	32b, Float
positive Sequenz U_1	4408	0x1138	32b, Float
negative Sequenz U_2	4410	0x113A	32b, Float
Nullsequenz U_0	4412	0x113C	32b, Float
TDD_{U1}	4414	0x113E	32b, Float
TDD_{U2}	4416	0x1140	32b, Float
TDD_{U3}	4418	0x1142	32b, Float
TDD_{U4}	4420	0x1144	32b, Float

3.13.3 0x1200 Iststrom-Ablesewerte

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
I_1	4608	0x1200	32b, Float
I_2	4610	0x1202	32b, Float
I_3	4612	0x1204	32b, Float
I_N oder I_4	4614	0x1206	32b, Float
$I_{NC} = \overset{J}{\text{Abtastwerte}}(I_1, I_2, I_3)$	4616	0x1208	32b, Float
$I_{PEC} = \overset{J}{\text{Abtastwerte}}(I_1, I_2, I_3, I_N)$	4618	0x120A	32b, Float
THD_{I1}	4620	0x120C	32b, Float
THD_{I2}	4622	0x120E	32b, Float
THD_{I3}	4624	0x1210	32b, Float
THD_{IN}	4626	0x1212	32b, Float
TID_{I1}	4628	0x1214	32b, Float
TID_{I2}	4630	0x1216	32b, Float
TID_{I3}	4632	0x1218	32b, Float
TID_{IN}	4634	0x121A	32b, Float
CF_{I1}	4636	0x121C	32b, Float
CF_{I2}	4638	0x121E	32b, Float
CF_{I3}	4640	0x1220	32b, Float
CF_{IN}	4642	0x1222	32b, Float
I_{fh1}	4644	0x1224	32b, Float
I_{fh2}	4646	0x1226	32b, Float
I_{fh3}	4648	0x1228	32b, Float
I_{fhN}	4650	0x122A	32b, Float
φ_{i1}	4652	0x122C	32b, Float
φ_{i2}	4654	0x122E	32b, Float
φ_{i3}	4656	0x1230	32b, Float
φ_{iN}	4658	0x1232	32b, Float
i_2	4660	0x1234	32b, Float
positive Sequenz I_1	4662	0x1236	32b, Float
negative Sequenz I_2	4664	0x1238	32b, Float
Nullsequenz I_0	4666	0x123A	32b, Float
$3I$	4668	0x123C	32b, Float
TDD_{I1}	4670	0x123E	32b, Float
TDD_{I2}	4672	0x1240	32b, Float
TDD_{I3}	4674	0x1242	32b, Float
TDD_{I4}	4676	0x1244	32b, Float

3.13.4 0x1300 Istleistung-Ablesewerte

0x1300 Leistungsfaktor und $\cos(\varphi)$

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3PF	4864	0x1300	32b, Float
3cos(φ)	4866	0x1302	32b, Float
PF₁	4868	0x1304	32b, Float
PF₂	4870	0x1306	32b, Float
PF₃	4872	0x1308	32b, Float
PF_N	4874	0x130A	32b, Float
cos(φ)₁	4876	0x130C	32b, Float
cos(φ)₂	4878	0x130E	32b, Float
cos(φ)₃	4880	0x1310	32b, Float
cos(φ)_N	4882	0x1312	32b, Float

0x1314 Wirk-, Blind-, Schein- und Verzerrungsleistung

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3P	4884	0x1314	32b, Float
3Q	4886	0x1316	32b, Float
3S	4888	0x1318	32b, Float
3P_{fn}	4890	0x131A	32b, Float
3Q_{fn}	4892	0x131C	32b, Float
3D	4894	0x131E	32b, Float
P₁	4896	0x1320	32b, Float
P₂	4898	0x1322	32b, Float
P₃	4900	0x1324	32b, Float
P_N	4902	0x1326	32b, Float
Q₁	4904	0x1328	32b, Float
Q₂	4906	0x132A	32b, Float
Q₃	4908	0x132C	32b, Float
Q_N	4910	0x132E	32b, Float
S₁	4912	0x1330	32b, Float
S₂	4914	0x1332	32b, Float
S₃	4916	0x1334	32b, Float
S_N	4918	0x1336	32b, Float
P_{fn1}	4920	0x1338	32b, Float
P_{fn2}	4922	0x133A	32b, Float
P_{fn3}	4924	0x133C	32b, Float
P_{fnN}	4926	0x133E	32b, Float
Q_{fn1}	4928	0x1340	32b, Float
Q_{fn2}	4930	0x1342	32b, Float
Q_{fn3}	4932	0x1344	32b, Float
Q_{fnN}	4934	0x1346	32b, Float
D₁	4936	0x1348	32b, Float
D₂	4938	0x134A	32b, Float
D₃	4940	0x134C	32b, Float
D_N	4942	0x134E	32b, Float

0x1350 Wirkleistungsimport/-export Das Gerät liefert je nach der verwendeten Modbus-Funktion unterschiedliche Daten:

Funktion 3 liefert AVG-Werte (Durchschnittswerte) entsprechend der Geräteeinstellung.

Funktion 4 liefert aktuelle Werte (200 ms/10 Perioden).

Funktion 100 ist eine benutzerdefinierte Modbus-Funktion, die den AVG-Wert aus dem Hauptarchiv liefert.

Funktion 101 ist eine benutzerdefinierte Modbus-Funktion, die den MIN-Wert aus dem Hauptarchiv liefert.

Funktion 102 ist eine benutzerdefinierte Modbus-Funktion, die den MAX-Wert aus dem Hauptarchiv liefert.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3P+	4944	0x1350	32b, Float
3P-	4946	0x1352	32b, Float
P1+	4948	0x1354	32b, Float
P2+	4950	0x1356	32b, Float
P3+	4952	0x1358	32b, Float
P4+	4954	0x135A	32b, Float
P1-	4956	0x135C	32b, Float
P2-	4958	0x135E	32b, Float
P3-	4960	0x1360	32b, Float
P4-	4962	0x1362	32b, Float

0x1364 Wirkleistung in vier Quadranten Das Gerät liefert je nach der verwendeten Modbus-Funktion unterschiedliche Daten. Einzelheiten finden Sie in Kapitel 3.13.4.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3Pi	4964	0x1364	32b, Float
3Pii	4966	0x1366	32b, Float
3Piii	4968	0x1368	32b, Float
3Piv	4970	0x136A	32b, Float
P1i	4972	0x136C	32b, Float
P2i	4974	0x136E	32b, Float
P3i	4976	0x1370	32b, Float
P4i	4978	0x1372	32b, Float
P1ii	4980	0x1374	32b, Float
P2ii	4982	0x1376	32b, Float
P3ii	4984	0x1378	32b, Float
P4ii	4986	0x137A	32b, Float
P1iii	4988	0x137C	32b, Float
P2iii	4990	0x137E	32b, Float
P3iii	4992	0x1380	32b, Float
P4iii	4994	0x1382	32b, Float
P1iv	4996	0x1384	32b, Float
P2iv	4998	0x1386	32b, Float
P3iv	5000	0x1388	32b, Float

P4iv	5002	0x138A	32b, Float
 3P 	5004	0x138C	32b, Float
 P1 	5006	0x138E	32b, Float
 P2 	5008	0x1390	32b, Float
 P3 	5010	0x1392	32b, Float
 P4 	5012	0x1394	32b, Float

0x1390 Blindleistungsimport/-export und induktiv/kapazitiv Das Gerät liefert je nach der verwendeten Modbus-Funktion unterschiedliche Daten. Einzelheiten finden Sie in Kapitel 3.13.4.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3QL	5008	0x1390	32b, Float
3QC	5010	0x1392	32b, Float
3Q+	5012	0x1394	32b, Float
3Q-	5014	0x1396	32b, Float
Q1L	5016	0x1398	32b, Float
Q2L	5018	0x139A	32b, Float
Q3L	5020	0x139C	32b, Float
Q4L	5022	0x139E	32b, Float
Q1C	5024	0x13A0	32b, Float
Q2C	5026	0x13A2	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
Q3C	5028	0x13A4	32b, Float
Q4C	5030	0x13A6	32b, Float
Q1+	5032	0x13A8	32b, Float
Q2+	5034	0x13AA	32b, Float
Q3+	5036	0x13AC	32b, Float
Q4+	5038	0x13AE	32b, Float
Q1-	5040	0x13B0	32b, Float
Q2-	5042	0x13B2	32b, Float
Q3-	5044	0x13B4	32b, Float
Q4-	5046	0x13B6	32b, Float

0x13B8 Blindleistung in vier Quadranten Das Gerät liefert je nach der verwendeten Modbus-Funktion unterschiedliche Daten. Einzelheiten finden Sie in Kapitel 3.13.4.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
3Qi	5048	0x13B8	32b, Float
3Qii	5050	0x13BA	32b, Float
3Qiii	5052	0x13BC	32b, Float
3Qiv	5054	0x13BE	32b, Float
Q1i	5056	0x13C0	32b, Float
Q2i	5058	0x13C2	32b, Float
Q3i	5060	0x13C4	32b, Float
Q4i	5062	0x13C6	32b, Float

Q1ii	5064	0x13C8	32b, Float
Q2ii	5066	0x13CA	32b, Float
Q3ii	5068	0x13CC	32b, Float
Q4ii	5070	0x13CE	32b, Float
Q1iii	5072	0x13D0	32b, Float
Q2iii	5074	0x13D2	32b, Float
Q3iii	5076	0x13D4	32b, Float
Q4iii	5078	0x13D6	32b, Float
Q1iv	5080	0x13D8	32b, Float
Q2iv	5082	0x13DA	32b, Float
Q3iv	5084	0x13DC	32b, Float
Q4iv	5086	0x13DE	32b, Float

3.13.5 0x1400 Strom- und Spannungsüberschwingungen (Magnituden, Winkel)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
$U_{1h1...h50}$	5120...5218	0x1400...0x1462	32b, Float
$U_{2h1...h50}$	5220...5318	0x1464...0x14C6	32b, Float
$U_{3h1...h50}$	5320...5418	0x14C8...0x152A	32b, Float
$U_{Nh1...h50}$	5420...5518	0x152C...0x158E	32b, Float
$\varphi U_{1h1...h50}$	5520...5618	0x1590...0x15F2	32b, Float
$\varphi U_{2h1...h50}$	5620...5718	0x15F4...0x1656	32b, Float
$\varphi U_{3h1...h50}$	5720...5818	0x1658...0x16BA	32b, Float
$\varphi U_{Nh1...h50}$	5820...5918	0x16BC...0x171E	32b, Float
$I_{1h1...h50}$	5920...6018	0x1720...0x1782	32b, Float
$I_{2h1...h50}$	6020...6118	0x1784...0x17E6	32b, Float
$I_{3h1...h50}$	6120...6218	0x17E8...0x184A	32b, Float
$I_{Nh1...h50}$	6220...6318	0x184C...0x18AE	32b, Float
$\Delta\varphi I_{1h1...h50}$	6320...6418	0x18B0...0x1912	32b, Float
$\Delta\varphi I_{2h1...h50}$	6420...6518	0x1914...0x1976	32b, Float
$\Delta\varphi I_{3h1...h50}$	6520...6618	0x1978...0x19DA	32b, Float
$\Delta\varphi I_{Nh1...h50}$	6620...6718	0x19DC...0x1A3E	32b, Float

