

Energian hallinta

Energiamittari

Tyyppi EM210

CARLO GAVAZZI



- Luokka B (kWh) EN50470-3 mukaan
 - Luokka 1 (kWh) EN62053-21 mukaan
 - Luokka 2 (kvarh) EN62053-23 mukaan
 - Tarkkuus ± 0.5 lukemasta (virta/jännite)
 - Energiamittari
 - Hetkellissuureiden näyttö: 3 numeroa
 - Energioiden näyttö: 7 numeroa
 - Järjestelmäsuureet: W, var, PF, Hz, vaihejärjestys
 - Yksivaihesuureet: VLL, VLN, A, PF
 - Energiamittaukset: kokonais kWh (tuotu ja viety) ja kvarh
 - TRMS mittaukset säröytyneestä siniaallosta (jännite/virta)
 - Oma jännitelähde
 - Mitat: 4 DIN-moduulia ja 72x72 mm
 - Suojausluokka (edestä): IP50
 - Sovelluksen mukaan mukautuva näyttö ja ohjelmointi (Easyprog toiminto).
- Helppo liitännöjen hallinta
 - Irrotettava näyttö
 - Monikäyttökotelointi: DIN-kisko ja paneeliasennus mahdollisia.

Tuotekuvaus

Kolmivaiheinen energiamittari irrotettavalla LCD näyttöyksiköllä. Samaa laitetta voidaan käyttää DIN-kisko ja paneeliasenteisena energiamittarina. Tämän kolmivaiheisen energiamittarin pääominais-

suudet ovat pätö- ja loisen energian mittaaminen kustannusten seurantaan sekä yleisempien sähkösuureiden mittaaminen ja siirto (lähetin toiminto). Mahdollisuus on myös näyttää viety pätöener-

gia (esim. talteenotettu energia hisseissä ja vastaavissa sovelluksissa). Kotelointiluokka DIN-kiskoasennuksessa on IP50 (edestä). Virran mittaaminen ulkoisilla virtamuuntajilla ja jännitemittaus

joko suoralla kytkennällä tai jännitemuuntajilla. EM210 mittarissa on vakiona pulssilähtö pätöenergian kulutuksen siirtoon. Lisäksi 2-johdin RS485 kommunikointiportti on saatavana optiona.

Tilausohje

EM210 72D AV5 3 X OXX

Malli	_____
Alue	_____
Järjestelmä	_____
Syöttöjännite	_____
Lähtö 1	_____
Lähtö 2	_____
Optio	_____

Mallit

Mittausalue	Järjestelmä	Syöttöjännite	Optiot
AV5: 400VLL AC, 5(6)A tai 1(6)A (*) (virtamuuntajakytkentä)	3: symmetrinen ja epäsymmetrinen kuorma: 3-vaihe, 4-johdin; 3-vaihe, 3-johdin (ilman N kytkentää); 2-vaihe, 3-johdin; 1-vaihe, 2-johdin	X: Oma jännitelähde 40 - 480VAC LL, 45 - 65 Hz (kytkentä VL2-VL3)	X: Ei
AV6: 120/230VLL AC 5(6)A tai 1(6)A (*) (VT/PT ja virtamuuntajakytkennät)			
Lähtö 1	Lähtö 2	(*) alue1(6) A on saatavana, mutta se ei ole yhteensopiva EN50470-3 standardin kanssa.	
O: Yksi staattinen lähtö (opto-mosfet)	X: Ei ole S: RS485 portti		

