

Energianhallinta Verkon laatuanalysointori Malli WM3-96

CARLO GAVAZZI



- Harmonisten yliaaltojen analysointi (FFT) aina 50 yliaaltoon asti sekä graafisella että numeronäytöllä (sekä virta että jännite)
- Harmonisten lähteiden tunnistus
- Valinnainen RS232 + reaaliaikakello hälytysten ja MIN/MAX arvojen tulostustoiminnalla, energiatietojen tallennus kuukausittain
- Suojausluokka (edestä): IP 65

- Tarkkuusluokka 0.5
- 32-bitinen modulaarinen verkon laatuanalysointori
- Graafinen näyttö (128 x 64 pistettä)
- Etupanelin koko: 96 x 96 mm
- Sekä yksi- että kolmivaihemittaukset: W, Wavg, VA, In, VAavg, PF, PFavg, V, I, Iavg (kaikille näistä sekä maks. että min. arvot). Energiat: $\pm$ kWh, 4 sektorin VARh mittaus
- TRMS-mittaus säröille (jännite/virta)
- Virta- ja jännitetulot automaattisella skaalauksella
- 4 x 4-num. näyttö hetkellisarvoille
- 4 x 9-num. näyttö kokonaisenergialle
- 4 x 6-num. näyttö osittaisenergioille
- 48 erillistä energiamittausta yksi-, kaksi- ja moniaikatariffeille
- Keräilyaika: 10 kertaa/s
- Nollajohtimen virranmittaus
- Jopa 4 valinnaista hälytysrajaa
- Jopa 4 valinnaista pulssilähtöä
- Jopa 4 valinnaista analogista lähtöä
- Valinnainen RS 422/485-sarjaporttilähtö
- Laaja syöttöjännitealue: 18 - 60 VAC/DC - 90 - 260 VAC/DC VAC/DC
- MODBUS RTU, JBUS tai N2 METASYS-protokolla(tilauksesta)

Tuotekuvaus

32-bittinen mikroprosessoripohjainen verkkoanalysointori varustettuna ohjelmointipainikkeilla. Etulevyn suojaluokka on (edestä) on IP 65. Mittari on suunniteltu erityisesti kohteisiin, jossa tarvitaan verkon kokonaisvaltaista hallintaa, kuten pääkeskusten syöttökentät. Vaihtoehtoisia mittauksia on yli 400 kpl.

Tilausohje

WM3-96AV53H XX XX XX XX X

Tuotetunnus	
Mittausalue	
KytKentä	
Syöttöjännite	
Paikka 1	
Paikka 2	
Paikka 3	
Paikka 4	
Optiot	

Mallit

Mittausalue	Paikka A (signaalilähtö)	Paikka B (signaalilähtö)	Paikka C (raja- tai pulssilähdöt)
AV5 240/415VAC - 1/5 AAC (maks. 300 V (L-N)/ 520 V (L-L) - 6 A) (vakio)	XX: Ei ole A1: Yksi analoginen lähtö, 20 mADC (vakio) A2: Yksi analoginen lähtö, ± 5 mADC ¹⁾ A3: Yksi analoginen lähtö, ± 10 mADC ¹⁾ A4: Yksi analoginen lähtö, ± 20 mADC ¹⁾ B1: Kaksi analogista lähtöä, 20 mADC (vakio) B2: Kaksi analogista lähtöä, ± 5 mADC ¹⁾ B3: Kaksi analogista lähtöä, ± 10 mADC ¹⁾ B4: Kaksi analogista lähtöä, ± 20 mADC ¹⁾ V1: Yksi analoginen lähtö, 10 VDC (vakio) V2: Yksi analoginen lähtö, ± 1 VDC ¹⁾ V3: Yksi analoginen lähtö, ± 5 VDC ¹⁾ V4: Yksi analoginen lähtö, ± 10 VDC ¹⁾ W1: Kaksi analogista lähtöä, 10 VDC (vakio) W2: Kaksi analogista lähtöä, ± 1 VDC ¹⁾ W3: Kaksi analogista lähtöä, ± 5 VDC ¹⁾ W4: Kaksi analogista lähtöä, ± 10 VDC ¹⁾	XX: Ei ole B1: Kaksi analogista lähtöä, 20 mADC (vakio) B2: Kaksi analogista lähtöä, ± 5 mADC ¹⁾ B3: Kaksi analogista lähtöä, ± 10 mADC ¹⁾ B4: Kaksi analogista lähtöä, ± 20 mADC ¹⁾ W1: Kaksi analogista lähtöä, 10 VDC (vakio) W2: Kaksi analogista lähtöä, ± 1 VDC ¹⁾ W3: Kaksi analogista lähtöä, ± 5 VDC ¹⁾ W4: Kaksi analogista lähtöä, ± 10 VDC ¹⁾ S1: Sarjaportti RS485, kaksisuuntainen ¹⁾	XX: Ei ole R1: Yksi relälähtö, (AC1-8AAC @ 250VAC) ¹⁾ R2: Kaksi relälähtöä, (AC1-8AAC @ 250VAC) ¹⁾ 01: Yksi avoin kollektorilähtö (30V/100mADC) ¹⁾ 02: Kaksi avointa kollektorilähtöä (30V/100mADC) ¹⁾ D1: 3 digitaalista tuloa ¹⁾
AV7: 400/690VAC - 1/5 AAC (maks. 480V (L-N) / 830 V (L-L) / 6 A ¹⁾			
KytKentä			
3: Yksi-/kolmivaiheinen järjestelmä (3 tai 4 johdinta, symmetrinen kuorma) Kolmivaiheinen järjes- telmä (3 tai 4 johdinta, epäsymmetrinen kuorma)			
Syöttöjännite			
L: 18 - 60 VAC/DC ¹⁾ H: 90 - 260 VAC/DC			
		Paikka D (raja- tai pulssilähdöt) R2: Kaksi relälähtöä, (AC1-8AAC @ 250VAC) ¹⁾ 02: Kaksi avointa kollektorilähtöä (30V/100mADC) ¹⁾ 04: 4 avointa kollektori lähtöä (30V/100mADC) ¹⁾ XX: Ei ole OPTIOT	
		Huom: □ Paikat A + B □ Maks. 4 analogilähtöä □ □ Paikat C + D □ Maks. 4 digitaalilähtöä □ (rele tai transistori)	X: ei ole S: Sarja RS232 + RTC (reaaliaikakello) N: N2 Metasys-protokolla C: Optiot: S + N

