

Tekniset ohjeet sähkön mittaukseen

Voimassa alkaen	1.6.2026
-----------------	----------

Sisällysluettelo

1 Tarkoitus ja laajuus	1
2 Vastuut	1
3 Yleistä Pienjännitemittaukset (suora- ja epäsuora kytkentä).....	1
3.1 Mittauksen etusulakkeen pienentäminen yli 63 A:sta 63 A:ksi, tai pienemmäksi.....	1
3.2 Mittauskytkennät (pienjännitemittaus)	1
3.3 Kuormanohjaus	2
3.4 Pulssinanto sähkömittarilta (pienjännitemittaukset)	2
4 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT	2
4.1 Yleistä (SFS 3381:2023)	2
5 MITTAMUUNTAJAT (epäsuora pienjännitemittaus).....	2
5.1 Yleistä mittamuuntajista.....	2
5.2 Virtamuuntajan toisiopiirin nimelliskuorma	3
5.3 Virtamuuntajien valinta ja mitoitus	3
6 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET	5
6.1 Mittarialustat	5
7 KOTELOINTI	5
7.2 Yleistä	5
8 KESKI- JA SUURJÄNNITEMITTAUKSET	6
8.1 Yleistä	6
8.2 Mittauksen toteuttaminen	6
8.3 Mittauskytkennät (keski- ja suurjännitemittaukset)	7
9 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT	7
9.1 Yleistä (SFS 3381:2023)	7
10 MITTAMUUNTAJAT (keski- ja suurjännitemittaus)	8
10.1 Virtamuuntajan toisiopiirin nimelliskuorma	8
10.2 Jännitemuuntajien jännitehäviö laskelma	8
10.3 Mittausjännitteen jännitteenjako	8
10.4 Muuntosuhde	8
10.5 Mittalaitteen apujännite	9
10.6 Pulssinanto sähkömittarilta	9
11 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET	9
11.1 Mittarialustat.....	9
11.2 Kotelointi	9
12 LUKITUKSET JA SISÄÄNPÄÄSY	9

12.1 Yleistä.....	9
12.2 Lukituksen toteuttaminen	9
12.2.1 Pientalot ja muut yksittäiset rakennukset.....	9
12.2.2 Taloyhtiöt, teollisuus, liiketilat, sairaalat, aidatut kiinteistöt, telemastot ja pumppaamot, kiinteistö- ja asiakasmuuntamot.....	10
12.2.3 Käytettävät lukkosarjat	10

1 Tarkoitus ja laajuus

Tämä ohje on tarkoitettu ensisijaisesti tekniseksi ohjeeksi ja apuvälineeksi sähköurakoitsijoille ja -suunnittelijoille sähkön mittauksen suunnittelua ja toteuttamista koskien Parikkalan Valon 0,4 kV, 20 kV ja 110 kV sähköverkoissa.

Ohjeessa kuvataan mittauksen kannalta keskeisimmät standardit ja vaatimukset, jotka mittauksen suunnittelussa ja toteuttamisessa pitää ottaa huomioon.

Mikäli olemassa olevaan mittaukseen tehdään oleellisia muutoksia (esim. mittamuuntajien vaihdot) tulee mittausedellytykset saattaa samalla tämän ohjeen mukaisiksi.

2 Vastuut

Tämän dokumentin ajantasaisuudesta ja ylläpidosta vastaa Parikkalan Valo Oy.

3 Yleistä Pienjännitemittaukset (suora- ja epäsuora kytkentä)

Sähkön mittauksissa, joissa pääsulake on enintään 63 A, käytetään suoraan kytkettäviä etäluettavia sähkömittareita. Muussa tapauksessa käytetään epäsuoraa mittausta ja mittamuuntajia.

Yli 63 A kohteissa Liittyjä (sähköurakoitsija, keskusvalmistaja) hankkii ja asentaa kustannuksellaan mittaukseen tarvittavat mittamuuntajat, mittarialustat, riviliittimet, varokkeet ja johtimet.

Erikseen pyydettyäessä suunnitelma epäsuoran energiamittauksen toteutuksesta (keskuksen pääkaavio, mittauksen piirikaavio, mittamuuntajien nimellisarvo ja virtamuuntajien taakalaskelmat) on toimitettava ja hyväksyttävä Parikkalan Valolla.

Sähkön mittauksen mallipiirikaavio ja keskeiset mittausvaatimukset on kuvattu tarkemmin Liitteissä 1–3.

Suosittelava mittarin asennuspaikka omakotitaloissa ja loma-asunnoissa on pääsulakkeiden ja pääkytkimen välissä.