Tulo, tekniset tiedot

Tulokytkenät Virtatulot	Verkon tyyppi: 3-vaihe Ei eristetty (shunttitulot). Huom.: ulkoiset virta- muuntajat voidaan maa- doittaa kukin erikseen.	Ylikuormitustila	EEE-näyttö, kun mitattava arvo ylittää maks. mitta- kapasiteetin.
Virta-alue (virtamuuntajilla)	AV5 ja AV6: 5(6)A. Alue "1(6)A" on saatavana, mutta se ei ole yhteensopiva EN50470-3 kanssa.	Maks. ja Min. näyttö	Maks. hetkellissuureet: 999; energiat: 9 999 999. Min. hetkellissuureet: 0; energiat 0.00.
Jännite (suora tai jänn./ teho- muunt.)	AV5: 400VLL; AV6: 120/230VLL.	LEDit	Punainen LED (Energian kulutus) 0.001 kWh / pulssi, jos VM kerroin x JM kerroin < 7; 0.01 kWh / pulssi, jos VM kerroin x JM kerroin ≥ 7.0 < 70.0; 0.1 kWh / pulssi, jos VM kerroin x JM kerroin ≥ 70.0 < 700.0; 1 kWh / pulssi, jos VM kerroin x JM kerroin ≥ 700.0.
Tarkkuus (Näyttö + RS 485) (@25°C ±5°C, R.H. ≤60%, 50Hz)	In: kts. alta, Un: kts. alta	Maks. taajuus	16Hz, EN50470-3 mukaan. Vihreä LED (kytk. liittimen puolella) palaa jatkuvasti ja kommunikoinnin tila: RX-TX (vain RS485 optiolla) vilkkuu.
AV5 malli	In: 5A, I _{max} : 6A; Un: 160 - 260VLL (277 - 450VLL).	Mittaukset	Katso "Kytettävien suurei- den luettelo".
AV6 malli	In: 5A, I _{max} : 6A; Un: 40 - 144VLL (70 - 250VLL).	Menetelmä	TRMS mittaus vääristy- neelle aaltomuodolle.
Virta AV5, AV6 mallit	0.002In - 0.2In: ±(0.5% luk. +3 num.). 0.2In - I _{max} : ±(0.5% luk. +1 num.).	Kytentätapa	Ulkoisilla virtamuuntajilla
Vaihe-nolla jännite	alueella Un: ±(0,5% luk. +1 num.).	Huippukerroin	In 5A: ≤3(15A maks.huippu)
Vaihe-vaihe jännite	Un alueella: ±(1 % luk. +1 num.).	Ylikuormitusvirrat	
Taajuus	Alue: 45 - 65Hz; resoluutio: ±1Hz	Jatkuva	6A, @ 50Hz.
Pätöteho	±(1 % luk. +2 num.).	500 ms ajan	120A, @ 50Hz.
Tehokerroin	±[0.001+1 % (1.000 - "PF luk.")].	Ylijännitteet	
Loisteho	±(2 % luk.+2 num.).	Jatkuva	1.2 Un
Pätoenergia	luokka B EN50470- 1-3 mukaan;	500 ms ajan	2 Un
	luokka 1 EN62053-21 mukaan.	Virtatulon impedanssi	
Loisenergia	luokka 2 EN62053-23 mukaan.	5(6)A	< 0.3VA
	In: 5A, I maks: 6A; 0.1 In: 0.5A.	Jännitetulon impedanssi	
	Käynnistysvirta: 10mA.	Oma jännitelähde	Tehon kulutus: < 2VA
Energian lisävirheet		Taajuus	50 ± 5Hz/60 ± 5Hz.
Häiriösuureet	EN62053-21, EN50470-1-3, EN62053-23 mukaan.	Painikkeet	Kaksi painiketta suureiden valintaan ja käytettävien parametrien ohjelmointiin.
Lämpötilaryömintä	≤200ppm/°C.		
Näytteenottotaajuus	1600 näytettä/s @ 50Hz, 1900 näytettä/s @ 60Hz		
Näytön päivitysaika	1 sekunti		
Näyttö	2-rivinen 1. rivi: 7 numeroa, 2. rivi: 3 numeroa tai 1. rivi: 3 num. + 3 num., 2. rivi: 3 numeroa. LCD, korkeus 7 mm.		
Tyyppi	LCD, korkeus 7 mm.		
Hetkellissuureiden näyttö	3 numeroa.		
Energiat	Kokonaisenergia: 5+2, 6+1 tai 7 numeroa		

Lähtö, tekniset tiedot

Pulssilähtö		Kytkenä	2-johdin, maks. etäisyys 1000 m, liitäntä suoraan laitteeseen.
Lähtöjen määrä	1	Osoitteet	247, valittavissa etupaneelin painikkeilla.
Tyyppi	Ohjelmoitavissa 0.01 - 9.99 kWh / pulssi. Lähtö kytkettävissä energia-mittareihin (kWh).	Protokolla	MODBUS/JBUS (RTU)
Pulssin kesto	TOFF $\geq$ 120ms, EN62052-31 mukaan. TON valittavissa (30 ms tai 100 ms) EN62053-31 mukaan.	Data (kaksisuuntainen) Dynaaminen (vain luku)	Järjestelmä ja vaihesuureet: katso taulukkoa "Kytettävien suureiden luettelo".
Lähtö	Staatinen: opto-mosfet.	Staatitset (luku ja kirjoitus)	Kaikki konfigurointiparametrit.
Kuorma	VON 2.5 VAC/DC maks. 70 mA, VOFF 260 VAC/DC maks.	Datamuoto	1 aloitusbitti, 8 databittiä, ei pariteettia, 1 tai 2 lopetusbittiä.
Eristys	Optoerottimilla, 4000 VRMS lähdön ja mittaustulon välillä.	Tiedonsiirtonopeus	9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbps.
RS485		Ohjaintulon suorituskyky	1/5 laitteen kuormasta.
Tyyppi	Monipisteyhteys, kaksisuuntainen (staatitset ja dynaamiset suuret).	Eristys	Maks.160 lähetin-vast.otinta samassa väylässä.
			Optoerottimilla, 4000 VRMS lähdön ja mittaustulon välillä.

