

# Modbus-TCP- und Modbus-RTU-Protokoll Dokumentation für Einbaumessgeräte, Netzqualitätsanalysatoren und Blindleistungsregler

September 2021

UMD 96, UMD 97, UMD 98, UMD 807, UMD 913, MMB 700, MMU 3,  
 MMI 12, UMD 701, UMD 704, UMD 705, UMD 707, UMD 709, UMD  
 710, UMC 26

Dokumentversion	Veröffentlichungsdatum	FW-Kompatibilität	Änderungen
1.0	13.5.2021	4.0.5	Erste Ausgabe des Dokuments
1.1	7.6.2021	4.0.8	Werkseitiges Reset-Register hinzugefügt (0x0630)
			Programmierbares Archiv-Aufzeichnungsintervall (0x0300)
1.2	13.9.2021	4.0.19	PQ-Parameter-Konfiguration (0x0D00) Firmware-Update für Slave-Geräte

<b>1</b>	<b>KOMMUNIKATIONSMÖGLICHKEITEN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG DER MODBUS-IMPLEMENTIERUNG</b> .....	<b>3</b>
2.1	UNTERSTÜTZTE STANDARDFUNKTIONEN .....	3
2.2	UNTERSTÜTZTE BENUTZERDEFINIERTER FUNKTIONEN .....	3
2.3	MODBUS-MENGEN-CODIERUNG .....	3
2.4	ADRESSIERUNG .....	4
2.5	BEISPIEL .....	4
2.6	MODBUS RTU EINGEKAPSELT ÜBER ETHERNET .....	5
2.7	MODBUS TCP UND MODBUS RTU ÜBER ES-MODUL .....	6
<b>3</b>	<b>MODBUS-REGISTERKARTE</b> .....	<b>6</b>
3.1	0x0000 AUTHENTIFIZIERUNG .....	6
3.2	0x0100 GERÄTE-ECHTZEITUHRSTEUERUNG (RTC) .....	7
3.3	0x0150 AGGREGATION .....	8
3.4	0x0200 GERÄTEIDENTIFIKATION .....	9
3.5	0x0300 ARCHIV-KONTROLLBLOCK .....	10
3.6	0x0600 ZURÜCKSETZEN VON WERTEN .....	12
3.7	0x0630 ZURÜCKSETZEN AUF WERKSEINSTELLUNGEN .....	12
3.8	0x0700 KONFIGURIERBARE EINSTELLUNGEN .....	12
3.9	0x0800 SCHREIBGESCHÜTZTE EINSTELLUNGEN .....	13
3.10	0x0900 MMB-SYSTEMKONFIGURATION – LOKALER BUS .....	14
3.11	0x0C00 LOG .....	16
3.12	0x0D00 PQ-KONFIGURATION .....	16
3.13	0x1000 ISTDATEN .....	18
3.14	0x2000 STROMZÄHLER-ABLESEWERTE .....	25
3.15	0x4000 AGGREGIERTE WERTE .....	28
3.16	0x4D00 FEHLERSTROMÜBERWACHUNG (RCM) .....	34
3.17	0x4E00 ANFORDERUNG UND MAXIMAL-ANFORDERUNGSWERTE .....	35
3.18	0x5000 NETZQUALITÄTSWERTE (OPT. PQ-MODULE) .....	38
3.19	0x5300 RUNDSTEUERSIGNAL (OPT. RCS-MODUL) .....	42
3.20	0x6000 MODBUS-MASTER-ABLESEWERTE (OPT. MM-MODUL) .....	43
3.21	0x6200 ISTDATEN FÜR GLEICHSTROM UND WECHSELSTROM/GLEICHSTROM .....	43
3.22	0x9000 EINGANGS- UND AUSGANGSWERTE .....	44
3.23	0xA000 PFC-ISTDATEN UND STATUS (UMC 2xxx) .....	48
3.24	0xA100 PFC-EINRICHTUNG (UMC 2xxx) .....	51
3.25	0xB000 FIRMWARE-UPDATE .....	56
3.26	0xC000 SUPRA-HARMONICS (SH) .....	58

# 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 ENVIS-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

- (0x03) Halteregeister lesen
- (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. 3.5).

- 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

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:  
 $ModbusAdresseX = (X - 1) \times 20 + ModbusAdresseBasis$ .

## 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-Beispiele

Code, um die Gerätenummer anzuzeigen mit:

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

Befehl *-1* bedeutet nur eine Iteration, *-0* wählt den Modbus-PDU-Adressierungsmodus<sup>1</sup>, 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-Beispiele

RTU-Variante ist ähnlich.

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

Vollständige Hilfe ist verfügbar mit dem Befehl:

```
modpoll --help
```

<sup>1</sup>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 - request 01 04 12 00 00 02 74 B3

TCP - request 00 00 00 00 00 06 01 04 12 00 00 02

Mit Umwandlung RTU <-> TCP:

RTU - request 01 04 12 00 00 02 74 B3

TCP - request 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.

Tabelle 1: Beispiel-Anmeldedaten

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

Tabelle 2: Zuordnung der Beispiel-Anmeldedaten zu Modbus-Registern.

	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	0x075B	0xCD15	0x416C	0x6265	0x7275	0x0000	Gleichgültig		

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

**3.1.1** 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.

**3.1.2** Fahren Sie wie gewohnt fort.

**3.1.3** 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 – 1/0
NTP-Server	300	0x012C	32b	a.b.c.d

### 3.3 0x0150 Aggregation

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
U-/I-Mittelungsverfahren	336	0x0150	16b	0: fest, 1: fließend, 2: zeitliche Funktion
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
<i>Ircm</i> -Mittelungsdauer	354	0x0162	32b	200-ms-Schritt
<i>Ircm</i> -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 0x0200 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\_TYPEN** 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** Standard-PQ-Einbau-Analysatorfamilie

**Gerätetyp: 0x81xx** UMD 96

**Gerätetyp: 0x82xx** UMD 97

**Gerätetyp: 0x83xx** UMD 807

**Gerätetyp: 0x84xx** UMD 97EVU

**Gerätetyp: 0x85xx** UMD 98

**Props-Typ 0x0040** UMC-Blindleistungsregler

**Props-Typ 0x0050:** PQ- und Leistungsanalysator-Familie für DIN-Schienen  
**Gerätetyp: 0x3xxx** UMD 705X  
**Gerätetyp: 0x4xxx** UMD 704  
**Gerätetyp: 0x5xxx** UMD 705E / CBM  
**Gerätetyp: 0x81xx** UMD 701

**Props-Typ 0x0100** Die High-End-PQ-Analysatorfamilie  
**Gerätetyp: 0x20xx** UMD 710A  
**Gerätetyp: 0x30xx** UMD 709  
**Gerätetyp: 0x40xx** UMD 707  
**Gerätetyp: 0x60xx** UMD 913  
**Gerätetyp: 0x70xx** UMD 710EVU

### 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:

**0x01** RCS-Modul  
**0x02** GO-Modul  
**0x04** MM-Modul  
**0x08** ES-Modul  
**0x20** PQ-A- oder PQ-S-Modul  
**0x80** reserviert  
**0x200** UP-Modul