Mittalaitteen tiedonsiirtoyhteys toteutetaan Parikkalan Valon toimesta mobiiliverkon kautta NB-IoT tai LTE-CAT M-tiedonsiirtoyhteydellä, joiden kautta mittalaitteen rekisteröimät mittauksiedot luetaan vähintään 6 tunnin välein.

3.1 Mittauksen etusulakkeen pienentäminen yli 63 A:sta 63 A:ksi, tai pienemmäksi

Mittauksen etusulakkeen pienentämisen yhteydessä voidaan sallia 63 A käyttöpaikka epäsuoralla mittauksella, sillä ehdolla että virtamuuntajien tarkkuusluokka ja taakka tarkistetaan ja mittauksen mittaustarkkuus säilyy. Tarvittaessa virtamuuntajat täytyy uusida, jos mittaus halutaan säilyttää epäsuorana. Jos liittyjä haluaa käyttöönsä pienemmän etusulakkeen kuin 63 A, tulee mittaus muuttaa suoraksi mittaukseksi. Virtamuuntajien vaihtokustannuksista vastaa Liittyjä.

3.2 Mittauskytkennät (pienjännitemittaus)

Kytkennot ja asennukset tulee aina tehdä voimassa olevien standardien ja suositusten mukaisesti:

SFS 2529	Energiamittarin alusta
SFS 2532	Monimittarikeskukset
SFS 3381:2023	Mittauslaitteistot
SFS 5601	Sähköenergiamittareiden tilat
Energiateollisuus:	Sähkön mittauksen periaatteita (2023)

3.3 Kuormanohjaus

Sähkölämmityksessä suositellaan käytettäväksi SLY:n 72/92 laatimia kytkentäsuosituksia. Mittalaitteiden ohjauskärjet ovat AMR mittareissa yleisesti 2 A. Jos asiakas tarvitsee virtakestoisemman ohjausreleen, on mittauskeskukseen asennettava erillinen ohjauksen välirele, joka asennetaan keskuksen mitattuun osaan (asiakas hankkii ja omistaa). Monimittauskeskuksissa tulee lämmityksen ohjaukset johdottaa asuntokohtaisesti mittareille. Lämmityksenohjauksen on tultava asiakkaan ryhmäkeskukselta. Huom. Ohjauksen johdotuksen on tultava mittauskeskukseen riviliittimelle.

3.4 Pulssinanto sähkömittarilta (pienjännitemittaukset)

Sähkömittareissa energiamittauspulssien siirto tapahtuu mittarissa olevan kotiautomaatioliitännän, eli HAN P1-portin kautta. Erillistä pulssilähtöä ei Parikkalan Valon mittalaitteista ole saatavissa.

4 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT

4.1 Yleistä (SFS 3381:2023)

Epäsuorassa mittauksessa on käytettävä ruuvi- tai jousikiristeisiä riviliittimiä. Liittimet on voitava katkaista ja katkaisukohdan molemmiin puoliin on oltava 4 mm:n koestusholkit. Mittamuuntajien puolelta liittimien on oltava lisäksi rinnan kytkettävissä.

Epäsuorassa mittauksessa käytetään jännite- ja virtajohtimina poikkipinnaltaan vähintään 2,5 mm² johtimia, ellei johtimen aiheuttama kuorma, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa poikkipintaa.

Mittamuuntajien laji valitaan asennustilaa koskevien vaatimusten mukaisesti ja mikäli ne ovat alttiina oikosulkuvirtojen ja magneettikenttien vaikutukselle, on jännite- ja virtapiirien johtimet asennettava omiin erillisiin metallisiin suojaputkiin tai kouruihin.

Riviliittimet asennetaan laskutusmittauksen yhteyteen sinetöitävään tilaan, jos mahdollista.

Riviliittimien tulo- ja lähtöpuolelle on varattava työtilaa vähintään 50 mm. Riviliittimet asennetaan vaakasuoraan ja numeroidaan kytkentäkaavioiden mukaisesti vasemmalta oikealle juoksevilla numeroilla 1...n.

Jännite- ja virtapiirit erotetaan toisistaan riviliittimiin sijoitettavilla erotuslevyillä.

5 MITTAMUUNTAJAT (epäsuora pienjännitemittaus)

5.1 Yleistä mittamuuntajista

Mittauksen tulee olla epäsuora yli 3 x 63 A sulakkeilla. Mittamuuntajia asennettaessa on varmistettava, että jännitevarokkeiden ja virtamuuntajien järjestys syöttösuunnassa on oikea, jännitteiden kytkentäpiste on ennen virtamuuntajia ja vaiheittain kytketyt jännite- ja virtajohdot ovat samoilta vaiheilta (L1 jännite/L1 virta...).

