

Leistungsanalyssator und Energiemesser

Leistungsanalysator

Typ WM14 96 "Erweiterte Version"



- Spannungsasymmetrie, Phasenfolge, Phasenverlustkontrolle
- Schutzart (Frontabdeckung): IP65
- 2 Digitalausgänge
- 16 frei konfigurierbare Alarmer mit OR/AND Logik mit bis zu 2 koppelbaren Digitalausgängen
- RS422/485 serieller Ausgang (MODBUS-RTU), iFIX SCADA Kompatibilität

Produktbeschreibung

3-phasiger Leistungsanalyssator mit integriertem Tastenfeld zur Programmierung des Gerätes. Besonders geeignet für die Messung der elektrischen

Hauptvariablen. Gehäuse für Schalttafeleinbau-montage, mit RS485 serielle Schnittstelle oder Puls- und/oder alarm Ausgänge.

- Klasse 1 (kWh), Klasse 2 (kvarh)
- Genauigkeit ± 0.5 BE (Strom/Spannung)
- Leistungsanalysator
- Datenformat der Momentan-Variablen: 3 stellig
- Energiedatenformat: 8+1-stellig
- Systemvariablen: $V_{LL}, V_{LN}, A_n, A_{dmd\ max}, VA, VA_{dmd}, VA_{dmd\ max}, W, W_{dmd}, W_{dmd\ max}, var, PF, Hz, ASY$
- Einzel-phasen Variablen: $V_{LL}, V_{LN}, V_{LN\ min}, V_{LN\ max}, A, A_{min}, A_{max}, A_{dmd}, VA, W, W_{dmd}, W_{max}, var, PF, PF_{min}$
- Harmonische Analysis (FFT) bis 15. Harmonische (Strom und Spannung)
- Vierquadranten-Leistungsmessung
- Energiemessungen: Gesamt- und Teil-kWh und kvarh
- Stundenzähler (5+2 stellig)
- Messung des echten Effektivwertes verzerrter Strom und Spannungssignale
- Universal-Stromversorgung: 90 bis 260 VAC/DC, 18 bis 60 VAC/DC
- Gehäuseabmessungen: 96x96mm

Bestellen

WM14-96 AV5 3 HR2 S1 AX



Typenwahl

Bereichscodes	System	Ausgang 1	Ausgang 2
AV5: 380/660V _{LL} /1/5(6)AAC V _{LN} : 185 V bis 460 V V _{LL} : 320 V bis 800 V AV6: 120/208V _{LL} /1/5(6)AAC V _{LN} : 45 V bis 145 V V _{LL} : 78 V bis 250 V Phasenstrom: von 0.03A bis 6A Nulleiterstrom: 0.09A bis 6A	3: 1, 2 oder 3 Phasen, symmetrische Last/ unsymmetrische Last, mit oder ohne Nulleiter Betriebsspannung L: 18 bis 60 VAC/VDC H: 90 bis 260 VAC/VDC	R2: 2 Relaisausgänge O2: 2 Ausgänge mit offenem Kollektor	XX: Keine S1: RS485/RS422 Schnittstelle Optionen AX: erweiterte Funktionen

Technische Daten Eingänge

Nenneingänge	Systemtyp	Phase-Nulleiter Spannung	±(0.5% BE + 1 Ziffer)
Strom	3 (Shunts)	Wirk und Scheinleistung	0.25 bis 6A: ±(1% BE + 1 Ziffer); 0.03A bis 0.25A: ±(1% BE + 5 Ziffer)
Spannung	4	Blindleistung	0.25 bis 6A: ±(2% BE + 1Ziffer); 0.03A bis 0.25A: ±(2% BE + 5 Ziffer)
Genauigkeit (Anzeige, RS485) (@25°C ±5°C, r.L. ≤60%)	mit St.W.=1 und Sp.W.=1 AV5: 1150W-VA-var, BE:230V _{LN} , 400V _{LL} ; AV6: 285W-VA-var, BE:57V _{LN} , 100V _{LL}	Wirkenergie	Klasse 1 ("I" Startstrom: : 30mA)
Strom	0.25 bis 6A: ±(0.5% BE + 1Ziffer)	Blindenergie	Klasse 2 ("I" Startstrom: 30mA)
Nulleiterstrom	0.03A bis 0.25A: ±(0.5%BE+7 Ziffer)	Frequenz	±0.1Hz (48 bis 62Hz)
Phase-phase Spannung	0.25 bis 6A: ±(1.5% BE + 1Ziffer)	Harmonische Verzerrung	±3% BE (bis 15 ^{te} Harmonische) (BE: 100%)
	0.09A bis 0.25A: ±(1.5%BE+7Ziffer)		
	±(1.5% BE + 1 Ziffer)		

Technische Daten Eingänge (Forts.)

Zusätzliche Fehler		Messungen	
Feuchtigkeit	≤0.3% BE, 60% bis 90% r.L.	Typ	Strom, Spannung, Leistung, Leistungsfaktor, Frequenz echter Effektivwert von verzerrten Signale.
Temperaturabweichung	≤ 200ppm/°C	Art der Kopplung	Direkt
Abtastrate	1600 Abtastwertes/s @ 50Hz 1900 Abtastwertes/s @ 60Hz	Scheitelfaktor	< 3, max 10A Spitze
Abtastzeit	200ms (FFT off) 500ms (FFT on)	Eingangsimpedanz	
Anzeige		380/660V _{L-L} (AV5)	1.6 MΩ ±5%
Typ	LED, 14mm	120/208V _{L-L} (AV6)	1.6 MΩ ±5%
Anzeige der Momentanwerte	3x3 DGT	Strom	≤ 0.02Ω
Anzeige der Energie	3+3+3 DGT (Max. Anzeige: 999 999 99.9)	Frequenz	48 bis 62 Hz
Anzeige der Betriebsstunden	1+3+3 DGT (Max. Anzeige: 9 999 9.99)	Überlastschutz	(max Werte)
		Dauer Strom/Spannung	AV5: 460V _{LN} , 800V _{LL} /6A AV6: 145V _{LN} , 250V _{LL} /6A
		Für 500ms: Spannung/Strom	AV5: 800V _{LN} , 1380V _{LL} /36A AV6: 240V _{LN} , 416V _{LL} /36A

