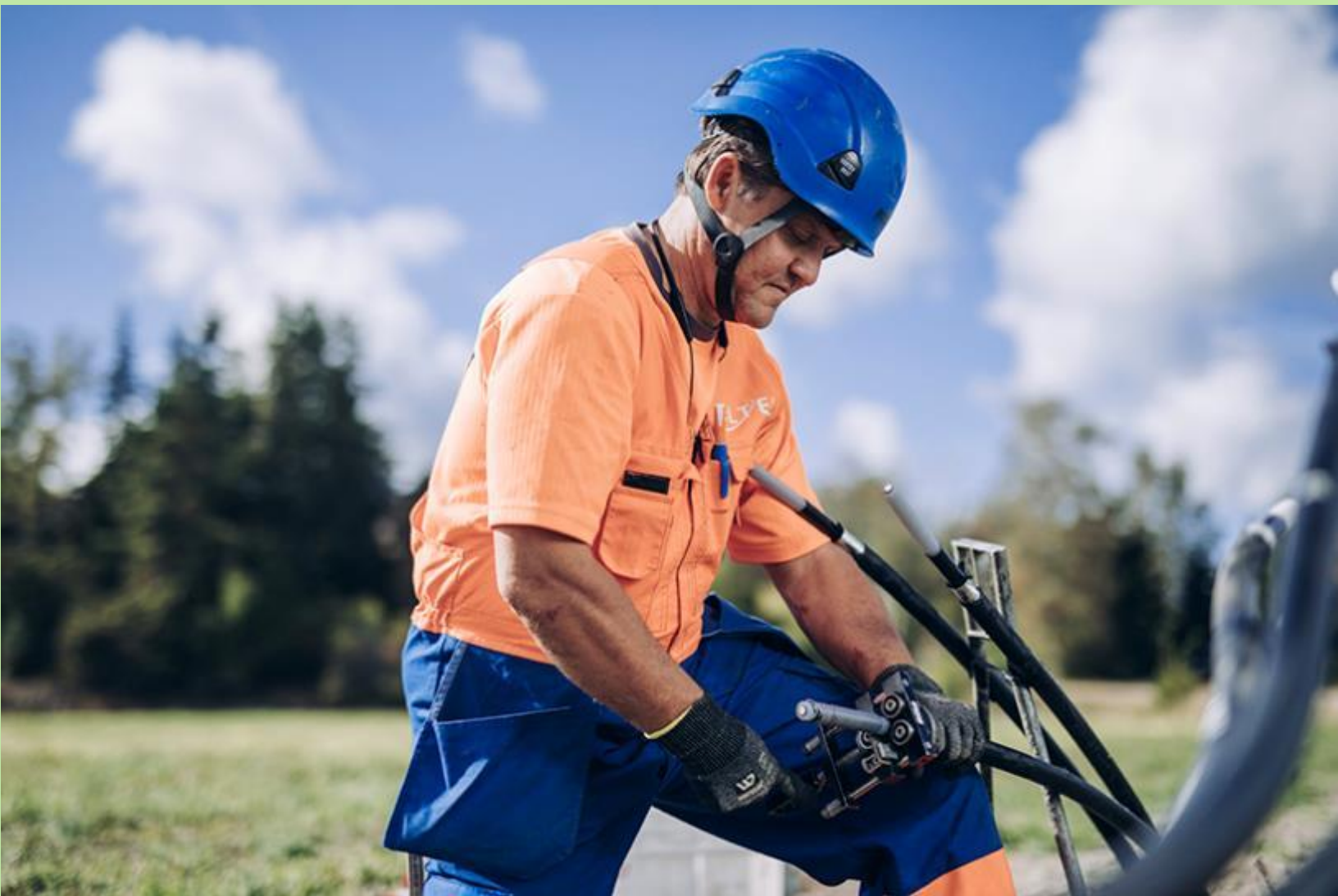


Carunan yleisohjeet sähköurakoitsijoille ja -suunnittelijoille



CARUNA[®]

PL 1, 00068 CARUNA

2020

2020

SISÄLLYSLUETTELO

1 SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET JA REKISTERINPITOILMOITUKSET	4
1.1 Käyttöönottotarkastus	4
1.2 Varmennus- ja määräaikaistarkastukset.....	4
1.3 Sähköurakoitsijan ja haltijan ilmoitukset Carunalle ja Tukes:lle.....	4
1.4 Mistä tehdään rekisterinpitoilmoitus?.....	5
1.5 Kenelle ilmoitukset tehdään ja miten?	5
1.6 Milloin ilmoitukset tehdään?	5
2 SÄHKÖN TOIMITTAMINEN.....	5
2.1 Yleistä	5
2.2 Sähkön saanti ja tarvittavat asiakirjat.....	6
2.3 Liittymissopimus	6
2.4 Verkkopalvelu- ja sähkönmyyntisopimus	7
3 SÄHKÖLIITTYMÄT.....	7
3.1 Liittymän toimitusraja	7
3.2 Sähkön mittauspaikka	7
3.3 Liittymisjohto, pääsuojalaitteet, liittymän sähkötekniinen mitoitus	7
3.3.1 Liittymisjohdon toimitus.....	8
3.3.2 Liittymän pääsuojalaite.....	8
3.3.3 Sähköverkon mitoitus, oikosulkuvirta.....	8
3.3.4 Liittymisjohdon sähkötekniinen mitoitus	9
3.3.5 Jakeluverkon oikosulkusuojauksen toiminnan vaikutus liittymisjohdon asennukseen	12
3.3.6 Liittymisjohdon suojaus.....	13
3.3.7 Kytkentä verkkoon.....	13
3.4 Asiakasmuuntamo.....	14
3.5 Jakeluverkkoon liitettävät tuotantolaitteistot	14
3.6 Taka- ja alamittaukset.....	15
4 SÄHKÖENERGIAN MITTAUS	15
4.1 Yleistä	15
4.2 Mittauksen etusulakkeen pienentäminen yli 63 A:sta enintään 63 A:ksi tai pienemmäksi	15
4.3 Sähköenergian mittauspulssien anto mittarilta asiakkaalle	16
4.4 Mittauskytkennät	16
5 MITTAMUUNTAJAT	16
5.1 Pienjännitemittaus	16
5.1.1 5.1.1 Yleistä.....	16

2020

5.1.2 Toision nimelliskuorma	16
5.1.3 Muuntosuhde	17
5.2 Suurjännitemittaus	18
5.2.1 5.2.1 Yleistä.....	18
5.2.2 Toision nimelliskuorma	18
5.2.3 Muuntosuhde	18
6 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT	19
7 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET	19
7.1 Mittarialustat.....	19
7.2 Kotelointi	19
8 SÄHKÖKESKUKSEN JA MITTALAITTEIDEN SINETÖINTI.....	20
8.1 8.1 Yleistä	20
8.2 Menettely sinetöinnin purkamiseen	20
9 SÄHKÖLÄMMITYS	20
9.1 Lämmityksen ohjaus.....	20
10 LOISTEHON KOMPENSOINTI JA TAAJUUSMUUTTAJIEN HÄIRIÖSUOJAUS	21
10.1 Yleistä.....	21
10.2 Ohjeita kompensoinnin toteuttamiseksi	21
10.3 Taajuusmuuttajien häiriösuojaus	21
11 LUKITUKSET	22
12 TUOTTEEN VAIHTO	23
13 YHTEYSTIEDOT	23
14 Liitteet.....	24

2020

Ohjeen tarkoitus

Ohje on tarkoitettu vastaamaan yleisimpiin kysymyksiin koskien uusien liittymien yhdistämistä Carunan pien- ja keskijänniteverkkoon.

2020

1 SÄHKÖASENNUSTEN TARKASTUKSET JA REKISTERINPITOILMOITUKSET

1.1 Käyttöönottotarkastus

Asennustyön suorittaneen urakoitsijan on aina itse tarkastettava asennukset ennen niiden käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista. Käyttöönottotarkastuksesta tulee laatia sähkölaitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja lukuun ottamatta aivan vähäisiä töitä.

Pöytäkirjasta tulee käydä ilmi kohteen yksilöintitiedot, selvitys sähkölaitteiston säännösten ja määräysten mukaisuudesta, yleiskuvaus käytetyistä tarkastusmenetelmistä, sekä tarkastusten testausten tulokset. Tarkastusten tekijän on allekirjoitettava tarkastuspöytäkirja.