Virtamuuntajat asennetaan kaikkiin vaiheisiin. Virtamuuntajien tarkkuusluokan (CL) tulee olla 0,2S ja toisiosovitus 5A. Mittausjohtimet asennetaan selvästi erilleen muista johdoista ja virtajännitejohtimien poikkipinta-ala on oltava vähintään 2,5 mm². Virtamuuntajan toisiojohdotus toteutettava kahdella johtimella S1-S2 (ei käytetä yhteistä paluujohdinta eikä maadoitusta).

Virtamuuntajat tulee asentaa keskukseen oikein päin (P1 -> P2) siten, että jokainen arvokilpi on näkyvissä ja luettavissa. Virtamuuntajat on asennettava limittäin, arvokilven ollessa sivulla. Virtamuuntajien oltava keskenään malliltaan ja arvoiltaan identtiset. Virtamuuntajan mittasydämiin ei saa kytkeä muita kuin verkkoyhtiön laitteita. Kompensointilaitteistolle on oltava omat virtamuuntajat. Mittarin käyttöjännite otetaan päävarokkeen jälkeen ennen pääkytkintä 2-10A oikosulkusuojan kautta. Pääkytkimen välittömässä läheisyydessä tulee olla kilpi, joka ilmoittaa, että pääkytkin ei katkaise jännitettä mittarilta.

5.2 Virtamuuntajan toisiopiirin nimelliskuorma

Virtamuuntajien pysyminen tarkkuusluokassaan edellyttää toisiopiirissä olevien laitteiden ja johtimien valintaa siten, että ne muodostavat taakan, joka on 25–100 % virtamuuntajien nimellistaakasta. (VA) Virtamuuntajien nimellistehon (VA) valinnassa tämä on otettava huomioon ja mittausvirtojen johtimet on mitoittettava siten, että laskennallisesti voidaan osoittaa taakan olevan 25–100 % virtamuuntajan nimellistaakasta. Virtamuuntajan nimellistaakka on tyypillisesti 1–5 VA virtamuuntajan nimellisvirrasta riippuen. Toisipuolen taakan muodostaa mittari, riviliitin ja mittausjohtimet. Nykyaikaisten staattisten sähkömittareiden virtapiirin taakka on noin 0,1 VA, joten sen vaikutusta ei käytännössä tarvitse huomioida taakkalaskelmissa. Mittamuuntajien toisiojohdotus tulee sovittaa kulloisenkin mittamuuntajataakan mukaan kts. taulukko.

Virtamuuntajan nimellistaakka, VA	Sallittu toisiojohdotuksen kokonaispituus (S1 + S2) 2,5 mm ² johdotuksella
1 VA	1,4 - 5,6 m
1,5 VA	2,1 - 8,4 m
2 VA	2,8 - 11,2 m
2,5 VA	3,5 - 14,0 m
3 VA	4,2 - 16,8 m
4 VA	5,6 - 22,4 m
5 VA	7,0 - 28,0 m

Mikäli taakka ei pysy taulukon ylärajoissa, tulee johdotuksen poikkipinta-alaa suurentaa -> mittausriviliittimen max: 6 mm².

HUOM. Ilman mittausta olevan kuormitetun virtamuuntajan toisipuoli on aina oikosuljettava virtamuuntajan kyllästymisen (vaurioitumisen) ehkäisemiseksi.

5.3 Virtamuuntajien valinta ja mitoitus

Virtamuuntajien muuntosuhde määritellään mitattavan kohteen pääsulakkeen perusteella. Virtamuuntajien ensiövirran on aina oltava vähintään sama tai suurempi

kuin pääsulakkeiden nimellisvirta. Pienjännitemittauksessa voidaan käyttää nimellisarvoltaan 250/5A virtamuuntajia, kun pääsulakekoko on enintään 3x80A - 3x250A. Epäsuoramittaus voidaan asentaa 3x63A pääsulakkeilla olevaan uuteen käyttöpaikkaan vain, jos tiedetään, että pääsulakkeet suurennetaan kohtuullisen ajan kuluessa yli 63A:ksi.

Epäsuoran PJ- mittauksen sulakekoko	Virtamuuntajien pienin sallittu koko (CL 0,2S)	Virtamuuntajien suurin sallittu koko (CL 0,2S)
3 x 63 A	100/5A	200/5A
3 x 80 A	100/5A	250/5A
3 x 100 A	100/5A	250/5A
3 x 125 A	125/5A	250/5A
3 x 160 A	200/5A	300/5A
3 x 200 A	200/5A	400/5A
3 x 250 A	250/5A	500/5A
3 x 300 A	300/5A	600/5A
3 x 315 A (320 A)	400/5A	600/5A
3 x 400 A	400/5A	800/5A
3 x 500 A	500/5A	1000/5A
3 x 600 A	600/5A	1200/5A
3 x 750 A	750/5A	1200/5A
3 x 800 A	800/5A	1200/5A
3 x 1000 A	1000/5A	1500/5A
3 x 1200 A	1200/5A	1600/5A
3 x 1250 A	1250/5A	2000/5A
3 x 1500 A	1500/5A	2000/5A
3 x 1600 A	1600/5A	2500/5A
3 x 2000 A	2000/5A	3000/5A

