



ENERGIANMITTAUS

1 Standardit ja yleisohjeet

Jakeluverkonhaltijoiden mittauskäytännön yhdenmukaistamiseksi on olemassa standardeja ja suosituksia, joita noudatetaan erityisohjeissa selvitetuin tarkennuksin.

- SFS 2529 Energiamittarin alusta
- SFS 2532 Kerrostalojen monimittarikeskukset
- SFS 2537 Vaihtosähköenergian mittaus, mittauskytkennät
- SFS 3381 Vaihtosähköenergian mittaus, mittauslaitteistot
- SFS 3382 Vaihtosähköenergian mittaus, ohjaus- ja kaukomittauslaitteistot
- SFS 4365 Pientalojen mittarikeskustilat ja keskusten rakenne
- SFS 5601 Sähköenergiamittauslaitteiden tilat
- SFS 5602 Pientaloalueen monimittarikeskukset

Energiateollisuus ry:n suositus Sähkönmittauksen periaatteet 2022

1.1 230/400 V liittymien mittaus

Suoraa mittausta käytetään, kun mittauksen etusulake on 63 A tai alle. Muussa tapauksessa käytetään epäsuoraa mittausta ja mittamuuntajia. Epäsuoriin mittauksiin on tuotava 230 V:n pistorasia mittarin lähelle.

1.2 10 ja 20 kV liittymien mittaus

Mittaus tehdään kolmen jännite- ja virtamuuntajan avulla 10 tai 20 kV jännitetasolla olevasta mittauspisteestä. Mittaus voidaan tehdä myös pienjännitepuolelta muuntajakohtaisesti erillisen siirtotuotteen hinna-
naston mukaisesti.

Kj-mittauksiin on mittauskotelon lähelle tai koteloon tuotava 230 V:n pistorasia.

1.2.1 10 ja 20 kV liittymien alamittaukset

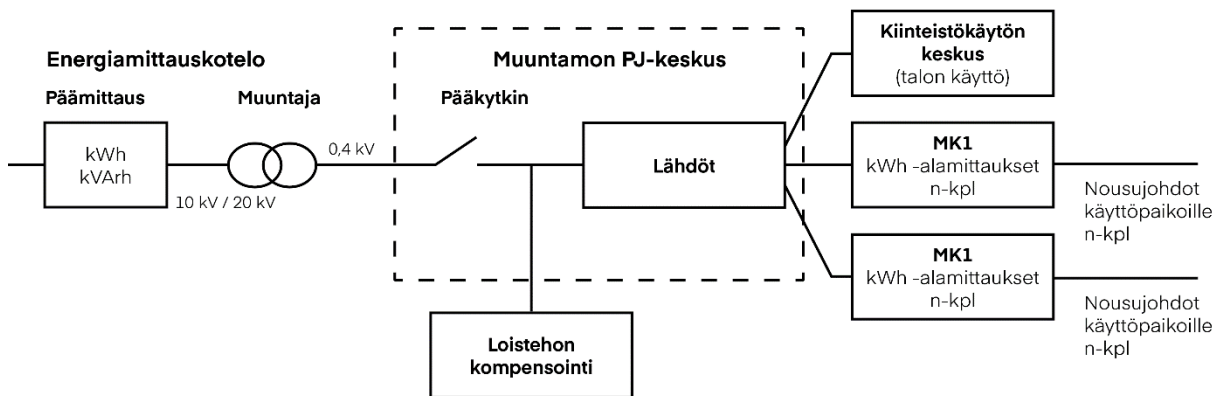
Keskijänniteliittymä varustetaan aina päämittauksella, joka mitataan keskijännitepuolelta kojeistosta. Liittymän pienjännitepuolelle on mahdollista saada alamittauksia, jotka toimittaa jakeluverkonhaltija. Alamittaukset toteutetaan mittareilla, joiden tiedonsiirtoyhteys on GPRS.

Päämittauksella tulee mitata kiinteistökäytön keskus (talonkäyttö). Päämittauksen keskuksen pääkytkin on oltava verkkoyhtiön lukittavissa auki asentoon ja noususulakkeet pitää pystyä poistamaan tai muuten sähkönkäyttö luotettavasti estämään, jos käyttöpaikalla ei ole voimassa olevaa sähkösopimusta. Kyseinen

vaatimus mahdollistaa myös takajännitteen estämisen huolto- ja kunnossapitotöitä varten, mikäli käyttöpaikassa on omaa pientuotantoa tai varavoimamahdollisuus.

Alamittaukset on tarkoitettu mittamaan asuin- ja liikehuoneistoja ja muita vastaavia käyttöpaikkoja. Alamittauksia koskee samat tekniset vaatimukset kuin 230/400 V liittymien mittauksessa.