Ohjelmatoiminnot

Salasana	Numerokoodi, maks. 3 merkkiä; 2 suojaustasoa ohjelmoiduille tiedoille:	Muuntosuhde	1.0 - 99.9 / 100 - 999 1.0 - 99.9 / 100 - 999. Max CTxVT AV6, 2421 Max CTxVT AV5, 1287 (X optio).
1. taso	Salasana "0", ei suojausta;	Näyttö	Jopa 3 suuretta/sivu. Katso "Sivunäytöt", 3 erilaista näyttölaajuutta valittavissa (katso "Sivunäytöt") valittujen mittaustoimintojen mukaan.
2. taso	Salasana 1 - 999, kaikki tiedot suojattu.	Nollaus	Etupaneelin painikkeilla: kokonaisenergiat (kWh, kvarh).
Ohjelmoinnin lukitus	Potentiometrillä (näytön takana) on mahdollista lukita pääsy kaikkiin konfigurointiparametreihin.	Helppo kytkenä toiminto	Väärän vaihejärjestyksen tunnistus ja näyttö. Kaikilla näytön valinnoilla (paitsi D ja E) virran, tehon ja energian mittaukset ovat riippumattomia virran kulkusuunnasta.
Verkon valinta			
Verkko 3-vaihe epäsym. kuorma	3-vaihe (4-johdin) 3-vaihe (3-johdin) ilman nollakytkentää.		
Verkko 3-vaihe 1 symm. kuorma	3-vaihe (3-johdin) 1 virran ja 3 vaihe-vaihe jännitteen mitta. 3-vaihe (4-johdin) 1 virran ja 3 vaihe-nolla jännitteen mitta. 3-vaihe (2-johdin) 1 virran ja 1 vaiheen (L1, liitin 10) ja nollan (N, liitin 9) jännitemittaus.		
Verkko 2-vaihe	2-vaihe (3-johdin)		
Verkko 1-vaihe	1-vaihe (2-johdin)		

Tekniset tiedot, yleistä

Toimintalämpötila	-25 - +55 °C (suht. kosteus 0 - 90 %, ei kondensoituvaa @ 40 °C) EN62053-21 ja EN62053-23 mukaan.	Purkaus	Virran ja jännitteen tulopiireissä: 6kV
Varastointilämpötila	-30 - +70 °C (suht. kosteus < 90 %, ei kondensoituvaa @ 40 °C) EN62053-21 ja EN62053-23) mukaan.	Radiotaajuiset häiriöt	CISPR 22 mukaan
Ylijännitekategoria	Cat. III (IEC 60664, EN60664)	Standardit	
Eristys (1 minuutin ajan)	4000 VRMS mittaustulojen ja digitaalilähdön välillä.	Turvallisuus	EC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1 EN62052-11
Sähkölujuus	4000VAC RMS 1 min. ajan	Mittaukset	EN62053-21, EN62053-23, EN50470-3
Kohinan vaimennus CMRR	100 dB, 48 - 62 Hz	Pulssilähtö Hyväksynnät	DIN43864, IEC62053-31 CE, cULus listattu
EMC	EN62052-11 mukaan	Liitännät	Ruuviliittimet 2.4 x 3.5 mm
Sähköpurkaukset	5kV ilmapurkaus	Kaapelin poikkipinta-ala	Min./Maks. ruuvien kiristysmomentti: 0.4 Nm / 0.8 Nm
Immunitaetti säteileville sähkömagneettisille kentille	Testattu virralla: 10V/m 80 - 2000MHz Testi ilman virtaa: 30V/m 80 - 2000MHz;	Kotelo	
Purkaus	Virran ja jännitemittauksen tulopiirit: 4kV	Mitat (LxKxS)	72 x 72 x 65 mm
Immunitaetti johtaville häiriöille	10V/m 150kHz - 80Mhz	Materiaali	Noryl, PA66 itsestään sammuva: UL 94 V-0
		Asennus	Paneeliin ja DIN-kiskoon
		Suojausluokka	
		Edestä	IP50
		Ruuviliittimet	IP20
		Paino	Noin 400g (pakkauksineen)

Jännitelähteen tekniset tiedot

Oma jännitelähde	40 - 480VAC (45-65Hz). Tulojen "VL2" ja "VL3" välillä	Tehon kulutus	≤2VA/1W
-------------------------	--	----------------------	---------

Tulojen ja lähtöjen välinen eristys

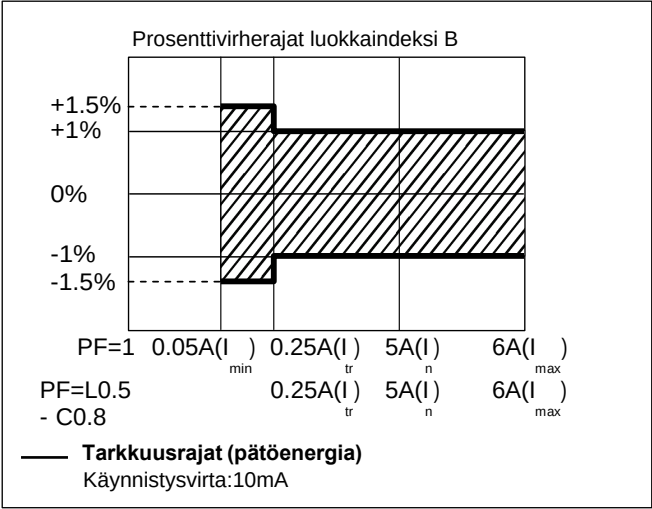
	Mittaustulo	Opto-Mosfet lähtö	Kommunikointiportti	Oma jännitelähde
Mittaustulot	-	4kV	4kV	0kV
Opto-Mosfet lähtö	4kV	-	-	4kV
Kommunikointiportti	4kV	-	-	4kV
Oma jännitelähde	0kV	4kV	4kV	-