Virtamuuntajat suositellaan mitoitettavaksi niin, ettei virtamuuntajan läpi viedä ylimääräisiä syöttöjohdon lävistyksiä. Jos lävistyksiä joudutaan käyttämään, sallitaan enintään 2 lävistystä. Muuntosuhdekertoimen on oltava aina 5:llä jaollinen luku. Virtamuuntajilla 125/5A ei saa tehdä toista lävistystä, koska kerroin olisi 12,5 jolla edellä mainittu ehto ei täyty.

Epäsuoran mittauksen kokonaisvirheen kannalta on tärkeää valita aina oikeanlaiset mittamuuntajat ja mittausjohtimet, joiden tulee toimia ja kestää asennusolosuhteiden edellyttämät vaatimukset.

Sähkönkäyttäjän kulutuksen muuttuessa merkittävästi tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin virtamuuntajien vaihtamiseksi uutta kuormitusta vastaaviksi. Muuntajien vaihtamisesta aiheutuvat kustannukset maksaa Liittyjä.

6 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET

6.1 Mittarialustat

Mittarialustat on urakoitsijan toimesta varustettava sekä monimittarikeskuksessa että huoneiston ryhmätaululla huoneiston numerolla ennen mittarin asennusta. Juokseva numerointi aloitetaan vasemmasta yläkulmasta riveittäin.

Mittarialustoina käytetään standardin SFS 2529 mukaisia M2-mittarialustoja.

epäsuorissa mittauksissa	1 x M2 1- ja 2-
aikamittauksissa	1 x M2

Mittarialustat asennetaan siten, että mittariristikon keskikohta on välillä 80–180 cm hoitotasosta. Tehomittauksissa vastaava korkeus on 100–170 cm.

7 KOTELOINTI

Mittaritilan koteloinnissa käytetään standardin mukaisia kotelaitteita. Mittaus voi olla myös keskijännitekojeiston kennossa.

Mittarikotelo on oltava avattavissa ilman työkaluja ja kannet tulee olla saranoilla varustettu. Lukuikkuna ja kansi on oltava sinetöitävissä. Mittarikoteloon tuodaan 16 mm² kevi -suojaohdin, joka kytketään muuntamon tai sähköaseman maadoituskiskoon

7.1 Sähkökeskuksen ja mittalaitteiden sinetöinti

7.2 Yleistä

Sellaisissa keskuksissa, koteloidissa, jakorasioissa ja talovarokkeissa jne., joissa on kuluttajalle mittaamatonta sähköä, on oltava mahdollisuus tilojen luotettavaan sinetöintiin.

Esimerkkeinä näistä laitteista ja keskusosista ovat:

- sähkömittareiden liitinsuojat ja kannet
- mittamuuntajien kotelot
- mittausriviliittimien kotelot
- jännitevarokkeiden kotelot tai yhtenäinen kansi

Sinetöitävässä tilassa ei saa olla kuluttaja-asennuksia, kuten PE- ja N-kiskojen yhdistyksiä ja suositellaan, ettei kyseisten tilojen läpi kuljeteta johtimia keskuksen muihin osiin.

7.3 Menettely sinetöinnin purkamiseen

Asiakkaan on otettava aina yhteyttä Parikkalan Valon asiakaspalveluun, jos sinetöinti rikotaan.

8 KESKI- JA SUURJÄNNITEMITTAUKSET

8.1 Yleistä

Mittauslaitteistot ja -kytkennät tulee toteuttaa kulloinkin voimassa olevien standardien mukaisesti. Parikkalan Valo kytkee, omistaa ja huoltaa Liittyjän laskutusmittaukseen tarvittavat mittalaitteet.

Mittauspisteen määrittämisessä tyypillisesti lähtökohtana on se, että Parikkalan Valon sähkön mittaus toteutetaan Parikkalan Valon antamien ohjeiden ja vaatimusten mukaisesti Liittyjän omistamaan sähköverkkoon. Toteutuksen peruserätyksenä on, että mittauspiste on aina samassa jännitetasossa kuin Liittyjän liittymissopimuksen mukainen liittymisjännite. Liittyjä vastaa sähkön mittauksen toteuttamisesta ja hankkii sekä asentaa sähkön mittaukseen vaadittavat mittamuuntajat, mittarialustat, riviliittimet, varokkeet ja mittausjohtimet sekä vastaa niiden ylläpidosta. Parikkalan Valo vastaa sähkön mittaamisesta, mittalaitteen asennuksesta, ylläpidosta ja mittaustietojen toimittamisesta sähkömarkkinaosapuolille.