1.2 Varmennus- ja määräaikaistarkastukset

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (517/96) mukaan käyttöönottotarkastuksen lisäksi on tehtävä varmennustarkastus uusille laitteistoluokkien 1, 2 ja 3 sähkölaitteistoille sekä muutostöille, jotka ovat työalueeltaan yli 35 A (käytönjohtajaa koskevissa kohteissa yli 250 A). Mikäli kyseessä on luokkaan 3 kuuluva rähähdysvaarallinen tila, leikkaussali tai muu vastaava, on varmennustarkastus kuitenkin tehtävä aina kun muutostyö edellyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjaa.

Varmennustarkastuksia saavat suorittaa valtuutetut tarkastajat ja valtuutetut laitokset lukuun ottamatta laitteistoluokkaa 3a, jonka saa suorittaa vain valtuutetut laitokset. Luokkien 1 ja 2 osalta tarkastus voidaan tehdä kolmen kuukauden sisällä sähkölaitteiston varsinaisesta käyttöönotosta.

Varmennustarkastuksista on annettava todistus urakoitsijalle ja sähkölaitteiston haltijalle. Sähköurakoitsijan on huolehdittava varmennustarkastuksen tilaamisesta.

Mikäli sähköurakoitsijalle on myönnetty oman työn varmennusoikeus, ulkopuolisen suorittamaa varmennustarkastusta ei tarvita muissa kuin kemikaalilupaa edellyttävissä räjähdysvaarallisissa tiloissa (luokka 3a). Oman työn varmennusoikeuden omaavalla urakoitsijalla tulee olla käytössään muun muassa puolueettomasti arvioitu laatujärjestelmä.

Määräaikaistarkastuksen tilaaminen on sähkölaitteiston haltijan vastuulla. Määräaikaistarkastukset on tehtävä luokan 1 osalta 15, luokan 2 osalta 10, ja luokan 3 osalta viiden vuoden välein.

1.3 Sähköurakoitsijan ja haltijan ilmoitukset Carunalle ja Tukes:lle

Sähköturvallisuuslain mukaan sähkölaitteistosta on tehtävä ministeriön määräämissä tapauksissa rekisterinpitoilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle ja/tai jakeluverkkoyhtiölle, jonka vastuualueella sähkölaitteisto sijaitsee. Verkkoyhtiölle on toimitettava ilmoitus ([yleistietolomake](#)) verkkoon kytkennästä, mittaroinnista, pääsulakkeen muutoksesta, ja kun verkosta erotettu kiinteistö kytketään takaisin verkkoon.

2020

1.4 Mistä rekisterinpitoilmoitus tehdään?

Sähkölaitteiston rakentajan on tehtävä rekisterinpitoilmoitus kaikista uusista liittymistä. Ilmoituksessa on mainittava sähköturvallisuuden valvonnassa sekä mahdollisten vahinkojen selvittämistä varten tarvittavat tiedot laitteiston tyypistä, haltijasta, rakentajasta ja tarkastajasta.

Tarkastajan on tehtävä vastaavanlainen ilmoitus myös suorittamistaan varmennus- ja määräaikaistarkastuksista.

1.5 Kenelle ilmoitukset tehdään ja miten?

Rekisterinpitoilmoitukset tehdään luokan 1a-2b laitteistoista Carunalle ja luokan 2c-3 osalta Tukes:lle. Kätevimmin ilmoituksen voi hoitaa sähköisesti osoitteessa:

- caruna.fi/yleistietolomake
- ruotsinkielinen lomake: caruna.fi/sv/allmannauppgifter

Myös mahdolliset lomakkeen liitteet voi lähettää samassa yhteydessä (enimmäiskoko 7 x 0,5 MB).

Tukes:lle tehtävät rekisterinpitoilmoitukset on toimitettava Tukes:lle heidän omalla lomakkeellaan SL 2 (Ilmoitus sähkölaitteistorekisteriin).

1.6 Milloin ilmoitukset tehdään?

Rekisterinpitoilmoitus uudesta liittymästä on tehtävä **kuukauden kuluessa** sähkölaitteiston käyttöönotosta lopulliseen käyttöönsä.

Uusia liittymiä sekä liittymämuutoksia koskevat mittarointi- ja kytkentäpyynnöt on tehtävä vähintään **kaksi viikkoa** ennen toivottua verkkoon kytkentää Carunalle lähetettävällä yleistietolomakkeella. Lomake soveltuu asianmukaisesti täytettynä sellaisenaan myös uuden liittymän osalta rekisterinpitoilmoitukseksi.

Pääsulakekoon muutoksesta on laadittava ja toimitettava yleistietolomake **välittömästi** sulakekoon vaihdon jälkeen. Muutokset järjestelmiin edellyttävät mittarinluentatietoja, joten ne voidaan tehdä vasta kun kirjallinen ilmoitus on vastaanotettu.

Varmennus- ja määräaikaistarkastusten osalta rekisterinpitoilmoitukset voidaan tehdä kolmen kuukauden sisällä käyttöönotosta.

2 SÄHKÖN TOIMITTAMINEN

2.1 Yleistä

Sähkönjakelualan toimintaa ohjaavat sähkömarkkinalakiin perustuvat ja Energiaviraston vahvistamat sopimusehdot.

Uutta sähköliittymää rakennettaessa ja kytkettäessä sähköverkkoon sovelletaan yleisiä sähkönkäyttöpaikkojen liittymisehtoja (LE2019), Energiaviraston päätöksen mukaisia liittymismaksujen hinnoittelumenetelmiä sekä Carunan liittymismaksuja ja niitä

2020

koskevia ehtoja. Liittymissopimuksen lisäksi sähkön saaminen käyttöön edellyttää käyttöpaikkaa koskevaa voimassa olevaa sähkön myynti- ja verkkopalvelusopimusta.

Asiakas voi ostaa sähkönsä haluamaltaan sähkön myyjältä. Sähkön myyntiä koskevat yleiset vaatimukset ja oikeudet on määritelty yleisissä myyntiehdoissa SME2014, ja vastaavasti sähkön siirtopalveluja koskevat edellytykset verkkopalveluehdoissa VPE2019.

Ehtonimike	Keskeinen sisältö
Sähkönkäyttöpaikkojen liittymisen ehdot LE2019	Liittymissopimus, liittymismaksu, liittymän ylläpito, liittäminen, liittymän kytkemisen viivästys, liittymän toimintavarmuus, sopimuksen siirto, sopimusehtojen muuttaminen, riitojen ratkaiseminen.
Verkkopalveluehdot VPE2019	Verkkopalvelusopimus, mittaus, laskutus ja keskeyttäminen, verkkopalvelun viivästys, virhe, vahinkojen korvaaminen ja vakiokorvaus, sopimusehtojen muuttaminen, sopimuksen siirto ja päättyminen.
Sähkönmyyntiehdot SME2014	Myyntisopimus, laskutus ja sähkönmyynnin keskeyttäminen, myyntisopimuksen muuttaminen, siirto ja päättyminen.
Sähköntoimitusehdot STE2019	Sähkön kokonaistoimitus. Sisältää sekä sähkön myyntiä että verkkopalvelua koskevat ehdot.

2.2 Sähkön saanti ja tarvittavat asiakirjat

Caruna aloittaa sähkön toimittamisen valmistelun saatuaan tiedot kohteen rakentamisesta, sijainnista ja teknisistä seikoista. Tiedot tulee toimittaa verkkoyhtiölle arviointia varten riittävän ajoissa ennen toivottua liittymisajankohtaa.

Keskeisiä ovat liittymisjohtoa, pää-/mittauskeskuksia sekä mittausta koskevat tiedot, kun pääkeskuksen nimellisvirta on yli 63 A.

Carunalle on toimitettava seuraavat asiakirjat:

- Yleistietolomake mahdollisine liitteineen, kun jakeluverkko on valmiina ja kohde kytkettävissä
- Asemapiirustus
- Huoneistoluettelo, pää- ja mittauskaaviot, kun liittymäkoko yli 63 A
- Suunnitelmat asiakasmuuntamosta, käsittäen asemapiirustuksen, pääkaavion, mistä selviää mittausta koskevat tiedot ja muuntamon rakennekuvat. Myös muuntamotiloja koskeva vaatimukset on selvitettävä verkkoyhtiön kanssa ennen tilojen rakentamista.