3.13.6 0x1B00 Interharmonische (mit aktivem PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
$U_{1ih1...ih50}$	6812...6910	0x1B00...0x1B62	32b, Float
$U_{2ih1...ih50}$	6912...7010	0x1B64...0x1BC6	32b, Float
$U_{3ih1...ih50}$	7012...7110	0x1BC8...0x1C2A	32b, Float
$U_{Nih1...ih50}$	7112...7210	0x1C2C...0x1C8E	32b, Float
$I_{1ih1...ih50}$	7212...7310	0x1C90...0x1CF2	32b, Float
$I_{2ih1...ih50}$	7312...7410	0x1CF4...0x1D56	32b, Float
$I_{3ih1...ih50}$	7412...7510	0x1D58...0x1DBA	32b, Float
$I_{Nih1...ih50}$	7512...7610	0x1DBC...0x1E1E	32b, Float

3.13.7 0x1F00 Harmonische von Lokalbus-Geräten (nur SP12)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
<i>U1h5</i>	7936	0x1F00	32b, Float
<i>U1h7</i>	7938	0x1F02	32b, Float
<i>U1h9</i>	7940	0x1F04	32b, Float
<i>U1h11</i>	7942	0x1F06	32b, Float
<i>U1h13</i>	7944	0x1F08	32b, Float
<i>U2h5</i>	7946	0x1F0A	32b, Float
<i>U2h7</i>	7948	0x1F0C	32b, Float
<i>U2h9</i>	7950	0x1F0E	32b, Float
<i>U2h11</i>	7952	0x1F10	32b, Float
<i>U2h13</i>	7954	0x1F12	32b, Float
<i>U3h5</i>	7956	0x1F14	32b, Float
<i>U3h7</i>	7958	0x1F16	32b, Float
<i>U3h9</i>	7960	0x1F18	32b, Float
<i>U3h11</i>	7962	0x1F1A	32b, Float
<i>U3h13</i>	7964	0x1F1C	32b, Float
<i>I1h5</i>	7966	0x1F1E	32b, Float
<i>I1h7</i>	7968	0x1F20	32b, Float
<i>I1h9</i>	7970	0x1F22	32b, Float
<i>I1h11</i>	7972	0x1F24	32b, Float
<i>I1h13</i>	7974	0x1F26	32b, Float
<i>I2h5</i>	7976	0x1F28	32b, Float
<i>I2h7</i>	7978	0x1F2A	32b, Float
<i>I2h9</i>	7980	0x1F2C	32b, Float
<i>I2h11</i>	7982	0x1F2E	32b, Float
<i>I2h13</i>	7984	0x1F30	32b, Float
<i>I3h5</i>	7986	0x1F32	32b, Float
<i>I3h7</i>	7988	0x1F34	32b, Float
<i>I3h9</i>	7990	0x1F36	32b, Float
<i>I3h11</i>	7992	0x1F38	32b, Float
<i>I3h13</i>	7994	0x1F3A	32b, Float

3.14 0x2000 Stromzähler-Ablesewerte

3.14.1 0x2000 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export, induktiv/kapazitiv), dreiphasige Wirk- und Blindenergie

Diese Gesamtenergien sind am häufigsten in allen Dreiphasensystemen erforderlich.

Energie	Richtung/Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
3-Phasen-Wirkenergie	importiert	3EP+	8192	0x2000	64b, doppelt
	exportiert	3EP-	8196	0x2004	64b, doppelt
3-Phasen-Blindenergie	induktiv	3EQL	8200	0x2008	64b, doppelt
	kapazitiv	3EQC	8204	0x200C	64b, doppelt

3.14.2 0x2010 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export), einphasige Wirkenergie

Für eine detaillierte Übersicht über den Energiefluss stellen wir auch Register für jede Phase zur Verfügung.

Energie	Richtung	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Wirkenergie	importiert	EP1+	8208	0x2010	64b, doppelt
		EP2+	8212	0x2014	64b, doppelt
		EP3+	8216	0x2018	64b, doppelt
		EP4+	8220	0x201C	64b, doppelt
Wirkenergie	exportiert	EP1-	8224	0x2020	64b, doppelt
		EP2-	8228	0x2024	64b, doppelt
		EP3-	8232	0x2028	64b, doppelt
		EP4-	8236	0x202C	64b, doppelt

3.14.3 0x2010 Zwei Quadranten (2Q, induktiv/kapazitiv), einphasige Blindenergie

Energie	Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Blindenergie	induktiv	EQL1	8240	0x2030	64b, doppelt
		EQL2	8244	0x2034	64b, doppelt
		EQL3	8248	0x2038	64b, doppelt
		EQL4	8252	0x203C	64b, doppelt
Blindenergie	kapazitiv	EQC1	8256	0x2040	64b, doppelt
		EQC2	8260	0x2044	64b, doppelt
		EQC3	8264	0x2048	64b, doppelt
		EQC4	8268	0x204C	64b, doppelt

3.14.4 0x2400 Vier Quadranten (4Q), dreiphasige Blindenergie

Energie	Richtung und Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
3-Phasen-Blindenergie	importiert induktiv	3EQL+	9216	0x2400	64b, doppelt
	exportiert induktiv	3EQL-	9220	0x2404	64b, doppelt
	importiert kapazitiv	3EQC+	9224	0x2408	64b, doppelt
	exportiert kapazitiv	3EQC-	9228	0x240C	64b, doppelt

3.14.5 0x2410 Vier Quadranten (4Q), einphasige Blindenergie

Für eine detaillierte Übersicht über den Blindenergiefluss stellen wir auch Register für jede Phase zur Verfügung, getrennt durch die Fließrichtung der Wirkleistung in jeder Phase.

Energie	Richtung und Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Blindenergie	importiert induktiv	EQL1+	9232	0x2410	64b, doppelt
		EQL2+	9236	0x2414	64b, doppelt
		EQL3+	9240	0x2418	64b, doppelt
		EQL4+	9244	0x241C	64b, doppelt
Blindenergie	exportiert induktiv	EQL1-	9248	0x2420	64b, doppelt
		EQL2-	9252	0x2424	64b, doppelt
		EQL3-	9256	0x2428	64b, doppelt
		EQL4-	9260	0x242C	64b, doppelt
Blindenergie	importiert kapazitiv	EQC1+	9264	0x2430	64b, doppelt
		EQC2+	9268	0x2434	64b, doppelt
		EQC3+	9272	0x2438	64b, doppelt
		EQC4+	9276	0x243C	64b, doppelt
Blindenergie	exportiert kapazitiv	EQC1-	9280	0x2440	64b, doppelt
		EQC2-	9284	0x2444	64b, doppelt
		EQC3-	9288	0x2448	64b, doppelt
		EQC4-	9292	0x244C	64b, doppelt

3.14.6 0x2800 Zwei Quadranten (2Q, Import/Export), dreiphasige Wirkenergie pro Tarif

Tarif (TOU) stellt ein Zeitintervall tagsüber mit einer speziellen Energierate dar. Die Anzahl von solchen Registern wird von der Konfiguration vorgegeben. Die Anzahl von Tarifen kann in der Gerätekonfiguration zwischen 1 und 6 konfiguriert werden (T1, T2,... T6). Bei mehrphasigen Geräten zählen diese Tarifzusammenfassungsregister nur den Energieverbrauch in Phase 1, 2 und 3.

Energie	Richtung	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Wirkenergie	Import	T1.3EP+	10240	0x2800	64b, doppelt
		T2.3EP+	10244	0x2804	64b, doppelt
		T3.3EP+	10248	0x2808	64b, doppelt
		T4.3EP+	10252	0x280C	64b, doppelt
		T5.3EP+	10256	0x2810	64b, doppelt
		T6.3EP+	10260	0x2814	64b, doppelt
Wirkenergie	Export	T1.3EP-	10264	0x2818	64b, doppelt
		T2.3EP-	10268	0x281C	64b, doppelt
		T3.3EP-	10272	0x2820	64b, doppelt
		T4.3EP-	10276	0x2824	64b, doppelt
		T5.3EP-	10280	0x2828	64b, doppelt
		T6.3EP-	10284	0x282C	64b, doppelt

3.14.7 0x2830 Zwei Quadranten (2Q, induktiv/kapazitiv), dreiphasige Blindenergie pro Tarif

Energie	Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Blindenergie	induktiv	T1.3EQL	10288	0x2830	64b, doppelt
		T2.3EQL	10292	0x2834	64b, doppelt
		T3.3EQL	10296	0x2838	64b, doppelt
		T4.3EQL	10300	0x283C	64b, doppelt
		T5.3EQL	10304	0x2840	64b, doppelt
		T6.3EQL	10308	0x2844	64b, doppelt
Blindenergie	kapazitiv	T1.3EQC	10312	0x2848	64b, doppelt
		T2.3EQC	10316	0x284C	64b, doppelt
Blindenergie	kapazitiv	T3.3EQC	10320	0x2850	64b, doppelt
		T4.3EQC	10324	0x2854	64b, doppelt
		T5.3EQC	10328	0x2858	64b, doppelt
		T6.3EQC	10332	0x285C	64b, doppelt

3.14.8 0x2B00 Vier Quadranten (4Q), dreiphasige Blindenergie pro Tarif

Bei mehrphasigen Geräten zählen diese Tarifzusammenfassungsregister nur den Energieverbrauch in Phase 1, 2 und 3.

Energie	Richtung und Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
Blindenergie	induktiver Import	T1.3EQL+	11008	0x2B00	64b, doppelt
		T2.3EQL+	11012	0x2B04	64b, doppelt
		T3.3EQL+	11016	0x2B08	64b, doppelt
		T4.3EQL+	11020	0x2B0C	64b, doppelt
		T5.3EQL+	11024	0x2B10	64b, doppelt
		T6.3EQL+	11028	0x2B14	64b, doppelt
Blindenergie	induktiver Export	T1.3EQL-	11032	0x2B18	64b, doppelt
		T2.3EQL-	11036	0x2B1C	64b, doppelt
		T3.3EQL-	11040	0x2B20	64b, doppelt
		T4.3EQL-	11044	0x2B24	64b, doppelt
		T5.3EQL-	11048	0x2B28	64b, doppelt
		T6.3EQL-	11052	0x2B2C	64b, doppelt
Blindenergie	kapazitiver Import	T1.3EQC+	11056	0x2B30	64b, doppelt
		T2.3EQC+	11060	0x2B34	64b, doppelt
		T3.3EQC+	11064	0x2B38	64b, doppelt
		T4.3EQC+	11068	0x2B3C	64b, doppelt
		T5.3EQC+	11072	0x2B40	64b, doppelt
		T6.3EQC+	11076	0x2B44	64b, doppelt
Blindenergie	kapazitiver Export	T1.3EQC-	11080	0x2B48	64b, doppelt
		T2.3EQC-	11084	0x2B4C	64b, doppelt
		T3.3EQC-	11088	0x2B50	64b, doppelt
		T4.3EQC-	11092	0x2B54	64b, doppelt
		T5.3EQC-	11096	0x2B58	64b, doppelt
		T6.3EQC-	11100	0x2B5C	64b, doppelt

3.15 0x4000 Aggregierte Werte

Dieser Block enthält mehrere Registerblöcke, der Minimal-, Maximal-, Durchschnitts- und Istwerte für die am häufigsten benötigten Mengen enthält. Die Abschnitte 3.15.1, 3.15.2, 3.15.3 und 3.15.4 sind nur bei einigen Geräten verfügbar.

3.15.1 0x4200-0x42FF Zeitstempel des Maximalwertblocks

Dieser Block gibt die Zeit der Ereignisse an (Zeitstempel für maximale Durchschnittswerte seit Reset (Kap. 3.15.3)).