¹⁾ Tilauksesta

Tulo, tekniset tiedot

Sisääntulot		Maks. ja min. osoitus	Maks. 9999 (99999999), Min. -9999 (-99999999)
Virta	2 (mittauskoodi: 1) 6 (mittauskoodi: 3)	Mittaukset	Virta, jännite, teho, energia, harmoniset (kts Sivunäytöt) TRMS mittaus säröille jännite/virta KytKentä: Suora Huippukerroin: ≥ 3 (maks. 15 Ap/500 Vp (V L-N) 15 Ap/800 Vp (V L-N)
Jännite	2 (mittauskoodi: 1) 4 (mittauskoodi: 3)		
Digitaaliset	3 pot.vapaata kosk. Wdmd,VAdmd,In dmd, PFavg synkronointiin Kuormitus jännite/virta: 17.5 - 25 VDC/ < 8 mA		
Tarkkuus (näyttö, RS232, RS485)	In: 5A, jos skaala: 6A, aloitus: 15mA	Mittausalueet (impedanssit)	
Virta (IL1, IL2, IL3)	$\pm 0.5\%$ luk.(0.2 - 1.2 In) ± 5 mA (0.02 - 0.2 In) $\pm 1\%$ luk. (0.2 - 1.2 In) @ 40-100 Hz	AV5 (Un/In):	58 V/100 V (> 500 k Ω) - 1 AAC (≤ 0.3 VA) 58 V/100 V (> 500 k Ω) - 5 AAC (≤ 0.3 VA) 240 V/415 V (> 500 k Ω) - 1 AAC (≤ 0.3 VA) 240 V/415 V (> 500 k Ω) - 5 AAC (≤ 0.3 VA) 100 V/170 V (> 500 k Ω) 1 AAC (0.3 VA) 100 V/170 V (> 500 k Ω) 5 AAC (≤ 0.3 VA) 400 V/690 V (> 500 k Ω) - 1 AAC (≤ 0.3 VA) 400 V/690 V (> 500 k Ω) - 5 AAC (≤ 0.3 VA)
Virta (In)		AV7 (Un/In)	
Jännite	AV5 alue: $\pm 0.5\%$ luk.(48 - 300V _{L-N}) $\pm 1\%$ luk.(84 - 519 V _{L-L}) AV7 alue: $\pm 0.5\%$ luk.(80 - 480V _{L-N}) $\pm 1\%$ luk.(139 - 830 V _{L-L})		
sisältää myös: taajuuden, syöttöjännitteen ja lähdön kuormituksen vaik.			
Taajuus	$\pm 0.1\%$ täyd.näyt. (40-440 Hz)		
Pätö-/Loisteho (@ 25°C $\pm 5^\circ$ C, suht. kost. $< 60\%$)	$\pm 0.5\%$ (luk+täyd.ast). (PF 0.5 L/C, 0.1 - 1.2 In, alue AV5) tai $\pm 1\%$ täyd.näyt. (PF 0.5 L/C, 0.1 - 1.2 In, alue AV5)		
Näennäisteho (@ 25°C $\pm 5^\circ$ C, suht. kost. $< 60\%$)	$\pm 0.5\%$ (luk+täyd.ast) 0.1 - 1.2 In, alue AV5) tai $\pm 1\%$ luk. 0.1 - 1.2 In, alue AV5)	Taajuusalue	40 - 440 Hz
Energia	*	Ylikuormitus suojaus	
Harmonisten erottelu (@ 25°C $\pm 5^\circ$ C, suht. kost. $< 60\%$)	$\pm 1\%$ täyd. näyt.(täyd.n:100%) vaihe: $\pm 2^\circ$; Imin: 0.1 Arms **	Jatkuva: jännite/virta 1 s ajan Jännite: Virta:	1.2 x nimellistulo 2 x nimellistulo 20 x nimellistulo
Lisävirheet		Painikkeet	4 painiketta: ""S"" valikkopainike ohjelmointitilaan ja tunnusmerkin vahvistukseen ""YLÖS"" ja ""ALAS"" ohjelmointiin ja toiminnan valintaan ""F"" erikoistoimintoihin
Kosteus	$< 0.3\%$, 60% - 90% Suht. kost.	* Pätö: luokka 1 EN61036 muk. Lois: luokka 2 EN61268 muk. □ Ib: 5A, Imaks.: 6A□ Mitt. aloitusvirta: 20mA□ Un: 240V (AV5), 400V (AV7) **Imaks: 15Ap; Umin: 50 Vrms;□ Umaks: 500 Vp□ Keräilytaajuus: □ 6400 kertaa/s @ 50 Hz□	
Tulotaajuus	$< 0.4\%$, 62 - 400 Hz		
Magneettikenttä	$< 0.5\%$ @ 400 A/m		
Lämpötilaryömintä	≤ 200 ppm/ $^\circ$ C		
Keräilytaajuus	6400 kertaa/s @ 50Hz		
Näyttö	Graaf. LCD 128 x 64 pistettä, taustavalaist. Valinnaiset näytöt hetkellisarvoille: 4x4-num tai 4x3 1/2 -num, kok. energia: 4x9-num, osittaisenergia: 4x6-num.		

Lähtö, tekniset tiedot

Analogiset lähdöt (tilauksesta)			kaikkien seuraavien arvojen siirron.
Lähtöjen määrä	4:ään asti (tilauksesta)		0 - 20 mADC,
Tarkkuus	$\pm 0.2\%$ täyd.ast. (@ 25°C $\pm 5^\circ$ C, suht.kost. $\leq 60\%$)		0 - ± 20 mADC
Alueet	0 - 20 mADC, 0 - ± 20 mADC 0 - ± 10 mADC, 0 - ± 5 mADC 0 - 10 VDC, 0 - ± 10 VDC 0 - ± 5 VDC 0 - ± 1 VDC		0 - ± 10 mADC, 0 - ± 5 mADC 0 - 10 VDC, 0 - ± 10 VDC 0 - ± 5 VDC 0 - ± 1 VDC
Skaalaus	Vapaasti ohjelmoitavissa koko alueella, tämä mahdollistaa	Vasteaika	≤ 200 ms tyypillisesti (ilman suodatinta ja ilman FFT)

Lähtö, tekniset tiedot (jatkuu)

Rippeli	≤ 1% IEC 60688-1 ja EN 60688-1 mukaan	Protokolla	MODBUS (JBUS)
Lämpötilaryömintä	200 ppm/°C	Muut tiedot	kuten RS422/485
Kuorma: 20 mA lähtö	≤ 600 Ω	Digitaaliset lähdöt (tilauksesta)	Modulien toiminta: pulssi, raja tai molemmat, ovat vapaasti ohjelmoitavissa toisistaan riippumatta. ****
±20 mA lähtö	≤ 550 Ω		
±10 mA lähtö	≤ 1100 Ω	Pulssilähdöt (tilauksesta)	
±5 mA lähtö	≤ 2200 Ω	Pulssien määrä	Aina 4:ään saakka (tilauksesta)
10 V lähtö	≥ 10 kΩ	Malli	1 – 1000 ohjelmoitavissa
±10 V lähtö	≥ 10 kΩ		K-M-G Wh, K-M-G VArh, avoin kollektori (NPN transistori)
± 5 V lähtö	≥ 10 kΩ		V _{ON} 1.2 VDC/ maks. 100 mA
±1 V lähtö	≥ 10 kΩ	Pulssin pituus	V _{OFF} 30 VDC maks. *****
Eristysjännite	Toteutettu optoilla, 4000 V _{rms} lähdön ja mittaustulon välillä	Eristysjännite	220 ms (ON), ≥ 220 ms (OFF)
	4000 V _{rms} lähdön ja jännitesyötön välillä		DIN43864 mukaan
RS422/RS485 lähtö (tilauksesta)	Kaksisuuntainen, (staattiset ja dynaamiset vaihtoehdot)		Toteutettu optoilla, 4000 V _{rms} lähdön ja mittaustulon välillä
Kytkenäät	4 johdinta maks. etäisyys 1200 m, terminointi suoraan modulist		4000 V _{rms} lähdön ja jännitesyötön välillä
Osoitteet	1 - 255, valitaan painikkeilla	Huomautus	Lähdötyypit: joko kollektori tai rele (katso tiedot raja-arvokohdasta).
Protokolla	MODBUS RTU/JBUS, ***		
Data (kaksisuuntainen)		Raja-arvot (tilauksesta)	
Dynaaminen (vain luku)	Kaikki näytön suureet (katso taulukko:" Kaavio suureista jotka voidaan liittää")	Rajojen määrä	Aina 4:ään, erilliset lähdöt
		Toiminta	Ylä- ja alarajat
			yläraja pidolla, alaraja pidolla, vaihe-epäsymmetria
			vaihekatkos, nollakatkos
		Asettelu	0 - 100% sähköisestä arvosta
		Hystereesi	0 - 100% sähköisestä arvosta
		On-aika	0 - 255 s
		Releen tila	Valittavissa joko vetäneenä tai päästäneenä
Staattinen (vain kirjoitus)	Kaikki ohjelmoidut arvot, energian ylitysrajan nollaus, lähtöjen aktivointi. Kokonaisenergian tallennus (EEPROM)	Lähtöreleen arvot	SPDT-rele
	maks. 999.999.999 kWh/kVArh		AC 1-8 A @ 250 VAC
Dataformaatti	1 alkubitti, 8 databittiä, ei parit./parateettitark, 1 loppubitti	Min.vasteaika	DC 12-5 A @ 24 VDC
Siirtonopeus	1200, 2400, 4800 ja 9600 valittavissa	Eristysjännite	AC 15-2.5 A @ 250 VAC
Eristysjännite	Toteutettu optoilla, 4000 V _{rms} lähdön ja mittaustulon välillä		DC 13-2.5 A @ 24 VDC
	4000 V _{rms} lähdön ja jännitesyötön välillä	Huomautus	≤ 150 ms, ilman suodatinta, raja-arvon on-aikaviive: "0"
			Toteutettu optoilla, 4000 V _{rms} lähdön ja mittaustulon välillä
			4000 V _{rms} lähdön ja jännitesyötön välillä
			Lähdötyypit: joko kollektori tai rele (katso tiedot pulssilähdöt)
RS232 lähtö (tilauksesta)	Kaksisuuntainen, staattinen ja dynaaminen vaihtoehto		
Kytkenäät	3 johdinta maks. etäisyys 15m,		
Dataformaatti	1 alkubitti, 8 databittiä, ei parit./parateettitark, 1 loppubitti		
Siirtonopeus	9600 baudia		