## 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
PQ-Hauptarchiv	x	832	0x0340
Spannungseignisse	JA	848	0x0350
Stromzähler	JA	864	0x0360
reserviert	x		
reserviert	x		
reserviert	x		
reserviert	x		
Allgemeine	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
<b>Hauptarchiv</b>						
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 Spannungereignis-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 Spannungereignistabelle. 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 Spannungereignistabellen-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:

### 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 $U_{nom}$	1797	0x0705	32b, Float	Ja
Nennleistung $P_{nom}$ (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 $I_{nom}$	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

## 3.10 0x0900 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 - 0x094F	
_ 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 (MMI 12FLEX)	2401	0x0961	16b, R
sn (MMI 12FLEX)	2402	0x0962	16b, R
GERÄTE_TYP (MMI 12FLEX)	2403	0x0963	16b, R
UNTERGERÄT TYP 1 (MMI 12FLEX)	2404	0x0964	16b, R
UNTERGERÄT TYP 2 (MMI 12FLEX)	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, R/W
Primär-CT – CH2	2436	0x0984	32b, Float, R/W
Primär-CT – CH3	2438	0x0986	32b, Float, R/W
Primär-CT – CH4	2440	0x0988	32b, Float, R/W
Sekundär-CT – CH1	2442	0x098A	32b, Float, R/W
Sekundär-CT – CH2	2444	0x098C	32b, Float, R/W
Sekundär-CT – CH3	2446	0x098E	32b, Float, R/W
Sekundär-CT – CH4	2448	0x0990	32b, Float, R/W
Multiplikator-CT – CH1	2450	0x0992	32b, Float, R/W
Multiplikator-CT – CH2	2452	0x0994	32b, Float, R/W
Multiplikator-CT – CH3	2454	0x0996	32b, Float, R/W
Multiplikator-CT – CH4	2456	0x0998	32b, Float, R/W
Nennstrom <i>Inom1</i>	2458	0x099A	32b, Float, R/W
Nennstrom <i>Inom2</i>	2460	0x099C	32b, Float, R/W
Nennstrom <i>Inom3</i>	2462	0x099E	32b, Float, R/W
Nennstrom <i>Inom4</i>	2464	0x09A0	32b, Float, R/W
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
MMI-Name	2470 - 2489	0x09A6 - 0x09B9	8b, R/W
CH1-Name	2495 - 2514	0x09BF - 0x09D2	8b, R/W
CH2-Name	2520 - 2539	0x09D8 - 0x09EB	8b, R/W
CH3-Name	2545 - 2559	0x09F1 - 0x09FF	8b, R/W
CH4-Name	2565 - 2584	0x0A0A - 0x0A18	8b, R/W

### 3.11 0x0C00 LOG

LOG-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. Harmonische	3377	0x0D31	32b, Float, R/W	
Grenzwert für die 3. Harmonische	3379	0x0D33	16	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 Strommessbereichsumschaltung

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 Kanal)	4104	0x1008	16b
Flags	4105	0x1009	32b

#### 3.13.2 0x1100 Istspannungs-Ablesewerte

$THD_{U1-N}$  = harmonische Verzerrung,  $TID_{U1-N}$  = interharmonische Verzerrung,  $CFU_{1-N}$  = Crest-Faktor

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
$U_{LN1}$	4352	0x1100	32b, Float
$U_{LN2}$	4354	0x1102	32b, Float
$U_{LN3}$	4356	0x1104	32b, Float
$U_N$	4358	0x1106	32b, Float
$U_{LL1}$	4360	0x1108	32b, Float
$U_{LL2}$	4362	0x110A	32b, Float

$ULL_3$	4364	0x110C	32b, Float
$THD U_1$	4366	0x110E	32b, Float
$THD U_2$	4368	0x1110	32b, Float
$THD U_3$	4370	0x1112	32b, Float
$THD U_N$	4372	0x1114	32b, Float
$TID U_1$	4374	0x1116	32b, Float
$TID U_2$	4376	0x1118	32b, Float
$TID U_3$	4378	0x111A	32b, Float
$TID U_N$	4380	0x111C	32b, Float
$CFU_1$	4382	0x111E	32b, Float
$CFU_2$	4384	0x1120	32b, Float
$CFU_3$	4386	0x1122	32b, Float
$CFU_N$	4388	0x1124	32b, Float
$U_{fh1}$	4390	0x1126	32b, Float
$U_{fh2}$	4392	0x1128	32b, Float
$U_{fh3}$	4394	0x112A	32b, Float
$U_{fhN}$	4396	0x112C	32b, Float
$\varphi_{u1}$	4398	0x112E	32b, Float
$\varphi_{u2}$	4400	0x1130	32b, Float
$\varphi_{u3}$	4402	0x1132	32b, Float
$\varphi_{uN}$	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
$TDDU_1$	4414	0x113E	32b, Float
$TDDU_2$	4416	0x1140	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
$TDDU_3$	4418	0x1142	32b, Float
$TDDU_4$	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
$I_{NC} = \left. \vphantom{I_{NC}} \right\}, \text{ Abtastwerte}(I_1, I_2, I_3)$	4616	0x1208	32b, Float
$I_{PEC} = \left. \vphantom{I_{PEC}} \right\}, \text{ Abtastwerte}(I_1, I_2, I_3, I_N)$	4618	0x120A	32b, Float
$THD I_1$	4620	0x120C	32b, Float
$THD I_2$	4622	0x120E	32b, Float
$THD I_3$	4624	0x1210	32b, Float
$THD I_N$	4626	0x1212	32b, Float
$TID I_1$	4628	0x1214	32b, Float
$TID I_2$	4630	0x1216	32b, Float
$TID I_3$	4632	0x1218	32b, Float
$TID I_N$	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
$lfh_1$	4644	0x1224	32b, Float
$lfh_2$	4646	0x1226	32b, Float
$lfh_3$	4648	0x1228	32b, Float
$lfh_N$	4650	0x122A	32b, Float
$\varphi_{i1}$	4652	0x122C	32b, Float
$\varphi_{i2}$	4654	0x122E	32b, Float
$\varphi_{i3}$	4656	0x1230	32b, Float
$\varphi_{iN}$	4658	0x1232	32b, Float
$i_2$	4660	0x1234	32b, Float
positive Sequenz $l_1$	4662	0x1236	32b, Float
negative Sequenz $l_2$	4664	0x1238	32b, Float
Nullsequenz $l_0$	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
$3\cos(\varphi)$	4866	0x1302	32b, Float
$PF_1$	4868	0x1304	32b, Float
$PF_2$	4870	0x1306	32b, Float
$PF_3$	4872	0x1308	32b, Float
$PF_N$	4874	0x130A	32b, Float
$\cos(\varphi)_1$	4876	0x130C	32b, Float
$\cos(\varphi)_2$	4878	0x130E	32b, Float
$\cos(\varphi)_3$	4880	0x1310	32b, Float
$\cos(\varphi)_N$	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
$3P_{th}$	4890	0x131A	32b, Float
$3Q_{th}$	4892	0x131C	32b, Float
$3D$	4894	0x131E	32b, Float
$P_1$	4896	0x1320	32b, Float
$P_2$	4898	0x1322	32b, Float
$P_3$	4900	0x1324	32b, Float
$P_N$	4902	0x1326	32b, Float
$Q_1$	4904	0x1328	32b, Float
$Q_2$	4906	0x132A	32b, Float
$Q_3$	4908	0x132C	32b, Float