HUOM.: kaikki mallit on ehdottomasti kytkettävä ulkoisten virtamuuntajien kautta.

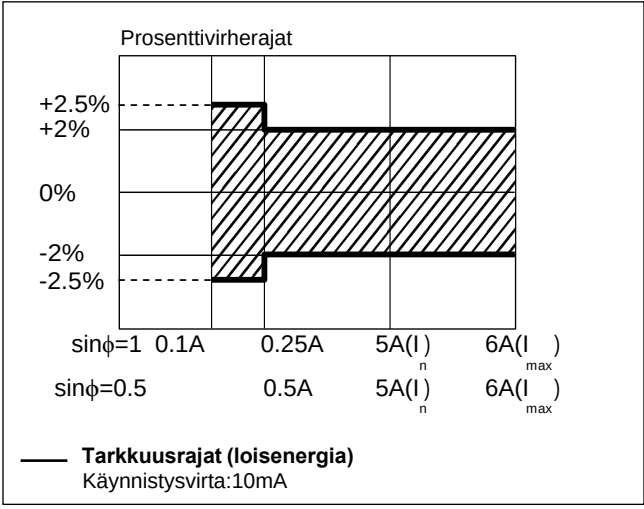


Tarkkuus (EN50470-3 ja EN62053-23 mukaan)

kWh, tarkkuus (lukemasta) virrasta riippuen



kvarh, tarkkuus (lukemasta) virrasta riippuen



Käytetyt laskentakaavat

Vaihesuureet

Hetkellinen pätojännite

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

Hetkellinen pätöteho

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

Hetkellinen tehokerroin

$$\cos \varphi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Hetkellinen pätövirta

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

Hetkellinen näennäisteho

$$VA_1 = V_{1N} \cdot A_1$$

Hetkellinen loisteho

$$\text{var}_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

Järjestelmäsuureet

Vastaava kolmivaihejännite

$$V_\Sigma = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \cdot \sqrt{3}$$

Jännitteen epäsymmetrisyys

Kolmivaihe pätöteho

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

Kolmivaihe näennäisteho

$$VA_\Sigma = \sqrt{W_\Sigma^2 + \text{var}_\Sigma^2}$$

Kolmivaihe tehokerroin

$$\cos \varphi_\Sigma = \frac{W_\Sigma}{VA_\Sigma}$$

Energian mittaus

$$k \text{ var } hi = \int_{t1}^{t2} Qi(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Qnj$$

$$kWhi = \int_{t1}^{t2} Pi(t) dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Pnj$$

Jossa:

I = vaihe (L1, L2 tai L3)

P = pätöteho; **Q** = loisteho;

t1, t2 = energiamittauksen alku- ja lopetusajat; **n** = aikayksikkö; Δt = energiamittausten aikaväli;

n1, n2 = energiamittausten aloitus- ja lopetushetket

Kytettävien suureiden luettelo:

- RS485 kommunikointiportti
- Pulssilähdöt (vain "energiat")

Nro	Suure	1-vaihe verkko	2-vaihe verkko	3-v. 4-johdin symmetr. verkko	3-v. 3-johdin symmetr. verkko	3-v. 4-johdin epäsymm. verkko	3-v. 3-johdin epäsymm. verkko	Huomautukset
1	kWh	x	x	x	x	x	x	Kokonais (2)
2	kvarh	x	x	x	x	x	x	Kokonais (3)
3	V L-N sys (1)	o	x	x	x	x	x	sys= verkko (Σ)
4	V L1	x	x	x	x	x	x	
5	V L2	o	x	x	x	x	x	
6	V L3	o	o	x	x	x	x	
7	V L-L sys (1)	o	x	x	x	x	x	sys=verkko (Σ)
8	V L1-2	o	x	x	x	x	x	
9	V L2-3	o	o	x	x	x	x	
10	V L3-1	o	o	x	x	x	x	
11	A L1	x	x	x	x	x	x	
12	A L2	o	x	x	x	x	x	
13	A L3	o	o	x	x	x	x	
14	VA sys (1)	x	x	x	x	x	x	sys=verkko (Σ)
15	VA L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
16	VA L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
17	VA L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
18	var sys	x	x	x	x	x	x	sys=verkko (Σ)
19	var L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
20	var L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
21	var L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
22	W sys	x	x	x	x	x	x	sys=verkko (Σ)
23	W L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
24	W L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
25	W L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
26	PF sys	x	x	x	x	x	x	sys=verkko (Σ)
27	PF L1	x	x	x	x	x	x	
28	PF L2	o	x	x	x	x	x	
29	PF L3	o	o	x	x	x	x	
30	Hz	x	x	x	x	x	x	
31	Vaihejärjestys	o	o	x	x	x	x	

