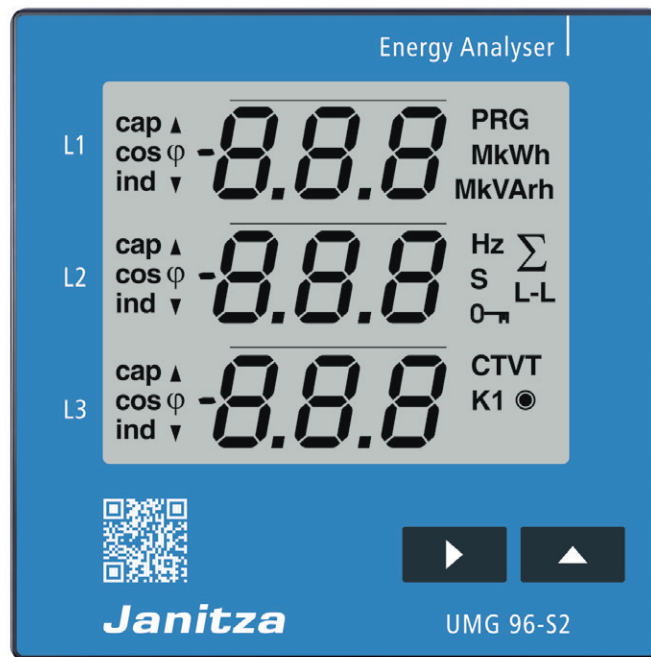


# Energy Analyser UMG 96-S2

Modbus-Adressenliste und  
Formelsammlung



10/2018

Dok. Nr. 2.062.025.1a

www.janitza.de

Janitza electronics GmbH  
Vor dem Polstück 6  
D-35633 Lahnau  
Support Tel. +49 6441 9642-22  
Fax +49 6441 9642-30  
E-mail: info@janitza.de  
www.janitza.de

**Janitza®**

# Inhalt

<b>Modbus</b>	<b>4</b>
RS485 Übertragungsparameter	5
Byte-Reihenfolge	5
Aktualisierungsrate	5
Messwerte	5
Zahlenformate	5
Symbole und Definitionen	5
<b>Erläuterungen zu Messwerten</b>	<b>6</b>
<b>Adressenliste</b>	<b>12</b>
Häufig benötigte Messwerte	12
<b>Parameterliste</b>	<b>14</b>
<b>Adressenliste</b>	<b>15</b>
Messwerte, Typ Float	15
Mittelwerte, Typ Float	16
Minimalwerte, Typ Float	17
Maximalwerte, Typ Float	18
Maximalwerte der Mittelwerte, Typ Float	19
Energiewerte, Typ Float	20
Energiewerte, Typ Double	22
Fourieranalyse	24
Messwerte, Typ Float, Fourieranalyse	24
Maximalwerte, Typ Float, Fourieranalyse	25



Optec AG | Guyer-Zeller-Strasse 14 | CH-8620 Wetzikon ZH

Telefon: +41 44 933 07 70 | Telefax: +41 44 933 07 77

E-Mail: [info@optec.ch](mailto:info@optec.ch) | Internet: [www.optec.ch](http://www.optec.ch)

## Copyright

Dieses Handbuch unterliegt den gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsschutzes und darf weder als Ganzes noch in Teilen auf mechanische oder elektronische Weise fotokopiert, nachgedruckt, reproduziert oder auf sonstigem Wege ohne die rechtsverbindliche, schriftliche Zustimmung von

Janitza electronics GmbH,  
Vor dem Polstück 6,  
D 35633 Lahnau,  
Deutschland,

vervielfältigt oder weiterveröffentlicht werden.

## Geschützte Markenzeichen

Alle Markenzeichen und ihre daraus resultierenden Rechte gehören den jeweiligen Inhabern dieser Rechte.

## Haftungsausschluss

Janitza electronics GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für Fehler oder Mängel innerhalb dieses Handbuches und übernimmt keine Verpflichtung, den Inhalt dieses Handbuchs auf dem neuesten Stand zu halten.

## Kommentare zum Handbuch

Ihre Kommentare sind uns willkommen. Falls irgend etwas in diesem Handbuch unklar erscheint, lassen Sie es uns das bitte wissen und schicken Sie uns eine EMAIL an:

info@janitza.de

# Modbus

## Modbus-Funktionen

Das UMG 96-S2 unterstützt als Slave folgende Modbus-Funktionen:

### 03 Read Holding Registers

Reads the binary contents of holding registers (4X references) in the slave.

### 04 Read Input Registers

Reads the binary contents of input registers (3X references) in the slave.

### 06 Preset Single Register

Presets a value into a single holding register (4X reference). When broadcast, the function presets the same register reference in all attached slaves.

### 16 (10Hex) Preset Multiple Registers

Presets values into a sequence of holding registers (4X references). When broadcast, the function presets the same register references in all attached slaves.

### 23 (17Hex) Read/Write 4X Registers

Performs a combination of one read and one write operation in a single Modbus transaction. The function can write new contents to a group of 4XXXX registers, and then return the contents of another group of 4XXXX registers. Broadcast is not supported.

## RS485 Übertragungsparameter

Das UMG 96-S2 unterstützt folgende Übertragungsparameter:

Baudrate	: 9600, 19200, 38400 Baud
Datenbits	: 8
Parität	: odd / even
Stopbits (UMG 96-S2)	: 1 oder 2
Stopbits extern	: 1 oder 2

## Byte-Reihenfolge

Die Daten in der Modbus-Adressenliste können im Format

- Big-Endian (High-Byte vor Low-Byte) und im Format
- Little-Endian (Low-Byte vor High-Byte)

abgerufen werden.