2.3 Liittymissopimus

Liittymissopimuksella liittyjä ja Caruna sopivat laitteiston liittämisestä jakeluverkkoon. Sopimuksessa noudatetaan sähkönkäyttöpaikkojen yleisiä

2020

liittymisehtoja (LE2019) ja voimassa olevia liittymismaksuhinnastossa mainittuja ehtoja. Liittymissopimuksessa sovitaan mm. liittymismaksusta, liittymiskohdasta ja liittymän toimitusajasta. Liittymisehtoja voidaan täydentää myös tapauskohtaisilla erityisehdoilla.

Tekniset liittymisohjeet on annettu kohdassa 3.

Liittymissopimuksen teon ja sovitun liittymän toimituspäivämäärän välinen aika tulee olla riittävä verkkoyhtiön käytännön toimenpiteiden toteuttamiseen. Yleistietolomake tulee toimittaa verkkoyhtiölle **vähintään kaksi viikkoa** ennen toivottua kytkentäajankohtaa.

2.4 Verkkopalvelu- ja sähkönmyyntisopimus

Sähkourakoitsijan lähettämän yleistietolomakkeen ilmoituksen mukaisesti Caruna kytkee käyttöpaikan sähköverkkoon. Sähkön kytkentä edellyttää myös, että liittyjä on sopinut sähkön ostosta ja verkkopalvelusta.

Tiettyjen sähkölaitteiden käytöstä on sovittava verkkoyhtiön kanssa etukäteen sähkötoimitusehtojen VPE2019 kohdan 4.3. mukaisesti. Näitä ovat mm. moottorit tai kompressorit, joiden käynnistysvirta on suuri verrattuna pääsulakkeiden kokoon, sekä generaattorit. Haja-asutusalueilla on syytä varmistaa etukäteen lämpöpumppujen häiriötön toiminta. Varavoima-aggregaattien sähkönsyöttö jakeluverkostoon tulee olla teknisin keinoin tehokkaasti estetty.

3 SÄHKÖLIITTYMÄT

3.1 Liittymän toimitusraja

Ensisijainen liittymispiste on yhdistelmäkaappi. Muita mahdollisia liittymispisteitä ovat tontin tai rakennuspaikan rajalla sijaitseva jakokaappi, ilmajohdon pylväs (verkonpuoleiset liittimet sisältyvät Carunan toimitukseen), maakaapeli tai muuntamo.

Yhdistelmäkaappia käytetään korkeintaan 3x63 A liittymillä, kun liittymä vaatii uuden liittymispisteen rakentamisen ja mittauspisteitä on vain yksi. Yhdistelmäkaappi sijoitetaan tontin tai rakennuspaikan rajalle ja sisältää mittauskeskuksen. Yhdistelmäkaapille asennetaan valmiiksi 50 mm putki nousujohtoa varten, jotta kaapin edustaa ei tarvitse kaivaa auki. Mittauskeskus on varustettu pistorasioilla työmaakäyttöä varten. Kytkenästä ei vaadita yleistietolomaketta.

20 kV liittymissä liittämiskohta on Carunan omistaman kytkemön (kuorman)erottimen verkonpuoleiset liittimet.

3.2 Sähkön mittauspaikka

Verkkoyhtiöllä tulee olla vapaa pääsy mittauskeskukselle mahdollisten vikatilanteiden varalta.

Suosittelavin mittauskeskus on pihakeskus, jos liittymispisteenä on muu kuin yhdistelmäkaappi. Tällöin se soveltuu sellaisenaan rakennusaikaiseen ja lopulliseen

2020

käyttöön. Muita mittauksen sijoitusvaihtoehtoja ovat auringolta ja sateelta hyvin suojattu ulkoseinä tai tekninen tila, mistä on käynti suoraan ulos. Jos mittauskeskus sijaitsee teknisessä tilassa, ei sieltä saa olla pääsyä muihin asiakkaan tiloihin samalla avaimella.

Mittauskeskusta ei saa sijoittaa verkkoyhtiön pylvääseen. Mittauskeskusta ei myöskään saa asentaa lukittuun tilaan, kuten eteiseen, autotalliin, varastoon tai autokatokseen. Peruskorjattaessa, kun mittauskeskus uusitaan, mittauskeskus sijoitetaan kuten uusissa kohteissa.

3.2.1 Monimittauskeskukset

Kaikki yhden kokonaisuuden mittauspisteet on sijoitettava samaan tilaan, esimerkiksi porraskäytävittäin.

3.3 Liittymisjohto, pääsuojalaitteet, liittymän sähkötekninen mitoitus

Sähkösuunnittelijan ja -urakoitsijan on otettava sähkölaitteistojen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon SFS 6000 -standardisarjan vaatimukset.

3.3.1 Liittymisjohdon toimitus

Liittymisjohto on liittymissopimuksessa sovitun liittämiskohdan ja pääkeskuksen välinen johto-osuus. Liittyjä sopii sen toimittamisesta ja rakentamisesta haluamansa sähköurakoitsijan kanssa. Liittymisjohto ei sisälly liittymismaksuun.

3.3.2 Liittymän pääsuojalaite

Sähköliittymään on asennettava SFS 6000 mukainen pääsuojalaite. Pääsuojalaitteen tulee sijaita pääkeskuksen yhteydessä. Pääsuojalaitteena käytetään pääsääntöisesti sulakkeita. Johdonsuojakatkaisijoita ei hyväksytä liittymän pääsuojalaitteena.

3.3.3 Sähköverkon mitoitus, oikosulkuvirta

Jakeluverkon mitoitus vaikuttaa liittymien sisäisen sähköverkon suojaukseen. Liittymän sähkösuunnittelijan on varmistettava, että liittymän sisäisen verkon suojaus täyttää SFS 6000 -standardisarjassa esitetyt suojausaikavaatimukset ja muut vaatimukset.

Uusille 3x25 A – 3x50 A liittymille syöttävä jakeluverkko mitoitetaan siten, että yksivaiheinen oikosulkuvirta liittymän päävarokkeilla on yleensä vähintään 250 A. Edellä mainittua oikosulkuvirran tasoa voidaan poikkeustapauksia lukuun ottamatta käyttää liittymän sisäisen verkon suojausten mitoituksessa.

Yksittäisissä poikkeustapauksissa liitettäessä 3x25 A liittymä olemassa olevaan jakeluverkkoon, voidaan erityisistä syistä poiketa 250 A mitoitusoikosulkuvirrasta. Edellä mainituissa poikkeustapauksissa oikosulkuvirta on kuitenkin vähintään 180 A. Liittymän sisäisen sähköverkon suunnittelijan on tällöin erityisesti varmistuttava SFS 6000 mukaisten suojausaikavaatimusten toteutumisesta.

Laskennallisen yksivaiheisen oikosulkuvirran voi tarkistaa verkkoyhtiöltä.

2020

> 3x50 A liittymillä jakeluverkko mitoitetetaan siten, että yksivaiheinen oikosulkuvirta liittymän päävarokkeella on vähintään taulukon 1 mukainen. Taulukossa 1 esitettyä oikosulkuvirtaa on käytettävä liittymän sisäisen verkon suojausten mitoituksessa, vaikka todellinen oikosulkuvirta suunnitteluhetkellä olisi suurempi. Syöttävä jakeluverkko voi muuttua, mikä voi tarkoittaa muutosta myös oikosulkuvirran suuruuteen.

Rinnakkaisten päävarokkeiden tapauksessa mitoitusoikosulkuvirtana voidaan käyttää taulukon 1 oikosulkuvirtojen kerrannaisia.

Päävaroke (A)	Oikosulkuvirta (A)
3x25, 3x35, 3x50	250
3x63	320
3x80	425
3x100	580
3x125	715
3x160	950
3x200	1250
3x250	1650

Taulukko 1: Liittymien mitoitusoikosulkuvirta

3.3.4 Liittymisjohdon sähkötekniinen mitoitus

Liittymisjohto on mitoitettava ja rakennettava verkkoyhtiön edellyttämällä tavalla. Liittymisjohtoina käytetään pääsääntöisesti 4-johdinkaapeleita (AXMK). Liittymisjohto mitoitetetaan liittymän koon mukaan. Johtimen poikkipinnan on oltava uusilla liittymillä kuitenkin vähintään 25 mm² alumiinijohdin tai 16 mm² kuparijohdin.

Liittymiskaapeleiden suosituskoot (mm²) ovat: AXMK-maakaapeli 25, 50, 95, 150, 240, 300.