(x) = saatavana

(o) = ei saatavana (näyttö näyttää nollaa)

(1) = suure saatavana vain sarjakommunikointiportin RS485 kautta

(2) = myös kWh- (viety) sovelluksessa E (katso seuraavaa taulukkoa)

(3) = summa (ei algebrallinen) tuotu ja viety kvarh sovelluksessa F (katso seuraavaa taulukkoa)

Sivunäytöt

Nro	1. suure (1. rivi, 1. osa)	2. suure (2. rivi, 2. osa)	3. suure (2. rivi)	Huomautukset	Sovellukset					
					A	B	C	D	E	F
	Phase sequence			Vaihejärjestyskolmio näytetään kaikilla sivuilla vain, jos vaihejärjestys on väärä.	x	x	x	x	x	x
1	Total kWh		W sys		x	x	x	x	x	x
1b	Total kWh (-)		“NEG”	Tuotu pätöenergia		+	+	+	+	T
2	Total kvarh		kvar sys			x	x	x	x	x
3		PF sys	Hz	Näyttö C, -C, L, -L riippuu kvadrantista.		x	x	x	x	x
4	PF L1	PF L2	PF L3	Näyttö C, -C, L, -L riippuu kvadrantista.			x	x	x	x
5	A L1	A L2	A L3				x	x	x	x
6	V L1-2	V L2-3	V L3-1				x	x	x	
7	V L1	V L2	V L3				x	x		

Huom.: x = saatavana

+ = vain positiivinen kvarh mitataan (kvar sys on algebrallinen summa vaiheen kvar-arvosta)

T = positiivinen ja negatiivinen kvarh lasketaan yhteen ja mitataan samalla kvarh mittarilla

(kvar sys on jokaisen vaiheen absoluuttisten kvar-arvojen summa). Vaiheen kvar-arvo näytetään oikealla etumerkillä.

Näytöltä saatavia lisätietoja

Tyyppi	1. rivi	2. rivi	Huomautus
Mittaritietoja 1	Y. 2007	r.A0	Valmistusvuosi ja laiteohjelmistoversio
Mittaritietoja 2	value	LEd (kWh)	LED: kWh/pulssi
Mittaritietoja 3	SYS [3P.n]	arvo	Verkon tyyppi ja kytkentä
Mittaritietoja 4	Ct rAt.	arvo	Virtamuuntajan muuntosuhde
Mittaritietoja 5	Ut rAt.	arvo	Jännitemuuntajan muuntosuhde
Mittaritietoja 6	PuLSE (kWh)	arvo	Pulssilähtö: kWh / pulssi
Mittaritietoja 7	Add	arvo	Sarjaliikenneportin osoite
Mittaritietoja 8	value	Sn	Toissijainen osoite (M-bus protokolla)

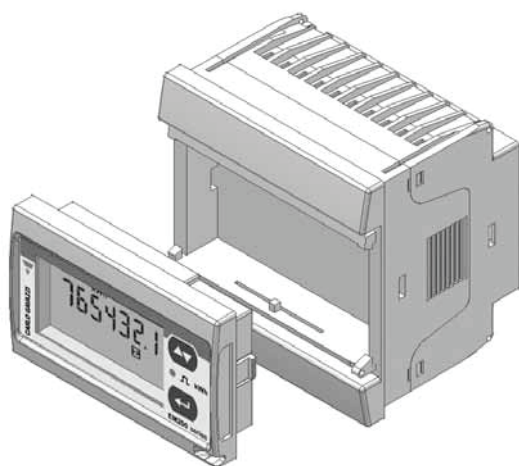
Valittavien sovellusten luettelo

	Kuvaus	Huomautukset
A	Pätoenergiamittari	Pätoenergian mittausta ja muita parametreja
B	Päto- ja loiseenergiamittari	Päto- ja loiseenergiamittaukset ja muita parametreja
C	Kaikki suureet	Kaikki mitattavat suureet näytetään (oletusarvo)
D	Kaikki suureet +	Kaikki mitattavat suureet näytetään +
E	Kaikki suureet +	Kaikki mitattavat suureet viedyllä (negatiivisella) kWh mittarilla
F	Kaikki suureet	Kaikki suureet tuoduilla ja viedyillä kWh mittareilla

Huomautukset:

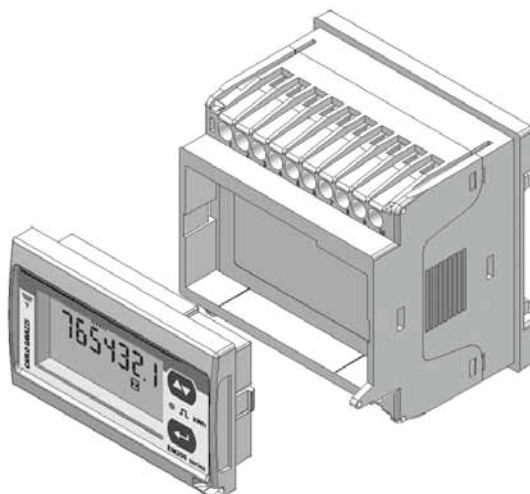
+ Vain "D" ja "E" sovelluksilla virran todellinen kulkusuunta huomioiden.