<i>QN</i>	4910	0x132E	32b, Float
<i>S1</i>	4912	0x1330	32b, Float
<i>S2</i>	4914	0x1332	32b, Float
<i>S3</i>	4916	0x1334	32b, Float
<i>SN</i>	4918	0x1336	32b, Float
<i>Pfn1</i>	4920	0x1338	32b, Float
<i>Pfn2</i>	4922	0x133A	32b, Float
<i>Pfn3</i>	4924	0x133C	32b, Float

<i>PfnN</i>	4926	0x133E	32b, Float
<i>Qfn1</i>	4928	0x1340	32b, Float
<i>Qfn2</i>	4930	0x1342	32b, Float
<i>Qfn3</i>	4932	0x1344	32b, Float
<i>QfnN</i>	4934	0x1346	32b, Float
<i>D1</i>	4936	0x1348	32b, Float
<i>D2</i>	4938	0x134A	32b, Float
<i>D3</i>	4940	0x134C	32b, Float
<i>DN</i>	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	
<i>3P+</i>	4944	0x1350	32b, Float
<i>3P-</i>	4946	0x1352	32b, Float
<i>P1+</i>	4948	0x1354	32b, Float
<i>P2+</i>	4950	0x1356	32b, Float
<i>P3+</i>	4952	0x1358	32b, Float
<i>P4+</i>	4954	0x135A	32b, Float
<i>P1-</i>	4956	0x135C	32b, Float
<i>P2-</i>	4958	0x135E	32b, Float
<i>P3-</i>	4960	0x1360	32b, Float
<i>P4-</i>	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 Local Bus-Geräten (nur SP12)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
$U_{1h5}$	7936	0x1F00	32b, Float
$U_{1h7}$	7938	0x1F02	32b, Float
$U_{1h9}$	7940	0x1F04	32b, Float
$U_{1h11}$	7942	0x1F06	32b, Float
$U_{1h13}$	7944	0x1F08	32b, Float
$U_{2h5}$	7946	0x1F0A	32b, Float



Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
<i>U<sub>2h7</sub></i>	7948	0x1F0C	32b, Float
<i>U<sub>2h9</sub></i>	7950	0x1F0E	32b, Float
<i>U<sub>2h11</sub></i>	7952	0x1F10	32b, Float
<i>U<sub>2h13</sub></i>	7954	0x1F12	32b, Float
<i>U<sub>3h5</sub></i>	7956	0x1F14	32b, Float
<i>U<sub>3h7</sub></i>	7958	0x1F16	32b, Float
<i>U<sub>3h9</sub></i>	7960	0x1F18	32b, Float
<i>U<sub>3h11</sub></i>	7962	0x1F1A	32b, Float
<i>U<sub>3h13</sub></i>	7964	0x1F1C	32b, Float
<i>I<sub>1h5</sub></i>	7966	0x1F1E	32b, Float
<i>I<sub>1h7</sub></i>	7968	0x1F20	32b, Float
<i>I<sub>1h9</sub></i>	7970	0x1F22	32b, Float
<i>I<sub>1h11</sub></i>	7972	0x1F24	32b, Float
<i>I<sub>1h13</sub></i>	7974	0x1F26	32b, Float
<i>I<sub>2h5</sub></i>	7976	0x1F28	32b, Float
<i>I<sub>2h7</sub></i>	7978	0x1F2A	32b, Float
<i>I<sub>2h9</sub></i>	7980	0x1F2C	32b, Float
<i>I<sub>2h11</sub></i>	7982	0x1F2E	32b, Float
<i>I<sub>2h13</sub></i>	7984	0x1F30	32b, Float
<i>I<sub>3h5</sub></i>	7986	0x1F32	32b, Float
<i>I<sub>3h7</sub></i>	7988	0x1F34	32b, Float
<i>I<sub>3h9</sub></i>	7990	0x1F36	32b, Float
<i>I<sub>3h11</sub></i>	7992	0x1F38	32b, Float
<i>I<sub>3h13</sub></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

Energie	Richtung und Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
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

Energie	Charakter	Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
			DEZ	HEX	
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

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
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

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
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

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
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 Halteregeister lesen **gibt Durchschnittswerte** für normale Mengen **zurück**.
- Modbus-Funktion 04 Eingaberegister lesen **gibt 200-ms-Istwerte** für normale Mengen **zurück**. (Mit dem UMD 705, UMD 97 und dem UMD 98 sind auch 40 bzw. 80 ms Live-Werte möglich; Einstellbar im UMD)
- 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



Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
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 $\Delta$ 1-Maximum	19728	0x4D10	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 2-Maximum	19730	0x4D12	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 3-Maximum	19732	0x4D14	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 4-Maximum	19734	0x4D16	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 5-Maximum	19736	0x4D18	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 6-Maximum	19738	0x4D1A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 7-Maximum	19740	0x4D1C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 8-Maximum	19742	0x4D1E	32b, KMB-Zeit	s

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
Zeit von letztem $\Delta$ 1-Minimum	19744	0x4D20	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 2-Minimum	19746	0x4D22	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 3-Minimum	19748	0x4D24	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 4-Minimum	19750	0x4D26	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 5-Minimum	19752	0x4D28	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 6-Minimum	19754	0x4D2A	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 7-Minimum	19756	0x4D2C	32b, KMB-Zeit	s
Zeit von letztem $\Delta$ 8-Minimum	19758	0x4D2E	32b, KMB-Zeit	s

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

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

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

### 3.17 0x4E00 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 gestartet	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