Toteutuksessa voidaan perustellusta syistä käyttää tapauskohtaista harkintaa, josta sovitaan Liittyjän kanssa erikseen.

Sähkön mittauksen mallipiirikaavio ja keskeiset mittausvaatimukset on kuvattu tarkemmin Liitteessä 4.

Sähkön mittauksen toteuttamiseen liittyen Liittyjä toimittaa hyvissä ajoin, etukäteen hyväksyttäväksi Parikkalan Valon asiakaspalveluun:

- Kohteen pääkaavion
- Parikkalan Valon sähkön mittaukseen liittyvät piirikaaviot ja johdotuskuvat
- Virtamuuntajan taakkalaskelmat
- Jännitemuuntajan jännitehäviölaskelman,
- Jännite- ja virtamuuntajien sähköiset arvot (esim. datalehti)

Kommentointiaikaa on varattava Parikkalan Valolle kolme kuukautta, sähkömittarin toimitusajan vuoksi.

Mittalaitteen tiedonsiirtoyhteys toteutetaan Parikkalan Valon toimesta mobiiliverkon kautta NB-IoT tai LTE-CAT M-tiedonsiirtoyhteydellä, joiden kautta mittalaitteen rekisteröimät mittaustiedot luetaan **vähintään 6 tunnin välein**. Mikäli Liittyjän mittalaitetilassa ei ole jatkuvaa yhteyttä matkapuhelinverkkoon Liittyjän tulee tehdä reittivaraus antennikaapelille mittalaitetilan ja ulkoseinän välille. Tarkempi toteutustapa sovitaan tapauskohtaisesti Parikkalan Valon kanssa etukäteen.

Mikäli Parikkalan Valolla ei ole vapaata pääsyä Liittyjän mittalaitetilaan, Liittyjän on järjestettävä sopijapuolten hyväksymällä tavalla korvauksetta pääsy viivytystä edellä sanottuun laitetilaan Parikkalan Valon omistamien mittalaitteiden huolto-, tarkistus-, vian selvitys- tai korjaustöitä varten. **Viitataan ET:n ohjeeseen ja VPE:hen.**

8.2 Mittauksen toteuttaminen

Sähkön mittauksessa käytetään kolmea virta- ja jännitemuuntajaa, jotka asennetaan jokaiseen vaiheeseen. Mittauksen kokonaisvirheen kannalta on tärkeää valita aina oikeanlaiset mittamuuntajat ja mittausjohtimet, joiden tulee toimia ja kestää asennusolosuhteiden edellyttämät vaatimukset.

Jännitemuuntajat ovat suositeltavaa sijoittaa ennen virtamuuntajia energian pääkulkusuunnassa. Alla olevaan taulukkoon on koottu mittausten ja mittamuuntimien erityisvaatimukset ja mitoitusvaatimukset:

Tehoraja	U_n	Mittarin tarkkuusluokka	VM tarkkuusluokka	VM toisiosovitus	VM varmuuskerroin (Fs)	JM tarkkuusluokka	JM toisiosovitus	Jännitepiirin suurin sallittu jännitealennus
< 2 MW	≥ 1 kV	≤ 1	0.2S	1A tai 5A	≤ 5	0.2	100V	≤ 0,05%
2 - 10 MW	≥ 1 kV	≤ 0.5S	0.2S	1A tai 5A	≤ 5	0.2	100V	≤ 0,05%
> 10 MW	≥ 1 kV	0.2S	0.2S	1A tai 5A	≤ 5	0.2	100V	≤ 0,05%

Mittausjohtimet asennetaan selvästi erilleen muista johdoista ja niiden poikkipinnan tulee olla vähintään 2,5 mm². Käytettäessä paksumpia poikkipintoja pitää huomioida erityisesti virtamuuntajien taakka.

Suosittelavaa on, että jokaisen virtamuuntajan toisiopuolen navoista tuotaisiin erilliset meno- ja paluujohtimet riviliittimille. Tästä voidaan poiketa, mikäli voidaan osoittaa, että yhteisellä paluujohtimella virtamuuntajien taakkavaatimukset edelleen täyttyvät.

Mittausjännitteille tarvitaan oma toisiokaapelointi, joka suojataan johdonsuojakatkaisijalla tai sulakkeilla (2-10A) mitkä asennetaan mahdollisimman lähelle jännitemuuntajia.