Yksi laite, kaksi asennustapaa

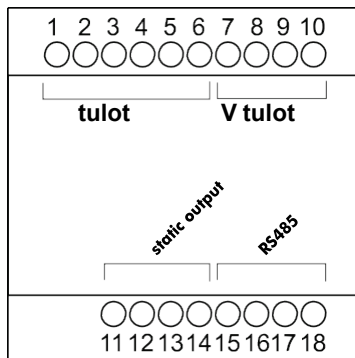


... tai DIN-kiskoon.

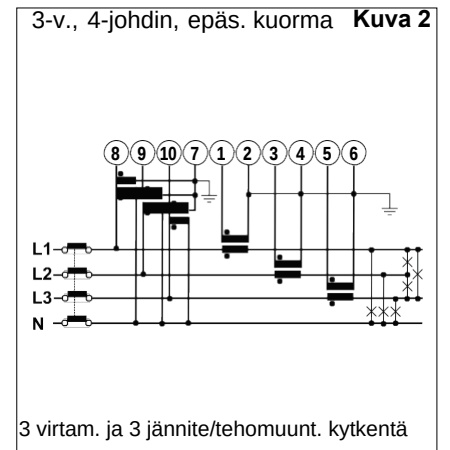
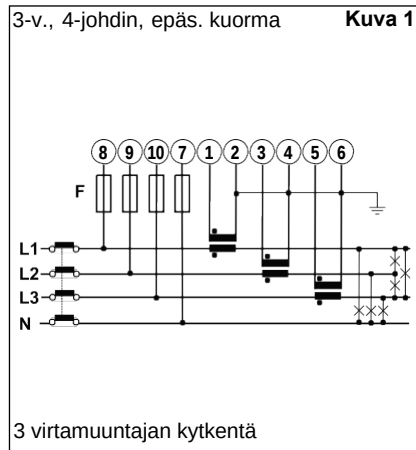
Patentoidun irrotettavan näytön ansiosta sama mittari on mahdollista asentaa kahdella eri tavalla. Joko paneeliin ...



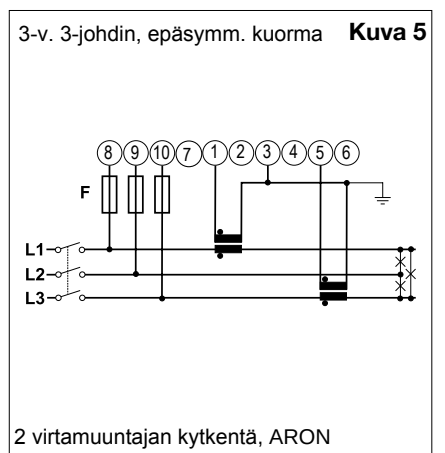
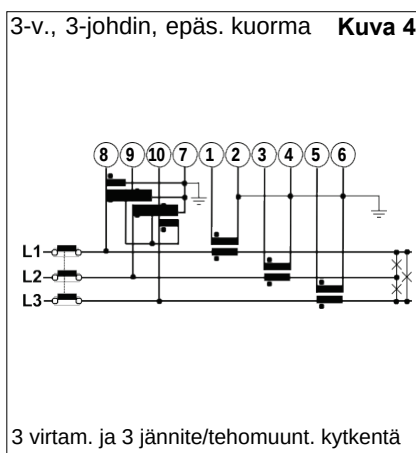
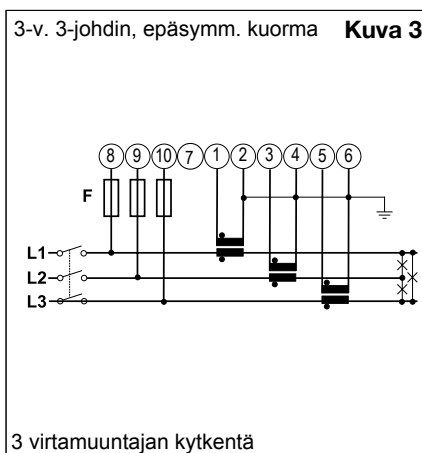
Johdotuskaaviot