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
Zeit von max. U1	16952	4238	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. U2	16954	423A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. U3	16956	423C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. U12	16958	423E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. U23	16960	4240	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. U31	16962	4242	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. I1	16964	4244	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. I2	16966	4246	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. I3	16968	4248	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. IN	16970	424A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. P1	16972	424C	32b, KMB-Zeit	s

Zeit von max. P2	16974	424E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. P3	16976	4250	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. 3P	16978	4252	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. S1	16980	4254	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. S2	16982	4256	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. S3	16984	4258	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. 3S	16986	425A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. Q1	16988	425C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. Q2	16990	425E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. Q3	16992	4260	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. 3Q	16994	4262	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. CosPhi1	16996	4264	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. CosPhi2	16998	4266	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. CosPhi3	17000	4268	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. Frequenz (f)	17002	426A	32b, KMB-Zeit	s
RESERVIERT				
Zeit von max. THD U1	17062	42A6	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. THD U2	17064	42A8	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. THD U3	17066	42AA	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. THD I1	17068	42AC	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. THD I2	17070	42AE	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von max. THD I3	17072	42B0	32b, KMB-Zeit	s

3.15.2 0x4400-0x44FF Zeitstempel des Minimalwertblocks

Dieser Block gibt die Zeit der Ereignisse an (Zeitstempel für minimale Durchschnittswerte seit Reset (Kap. 3.15.4).

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
Zeit von min. U1	17464	4438	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. U2	17466	443A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. U3	17468	443C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. U12	17470	443E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. U23	17472	4440	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. U31	17474	4442	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. I1	17476	4444	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. I2	17478	4446	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. I3	17480	4448	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. IN	17482	444A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. P1	17484	444C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. P2	17486	444E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. P3	17488	4450	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. 3P	17490	4452	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. S1	17492	4454	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. S2	17494	4456	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. S3	17496	4458	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. 3S	17498	445A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. Q1	17500	445C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. Q2	17502	445E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. Q3	17504	4460	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. 3Q	17506	4462	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. CosPhi1	17508	4464	32b, KMB-Zeit	s

Zeit von min. CosPhi2	17510	4466	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. CosPhi3	17512	4468	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. Frequenz (f)	17514	446A	32b, KMB-Zeit	s
RESERVIERT				
Zeit von min. THD U1	17574	44A6	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. THD U2	17576	44A8	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. THD U3	17578	44AA	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. THD I1	17580	44AC	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. THD I2	17582	44AE	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von min. THD I3	17584	44B0	32b, KMB-Zeit	s

3.15.3 0x4600-0x46FF Maximum seit Zurücksetzung der Daten

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
U1	17976	4638	32-Bit, Float	V
U2	17978	463A	32-Bit, Float	V
U3	17980	463C	32-Bit, Float	V
U12	17982	463E	32-Bit, Float	V
U23	17984	4640	32-Bit, Float	V
U31	17986	4642	32-Bit, Float	V
I1	17988	4644	32-Bit, Float	A
I2	17990	4646	32-Bit, Float	A
I3	17992	4648	32-Bit, Float	A
IN=I1+I2+I3	17994	464A	32-Bit, Float	A
P1	17996	464C	32-Bit, Float	W
P2	17998	464E	32-Bit, Float	W
P3	18000	4650	32-Bit, Float	W
3P	18002	4652	32-Bit, Float	W
S1	18004	4654	32-Bit, Float	VA
S2	18006	4656	32-Bit, Float	VA
S3	18008	4658	32-Bit, Float	VA
3S	18010	465A	32-Bit, Float	VA
Q1	18012	465C	32-Bit, Float	var
Q2	18014	465E	32-Bit, Float	var
Q3	18016	4660	32-Bit, Float	var
3Q	18018	4662	32-Bit, Float	var
CosPhi1	18020	4664	32-Bit, Float	-
CosPhi2	18022	4666	32-Bit, Float	-
CosPhi3	18024	4668	32-Bit, Float	-
Frequenz (f)	18026	466A	32-Bit, Float	Hz
RESERVIERT				
THD U1	18086	46A6	32-Bit, Float	Prozent
THD U2	18088	46A8	32-Bit, Float	Prozent
THD U3	18090	46AA	32-Bit, Float	Prozent
THD I1	18092	46AC	32-Bit, Float	Prozent
THD I2	18094	46AE	32-Bit, Float	Prozent
THD I3	18096	46B0	32-Bit, Float	Prozent

3.15.4 0x4800-0x48FF Minimum seit Zurücksetzung der Daten

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
U1	18488	4838	32-Bit, Float	V
U2	18490	483A	32-Bit, Float	V
U3	18492	483C	32-Bit, Float	V
U12	18494	483E	32-Bit, Float	V
U23	18496	4840	32-Bit, Float	V
U31	18498	4842	32-Bit, Float	V
I1	18500	4844	32-Bit, Float	A
I2	18502	4846	32-Bit, Float	A
I3	18504	4848	32-Bit, Float	A
IN=I1+I2+I3	18506	484A	32-Bit, Float	A
P1	18508	484C	32-Bit, Float	W
P2	18510	484E	32-Bit, Float	W
P3	18512	4850	32-Bit, Float	W
3P	18514	4852	32-Bit, Float	W
S1	18516	4854	32-Bit, Float	VA
S2	18518	4856	32-Bit, Float	VA
S3	18520	4858	32-Bit, Float	VA
3S	18522	485A	32-Bit, Float	VA
Q1	18524	485C	32-Bit, Float	var
Q2	18526	485E	32-Bit, Float	var
Q3	18528	4860	32-Bit, Float	var
3Q	18530	4862	32-Bit, Float	var
CosPhi1	18532	4864	32-Bit, Float	-
CosPhi2	18534	4866	32-Bit, Float	-
CosPhi3	18536	4868	32-Bit, Float	-
Frequenz (f)	18538	486A	32-Bit, Float	Hz
RESERVIERT				
THD U1	18598	48A6	32-Bit, Float	Prozent
THD U2	18600	48A8	32-Bit, Float	Prozent
THD U3	18602	48AA	32-Bit, Float	Prozent
THD I1	18604	48AC	32-Bit, Float	Prozent
THD I2	18606	48AE	32-Bit, Float	Prozent
THD I3	18608	48B0	32-Bit, Float	Prozent

3.15.5 0x4A00-0x4AFF Ist-/Durchschnittsdaten (19000 DEZ)

Dieser Datenblock bietet eine einfache Erfassungsmethode für die am häufigsten verwendeten Ist- und Durchschnittswerte in einer einfachen Blockleseanforderung.

Modbus-Funktion 03 Haltereister lesen **gibt Durchschnittswerte** für normale Mengen **zurück**.

Modbus-Funktion 04 Eingaberegister lesen **gibt 200-ms-Istwerte** für normale Mengen **zurück**.

Für Energieregister bieten beide Funktionen die gesamten kWh/kVarh-Zähler.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
U1	19000	4A38	32-Bit, Float	V
U2	19002	4A3A	32-Bit, Float	V
U3	19004	4A3C	32-Bit, Float	V
U12	19006	4A3E	32-Bit, Float	V
U23	19008	4A40	32-Bit, Float	V
U31	19010	4A42	32-Bit, Float	V
I1	19012	4A44	32-Bit, Float	A
I2	19014	4A46	32-Bit, Float	A
I3	19016	4A48	32-Bit, Float	A
INc	19018	4A4A	32-Bit, Float	A
P1	19020	4A4C	32-Bit, Float	W
P2	19022	4A4E	32-Bit, Float	W
P3	19024	4A50	32-Bit, Float	W
3P	19026	4A52	32-Bit, Float	W
S1	19028	4A54	32-Bit, Float	VA
S2	19030	4A56	32-Bit, Float	VA
S3	19032	4A58	32-Bit, Float	VA
3S	19034	4A5A	32-Bit, Float	VA
Q1	19036	4A5C	32-Bit, Float	var
Q2	19038	4A5E	32-Bit, Float	var
Q3	19040	4A60	32-Bit, Float	var
3Q	19042	4A62	32-Bit, Float	var
CosPhi1	19044	4A64	32-Bit, Float	-
CosPhi2	19046	4A66	32-Bit, Float	-
CosPhi3	19048	4A68	32-Bit, Float	-
Frequenz (f)	19050	4A6A	32-Bit, Float	Hz
Phasenfolge	19052	4A6C	32-Bit, Float	-
EP1 gesamt	19054	4A6E	32-Bit, Float	Wh
EP2 gesamt	19056	4A70	32-Bit, Float	Wh
EP3 gesamt	19058	4A72	32-Bit, Float	Wh
3EP gesamt	19060	4A74	32-Bit, Float	Wh
EP1 verbraucht	19062	4A76	32-Bit, Float	Wh
EP2 verbraucht	19064	4A78	32-Bit, Float	Wh
EP3 verbraucht	19066	4A7A	32-Bit, Float	Wh
3EP verbraucht	19068	4A7C	32-Bit, Float	Wh
EP1 geliefert	19070	4A7E	32-Bit, Float	Wh
EP2 geliefert	19072	4A80	32-Bit, Float	Wh
EP3 geliefert	19074	4A82	32-Bit, Float	Wh
3EP geliefert	19076	4A84	32-Bit, Float	Wh
ES1	19078	4A86	32-Bit, Float	VAh
ES2	19080	4A88	32-Bit, Float	VAh
ES3	19082	4A8A	32-Bit, Float	VAh
3ES	19084	4A8C	32-Bit, Float	VAh
EQ1	19086	4A8E	32-Bit, Float	varh
EQ2	19088	4A90	32-Bit, Float	varh
EQ3	19090	4A92	32-Bit, Float	varh
3EQ	19092	4A94	32-Bit, Float	varh
EQL1	19094	4A96	32-Bit, Float	varh
EQL2	19096	4A98	32-Bit, Float	varh
EQL3	19098	4A9A	32-Bit, Float	varh
3EQL	19100	4A9C	32-Bit, Float	varh
EQC1	19102	4A9E	32-Bit, Float	varh
EQC2	19104	4AA0	32-Bit, Float	varh
EQC3	19106	4AA2	32-Bit, Float	varh
3EQC	19108	4AA4	32-Bit, Float	varh

THD U1	19110	4AA6	32-Bit, Float	Prozent
THD U2	19112	4AA8	32-Bit, Float	Prozent
THD U3	19114	4AAA	32-Bit, Float	Prozent
THD I1	19116	4AAC	32-Bit, Float	Prozent
THD I2	19118	4AAE	32-Bit, Float	Prozent
THD I3	19120	4AB0	32-Bit, Float	Prozent

3.16 0x4D00 Fehlerstromüberwachung (RCM)

Dieser Datenblock ist in Geräten mit einem oder mehreren RCM-Eingängen vorhanden. Er enthält mehrere Registerblöcke, die Minimal-, Maximal-, Durchschnitts- und Istwerte für die RCM-Werte enthalten. Die Bedeutung der Daten ist je nach verwendeter Modbus-Funktion unterschiedlich:

Funktion 3-Register geben aggregierte Durchschnittswerte an (Durchschnitt, Min. von Durchschnitt, Max. von Durchschnitt).

Funktion 4-Register geben aggregierte Istwerte an (Istwert, Min. von Istwert, Max. von Istwert).