Liittymän loistehon kompensointi tulee rakentaa niin, että se on ennen alamittauksia sekä ennen päämittauksen keskusta.



Kuva 1. Periaatekuva KJ-liittymän alamittauksista ja loistehon kompensoinnista. Päämittaus mittaa kiinteistökäytön keskuksen kuluttaman sähkön.

1.3 Sähkönoston kilpailuttamisen vaikutus mittaukseen

Kaikilla uusilla asiakkailta käytetään varttimittaukseen perustuvaa sähkönlaskutusta. Mittalaitteet omistaa jakeluverkonhaltija. Jakeluverkonhaltija järjestää tiedonsiirron mittaukselle.

Sähkönoston kilpailuttaminen voi vaikuttaa mittaukseen. Mahdolliset muutokset toteutetaan Energiateollisuus ry:n suosituksen Sähkönmittauksen periaatteet 2022 mukaisesti.

2 Mittalaitetilat ja sinetöinti

2.1 Mittarialustat

Mittalialustoina käytetään standardin SFS 2529 mukaisia M2-mittalialustoja.

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

2.2 Mittari- ja ryhmäkeskusten tunnuks

Sähköurakoitsija merkitsee mittarialustaan ja ryhmäkeskukseen niiden tunnuks selvästi näkyvään kohtaan ennen mittareiden asennusta. Ryhmäkeskus ja mittarialusta merkitään samannumeroisella

tunnuksella. Tunnus merkitään mittarialustan oikeaan yläkulmaan. Juokseva numerointi aloitetaan vasemmasta yläkulmasta riveittäin monimittarikeskuksessa.

Rivi- tai paritaloissa ryhmäkeskukset varustetaan aina RK-tunnuksella juoksevassa numerojärjestyksessä (RK1, RK2, RK3,...). Tunnusta ei saa muuttaa, vaikka asunnon numero muuttuisi. Ryhmäkeskukset on pyrittävä numeroimaan samassa järjestyksessä kuin katunumerot suurenevat ja tontilla kadusta poispäin. *Kerrostaloissa käytetään RK-tunnuksena asunnon numeroa.* Liiketilat numeroidaan juoksevasti (LH1, LH2, LH3,...).

Parkkihalli, teleoperaattoreiden laitetilä yms. vastaavissa tulee keskuskaaviossa ryhmäkeskuksen tunnuksen lisäksi näkyä huoneiston/-tilan nimi. Huoneiston/-tilan nimen määrittää kiinteistön omistaja ja sen tulee olla yleisnimi (Esim.: RK1, Parkkihalli; RK2, DNA-laitetilä).

Liike- ja toimistotaloissa käytetään ryhmäkeskustunnuksena juoksevaa numeroa kerroksittain (RK1.1, RK1.2, RK1.3...).

Keskusten merkinnät on oltava oikein ennen mittareiden asentamista. Uusi asennettu mittalaite ja sen käyttöpaikka viedään sähköisesti luentajärjestelmään ja laskutukseen heti asennuksen jälkeen.

Mikäli merkinnät puuttuvat tai ne ovat vajavaisesti merkitty, keskuksia ei mittaroida ja turhasta käynnistä laskutetaan kulloinkin voimassa olevan jakeluverkonhaltijan hinnaston mukaisesti.

Mikäli huoneistojärjestystä muutetaan mittareiden asennuksen jälkeen, rakennuttajan velvollisuus on ilmoittaa siitä jakeluverkon haltijalle välittömästi. Muutoksen aiheuttamat kustannukset peritään rakennuttajalta.

2.3 Kotelointi

Mittaritalan koteloinnissa käytetään standardin mukaisia koteloita. Varauduttaessa tehomittaukseen voidaan käyttää yhtenäistä koteloa, esimerkiksi 2-ek-koteloa, jossa kaikki M2-mittarialustat sijaitsevat saman kannen alla. Mittaus voi olla myös pääkeskuksessa.

Tehomittauksen mittarikotelo on oltava avattavissa ilman työkaluja ja kannet tulee olla saranoilla varustettu. Lisäksi siinä on oltava lukuikkuna ja kannen sinetöintimahdollisuus.

Mittarikoteloon tuodaan 16 mm² Cu-suojajohdin, joka kytketään kiinteistön maadoituskiskoon.

2.4 Sinetöinti

Sellaisissa keskuksissa, koteloissa, jakorasioissa ja talovarokkeissa ym., joissa on kuluttajalle mittaamaton sähköä, on oltava mahdollisuus tilojen luotettavaan sinetöintiin.