Die in dieser Adressenliste beschriebenen Adressen liefern die Daten im Format „Big-Endian“ zurück.

Wenn Sie Daten im Format „Little-Endian“ benötigen, müssen Sie zur Adresse den Wert 32768 addieren.

## Aktualisierungsrate

Die Modbus-Registeradressen werden alle 200ms aktualisiert.

## Messwerte

- Messwerte im **Short-Format** berücksichtigen **nicht** die eingestellten Wandlerverhältnisse, d.h. diese Messwerte sind mit dem entsprechenden Wandlerfaktor zu multiplizieren!
- Messwerte im **Float oder Integer-Format** berücksichtigen die entsprechenden Wandlerfaktoren!

## Zahlenformate

Typ	Größe	Minimum	Maximum
char	8 bit	0	255
byte	8 bit	-128	127
short	16 bit	$-2^{15}$	$2^{15} - 1$
ushort	16 bit	0	$2^{16} - 1$
int	32 bit	$-2^{31}$	$2^{31} - 1$
uint	32 bit	0	$2^{32} - 1$
long64	64 bit	$-2^{63}$	$2^{63} - 1$
float	32 bit	IEEE 754	IEEE 754
double	64 bit	IEEE 754	IEEE 754

## Symbole und Definitionen

N	Gesamtzahl der Abtastpunkte je Periode (Zum Beispiel in einer Periode von 20ms)
k	Abtastwert oder Anzahl der Abtastwerte je Periode ( $0 \leq k < N$ )
p	Nummer bzw. Kennung des Außenleiters ( $p = 1, 2$ oder $3$ )
$i_{pk}$	Abtastwert k des Stroms von Außenleiter p
$u_{pNk}$	Abtastwert k der Neutralspannung von Außenleiter p
$P_p$	Wirkleistung für Außenleiter p

# Erläuterungen zu Messwerten

- **Hinweis: Je nach Gerätetyp sind nicht alle aufgeführte Messwerttypen vorhanden!**

## Messwert

- Ein Messwert ist ein Effektivwert der über einen Zeitraum (Messfenster) von 200ms gebildet wird.
- Ein Messfenster im 50Hz Netz beträgt 10 Perioden und im 60Hz Netz 12 Perioden.
- Ein Messfenster hat einen Startzeitpunkt und einen Endzeitpunkt.
- Die Auflösung von Startzeitpunkt und Endzeitpunkt betragen ca. 2ns.
- Die Genauigkeit von Startzeitpunkt und Endzeitpunkt hängt von der Genauigkeit der internen Uhr ab. (Typisch +/- 1Minute/Monat)
- Um die Genauigkeit der internen Uhr zu verbessern empfiehlt es sich die Uhrzeit im Gerät mit der eines Zeitservers zu vergleichen und nachzuführen.

## Mittelwert des Messwertes

- Für jeden Messwert wird über den gewählten Mittelungszeitraum ein gleitender Mittelwert berechnet.
- Der Mittelwert wird alle 200ms berechnet.
- Die möglichen Mittelungszeiten können Sie der Tabelle entnehmen.

n	Mittelungszeit / Sekunden	n	Mittelungszeit / Sekunden
0	5	5	300
1	10	6	480
2	15	7	600
3	30	8	900
4	60		

## Maximalwert des Messwertes

- Der *Maximalwert des Messwertes* ist der größte Messwert der seit der letzten Löschung aufgetreten ist.

## Minimalwert des Messwertes

- Der *Minimalwert des Messwertes* ist der kleinste Messwert der seit der letzten Löschung aufgetreten ist.

## Maximalwert des Mittelwertes

- Ein *Maximalwert des Mittelwertes* ist der größte Mittelwert der seit der letzten Löschung aufgetreten ist.

## Nominal-Strom, -Spannung, -Frequenz

- Die Grenzwerte für Ereignisse und Transienten werden in Prozent vom Nominalwert eingestellt.

## Nennstrom $I_{\text{rated}}$

- Der  $I_{\text{rated}}$  ist der Nennstrom des Transformators und wird für die Berechnung des K-Faktors benötigt.

## Peakwert negativ

- Höchster negativer Abtastwert aus dem letzten 200ms Messfenster.

## Peakwert positiv

- Höchster positiver Abtastwert aus dem letzten 200ms Messfenster.

## Crest-Faktor

- Der Crest-Faktor beschreibt das Verhältnis zwischen Spitzenwert und Effektivwert einer Wechselgröße. Er dient als Kennwert zur groben Beschreibung der Kurvenform einer Wechselgröße. Eine weitere Größe zur Charakterisierung der Abweichung von der reinen Sinusform ist zum Beispiel der Klirrfaktor.

### Beispiel:

Eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Effektivwert von 230 V hat einen Spitzenwert von ca. 325 V. Der Crest-Faktor beträgt dann  $325 \text{ V} / 230 \text{ V} = 1,414$ .

Effektivwert des Stroms für Außenleiter p

$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{p_k}^2}$$

Effektivwert des Neutralleiterstroms

$$I_N = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (i_{1_k} + i_{2_k} + i_{3_k})^2}$$

Effektivspannung L-N

$$U_{pN} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} u_{pN_k}^2}$$

Effektivspannung L-L

$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{gN_k} - u_{pN_k})^2}$$

Sternpunktspannung (vektoriell)

$$U_{\text{Sternpunktspannung}} = U_{1_{ms}} + U_{2_{ms}} + U_{3_{ms}}$$

Wirkleistung für Außenleiter

$$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{pN_k} \times i_{p_k})$$

Scheinleistung für Außenleiter p

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_p = U_{pN} \cdot I_p$$

Gesamt-Scheinleistung (arithmetisch)

- Die Scheinleistung ist vorzeichenlos.

$$S_A = S_1 + S_2 + S_3$$

Peak demand  $P_{\max}$

- T = Periodendauer
- $t_n$  = n-te Intervallzeit
- $P_n$  = n-te Leistungsmesswert
- N = Anzahl der Messintervalle in der Periodendauer T

$$P_{\max} = \max \left( P_{\max}; \frac{1}{T} \sum_{n=1}^N (t_n \cdot P_n) \right)$$

## Ordnungsnummern der Oberschwingungen

xxx[0] = Grundschiwingung (50Hz/60Hz)  
 xxx[1] = 2-te Oberschwingung (100Hz/120Hz)  
 xxx[2] = 3-te Oberschwingung (150Hz/180Hz)  
 usw.