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
RCM min, Avg, max. Reset-Zeitstempel	19726	0x4D0E	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA1-Maximum	19728	0x4D10	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA2-Maximum	19730	0x4D12	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA3-Maximum	19732	0x4D14	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA4-Maximum	19734	0x4D16	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA5-Maximum	19736	0x4D18	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA6-Maximum	19738	0x4D1A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA7-Maximum	19740	0x4D1C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA8-Maximum	19742	0x4D1E	32b, KMB-Zeit	s

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
Zeit von letztem IA1-Minimum	19744	0x4D20	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA2-Minimum	19746	0x4D22	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA3-Minimum	19748	0x4D24	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA4-Minimum	19750	0x4D26	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA5-Minimum	19752	0x4D28	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA6-Minimum	19754	0x4D2A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA7-Minimum	19756	0x4D2C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem IA8-Minimum	19758	0x4D2E	32b, KMB-Zeit	s

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
letztes $I\Delta 1$ -Maximum	19760	0x4D30	32b, Float	A
letztes $I\Delta 2$ -Maximum	19762	0x4D32	32b, Float	A
letztes $I\Delta 3$ -Maximum	19764	0x4D34	32b, Float	A
letztes $I\Delta 4$ -Maximum	19766	0x4D36	32b, Float	A
letztes $I\Delta 5$ -Maximum	19768	0x4D38	32b, Float	A
letztes $I\Delta 6$ -Maximum	19770	0x4D3A	32b, Float	A
letztes $I\Delta 7$ -Maximum	19770	0x4D3C	32b, Float	A
letztes $I\Delta 8$ -Maximum	19772	0x4D3E	32b, Float	A

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
letztes $I\Delta 1$ -Minimum	19776	0x4D40	32b, Float	A
letztes $I\Delta 2$ -Minimum	19778	0x4D42	32b, Float	A
letztes $I\Delta 3$ -Minimum	19780	0x4D44	32b, Float	A
letztes $I\Delta 4$ -Minimum	19782	0x4D46	32b, Float	A
letztes $I\Delta 5$ -Minimum	19784	0x4D48	32b, Float	A
letztes $I\Delta 6$ -Minimum	19786	0x4D4A	32b, Float	A
letztes $I\Delta 7$ -Minimum	19788	0x4D4C	32b, Float	A
letztes $I\Delta 8$ -Minimum	19790	0x4D4E	32b, Float	A

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
$I\Delta 1$	19792	0x4D50	32b, Float	A
$I\Delta 2$	19794	0x4D52	32b, Float	A
$I\Delta 3$	19796	0x4D54	32b, Float	A
$I\Delta 4$	19798	0x4D56	32b, Float	A
$I\Delta 5$	19800	0x4D58	32b, Float	A
$I\Delta 6$	19802	0x4D5A	32b, Float	A
$I\Delta 7$	19804	0x4D5C	32b, Float	A
$I\Delta 8$	19806	0x4D5E	32b, Float	A

3.170x4E00 Anforderung und Maximal-Anforderungswerte

Die Anforderung in einem Auswertezeitraum und maximale Anforderung im Intervall oder seit Zurücksetzung sind in den folgenden Registern aufgeführt. Wird sonst in der Literatur auch als PAvgMax, PAvgMax(E), Überwachung von viertelstündlichem Maximum oder EMAX bezeichnet. Das Verhalten dieser Funktion bezieht sich auf die tatsächliche Gerätekonfiguration – und zwar die Parameter im Feld „Maximale Anforderung“ auf der Registerkarte „Aggregation“ in der Gerätekonfiguration.

3.17.1 0x4E00 Letzte, Ist- und erwartete Anforderungswerte

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
letzte durchschn. Zurücksetzung Datum/Zeit	19968	4E00	32b, KMB-Zeit	s
letzte durchschnittliche Anforderung 3LD	19970	4E02	32b, Float	W
letzte durchschnittliche Anforderung LD1	19972	4E04	32b, Float	W

letzte durchschnittliche Anforderung LD2	19974	4E06	32b, Float	W
letzte durchschnittliche Anforderung LD3	19976	4E08	32b, Float	W
letzte durchschnittliche Anforderung LD4	19978	4E0A	32b, Float	W
Intervall seit letzter durchschn. Anforderung	19980	4E0C	32b, KMB-Zeit	s
aktuelle durchschnittliche Anforderung 3AD	19982	4E0E	32b, Float	W
aktuelle durchschnittliche Anforderung AD1	19984	4E10	32b, Float	W
aktuelle durchschnittliche Anforderung AD2	19986	4E12	32b, Float	W
aktuelle durchschnittliche Anforderung AD3	19988	4E14	32b, Float	W
aktuelle durchschnittliche Anforderung AD4	19990	4E16	32b, Float	W
nächste durchschn. Zurücksetzung Datum/Zeit	19992	4E18	32b, KMB-Zeit	s
nächste durchschnittliche Anforderung 3ED	19994	4E1A	32b, Float	W
nächste durchschnittliche Anforderung ED1	19996	4E1C	32b, Float	W
nächste durchschnittliche Anforderung ED2	19998	4E1E	32b, Float	W
nächste durchschnittliche Anforderung ED3	20000	4E20	32b, Float	W
nächste durchschnittliche Anforderung ED4	20002	4E22	32b, Float	W

3.17.2 0x4E30 Maximal erfasste Anforderungswerte seit manueller Zurücksetzung

**/ Hervorgehobene Mengen* sollen in eine zukünftige Version implementiert werden. In der Firmware-Version 4.0 sind nur die Werte mit gefüllten Adressen verfügbar, und alle anderen Werte sind ein reserviertes Register. Auslesen mit Blocklesen ist möglich und der Wert ist NaN.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
max. 3MD-Anforderung Datum/Zeit	20016	4E30	32b, KMB-Zeit	s
maximale Anforderung 3MD	20018	4E32	32b, Float	W
zugehörige Anforderung AD 1	20020	4E34		NaN
zugehörige Anforderung AD 2	20022	4E36		NaN
zugehörige Anforderung AD 3	20024	4E38		NaN
zugehörige Anforderung AD 4	20026	4E3A		NaN
max. MD1-Anforderung Datum/Zeit	20028	4E3C	32b, KMB-Zeit	s
zugehörige Anforderung 3AD	20030	4E3E		NaN
maximale Anforderung MD1	20032	4E40	32b, Float	W
zugehörige Anforderung AD 2	20034	4E42		NaN
zugehörige Anforderung AD 3	20036	4E44		NaN
zugehörige Anforderung AD 4	20038	4E46		NaN
max. MD2-Anforderung Datum/Zeit	20040	4E48	32b, KMB-Zeit	s
zugehörige Anforderung 3AD	20042	4E4A		NaN
zugehörige Anforderung AD 1	20044	4E4C		NaN
maximale Anforderung MD2	20046	4E4E	32b, Float	W
zugehörige Anforderung AD 3	20048	4E50		NaN
zugehörige Anforderung AD 4	20050	4E52		NaN
max. MD3-Anforderung Datum/Zeit	20052	4E54	32b, KMB-Zeit	s
zugehörige Anforderung 3AD	20054	4E56		NaN
zugehörige Anforderung AD 1	20056	4E58		NaN
zugehörige Anforderung AD 2	20058	4E5A		NaN
maximale Anforderung MD3	20060	4E5C	32b, Float	W
zugehörige Anforderung AD 4	20062	4E5E		NaN
max. MD4-Anforderung Datum/Zeit	20064	4E60	32b, KMB-Zeit	s

zugehörige Anforderung 3AD	20066	4E62		NaN
zugehörige Anforderung AD 1	20068	4E64		NaN
zugehörige Anforderung AD 2	20070	4E66		NaN
zugehörige Anforderung AD 3	20072	4E68		NaN
maximale Anforderung MD4	20074	4E6A	32b, Float	W

3.17.3 0x4E70 Maximale Anforderungswerte im letzten beobachteten Intervall

**/ Hervorgehobene Mengen* sollen in eine zukünftige Version implementiert werden. In der Firmware-Version 4.0 sind nur die folgenden Werte mit Typ und Codierung verfügbar und alle anderen Werte sind ein reserviertes Register. Auslesen mit Blocklesen ist möglich und der Wert ist NaN. Das Auswertintervall ist Teil der Konfiguration und kann als Tag, Woche, Monat, Quartal oder Jahr ausgewählt werden.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
letzte max. 3MD-Anforderung Datum/Zeit	20080	4E70	32b, KMB-Zeit	s
letzte maximale Anforderung 3MD	20082	4E72	32b, Float	W
letzte zugehörige Anforderung AD 1	20084	4E74		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 2	20086	4E76		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 3	20088	4E78		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 4	20090	4E7A		NaN
letzte max. MD1-Anforderung Datum/Zeit	20092	4E7C	32b, KMB-Zeit	s
letzte zugehörige Anforderung 3AD	20094	4E7E		NaN
letzte maximale Anforderung MD1	20096	4E80	32b, Float	W
letzte zugehörige Anforderung AD 2	20098	4E82		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 3	20100	4E84		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 4	20102	4E86		NaN
letzte max. MD2-Anforderung Datum/Zeit	20104	4E88	32b, KMB-Zeit	s
letzte zugehörige Anforderung 3AD	20106	4E8A		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 1	20108	4E8C		NaN
letzte maximale Anforderung MD2	20110	4E8E	32b, Float	W
letzte zugehörige Anforderung AD 3	20112	4E90		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 4	20114	4E92		NaN
letzte max. MD3-Anforderung Datum/Zeit	20116	4E94	32b, KMB-Zeit	s
letzte zugehörige Anforderung 3AD	20118	4E96		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 1	20120	4E98		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 2	20122	4E9A		NaN
letzte maximale Anforderung MD3	20124	4E9C	32b, Float	W
letzte zugehörige Anforderung AD 4	20126	4E9E		NaN
letzte max. MD4-Anforderung Datum/Zeit	20128	4EA0	32b, KMB-Zeit	s
letzte zugehörige Anforderung 3AD	20130	4EA2		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 1	20132	4EA4		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 2	20134	4EA6		NaN
letzte zugehörige Anforderung AD 3	20136	4EA8		NaN
letzte maximale Anforderung MD4	20138	4EAA	32b, Float	W

3.17.4 0x4EC0 Maximale Anforderungswerte im derzeit beobachteten Intervall

**/ Hervorgehobene Mengen* sollen in eine zukünftige Version implementiert werden. In der Firmware-Version 4.0 sind nur die folgenden Werte mit Typ und Codierung verfügbar und alle anderen Werte sind ein reserviertes Register. Auslesen mit Blocklesen ist möglich und der Wert ist NaN. Das Auswertintervall ist Teil der Konfiguration und kann als Tag, Woche, Monat, Quartal oder Jahr ausgewählt werden.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
diese max. 3MD-Anforderung Datum/Zeit	20160	4EC0	32b, KMB-Zeit	s
diese maximale Anforderung 3MD	20162	4EC2	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 1	20164	4EC4		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 2	20166	4EC6		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 3	20168	4EC8		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 4	20170	4ECA		NaN
diese max. MD1-Anforderung Datum/Zeit	20172	4ECC	32b, KMB-Zeit	s
diese zugehörige Anforderung 3AD	20174	4ECE		NaN
diese maximale Anforderung MD1	20176	4ED0	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 2	20178	4ED2		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 3	20180	4ED4		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 4	20182	4ED6		NaN
diese max. MD2-Anforderung Datum/Zeit	20184	4ED8	32b, KMB-Zeit	s
diese zugehörige Anforderung 3AD	20186	4EDA		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 1	20188	4EDC		NaN
diese maximale Anforderung MD2	20190	4EDE	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 3	20192	4EE0		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 4	20194	4EE2		NaN
diese max. MD3-Anforderung Datum/Zeit	20196	4EE4	32b, KMB-Zeit	s
diese zugehörige Anforderung 3AD	20198	4EE6		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 1	20200	4EE8		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 2	20202	4EEA		NaN
diese maximale Anforderung MD3	20204	4EEC	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 4	20206	4EEE		NaN
diese max. MD4-Anforderung Datum/Zeit	20208	4EF0	32b, KMB-Zeit	s
diese zugehörige Anforderung 3AD	20210	4EF2		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 1	20212	4EF4		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 2	20214	4EF6		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 3	20216	4EF8		NaN
diese maximale Anforderung MD4	20218	4EFA	32b, Float	W

3.18 0x5000 Netzqualitätswerte (opt. PQ-Module)

In diesen Registern sind gültige Ablesewerte nur mit aktiviertem PQ-Firmware-Modul aufgeführt.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung
	DEZ	HEX		
Zeit der letzten PQ-Ausw.	20480	0x5000	64b, KMB-	Ist-Ablesewert
letzte PQ-Auswertung	20484	0x5004	32b	0x1 100%, 0x2 95%
Zeit der letzten ausgefallenen	20486	0x5006	64b, KMB-	ms seit 1.1.2000
letztes ausgefallenes 100%-Krit.	20490	0x500A	32b	binär codierte Indizes
Zeit der letzten ausgefallenen	20492	0x500C	64b, KMB-	ms seit 1.1.2000
letztes ausgefallenes 95%-Krit.	20496	0x500E	32b	binär codierte Indizes
Aktionsaufzeichnung in PQ-	20498	0x5012	32b	Index für den
Puffer für PQ-Intervalle	20500..206	0x5014..0x509	32b	Array: 63×32b

Codierung der Bewertungsindizes (letzte PQ-Bewertung, letzte fehlgeschlagene 100% und 95%): 0 – alle korrekt, 0x0001 – Häufigkeit, 0x0002

— *U1*, 0x0004 — *U2*, 0x0008 — *U3*, 0x0020 — *THDU 1*, 0x0040 — *THDU 2*, 0x0080 — *THDU 3*, 0x0200 — *UNBU*, 0x0400 — *PST 1*, 0x0800 — *PST 2*, 0x1000 *PST 3*, 0x2000 — *UHARM 1*, 0x4000 — *UHARM 2*, 0x8000 — *UHARM 3*.