Technische Daten Eingänge

Digitalausgänge		Relaisausgänge	
Impulsart		Zweck	Für Alarmausgänge oder für Impulsausgänge
Anzahl der Ausgänge	Bis zu 2	Typ	Relais, SPST Typ
Typ	Programmierbar von 0.01 bis 500 Impulse / kWh/kvarh		AC 1-5A @ 250VAC
	Dauer der Impulse		DC 12-5A @ 24VDC
	≥ 100ms < 120msec (ON),		AC 15-1.5A @ 250VAC
	≥ 100ms (OFF)	Isolation	DC 13-1.5A @ 24VDC
	gemäß EN62053-31		4000 V _{RMS} Ausgang zu Messeingang
Alarm Typ			4000 V _{RMS} Ausgang zu Versorgungseingang
Anzahl der Impulse	Bis 2, Unabhängig	RS422/RS485	(Auf Anfrage)
Alarmbetriebsarten	Aufwärtsalarm, abwärtsalarm, int. Fenster-alarm, ext. Fensteralarm. Start-up Deaktivierung Funktion verfügbar für alle Alarme. Alle koppelbar an die Variablen (siehe Tabelle "Liste der koppelbar Variablen")		Multidrop bidirektional (statische und dynamische Variablen)
		Anschlüsse	2 oder 4 Leiter, max. Länge 1200m, Anschluß direkt am Gerät
Sollwert -Einstellung	Von 0 bis 100% der angezeigte Skala	Adresse	Von 1 bis 255, wählbar über Software
Hysteresis	Von 0 bis BE	Protokoll	MODBUS/JBUS (RTU)
On-time Verzögerung	Von 0 bis 255s	Data (bidirektional)	
Ausgangsstatus	Wählbar; normal unerregt und normal erregt	Dynamic (nur Lesen)	System und Phasevariable: Liste der koppelbaren Variablen
Min. Ansprechzeit	≤400ms, ohne Filter, Mit FFT off; ≤1s, mit FFT on. Verzögerung on-time sollwert: "0s"	Static (nur Schreiben)	Alle die Konfigurationsparameter
Zu beachten	Die 2 Digitalausgänge können auch als 1-Impuls Ausgang und 1-Alarm funktionieren	Data format	1 Start-bit, 8 data bit, keine Parität, 1 Stoppbit, 4800, 9600, 19200, 38400bits/s
Statische Ausgänge		Baud-rate	Durch Optokoppler, 4000 V _{RMS} Ausgang zu Messeingang
Zweck	Für Impulsausgänge oder für Alarmausgänge	Isolation	4000 V _{RMS} Ausgang zu Stromversorgung
Signal	V _{ON} 1.2 VDC/ max. 100 mA V _{OFF} 30 VDC max.		
Isolation	Durch Optokoppler, 4000 V _{RMS} Ausgang zu Messeingang, 4000 V _{RMS} Ausgang zu Versorgungseingang		

Software Funktionen

Passwort 1st Ebene 2st Ebene	Zahlenkode mit maximal 3 stellen; 2 Schutzebenen für die Programmdateien Passwort "0", kein Schutz Passwort von 1 bis 999, alle Daten werden geschützt	Alarmer Funktionsart	"OR" oder "AND" oder "OR+AND" Funktionen (siehe "Alarmparameter und Logik" Seite). Freie programmierbar über bis zu 16 gesamt Alarmer (Aus1+Aus2). Die Alarmer sind zu jede Variable verfügbar in der Tabelle "Liste der koppelbaren Variablen" verbindbare
Systemwahl System 3, unsymmetrisch System 3, symmetrisch	3-phasig (3 Leiter, 4 Leiter) 3-phasig ARON 2-phasig (3 Leiter) 3-phasig (3 Leiter, 4 Leiter) 3-phasig (3 Leiter)"1St.W.+1Sp.W." 3-phasig (3 Leiter)"1St.W.+3Sp.W." 1-phasig (2 Leiter)	Rücksetzen	Mittels Tastatur: die folgende Typen von Rücksetzen verfügbare sind: - Alle Werte gespeichert als "dmd max": Idmd max, Wdmd max, VAdmd max - Alle Werte gespeichert als "max": A ₁ , A ₂ , A ₃ , WL ₁ , WL ₂ , WL ₃ , VL ₁ , VL ₂ , VL ₃ , und als "Min": PF ₁ , PF ₂ , PF ₃ , A ₁ , A ₂ , A ₃ , VL ₁ , VL ₂ , VL ₃ . - Nur die kWh und kvarh Teilzähler - Beide kWh und kvarh Gesamt -und Teilzähler - Stundenzähler
Wandlerverhältnis St.W. Sp.W.	1 bis 60000 1.0 bis 6000.0		
Filter Funktionsbereich Filterkoeffizient Filterwirkung	0 bis 100% der angezeigte Eingangsskala 1 bis 32 Messungen, Alarmer, serieller Ausgang (grund Variablen: V, A, W und ihre Ableitungen).		
Anzeige	Bis zu 3 Größen im Fenster 3 Variablen jeder Seite Siehe Tabelle "Anzeige Seite"		

Technische Daten Stromversorgung

AC/DC Spannung	90 bis 260VAC/DC 16 bis 60VAC/DC	Leistungsaufnahme	AC: 6 VA DC: 3.5 W
----------------	-------------------------------------	-------------------	-----------------------