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
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		
<b>max. 3MD-Anforderung</b> Datum/Zeit	20016	4E30	32b, KMB-Zeit	s
maximale <b>Anforderung 3MD</b>	20018	4E32	32b, Float	W
<i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20020	4E34		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20022	4E36		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20024	4E38		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20026	4E3A		NaN
<b>max. MD1-Anforderung</b> Datum/Zeit	20028	4E3C	32b, KMB-Zeit	s
<i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20030	4E3E		NaN
maximale <b>Anforderung MD1</b>	20032	4E40	32b, Float	W
<i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20034	4E42		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20036	4E44		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20038	4E46		NaN
<b>max. MD2-Anforderung</b> Datum/Zeit	20040	4E48	32b, KMB-Zeit	s
<i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20042	4E4A		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20044	4E4C		NaN
maximale <b>Anforderung MD2</b>	20046	4E4E	32b, Float	W
<i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20048	4E50		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20050	4E52		NaN
<b>max. MD3-Anforderung</b> Datum/Zeit	20052	4E54	32b, KMB-Zeit	s
<i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20054	4E56		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20056	4E58		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20058	4E5A		NaN
maximale <b>Anforderung MD3</b>	20060	4E5C	32b, Float	W
<i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20062	4E5E		NaN
<b>max. MD4-Anforderung</b> Datum/Zeit	20064	4E60	32b, KMB-Zeit	s
<i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20066	4E62		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20068	4E64		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20070	4E66		NaN
<i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20072	4E68		NaN
maximale <b>Anforderung MD4</b>	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. <b>3MD-Anforderung</b> Datum/Zeit	20080	4E70	32b, KMB-Zeit	s
letzte maximale <b>Anforderung 3MD</b>	20082	4E72	32b, Float	W
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20084	4E74		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20086	4E76		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20088	4E78		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20090	4E7A		NaN
letzte max. <b>MD1-Anforderung</b> Datum/Zeit	20092	4E7C	32b, KMB-Zeit	s
letzte <i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20094	4E7E		NaN
letzte maximale <b>Anforderung MD1</b>	20096	4E80	32b, Float	W
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20098	4E82		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20100	4E84		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20102	4E86		NaN
letzte max. <b>MD2-Anforderung</b> Datum/Zeit	20104	4E88	32b, KMB-Zeit	s
letzte <i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20106	4E8A		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20108	4E8C		NaN
letzte maximale <b>Anforderung MD2</b>	20110	4E8E	32b, Float	W
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20112	4E90		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20114	4E92		NaN
letzte max. <b>MD3-Anforderung</b> Datum/Zeit	20116	4E94	32b, KMB-Zeit	s
letzte <i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20118	4E96		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20120	4E98		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20122	4E9A		NaN
letzte maximale <b>Anforderung MD3</b>	20124	4E9C	32b, Float	W
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 4</i>	20126	4E9E		NaN
letzte max. <b>MD4-Anforderung</b> Datum/Zeit	20128	4EA0	32b, KMB-Zeit	s
letzte <i>zugehörige Anforderung 3AD</i>	20130	4EA2		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 1</i>	20132	4EA4		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 2</i>	20134	4EA6		NaN
letzte <i>zugehörige Anforderung AD 3</i>	20136	4EA8		NaN
letzte maximale <b>Anforderung MD4</b>	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. <b>3MD-Anforderung</b> Datum/Zeit	20160	4EC0	32b, KMB-Zeit	s

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
diese maximale <b>Anforderung 3MD</b>	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. <b>MD1-Anforderung</b> Datum/Zeit	20172	4ECC	32b, KMB-Zeit	s
diese zugehörige Anforderung 3AD	20174	4ECE		NaN
diese maximale <b>Anforderung MD1</b>	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. <b>MD2-Anforderung</b> 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 <b>Anforderung MD2</b>	20190	4EDE	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 3	20192	4EE0		NaN
diese zugehörige Anforderung AD 4	20194	4EE2		NaN
diese max. <b>MD3-Anforderung</b> 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 <b>Anforderung MD3</b>	20204	4EEC	32b, Float	W
diese zugehörige Anforderung AD 4	20206	4EEE		NaN
diese max. <b>MD4-Anforderung</b> 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 <b>Anforderung MD4</b>	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-Zeit	Ist-Ablesewert
letzte PQ-Auswertung	20484	0x5004	32b	0x1 100%, 0x2 95%
Zeit der letzten ausgefallenen 100 %	20486	0x5006	64b, KMB-Zeit	ms seit 1.1.2000
letztes ausgefallenes 100%-Krit.	20490	0x500A	32b	binär codierte Indizes
Zeit der letzten ausgefallenen 95%	20492	0x500C	64b, KMB-Zeit	ms seit 1.1.2000
letztes ausgefallenes 95%-Krit.	20496	0x500E	32b	binär codierte Indizes
Aktionsaufzeichnung in PQ-Puffer	20498	0x5012	32b	Index für den nachstehenden Puffer
Puffer für PQ-Intervalle	20500..20625	0x5014..0x5091	32b	Array: 63x32b

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

—  $U_1$ , 0x0004 —  $U_2$ , 0x0008 —  $U_3$ , 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	
$P_{st1}$	20736	0x5100, 0x5101	32b, Float
$P_{st2}$	20738	0x5102, 0x5103	32b, Float
$P_{st3}$	20740	0x5104, 0x5105	32b, Float
$P_{st4}$	20742	0x5106, 0x5107	32b, Float
$P_{lt1}$	20744	0x5108, 0x5109	32b, Float
$P_{lt2}$	20746	0x510A, 0x510B	32b, Float
$P_{lt3}$	20748	0x510C, 0x510D	32b, Float
$P_{lt4}$	20750	0x510E, 0x510F	32b, Float
$P_{inst1}$	20752	0x5110, 0x5111	32b, Float
$P_{inst2}$	20754	0x5112, 0x5113	32b, Float
$P_{inst3}$	20756	0x5114, 0x5115	32b, Float
$P_{inst4}$	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 berechnet.

$f_{avg}$  ist eine durchschnittliche Frequenz während des PQ-Intervalls.

$f_{mostly}$ ,  $f_{always}$ ,  $f_{below}$ ,  $f_{above}$  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.

$U_{harm1-4}$  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 %.

$RCS_{count}$  ist die Gesamtzahl der 3-s-RCS-Messungen im letzten PQ-Intervall

$RCS_{L1-3}$  sind die Anzahlen von Messungen pro Kanal außerhalb der Toleranz.

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

<sup>2</sup>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>falways</i>	20995	0x5203	16b
<i>fbelow</i>	20996	0x5204	16b
<i>fabove</i>	20997	0x5205	16b
<i>U<sub>1</sub></i>	20998	0x5206	32b, Float
<i>U<sub>2</sub></i>	21000	0x5208	32b, Float
<i>U<sub>3</sub></i>	21002	0x520A	32b, Float
<i>U<sub>4</sub></i>	21004	0x520C	32b, Float
<i>THDU<sub>1</sub></i>	21006	0x520E	32b, Float
<i>THDU<sub>2</sub></i>	21008	0x5210	32b, Float
<i>THDU<sub>3</sub></i>	21010	0x5212	32b, Float
<i>THDU<sub>4</sub></i>	21012	0x5214	32b, Float
<i>U<sub>harm1</sub></i>	21014	0x5216	64b
<i>U<sub>harm2</sub></i>	21018	0x521A	64b
<i>U<sub>harm3</sub></i>	21022	0x521E	64b
<i>U<sub>harm4</sub></i>	21026	0x5222	64b
<i>PST<sub>1</sub></i>	21030	0x5226	32b, Float
<i>PST<sub>2</sub></i>	21032	0x5228	32b, Float
<i>PST<sub>3</sub></i>	21034	0x522A	32b, Float
<i>PST<sub>4</sub></i>	21036	0x522C	32b, Float
<i>UNBU</i>	21038	0x522E	32b, Float
<i>RCScount</i>	21040	0x522F	16 Bit, uint
<i>RCSL<sub>1</sub></i>	21041	0x5230	16 Bit, uint
<i>RCSL<sub>2</sub></i>	21042	0x5231	16 Bit, uint
<i>RCSL<sub>3</sub></i>	21043	0x5232	16 Bit, uint

