

## Keskijännitemittaroinnit

### 10/20 kV käyttöpaikkojen mittaus

Keskijännitemittaukset (10 ja 20 kV) toteutetaan aina epäsuoralla mittarilla ja jännite- sekä virtamuuntajilla.

Keskijännitemittauksissa käytetään kolmea virta- ja kolmea jännitemuuntajaa. Jännitemuuntajien ensiöliitännöiden tulee sijaita tehon kulkusuunnassa ennen virtamuuntajia. Virtamuuntajat asennetaan toisipuolen muuntajakohtaisiin paluujohdtimiin.

Helen Sähköverkon Verkkopalvelut tarkastaa ja hyväksyy mittamuuntajien tekniset arvot toimitettujen tietojen perusteella.

Mittamuuntajien mitoituksen tarkistamista ja hyväksymistä varten toimitettavat tiedot:

- kohteen osoite
- liittymän yhteenlaskettu muuntajateho
- mittamuuntajien nimellisarvot
- kippiväriähtelyvastuksen mitoitusarvot (ohmiarvo ja teho)
- mittauskohteiden huipputehot (näennäis- tai päätoteho)
- mittarien ja mittamuuntajien välisen johtoreitin pituus

### Virtamuuntajien mitoitus

Virtamuuntajan läpi kulkevan virran tulee olla 20–120 % virtamuuntajan ensiön nimellisvirrasta. Virtamuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0.2S ja toisiosovituksen 5 A.

10 kV virtamuuntajien terminen oikosulkukestoisuus (Ik, Is, tehollisarvo) min. 20 kA.

20 kV virtamuuntajien terminen oikosulkukestoisuus (Ik, Is, tehollisarvo) min. 16 kA.

Virtamuuntajat on varustettava kahdella virta-alueella. Tulevan tehonlisäyksen varalta virtamuuntajat mitoitetaan niin, että ne on kytketty pienemmälle virta-alueelle. Virta-alueen muutos tehdään ensiöpuolella.

Virtamuuntajien mitoitus tapahtuu kohteen muuntajatehojen mukaisesti:

#### 10 kV:

Yhteenlaskettu muuntajateho [kVA]	Virtamuuntaja	Kytkenä
0 - 800	2 x 50 / 5 A	50 / 5 A
800 - 1 250	2 x 75 / 5 A	75 / 5 A
1 250 - 1 700	2 x 100 / 5 A	100 / 5 A
1 700 - 2 500	2 x 150 / 5 A	150 / 5 A
2 500 - 3 500	2 x 200 / 5 A	200 / 5 A
3 500 - 5 200	2 x 300 / 5 A	300 / 5 A

#### 20 kV:

Yhteenlaskettu muuntajateho [kVA]	Virtamuuntaja	Kytkenä
0 - 800	2 x 25 / 5 A	25 / 5 A
800 - 1 700	2 x 50 / 5 A	50 / 5 A
1 700 - 2 600	2 x 75 / 5 A	75 / 5 A
2 600 - 3 500	2 x 100 / 5 A	100 / 5 A
3 500 - 5 200	2 x 150 / 5 A	150 / 5 A
5 200 - 6 900	2 x 200 / 5 A	200 / 5 A
6 900 - 10 400	2 x 300 / 5 A	300 / 5 A

Mittamuuntajat valitaan siten, että mittalaitteiden taakka on 25–100 % mittamuuntajan nimellistaakasta. Mittarien ja johdotuksen aiheuttama taakka on noin 1–4 VA/vaihe virtapiirissä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty sallittuja kaapelipituuksia yhteen suuntaan [m] eri johdinpoikkipinnoilla ja virtamuuntajan taakka-arvoilla.

Virtamuuntajan taakka [VA]	2,5 mm <sup>2</sup>		6,0 mm <sup>2</sup>	
	Min. [m]	Max. [m]	Min. [m]	Max. [m]
1,5	1	3	2	9
2,5	2	6	4	15
3	2	7	5	18
4	3	10	7	25
5	4	13	9	30
7,5	6	20	15	45
10	8	27	20	60
15	11	40	30	80
20	15	55	40	120
25	20	65	60	150

### Jännitemuuntajien mitoitus

Jännitemuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0.2.