Allgemeine technische Daten

Betriebstemperatur	0° bis +50°C (32° bis 122°F) (r.L. < 90% nicht Kondens.)	Störfestigkeit	EN61000-6-2 Industriebereich
Lagertemperatur	-10° bis +60°C (14° bis 140°F) (r.L. < 90% nicht Kondens.)	Impulsspannung (1.2/50µs)	EN61000-4-5
Einsatzklasse	Kat. III (IEC 60664, EN60664)	Sicherheitsnorm	IEC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1
Isolation (für 1 Minute)	4kVAC _{RMS} zwischen Eingängen/ Stromversorgung 4kVAC/DC @ I ≤ 3mA zwischen Eingängen und RS485. 4kVAC _{RMS} zwischen Strom- versorgung und RS485.	Kennzeichnung	CE
Durchschlagfestigkeit	4kVAC _{RMS} (für 1 Minute)	Anschlüsse 5(6) A Max. Kabelquerschnittfläche	Schraubbefestigung 2.5 mm ²
EMV Störstrahlung	EN61000-6-3 Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbe- bereich sowie Kleinbetriebe	Gehäuse Abmessungen (WxHxD) Material	96x96x63 mm ABS selbstlöschend: UL 94 V-0
		Montage	Schaltschrankeinbau
		Schutzart	Frontabdeckung: IP65 (Standard), NEMA4x, NEMA12 Anschlüsse: IP20
		Gewicht	Ca. 400 g (einschließlich Verpackung)

Isolation zwischen Eingänge und Ausgänge

	Messeingänge V	Messeingänge A	Relais- Ausgang	Offener Kollektor Ausgang	Übertragungs- schnittstelle	Stromversorgung 90-260VAC/DC	Stromversorgung 18-60VAC/DC
Messeingänge V	-	-	4kV	4kV	2.5kV	4kV	4kV
Messeingänge A	-	-	4kV	4kV	2.5kV	4kV	4kV
Relais- Ausgang	4kV	4kV	-	-	2.5kV	4kV	4kV
Offener Kollektor Ausgang	4kV	4kV	-	-	2.5kV	4kV	4kV
Übertragungs- schnittstelle	2.5kV	2.5kV	-	-	-	4kV	4kV
90-260VAC/DC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-
18-60VAC/DC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-

ANMERKUNG:

Bei etwaigem Isolationsfehler ist der Strom von Messeingänge zu Erde kleiner als 2 mA .

Verzeichnis der aufrufbaren Größen:

- RS485/RS422 Übertragungsschnittstelle
- Alarme-Ausgängen ("max / min" Variable, "Energie" und "Stundzähler" ausschließlich)
- Impulsausgänge (nur "Energie")

No	Variable	1-phasig System	2-phasig System	3-ph. 4-Leiter Sym. Sys.	3-ph. 4-Leiter Unsym. Sys.	3 ph. 3-Leiter Sym. Sys.	3 ph. 3-Leiter Unsym. Sys.	Anmerkung
1	V L1	x	x	x	x	o	o	# Δ
2	V L2	o	x	x	x	o	o	# Δ
3	V L3	o	o	x	x	o	o	# Δ
4	V L-N Sys	o	x	x	x	o	o	Sys = System
5	V L1-2	o	x	x	x	x	x	
6	V L2-3	o	x	x	x	x	x	
7	V L3-1	o	o	x	x	x	x	
8	V L-L Sys	o	x	x	x	x	x	Sys = System
9	A L1	x	x	x	x	x	x	# Δ
10	A L2	o	x	x	x	x	x	# Δ
11	A L3	o	o	x	x	x	x	# Δ
12	An	o	x	x	x	x	x	
13	W L1	x	x	x	x	o	o	◆
14	W L2	o	x	x	x	o	o	◆
16	W L3	o	o	x	x	o	o	◆
17	W Sys	o	x	x	x	x	x	Sys = System
18	var L1	x	x	x	x	o	o	
19	var L2	o	x	x	x	o	o	
20	var L3	o	o	x	x	o	o	
21	var Sys	o	x	x	x	x	x	Sys = System
22	VA L1	x	x	x	x	o	o	
23	VA L2	o	x	x	x	o	o	
24	VA L3	o	o	x	x	o	o	
25	VA Sys	o	x	x	x	x	x	Sys = System
26	PF L1	x	x	x	x	o	o	★
27	PF L2	o	x	x	x	o	o	★
28	PF L3	o	o	x	x	o	o	★
29	PF Ays	o	x	x	x	x	x	Sys = System
30	Hz	x	x	x	x	x	x	
31	Phasenfolge	o	o	x	x	x	x	
32	ASY L-N	o	x	x	x	x	x	
33	ASY L-L	o	x	x	x	x	x	
34	Phasenverlust	o	x	x	x	x	x	
35	VA Sys dmd	x	x	x	x	x	x	Sys = System ◆○
36	W Sys dmd	x	x	x	x	x	x	Sys = System ◆○
37	A L1 dmd	x	x	x	x	x	x	
38	A L2 dmd	o	x	x	x	x	x	
39	A L3 dmd	o	o	x	x	x	x	
40	A L dmd	x	x	x	x	x	x	□ ◆
41	A L1 THD	x	x	x	x	x	x	
42	A L2 THD	o	x	x	x	x	x	
43	A L3 THD	o	o	x	x	x	x	
44	V L1 THD	x	x	x	x	x	x	
45	V L2 THD	o	x	x	x	x	x	
46	V L3 THD	o	o	x	x	x	x	
47	kWh	x	x	x	x	x	x	Gesamt und Teil
48	kvarh	x	x	x	x	x	x	Gesamt und Teil
49	Stunden	x	x	x	x	x	x	

(x) = verfügbare Größe (o) = nicht verfügbare Größe

◆ Diese Variablen sind verfügbare auch für die MAX Werte, gespeichert im EEPROM wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

★ Diese Variablen sind verfügbare auch für die MIN Werte, gespeichert im EEPROM wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

□ Höcher Wert zwischen die 3 Phasen.

○ Alarm verfügbar nur verbraucht Leistung (+).