Olemassa olevan liittymän suurentaminen edellyttää aina tapauskohtaisen tarkastelun liittymiskaapelimitoitukseen.

Huom. Uudet, vähintään 3x600 A liittymät toteutetaan lähtökohtaisesti siten, että asiakas liittyy suoraan Carunan jakelumuuntamoon.

2020

5x3x200 A kokoinen liittymä on mahdollista toteuttaa vain siten, että liittymiskaapelit asennetaan suoraan maahan ilman putkea.

Asiakas on vastuussa liittymiskaapelista, ja vastaa myös siitä, että liittymiskaapeleiden ylikuormitussuojaus on mitoitettu oikein suhteessa asennustapaan.

Carunan toimittamat liittymäkoot sekä standardeihin pohjautuvat suosituksemme kaapeleiden poikkipinnoille:

SFS 6000 mukaiset kuormitettavuudet PEX-eristeisille alumiinijohtimisille kaapeleille, kaapelit putkessa

- SFS 6000-8-801 taulukko 801B.1
- SFS 6000-5-52 taulukko B.52.19
- Johtimien lämpötila: + 65 °C, maan lämpötila: +15 °C, maan lämpöresistiivisyys: 1,0 K·m/W
- Taulukon B52.1 mukainen asennustapa D1 (monijohdinkaapelit putkessa maassa)
- Putkien välinen etäisyys: 0 cm (putket koskettavat toisiaan)
- SFS 6000-5-52 taulukko Y.52.1 Johtimien kuormitettavuuden minimiarvot erilaisilla sulakkeen nimellisvirroilla

2020

Myytävät liittymäkoot ja liittymiskaapeleiden määrä

Liittymä yhdellä kaapelilla	Liittymä kahdella kaapelilla	Liittymä kolmella kaapelilla	Liittymä neljällä kaapelilla	Liittymä viidellä kaapelilla	Liittymä kuudella kaapelilla
3x25 A	2x3x125 A	3x3x125 A	4x3x100 A	5x3x125 A	6x3x160 A
3x35 A	2x3x160 A	3x3x160 A	4x3x125 A	5x3x160 A	-
3x50 A	2x3x200 A	3x3x200 A	4x3x160 A	-	-
3x63 A	-	-	-	-	-
3x80 A	-	-	-	-	-
3x100 A	-	-	-	-	-
3x125 A	-	-	-	-	-
3x160 A	-	-	-	-	-
3x200 A	-	-	-	-	-
3x250 A	-	-	-	-	-

2020

Liittymäkaapelin koko (AXMK) ja suurin sallittu sulakekoko

Yksi kaapeli, poikkipinta-ala mm ²	Suurin sallittu pääsulake
25	3x63 A
35	3x80 A
50	3x100 A
95	3x125 A
150	3x160 A
240	3x200 A
300	3x250 A
Kaksi kaapelia, poikkipinta-ala mm ²	Suurin sallittu pääsulake
150	2x3x125 A
240	2x3x160 A
240	2x3x200 A
300	2x3x200 A
Kolme kaapelia, poikkipinta-ala mm ²	Suurin sallittu pääsulake
150	3x3x125 A
240	3x3x125 A
240	3x3x160 A
300	3x3x200 A
Neljä kaapelia, poikkipinta-ala mm ²	Suurin sallittu pääsulake
150	4x3x100 A

2020

150	4x3x125 A
240	4x3x160 A
300	4x3x160 A
Viisi kaapelia, poikkipinta-ala mm²	Suurin sallittu pääsulake
240	5x3x125 A
300	5x3x160 A
Kuusi kaapelia, poikkipinta-ala mm²	Suurin sallittu pääsulake
150	6x3x100 A
240	6x3x125 A
300	6x3x160 A

3.3.5 Jakeluverkon oikosulkusuojauksen toiminnan vaikutus liittymisjohdon asennukseen

Jakeluverkon oikosulkusuojaus on toteutettu siten, että liittymisjohdoissa oikosulun poiskytkentäaika voi olla yli 5 s. Tästä johtuen liittymisjohdon asennuksessa on noudatettava standardin osan SFS 6000-8-801.434 kohdassa 2 tai 3 esitettyjä vaatimuksia.

3.3.6 Liittymisjohdon suojaus

Liittyjä rakennuttaa liittymisjohdon omalla kustannuksellaan liittymiskohdasta eteenpäin kaivutöineen. Ojan pitää olla vähintään 0,8 metriä syvä. Kaapeli peitetään kivettömällä hiekalla siten, että se jää hiekan sisään. Kaapelin varoitusnauha asennetaan noin 30 cm syvyyteen. Mikäli maaperä on karkeaa, on kaapeli suojattava vähintään suojausluokan C-kourulla, tai asennettava halkaisijaltaan vähintään 110 mm putkeen, joka on varustettu vetolangalla.

Mikäli kaapeli on 0,5–0,7 metrin syvyydellä lopullisesta maanpinnasta, kaapeli on suojattava vähintään suojausluokan C-kouruilla tai asennettava putkeen. Jos kaapeli jää vain 0,3–0,5 metrin syvyyteen, on käytettävä suojausluokan A (raskas suojaus) kourua tai muoviputkea. Kallion pinnalla kaapeli on suojattava kallioon kiinnitetyllä metallikourulla ja sen päälle valettavalla betonikerroksella.

Suosittellemme kaikissa tilanteissa (vaikka maaperän laatu tai kaapelin asennussyvyys ei tätä edellyttäisi) liittymisjohdon asentamista koko tontin osuudelta muoviputkeen.

2020

Pienjännitteellä käytettävän kaapelin koon ollessa alle 150 mm² käytetään halkaisijaltaan vähintään 110 mm putkea. Tätä suurempien poikkipintojen osalta putkikoko tulee olla vähintään 140 mm, ja 20 kV kaapelien kohdalla 160 mm.

Jos liittymisjohto on AXMK 4 x 50 tai suurempi, kaapelin sisäänvientiputkitus tehdään vähintään halkaisijaltaan 110 mm putkella. Tällöin pääkeskuksen alapuolelle lattiaan tehdään lattiakanava kaapelin asentamisen helpottamiseksi.

Putken asennuksen tarkkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Putkessa saa olla vain yksi kaari, eikä sen taivutussäde saa olla 0,5 metriä pienempi. Ulkona putken pään on ulotuttava routaeristyksen, asvaltoinnin, laatoituksen, portaiden yms. ulkopuolelle. Pitkiin putkituksiin laitetaan vetolanka.

Salaojaputkien käyttö sähköputkituksissa on kielletty. Kun liittymisjohto tuodaan pylväällä alas, tulee käyttää kohokiinnikkeitä (AMKAN naulakiinnikkeitä) ja useimpien kaapeleiden osalta niputtaa.

3.3.7 Kytkeä verkkoon

Caruna ei kytke liittymisjohtoa jännitteiseksi, ellei liittymisjohto ole asennettu edellä mainittujen vaatimusten mukaisesti.

Liittymäpisteessä sijaitseva kaapelijatkos sisältyy verkkoyhtiön liittymätoimitukseen. Ilmajohtoliittymissä (verkkoyhtiön pylväs tontin rajalla) liittymisjohdon kiinnitys pylvääseen hoidetaan verkkoyhtiön tai verkkoyhtiön valtuuttamien urakoitsijoiden toimesta, siltä osin kuin asennustyö vaatii pylvääseen kiipeämistä. Tällöin asiakkaan urakoitsijan vastuulla on liittymisjohtotoimituksen osalta vain kiinnittää liittymisjohto pylvääseen maasta käsin tehtävältä osalta tarvikkeineen (sis. kaapelinsuojaraudan) ja varata liittymisjohtoa (noin 10 metriä) verkkoon kytkemistä varten.

Urakoitsija kiinnittää liittymisjohdon pylvääseen suojaraudan osuudelta 1,5 metrin korkeudelle ja liikenneväylien varressa 2 metrin korkeudelle. Menettely on sama myös muissa tilanteissa, jotka edellyttävät kiipeämistä verkkoyhtiön pylvääseen.

3.4 Asiaksmuuntamo

Asiaksmuuntamon tulee täyttää SFS-standardien vaatimukset ja toimialan suositukset. Kiinteistön haltija vastaa asiaksmuuntamon käytöstä ja ylläpidosta.