*** N2 METASYS (tilauksesta)

**** Lähtöjä voidaan ohjata myös sarjaportin kautta

***** Lähdöt voidaan kytkeä kokonais- sekä/tai osittaisenergiamittauksiin

Ohjelmatoiminnot

Tunnussana	Numerokoodi maks. 3 num; 2 suojaustasoa ohjelmoiduille tiedoille 1 taso 2 taso	Suodatin	Suodattimen toiminta-alue Suodattimen tehokerroin Suodattimen kohde	0 - 99.9% sähköisestä tulosta 1 - 255 Näyttö, hälytykset, analogiset sekä sarjaportti-lähdöt (perusmuuttujat V, I, W ja niiden kerrannaiset)
Mittauksen valinta	Katso vastaava taulukko			
Muuntosuhteet	Virtam. 30000 A saakka Jännitem. 600 kV saakka	Tapahtumien tulostus		Vain RS232 + RTC modulilla. Maks./min. hälytykset tallennetaan ajan (h/min/s) ja päivämäärän (pv/kk/vuosi) mukaan. Maks. 480 tapahtumaa
Skaalauskerroin		Näytön suureet		min 4/näytön sivu. Yksi vapaasti ohjelmoitava sivu, 26 esivalittua sivua ja 12 aikaperiodien mukaan valittua energianhallinta-sivua (kts sivu 7)
Toiminta	Sähköisen skaalauksen toiminta: sähköisen tulon supistus/laajennus, joka liittyy 4:ään analogiseen tuloon ja raja-arvoon. Ohjelmoitavissa koko mittausalueella			
Sähköinen alue				

Syöttöjännite, tekniset tiedot

AC-jännite	90 - 260 VAC/DC (vakio), 18 - 60 VAC/DC (tilauksesta)	Tehon kulutus	≤ 30VA/12W (90 - 260V) ≤ 20VA/12W (18 - 60V)
-------------------	--	----------------------	---

Tekniset tiedot, yleistä

Käyttölämpötila	0 - 50°C (32 - 122°F) (suht.kost. < 90% ei-kondens)	Tuotestandardit:	Energiamittaukset: EN61036, EN61268, DIN43864
Varastointilämpötila	-10 - 60°C (14 - 140°F) (suht.kost. < 90% ei-kondens)	Pulssilähtö	
Eristysjännite	300 V _{rms} maata vasten (AV5-tulo)	Liittimet	Ruuvit, maks. 2.5 mm ² johtimet x 2
Eristys 4000 V_{rms}	Kaikkien tulojen/ lähtöjen ja maan välillä	Kotelo	
Sähkölujuus	4000 V _{rms} 1 min	Mitat	96 x 96 x 140 mm
Kohinan vaimennus		Materiaali	ABS, itsesammuva: UL 94 V-0
CMRR	100 dB, 48 - 62 Hz	Suojausluokka	Edestä: IP65
EMC	EN 50 081-2, EN 50 082-2	Paino	Noin 600 g (pakkaus mukaanlukien)
Muut standardit		Hyväksynät	CE, UL, CSA
Turvastandardit:	IEC 61010-1, EN 61010-1		
Tuotestandardit:	IEC 60688-1, EN 60688-1		

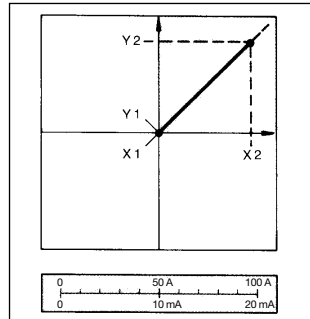
Toiminnan kuvaus

Tulon ja lähdön skaalausmahdollisuus

Analogisten lähtöjen (y) toiminta tulojen (x) suhteen

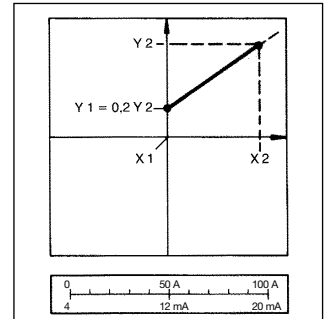
Kuva A

Tulon arvot ja lähdön arvot pysyvät samana. Lähtö on verrannollinen mitattuun tuloon.



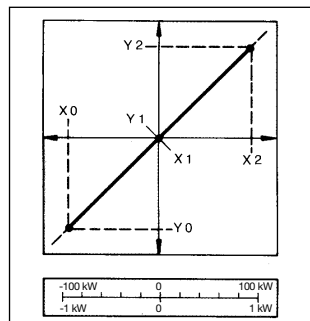
Kuva D

Tulon arvot ja lähdön arvot pysyvät samana. Kun tulon arvo on nolla, lähdöllä on jo arvo $Y_1 = 0.2 Y_2$.



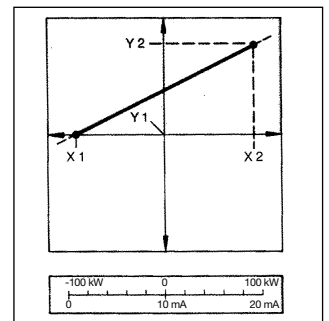
Kuva B

Tulon arvot ja lähdön arvot muuttuvat vastaavasti. Lähtö on verrannollinen mitattuun tuloon.



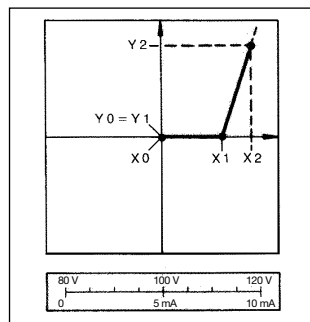
Kuva E

Tulon ja lähdön arvot muuttuvat. Lähtö kasvaa tasaisesti tulon arvosta X1 arvoon X2.