Diese Variablen sind verfügbare auch für die MAX Werte, nicht gespeichert im EEPROM wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

Δ Diese Variablen sind verfügbare auch für die MIN Werte, nicht gespeichert im EEPROM wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

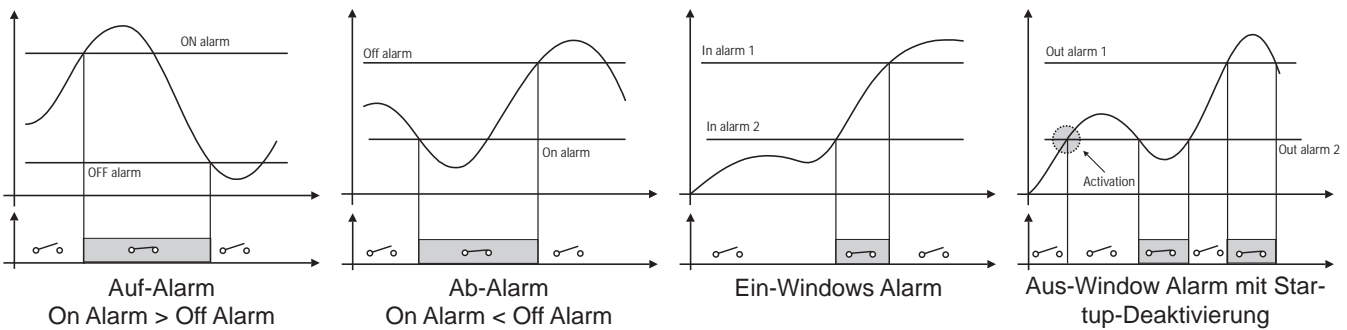
Alarmparameter und Logik



- Blockaktivierung
- Kontrollierte Variable (VLN, ...).
- Alarmtyp (auf, ab, int. Fenster, ext. Fenster).
- Aktivierungsfunktion.
- ON Sollwert.
- OFF Sollwert.
- ON Verzögerung
- Logische Funktion (AND, OR).
- Digitalausgang (1, 2).

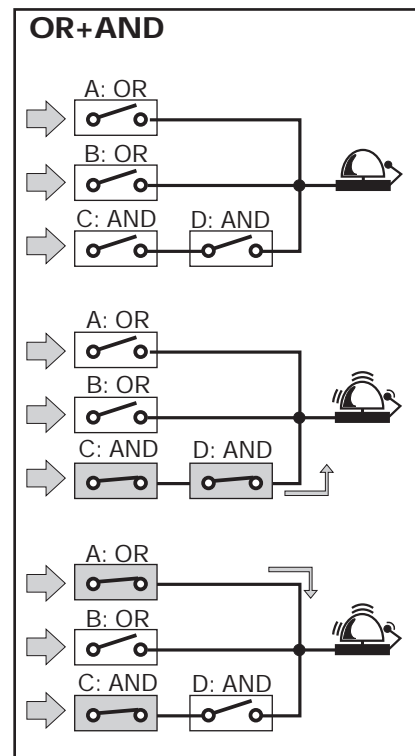
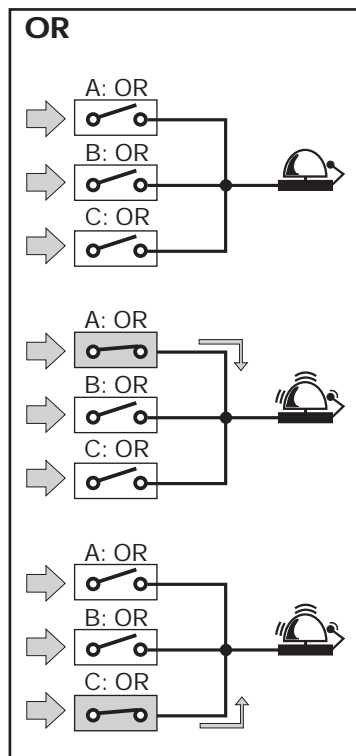
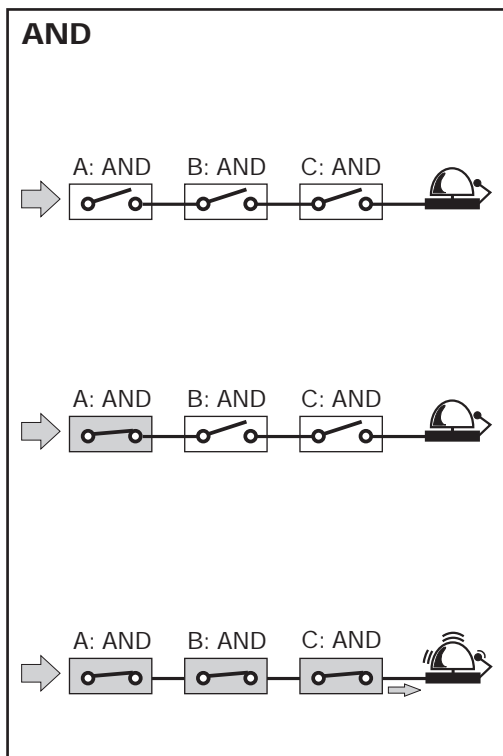


A, B, C... bis 16
Parametrekontroll-
blöcke.



Zu Beachten: Jeder Alarm - Betriebsart kann mit der "Startup-Deaktivierung" Funktion, die nur den ersten Alarm nach Einschalten des Gerätes deaktiviert, gekoppelt werden.