Codierung des Intervall-Auswertepuffers: bitweise wahrer/falscher Wert für die letzten 32x63 PQ-Auswerteintervalle. Aktualisiert in gerundeter Form. Typisch für ein 10-Minuten-Intervall, das standardmäßig in den Geräten eingestellt ist; dieser Puffer ist für die Daten der letzten zwei Wochen ausreichend. Dies kann in der Gerätekonfiguration geändert werden.

3.18.1 0x5100 Ist-Indexwerte für Flicker-Grad (PQ-Modul)

In diesen Registern sind gültige Ablesewerte nur mit aktiviertem PQ-Firmware-Modul aufgeführt.

P_{st1-4} sind Kurzzeit-Flicker-Werte – 10 Minuten (konfigurierbar).

P_{lt1-4} sind Langzeit-Flicker-Werte – fest, 2-Stunden-Durchschnittswert von P_{st1-4} (konfigurierbar).

$P_{inst1-4}$ Momentan-Flicker-Wert.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>Pst1</i>	20736	0x5100, 0x5101	32b, Float
<i>Pst2</i>	20738	0x5102, 0x5103	32b, Float
<i>Pst3</i>	20740	0x5104, 0x5105	32b, Float
<i>Pst4</i>	20742	0x5106, 0x5107	32b, Float
<i>Plt1</i>	20744	0x5108, 0x5109	32b, Float
<i>Plt2</i>	20746	0x510A, 0x510B	32b, Float
<i>Plt3</i>	20748	0x510C, 0x510D	32b, Float
<i>Plt4</i>	20750	0x510E, 0x510F	32b, Float
<i>Pinst1</i>	20752	0x5110, 0x5111	32b, Float
<i>Pinst2</i>	20754	0x5112, 0x5113	32b, Float
<i>Pinst3</i>	20756	0x5114, 0x5115	32b, Float
<i>Pinst4</i>	20758	0x5116, 0x5117	32b, Float

3.18.2 0x5200 Letzte PQ-Intervallwerte (PQ-Modul)

In diesen Registern sind gültige Ablesewerte nur mit aktiviertem PQ-Firmware-Modul aufgeführt.

Die Werte in dieser Tabelle werden in 10-Minuten-Intervallen berechnet².

favg ist eine durchschnittliche Frequenz während des PQ-Intervalls.

fmostly, *falways*, *fbelow*, *fabove* sind Zähler. Jeder 10-s-Wert wird erfasst, und der entsprechende Zähler bzw. die entsprechenden Zähler wird/werden erhöht.

U_{1-4} und THD_{1-4} sind Durchschnittswerte für das 10-Minuten-Intervall.

$Uharm_{1-4}$ sind codierte harmonische Werte. 1 Bit ist für jede Harmonische verfügbar. 0 = OK, 1 = Diese Harmonische liegt außerhalb des definierten Bereichs.

PST_{1-4} sind Flicker-Werte.

$UNBU$ ist der Durchschnittswert der Spannungsunsymmetrie in %.

$RCSCount$ ist die Gesamtzahl der 3-s-RCS-Messungen im letzten PQ-Intervall

$RCSL_{1-3}$ sind die Anzahlen von Messungen pro Kanal außerhalb der Toleranz.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>f_{avg}</i>	20992	0x5200	32b, Float
<i>f_{mostly}</i>	20994	0x5202	16b

2) Die Dauer des Basisintervalls für die Bewertung der Netzqualität kann vom Benutzer in der Gerätekonfiguration geändert werden.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>f_{always}</i>	20995	0x5203	16b
<i>f_{below}</i>	20996	0x5204	16b
<i>f_{above}</i>	20997	0x5205	16b
<i>U₁</i>	20998	0x5206	32b, Float
<i>U₂</i>	21000	0x5208	32b, Float
<i>U₃</i>	21002	0x520A	32b, Float
<i>U₄</i>	21004	0x520C	32b, Float
<i>THDU₁</i>	21006	0x520E	32b, Float
<i>THDU₂</i>	21008	0x5210	32b, Float
<i>THDU₃</i>	21010	0x5212	32b, Float
<i>THDU₄</i>	21012	0x5214	32b, Float
<i>Uharm₁</i>	21014	0x5216	64b
<i>Uharm₂</i>	21018	0x521A	64b
<i>Uharm₃</i>	21022	0x521E	64b
<i>Uharm₄</i>	21026	0x5222	64b
<i>PST₁</i>	21030	0x5226	32b, Float
<i>PST₂</i>	21032	0x5228	32b, Float
<i>PST₃</i>	21034	0x522A	32b, Float
<i>PST₄</i>	21036	0x522C	32b, Float
<i>UNBU</i>	21038	0x522E	32b, Float
<i>RCScount</i>	21040	0x522F	16 Bit, uint
<i>RCSL₁</i>	21041	0x5230	16 Bit, uint
<i>RCSL₂</i>	21042	0x5231	16 Bit, uint
<i>RCSL₃</i>	21043	0x5232	16 Bit, uint

3.18.3 0x5400 Spannungsergebnisse – Tabelle – Spannungserhöhungen (PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung	
	DEZ	HEX		Überspannung	Dauer [ms]
S1	21504	0x5400	32b, int	$u \geq 120$	$10 \leq t \leq 200$
T1	21506	0x5402	32b, int	$120 > u > 110$	
S2	21508	0x5404	32b, int	$u \geq 120$	$500 < t \leq 5000$
T2	21510	0x5406	32b, int	$120 > u > 110$	
S3	21512	0x5408	32b, int	$u \geq 120$	$5000 < t \leq 60000$
T3	21514	0x540A	32b, int	$120 > u > 110$	

3.18.4 0x540C Spannungseignisse – Tabelle – Spannungseinbrüche (PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung	
	DEZ	HEX		Restspannung [%]	Dauer [ms]
A1	21516	0x540C	32b, int	90 > u ≥ 80	10 ≤ t ≤ 200
B1	21518	0x540E	32b, int	80 > u ≥ 70	

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung	
	DEZ	HEX		Restspannung [%]	Dauer [ms]
C1	21520	0x5410	32b, int	70 > u ≥ 40	10 ≤ t ≤ 200
D1	21522	0x5412	32b, int	40 > u ≥ 5	
X1	21524	0x5414	32b, int	5 > u	
A2	21526	0x5416	32b, int	90 > u ≥ 80	200 < t ≤ 500
B2	21528	0x5418	32b, int	80 > u ≥ 70	
C2	21530	0x541A	32b, int	70 > u ≥ 40	
D2	21532	0x541C	32b, int	40 > u ≥ 5	
X2	21534	0x541E	32b, int	5 > u	
A3	21536	0x5420	32b, int	90 > u ≥ 80	
B3	21538	0x5422	32b, int	80 > u ≥ 70	500 < t ≤ 1000
C3	21540	0x5424	32b, int	70 > u ≥ 40	
D3	21542	0x5426	32b, int	40 > u ≥ 5	
X3	21544	0x5428	32b, int	5 > u	
A4	21546	0x542A	32b, int	90 > u ≥ 80	
B4	21548	0x542C	32b, int	80 > u ≥ 70	1000 < t ≤ 5000
C4	21550	0x542E	32b, int	70 > u ≥ 40	
D4	21552	0x5430	32b, int	40 > u ≥ 5	
X4	21554	0x5432	32b, int	5 > u	
A5	21556	0x5434	32b, int	90 > u ≥ 80	5000 < t ≤ 60000
B5	21558	0x5436	32b, int	80 > u ≥ 70	
C5	21560	0x5438	32b, int	70 > u ≥ 40	
D5	21562	0x543A	32b, int	40 > u ≥ 5	
X5	21564	0x543C	32b, int	5 > u	
Letzte Löschzeit	21566	0x543E	32b, int	Letzte Löschzeit in s ab 1.1.2000.	

3.18.5 0x5500 Spannungseignisse – Letztes Ereignis (PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung
	DEZ	HEX		
Phase	2176	0x55	16b, int	siehe Hinweis unten*
Ereignistyp	2176	0x55	16b, int	1 = Spannungserhöhung, 2 = Spannungseinbruch,
	1	01		
Ereigniszeit	2176	0x55	64b, int	Zeit des Ereignisses seit dem 1.1.2000
Dauer	2176	0x55	32b, int	Dauer des Ereignisses in ms
Wert	2176	0x55	32b,	Maximal/minimal gemessene Spannung

* 3x1p-Messung: 0 = L1, 1 = L2, 2 = L3, 3 = L4

3p Messung: 0x80/0x01 = L1, 0x80/0x02 = L2, 0x80/0x04 = L3

3.190x5300 Rundsteuersignal (opt. RCS-Modul)

In diesen Registern sind gültige Ablesewerte von Rundsteuersignalebenen nur mit aktiviertem RCS-Firmware-Modul aufgeführt.

RCS L1 – 3Time sind Zeit und Datum des letzten empfangenen RCS-Telegramms in KMB-Zeit – Sekunden seit dem 1.1.2000.