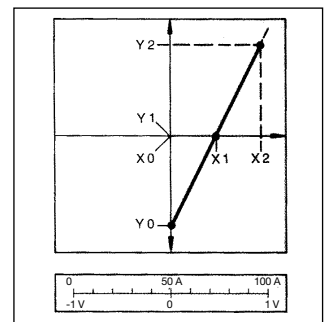
Kuva C

Tulon arvot ja lähdön arvot pysyvät samana. Alueella X0...X1 lähtö on nolla. Alueella X1...X2 vastaava lähtö $Y_0 = Y_1 \dots Y_2$ kasvaa voimakkaasti.



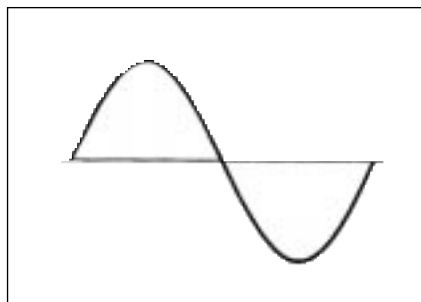
Kuva F

Tulon arvot ja lähdön arvot pysyvät samana, siten että tulon jättäessä alueen X0...X1 ja tullessa alueelle lähtö vaihtaa merkkiä.



Toiminta

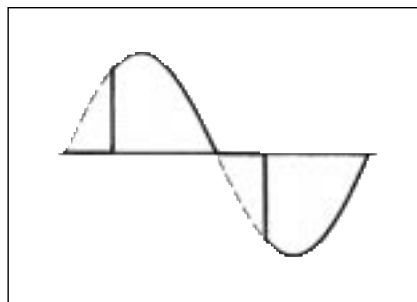
Signaalien muoto, joita voidaan mitata



Kuva G

Puhdas sinimuotoinen

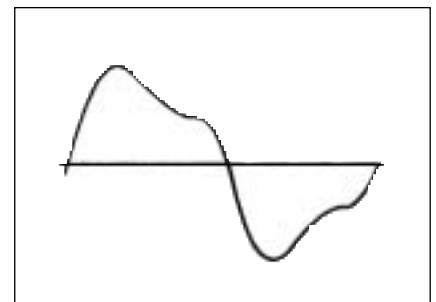
Perusmuoto 100%
Harmoniset yliaallot 0%
 $A_{rms} = 1.1107 \text{ I A}$



Kuva H

Sinimuotoinen, leikattu

Perusmuotoa 10...100%
Harmoniset yliaallot 0...90%
Taajuusspektri 3:sta 50:een harmoniset



Kuva I

Sinimuotoinen, vääristynyt

Perusmuotoa 70...90%
Harmoniset yliaallot 10...30%
Taajuusspektri 3:sta 50:een harmoniset

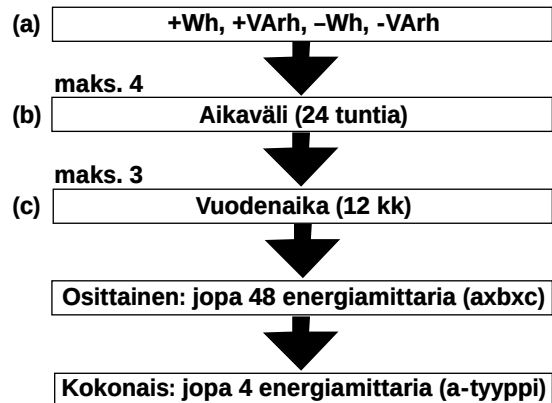
Harmonisten yliaaltojen analyysi

Analyysin periaate	FFT		
Harmonisten mittaus Virta Jännite	Aina 50:een harmoniseen Aina 50:een harmoniseen		puolelta. Huom. Jos verkko on 3-johdin- verkko, niin kulmaa ei voida mitata.
Harmonisten tyyppi	THD (VL1) THD pariton (VL1) THD parillinen (VL1) ja samoin muissa vaiheissa: L2, L3. THD (IL1) THD pariton (IL1) THD parillinen (IL1) Ja samoin muissa vaiheissa: L2, L3.	Harmoniset yksityiskohdat	Jokaisella THD-sivulla on mahdollista nähdä harmo- nisen tila
Harmonisten vaihekulma	Instrumentti mittaa kulmaa yksittäisen vaiheen "U" ja yksittäisen vaiheen "I" välillä ja näyttää tuloksen symbolina yhdessä neljänneksessä. Symbolin aseman perusteella voidaan päätellä, että tuleeko häiriö verkosta vai kuorman	Esitystapa	Sisältö näytetään harmonisten spektrinä graafisesti. Tulos annetaan myös nume- romuodossa: THD % / RMS-arvosta THD parittomat % / RMS-arv. THD parilliset % / RMS-arv. Yksittäiset harmoniset % / RMS-arvosta.
		Lisänä	Harmonisten yliaaltojen analyysi voidaan tehdä sekä 2-, 3-että 4-johdin- verkoissa. Tw: 0.02

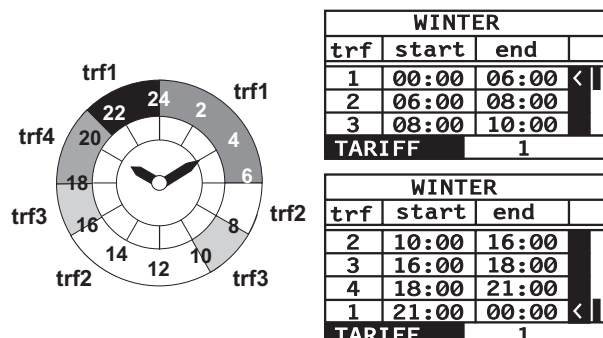
Energiatariffien hallinta

Aikaperiodit	Valittavissa: yksi-, kaksois- ja moniaika.
Yksiaika Energiamittareiden määrä	Kaikkiaan 4 (9-num.) (ei osittaislaskureita)
Kaksoisaika Energiamittareiden määrä	Kaikkiaan 4 (9-num.) Osittaisia: 8 (6-num.) 2, ohjelmoitavissa 24h sisällä
Moniaika Energiamittareiden määrä	Kaikkiaan 4 (9-num.) Osittaisia: 48 (6-num.) 4, ohjelmoitavissa 24h sisällä Vuodenaikaperiodit
Pulssilähtö	Voidaan ohjelmoida sekä kokonais-että osittaisenergi- oihin(kaksois- sekä moniaikatariffit)
Energiamittausten tallennus	Energian kulutuksen historian seuranta, energiamittausten tallennus kuukausittain, vanhin tieto: 2kk ennen lukupäivää. Tallennus kokonais- sekä osit- taisenergioille. Energiamittausten tallennus EEPROM:ille. Maks. näyttö 999.999 kWh/kvarh

Energianhallintakonsepti (moniaika)