AND/OR logische Alarmbeispiele:



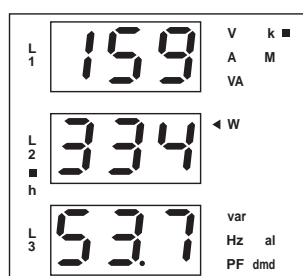
Angezeigte Größen

Netzgrößen, die angezeigt werden können in eine 3-Phasen System mit Nulleiter

No	1 ^{te} Größe	2 ^{te} Größe	3 ^{te} Größe	Anmerkung
1	%	"ASY"	"L N"	Asymmetrie Phase zu Nulleiter
2	V L1	V L2	V L3	
3	V LN Sys		PF Sys	Sys = System
4	V LL Sys		PF Sys	Der Dezimalpunkt rechts in der Anzeige blinkt
5	V L1 2	V L2 3	V L3 1	Der Dezimalpunkt rechts in der Anzeige blinkt
6	%	"ASY"	"L L"	Asymmetrie Phase zu Phase
7	"PH"	"SEq"	1 2 3 / 1 3 2	Phasenfolge
8	A L1	A L2	A L3	
9	A dmd L1	A dmd L2	A dmd L3	dmd = Mittelungszeit (wählbar von 1 bis 30 Minuten)
10	An	"n"	Hz	An= Nulleiter
11	W L1	W L2	W L3	
12	W dmd L1	W dmd L2	W dmd L3	dmd = Mittelungszeit (wählbar von 1 bis 30 Minuten)
13	PF L1	PF L2	PF L3	
14	var L1	var L2	var L3	
15	VA L1	VA L2	VA L3	
16	VA sys	W Sys	var Sys	
17	VA dmd sys	W dmd Sys	Hz	dmd = Mittelungszeit (wählbar von 1 bis 30 Minuten)
18	V max L1	V max L2	V max L3	Max Wert der Phase zu Nulleiter Spannung
19	V min L1	V min L2	V min L3	Min Wert der Phase zu Nulleiter Spannung
20	A max L1	A max L2	A max L3	Max Wert der Strom
21	A min L1	A min L2	A min L3	Min Wert der Strom
22	W max L1	W max L2	W max L3	Max Wert der W (Leistung)
23	PF min L1	PF min L2	PF min L3	Min Wert der PF
24	VA dmd Sys max	W dmd Sys max	"H"	Max System Mittelungsleistung
25	A dmd max		"H"	Höchste Wert zwischen die 3 Phasen
26	V L1 THD	V L2 THD	V L3 THD	
27	A L1 THD	A L2 THD	A L3 THD	
28	h (MSD)	h	h (LSD)	Stundenzähler
29	kvarh (MSD)	kvarh	kvarh (LSD)	Teilzähler
30	kWh (MSD)	kWh	kWh (LSD)	Teilzähler
31	kvarh (MSD)	kvarh	kvarh (LSD)	Gesamt-Zähler
32	kWh (MSD)	kWh	kWh (LSD)	Gesamt-Zähler

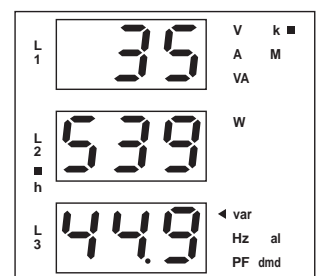
MSD: Most Significant Digit (mehr Bedeutungswert)

LSD: Least Significant Digit (weniger Bedeutungswert)



1) kWh Anzeige Beispiele:
In diesem Beispiel werden
15 933 453.7 kWh angezeigt.

2) kvarh Anzeige Beispiele:
In diesem Beispiel werden
3 553 944.9 kvarh angezeigt.



Signalform der im Netz zu messenden Größen

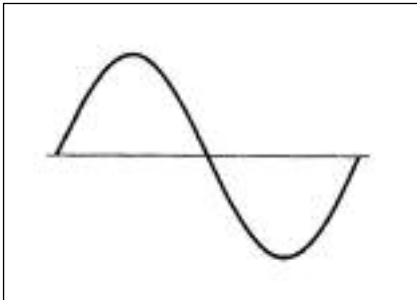


Abbildung A
Unverzerrtes Sinussignal
Anteil der Grundschwingung 100%
Anteil an Harmonischen 0%
 $A_{rms} = 1.1107 \cdot |\bar{A}|$

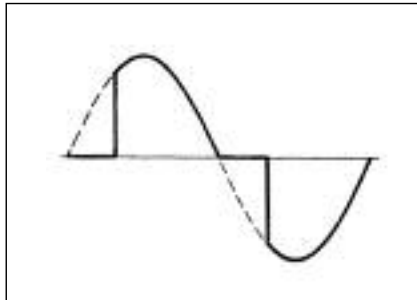


Abbildung B
Gefordertes Sinussignal
Anteil der Grundschwingung 10...100%
Anteil an Harmonischen 0...90%
Frequenzspektrum: 3te bis 16te Harmonische
Zusätzlicher Fehler: <1% vom Meßbereich

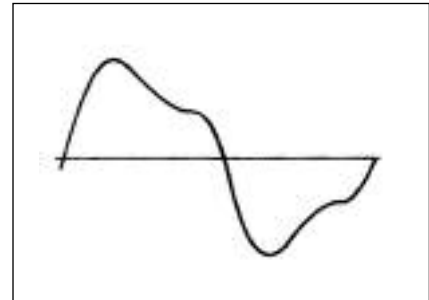
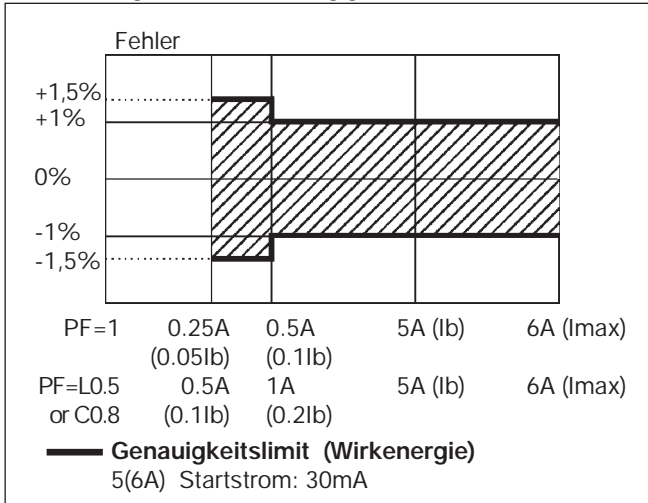