Parikkalan Valon sähkön mittaukseen käytettävien virta- ja jännitemuuntajien mittauspiireihin ei saa kytkeä Parikkalan Valon mittalaitteen lisäksi muita liittyjän laitteita.

Esim. kompensointilaitteistolle, voimalaitoksen säätäjälle, asiakkaan omille mittauksille tai suojauselle on oltava virtamuuntajissa omat mittasydämet ja jännitepiirissä oma toisiojohdotus ja suoja-automaatti.

Jännitemuuntajien tulee sijaita energian kulkusuunnassa ennen virtamuuntajia (kulutusliittymät). Mittamuuntajia valittaessa tulee tarvittaessa varmistaa Parikkalan Valolta niiden terminen ja dynaaminen oikosulkukestoisuus.

8.3 Mittauskytkennät (keski- ja suurjännitemittaukset)

Kytkenät ja asennukset tulee aina tehdä voimassa olevien standardien ja suositusten mukaisesti:

SFS 2529	Energiamittarin alusta
SFS 3381:2023	Mittauslaitteistot
Energiateollisuus:	Sähkön mittauksen periaatteita 2024 (päivitetään Energiateollisuuden uuteen vastaavaan ohjeistukseen sen voimaantullessa)

9 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT

9.1 Yleistä (SFS 3381:2023)

Epäsuorassa mittauksessa on käytettävä ruuvi- tai jousikiristeisiä riviliittimiä. Liittimet on voitava katkaista ja katkaisukohdan molemmiin puolin on oltava 4 mm:n koestusholkit. Mittamuuntajien puolelta liittimien on oltava lisäksi rinnan kytkettävissä.

Epäsuorassa mittauksessa käytetään jännite- ja virtajohtimina poikkipinnaltaan vähintään 2,5 mm² johtimia, ellei johtimen aiheuttama kuorma, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa poikkipintaa.

Mittamuuntajien tyyppi valitaan asennustilaa koskevien vaatimusten mukaisesti ja mikäli ne ovat alttiina oikosulkuvirtojen ja magneettikenttien vaikutukselle, on jännite- ja virtapiirien johtimet asennettava omiin erillisiin metallisiin suojaputkiin tai kouruihin.

Riviliittimet asennetaan laskutusmittauksen yhteyteen sinetöitävään tilaan, jos mahdollista. Riviliittimien tulo- ja lähtöpuolelle on varattava työtilaa vähintään 50 mm. Riviliittimet asennetaan vaakasuoraan ja numeroidaan kytkentäkaavioiden mukaisesti vasemmalta oikealle juoksevilla numeroilla 1...n.

Jännite- ja virtapiirit erotetaan toisistaan riviliittimiin sijoitettavilla erotuslevyillä.

10 MITTAMUUNTAJAT (keski- ja suurjännitemittaus)

10.1 Virtamuuntajan toisiopiirin nimelliskuorma

Virtamuuntajien pysyminen tarkkuusluokassaan edellyttää toisiopiirissä olevien laitteiden ja johtimien valintaa siten, että ne muodostavat taakan, joka on 25–100 % virtamuuntajien nimellistaakasta (VA). Tarvittaessa on käytettävä erillisiä lisätaakkavastuksia (R1, R2, R3) riittävän taakan saavuttamiseksi.

10.2 Jännitemuuntajien jännitehäviö laskelma

Mittausjännitteen johdotuksessa tulee tarvittaessa huomioida myös jännitemuuntajien mittausjännitteen alenema, joka voi olla korkeintaan $\leq 0,05$ % (ks. kohta 5.2).

10.3 Mittausjännitteen jännitteenjako

2-kisko ratkaisulla toteutetuilla sähköasemilla huomioitava mittauksen toteutuksessa tarvittaessa mittausjännitteen valinta erillisellä kippireleellä.

10.4 Muuntosuhde

Virtamuuntajien muuntosuhde määritetään tyypillisesti mitattavan kohteen muuntajien nimellistehon perusteella. Virtamuuntajan mitoituksessa suositellaan valittavan tyypillisesti laskettua arvoa lähinnä oleva suurempi nimellisarvo. Mikäli liittymän liittymistehontarve myöhemmin kasvaa virtamuuntajassa suositellaan olevan myös kaksi ensiövirta-aluetta. Huom. Keskiänniteliittymissä virtamuuntajien toisiovirtasovituksen tulee olla aina 5A. Suurjänniteliittymissä virtamuuntajien toisiovirtasovitus voi olla joko 1A tai 5A. Kaikki muuntimet tulee asettaa siten, että niiden arvokilvet voidaan lukea. Lisäksi kytketyt muuntosuhteet on merkittävä mittauskennoon tai jakokaappiin selkeästi nähtäville. Liittymän tehontarpeen muuttuessa tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin mittamuuntajien muuttamiseksi uutta kuormitustilannetta vastaaviksi. Mittamuuntimien vaihdosta aiheutuvat kustannukset maksaa Liittyjä ja uudet muuntimet tulee etukäteen hyväksyttävä Parikkalan Valolla ennen niiden asennusta ja käyttöönottoa.