Caruna hallinnoi suurjänniteverkko-osuuden (20 kV) rakennuttamisen sekä verkoston käytön ja ylläpidon liittymiskohtaan saakka, ellei tapauskohtaisesti toisin sovita.

Liittämiskohta on Carunan omistaman kytkemön (varokekuorman) erottimen verkonpuoleiset liittimet. Asiakas vastaa keskijännitekaapeloinnin toteuttamisesta omalta asiaksmuuntamoltaan Carunan kytkemölle. Kytkeä sijoitetaan lähelle asiaksmuuntamo, esimerkiksi asiakkaan tontille tai asiakkaan tontin rajan läheisyyteen.

Kaikki asiaksmuuntamo koskevat kojeistomerkinnot, laitetunnukset ja lukitukset tulee olla sähköturvallisuusmääräysten mukaisessa kunnossa. Muuntamon pääkaavio on

2020

asennettava sekä pien- että suurjännitepuolelle. Lisäksi muuntamo/muuntamokennot on varustettava näkyvin Asiakasmuuntamo-kyltein.

Laskutusmittaus sijaitsee Carunan kytkemöllä.

3.5 Jakeluverkkoon liitettävät tuotantolaitteistot

Jakeluverkoston kanssa rinnan käyviä tuotantolaitteistoja koskevat sopimusehdot ja tekniset vaatimukset on selvitettävä verkkoyhtiön kanssa ennen laitteistojen rakentamista.

Pienvoimalakaan ei saa jäädä yksin syöttämään jakeluverkkoa. Sen on automaattisesti erottava verkosta, kun sähkönsyöttö katkeaa jakeluverkon puolelta.



Tarkempia ohjeita sekä vaatimuksista tuotannon verkkoon liittämisestä löytyy osoitteesta caruna.fi/aurinko.

3.6 Taka- ja alamittaukset

Jos KJ-liittymän takana on useampi mittaus, tulee mittaukset toteuttaa pääsääntöisesti alamittauksina (mittaus, jonka kulutus on erotettu liittymän pääkäyttöpaikan mittauksesta). Tällöin mahdollisesta päämittauksesta ei näy alamittausten kulutus.

Takamittaus (mittaus, jonka kulutus on mukana pääkäyttöpaikan päämittauksessa) on sallittu, jos kyseessä on KJ-liittymä; asiakas omistaa muuntamon ja mittaus on KJ-puolella. KJ-puolella olevia takamittauksia ei kuitenkaan sallita. Takamittauksissa asiakas vastaa tarvittavista keskusmuutoksista sekä johdotuksista.

Takamittaukset ovat aina tuntimittauksia. Takamittausasiakkaille tehdään sulakekoon mukainen verkkosopimus. Päämittauksista vähennetään takamittauksen kulutus. Loistehot vähennetään päämittauksesta, jos loistehomaksu on laskutettava komponentti takamittauksen asiakkaalla.

4 SÄHKÖENERGIAN MITTAUS

4.1 Yleistä

Yleisinä ohjeina tähän mittausohjeeseen on käytetty seuraavia standardeja ja suosituksia:

- SFS 2529: Energiamittarin alusta
- SFS 2537: Mittauskytkennät ja liitinten numerointi
- SFS 3381: Mittauslaitteistot
- SFS 3382: Ohjaus- ja kaukomittauslaitteistot
- Energiateollisuus, Tuntimittauksen periaatteita 2010

Caruna toimittaa, huoltaa ja omistaa kaikki sähköenergian laskutusmittaukseen tarvittavat mittalaitteet ja tiedonsiirtoyhteydet sekä huolehtii mittaustietojen raportoinnista sähkökaupan osapuolille.

2020

Suoraa mittausta käytetään, kun liittymän pääsulake on enintään 63 A, ja suositeltava mittarin asennuspaikka omakotitaloissa ja loma-asunnoissa on pääsulakkeiden ja pääkytkimen välissä. Pääsulakkeiden ollessa suuremmat kuin 63 A käytetään epäsuoraa mittausta.

Liittyjä hankkii ja asentaa kustannuksellaan mittaukseen tarvittavat mittamuuntajat, mittarialustat, riviliittimet, varokkeet ja johtimet. Mittarin tiedonsiirtoyhteydestä vastaa verkkoyhtiö joko PLC- tai GSM/GPRS -tiedonsiirtoyhteydellä.

Sähköjen katkaisu suositellaan tehtäväksi mittarissa olevalta pääkytkimeltä, jolloin Carunalla on mahdollisuus ylläpitää säännöllinen etäyhteys energiamittarille.

4.2 Mittauksen etusulakkeen pienentäminen yli 63 A:sta enintään 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 uusua, jos mittaus halutaan säilyttää epäsuorana. Virtamuuntajien uusiminen on asiakkaan vastuulla ja siitä on ilmoitettava etukäteen verkkoyhtiölle.

4.3 Sähköenergian mittauspulssien anto mittarilta asiakkaalle

Sähkömittareilta on mahdollisuus kytkeä reaaliaikaisia energiamittauspulsseja (pätö- ja loisenergia) asiakkaan omaan järjestelmään. Pulssien kytkemiseksi asiakkaan tulee asentaa erillinen ohjauskaapeli mittauskeskukseen, ja ohjauskaapelissa on oltava kaksi johdinta jokaista kytkettävää pulssi-informaatiota varten. Mittareissa olevat pulssiantokoskettimet ovat potentiaalivapaita, joten niistä saatavat pulssit ovat ns. S0-pulsseja. Pulssijohdon saa kytkeä mittarille vain verkkoyhtiön asentaja, joka suorittaa samalla sinetöinnin.

Pulssiannon kytkentä on mittarivaihdon yhteydessä maksuton ja erikseen kytkettäessä maksullinen palvelu.

4.4 Mittauskytkennät

Kytkennät voimassa olevien standardien mukaisesti:

- SFS 2529: Energiamittarin alusta
- SFS 2537: Mittauskytkennät ja liittinten numerointi
- SFS 3381: Mittauslaitteistot
- SFS 3382: Ohjaus- ja kaukomittauslaitteistot

5 MITTAMUUNTAJAT

5.1 Pienjännitemittaus

5.1.1 Yleistä

Virtamuuntajat asennetaan kaikkiin vaiheisiin. Mittausjohtimet asennetaan selvästi erilleen muista johtimista. Virtamuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0,2S ja

2020

toisiosovitus 5 A. Virtamuuntajia valittaessa täytyy huomioida sopiva nimellisteho (VA) mittauspiirien takkaan nähden.

Virtamuuntajat tulee asettaa limittäin arvokilpien ollessa sivussa, niin että ne voidaan lukea muuntajien ollessa jännitteisiä.

Mittarin käyttöjännite otetaan pääsulakkeen jälkeen ennen pääkytkintä 10 A oikosulkusuojaan kautta. Pääkytkimen välittömässä läheisyydessä pitää olla kilpi, joka ilmoittaa, että pääkytkin ei katkaise jännitettä mittarilta.

5.1.2 Toision nimelliskuorma

Virtamuuntajien toimiminen tarkkuusluokassaan edellyttää virtamuuntajien toisiopuolen riittävää kuormitusta (taakka), joka on 25–100 % virtamuuntajien nimellistehosta. Virtamuuntajan nimellisteho on yleensä 1–5 VA virtamuuntajan nimellisvirrasta riippuen.

Toisiopuolen taakan muodostaa mittari, riviliitin ja mittausjohtimet. Virtamuuntajien toisiojohdotus tulee sovittaa virtamuuntajan nimellistehoon ja taakkaan nähden (katso taulukko).

Virtamuuntajan nimellisteho (VA)	Toisiosovitus (A)	Sallittu toisiojohdotuksen kokonaispituus (S1+S2) 2,5 mm ² johtimella (metriä)
1.0	5 A	1,4–5,6 m
1.5	5 A	2,1–8,4 m
2.0	5 A	2,8–11,2 m
2.5	5 A	3,5–14,0 m
3.0	5 A	4,2–16,8 m
4.0	5 A	5,6–22,4 m
5.0	5 A	7,0–28,0 m

Mikäli taakka ei pysy taulukon mukaisissa rajoissa, tulee toisiopuolen johdotuksen poikkipinta-alaa suurentaa, tarvittaessa käyttäen lisävastuksia riittävän taakan saavuttamiseksi tai asennettava lisäjohdotusta.



Huom. Ilman mittausta olevan kuormitetun virtamuuntajan toisiopuoli on oikosuljettava.