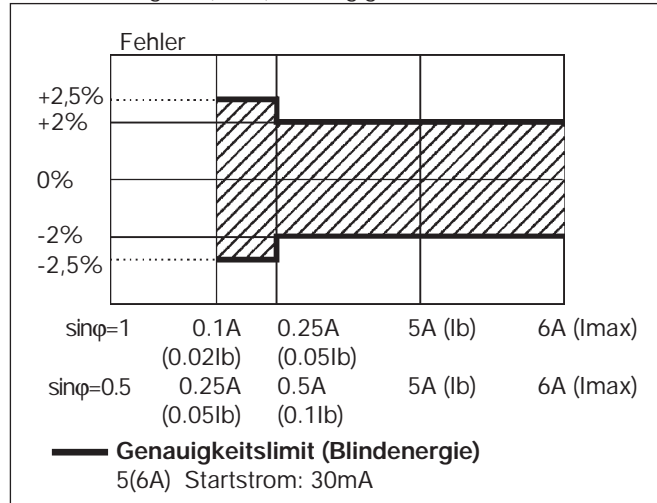
Abbildung C
Verzerrtes Sinussignal
Anteil der Grundschwingung 70...90%
Anteil an Harmonischen 10...30%
Frequenzspektrum: 3te bis 16te Harmonische
Zusätzlicher Fehler: <0.5% vom Meßbereich

Genauigkeit

Wh, Genauigkeit (RDG) abhängig vom Strom



varh, Genauigkeit (RDG) abhängig vom Strom



Verwendete Berechnungsformeln

Meßgrößen einzelner Phasen

Momentaner effektivwert der Spannung

$$V_{IN} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{INi})^2}$$

Momentanwert der Wirkleistung

$$W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{INi}) \cdot (A_1)_i$$

Momentanwert des Leistungsfaktors

$$\cos\phi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Momentaner Effektivwert des Stromes

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (A_1)_i^2}$$

Momentanwert der Scheinleistung

$$VA_1 = V_{IN} \cdot A_1$$

Momentanwert der Blindleistung

$$VAR_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

Meßgrößen im Netz

Gleichwertige 3-Phasen Spannung

$$V_{\Sigma} = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$$

Asymmetrie der Spannung

$$ASY_{LL} = \frac{(V_{LL,max} - V_{LL,min})}{V_{LL, \Sigma}}$$

$$ASY_{LN} = \frac{(V_{LN,max} - V_{LN,min})}{V_{LN, \Sigma}}$$

3-Phasen Blindleistung

$$VAR_{\Sigma} = (VAR_1 + VAR_2 + VAR_3)$$

Nulleiter Strom

$$An = \bar{A}_{L1} + \bar{A}_{L2} + \bar{A}_{L3}$$

Wirkleistung im Netz

$$W_{\Sigma} = W_1 + W_2 + W_3$$

3-Phasen Scheinleistung

$$VA_{\Sigma} = \sqrt{W_{\Sigma}^2 + VAR_{\Sigma}^2}$$

3-phasen Leistungsfaktor

$$\cos\phi_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{VA_{\Sigma}} \quad (TPF)$$

Bestimmung der Energieaufnahme

$$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} P_{i,j}$$

$$kVarh_i = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} Q_{i,j}$$

Wobei:

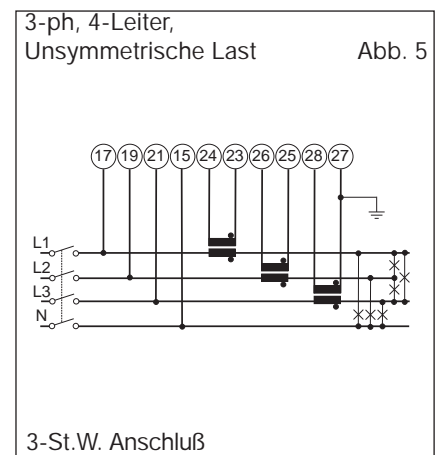
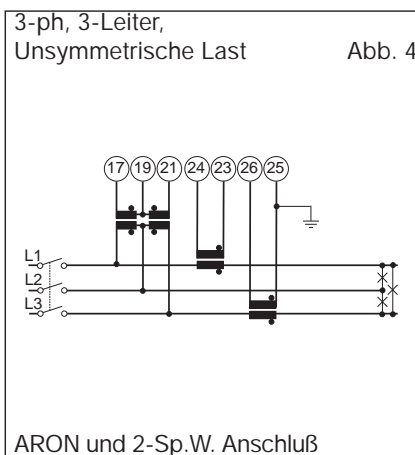
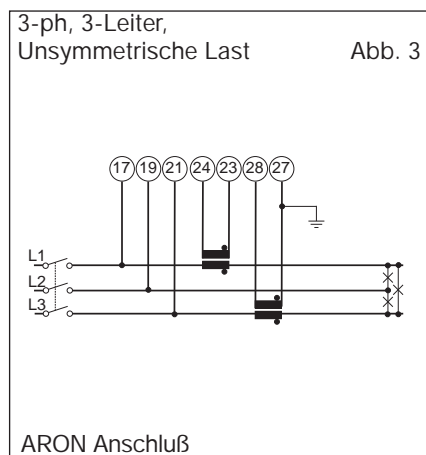
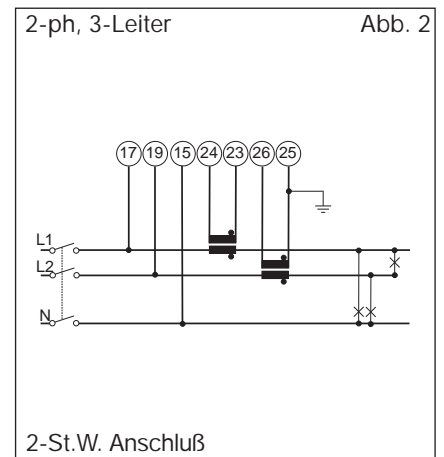
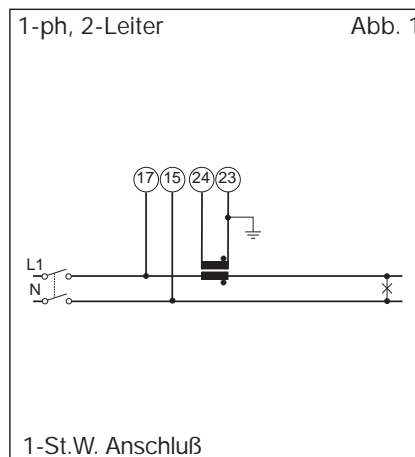
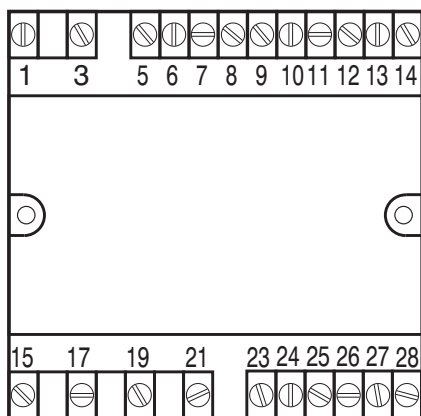
i= Phase (L1, L2 oder L3)
P= Wirkleistung; Q= Blindleistung; t_1 , t_2 =Start- und Stopp-Zeit der Verbrauchsaufzeichnung; n= Zeiteinheit; Δt = Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Leistungsverbräuchen; n_1 , n_2 = diskreter Anfangs- und Endzeitpunkts der Verbrauchsaufzeichnung