### 3.18.3 0x5400 Spannungsereignisse – Tabelle – Spannungserhöhungen (PQ-Modul)

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

### 3.18.4 0x540C Spannungsereignisse – Tabelle – Spannungseinbrüche (PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung	
	DEZ	HEX		Restspannung [%]	Dauer [ms]
<i>A1</i>	21516	0x540C	32b, int	$90 > u \geq 80$	$10 \leq t \leq 200$
<i>B1</i>	21518	0x540E	32b, int	$80 > u \geq 70$	



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

### 3.18.5 0x5500 Spannungsereignisse – Letztes Ereignis (PQ-Modul)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Beschreibung
	DEZ	HEX		
Phase	21760	0x5500	16b, int	siehe Hinweis unten*
Ereignistyp	21761	0x5501	16b, int	1 = Spannungserhöhung, 2 = Spannungseinbruch, 3 = Unterbrechung, 4 = Stromausfall
Ereigniszeit	21762	0x5502	64b, int	Zeit des Ereignisses seit dem 1.1.2000
Dauer	21766	0x5506	32b, int	Dauer des Ereignisses in ms
Wert	21768	0x5508	32b, Float	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

### 3.19 0x5300 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>Urc150ms</i>	21290	0x532A	32b, Float
<i>Urc250ms</i>	21292	0x532C	32b, Float
<i>Urc350ms</i>	21294	0x532E	32b, Float

### 3.20 0x6000 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 (ENVIS.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 vorgegeben 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	
<b>Erster MM-Wert für Set X</b>	24576	0x6000	32b, Float
bis zu 98x pro Set, 300 insgesamt	...	...	...
<b>Letzter MM-Wert für Set X</b>	24776	0x60C8	32b, Float
<b>Erster MM-Wert (alle 300 Werte in einer Zeile, Sätze unberücksichtigt)</b>	25600	0x6400	32b, Float
bis zu 298x ohne Berücksichtigung von Sätzen	...	...	32b, Float
<b>Letzter MM-Wert</b>	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  $\tilde{Q}$  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>lavgL1</i>	25112	0x6218	32b, Float
<i>lavgL2</i>	25114	0x621A	32b, Float
<i>lavgL3</i>	25116	0x621C	32b, Float
<i>lavgL4</i>	25118	0x621E	32b, Float
<i>lminL1</i>	25120	0x6220	32b, Float
<i>lminL2</i>	25122	0x6222	32b, Float
<i>lminL3</i>	25124	0x6224	32b, Float
<i>lminL4</i>	25126	0x6226	32b, Float
<i>lmaxL1</i>	25128	0x6228	32b, Float
<i>lmaxL2</i>	25130	0x622A	32b, Float
<i>lmaxL3</i>	25132	0x622C	32b, Float
<i>lmaxL4</i>	25134	0x622E	32b, Float

## 3.22 0x9000 Eingangs- und Ausgangswerte

### 3.22.1 0x9000 Eingangswerte

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

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

### 3.22.2 0x9300 Ausgabewerte

Es ist möglich, reale und virtuelle Ausgaben und Alarmer 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		
<b>Digitalausgänge (1-8)</b>	37632	0x9300	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>Digitalausgänge (9-16)</b>	37633	0x9301	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>Digitalausgänge (17-24)</b>	37634	0x9302	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>Digitalausgänge (25-32)</b>	37635	0x9303	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>E/A-Variablen (1-8)</b>	37636	0x9304	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>E/A-Variablen (9-16)</b>	37638	0x9305	16b	High-Byte-Maske, Low-Byte-Status
<b>Analogausgang 1</b>	37696	0x9340	32b, Float	
<b>Analogausgang 2</b>	37698	0x9342	32b, Float	
<b>Analogausgang 3</b>	37700	0x9344	32b, Float	
<b>Analogausgang 4</b>	37702	0x9346	32b, Float	

Beispiel für Digitalausgang-Codierung:

Ablesewert	16b Registerwert															
	Maske des Ausgangs								Status des Ausgangs							
	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
Abgerufener	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Beschreibung	<b>0</b> = Ausgang ist nicht verfügbar								<b>0</b> = Ausgang ist nicht aktiv							

Schreibwert	16b Registerwert															
	Maske des Ausgangs								Status des Ausgangs							
	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
Geschriebener	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
Beschreibung	<b>0</b> = Ausgang ändert sich nicht								<b>0</b> = Ausgang deaktivieren							
Ergebnis	X	X	1	X	1	0	X	1	0	X	1	1	0	1	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 (wie z.B. UMD 710A oder UMD 913) 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	
<b>Stundenzähler HM1 aktiv</b>	38656	0x9700	64b, int
<b>Stundenzähler HM1 passiv</b>	38660	0x9704	64b, int
<b>Stundenzähler HM2 aktiv</b>	38664	0x9708	64b, int
<b>Stundenzähler HM2 passiv</b>	38668	0x970C	64b, int
<b>Stundenzähler HM3 aktiv</b>	38672	0x9710	64b, int
<b>Stundenzähler HM3 passiv</b>	38676	0x9714	64b, int
<b>Stundenzähler HM4 aktiv</b>	38680	0x9718	64b, int
<b>Stundenzähler HM4 passiv</b>	38684	0x971C	64b, int
<b>Stundenzähler HM1-Zähler</b>	38688	0x9720	32b, int
<b>Stundenzähler HM2-Zähler</b>	38690	0x9722	32b, int
<b>Stundenzähler HM3-Zähler</b>	38692	0x9724	32b, int
<b>Stundenzähler HM4-Zähler</b>	38694	0x9726	32b, int

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ
	DEZ	HEX	
<b>Löschzeit von HM1</b>	38696	0x9728	32b, KMB-Zeit
<b>Löschzeit von HM2</b>	38698	0x972A	32b, KMB-Zeit
<b>Löschzeit von HM3</b>	38700	0x972C	32b, KMB-Zeit
<b>Löschzeit von HM4</b>	38702	0x972E	32b, KMB-Zeit
<b>Erste EIN-Zeit HM1</b>	38704	0x9730	32b, KMB-Zeit
<b>Erste EIN-Zeit HM2</b>	38706	0x9732	32b, KMB-Zeit
<b>Erste EIN-Zeit HM3</b>	38708	0x9734	32b, KMB-Zeit
<b>Erste EIN-Zeit HM4</b>	38710	0x9736	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte EIN-Zeit HM1</b>	38712	0x9738	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte EIN-Zeit HM2</b>	38714	0x973A	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte EIN-Zeit HM3</b>	38716	0x973C	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte EIN-Zeit HM4</b>	38718	0x973E	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte AUS-Zeit HM1</b>	38720	0x9740	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte AUS-Zeit HM2</b>	38722	0x9742	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte AUS-Zeit HM3</b>	38724	0x9744	32b, KMB-Zeit
<b>Letzte AUS-Zeit HM4</b>	38726	0x9746	32b, KMB-Zeit