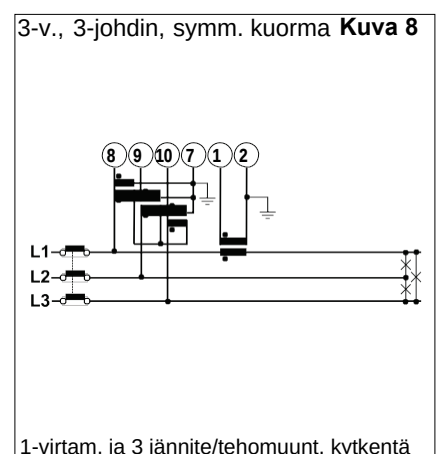
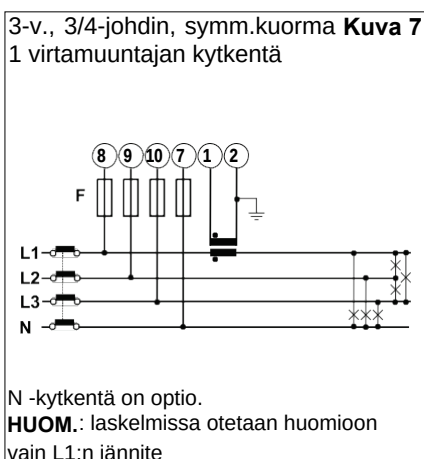
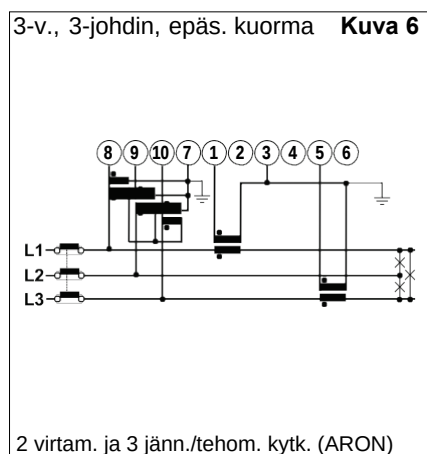
(6A) Oma jännitelähde, verkon tyyppin valinta: 3P.n



(6A) Verkon tyyppin valinta: 3P.n

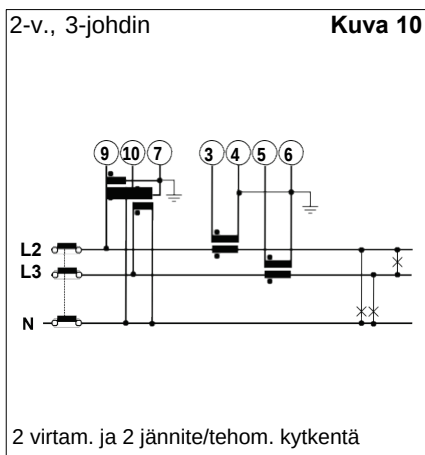
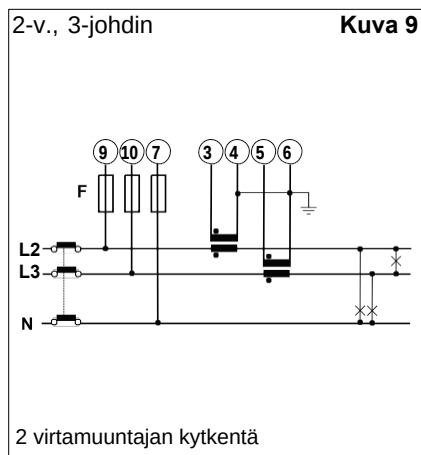