## THD

- THD (Total Harmonic Distortion) ist der Verzerrungsfaktor und gibt das Verhältnis der harmonischen Anteile einer Schwingung zur Grundschiwingung an.

### Verzerrungsfaktor für die Spannung

- M = 40 (UMG604, UMG508, UMG509, UMG96RM)
- M = 50 (UMG605, UMG511, UMG512)
- fund entspricht n=1

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

### Verzerrungsfaktor für den Strom

- M = 40 (UMG604, UMG508, UMG509, UMG96RM)
- M = 50 (UMG605, UMG511, UMG512)
- fund entspricht n=1

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

## ZHD

- THD für die Zwischenharmonischen.
- Wird in den Geräteserien UMG511, UMG512 und UMG605 berechnet.

## Zwischenharmonische

- Sinusförmige Schwingungen, deren Frequenzen kein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz (Grundschiwingung) sind.
- Wird in den Geräteserien UMG511, UMG512 und UMG605 berechnet.
- Berechnungs- und Messverfahren entsprechen der DIN EN 61000-4-30.
- Die Ordnungsnummer einer Zwischenharmonischen entspricht der Ordnungsnummer der nächst kleineren Oberschiwingung. Es liegt also zum Beispiel zwischen der 3-ten und 4-ten Oberschiwingung die 3-te Zwischenharmonische.

## TDD (I)

- TDD (Total Demand Distortion) gibt das Verhältnis zwischen den Stromoberschwingungen (THDi) und den Stromeffektivwert bei Vollast an.
- IL = Voll-Laststrom
- M = 40 (UMG604, UMG508, UMG509, UMG96RM)
- M = 50 (UMG605, UMG511, UMG512)

$$TDD = \frac{1}{I_L} \sqrt{\sum_{n=2}^M I_n^2} \times 100\%$$

## Rundsteuersignal U (EN61000-4-30)

Das Rundsteuersignal U, ist eine Spannung (200ms Messwert), die zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3kHz betrachtet.

## Rundsteuersignal I

Das Rundsteuersignal I, ist ein Strom (200ms Messwert), die zu einer vom Nutzer festgelegten Trägerfrequenz gemessen wurde. Es werden nur Frequenzen unterhalb 3kHz betrachtet.



## Mitsystem-Gegensystem-Nullsystem

- Das Ausmaß einer Spannungs- oder Strom-Unsymmetrie in einem dreiphasigen System wird mittels der Komponenten Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem gekennzeichnet.
- Die im Normalbetrieb angestrebte Symmetrie des Drehstromsystems wird durch unsymmetrische Lasten, Fehler und Betriebsmittel gestört.
- Ein dreiphasiges System wird symmetrisch genannt, wenn die drei Außenleiterspannungen und -ströme gleich groß und gegeneinander um  $120^\circ$  phasenverschoben sind. Wenn eine oder beide Bedingungen nicht erfüllt sind, wird das System als unsymmetrisch bezeichnet. Durch die Berechnung der symmetrischen Komponenten bestehend aus Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem ist eine vereinfachte Analyse eines unbalancierten Fehlers in einem Drehstromsystem möglich.
- Unsymmetrie ist ein Merkmal der Netzqualität für die in internationalen Normen (zum Beispiel EN 50160) Grenzwerte festgelegt wurden.

### Mitsystem

$$U_{Mit} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

### Gegensystem

$$U_{Geg} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{-j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

### Nullsystem

$$U_{Nullsystem} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} + U_{L3,fund} \right|$$

Eine Nullkomponente kann nur dann auftreten, wenn über den Mittelpunktsteiler eine Summenstrom zurückfließen kann.

### Spannungsunsymmetrie

$$Unsymmetrie = \frac{U_{Geg}}{U_{Mit}}$$

### Unterabweichung U (EN61000-4-30)

$$U_{unter} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{rms-unter,i}^2}{n}}}{U_{din}} [\%]$$

### Unterabweichung I

$$I_{unter} = \frac{I_{Nennstrom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n I_{rms-unter,i}^2}{n}}}{I_{Nennstrom}} [\%]$$

## K-Faktor

- Der K-Faktor beschreibt den Anstieg der Wirbelstromverluste bei Belastung mit Oberschwingungen. Bei einer sinusförmigen Belastung des Transformators ist der K-Faktor =1. Je größer der K-Faktor ist, desto stärker kann ein Transformator mit Oberschwingungen belastet werden ohne zu überhitzen.

## Leistungsfaktor - Power Factor (arithmetisch)

- Der Leistungsfaktor ist vorzeichenlos.

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

## CosPhi - Fundamental Power Factor

- Für die Berechnung des cosphi wird nur der Grundschwingungsanteil verwendet.
- Vorzeichen CosPhi:
  - = für Lieferung von Wirkleistung
  - + = für Bezug von Wirkleistung

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

## CosPhi Summe

- Vorzeichen CosPhi:
  - = für Lieferung von Wirkleistung
  - + = für Bezug von Wirkleistung

$$\cos(\varphi)_{Sum_3} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund})^2}}$$

$$\cos(\varphi)_{Sum_4} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund} + Q_{4fund})^2}}$$

## Phasenwinkel Phi

- Der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung von Außenleiter p wird gemäß DIN EN 61557-12 berechnet und dargestellt.
- Das Vorzeichen des Phasenwinkels entspricht dem Vorzeichen der Blindleistung.