RCS L1 – 3{AVG|MIN |MAX} sind Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerte des Signals in V für alle wahren Bits (Wert = 1) im letzten empfangenen Telegramm.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>Urc1Time</i>	21248	0x5300	64b
<i>Urc1AVG</i>	21252	0x5304	32b, Float
<i>Urc1MIN</i>	21254	0x5306	32b, Float
<i>Urc1MAX</i>	21256	0x5308	32b, Float
<i>Urc2Time</i>	21258	0x530A	64b
<i>Urc2AVG</i>	21262	0x530E	32b, Float
<i>Urc2MIN</i>	21264	0x5310	32b, Float
<i>Urc2MAX</i>	21266	0x5312	32b, Float
<i>Urc3Time</i>	21268	0x5314	64b
<i>Urc3AVG</i>	21272	0x5318	32b, Float
<i>Urc3MIN</i>	21274	0x531A	32b, Float
<i>Urc3MAX</i>	21276	0x531C	32b, Float

RCS-Meldung Startbit 1 und 2 (RMS-Wert)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>Urc1 b1</i>	21278	0x531E	32b, Float
<i>Urc1 b2</i>	21280	0x5320	32b, Float
<i>Urc2 b1</i>	21282	0x5322	32b, Float
<i>Urc2 b2</i>	21284	0x5324	32b, Float
<i>Urc3 b1</i>	21286	0x5326	32b, Float
<i>Urc3 b2</i>	21288	0x5328	32b, Float
<i>Urc1_{50ms}</i>	21290	0x532A	32b, Float
<i>Urc2_{50ms}</i>	21292	0x532C	32b, Float
<i>Urc3_{50ms}</i>	21294	0x532E	32b, Float

3.200x6000 Modbus-Master-Ablesewerte (opt. MM-Modul)

Modbus Master liest eigene konfigurierte Eingabedaten oder von anderen Geräten (Slaves), die mit seiner seriellen Leitung verbunden sind. Er wandelt alle Eingabedaten in einen Block aus einheitlichen Werten (Gleitkommazahl-Typ) um, beginnend bei Register 0x6000. Die Zuordnung der Datenquelle erfolgt in einer Gerätekonfiguration (MIEZ.daq). Modbus Master-Ergebniswerte werden in Istdaten, auf der Website oder in der Registerkarte eines Master-

Geräts angegeben. MM-Daten sind in bis zu 20 Sets geordnet. Ein Set kann bis zu 100 Gleitkommazahl-Ergebnisse, alle 20 Sets zusammen können 300 Ergebnisse verarbeiten. Jedes Set stellt nur eine Slave-Adresse dar. Mehr als ein MM-Set kann verwendet werden, um Daten vom vorgegebenen Slave-Gerät zu verarbeiten. In der folgenden Zuordnungstabelle wird die Adressierung des Modbus RTU-Protokolls zum Auswählen von verschiedenen Sets verwendet – Modbus TCP-Adresse 1 liefert Daten aus Set 1, Adresse 2 aus Set 2 usw. (X in der Tabelle kennzeichnet die Set-Nummer).

Ab FW 4.0 können Sie auch alle 300 Werte ohne Berücksichtigung der konfigurierten Sets von der TCP-Adresse 1 auf den Registern 0x6400+ lesen.

Auslesen erfolgt automatisch durch den Master in einem vordefinierten Zeitraum, und dies kann unter normalen Bedingungen nur mit einer ES-Gateway-Modulverbindung zu demselben Master unterbrochen werden. Die eingehenden ES-Verbindungen haben vor dem MM Vorrang, auf den Slave-Bus zuzugreifen, damit auch jedes Drittprotokoll den vorgegebenen Slave erreichen kann. Mit einer solchen Verbindung können proprietäre Werte aus den Slave-Einheiten konfiguriert, aktualisiert oder gelegentlich ausgelesen werden.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
Erster MM-Wert für Set X	24576	0x6000	32b, Float
bis zu 98× pro Set, 300 insgesamt
Letzter MM-Wert für Set X	24776	0x60C8	32b, Float
Erster MM-Wert (alle 300 Werte in einer Zeile, Sätze	25600	0x6400	32b, Float
bis zu 298× ohne Berücksichtigung von Sätzen	32b, Float
Letzter MM-Wert	26198	0x6656	32b, Float

3.21 0x6200 Istdaten für Gleichstrom und

Wechselstrom/Gleichstrom

Die Geräte liefern Spannungs- und Strom-Durchschnittsablesewerte im Aggregationsintervall – die Gleichstromkomponente. Im Rahmen einer speziellen Konfigurationsoption kann dadurch sogar eine feste Abtastung verwendet werden und f, U, I, P und ~Q im Zeitbereich für Signale mit Leistungsfrequenz von 0 oder 5 Hz bis zu 500 Hz berechnet werden. Der untere Grenzwert unterscheidet sich bei Geräten mit verschiedenen Stromsensoren. Mit dieser Funktion können bestimmte Mengen für Gleichstromnetze wie Photovoltaik, UPS- und Pufferakkus, Transport usw. korrekt ausgewertet oder von einem Frequenzumrichter gespeiste Geräte überwacht werden.

avg ... Mittelwert des abgetasteten Spannungs- oder Stromsignals des jeweiligen Kanals, also die Gleichstromkomponente davon.

min, max ... Extremwert des abgetasteten Spannungs- oder Stromsignals des jeweiligen Kanals

Geräte mit mehr als 4 Stromeingängen verwenden Adressen-Multiplexen für die von I5-Kanälen und höher abgeleiteten Größen.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>UavgL1</i>	25088	0x6200	32b, Float
<i>UavgL2</i>	25090	0x6202	32b, Float
<i>UavgL3</i>	25092	0x6204	32b, Float
<i>UavgL4</i>	25094	0x6206	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>UminL1</i>	25096	0x6208	32b, Float
<i>UminL2</i>	25098	0x620A	32b, Float
<i>UminL3</i>	25100	0x620C	32b, Float
<i>UminL4</i>	25102	0x621E	32b, Float
<i>UmaxL1</i>	25104	0x6210	32b, Float
<i>UmaxL2</i>	25106	0x6212	32b, Float
<i>UmaxL3</i>	25108	0x6214	32b, Float
<i>UmaxL4</i>	25110	0x6216	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<i>IavgL1</i>	25112	0x6218	32b, Float
<i>IavgL2</i>	25114	0x621A	32b, Float
<i>IavgL3</i>	25116	0x621C	32b, Float
<i>IavgL4</i>	25118	0x621E	32b, Float
<i>IminL1</i>	25120	0x6220	32b, Float
<i>IminL2</i>	25122	0x6222	32b, Float
<i>IminL3</i>	25124	0x6224	32b, Float
<i>IminL4</i>	25126	0x6226	32b, Float
<i>ImaxL1</i>	25128	0x6228	32b, Float
<i>ImaxL2</i>	25130	0x622A	32b, Float
<i>ImaxL3</i>	25132	0x622C	32b, Float
<i>ImaxL4</i>	25134	0x622E	32b, Float

3.22 0x9000 Eingangs- und Ausgangswerte

3.22.1 0x9000 Eingangswerte

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
Digitaleingänge (1-16)	36864	0x9000	16b
Digitaleingänge (17-32)	36865	0x9001	16b
Frequenzzähler 1 (FC1)	36866	0x9002	32b, Float
Frequenzzähler 2 (FC2)	36868	0x9004	32b, Float
Frequenzzähler 3 (FC3)	36870	0x9006	32b, Float
Frequenzzähler 4 (FC4)	36872	0x9008	32b, Float
Frequenzzähler 5 (FC5)	36874	0x900A	32b, Float
Frequenzzähler 6 (FC6)	36876	0x900C	32b, Float
Frequenzzähler 7 (FC7)	36878	0x900D	32b, Float
Frequenzzähler 8 (FC8)	36880	0x900F	32b, Float
Impulszähler 1 (PC1)	36882	0x9012	32b, Float
Impulszähler 2 (PC2)	36884	0x9016	32b, Float
Impulszähler 3 (PC3)	36886	0x901A	32b, Float
Impulszähler 4 (PC4)	36888	0x901E	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
Impulszähler 5 (PC5)	36890	0x9022	32b, Float
Impulszähler 6 (PC6)	36892	0x9026	32b, Float
Impulszähler 7 (PC7)	36894	0x902A	32b, Float
Impulszähler 8 (PC8)	36896	0x902E	32b, Float
Löschzeit von PC1	36914	0x9032	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC2	36918	0x9036	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC3	36922	0x903A	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC4	36926	0x903E	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC5	36930	0x9042	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC6	36934	0x9046	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC7	36938	0x904A	64b, KMB-Zeit
Löschzeit von PC8	36942	0x904E	64b, KMB-Zeit
Analogeingang 1	36994	0x9082	32b, Float
Analogeingang 2	36996	0x9084	32b, Float
Analogeingang 3	36998	0x9086	32b, Float
Analogeingang 4	37000	0x9088	32b, Float
Temperatur 1 – Intern (Ti)	37056	0x90C0	32b, Float
Temperatur 2 – Extern (Te)	37058	0x90C2	32b, Float
Temperatur 3	37060	0x90C4	32b, Float
Temperatur 4	37062	0x90C6	32b, Float

3.22.2 0x9300 Ausgabewerte

Es ist möglich, reale und virtuelle Ausgaben und Alarme zu steuern. Wenn eine Ausgabe in der Konfiguration des E/A-Managements verwendet wird, wird sie im Modbus blockiert und kann nicht ferngesteuert werden. Der Wert der gesteuerten Ausgabe(n) kann auf 0 oder 1 eingestellt werden. Die Auswahl der zuzuweisenden Ausgaben wird durch die Maske

gesteuert (High-Byte des Registers). Gesteuerte Ausgaben haben das entsprechende auf 1 eingestellte Maskenbit. Die übrigen Maskenbits werden auf 0 eingestellt.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
Digitalausgänge (1-8)	37632	0x9300	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
Digitalausgänge (9-16)	37633	0x9301	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
Digitalausgänge (17-24)	37634	0x9302	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
Digitalausgänge (25-32)	37635	0x9303	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
E/A-Variablen (1-8)	37636	0x9304	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
E/A-Variablen (9-16)	37638	0x9305	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-
Analogausgang 1	37696	0x9340	32b, Float	
Analogausgang 2	37698	0x9342	32b, Float	
Analogausgang 3	37700	0x9344	32b, Float	
Analogausgang 4	37702	0x9346	32b, Float	

Beispiel für Digitalausgang-Codierung:

	MSB		16b Registerwert												LSB	
	Maske des Ausgangs								Status des Ausgangs							
Ausgang Nr.	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
Abgerufenen Wert	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Beschreibung	0 = Ausgang ist nicht verfügbar 1 = verfügbar für Steuerung								0 = Ausgang ist nicht aktiv 1 = Ausgang ist aktiv							

	MS		16b Registerwert												LSB	
	Maske des Ausgangs								Status des Ausgangs							
Ausgang Nr.	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
Abgerufenen Wert	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Beschreibung	0 = Ausgang ändert sich nicht 1 = Ausgang ändert sich								0 = Ausgang deaktivieren 1 = Ausgang aktivieren							
Ergebnis	X X 1 X 1 0 X 1															

Während des Schreibens wird der neue Wert eines jeden Ausgangs nach folgender Gleichung bewertet:

$$y_n = (y_a \wedge \neg m) \vee (s \wedge m),$$

wobei m . . . das Maskenbit, s . . . das Statusbit, y_a . . . der aktuelle Ausgangszustand und y_n . . . der neue Ausgangszustand sind. Der angegebene Ausgang nimmt also nur dann den Wert „Status“ an, wenn das entsprechende Bit „Maske“ den Wert 1 hat. Andernfalls ändert sich der Ausgang nicht.