(6A) Oma jännitelähde, verkon tyyppin valinta: 3P.1

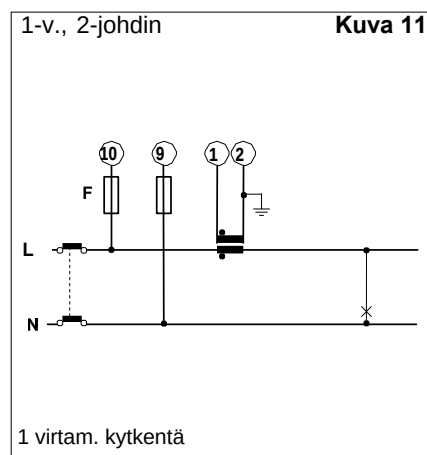


Johdotuskaaviot

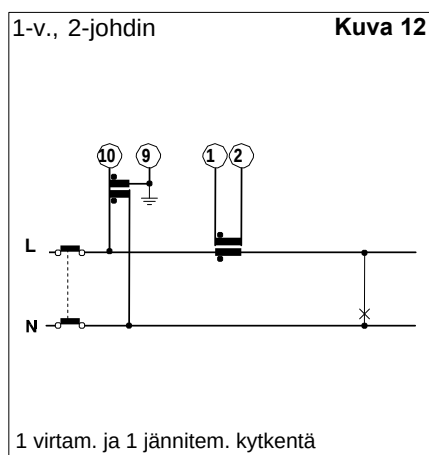
(6A) Verkon tyyppin valinta: 2P



(6A) Verkon tyyppin valinta: 1P



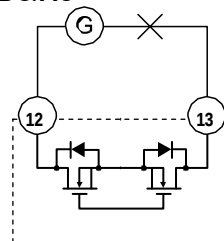
(6A) Verkon tyyppin valinta: 1P



Staattisen lähdön kytkentä

Opto-mosfet

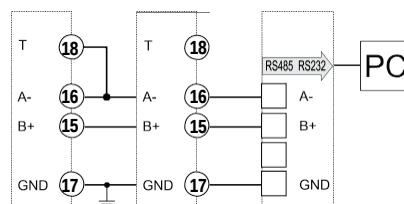
VDC/AC



VDC/AC syöttö

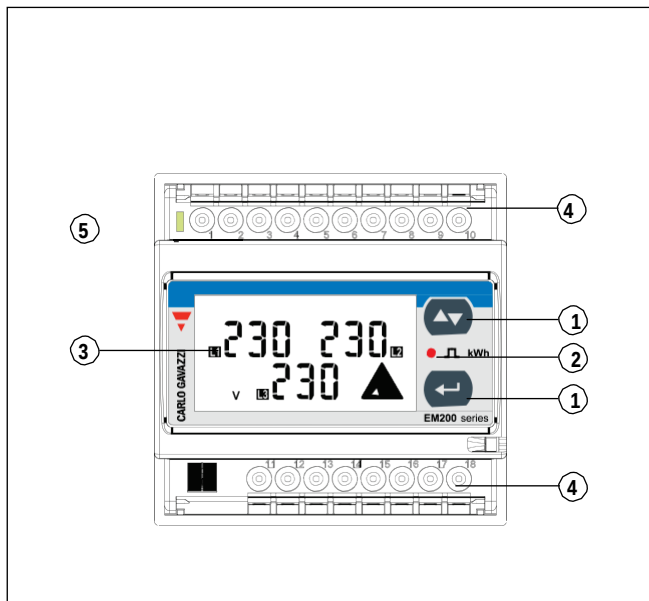
RS485 portin kytkentä

RS485 portti



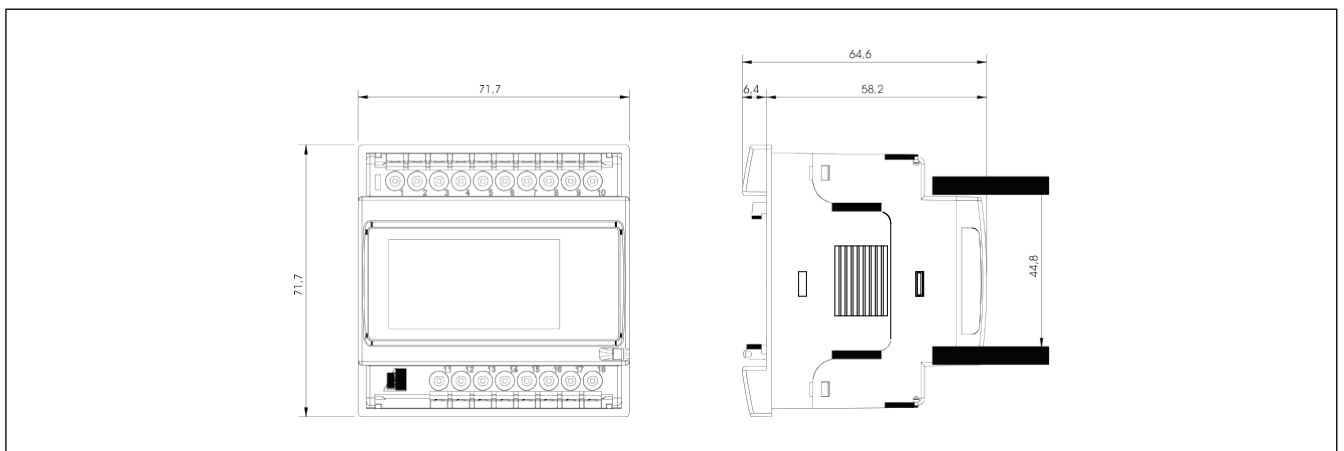
RS485 HUOM.: Laitteita lisättäessä on huomioitava, että kytkentä on yllä olevan kuvan mukainen. Sarjalähdön päättäminen tehdään vain verkon viimeisellä laitteella, kytkemällä liitin (B+) ja (T) välille.

Etupaneeli



1. **Painikkeet**
Konfigurointiparametrien ohjelmointiin ja suureiden selaamiseen näytöllä.
2. **LED**
Punainen LED vilkkuu suhteessa mitattuun energiaan.
3. **Näyttö**
LCD-tyyppinen, aakkosnumeeriset näytöt kaikille mittaussuureille.
4. **Kytkenät**
Ruuviliittimet laitteen kytkentään.
5. **Vihreä LED**
Vihreä LED palaa, kun jännite on saatavana.

Mitat (DIN-asennussovellus)



Mitat ja paneelin aukko (72x72 paneeliasennussovellus)