5.1.3 Muuntosuhde

Pääsulake määrittelee virtamuuntajan vähimmäiskoon. Enintään se saa olla kaksi kertaa pääsulakekoko. Virtamuuntajaksi valitaan laskettua arvoa lähinnä oleva nimellisarvo. Kuormitukseltaan suurempaa virtamuuntajaa voidaan käyttää, mikäli sen voidaan osoittaa pysyvän tarkkuusluokassaan mitattavalla virta-alueella. Mitattavan virran tulisi olla 0,2–1,0 kertaa virtamuuntajien nimellinen toisiovirta.

Muuntosuhdekerroin saadaan jakamalla muuntajan arvokilpeen leimattu ensiövirta toisiovirralla, ja johdinaukosta läpimenevien johtimien lukumäärällä.

2020

Sähkökäyttäjän näennäistehon muuttuessa tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin muuntajien vaihtamiseksi kuormitusta vastaaviksi. Muuntajien vaihtamisen hankinnoista ja kustannuksista vastaa kokonaisuudessaan sähkökäyttäjä.

5.2 Suurjännitemittaus

5.2.1 Yleistä

Mittauksessa käytetään kolmea virta- ja kolmea jännitemuuntajaa, yksi jokaiseen vaiheeseen. Virtamuuntajien mittasydämistä on tuotava erilliset meno- ja paluujohdot riviliittimille.

Virtamuuntajien mittasydämiä ei saa käyttää laitteistojen suojaukseen vaan suojauksia varten täytyy olla omat virtasydämet tai virtamuuntajat.

Jännitemuuntajien ensiöpiireissä ei saa käyttää erotinta tai suurjännitevarokkeita. Jännitemuuntajien ja liitäntöjen tulee sijaita energian kulkusuunnassa ennen virtamuuntajia.

Mittausjohdot asennetaan selvästi erilleen muista johdoista. Virtamuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0,2S ja toisosovitus 5 A. Jännitemuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0,2. ^{Liite 3}

Suurjänniteverkon mittalaitteilta on oltava yhteys matkapuhelinverkkoon. Kuuluvuuden varmistamiseksi yksittäiseltä mittalaitteelta tulee tarvittaessa tehdä reittivaraus antennikaapelille mittalaitetilan ja ulkoseinän välille. Jos rakennuksessa on useampia mittalaitetiloja, tulee niiden välille varata reitti tiedonsiirtokaapelille tai sopia reittivaruksista erikseen verkkoyhtiön kanssa.

5.2.2 Toision nimelliskuorma

Taakan tulee olla 25–100 % mittamuuntajan nimellistehosta (VA). Virta- ja jännitemuuntajia valittaessa on huomioitava sopiva teho mittauspiirien takkaan nähden.

Mikäli edellä mainittua käyttökuormaa ei saavuteta, tulee ongelma ratkaista verkkoyhtiön kanssa. Jännitemuuntajissa tulee olla avokolmioapukäämit ja tähän piiriin on kytkettävä vaimennusvastus.

5.2.3 Muuntosuhde

Virtamuuntajien muuntosuhde määritetään mitattavan kohteen näennäistehon perusteella.

Virtamuuntajaksi valitaan laskettua arvoa lähinnä oleva suurempi nimellisarvo. Virtamuuntajassa suositellaan olevan kaksi ensiövirta-aluetta. Mittamuuntajat tulisi asettaa siten, että arvokilvet voidaan lukea. Lisäksi kytketty muuntosuhde on merkittävä mittauskennoon selkeästi nähtäville. Sähkökäyttäjän näennäistehon muuttuessa tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin muuntajien muuttamiseksi kuormitusta vastaaviksi. Muuntajien vaihdosta aiheutuvat kustannukset maksaa sähkökäyttäjä.

2020

6 MITTAUKSEN RIVILIITTIMET JA MITTAUSJOHDOT

SFS 3381

Epäsuorassa mittauksessa on käytettävä ruuvi- tai jousikiristeisiä riviliittimiä. Liittimet on voitava katkaista ja katkaisukohtaan molemmin puolin on oltava 4 mm:n banaani pistukat.

Epäsuorassa mittauksessa käytetään jännite- ja virtajohtimina poikki pinnaltaan 2,5 mm² johtimia, ellei johtimen aiheuttama kuorma (taakka), 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 suoja putkiin tai kouruihin (ei alumiini tms.).

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. Sähkökäyttäjien laitteita ei sallita samaan mittapiiriin laskutusmittareiden kanssa.

7 MITTALAITTEITA SISÄLTÄVÄT KESKUKSET

7.1 Mittarialustat

Mittarialustat on urakoitsijan toimesta varustettava sekä monimittarikeskuksessa että huoneiston ryhmätaululla huoneiston numerolla ennen mittarin asennusta. Juokseva numerointi aloitetaan vasemmasta yläkulmasta riveittäin tai kennoittain. Tee merkinnät selkeästi esimerkiksi tarrakirjoittimella huoneistoluettelon mukaisesti.

Mittarialustoina käytetään standardin SFS 2529 mukaisia M2-mittarialustoja:

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

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

7.2 Kotelointi

Mittaritalan koteloinnissa käytetään standardin mukaisia koteloidia. Mittaus voi olla myös pääkeskuksessa.

Jos riviliittimet sijaitsevat tehomittauksen mittarikotelossa, kannet tulee olla saranoidut. Lisäksi kotelossa on oltava lukuikkuna ja kannen sinetöintimahdollisuus.

2020

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

8 SÄHKÖKESKUKSEN JA MITTALAITTEIDEN SINETÖINTI

8.1 Yleistä

Keskukset, kotelot, jakorasiat ja talovarokkeet jne., joissa on kuluttajalle mittaamatonta sähköä, on voitava sinetöidä.

Esimerkkeinä näistä laitteista ja keskusosista ovat:

- energiamittarien kannet
- ohjauslaitteet
- mittauspäätte
- 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.

8.2 Menettely sinetöinnin purkamiseen

Jos sinetöinti joudutaan murtamaan, asiasta on otettava etukäteen yhteyttä Carunan verkkopalveluun.



Carunan urakoitsijapalvelu on avoinna arkisin klo 8–16 numerossa 020 520 4560. Muut yhteystiedot löydät kohdasta 13.

9 SÄHKÖLÄMMITYS

Sähkölämmityksessä suositellaan käytettäväksi SLY:n 72/92 laatimia kytkentäsuosituksia.

9.1 Lämmityksen ohjaus

Mittalaitteiden ohjauskärjet ovat AMM-mittareissa yleisesti 2 A. Jos asiakas tarvitsee virtakestoisemman ohjausreleen, on mittauskeskukseen asennettava erillinen ohjauksen välirele, joka asennetaan keskuksen sinetöityyn osaan (asiakas hankkii ja omistaa).

Monimittauskeskuksissa tulee lämmityksen ohjaukset johdottaa asuntokohtaisesti mittarille. Lämmityksenohjauksen on tultava asiakkaan ryhmäkeskukselta.

Huom. Ohjauksen johdotuksen on tultava mittauskeskukseen riviliittimelle.

2020

10 LOISTEHON KOMPENSOINTI JA TAAJUUSMUUTTAJIEN HÄIRIÖSUOJAUS

10.1 Yleistä

Useimmat sähköverkon kulutuslaitteet tarvitsevat toimiakseen pätötehon (P) lisäksi loistehoa (Q). Tällaisia laitteita ovat mm. moottorit, purkauslamput ja muuntajat. Laitteiden tarvitsema loisteho voidaan ottaa joko sähköverkosta tai tuottaa laitteiden läheisyydessä kompensointilaitteistolla.

Loistehon siirto sähköverkossa lisää johtojen ja muuntajien jännite-, teho- ja energiahäviöitä sekä vähentää pätötehon siirtokykyä.

Hinnastossa osa loistehoa on ilmaista. Ylimenevältä osalta Caruna perii hinnaston mukaisen maksun.

Loistehomaksu peritään molempiin suuntiin (huom. ainoastaan Caruna Espoo Oy:n verkossa).

Loistehon kompensoinnille, mittareille, virtamuuntajille ja ohjausyksiköille suositellaan pääkeskuksella tilavaraus, päävarokkeen nimellisvirran ollessa yli 63A. Kompensointi on asennettava käyttöpaikkakohtaisesti mittauksen jälkeen.