Esimerkki moniaikamittauksesta



Sivunäytöt

Suureet, jotka voidaan näyttää 3-vaiheverkossa, 4-johdinkytkenä

No	1 suure	2 suure	3 suure	4 suure	Huomautus
0	Valittavissa	Valittavissa	Valittavissa	Valittavissa	
1	V L1-N	V L2-N	V L3-N	V L-N sys	Sys = Σ
2	V L1	V L2	V L3	V sys	Sys = Σ
3	I L1	I L2	I L3	I n	I n = nollajohtimen virta
4	W L1	W L2	W L3	W sys	Sys = Σ
5	VAr L1	VAr L2	VAr L3	VAr sys	Sys = Σ
6	VA L1	VA L2	VA L3	VA sys	Sys = Σ
7	PF L1	PF L2	PF L3	PF sys	PF: tehokerroin
8	V L1-N	I L1	PF L1	W L1	
9	V L2-N	I L2	PF L2	W L2	
10	V L3-N	I L3	PF L3	W L3	
11	V sys	PF sys	VAr sys	W sys	Sys = Σ
12	I n	PF sys	Hz	W sys	Sys = Σ , I n = nollajohtimen virta
13	I n dmd	VA dmd	PF avg	W dmd	dmd=demand avg=average
14	(MAX1)	(MAX2)	(MAX3)	(MAX4)	Maks. arvo voi olla yksi edellä mainituista (Nro. 0 - Nro. 13)
15	(MAX5)	(MAX6)	(MAX7)	(MAX8)	
16	(MAX9)	(MAX10)	(MAX11)	(MAX12)	
17	(MIN1)	(MIN2)	(MIN3)	(MIN4)	Min. arvo voi olla yksi edellä mainituista (Nro. - to Nro. 13)
18	(MIN5)	(MIN6)	(MIN7)	(MIN8)	
19	Historia FFT V1 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V1-I1 on aktivoitu
20	Historia FFT I1 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V1-I1 on aktivoitu
21	Historia FFT V2 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V2-I2 on aktivoitu
22	Historia FFT I2 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V2-I2 on aktivoitu
23	Historia FFT V3 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V3-I3 on aktivoitu
24	Historia FFT I3 (THD, TADo, THDe, Vaiheharmoninen)				Vain, jos analyysi V3-I3 on aktivoitu
25	KWh + TOT	KWh - TOT	KVAr + TOT	KVAr - TOT	
26	KWh+	KWh-	KVAr+	KVAr-	Osittaisenergiamittarit

Käytetyt laskentakaavat

yksivaihemittaukset

Hetkellinen pätöjännite

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

Hetkellinen pätöteho

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

Hetkellinen tehokerroin

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

Hetkellinen pätövirta

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

Hetkellinen näennäisteho

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

Hetkellinen loisteho

$$VAr_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

Käytetyt laskentakaavat 3-vaiheverkossa

Kolmivaihejännite

$$V_L = \frac{V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}}{3}$$

Kolmivaihelointe

$$VAr_L = (VAr_1 + VAr_2 + VAr_3)$$

Kolmivaihevirta

$$A_L = \frac{VA_L}{\sqrt{3} \cdot V_L}$$

Kolmivaihepätöteho

$$W_L = W_1 + W_2 + W_3$$

Kolmivaihenäennäisteho

$$VA_L = \sqrt{W_L^2 + VAr_L^2}$$

Kolmivaihetehokerroin

$$\cos\phi_L = \frac{W_L}{VA_L} \quad (\text{TPF})$$

Harmonisten kokonaismäärä

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_{n,i}^2}}{I_{1,i}}$$

Harmonisten arvot:

THDi-THD parametreistä T vaiheessa i

T_{n,i} – arvo parametrissa T_n:ssä harmonisessa vaiheessa i

Kulutuksen tallennus

$$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n=1}^{n_1} P_{n,i}$$

$$kVarh_i = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n=1}^{n_1} Q_{n,i}$$

kWh_i = kulutettu kokonaispätöenergia vaiheessa i

kVArh_i = kulutettu kokonaisloistenergia vaiheessa i

P_i(t) = kokonais RMS pätöteho vaiheessa i ajassa t

Q_i(t) = kokonais RMS loisteho vaiheessa i ajassa t

t₁, t₂ = energian kulutuksen alku- ja lopetusajat

P_{n,i} = kokonais RMS pätöteho vaiheessa i ajassa n

Q_{n,i} = kokonais RMS loisteho vaiheessa i ajassa n

Δt = kahden tehonkulutuksen aikaväli

n1, n2 = kahden kulutusvälin energiamittaukset

Kaavio suureista, jotka voidaan liittää:

- maks/min seurantaan;
- analogiset lähdöt;
- hälytyslähdöt.

No	Suure	1-vaih. järjestelmä	3-vaih. + N symm.järj	3-vaih. + N epäs.järj.	3-vaih. symm.järj	3-vaih. epäs.järj.	Huom
1	V L1-N	o	x	x	o	o	
2	V L2-N	o	x	x	o	o	
3	V L3-N	o	x	x	o	o	
4	V L-N sys	o	x	x	o	o	
5	V L1	x	x	x	x	x	
6	V L2	o	x	x	x	x	
7	V L3	o	x	x	x	x	
8	V sys	o	x	x	x	x	
9	I L1	x	x	x	x	x	
10	I L2	o	x	x	x	x	
11	I L3	o	x	x	x	x	
12	I n	o	x	x	o	o	Nollajohtimen virta
13	W L1	x	x	x	o	o	
14	W L2	o	x	x	o	o	
15	W L3	o	x	x	o	o	
16	W sys	o	x	x	x	x	
17	VAr L1	x	x	x	o	o	
18	VAr L2	o	x	x	o	o	
19	VAr L3	o	x	x	o	o	
20	VAr sys	o	x	x	x	x	
21	VA L1	x	x	x	o	o	
22	VA L2	o	x	x	o	o	
23	VA L3	o	x	x	o	o	
24	VA sys	o	x	x	x	x	
25	PF L1	x	x	x	o	o	
26	PF L2	o	x	x	o	o	
27	PF L3	o	x	x	o	o	
28	PF sys	o	x	x	x	x	
29	Hz	x	x	x	x	x	
30	THD V1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
31	THDo V1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
32	THDe V1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
33	THD V2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
34	THDo V2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
35	THDe V2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
36	THD V3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
37	THDo V3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
38	THDe V3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
39	THD I1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
40	THDo I1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
41	THDe I1	x	x	x	x	x	jos FFT V1-I1 aktivoitu
42	THD I2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
43	THDo I2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
44	THDe I2	o	x	x	x	x	jos FFT V2-I2 aktivoitu
45	THD I3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
46	THDo I3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
47	THDe I3	o	x	x	x	x	jos FFT V3-I3 aktivoitu
48	I n dmd	x	x	x	x	x	
49	VA dmd	x	x	x	x	x	
50	PF avg	x	x	x	x	x	
51	W dmd	x	x	x	x	x	
52	ASY	o	x	x	x	x	

Huom. (x) vastaa saatavaa vaihtoehtoa, (o) vastaa ei saatavaa

Saatavilla olevat modulit

Malli	Kanavien määrä	Tilauskoodi
WM3-96 runko		AD 1016
AV5.3 tulo		AQ 1018
AV7.3 tulo		AQ 1019
18-60 VAC/DC syöttöjännite		AP1021
90-260 VAC/DC syöttöjännite		AP1020
20mADC analoginen lähtö	1	AO1050
10VDC analoginen lähtö	1	AO1051
±5 mADC analoginen lähtö	1	AO1052
±10 mADC analoginen lähtö	1	AO1053
±20 mADC analoginen lähtö	1	AO1054
±1 VDC analoginen lähtö	1	AO1055
±5 VDC analoginen lähtö	1	AO1056
±10 VDC analoginen lähtö	1	AO1057
20 mADC analoginen lähtö	2	AO1026
10 VDC analoginen lähtö	2	AO1027
±5 mADC analoginen lähtö	2	AO1028
±10 mADC analoginen lähtö	2	AO1029
±20 mADC analoginen lähtö	2	AO1030
±1 VDC analoginen lähtö	2	AO1031
±5 VDC analoginen lähtö	2	AO1032
±10 VDC analoginen lähtö	2	AO1033
RS485 lähtö	1	AR1034
Relelähtö	1	AO1058
Relelähtö	2	AO1035
Avoin kollektorilähtö	1	AO1059
Avoin kollektorilähtö	2	AO1036
Avoin kollektorilähtö	4	AO1037
Digitaaliset tulot	3	AQ1038
RS232 lähtö + RTC (1)	1	AR1039
WM3-96 N2 METASYS -runko		AD1016N2