## Grundschantwngungs-Blindleistung

Die Grundschantwngungs-Blindleistung ist die Blindleistung der Grundschantwngung und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet. Spannung und Strom müssen nicht sinusförmig sein. Alle im Gerät berechneten Blindleistungen sind Grundschantwngungs-Blindleistungen.

### Vorzeichen der Blindleistung

- Vorzeichen  $Q = +1$  für  $\varphi_p$  im Bereich  $0^\circ \dots 180^\circ$  (induktiv)
- Vorzeichen  $Q = -1$  für  $\varphi_p$  im Bereich  $180^\circ \dots 360^\circ$  (kapazitiv)

$$\text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) = +1 \text{ falls } \varphi_p \in [0^\circ - 180^\circ]$$

$$\text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) = -1 \text{ falls } \varphi_p \in [180^\circ - 360^\circ]$$

### Blindleistung für Außenleiter p

- Blindleistung der Grundschantwngung.

$$Q_{fundp} = \text{Vorzeichen } Q(\varphi_p) \cdot \sqrt{S_{fundp}^2 - P_{fundp}^2}$$

### Gesamt-Blindleistung

- Blindleistungen der Grundschantwngung.

$$Q_V = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

### Verzerrungs-Blindleistung

- Die Verzerrungs-Blindleistung ist die Blindleistung aller Oberschantwngungen und wird über die Fourieranalyse (FFT) berechnet.

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q_{fund}^2}$$

- Die Scheinleistung  $S$  enthält die Grundschantwngung und alle Oberschantwngungsanteile bis zur M-ten Oberschantwngung.
- Die Wirkleistung  $P$  enthält die Grundschantwngung und alle Oberschantwngungsanteile bis zur M-ten Oberschantwngung.
- $M = 50$  (UMG605, UMG605-PRO, UMG511, UMG512-PRO)

### Blindarbeit pro Phase

$$E_{r_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t$$

### Blindarbeit pro Phase, induktiv

$$E_{r(ind)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{für } Q_{L1}(t) > 0$$

### Blindarbeit pro Phase, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{für } Q_{L1}(t) < 0$$

### Blindarbeit, Summe L1-L3

$$E_{r_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

### Blindarbeit, Summe L1-L3, induktiv

$$E_{r(ind)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

für  $(Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) > 0$

### Blindarbeit, Summe L1-L3, kapazitiv

$$E_{r(cap)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

für  $(Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) < 0$

# Adressenliste

## Häufig benötigte Messwerte

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung
19000	float	RD	V	voltage L1-N
19002	float	RD	V	voltage L2-N
19004	float	RD	V	voltage L3-N
19006	float	RD	V	voltage L1-L2
19008	float	RD	V	voltage L2-L3
19010	float	RD	V	voltage L3-L1
19012	float	RD	A	current L1
19014	float	RD	A	current L2
19016	float	RD	A	current L3
19018	float	RD	A	current sum (calculated current in N)
19020	float	RD	W	active power L1
19022	float	RD	W	active power L2
19024	float	RD	W	active power L3
19026	float	RD	W	active power sum
19028	float	RD	VA	apparent power L1
19030	float	RD	VA	apparent power L2
19032	float	RD	VA	apparent power L3
19034	float	RD	VA	apparent power sum
19036	float	RD	var	reactive power L1
19038	float	RD	var	reactive power L2
19040	float	RD	var	reactive power L3
19042	float	RD	var	reactive power sum
19044	float	RD	-	power factor L1
19046	float	RD	-	power factor L2
19048	float	RD	-	power factor L3
19050	float	RD	Hz	measured frequency
19052	int	RD	-	rotation field; 1=right (clockwise), 0=none, -1=left (counter clockwise)
19054	float	RD	Wh	active energy L1
19056	float	RD	Wh	active energy L2
19058	float	RD	Wh	active energy L3
19060	float	RD	Wh	active energy sum
19062	float	RD	Wh	active energy L1, consumed
19064	float	RD	Wh	active energy L2, consumed
19066	float	RD	Wh	active energy L3, consumed
19068	float	RD	Wh	active energy sum, consumed
19070	float	RD	Wh	active energy L1, delivered
19072	float	RD	Wh	active energy L2, delivered
19074	float	RD	Wh	active energy L3, delivered
19076	float	RD	Wh	active energy sum, delivered
19078	float	RD	VAh	apparent energy L1
19080	float	RD	VAh	apparent energy L2
19082	float	RD	VAh	apparent energy L3
19084	float	RD	VAh	apparent energy sum
19086	float	RD	varh	reactive energy L1
19088	float	RD	varh	reactive energy L2
19090	float	RD	varh	reactive energy L3
19092	float	RD	varh	reactive energy sum
19094	float	RD	varh	reactive energy, inductive, L1
19096	float	RD	varh	reactive energy, inductive, L2
19098	float	RD	varh	reactive energy, inductive, L3
19100	float	RD	varh	reactive energy, inductive, sum
19102	float	RD	varh	reactive energy, capacitive, L1
19104	float	RD	varh	reactive energy, capacitive, L2
19106	float	RD	varh	reactive energy, capacitive, L3
19108	float	RD	varh	reactive energy, capacitive, sum