Loistehon kompensointi jaetaan sopivimmalla tavalla sähköön tuotannon, siirron ja kuormituspisteiden kesken. Jatkuvasti verkkoon kytkettyjä tai kytkinkellolla ohjattavia kompensointilaitteita ei yleensä sallita. Hinnastossa osa loistehoa on ilmaista. Ylimenevältä osalta Caruna perii hinnaston mukaisen maksun.

Carunan hinnastot löytyvät verkkosivulta caruna.fi/hinnat.

10.2 Ohjeita kompensoinnin toteuttamiseksi

Purkauslampuilla toteutettava katu- ja tievalaistus tulee sulakkeiden koosta riippumatta tehdä aina kompensoiduilla valaisimilla tai muulla hyväksytyllä tavalla.

Purkauslamppukuorman ryhmäsulakkeen ollessa >10 A tulee loisteho purkauslamppujen osalta kompensoida vähintään arvoon cos 0,9.

Yksittäis- ja ryhmäkompensoinneissa ei kompensointi saa ylittää laitteen tai laiteryhmän loistehon tarvetta.

Automaattisessa kompensointilaitoksessa

- tulee suunnitteluvaiheessa ottaa yhteyttä verkkoyhtiöön mahdollisen mittaroinnin ja ohjauslaitteiden soveltuvuuden varmistamiseksi
- loistehonsäädön virtamuuntajat eivät saa olla laskutusmittaukseen liittyviä ja niiden tulee täyttää SFS 2874 suositukset mittaussuuntajille

10.3 Taajuusmuuttajien häiriösuojaus

Taajuusmuuttaja on asennettava valmistajan ohjeiden mukaisesti. Asennuksessa on huomioitava:

2020

- Taajuusmuuttaja asennetaan mahdollisimman lähelle ohjattavaa moottoria
- Moottorikaapelit:
 - Maksimipituus on rajallinen, valmistaja määrittää pituuden
 - Moottorikaapeli vedetään erillään muista kaapeleista, ja kaapelin on oltava häiriösuojattu ja maadoitettu taajuusmuuttajan ja moottorin runkoon 360°
 - Moottorikaapelia ei saa katkaista tai jatkaa
 - Mikäli moottorikaapelille asennetaan turvakytkin, sen on oltava häiriösuojattu
- IEC/EN 61000-3-12 ja IEC/EN 61800-3 (C1 tai C2) standardit
 - EMC-vaatimukset, soveltuvuus yleiseen jakeluverkkoon
 - Tarvittaessa taajuusmuuttajan ensiöpuolelle on asennettava erillinen verkkosuodatin

11 LUKITUKSET

Asiakkaan on järjestettävä Carunalle korvauksetta viivytyksetön pääsy mittauskeskukselle ja laitteistolle (Liittymisehdot 2019 kohta 8.4).

1. Ensisijainen vaihtoehto on sijoittaa laitteistot vapaasti päästävään tilaan. Esimerkiksi ulkotilaan kolmioavainlukituksella lukituksi.

- Pientalot ja muut yksittäiset rakennukset

2. Lukituissa tiloissa pääsy voidaan toteuttaa liittyjän järjestämällä sisäänpääsillä, kuten asiakkaan tilaama päivystävä huolto.

- Taloyhtiöt, teollisuus ja muut yksittäiset rakennukset

3. Tarvittaessa asiakas voi myös asentaa Carunan käyttöön kaksipesäisen lukon tai avainsäilön, ja avainpesän reittiavaimelle.

- Aidatut kiinteistöt, telemastot ja pumppaamot, kiinteistö- ja asiakasmuuntamot

Huom. Avainsäilön on oltava helposti käytettävissä ilman tikkaita tai muita apuvälineitä.

Käytettävät lukkosarjat

Carunan verkkoalueella Espoossa, Kauniaisissa ja Kirkkonummella Abloy valtuutetun lukkoliikkeen tarvitsema tilaustunnus on SL511M (pl. avainsäilöt) ja muualla Suomessa SL3487N.

Huom. Reittiavainten avainsäilö ja avainpesä suositellaan tilattavaksi BLC Turva Oy:ltä Carunan sisäänpääsyn ja reitin varmistamiseksi.

Kiinteistö- ja asiakasmuuntamoiden lukituksista antaa tarkempia tietoja BLC Turva Oy.

2020

Emme suosittele mittauskeskusten lukitsemista erillisellä riippulukolla. Asiakas on velvollinen huolehtimaan kohteen avauksesta pyydettyäessä, mikäli riippulukko on asennettu.

Lukituksesta saa lisätietoa BLC Turva Oy:ltä

Koko verkkoalueellamme avain- ja lukitusasioista vastaava kumppani on BLC Turva Oy.

Saat lisätietoa lukituksista soittamalla urakoitsijapalveluumme, puh. 020 520 4560 arkisin klo 8–16.

Voit myös ottaa yhteyttä BLC Turva Oy:n sähköpostilla: caruna@blc.fi tai soittamalla puh. 040 675 7750.

12 TUOTTEEN VAIHTO

Vanhassa kiinteistössä, jossa keskus on sisällä, tulee huomioida esim. lämmitystavan muuttuessa sähkölle, että keskus ja liittymisjohdon poikkipinta sekä asennustapa ovat määräysten mukaisessa kunnossa. Samoin tulee noudattaa kohdan 11 kytkentöjä.

Caruna laskuttaa tuotteen vaihdosta sille aiheutuneet kustannukset palveluhinnastonsa mukaisesti.

13 YHTEYSTIEDOT

Tarjoamme asiakkaillemme ensisijaisesti yhteydenottokanavaksi sähköisiä palvelukanaviamme. Verkkosivujen chat on nopea yhteydenottokanava ilman jonottamista.

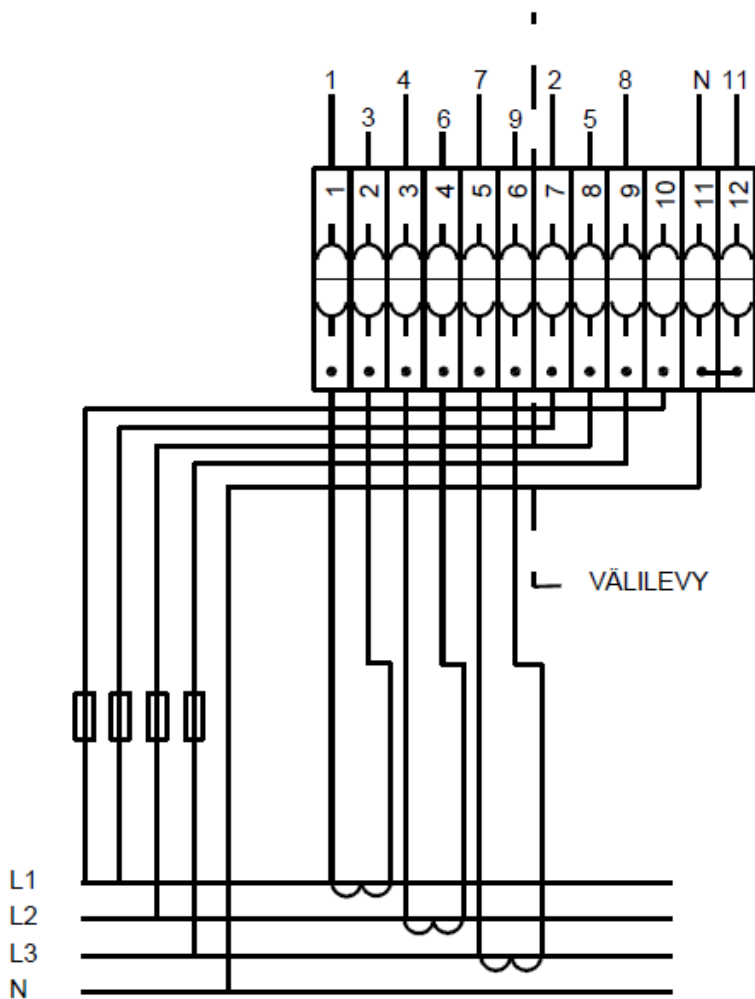
ASIAKKAILLE	
Carunan asiakaspalvelu, henkilöasiakkaat	0200 23222 (pvm/mpm) arkisin klo 8–18
Carunan asiakaspalvelu, yritysasiakkaat	0200 23424 (pvm/mpm) arkisin klo 8–16
Verkkosivut Lomakkeet, chat ja itsepalvelu Caruna+	caruna.fi carunaplus.fi
Sähkönjakelun vikailmoitukset kaikilla alueilla	0800 1 95011, maksuton 24 h
URAKOITSIJOILLE JA YHTEISTYÖKUMPPANEILLE	
Carunan asiakaspalvelu	020 520 4560 (pvm/mpm) arkisin klo 8–16
Sähköpostiosoitteet Espoo, Kauniainen, Kirkkonummi, Joensuu	urakoitsijatiimi1@caruna.fi
Länsi- ja Keski-Uusimaa, Kanta-Häme ja Pohjanmaa	urakoitsijatiimi2@caruna.fi
Varsinais-Suomi, Satakunta, Koillismaa ja Lappi	urakoitsijatiimi3@caruna.fi
Yleistietolomake urakoitsijan täytettäväksi	caruna.fi/yleistietolomake