Esimerkkeinä näistä laitteista ja keskusosista ovat:

- kWh ja kVar-mittarien kannet
- ohjauslaitteet
- mittamuuntajien kotelot
- mittausriviliittimien kotelot
- jännitevarokkeiden kotelot tai yhtenäinen kansi
- ohjausvaroke
- liittymisjohdon liitinkotelo, päävarokekotelo ja pääkytkinkotelo.

Sinetöitävässä tilassa ei saa olla kuluttaja-asennuksia, kuten PE- ja N-kiskojen yhdistyksiä ja suositellaan, ettei kyseisten tilojen läpi kuljeteta johtimia keskuksen muihin osiin. Sinetöinnin purkamisesta on ilmoitettava aina ennen purkamista OES Oy:n mittauspalveluun.

3 Mittarit, mittamuuntajat ja tariffinohjauslaitteet

Verkonhaltija asentaa tuntiluettavat mittarit liittyjän asentamille alustoille. Mittalaitteet omistaa jakeluverkonhaltija.

Kaksiaikamittareissa energian laskulaite toimii standardin mukaan halvemmalla puolella laskulaitteen ollessa jännitteetön.

- Rekisteri I kalliimman ajan rekisteri (07.00–22.00)
- Rekisteri II halvemmän ajan rekisteri (22.00–07.00)

Yökuormien ohjaus tapahtuu klo 22.00–23.00 välisenä aikana satunnaisesti. Uusissa mittauksissa asiakkaalle tarjotaan asiakasrajapinta (HAN-portti), jossa RJ-12 liitin.

3.1 Mittamuuntajat pienjännitemittaus (0,4 kV)

Verkonhaltijan mittauspalvelu tarkistaa virtamuuntajien tekniset arvot verkonhaltijalle toimitettujen tietojen perusteella. (Pääkeskuskaavio). Tarkkuusluokka pitää olla virtamuuntajilla 0.2 s.

Virtamuuntajat valitaan seuraavasti:

Kuorman tulee olla alueella (0,25...1,0) kertaa virtamuuntajan nimelliskuormitus. Normaalisti käytetään 1,5–2,5 VA:n virtamuuntajia.

Kuormitukseltaan suurempaa virtamuuntajaa saa käyttää, mikäli voidaan osoittaa sen pysyvän mittavalla virta-alueella luokassaan.

Virtamuuntajien muuntosuhde määritellään mittaavan kohteen näennäistehon perusteella. Virtamuuntajaksi valitaan laskettua arvoa lähinnä oleva nimellisarvo. Mikäli tehon kasvu on lähiaikoina odotettavissa, valitaan muuntajaksi nimellisarvoltaan suurempi reikävirtamuuntaja ja muuntosuhde muutetaan ensiöpuolen johdinkierroksia lisäämällä. Mitattavan virran tulee olla alueella (0,2...1,2) kertaa muuntosuhteen ensiövirta. Virtamuuntajien toisiovirta on 5 A.

Muunnettu muuntosuhde saadaan jakamalla muuntajan arvokilpeen leimattu ensiövirta toisiovirralla, sekä johdinaukosta läpimenevien johtimien lukumäärällä.

Työmaamittauksen virtamuuntajien koko määritellään työmaan pääsulakkeiden perusteella.

Mittamuuntajat asennetaan siten, että arvokilvet ovat luettavissa kojeiston ollessa jännitteinen. Virtamuuntajat asennetaan tehonsuunta huomioon ottaen oikein päin.

Mittamuuntajien maadoitus suoritetaan standardin SFS 2537 mukaisesti. Pienjännitemittauksessa mittamuuntajia ei maadoiteta.

Jos sähkökäyttäjän sähkökäytössä tapahtuu oleellinen muutos, hänen pitää ilmoittaa tästä verkonhaltijan mittauspalveluun, jotta virtamuuntajat voidaan mitoittaa kuormitusta vastaaviksi.

3.2 Mittamuuntajat keskijännitemittaus (10 ja 20 kV)

Mittauksessa käytetään kolmea virta- ja kolmea jännitemuuntajaa. Jännitemuuntajien ensiöpiireissä ei saa käyttää erotinta tai suurjännitevarokkeita. Jännitemuuntajien ja liitäntöjen tulee sijaita energian kulkuunnessa ennen virtamuuntajia. Mittamuuntajia valittaessa tulee varmistaa verkkoyhtiöltä terminen ja dynaaminen oikosulkukestoisuus.

Tarkkuusluokka pitää olla virtamuuntajilla 0.2 s ja jännitemuuntajilla 0.2.

3.3 Mittauskenno

Mitattaessa sähkönkulutus kj-puolelta mittamuuntajat asennetaan erilliseen mittauskennoon. Virtamuuntajien toisiovirta on 5 A. Jännitemuuntajat ovat yksivaiheisia, yksinapaisesti eristettyjä ja niiden toisiojännite on 57,7 V.