Adresse	Format	RD/WR	Einheit	Bemerkung
19110	float	RD	%	harmonic, THD, U L1-N
19112	float	RD	%	harmonic, THD, U L2-N
19114	float	RD	%	harmonic, THD, U L3-N
19116	float	RD	%	harmonic, THD, I L1
19118	float	RD	%	harmonic, THD, I L2
19120	float	RD	%	harmonic, THD, I L3

# Parameterliste

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
0	short	RD/WR	device address (0...255*)
1	short	RD/WR	baudrate (0=9.6 kbps; 1=19.200 kbps; 2=38.400 kbps)
2	short	RD/WR	framing (0=1 stopbit; 1=2 stopbit; 2=even; 3=odd)
10	float	RD/WR	current transformer, primary (in A: 0...1000000**)
12	float	RD/WR	current transformer, secondary (in A: 1,5)
14	float	RD/WR	voltage transformer, primary (in V: 0...1000000**)
16	float	RD/WR	voltage transformer, secondary (in V: 100, 400)
35	short	RD/WR	display contrast (0=low ... 9=high)
37	short	RD/WR	display profile (0=profil 1; 1 = profile 2; 2=profile 3)
38	short	RD/WR	rotation profile (0=profil 1; 1 = profile 2; 2=profile 3)
39	short	RD/WR	rotation time (0=off; 1...60 sec.)
40	short	RD/WR	averaging time, I (in sec: 0=5; 1=10; 2=30; 3=60; 4=300; 5=480; 6=900; 7=1800; 8=3600)
41	short	RD/WR	averaging time, P (in sec: 0=5; 1=10; 2=30; 3=60; 4=300; 5=480; 6=900; 7=1800; 8=3600)
42	short	RD/WR	averaging time, U (in sec: 0=5; 1=10; 2=30; 3=60; 4=300; 5=480; 6=900; 7=1800; 8=3600)
43	short	RD/WR	current threshold (in A: 0...0.2)
45	short	RD/WR	voltage threshold (in V: 0...32)
50	short	RD/WR	password
100	short	RD/WR	dig. output 1 (0=P; 1=Q; 2=S; 3=off)
102	float	RD/WR	puls valence, output 1 (in e.g. imp/kWh: -1000000...1000000)
106	short	RD/WR	min. pulse duration (in ms: 10...1000)
506	short	RD/WR	delete min. and max. values (0, 1)
507	short	RD/WR	delete energy (0,1)
600	int	RD/WR	overrange (0, 0x0000007F)
618	short	RD/WR	tariff, active energy (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
619	short	RD/WR	tariff, active energy, consumed (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
620	short	RD/WR	tariff, active energy, delivered (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
621	short	RD/WR	tariff, reactive energy (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
622	short	RD/WR	tariff, reactive energy, inductive (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
623	short	RD/WR	tariff, reactive energy, capacitive (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)
624	short	RD/WR	tariff, apparent energy (0, 1=tariff 1; 2=tariff 2, 3=tariff 1+2)

# Adressenliste

## Messwerte, Typ Float

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
1000	float	RD	voltage L1-N
1002	float	RD	voltage L2-N
1004	float	RD	voltage L3-N
1006	float	RD	voltage L1-L2
1008	float	RD	voltage L2-L3
1010	float	RD	voltage L3-L1
1012	float	RD	power factor L1
1014	float	RD	power factor L2
1016	float	RD	power factor L3
1018	float	RD	power factor sum3=Psum3/Ssum3
1020	float	RD	THD voltage L1
1022	float	RD	THD voltage L2
1024	float	RD	THD voltage L3
1026	float	RD	THD current L1
1028	float	RD	THD current L2
1030	float	RD	THD current L3
1032	float	RD	cos(phi) L1
1034	float	RD	cos(phi) L2
1036	float	RD	cos(phi) L3
1038	float	RD	cos(phi) sum
1040	float	RD	phi L1 (in °)
1042	float	RD	phi L2 (in °)
1044	float	RD	phi L3 (in °)
1046	float	RD	current L1
1048	float	RD	current L2
1050	float	RD	current L3
1052	float	RD	current sum (calculated current in N)
1054	float	RD	active power L1
1056	float	RD	active power L2
1058	float	RD	active power L3
1060	float	RD	active power sum
1062	float	RD	reactive power L1
1064	float	RD	reactive power L2
1066	float	RD	reactive power L3
1068	float	RD	reactive power sum
1070	float	RD	apparent power L1
1072	float	RD	apparent power L2
1074	float	RD	apparent power L3
1076	float	RD	apparent power sum
1078	float	RD	active power of the fundamental oscillation L1
1080	float	RD	active power of the fundamental oscillation L2
1082	float	RD	active power of the fundamental oscillation L3
1084	float	RD	active power of the fundamental oscillation sum
1086	float	RD	frequency
1088	int	RD	rotation field (0 = no, 1 = clockwise, -1 = counterclockwise)

## Mittelwerte, Typ Float

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
2000	float	RD	mean value voltage L1
2002	float	RD	mean value voltage L2
2004	float	RD	mean value voltage L3
2006	float	RD	mean value voltage L1-L2
2008	float	RD	mean value voltage L2-L3
2010	float	RD	mean value voltage L3-L1
2012	float	RD	mean value current L1
2014	float	RD	mean value current L2
2016	float	RD	mean value current L3
2018	float	RD	mean value current sum
2020	float	RD	mean value active power L1
2022	float	RD	mean value active power L2
2024	float	RD	mean value active power L3
2026	float	RD	mean value active power sum
2028	float	RD	mean value reactive power L1
2030	float	RD	mean value reactive power L2
2032	float	RD	mean value reactive power L3
2034	float	RD	mean value reactive power sum
2036	float	RD	mean value apparent power L1
2038	float	RD	mean value apparent power L2
2040	float	RD	mean value apparent power L3
2042	float	RD	mean value apparent power sum
2044	float	RD	mean value active power, fundamental oscillation L1
2046	float	RD	mean value active power, fundamental oscillation L2
2048	float	RD	mean value active power, fundamental oscillation L3
2050	float	RD	mean value active power, fundamental oscillation sum
2052	float	RD	mean value frequency