2020

14 Liitteet

1. Epäsuora mittaus, virtamuuntajaliitäntä
2. Epäsuora mittaus, jännite- ja virtamuuntajaliitäntä
3. Mittaroinnin edellytykset

14.1 Epäsuora mittaus, virtamuuntajaliitäntä



VIRTAMUUNTAJIEN TOISIOJHDOTUKSEN POIKKIPINTA $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

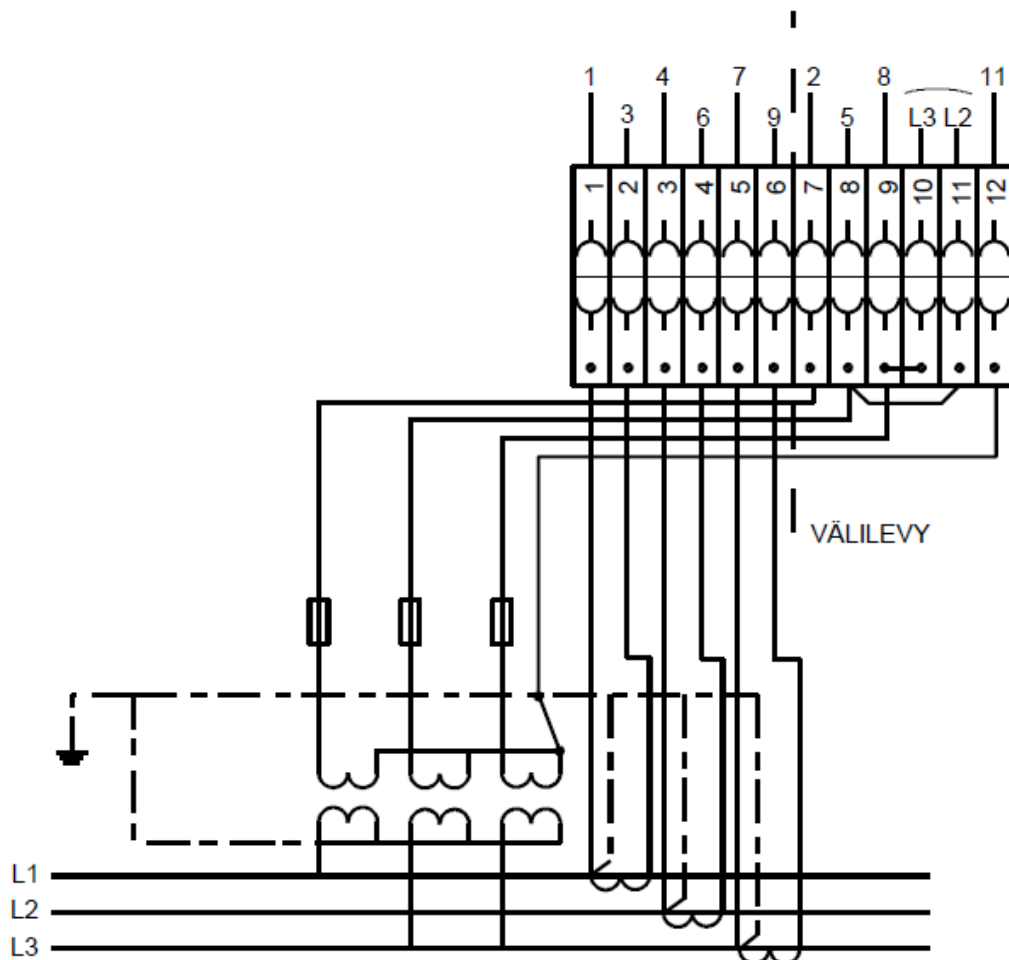
JÄNNITEJOHTIMIEN POIKKIPINTA $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

EPÄSUORASSA MITTAUKSESSA JÄNNITEJOHTIMET SUOJATAAN OIKOSULULTA. RIVILIITTIMET ON VOITAVA KATKAISTA JA KATKAISUKOHDAN MOLEMMIN PUOLIN ON OLTAVA HALKAISIJALTAAN 4 mm BANAAPISTUKAT.

MITTAMUUNTAJIEN PUOLELTA LIITTIMET ON OLTAVA RINNAN KYTKETTÄVISSÄ. (SFS 3381)

2020

14.2 Epäsuora mittaus, jännite- ja virtamuuntajaliitäntä



VIRTAMUUNTAJIEN TOISIOJHDOTUKSEN POIKKIPINTA $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
 JÄNNITEJOHTIMIEN POIKKIPINTA $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
 EPÄSUORASSA MITTAUKSESSA JÄNNITEJOHTIMET SUOJATAAN OIKOSULULTA.
 RIVILIITTIMET ON VOITAVA KATKAISTA JA KATKAISUKOHDAN MOLEMMIN PUOLIN
 ON OLTAVA HALKAISIJALTAAN 4 mm BANAANIPISTUKAT.
 MITTAMUUNTAJIEN PUOLELTA LIITTIMET ON OLTAVA RINNAN KYTKETTÄVISSÄ.
 (SFS 3381)
 VAIMENNUS-/RESONANSSIVASTUS ASENNETTAVA JÄNNITEMUUNTAJILLE.

2020

14.3 Mittaroinnin edellytykset

Seuraavat asiat tulee tarkistaa ja niiden tulee olla kunnossa ennen mittauksen kytkentää.

Yleiset vaatimukset

- Liittymisjohto on kytketty ja jännitteinen
- Pääsulakkeet/mittauksen etusulakkeet ovat irti ja liittymissopimuksen mukaiset sekä fyysisesti varokealustoihin sopivat
- Mitattavat nousujohtot ovat kytkettynä ryhmäkeskuksella ja käyttöön otettavissa testausta varten
- Mittausristikoiden merkinnät on tehty ristikoiden oikeaan yläkulmaan maalaten tai pysyvällä tehdasvalmisteisella merkintätarralla
- Ryhmäkeskus/ristikkomerkitöjen tulee edetä riveittäin vasemmalta oikealle, alkaen vasemmasta yläkulmasta. Juokseva numerointi tulee olla käytössä koko kohteessa. Esimerkiksi A1-D54, eli ei käytetä koskaan samaa ristikkonumeroa samassa liittymässä.

Pääkeskustilan vaatimukset

- Lattia on valmis
- Keskushuoneen seinät on pintakäsitelty. Lukittava ovi on FSS/FED-lukkosarjassa tai reittiävain avainsäilyssä, mikäli keskustilaan ei ole pääsyä suoraan ulkoa.
- Kiinteä valaistus on valmis

Epäsuorat mittaukset > 63 A

- Mittauskomponenttien (VKO käyttöjännite, jännitevarokkeet, virtamuuntajat) järjestys syöttösuunnassa on oikea
- Mittamuuntajat on asennettu (mitattava virta sisään P1 ja ulos P2) ja virta-arvot, taakkaa sekä luokka (0,2S) ovat oikeat
- Mittausjohtotus on asennettu riviliittimiseen, päät on kuorittu ja johtimet on merkitty ohjeen mukaisesti

Suorat mittaukset ≤ 63 A

- Mittausjohtotus on valmiina ja merkitty.
- Jakoalueet eli nousujohtojen syöttöalueet on tarkistettu.
- Mittausristikoiden merkinnät ovat vastaavat, kuin ryhmäkeskuksessa, eli on käytetty juoksevaa numerointia.
- Nousukaapeleita ei ole tuotu suoraan mittarille.
- Mittausjohtimien ovat tyyppiä MK (ei hienosäikeinen MKEM). Suurin käytetty kuparijohtimen koko on 16 mm².