3.22.3 0x9700 Stundenzähler (HM)

Geräte mit mehr als 4 Kanälen können über mehr als 4 Stundenzähler verfügen, die in der E/A-Konfiguration konfiguriert sind. In diesem Fall stehen mehr als 4 Stundenzähler in einem virtuellen Gerätebereich zu Verfügung, dessen Modbus-Adresse die um 20 erhöhte aktuelle Geräteadresse ist.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
Stundenzähler HM1 aktiv	38656	0x9700	64b, int
Stundenzähler HM1 passiv	38660	0x9704	64b, int
Stundenzähler HM2 aktiv	38664	0x9708	64b, int
Stundenzähler HM2 passiv	38668	0x970C	64b, int
Stundenzähler HM3 aktiv	38672	0x9710	64b, int
Stundenzähler HM3 passiv	38676	0x9714	64b, int
Stundenzähler HM4 aktiv	38680	0x9718	64b, int
Stundenzähler HM4 passiv	38684	0x971C	64b, int
Stundenzähler HM1-Zähler	38688	0x9720	32b, int
Stundenzähler HM2-Zähler	38690	0x9722	32b, int
Stundenzähler HM3-Zähler	38692	0x9724	32b, int
Stundenzähler HM4-Zähler	38694	0x9726	32b, int
Löschzeit von HM1	38696	0x9728	32b, KMB-Zeit
Löschzeit von HM2	38698	0x972A	32b, KMB-Zeit
Löschzeit von HM3	38700	0x972C	32b, KMB-Zeit
Löschzeit von HM4	38702	0x972E	32b, KMB-Zeit
Erste EIN-Zeit HM1	38704	0x9730	32b, KMB-Zeit
Erste EIN-Zeit HM2	38706	0x9732	32b, KMB-Zeit
Erste EIN-Zeit HM3	38708	0x9734	32b, KMB-Zeit
Erste EIN-Zeit HM4	38710	0x9736	32b, KMB-Zeit
Letzte EIN-Zeit HM1	38712	0x9738	32b, KMB-Zeit
Letzte EIN-Zeit HM2	38714	0x973A	32b, KMB-Zeit
Letzte EIN-Zeit HM3	38716	0x973C	32b, KMB-Zeit
Letzte EIN-Zeit HM4	38718	0x973E	32b, KMB-Zeit
Letzte AUS-Zeit HM1	38720	0x9740	32b, KMB-Zeit
Letzte AUS-Zeit HM2	38722	0x9742	32b, KMB-Zeit
Letzte AUS-Zeit HM3	38724	0x9744	32b, KMB-Zeit
Letzte AUS-Zeit HM4	38726	0x9746	32b, KMB-Zeit

3.23 0xB000 Firmware-Update

Die Firmware-Datei (.frm) muss in Blöcken von 1 kB (1024 B) in das Gerät geschrieben werden. Jeder Block muss in Pakete von 512 × 16-Bits aufgeteilt werden, die per Modbus in die Register 0xB001 bis 0xB200 geschrieben werden. Nach jeweils 1 kB muss die Prüfsumme geschrieben und deren Ergebnis überprüft werden. Wenn alle 1-kB-Blöcke geschrieben sind, muss die CRC-Prüfung durchgeführt werden und dann die Aktualisierung erfolgen. Diese Funktion wird nur von Geräten mit internem Speicher für die Datenprotokollierung unterstützt.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, T _{typ}	R/W
	DEZ	HEX		
Zeiger des 1-kB-Blocks	45056	0xB000	16b	W
1-kB-Block, aufgeteilt in 512×16b-Prüfsumme von 1 kB ⁴	45057-45568	0xB001 - 0xB200	16b	W
Befehle/Ergebnisse	45569	0xB201	16b	W
	45570	0xB202	16b	R/W

Befehle	45570 (0xB202) (Schreiben)
100	Update zur neuen (geschriebenen)
101	Update zur Werks-FW
102	Update zur Backup-FW
103	Backup aktuelle FW
110	CRC-Prüfung der geschriebenen

Ergebnis	45570 (0xB202) (Lesen)
0	Bereit zum Empfang von Daten
1	Vorgang erfolgreich (Prüfsumme bestätigt, FW geschrieben, Backup erfolgreich usw.)
2	CRC-Prüfung der Firmware läuft
3	Firmware-Aktualisierung läuft
4	Firmware-Backup läuft
6	CRC-Prüfung erfolgreich
7	CRC-Prüfung nicht erfolgreich
8	CRC-Prüfung erfolgreich, Slave-Gerät wird aktualisiert
9	CRC-Prüfung erfolgreich, Aktualisierung des Slave-Geräts beendet
201	Prüfsummenkontrolle fehlgeschlagen
202	Update per Modbus nicht unterstützt
203	Ungültige Firmwaredatei
204	Diese Firmware wird von Ihrer Hardware nicht unterstützt
205	1-kB-Block nicht in der richtigen Reihenfolge eingegeben. 0xB000 muss in der Reihenfolge 0, 1, 2, 3
206	Ungültige Befehlsreihenfolge (Gerät ist nicht zum Empfang von Daten bereit)
210	Die Aktualisierung kann nicht gestartet werden. CRC-Prüfung fehlgeschlagen oder wurde noch nicht
211	Angeforderte FW ist nicht verfügbar. Die Aktualisierung auf die Backup- bzw. Werks-FW ist nicht
212	FW-Backup fehlgeschlagen
213	Betrieb mit dieser Firmware nicht zulässig

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	R/W
	DEZ	HEX		
Bootloader-Version	46336	0xB500	16b	R
FW-Hauptversion (4. . .)	46337	0xB501	16b	R
FW-Unterversion (.0. .)	46338	0xB502	16b	R
FW-Revision (. .13.)	46339	0xB503	16b	R
FW-Build (. . .4125)	46340	0xB504	16b	R
Werks-FW-Hauptversion (4. . .)	46341	0xB505	16b	R

3) Big-Endian-Byte-Reihenfolge

4) Prüfsumme = Summe aller Bytes & 0xFFFF

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	R/W
	DEZ	HEX		
Werks-FW-Unterversion	46342	0xB506	16b	R
Werks-FW-Revision (_ . .13. _)	46343	0xB507	16b	R
Werks-FW-Build (_ . . .4125)	46344	0xB508	16b	R
Backup-FW-Hauptversion (4. _ . .)	46345	0xB509	16b	R
Backup-FW-Unterversion (_ 0. _ .)	46346	0xB50	16b	R
Backup-FW-Revision (_ . .13. _)	46347	0xB50	16b	R
Backup-FW-Build (_ . . .4125)	46348	0xB50	16b	R
Datum der Werks-Firmware	46349	0xB50	32b	KMB-Zeit
Datum der Backup-Firmware	46351	0xB50	32b	KMB-Zeit
Timeout für FW-Update	46353	0xB511	32b	R/W

Firmware-Aktualisierung Schritt für Schritt

1. Kontrollieren Sie, ob das Gerät bereit ist, Daten in 0xB202 zu empfangen.
2. Setzen Sie 0 auf 0xB000 für den ersten 1-kB-Datenblock. (Für den zweiten Block setzen Sie 1 usw.)
3. Schreiben Sie einen 1-kB-Datenblocks, aufgeteilt in 512 Teilstücke zu 16 b, in 0xB001-0xB200.
4. Schreiben Sie die Prüfsumme des 1-kB-Blocks nach 0xB201.
5. Kontrollieren Sie das Ergebnis der Prüfsumme in 0xB202. Wenn das Ergebnis 1 lautet, kehren Sie zu Punkt 2 zurück, und fahren Sie mit einem weiteren 1-kB-Block fort.
6. Wenn alle 1-kB-Blöcke geschrieben sind: Schreiben Sie 110 nach 0xB202, um die CRC-Prüfung zu starten.
7. Warten Sie auf das Ergebnis der CRC-Prüfung, indem Sie 0xB202 prüfen. Dies kann ein paar Sekunden dauern. Wenn Sie ein Slave-Gerät über den lokalen Bus aktualisieren, ist dies der letzte Schritt. Fahren Sie nicht weiter fort!
8. Wenn die CRC-Prüfung erfolgreich war (6), empfehlen wir, eine Zeitüberschreitung für den automatischen FW-Rollback in 0xB511 zu definieren. Diese Zeitspanne wird in Sekunden festgelegt, und nach deren Ablauf wird die Firmware automatisch zurückgesetzt. Zahlen in der Größenordnung 900 (15 Minuten) sollten in Ordnung sein.
9. Wenn die CRC-Prüfung erfolgreich war (Ergebniscode 6), können Sie mit dem FW-Update fortfahren, indem Sie 100 nach 0xB202 schreiben.
10. Wenn die neue Firmware läuft und sich ordnungsgemäß verhält, deaktivieren Sie das automatische Rollback durch Schreiben von 0 nach 0xB511.

3.24 0xC000 Supra-Harmonics (SH)

Dieser Datenblock ist in Geräten mit optionalen SH-Firmwaremodulen vorhanden. Er enthält 35 Oberschwingungsbänder (je 200 Hz) von 2,1 kHz bis 9 kHz und weitere 705 Oberschwingungsbänder von 9 kHz bis 150 kHz.

Funktion-4-Register geben aggregierte Istwerte (act) an.

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Ty P
	DEZ	HEX	
U_{1sh} , g2100...sh, g8900	49152...49220	0xC000...0xC044	32b ,
U_{2sh} , g2100...sh, g8900	49222...49290	0xC046...0xC08A	32b ,
U_{3sh} , g2100...sh, g8900	49292...49360	0xC08C...0xC0D0	32b ,
UNsh , g2100...sh, g8900	49362...49430	0xC0D2...0xC116	32b ,
I_{1sh} , g2100...sh, g8900	49432...49500	0xC118...0xC15C	32b ,

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Ty P
	DEZ	HEX	
I_{2sh} , g2100...sh, g8900	49502...49570	0xC15E...0xC1A2	32b ,
I_{3sh} , g2100...sh, g8900	49572...49640	0xC1A4...0xC1E8	32b ,
INsh , g2100...sh, g8900	49642...49712	0xC1EA...0xC230	32b ,
U_{1sh} , g9100...sh,	49920...51328	0xC300...0xC880	32b ,
U_{2sh} , g9100...sh,	51330...52738	0xC882...0xCE02	32b ,
U_{3sh} , g9100...sh,	52740...54148	0xCE04...0xD384	32b ,
UNsh , g9100...sh,	54150...55558	0xD386...0xD906	32b ,
I_{1sh} , g9100...sh, g149900	55560...56968	0xD908...0xDE88	32b ,
I_{2sh} , g9100...sh, g149900	56970...58378	0xDE8A...0xE40A	32b ,
I_{3sh} , g9100...sh, g149900	58380...59788	0xE40C...0xE98C	32b ,
INsh , g9100...sh, g149900	59790...61200	0xE98E...0xEF10	32b ,

3.25 Local Bus Register

Folgend sind die Register Zuordnungen für MIEZ 37100 tabellarisch aufgeführt.

Bitte stellen Sie sicher, dass ihr MIEZ 37100 mit der Firmware 4.0.49 oder neuer ausgestattet ist. Folglich sind die Registeradressen über einen zusätzlichen Zugriff und einer beliebig genutzten Geräteadresse verfügbar.

Sie benötigen somit einen Port für die MIEZ-Poweranalyzer-Daten und einen für alle Werte des Stromerweiterungsmoduls 37100.