**Minimalwerte, Typ Float**

<b>Adresse</b>	<b>Format</b>	<b>RD/WR</b>	<b>Bemerkung</b>
2204	float	RD	min. value voltage L1
2206	float	RD	min. value voltage L2
2208	float	RD	min. value voltage L3
2210	float	RD	min. value voltage L1-L2
2212	float	RD	min. value voltage L2-L3
2214	float	RD	min. value voltage L3-L1
2216	float	RD	min. value, frequency

**Maximalwerte, Typ Float**

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
2054	float	RD	max. value, voltage L1-N
2056	float	RD	max. value, voltage L2-N
2058	float	RD	max. value, voltage L3-N
2060	float	RD	max. value, voltage L1-L2
2062	float	RD	max. value, voltage L2-L3
2064	float	RD	max. value, voltage L3-L1
2162	float	RD	max. value current L1
2164	float	RD	max. value current L2
2166	float	RD	max. value current L3
2168	float	RD	max. value current sum
2170	float	RD	max. value active power L1
2172	float	RD	max. value active power L2
2174	float	RD	max. value active power L3
2176	float	RD	max. value active power sum
2178	float	RD	max. value reactive power L1
2180	float	RD	max. value reactive power L2
2182	float	RD	max. value reactive power L3
2184	float	RD	max. value reactive power sum
2186	float	RD	max. value apparent power L1
2188	float	RD	max. value apparent power L2
2190	float	RD	max. value apparent power L3
2192	float	RD	max. value apparent power sum
2194	float	RD	max. value active power, fundamental frequency L1
2196	float	RD	max. value active power, fundamental frequency L2
2198	float	RD	max. value active power, fundamental frequency L3
2200	float	RD	max. value active power, fundamental frequency sum
2202	float	RD	max. value frequency

**Maximalwerte der Mittelwerte, Typ Float**

<b>Adresse</b>	<b>Format</b>	<b>RD/WR</b>	<b>Bemerkung</b>
2218	float	RD	max. of mean value current L1
2220	float	RD	max. of mean value current L2
2222	float	RD	max. of mean value current L3
2224	float	RD	max. of mean value current sum
2226	float	RD	max. of mean value active power L1
2228	float	RD	max. of mean value active power L2
2230	float	RD	max. of mean value active power L3
2232	float	RD	max. of mean value active power sum

## Energiewerte, Typ Float

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
4000	float	RD	active energy L1
4002	float	RD	active energy L2
4004	float	RD	active energy L3
4006	float	RD	active energy sum
4008	float	RD	active energy L1, consumed
4010	float	RD	active energy L2, consumed
4012	float	RD	active energy L3, consumed
4014	float	RD	active energy sum, consumed
4016	float	RD	active energy L1, delivered
4018	float	RD	active energy L2, delivered
4020	float	RD	active energy L3, delivered
4022	float	RD	active energy sum, delivered
4024	float	RD	reactive energy L1
4026	float	RD	reactive energy L2
4028	float	RD	reactive energy L3
4030	float	RD	reactive energy sum
4032	float	RD	reactive energy L1, inductive
4034	float	RD	reactive energy L2, inductive
4036	float	RD	reactive energy L3, inductive
4038	float	RD	reactive energy sum, inductive
4040	float	RD	reactive energy L1, capacitive
4042	float	RD	reactive energy L2, capacitive
4044	float	RD	reactive energy L3, capacitive
4046	float	RD	reactive energy sum, capacitive
4048	float	RD	apparent energy L1
4050	float	RD	apparent energy L2
4052	float	RD	apparent energy L3
4054	float	RD	apparent energy sum
4056	float	RD	active energy L1 , tariff 1
4058	float	RD	active energy L2, tariff 1
4060	float	RD	active energy L3, tariff 1
4062	float	RD	active energy sum, tariff 1
4064	float	RD	active energy L1, consumed, tariff 1
4066	float	RD	active energy L2, consumed, tariff 1
4068	float	RD	active energy L3, consumed, tariff 1
4070	float	RD	active energy sum, consumed, tariff 1
4072	float	RD	active energy L1, delivered, tariff 1
4074	float	RD	active energy L2, delivered, tariff 1
4076	float	RD	active energy L3, delivered, tariff 1
4078	float	RD	active energy sum, delivered, tariff 1
4080	float	RD	reactive energy L1, tariff 1
4082	float	RD	reactive energy L2, tariff 1
4084	float	RD	reactive energy L3, tariff 1
4086	float	RD	reactive energy sum, tariff 1
4088	float	RD	reactive energy L1, inductive, tariff 1
4090	float	RD	reactive energy L2, inductive, tariff 1
4092	float	RD	reactive energy L3, inductive, tariff 1
4094	float	RD	reactive energy sum, inductive, tariff 1
4096	float	RD	reactive energy L1, capacitive, tariff 1
4098	float	RD	reactive energy L2, capacitive, tariff 1
4100	float	RD	reactive energy L3, capacitive, tariff 1
4102	float	RD	reactive energy sum, capacitive, tariff 1
4104	float	RD	apparent energy L1, tariff 1
4106	float	RD	apparent energy L2, tariff 1
4108	float	RD	apparent energy L3, tariff 1
4110	float	RD	apparent energy sum, tariff 1
4112	float	RD	active energy L1 , tariff 2
4114	float	RD	active energy L2, tariff 2
4116	float	RD	active energy L3, tariff 2