Vaihtoehtoiset modulikombinaatiot

Perusyksikkö	Paikka A	Paikka B	Paikka C	Paikka D
Yksi analoginen lähtö	●			
Kaksi analogista lähtöä	●	●		
RS485 tulo/lähtö		●		
Yksi relelähtö (*)			●	
Yksi avoin kollektorilähtö (*)			●	
Kaksi relelähtöä (*)			●	●
Kaksi avointa kollektorilähtöä (*)			●	●
4 avointa kollektorilähtöä (*)				●
3 digitaalista tuloa		●	●	

RS232 tulo/lähtö + RTC

Paikka E

* (hälytys tai pulssi)

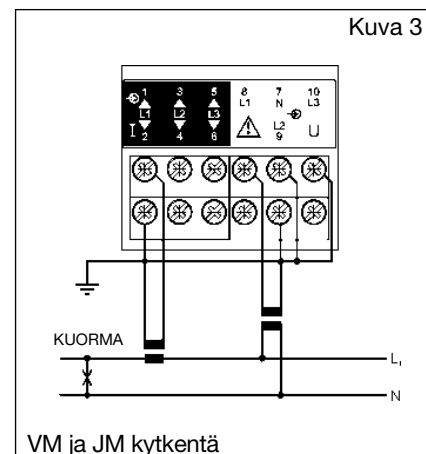
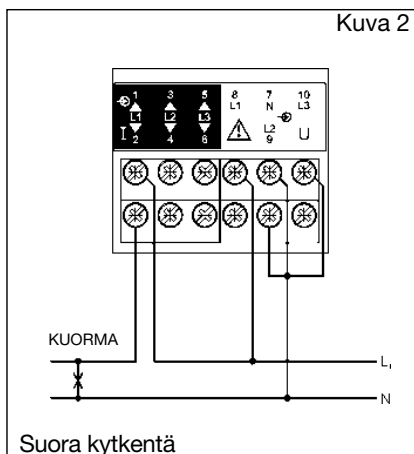
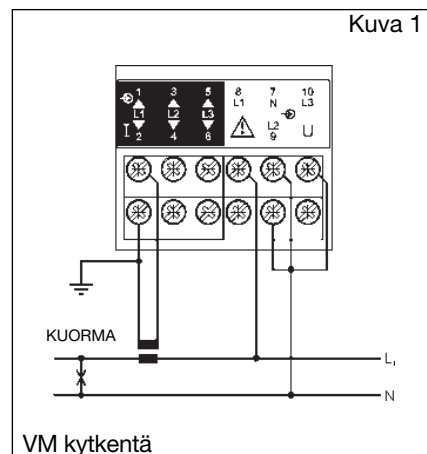


Yhteensopiva N2-Open Metasys-protokollan kanssa (tilauksesta)

(1) RS232 moduli on vaihtoehtona RS485 modulle.

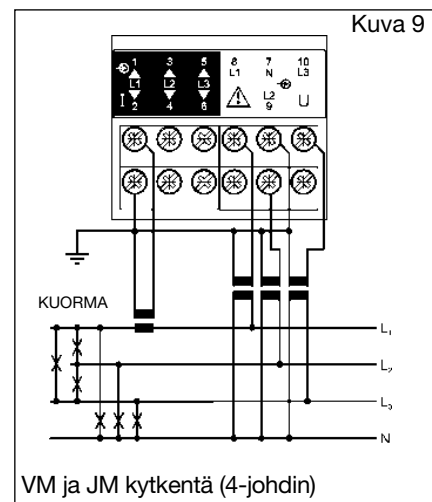
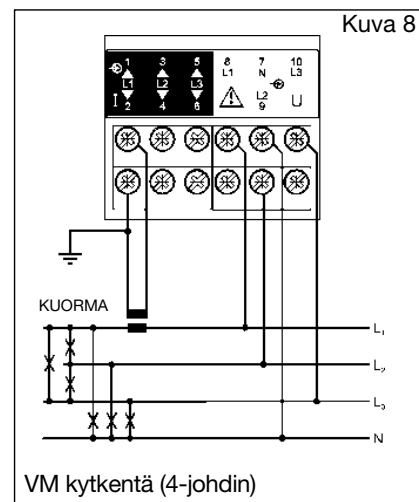
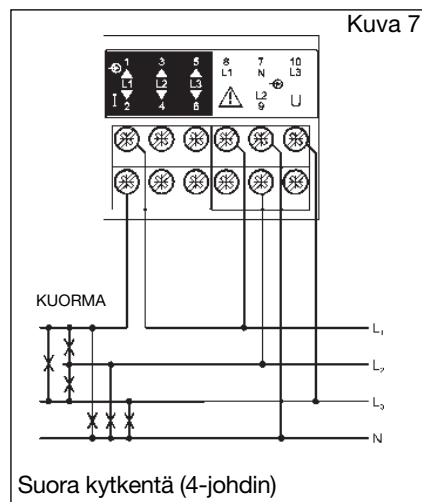
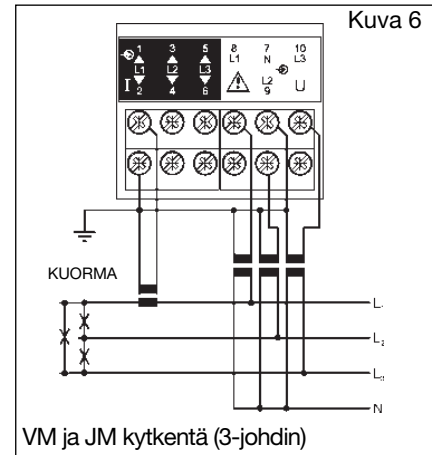
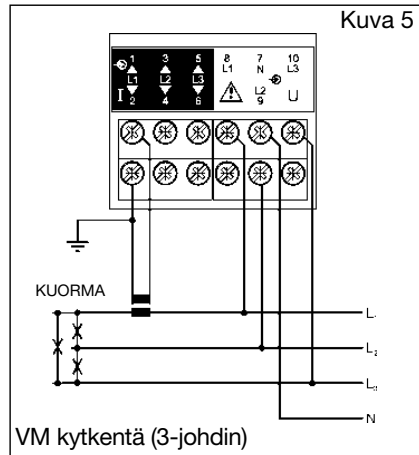
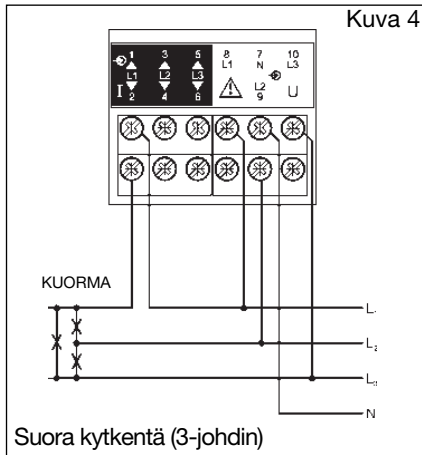
Johdotuskaaviot