### 3.23 0xA000 PFC-Istdaten und Status (UMC 2xxx)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Einheit
	DEZ	HEX		
3RC (3p kap. Kompensations-Reserveleistung)	40960	0xA000	32b, Float	var
3RL (3p ind. Kompensations-Reserveleistung)	40962	0xA002	32b, Float	var
RC1 (kap. Kompensations-Reserveleistung – 1. Phase)	40964	0xA004	32b, Float	var
RC2 (kap. Kompensations-Reserveleistung – 2. Phase)	40966	0xA006	32b, Float	var
RC3 (kap. Kompensations-Reserveleistung – 3. Phase)	40968	0xA008	32b, Float	var
RL1 (ind. Kompensations-Reserveleistung – 1. Phase)	40970	0xA00A	32b, Float	var
RL2 (ind. Kompensations-Reserveleistung – 2. Phase)	40972	0xA00C	32b, Float	var
RL3 (ind. Kompensations-Reserveleistung – 3. Phase)	40974	0xA00E	32b, Float	var
CHL1 (Kondensator-Überschwingungsbelastung – 1. Phase)	40976	0xA010	32b, Float	%
CHL2 (Kondensator-Überschwingungsbelastung – 2. Phase)	40978	0xA012	32b, Float	%
CHL3 (Kondensator-Überschwingungsbelastung – 3. Phase)	40980	0xA014	32b, Float	%
Reserve	40982	0xA016	32b	
3ΔQfh (3p Steuerungsabweichung)	40984	0xA018	32b, Float	var
ΔQfh1 (Steuerungsabweichung – 1. Phase)	40986	0xA01A	32b, Float	var
ΔQfh2 (Steuerungsabweichung – 2. Phase)	40988	0xA01C	32b, Float	var
ΔQfh3 (Steuerungsabweichung – 3. Phase)	40990	0xA01E	32b, Float	var
Reserve	40992	0xA020	32b	
PFC-Status	40994	0xA022	32b	
Ausgangs- und Eingangszustand	40996	0xA024	32b	
Alarmzustand	40998	0xA026	32b	
Steuerungszeit – 3p	41000	0xA028	16b	s
Steuerungszeit – 1. Phase	41001	0xA029	16b	s
Steuerungszeit – 2. Phase	41002	0xA02A	16b	s
Steuerungszeit – 3. Phase	41003	0xA02B	16b	s
Reserve	41004	0xA02C	32b	
PFC-Ausgang – Typ und Bedingung – 1.1÷2.9	41006 – 41023	0xA02E - 0xA03F	16b	
3p Ausgangsleistung – 1.1÷2.9	41024 - 41059	0xA040 - 0xA063	32b, Float	var
Reserve	41060	0xA065	32b	
Nr. von Umschaltung pro Ausgang – 1.1÷2.9	41062 – 41097	0xA067 - 0xA089	32b	
Einschaltzeit pro Ausgang – 1.1÷2.9	41098 - 41133	0xA08A - 0xA0AD	32b, Float	h



### Codierung des PFC-Status

PFC-Status	40994 (0xA022)
bits 0 – 3	0 = Standby (nur für Steuerungsstatus gültig)
	1 = AOR-Prozess läuft (automatische Ausgangserkennung)
	2 = PFC-Steuerung läuft (nur für Steuerungsstatus gültig)
	3 = Temporäres Standby (nur für Steuerungsstatus gültig)
	4 = CT-Test
	5 = ACD-Prozess läuft (automatische Verbindungserkennung)
bit 4	,0' = manueller Status ,1' = Steuerungsstatus
bit 5	PFC – Tarif-Iststatus
bit 6	,0' = Alarm ist nicht aktiv ,1' = Alarm ist aktiv
bit 7	,0' = Export ist nicht vorhanden (Verbrauch) ,1' = Export ist vorhanden (Generierung)

### Codierung von Ausgangs- und Eingangszustand

Ausgangs- und Eingangszustand	40996 (0xA024)	
bits 0 – 8	Ausgang 1,1 ÷ 1,9 ,0' – deaktiviert ,1' – aktiviert	
	bits 9 – 17	Ausgang 2,1 ÷ 2,9 ,0' – deaktiviert ,1' – aktiviert
		bits 18 – 31

### Codierung des Alarmzustands

Alarmzustand		40998 (0xA026)	
,0' – Alarm ist nicht aktiv (keine Anzeige, keine			
,1' – Alarm ist aktiv (Anzeige oder Betätigung oder beides)			
bit 0	U<<	bit 9	PF>>
bit 1	U<	bit 10	NS>
bit 2	U>	bit 11	OE
bit 3	I<	bit 12	T1><
bit 4	I>	bit 13	T2><
bit 5	CHL>	bit 14	EXT
bit 6	THDU>	bit 15	OoC
bit 7	THDI>	bit 16	RCF
bit 8	P<		

**Codierung des PFC-Ausgangs – Typ und Bedingung**

PFC-Ausgang – Typ und Bedingung	41006 – 41023		
bits 0 – 5	Ausgangstyp		
	0 = 0	7 = C123	14 = L123
	1 = C1	8 = L1	15 = Z
	2 = C2	9 = L2	16 = Alarm
	3 = C3	10 = L3	17 = Lüfter
	4 = C12	11 = L12	18 = Heizgerät
	5 = C23	12 = L23	
	6 = C31	13 = L31	
bits 6 – 7	,00' (0) = Steuerung		
	,01' (1) = Standard ein		
	,10' (2) = Standard aus		
bit 8	,0' = Schritt ist OK		
	,1' = Schritt ist falsch		

### 3.24 0xA100 PFC-Einrichtung (UMC 2xxx)

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
PFC-Einrichtung	41216	0xA100	32b, uint	siehe Tabelle unten
Steuerungsstrategie	41218	0xA102	16b, uint	bits 5, 4 00 = 3p 10 = 3p + 1p
Reserve	41219	0xA103		
Ziel-PF (Tarif 1)	41220	0xA104	32b, Float	$\cos\varphi/tg\varphi/\varphi$
Steuerungszeit UC (Tarif 1)	41222	0xA106	16b, uint	bits 14 - 0 Zeit (s) bit 15: 0 = quadratische Reduktion 1 = lineare Reduktion
Steuerungszeit OC (Tarif 1)	41223	0xA107	16b, uint	bits 14 - 0 Zeit (s) bit 15: 0 = quadratische Reduktion 1 = lineare Reduktion
Steuerungsbandbreite (Tarif 1)	41224	0xA108	32b, Float	$\cos\varphi/tg\varphi/\varphi$
Offsetleistung Q1 (Tarif 1)	41226	0xA10A	32b, Float	var
Offsetleistung Q2 (Tarif 1)	41228	0xA10C	32b, Float	var
Offsetleistung Q3 (Tarif 1)	41230	0xA10E	32b, Float	var
Offsetleistung P1 (Tarif 1)	41232	0xA110	32b, Float	var
Offsetleistung P2 (Tarif 1)	41234	0xA112	32b, Float	var
Offsetleistung P3 (Tarif 1)	41236	0xA114	32b, Float	var
Reserve	41238 ÷ 41239	0xA116÷0xA117		
Ziel-PF (Tarif 2)	41240	0xA118	32b, Float	$\cos\varphi/tg\varphi/\varphi$
Steuerungszeit UC (Tarif 2)	41242	0xA11A	16b, uint	bits 14 - 0 Zeit (s) bit 15: 0 = quadratische Reduktion 1 = lineare Reduktion
Steuerungszeit OC (Tarif 2)	41243	0xA11B	16b, uint	bits 14 - 0 Zeit (s) bit 15: 0 = quadratische Reduktion 1 = lineare Reduktion
Steuerungsbandbreite (Tarif 2)	41244	0xA11C	32b, Float	$\cos\varphi/tg\varphi/\varphi$
Offsetleistung Q1 (Tarif 2)	41246	0xA11E	32b, Float	var
Offsetleistung Q2 (Tarif 2)	41248	0xA120	32b, Float	var
Offsetleistung Q3 (Tarif 2)	41250	0xA122	32b, Float	var
Offsetleistung P1 (Tarif 2)	41252	0xA124	32b, Float	var
Offsetleistung P2 (Tarif 2)	41254	0xA126	32b, Float	var
Offsetleistung P3 (Tarif 2)	41256	0xA128	32b, Float	var
Reserve	41258	0xA12A		
Satz 2	41259	0xA12B	16b, uint	0 = aus 1 - 17 = Satz 2 beginnt an Ausgang 1.2 - 2.9
Entladungszeit – Satz 1	41260	0xA12C	16b, uint	s