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
4118	float	RD	active energy sum, tariff 2
4120	float	RD	active energy L1, consumed, tariff 2
4122	float	RD	active energy L2, consumed, tariff 2
4124	float	RD	active energy L3, consumed, tariff 2
4126	float	RD	active energy sum, consumed, tariff 2
4128	float	RD	active energy L1, delivered, tariff 2
4130	float	RD	active energy L2, delivered, tariff 2
4132	float	RD	active energy L3, delivered, tariff 2
4134	float	RD	active energy sum, delivered, tariff 2
4136	float	RD	reactive energy L1, tariff 2
4138	float	RD	reactive energy L2, tariff 2
4140	float	RD	reactive energy L3, tariff 2
4142	float	RD	reactive energy sum, tariff 2
4144	float	RD	reactive energy L1, inductive, tariff 2
4146	float	RD	reactive energy L2, inductive, tariff 2
4148	float	RD	reactive energy L3, inductive, tariff 2
4150	float	RD	reactive energy sum, inductive, tariff 2
4152	float	RD	reactive energy L1, capacitive, tariff 2
4154	float	RD	reactive energy L2, capacitive, tariff 2
4156	float	RD	reactive energy L3, capacitive, tariff 2
4158	float	RD	reactive energy sum, capacitive, tariff 2
4160	float	RD	apparent energy L1, tariff 2
4162	float	RD	apparent energy L2, tariff 2
4164	float	RD	apparent energy L3, tariff 2
4166	float	RD	apparent energy sum, tariff 2

## Energiewerte, Typ Double

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
3000	double	RD	active energy L1
3004	double	RD	active energy L2
3008	double	RD	active energy L3
3012	double	RD	active energy sum
3016	double	RD	active energy L1, consumed
3020	double	RD	active energy L2, consumed
3024	double	RD	active energy L3, consumed
3028	double	RD	active energy sum, consumed
3032	double	RD	active energy L1, delivered
3036	double	RD	active energy L2, delivered
3040	double	RD	active energy L3, delivered
3044	double	RD	active energy sum, delivered
3048	double	RD	reactive energy L1
3052	double	RD	reactive energy L2
3056	double	RD	reactive energy L3
3060	double	RD	reactive energy sum
3064	double	RD	reactive energy L1, inductive
3068	double	RD	reactive energy L2, inductive
3072	double	RD	reactive energy L3, inductive
3076	double	RD	reactive energy sum, inductive
3080	double	RD	reactive energy L1, capacitive
3084	double	RD	reactive energy L2, capacitive
3088	double	RD	reactive energy L3, capacitive
3092	double	RD	reactive energy sum, capacitive
3096	double	RD	apparent energy L1
3100	double	RD	apparent energy L2
3104	double	RD	apparent energy L3
3108	double	RD	apparent energy sum
3112	double	RD	active energy L1 , tariff 1
3116	double	RD	active energy L2, tariff 1
3120	double	RD	active energy L3, tariff 1
3124	double	RD	active energy sum, tariff 1
3128	double	RD	active energy L1, consumed, tariff 1
3132	double	RD	active energy L2, consumed, tariff 1
3136	double	RD	active energy L3, consumed, tariff 1
3140	double	RD	active energy sum, consumed, tariff 1
3144	double	RD	active energy L1, delivered, tariff 1
3148	double	RD	active energy L2, delivered, tariff 1
3152	double	RD	active energy L3, delivered, tariff 1
3156	double	RD	active energy sum, delivered, tariff 1
3160	double	RD	reactive energy L1, tariff 1
3164	double	RD	reactive energy L2, tariff 1
3168	double	RD	reactive energy L3, tariff 1
3172	double	RD	reactive energy sum, tariff 1
3176	double	RD	reactive energy L1, inductive, tariff 1
3180	double	RD	reactive energy L2, inductive, tariff 1
3184	double	RD	reactive energy L3, inductive, tariff 1
3188	double	RD	reactive energy sum, inductive, tariff 1
3192	double	RD	reactive energy L1, capacitive, tariff 1
3196	double	RD	reactive energy L2, capacitive, tariff 1
3200	double	RD	reactive energy L3, capacitive, tariff 1
3204	double	RD	reactive energy sum, capacitive, tariff 1
3208	double	RD	apparent energy L1, tariff 1
3212	double	RD	apparent energy L2, tariff 1
3216	double	RD	apparent energy L3, tariff 1
3220	double	RD	apparent energy sum, tariff 1
3224	double	RD	active energy L1 , tariff 2
3228	double	RD	active energy L2, tariff 2
3232	double	RD	active energy L3, tariff 2

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
3236	double	RD	active energy sum, tariff 2
3240	double	RD	active energy L1, consumed, tariff 2
3244	double	RD	active energy L2, consumed, tariff 2
3248	double	RD	active energy L3, consumed, tariff 2
3252	double	RD	active energy sum, consumed, tariff 2
3256	double	RD	active energy L1, delivered, tariff 2
3260	double	RD	active energy L2, delivered, tariff 2
3264	double	RD	active energy L3, delivered, tariff 2
3268	double	RD	active energy sum, delivered, tariff 2
3272	double	RD	reactive energy L1, tariff 2
3276	double	RD	reactive energy L2, tariff 2
3280	double	RD	reactive energy L3, tariff 2
3284	double	RD	reactive energy sum, tariff 2
3288	double	RD	reactive energy L1, inductive, tariff 2
3292	double	RD	reactive energy L2, inductive, tariff 2
3296	double	RD	reactive energy L3, inductive, tariff 2
3300	double	RD	reactive energy sum, inductive, tariff 2
3304	double	RD	reactive energy L1, capacitive, tariff 2
3308	double	RD	reactive energy L2, capacitive, tariff 2
3312	double	RD	reactive energy L3, capacitive, tariff 2
3316	double	RD	reactive energy sum, capacitive, tariff 2
3320	double	RD	apparent energy L1, tariff 2
3324	double	RD	apparent energy L2, tariff 2
3328	double	RD	apparent energy L3, tariff 2
3332	double	RD	apparent energy sum, tariff 2