10.5 Mittalaitteen apujännite

Mittalaitteelle voidaan tarvittaessa kytkeä (varmennettu) apujännite 100-240V AC/DC, jolloin mittalaitteen etäluenta toimii myös sähkökatkojen aikana. Apujännitteen kytkentä mittarille on suotavaa aina, kun se on saatavilla.

10.6 Pulssinanto sähkömittarilta

Parikkalan Valon mittalaitteelta on kytkettävissä reaaliaikaiset sähkön mittauspulssit (P+, P-, Q+, Q-) esim. liittyjän kaukokäyttöön, kiinteistöautomaatiojärjestelmään tms. järjestelmään. Mittalaitteen SO-pulssikoskettimien kestoisuus on max. 240V AC/DC, 100mA. Liittyjän urakoitsijan vastuulla on etukäteen johdottaa selvästi merkityt pulssijohdot Parikkalan Valon mittarille pulssiantojen kytkentää varten.

11 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET

11.1 Mittarialustat

Mittarialustat on urakoitsijan toimesta varustettava sekä monimittarikeskuksessa että huoneiston ryhmätaululla huoneiston numerolla ennen mittarin asennusta. Juokseva numerointi aloitetaan vasemmasta yläkulmasta riveittäin.

Mittarialustoina käytetään standardin SFS 2529 mukaisia M2-mittarialustoja.

- epäsuorissa mittauksissa 1 x M2

Mittarialusta suositellaan asennettavan siten, että mittariristikon keskikohta on välillä 100–170 cm hoitotasosta.

11.2 Kotelointi

Mittaritilan koteloinnissa käytetään standardin mukaisia kotelaitteita. Mittaus voi olla myös keskijännitekojeiston kennossa.

Mittarikotelo on oltava avattavissa ilman työkaluja ja kannet tulee olla saranoilla varustettu. Lukuikkuna ja kansi on oltava sinetöitävissä. Mittarikoteloon tuodaan 16 mm² kevi -suojajohdin, joka kytketään muuntamon tai sähköaseman maadoituskiskoon.

12 LUKITUKSET JA SISÄÄNPÄÄSY

12.1 Yleistä

Asiakkaan on järjestettävä Parikkalan Valolle korvauksetta viivytyksetön pääsy mittauskeskukselle ja laitteistolle huolto-, tarkistus-, vianselvitys- ja korjaustöitä varten ([Liittymisehdot LE2019 kohta 8.4](#) ja [SJE2019 kohta 3.2.6](#)).

Koko verkkoalueella Parikkalan Valon avain- ja lukitusasioista oltava yhteydessä mittausosastolle.

12.2 Lukituksen toteuttaminen

12.2.1 Pientalot ja muut yksittäiset rakennukset

Laitteistot tulee sijoittaa ulkotilaan.

12.2.2 Taloyhtiöt, teollisuus, liiketilat, sairaalat, aidatut kiinteistöt, telemastot ja pumppaamot, kiinteistö- ja asiakasmuuntamot

Toissijaisesti asiakas voi asentaa Parikkalan Valon käyttöön avainsäilön ja avainpesän reittiavaimelle. Avainsäilön on oltava helposti käytettävissä ilman tikkaita tai muita apuvälineitä. Lukituissa tiloissa pääsy voidaan myös toteuttaa liittyjän järjestämällä sisäänpääsillä, kuten asiakkaan tilaamalla päivystävällä huollolla. Sisäänpääsyn yhteystiedot ilmoitettava Parikkalan Valolle viimeistään mittarin asennuksen yhteydessä.

12.2.3 Käytettävät lukkosarjat

Parikkalan Valolta on saatavissa riippulukko, johon toimitetaan asiakkaalle oma avain. Putkilukkoihin käytetään asiakkaan omaa avainsarjaa.