Yksivaihekytkennät

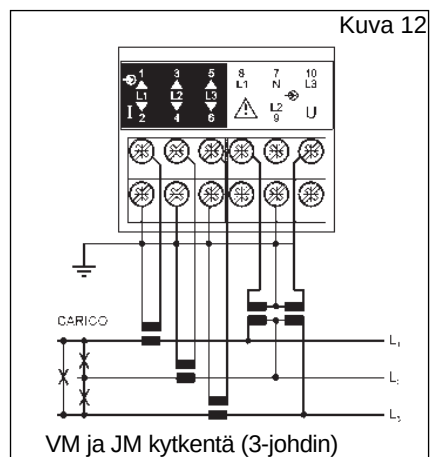
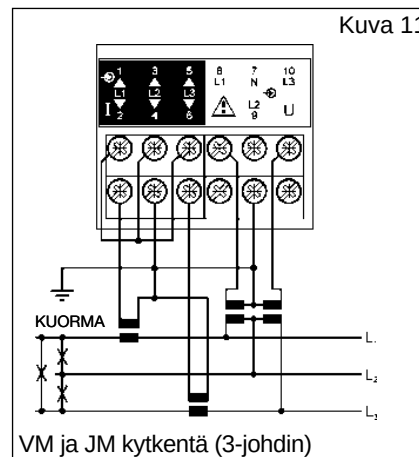
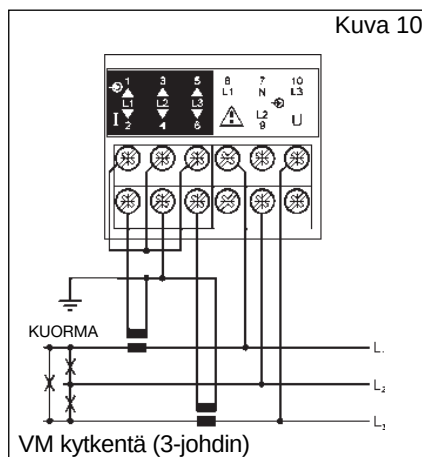


Johdotuskaaviot (jatkuu)

Kolmivaihekytkennät – Symmetriset kuormat

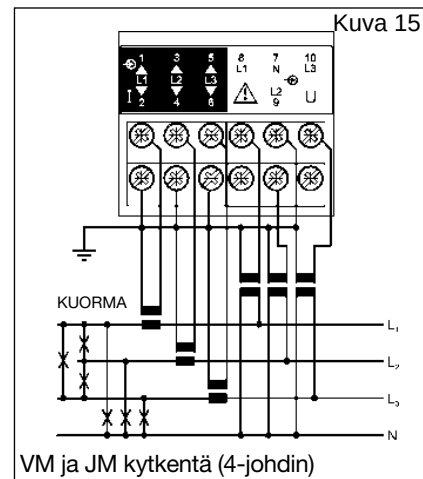
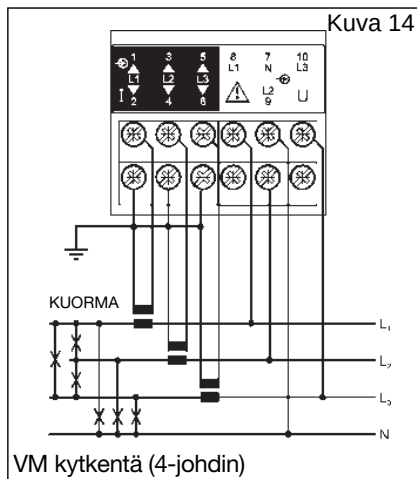
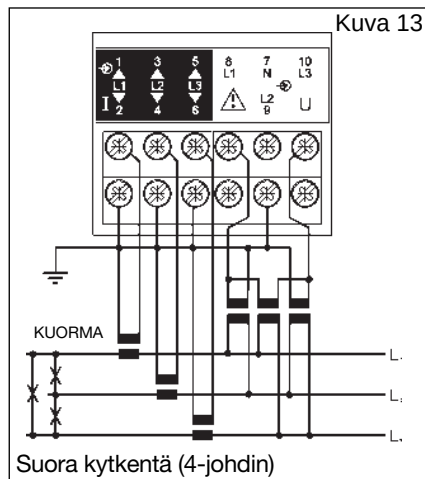


Kolmivaiheiset, 3-johdin ARON-kytkennät – epäsymmetrinen kuorma

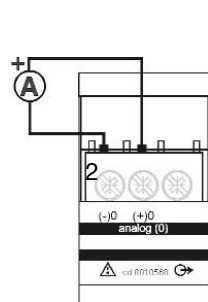


Johdotuskaaviot (jatkuu)

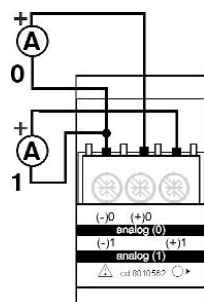
Kolmivaiheinen, 3-johdin-epäsymm. kuorma Kolmivaiheiset, 4- johdinkytkenöt – Epäsymmetriset kuormat



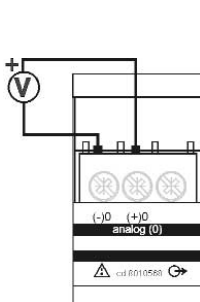
Kytkenöt (valinnaiset moduulit)



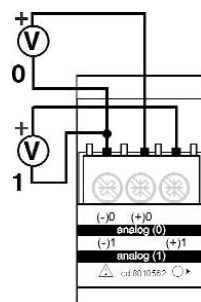
1 analogilähtö(mA)



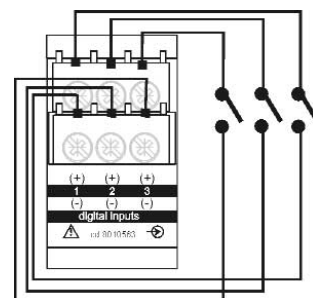
2 analogilähtöä (mA)



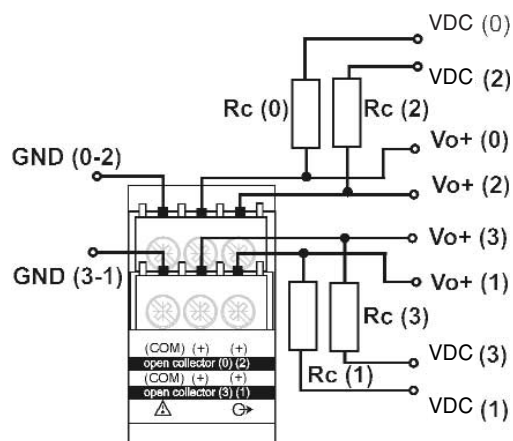
1 analogilähtö (V)



2 analogilähtöä(V)

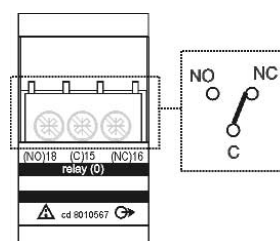


3 digitaalista tuloa

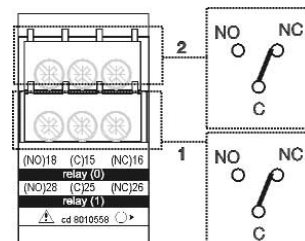


4 avointa kollektorilähtöä: Kuorman resistanssi (R_c) täytyy mitoittaa niin että suljetun koskettimen virta on pienempi kuin 100mA; jännitteen on oltava $\leq 30V$.