## Fourieranalyse

### Messwerte, Typ Float, Fourieranalyse

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
1090	float	RD	1. harmonic voltage L1
1092	float	RD	3. harmonic voltage L1
1094	float	RD	5. harmonic voltage L1
1096	float	RD	7. harmonic voltage L1
1098	float	RD	9. harmonic voltage L1
1100	float	RD	11. harmonic voltage L1
1102	float	RD	12. harmonic voltage L1
1104	float	RD	15. harmonic voltage L1
1106	float	RD	1. harmonic voltage L2
1108	float	RD	3. harmonic voltage L2
1110	float	RD	5. harmonic voltage L2
1112	float	RD	7. harmonic voltage L2
1114	float	RD	9. harmonic voltage L2
1116	float	RD	11. harmonic voltage L2
1118	float	RD	12. harmonic voltage L2
1120	float	RD	15. harmonic voltage L2
1122	float	RD	1. harmonic voltage L3
1124	float	RD	3. harmonic voltage L3
1126	float	RD	5. harmonic voltage L3
1128	float	RD	7. harmonic voltage L3
1130	float	RD	9. harmonic voltage L3
1132	float	RD	11. harmonic voltage L3
1134	float	RD	12. harmonic voltage L3
1136	float	RD	15. harmonic voltage L3
1138	float	RD	1. harmonic current L1
1140	float	RD	3. harmonic current L1
1142	float	RD	5. harmonic current L1
1144	float	RD	7. harmonic current L1
1146	float	RD	9. harmonic current L1
1148	float	RD	11. harmonic current L1
1150	float	RD	12. harmonic current L1
1152	float	RD	15. harmonic current L1
1154	float	RD	1. harmonic current L2
1156	float	RD	3. harmonic current L2
1158	float	RD	5. harmonic current L2
1160	float	RD	7. harmonic current L2
1162	float	RD	9. harmonic current L2
1164	float	RD	11. harmonic current L2
1166	float	RD	12. harmonic current L2
1168	float	RD	15. harmonic current L2
1170	float	RD	1. harmonic current L3
1172	float	RD	3. harmonic current L3
1174	float	RD	5. harmonic current L3
1176	float	RD	7. harmonic current L3
1178	float	RD	9. harmonic current L3
1180	float	RD	11. harmonic current L3
1182	float	RD	12. harmonic current L3
1184	float	RD	15. harmonic current L3



## Maximalwerte, Typ Float, Fourieranalyse

Adresse	Format	RD/WR	Bemerkung
2066	float	RD	max. value, 1. harmonic voltage L1
2068	float	RD	max. value, 3. harmonic voltage L1
2070	float	RD	max. value, 5. harmonic voltage L1
2072	float	RD	max. value, 7. harmonic voltage L1
2074	float	RD	max. value, 9. harmonic voltage L1
2076	float	RD	max. value, 11. harmonic voltage L1
2078	float	RD	max. value, 13. harmonic voltage L1
2080	float	RD	max. value, 15. harmonic voltage L1
2082	float	RD	max. value, 1. harmonic voltage L2
2084	float	RD	max. value, 3. harmonic voltage L2
2086	float	RD	max. value, 5. harmonic voltage L2
2088	float	RD	max. value, 7. harmonic voltage L2
2090	float	RD	max. value, 9. harmonic voltage L2
2092	float	RD	max. value, 11. harmonic voltage L2
2094	float	RD	max. value, 13. harmonic voltage L2
2096	float	RD	max. value, 15. harmonic voltage L2
2098	float	RD	max. value, 1. harmonic voltage L3
2100	float	RD	max. value, 3. harmonic voltage L3
2102	float	RD	max. value, 5. harmonic voltage L3
2104	float	RD	max. value, 7. harmonic voltage L3
2106	float	RD	max. value, 9. harmonic voltage L3
2108	float	RD	max. value, 11. harmonic voltage L3
2110	float	RD	max. value, 13. harmonic voltage L3
2112	float	RD	max. value, 15. harmonic voltage L3
2114	float	RD	max. value, 1. harmonic current L1
2116	float	RD	max. value, 3. harmonic current L1
2118	float	RD	max. value, 5. harmonic current L1
2120	float	RD	max. value, 7. harmonic current L1
2122	float	RD	max. value, 9. harmonic current L1
2124	float	RD	max. value, 11. harmonic current L1
2126	float	RD	max. value, 13. harmonic current L1
2128	float	RD	max. value, 15. harmonic current L1
2130	float	RD	max. value, 1. harmonic current L2
2132	float	RD	max. value, 3. harmonic current L2
2134	float	RD	max. value, 5. harmonic current L2
2136	float	RD	max. value, 7. harmonic current L2
2138	float	RD	max. value, 9. harmonic current L2
2140	float	RD	max. value, 11. harmonic current L2
2142	float	RD	max. value, 13. harmonic current L2
2144	float	RD	max. value, 15. harmonic current L2
2146	float	RD	max. value, 1. harmonic current L3
2148	float	RD	max. value, 3. harmonic current L3
2150	float	RD	max. value, 5. harmonic current L3
2152	float	RD	max. value, 7. harmonic current L3
2154	float	RD	max. value, 9. harmonic current L3
2156	float	RD	max. value, 11. harmonic current L3
2158	float	RD	max. value, 13. harmonic current L3
2160	float	RD	max. value, 15. harmonic current L3