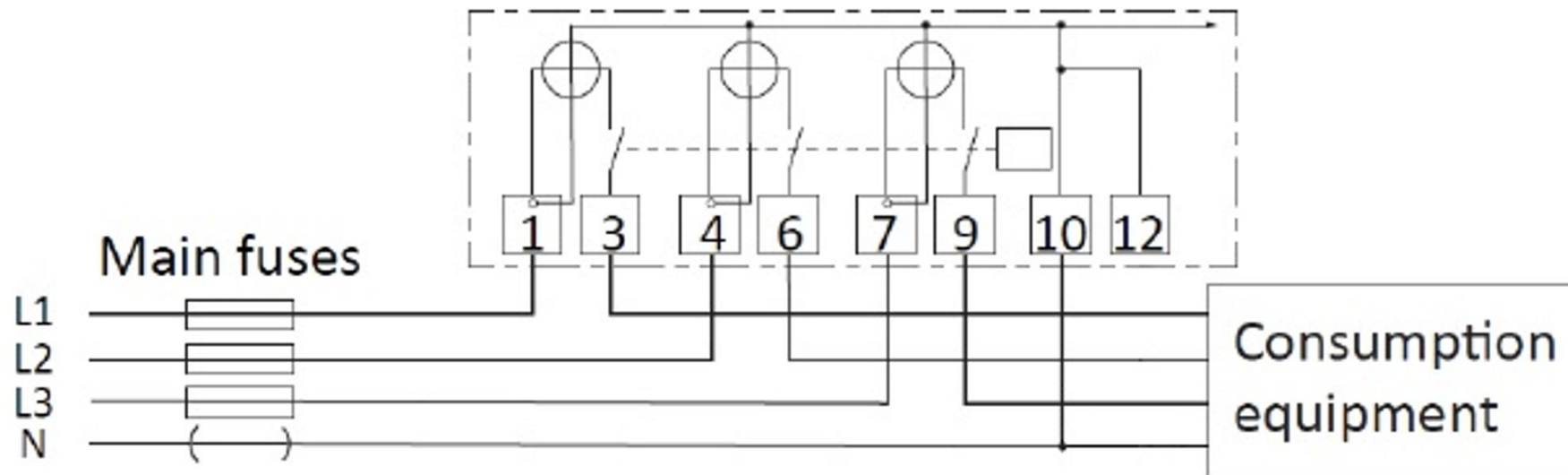
Liitteet:

Liite 1: Suoramittaus, Landis+Gyr E360

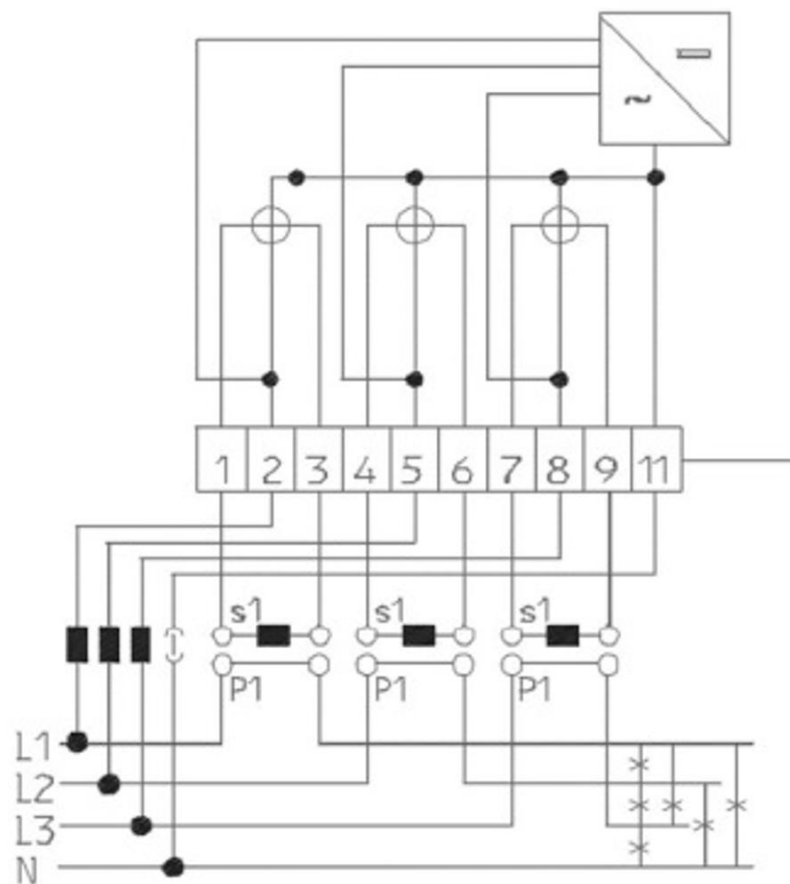
Liite 2: Epäsuora mittaus, Landis+Gyr E360CT pj-virtamuuntaja

Liite 3: Epäsuora mittaus, Landis+Gyr E660 kj- ja sj jännite- ja virtamuuntaja

LIITE I Suoramittaus, Landis+Gyr E360



LIITE II Epäsuora mittaus, Landis+Gyr E360CT pj-virtamuuntaja



LIITE III Epäsuora mittaus, Landis+Gyr E660 kj- ja sj jännite- ja virtamuuntaja