Ermittlung der harmonischen Verzerrung

Untersuchungsprinzip	FFT	Anzeige des Harmonische Wertes	THD %
Messung der Harmonischen Strom Spannung	Bis zur 15te Harmonischen Bis zur 15te Harmonischen	Andere	Die Harmonische Verzerrung kann in beide 3- und 4-Leiter-Systemen ermittelt werden
Arten von Harmonischen	THD (VL1) THD (VL2) THD (VL3) THD (AL1) THD (AL2) THD (AL3)		

Schaltbilder

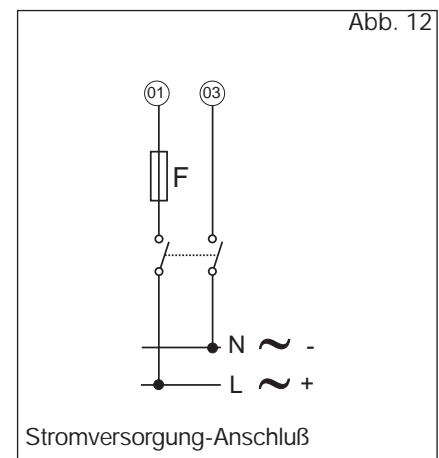
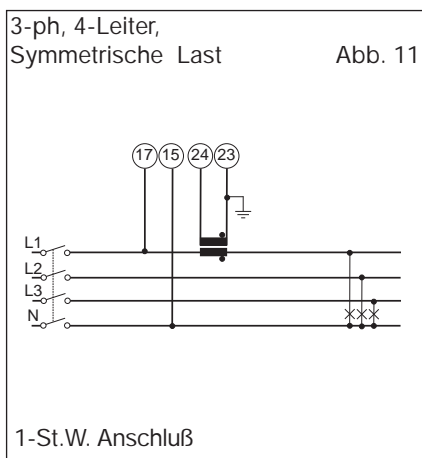
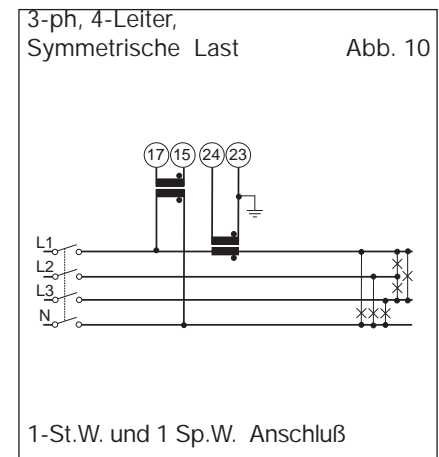
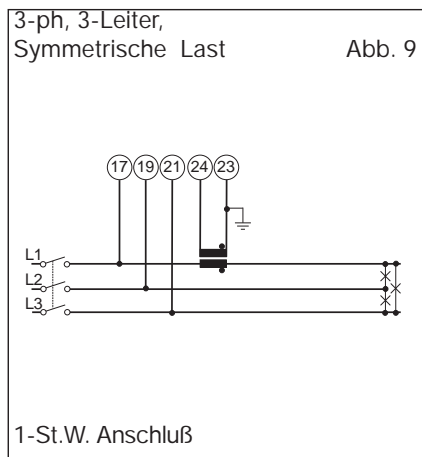
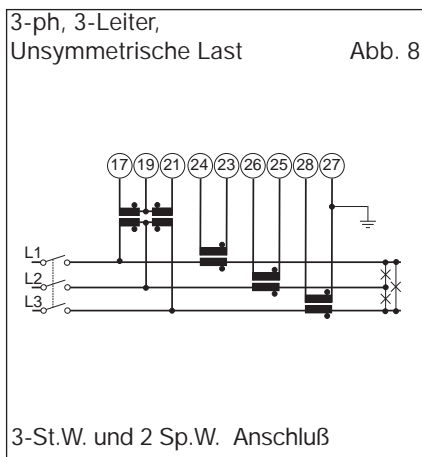
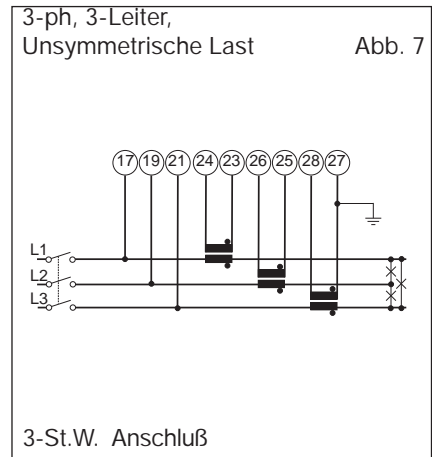
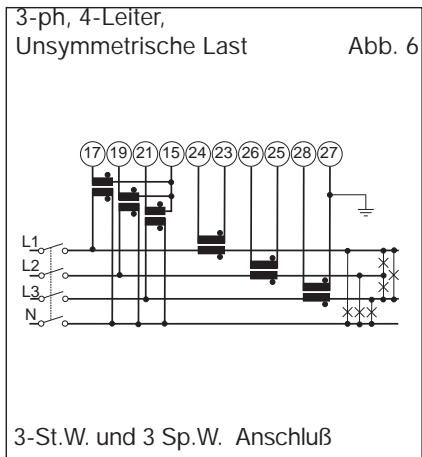
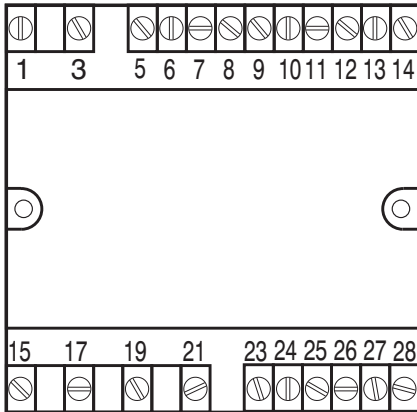
Wenn der Stromwandler mit Erde verbunden ist, wird ein Leckstrom von 0 bis 1.8 mA max. erzeugt; der Wert des Stromes hängt vom Eingangsimpedanzwerte des Gerätes, vom Anschlusstyp und von der gemessenen Netzspannung ab.