Mittamuuntajien sijoittamista lattialle tulee välttää. Kojeiston rakenne on suunniteltava siten, että mittamuuntajiin päästään käsiksi katkaisijaa tai sen osia irrottamatta. Mittamuuntajat asennetaan siten, että toisiopuolen kytkentärasioihin on helppo päästä käsiksi. Tämän vuoksi kytkentärasioiden on oltava kennossa hoitokäytävän puolella. Mittamuuntajat on pyrittävä asentamaan siten, että niiden arvokilvet ovat nähtävissä hoitokäytävältä.

Jännite- ja virtamuuntajien järjestyksen tulee olla:

- pääkatkaisija tai varokekuormaerotin
- liittyjän suojausvirtamuuntajat kaikissa kolmessa vaiheessa
- verkonhaltijan jännitemuuntajat
- verkonhaltijan virtamuuntajat
- liittyjän muut jännite- sekä virtamuuntajat.

Urakoitsija asentaa jännitemuuntajien vaimennusvastuksen jännitemuuntajien läheisyyteen.

Kennossa on oltava selvät merkinnät (L1, L2, L3) vaihejärjestyksestä. Kiskoihin on merkittävä virran kulkuunna, ellei se muuten ole selkeästi havaittavissa. Mittauskennoissa, mittamuuntajien vapaan kytkentätilan minimisyvyyden pitää olla 500 mm. Muuntajien asennuksessa on varmistuttava, että vapaat ilmävälit ovat määräysten mukaiset.

3.4 Nimelliskuorma

Mittarien ja johdotuksen nimelliskuorma on noin 1,0...4,0 VA/vaihe virtapiirissä ja noin 10 VA/vaihe jännitepiirissä.

Mittausmuuntajat valitaan siten, että mittalaitteiden taakka on (0,25...1,0) kertaa mittamuuntajan nimellistaakka. Normaalisti käytetään 7.5–10 VA virtamuuntajia ja 25 VA jännitemuuntajia. Mikäli edellä mainittua käyttökuormaa ei saavuteta, ongelma tulee ratkaista OES Oy:n edustajan kanssa.

Virtamuuntajien muuntosuhde määritetään mitattavan kohteen näennäistehon perusteella. Virtamuuntajaksi valitaan laskettua arvoa lähinnä oleva nimellisarvo. Virtamuuntajassa suositellaan olevan kaksi ensiövirta-alueita. Sähkökäyttäjän näennäistehon muuttuessa tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin muuntajien muuttamiseksi kuormitusta vastaaviksi. Muuntajien vaihdoista aiheutuvat kustannukset maksaa sähkökäyttäjä.

4 Mittauspiirin riviliittimet ja johdotus

4.1 Mittauspiirin suojaus

Epäsuoran mittauksen jännitteen mittauspiirit suojataan 3x10 A ylivirtasuojalla. Pienjännitemittauksessa urakoitsija asentaa ylivirtasuojat virtamuuntajakoteloon tai erilliseen sinetöitävään keskusosaan lähelle virtamuuntajaosaa.

Keskijännitemittauksessa urakoitsija tai keskusvalmistaja asentaa ylivirtasuojat ja riviliittimet sinetöitävään koteloon helposti luokse päästävään paikkaan, esim. mittamuuntajakennon relekaappiosaan tai keskuksen ulkopuolelle. Jännitemuuntajien ensiöpuolella ja virran mittauspiirissä ei sulakkeita sallita.

4.2 Riviliittimet

Urakoitsija tai keskusvalmistaja asentaa riviliittimet kaikkiin epäsuoriin mittauksiin. Epäsuorassa mittauksessa on käytettävä riviliittimiä, joissa johdotus kytketään joko ruuviliitoksin tai jousikuormitteisilla (esim. Wago 282) liittimillä. Riviliittimien pitää olla katkaistavia ja niissä pitää olla halkaisijaltaan 4 mm ”banaani-pistukat” katkaisukohtaan molemmilla puolilla.

Mittamuuntajien puolelta liittimien on oltava lisäksi rinnan kytkettävissä.

Epäsuorassa mittauksessa käytetään jännite- ja virtajohtimina poikkipinnaltaan 2,5 mm² johtimia, ellei johtimen aiheuttama kuorma, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa poikkipintaa. Maadoitusjohdin 4 mm².

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

Riviliittimet asennetaan laskutusmittauksen yhteyteen sinetöitävään tilaan. 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. Ketjutukset kytketään riviliittimen tulevalle puolelle siten, että aukaisemalla liitin yhteys mittarin ohjauslaitteeseen katkeaa.

Sähkökäyttäjien laitteita ei sallita samassa mittapiirissä laskutusmittareiden kanssa.