VDC: syöttöjännitelähtö. Vo+: positiivinen lähtö (avoin kollektori transistori). GND: negatiivinen(maa) lähtö (avoin kollektori transistori)

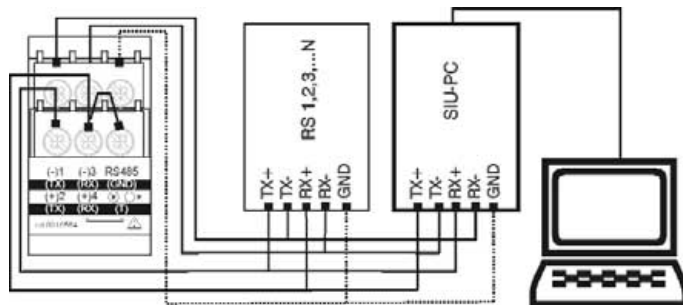


1 releilähtö



2 releilähtöä

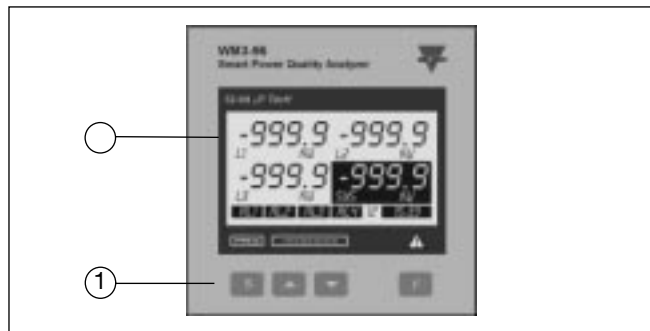
Kytkenöt (valinnaiset moduulit, jatkuu)



RS422/485 4-johdin kytkentä:

RS422/485 -väylään liitettävät muut laitteet (RS 1, 2,3...N) kytketään rinnakkain. Sarjaväylän terminointi tehdään viimeiseen laitteeseen jumpperilla (Rx+) ja (T) välille.

Mittarin etupaneli



1. Painikkeet

Käyttö ja ohjelmointi voidaan helposti suorittaa neljällä painikkeella.

- "S" painikkeella päästään ohjelmointiin ja vahvistamaan tunnussana



- arvojen ohjelmointiin ja toiminnan valintaan, sivujen selaus
- "F" erikoistoimintoja varten

2. Näyttö

Hetkellisarvoille:

- 4-num. (maksiminäyttö 9999)

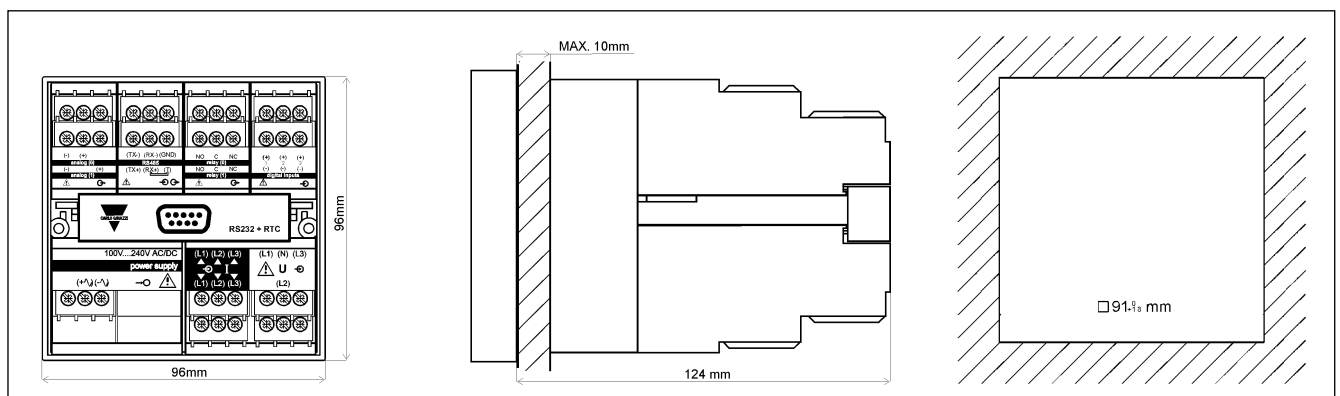
Energiat:

- 9 num. (maksiminäyttö 99999999)

Alfanumeerinen LCD-näyttö:

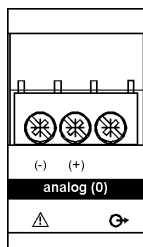
- Näyttää asetellut parametrit
- Näyttää kaikki mittausravot

Mitat



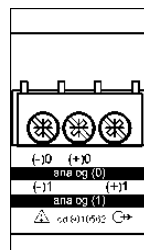
Liittimet

Yksi analoginen lähtö



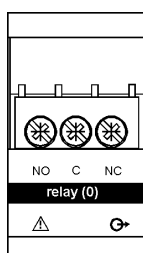
AO1050 (20 mADC)
AO1051 (10 VDC)
AO1052 (± 5 mADC)
AO1053 (± 10 mADC)
AO1054 (± 20 mADC)
AO1055 (± 1 VDC)
AO1056 (± 5 VDC)
AO1057 (± 10 VDC)

Kaksi analogista lähtöä

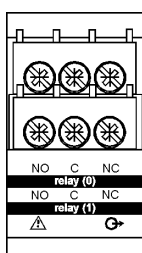


AO1026 (20 mADC)
AO1027 (10 VDC)
AO1028 (± 5 mADC)
AO1029 (± 10 mADC)
AO1030 (± 20 mADC)
AO1031 (± 1 VDC)
AO1032 (± 5 VDC)
AO1033 (± 10 VDC)

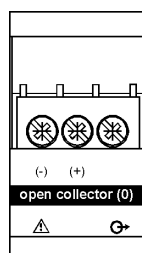
Digitaaliset lähdöt



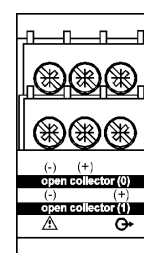
AO1058
Yksi relelähtö



AO1035
Kaksi relelähtöä

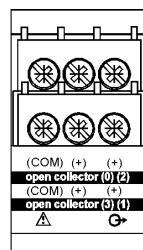


AO1059
Yksi avoin kollektorilähtö

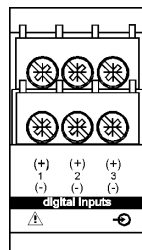


AO1036
Kaksi avointa kollektorilähtöä

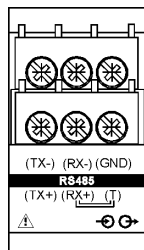
Muut tulo/lähtömodulit



AO1037
4 avointa kollektorilähtöä



AQ1038
3 Digitaalista tuloa

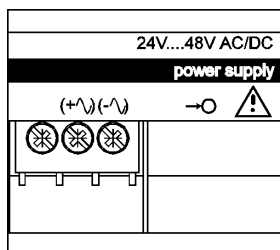


AR1034
RS485 lähtö

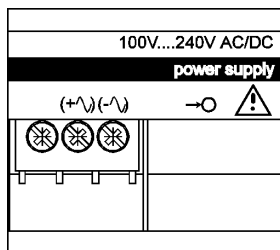


AR1039
RS232 lähtö + RTC (RTC=reaaliaikakello)

Syöttöjännitemodulit



AP1021
18-60 VAC/DC syöttöjännite



AP1020
90-260 VAC/DC syöttöjännite