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
Entladungszeit – Satz 2	41261	0xA12D	16b, uint	s
Ausg. 1.1 Leistungskomponente Q1	41262	0xA12E	32b, Float	var
Ausg. 1.1 Leistungskomponente Q2	41264	0xA130	32b, Float	var
Ausg. 1.1 Leistungskomponente Q3	41266	0xA132	32b, Float	var
Ausg. 1.1 Leistungskomponente P1	41268	0xA134	32b, Float	W
Ausg. 1.1 Leistungskomponente P2	41270	0xA136	32b, Float	W
Ausg. 1.1 Leistungskomponente P3	41272	0xA138	32b, Float	W
Ausg. 1.2 Leistung Q1 - P3	41274 ÷ 41284	0xA13A÷0xA144	32b, Float	var, W
Ausg. 1.3 - .... (32 Ausgänge)	41286 ÷ 41644	0xA146÷0xA2AC	32b, Float	var, W
Feste Ausgänge	41646	0xA2AE	32b, uint	n-tes Bit: 0 = Ausgang n ist fest 1 = Ausgang n ist Steuerung (nicht fest)
Festausgangswerte	41648	0xA2B0	32b, uint	n-tes Bit: 0 = Ausgang n ist fest auf EIN 1 = Ausgang n ist fest auf EIN
Drosselkontrollgrenzwert PF	41650	0xA2B2	32b, Float	$\cos\varphi/tg\varphi/\varphi$
Reserve	41652 ÷ 41653	0xA2B4		
Einrichtung der Alarmanzeige	41654	0xA2B6	32b, uint	siehe Tabelle unten
Einrichtung der Alarmauslösung	41656	0xA2B8	32b, uint	siehe Tabelle unten
Alarmsteuerungsmenge	41658	0xA2BA	32b, uint	siehe Tabelle unten
Alarmgrenzen (falls sinnvoll, bis zu 24 Alarme)	41660 ÷ 41683	0xA2BC÷0xA2D3	16b, int	siehe Tabelle unten
Reserve	41684 ÷ 41687	0xA2D4÷0xA2D7		
Ausgangsfehleralarm- Grenzwerttoleranz in 0,1 Prozent	41688	0xA2D8	16b, int	
Polarität der T1- und T2- Abweichung	41689	0xA2D9	16b, int	bit 0: T1 >< bit 1: T2 >< 0 = ">" 1 = "<"
Alarmverzögerungen (falls sinnvoll, bis zu 24 Alarme)	41690 ÷ 41713	0xA2DA÷0xA2F1	16b, uint	siehe Tabelle unten
Von Alarmen betroffene Relais (bis zu 24 Alarme)	41714 ÷ 41721	0xA2F2÷0xA2F9	64b, uint	siehe Tabelle unten
Reserve	41722 ÷ 41725	0xA2FA÷0xA2FD		
Lüfter-/Heizungs-/Alarmausgang Einrichtung alternativer Funktionen	41726	0xA2FE	16b, uint	siehe Tabelle unten
Letzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Schließen	41727	0xA2FF	8b, int	°C
Letzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Öffnen	41728	0xA300	8b, int	°C
Vorletzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Schließen	41729	0xA301	8b, int	°C

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	Codierung
	DEZ	HEX		
Vorletzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Öffnen	41730	0xA302	8b, int	°C
Drittletzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Schließen	41731	0xA303	8b, int	°C
Drittletzter Ausgang Lüfter-/Heizungs- Temperaturschwelle zum Öffnen	41732	0xA304	8b, int	°C
Reserve	41733 ÷ 41736	0xA305÷0xA308		
Tarif 2 Steuerungsleistung	41737	0xA309	16b, int	% von Pnom; negativ bedeutet Grenzwert „mit Vorzeichen“

### Codierung der PFC-Einrichtung

PFC-Einrichtung	41216 (0xA100)
bit 0	,0' = manueller Status
	,1' = Steuerungsstatus
bit 1	,0' = Tarif 2, Steuerung aus
	,1' = Tarif 2, Steuerung ein
bits 3, 2	Tarif 2 Steuerungsmodus
	,00' = Digitaleingang
	,01' = Leistung
bit 4	,10' = Tabelle
	reserviert
bit 5	,0' = Ausgangserkennung aus
	,1' = Ausgangserkennung auto
bit 6	reserviert
bits 8, 7	Ziel-PF-Format
	,00' = $\cos\varphi$
	,01' = $\text{tg}\varphi$
	,10' = $\varphi$
bit 9	,0' = Offsetsteuerung aus
	,1' = Offsetsteuerung ein
bits 15 – 10	reserviert
bits 17 – 16	,00' = intelligenter Schaltmodus
bits 19 – 18	Drosselsteuerung
	,00' = aus
	,01' = gemischt
	,10' = nicht gemischt

### Einrichtung der Alarmanzeigen-Codierung

Alarmanzeige		41654 (0xA2B6)	
,0' – aus			
,1' – Anzeige			
bit 0	U<<	bit 10	NS>
bit 1	U<	bit 11	OE
bit 2	U>	bit 12	T1><
bit 3	I<	bit 13	T2><
bit 4	I>	bit 14	EXT
bit 5	CHL>	bit 15	OoC
bit 6	THDU>	bit 16	RCF
bit 7	THDI>	bit 17	PF>
bit 8	P<	bit 18	PF<
bit 9	PF><		

### Einrichtung der Alarmauslösungs-Codierung

Alarmauslösung		41656 (0xA2B8)	
,0' – aus			
,1' – Auslösung			
bit 0	U<<	bit 10	NS>
bit 1	U<	bit 11	OE
bit 2	U>	bit 12	T1><
bit 3	I<	bit 13	T2><
bit 4	I>	bit 14	EXT
bit 5	CHL>	bit 15	OoC
bit 6	THDU>	bit 16	RCF
bit 7	THDI>	bit 17	PF>
bit 8	P<	bit 18	PF<
bit 9	PF><		