Jännitemuuntajien muuntosuhteet:

10 kV: (10 000:√3 / 100:√3 / 100:3)V

20 kV: (20 000:√3 / 100:√3 / 100:3)V

Mittamuuntajat valitaan siten, että mittalaitteiden taakka on 25-100 % mittamuuntajan nimellistaakasta. Mittarien ja johdotuksen aiheuttama taakka on noin 10 VA/vaihe jännitepiirissä.

Jännitemuuntajissa tulee olla avokolmioapukäämit ja tähän piiriin on liittyjän urakoitsijan kytkettävä kippivärähtelyn vaimennusvastus. Vaimennusvastuksen mitoituksessa käytetään ohmiarvoltaan pienintä jännitemuuntajavalmistajan hyväksymää ohmiarvoa ja teholtaan jännitemuuntajavalmistajan määrittämää tehoa.

### Mittauspiirin suojaus

Epäsuoran mittauksen jännitteen mittauspiirit suojataan 3 x 10 A ylivirtasuojalla. Jännitemuuntajien ensiöpiireissä ei käytetä erotinta tai suurjännitesulakkeita.

Liittyjän urakoitsija asentaa ylivirtasuojat ja riviliittimet sinetöitävissä olevaan koteloon.

Virtamuuntajien toisioliittimien (S1 ja S2) pitää olla aina oikosuljettuina, kun niihin ei ole kytketty mittaria.

### Riviliittimet

Epäsuoran mittauksen johdotuksessa käytetään aina riviliittimiä standardin SFS 3381 mukaisesti. Riviliittimien pitää olla katkaistavia ja niissä pitää olla halkaisijaltaan 4 mm banaani- ja pistokkeet katkaisukohdan molemmilla puolilla. Riviliittimen katkaisumekanismissa ei saa olla jousivoimalla toimivia osia. Riviliittimien tulo- ja lähtöpuolelle on varattavat työtilat vähintään 50 mm.

### Mittauksen jännitekytkin

Liittyjän urakoitsija hankkii ja asentaa jännitemuuntajien toisiopiiriin 3 x 16 A kytkimen. Kytkin sijoitetaan mittarikoteloon. Kytkin ei saa katkaista sähkön käyttäjän omien mittaus- tai ohjauslaitteiden jännitettä.

Kytkimessä pitää olla selvät ja luotettavat kiinni- ja auki-asentoa osoittavat merkinnät. Kotelon kannessa tulee olla pysyvä tunnus: "MITTAUKSEN JÄNNITEKYTKIN".

### Johdotus

Mittauspiiriin johdotus tehdään ja mittausjohtimet numeroidaan standardien sekä hyvän asennustavan mukaisesti.

Liittyjän urakoitsija asentaa mittarikotelon jännitekytkimen ja riviliittimet sekä johdotukset mittamuuntajilta mittarille saakka. Liittyjän urakoitsija kytkee mittauskaapelit mittamuuntajilta kojeiston riviliittimille saakka ja Helen Sähköverkon urakoitsija kytkee mittarin liittyjän urakoitsijan asentamaan johdotukseen.

Liittyjän urakoitsija vastaa mittauspiirin johdotuksen ja kytkentöjen oikeellisuudesta. Mikäli mittauspiirin testauksesta on laadittu tarkastuspöytäkirja, toimittaa liittyjän urakoitsija sen Helen Sähköverkon Verkkopalveluille mittarointilauksen yhteydessä.

Mittausjohtimien laji ja suojaus valitaan asennustilaa koskevien vaatimusten mukaisesti (mm. oikosulkuvirtojen vaikutus, sähkömagneettiset häiriöt). Sähkökeskustilojen ulkopuolella ja keskijänniteiloissa mittausjohtoina käytetään kaapelia, jossa on metallinen mekaaninen suojakerros (MJAM tai vastaava) tai mittausjohdot asennetaan metalliseen suojaputkeen tai -kouruun.

Johtimien poikkipintana käytetään 2,5 mm<sup>2</sup>, ellei johtimien aiheuttama taakka, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa poikkipintaa.

Jännitteen ja virran mittauspiireille pitää olla erilliset johdot, jos käytetään kaapelimaisia johtoja. Jos kaapelit sijoitetaan arinoille, mittauskaapelit erotetaan muista sitomalla ne erikseen arinan alle tai valitsemalla täysin erillinen kulkutie.

Esimerkkikuva kalustetusta keskijännitemittauskotelosta.