ACHTUNG: die Stromeingänge dürfen NUR über Stromwandler an den Netz angeschlossen werden. Der direkte Anschluß ist nicht zulässig.

Schaltbilder (Forts.)

Wenn der Stromwandler mit Erde verbunden ist, wird ein Leckstrom von 0 bis 1.8 mA max. erzeugt; der Wert des Stromes hängt vom Eingangsimpedanzwerte des Gerätes, vom Anschlussstyp und von der gemessenen Netzspannung ab.



ACHTUNG: die Stromeingänge dürfen NUR über Stromwandler an den Netz angeschlossen werden. Der direkte Anschluß ist nicht zulässig.

Ausgangsanschlüsse

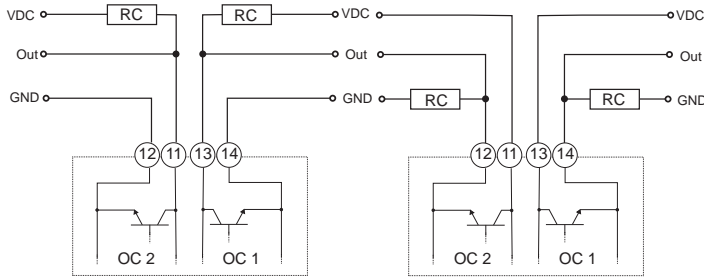


Abb. 13

Abb. 14

Offene Kollektoren Ausgänge: Der Lastwiderstand (Rc) muss so ausgelegt sein, dass der geschlossenen Kontaktstrom niedriger als 100mA ist; die VDC Spannung muss niedriger oder gleich 30V sein.

VDC: Stromversorgungsspannungsausgang. Out: positiver Ausgangskontakt (Offener Kollektoren-Transistor). GND: Masseausgangskontakt (offenere Kollektortransistor)

Relaisausg.

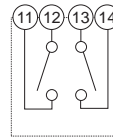


Abb. 15

RS485 Serielle Schnittstelle

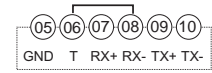


Abb. 16

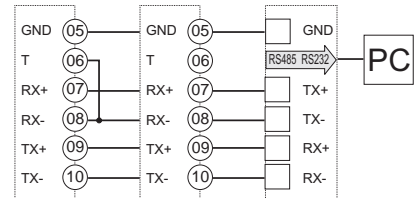
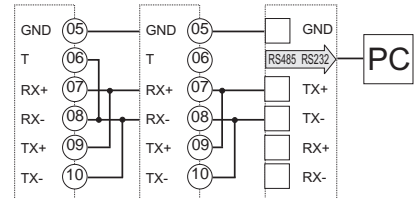
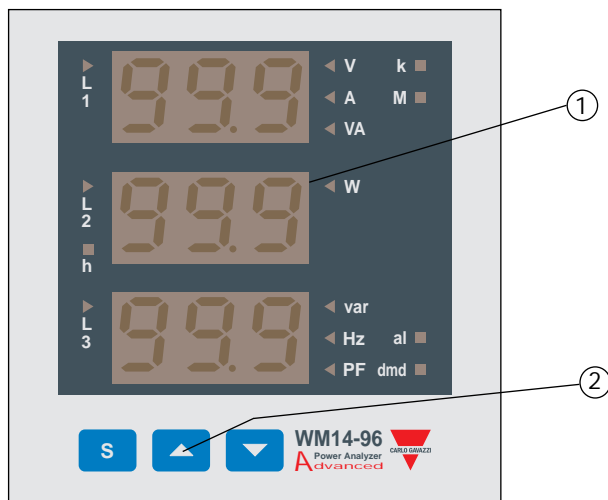


Abb. 17

Beschreibung der Gerätevorderseite



1. Anzeige

Alphanumerische LCD-Anzeige für:
- Konfigurations-Parameter;
- Alle Messgrößen.

2. Tastatur

Eingabe der Konfigurationsparameter und Anzeige der Messwerte.



Taste zum Aufrufen des Programmier-Modus und für Auswahl Bestätigen.



Tasten zur:

- Programmierung von Werten;
- Wahl von Programmfunktionen;
- Anzeige der Seiten mit Messwerten.

Abmessungen und Frontplattenausschnitt