### Codierung der Alarmsteuerungsmenge

Alarmsteuerung		41656 (0xA2B8)	
,0' – Istwert (aktuelle Innentemperatur Ti für T1><, T2><)			
,1' – Durchschnittswert (aktuelle Außentemperatur Te für T1><, T2><)			
bit 0	U<<	bit 10	NS>
bit 1	U<	bit 11	OE
bit 2	U>	bit 12	T1><
bit 3	I<	bit 13	T2><
bit 4	I>	bit 14	EXT
bit 5	CHL>	bit 15	OoC
bit 6	THDU>	bit 16	RCF
bit 7	THDI>	bit 17	PF>
bit 8	P<	bit 18	PF<
bit 9	PF><		

### Codierung der Alarmgrenzen

Alarmgrenzen	41660÷41682 (0xA2BC÷A2D2)
Die Reihenfolge ist die gleiche wie bei der Einrichtung der Alarmanzeige (41660 = U<< ... 41682 = PF<)	
positive Werte in Prozent des entsprechenden Nennwerts, sofern nicht anders angegeben	
P<	ein negativer Alarmgrenzwert bedeutet Auswertung „mit Vorzeichen“
T1><, T2><	in °C, wobei negative Werte möglich sind
I<	in 0,1%
P<	in 0,1%
NS>	die Alarmgrenze wird in Tausenden von Schaltvorgängen angegeben

## Alarmverzögerungen für Alarme

Alarmverzögerun	41690-41713 (0xA2DA-0xA2F1)
0 = 0 s	9 = 2 min
1 = 5 s	10 = 3 min
2 = 10 s	11 = 4 min
3 = 15 s	12 = 5 min
4 = 20 s	13 = 7 min
5 = 30 s	14 = 10 min
6 = 45 s	15 = 15 min
7 = 1 min	16 = 20 min
8 = 1 min 30 s	

## Von Alarmen betroffene Relais

Betroffenes Relais		41714-41721 (0xA2F2-0xA2F9)	
0 = nicht betroffen, 1 = betroffen			
Variable Nr. 1	bits 2, 1, 0	Alarm Nr. 1 (U<<)	Plan der betroffenen Relais Nr. 3, 2,
	bits 5, 4, 3	Alarm Nr. 2 (U<)	Plan der betroffenen Relais Nr. 3, 2,
	...	...	...
	bits 62, 61, 60	Alarm Nr. 21	Plan der betroffenen Relais Nr. 3, 2,
Variable Nr. 2	bits 2, 1, 0	Alarm Nr. 22	Plan der betroffenen Relais Nr. 3, 2,
	...	...	...
	bits 8, 7, 6	Alarm Nr. 24	Plan der betroffenen Relais Nr. 3, 2,

## Alternative Ausgangsfunktionen

Ausgang		41726 (0xA2FE)
bits 2, 1, 0	letzter Ausgang	bit 0 ... 0 = alternative Funktion ein, 1 = alternative Funktion aus
		bit 1 ... 0 = Ausgang offen/Heizgerät, 1 = Ausgang geschlossen/Lüfter
		bit 2 ... 0 = Alarmfunktion, 1 = Lüfter-/Heizgerätefunktion
		bit 4 ... 0 = alternative Funktion ein, 1 = alternative Funktion aus
bits 6, 5, 4	vorletzter Ausgang	bit 5 ... 0 = Ausgang offen/Heizgerät, 1 = Ausgang geschlossen/Lüfter
		bit 6 ... 0 = Alarmfunktion, 1 = Lüfter-/Heizgerätefunktion
		bit 8 ... 0 = alternative Funktion ein, 1 = alternative Funktion aus
		bit 9 ... 0 = Ausgang offen/Heizgerät, 1 = Ausgang geschlossen/Lüfter
bits 10, 9, 8	drittletzter Ausgang	bit 10 ... 0 = Alarmfunktion, 1 = Lüfter-/Heizgerätefunktion

## 3.25 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 x 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, Typ	R/W
	DEZ	HEX		
Zeiger des 1-kB-Blocks	45056	0xB000	16b	W
1-kB-Block, aufgeteilt in 512x16b-Teile. <sup>3</sup>	45057-45568	0xB001 - 0xB200	16b	W
Prüfsumme von 1 kB <sup>4</sup>	45569	0xB201	16b	W
Befehle/Ergebnisse	45570	0xB202	16b	R/W

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

Ergebnisse	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 erfolgen
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 gestartet
211	Angeforderte FW ist nicht verfügbar. Die Aktualisierung auf die Backup- bzw. Werks-FW ist nicht möglich
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

<sup>3</sup> Big-Endian-Byte-Reihenfolge

<sup>4</sup> Prüfsumme = Summe aller Bytes & 0xFFFF

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe, Typ	R/W
	DEZ	HEX		
Werks-FW-Unterversion (._0._._)	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	0xB50A	16b	R
Backup-FW-Revision (._.13._)	46347	0xB50B	16b	R
Backup-FW-Build (._._.4125)	46348	0xB50C	16b	R
Datum der Werks-Firmware schreiben	46349	0xB50D	32b	KMB-Zeit
Datum der Backup-Firmware schreiben	46351	0xB50F	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 (MMI usw.), 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.

### 3.26 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/Typ
	DEZ	HEX	
<i>U1.sh, g2100...sh, g8900</i>	49152...49220	0xC000...0xC044	32b, Float
<i>U2sh, g2100...sh, g8900</i>	49222...49290	0xC046...0xC08A	32b, Float
<i>U3sh, g2100...sh, g8900</i>	49292...49360	0xC08C...0xC0D0	32b, Float
<i>UNsh, g2100...sh, g8900</i>	49362...49430	0xC0D2...0xC116	32b, Float
<i>I1sh, g2100...sh, g8900</i>	49432...49500	0xC118...0xC15C	32b, Float

Zugeordnete Daten	Basisadresse		Größe/Typ
	DEZ	HEX	
<i>l2sh, g2100...sh, g8900</i>	49502...49570	0xC15E...0xC1A2	32b, Float
<i>l3sh, g2100...sh, g8900</i>	49572...49640	0xC1A4...0xC1E8	32b, Float
<i>lNsh, g2100...sh, g8900</i>	49642...49712	0xC1EA...0xC230	32b, Float
<i>U1sh, g9100...sh, g149900</i>	49920...51328	0xC300...0xC880	32b, Float
<i>U2sh, g9100...sh, g149900</i>	51330...52738	0xC882...0xCE02	32b, Float
<i>U3sh, g9100...sh, g149900</i>	52740...54148	0xCE04...0xD384	32b, Float
<i>UNsh, g9100...sh, g149900</i>	54150...55558	0xD386...0xD906	32b, Float
<i>l1sh, g9100...sh, g149900</i>	55560...56968	0xD908...0xDE88	32b, Float
<i>l2sh, g9100...sh, g149900</i>	56970...58378	0xDE8A...0xE40A	32b, Float
<i>l3sh, g9100...sh, g149900</i>	58380...59788	0xE40C...0xE98C	32b, Float
<i>lNsh, g9100...sh, g149900</i>	59790...61200	0xE98E...0xEF10	32b, Float