37100-1.F1	0xC000 - 0xC07A
37100-1.F2	0xC100 - 0xC17A
37100-1.F3	0xC200 - 0xC27A
37100-1.F4	0xC300 - 0xC37A
37100-2.F1	0xC400 - 0xC47A
37100-2.F2	0xC500 - 0xC57A
37100-2.F3	0xC600 - 0xC67A
37100-2.F4	0xC700 - 0xC77A
37100-3.F1	0xC800 - 0xC87A
37100-3.F2	0xC900 - 0xC97A
37100-3.F3	0xCA00 - 0xCA7A
37100-3.F4	0xCB00 - 0xCB7A
37100-4.F1	0xCC00 - 0xCC7A
37100-4.F2	0xCD00 - 0xCD7A
37100-4.F3	0xCE00 - 0xCE7A
37100-4.F4	0xCF00 - 0xCF7A
37100-5.F1	0xD000 - 0xD07A
37100-5.F2	0xD100 - 0xD17A
37100-5.F3	0xD200 - 0xD27A
37100-5.F4	0xD300 - 0xD37A

Wert	37100-1.F1	37100-1.F2	37100-1.F3	37100-1.F4	37100-2.F1	37100-2.F2	37100-2.F3	37100-2.F4
U1	49152	49408	49664	49920	50176	50432	50688	50944
U2	49154	49410	49666	49922	50178	50434	50690	50946
U3	49156	49412	49668	49924	50180	50436	50692	50948
U12	49158	49414	49670	49926	50182	50438	50694	50950
U23	49160	49416	49672	49928	50184	50440	50696	50952
U31	49162	49418	49674	49930	50186	50442	50698	50954
I1	49164	49420	49676	49932	50188	50444	50700	50956
I2	49166	49422	49678	49934	50190	50446	50702	50958
I3	49168	49424	49680	49936	50192	50448	50704	50960
INc	49170	49426	49682	49938	50194	50450	50706	50962
P1	49172	49428	49684	49940	50196	50452	50708	50964
P2	49174	49430	49686	49942	50198	50454	50710	50966
P3	49176	49432	49688	49944	50200	50456	50712	50968
3P	49178	49434	49690	49946	50202	50458	50714	50970
S1	49180	49436	49692	49948	50204	50460	50716	50972
S2	49182	49438	49694	49950	50206	50462	50718	50974
S3	49184	49440	49696	49952	50208	50464	50720	50976
3S	49186	49442	49698	49954	50210	50466	50722	50978
Q1	49188	49444	49700	49956	50212	50468	50724	50980
Q2	49190	49446	49702	49958	50214	50470	50726	50982
Q3	49192	49448	49704	49960	50216	50472	50728	50984
3Q	49194	49450	49706	49962	50218	50474	50730	50986
CosPhi1	49196	49452	49708	49964	50220	50476	50732	50988
CosPhi2	49198	49454	49710	49966	50222	50478	50734	50990
CosPhi3	49200	49456	49712	49968	50224	50480	50736	50992
Frequenz (f)	49202	49458	49714	49970	50226	50482	50738	50994
Phasenfolge	49204	49460	49716	49972	50228	50484	50740	50996
EP1 gesamt	49206	49462	49718	49974	50230	50486	50742	50998
EP2 gesamt	49208	49464	49720	49976	50232	50488	50744	51000
EP3 gesamt	49210	49466	49722	49978	50234	50490	50746	51002
3EP gesamt	49212	49468	49724	49980	50236	50492	50748	51004

Wert	37100-1.F1	37100-1.F2	37100-1.F3	37100-1.F4	37100-2.F1	37100-2.F2	37100-2.F3	37100-2.F4
EP1 bezogen	49214	49470	49726	49982	50238	50494	50750	51006
EP2 bezogen	49216	49472	49728	49984	50240	50496	50752	51008
EP3 bezogen	49218	49474	49730	49986	50242	50498	50754	51010
3EP bezogen	49220	49476	49732	49988	50244	50500	50756	51012
EP1 geliefert	49222	49478	49734	49990	50246	50502	50758	51014
EP2 geliefert	49224	49480	49736	49992	50248	50504	50760	51016
EP3 geliefert	49226	49482	49738	49994	50250	50506	50762	51018
3EP geliefert	49228	49484	49740	49996	50252	50508	50764	51020
ES1	49230	49486	49742	49998	50254	50510	50766	51022
ES2	49232	49488	49744	50000	50256	50512	50768	51024
ES3	49234	49490	49746	50002	50258	50514	50770	51026
3ES	49236	49492	49748	50004	50260	50516	50772	51028
EQ1	49238	49494	49750	50006	50262	50518	50774	51030
EQ2	49240	49496	49752	50008	50264	50520	50776	51032
EQ3	49242	49498	49754	50010	50266	50522	50778	51034
3EQ	49244	49500	49756	50012	50268	50524	50780	51036
EQL1	49246	49502	49758	50014	50270	50526	50782	51038
EQL2	49248	49504	49760	50016	50272	50528	50784	51040
EQL3	49250	49506	49762	50018	50274	50530	50786	51042
3EQL	49252	49508	49764	50020	50276	50532	50788	51044
EQC1	49254	49510	49766	50022	50278	50534	50790	51046
EQC2	49256	49512	49768	50024	50280	50536	50792	51048
EQC3	49258	49514	49770	50026	50282	50538	50794	51050
3EQC	49260	49516	49772	50028	50284	50540	50796	51052
THD U1	49262	49518	49774	50030	50286	50542	50798	51054
THD U2	49264	49520	49776	50032	50288	50544	50800	51056
THD U3	49266	49522	49778	50034	50290	50546	50802	51058
THD I1	49268	49524	49780	50036	50292	50548	50804	51060
THD I2	49270	49526	49782	50038	50294	50550	50806	51062
THD I3	49272	49528	49784	50040	50296	50552	50808	51064
3CosPhi	49274	49530	49786	50042	50298	50554	50810	51066

Bedienungsanleitung Modbus

Wert	37100-3.F1	37100-3.F2	37100-3.F3	37100-3.F4	37100-4.F1	37100-4.F2	37100-4.F3	37100-4.F4	37100-5.F1	37100-5.F2	37100-5.F3	37100-5.F4
U1	51200	51456	51712	51968	52224	52480	52736	52992	53248	53504	53760	54016
U2	51202	51458	51714	51970	52226	52482	52738	52994	53250	53506	53762	54018
U3	51204	51460	51716	51972	52228	52484	52740	52996	53252	53508	53764	54020
U12	51206	51462	51718	51974	52230	52486	52742	52998	53254	53510	53766	54022
U23	51208	51464	51720	51976	52232	52488	52744	53000	53256	53512	53768	54024
U31	51210	51466	51722	51978	52234	52490	52746	53002	53258	53514	53770	54026
I1	51212	51468	51724	51980	52236	52492	52748	53004	53260	53516	53772	54028
I2	51214	51470	51726	51982	52238	52494	52750	53006	53262	53518	53774	54030
I3	51216	51472	51728	51984	52240	52496	52752	53008	53264	53520	53776	54032
INc	51218	51474	51730	51986	52242	52498	52754	53010	53266	53522	53778	54034
P1	51220	51476	51732	51988	52244	52500	52756	53012	53268	53524	53780	54036
P2	51222	51478	51734	51990	52246	52502	52758	53014	53270	53526	53782	54038
P3	51224	51480	51736	51992	52248	52504	52760	53016	53272	53528	53784	54040
3P	51226	51482	51738	51994	52250	52506	52762	53018	53274	53530	53786	54042
S1	51228	51484	51740	51996	52252	52508	52764	53020	53276	53532	53788	54044
S2	51230	51486	51742	51998	52254	52510	52766	53022	53278	53534	53790	54046
S3	51232	51488	51744	52000	52256	52512	52768	53024	53280	53536	53792	54048
S5	51234	51490	51746	52002	52258	52514	52770	53026	53282	53538	53794	54050
Q1	51236	51492	51748	52004	52260	52516	52772	53028	53284	53540	53796	54052
Q2	51238	51494	51750	52006	52262	52518	52774	53030	53286	53542	53798	54054
Q3	51240	51496	51752	52008	52264	52520	52776	53032	53288	53544	53800	54056
3Q	51242	51498	51754	52010	52266	52522	52778	53034	53290	53546	53802	54058
CosPhi1	51244	51500	51756	52012	52268	52524	52780	53036	53292	53548	53804	54060
CosPhi2	51246	51502	51758	52014	52270	52526	52782	53038	53294	53550	53806	54062
CosPhi3	51248	51504	51760	52016	52272	52528	52784	53040	53296	53552	53808	54064
Frequenz (f)	51250	51506	51762	52018	52274	52530	52786	53042	53298	53554	53810	54066
Phasenfolge	51252	51508	51764	52020	52276	52532	52788	53044	53300	53556	53812	54068
EP1 gesamt	51254	51510	51766	52022	52278	52534	52790	53046	53302	53558	53814	54070
EP2 gesamt	51256	51512	51768	52024	52280	52536	52792	53048	53304	53560	53816	54072
EP3 gesamt	51258	51514	51770	52026	52282	52538	52794	53050	53306	53562	53818	54074
3EP gesamt	51260	51516	51772	52028	52284	52540	52796	53052	53308	53564	53820	54076

Wert	37100-3.F1	37100-3.F2	37100-3.F3	37100-3.F4	37100-4.F1	37100-4.F2	37100-4.F3	37100-4.F4	37100-5.F1	37100-5.F2	37100-5.F3	37100-5.F4
EP1 bezogen	51262	51518	51774	52030	52286	52542	52798	53054	53310	53566	53822	54078
EP2 bezogen	51264	51520	51776	52032	52288	52544	52800	53056	53312	53568	53824	54080
EP3 bezogen	51266	51522	51778	52034	52290	52546	52802	53058	53314	53570	53826	54082
3EP bezogen	51268	51524	51780	52036	52292	52548	52804	53060	53316	53572	53828	54084
EP1 geliefert	51270	51526	51782	52038	52294	52550	52806	53062	53318	53574	53830	54086
EP2 geliefert	51272	51528	51784	52040	52296	52552	52808	53064	53320	53576	53832	54088
EP3 geliefert	51274	51530	51786	52042	52298	52554	52810	53066	53322	53578	53834	54090
3EP geliefert	51276	51532	51788	52044	52300	52556	52812	53068	53324	53580	53836	54092
E51	51278	51534	51790	52046	52302	52558	52814	53070	53326	53582	53838	54094
E52	51280	51536	51792	52048	52304	52560	52816	53072	53328	53584	53840	54096
E53	51282	51538	51794	52050	52306	52562	52818	53074	53330	53586	53842	54098
3E5	51284	51540	51796	52052	52308	52564	52820	53076	53332	53588	53844	54100
EQ1	51286	51542	51798	52054	52310	52566	52822	53078	53334	53590	53846	54102
EQ2	51288	51544	51800	52056	52312	52568	52824	53080	53336	53592	53848	54104
EQ3	51290	51546	51802	52058	52314	52570	52826	53082	53338	53594	53850	54106
3EQ	51292	51548	51804	52060	52316	52572	52828	53084	53340	53596	53852	54108
EQL1	51294	51550	51806	52062	52318	52574	52830	53086	53342	53598	53854	54110
EQL2	51296	51552	51808	52064	52320	52576	52832	53088	53344	53600	53856	54112
EQL3	51298	51554	51810	52066	52322	52578	52834	53090	53346	53602	53858	54114
3EQL	51300	51556	51812	52068	52324	52580	52836	53092	53348	53604	53860	54116
EQC1	51302	51558	51814	52070	52326	52582	52838	53094	53350	53606	53862	54118
EQC2	51304	51560	51816	52072	52328	52584	52840	53096	53352	53608	53864	54120
EQC3	51306	51562	51818	52074	52330	52586	52842	53098	53354	53610	53866	54122
3EQC	51308	51564	51820	52076	52332	52588	52844	53100	53356	53612	53868	54124
THD U1	51310	51566	51822	52078	52334	52590	52846	53102	53358	53614	53870	54126
THD U2	51312	51568	51824	52080	52336	52592	52848	53104	53360	53616	53872	54128
THD U3	51314	51570	51826	52082	52338	52594	52850	53106	53362	53618	53874	54130
THD I1	51316	51572	51828	52084	52340	52596	52852	53108	53364	53620	53876	54132
THD I2	51318	51574	51830	52086	52342	52598	52854	53110	53366	53622	53878	54134
THD I3	51320	51576	51832	52088	52344	52600	52856	53112	53368	53624	53880	54136
3CosPhi	51322	51578	51834	52090	52346	52602	52858	53114	53370	53626	53882	54138