

Petri Pentikäinen/pmp

9.4.2021

Proj. 13185S21A

SÄHKÖTYÖSELITYS

Nestekaasujärjestelmän sähkötyöt

Kohde Puolustusvoimien vaatetuskorjaamo
Mikkeli

Piir.nro 01101

Muutos Pvm. Selitys

Sisällys

011 RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT	3
0111 Rakennushanke	3
0112 Tilaaja ja rakennuttaja	3
0113 Käyttäjän edustajat	3
0114 Suunnittelijat, asiantuntijat, viranomaiset	3
10 YLEISTÄ	4
11 URAKAN LAAJUUS	4
12 PIIRUSTUKSET	4
121 Asiakirjojen pätevyysjärjestys	4
122 Työpiirustukset	5
123 Luovutuspiirustukset	5
13 TYÖN SUORITTAMINEN	6
14 RAKENNUTTAMINEN, VALVONTA JA KÄYTTÖÖNOTTOIMENPITEET	6
141 Viranomaistarkastukset	6
142 Urakoitsijan tarkastukset	7
143 Rakennuttajan asennus- ja laitetarkastukset	7
144 Paikallisvalvonta	7
15 KÄYTTÖÖNOTTO	7
151 Toimintakokeet	7
152 Sääto ja mittaukset	8
153 Koekäyttö	8
154 Tarkistusmittaukset	8
16 LIITTYMISMAKSUT	8
161 Sähköliittymä	8
162 Tiedonsiirtoliittymä	8
17 SUORITUSVELVOLISUUDET NYKYISTEN ASENNUSTEN OSALTA	8
18 VAIHEISTUS	9
19 KESKUKSET	9
20 MAADOITUKSET	9
21 JOHTOTIET	10
22 TARVIKKEET JA MERKINNÄT	10
23 VALAISIMET	11
231 Yleisvalaistus	11
232 Ulkovalaistus	11
233 Turvavalaisus	11
24 KÄYTTÖLAITTEET	11

011 RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT

Työn kohde sijaitsee Mikkelissä, Etelä-Savon kampusalueella. Puolustusvoimat on vuokrannut vaatetuskorjaamon käyttöön kiinteistön, jonka välittömään läheisyyteen uusi järjestelmä sijoitetaan. Puolustusvoimat käyttää tällä hetkellä höyryn tuotantoon raskasta polttoöljyä, jolla tuotetaan höyryä vaatetuskorjaamon tarpeisiin kahdella 2,2 MW:n höyrykattilalla. Työn tarkoituksena on asentaa nestekaasusäiliö, höyrystinkeskus sekä niihin liittyvät maadoitukset ja sähköistykset.

0111 Rakennushanke

Nimi	Puolustusvoimien tuotantolaitos
Osoite	Patteristonkatu 1 50130 Mikkeli

Kiinteistön omistaa Etelä-Savon kampuskiinteistöt. Puolustusvoimat on kohteessa vuokralaisena. rakennuttajana toimii Puolustuskiinteistöt.

0112 Tilaaja ja rakennuttaja

Tilaajan ja rakennuttajan yhteystiedot on lueteltu urakkaohjelmassa.

Rakennuttaja antaa kaikki tarvittavat tiedot urakoitsijalle. Rakennuttajan antamat määräykset ovat sopimusosapuolia sitovia.

0113 Käyttäjän edustajat

Käyttäjän yhteystiedot on lueteltu urakkaohjelmassa.

0114 Suunnittelijat, asiantuntijat, viranomaiset

Sähkösuunnittelija

Nimi:	Insinööritoimisto AX-LVI Oy
Osoite:	PL 428, 33101 Tampere
Puhelin:	03 2680 111
Yhteyshenkilö:	Petri Pentikäinen
Sähköposti:	petri.pentikainen@ax.fi

Puh. 050 373 3580

10 YLEISTÄ

Työn kohde sijaitsee Mikkelissä, Etelä-Savon kampusalueella. Puolustusvoimat on vuokrannut vaatetuskorjaamon käyttöön kiinteistön, jonka välittömään läheisyyteen uusi järjestelmä sijoitetaan. Puolustusvoimat käyttää tällä hetkellä höyryn tuotantoon raskasta polttoöljyä, jolla tuotetaan höyryä vaatetuskorjaamon tarpeisiin kahdella 2,2 MW:n höyrykattilalla. Työn tarkoituksena on asentaa nestekaasusäiliö, höyrystinkeskus sekä niihin liittyvät maadoitukset ja sähköistykset.

11 URAKAN LAAJUUS

Urakkaan kuuluu työselityksessä ja piirustuksissa mainittujen laitteiden ja järjestelmien hankinta ja asennus täyteen käyttökuntoon esitetystä laajuudesta, uudet asennukset ja käyttöönotto.

Työn yhteydessä puretaan olemassa olevat autonlämmityspistorasiat purkupiirustusten osoittamassa laajuudessa. Urakoitsija kartoittaa ja tutkaa nykyiset piha-alueen kaapeloinnit muutosalueelta.

Urakkaan sisältyy nykyisten asennusten purkutyöt, uuden nestekaasusäiliön ja höyrystimen sähkö- ja automaatioasennukset. Höyryntuotantokontin liittynät sisältyvät urakkaan. Höyryntuotantokontti on tilaajan erillisurakka.

Urakkaan sisältyy urakka-alueen reikien teko ja paikkaus.

12 PIIRUSTUKSET

121 Asiakirjojen pätevyysjärjestys

Suunnitelma-asiakirjojen pätevyysjärjestys on urakkaohjelmassa mainitun järjestyksen mukainen, kuitenkin siten täsmennettynä, että sähkösuunnittelun asiakirjat pätevät seuraavassa järjestyksessä:

- sähkötyöselostus
- Ohje X1
 - kaapelimerkintäohje
 - ohjeen alakohdat
 - OSA 1_1-3 Yleinen
 - OSA 2_4.1-2 Keskukset, yleinen
 - OSA 3_5.1-5 Asennukset, kaapeloinnit
 - OSA 3_5.6 Asennukset, kaapelitiet
 - OSA 3_5.7-8 Asennukset, maadoitukset
 - OSA 3_5.9-11 Asennukset, muut asennukset
 - OSA 5_7 EMC
 - OSA 6_8 Tarkastukset ja testaukset
 - OSA 7_9x Hälytykset, hälytysluettelo
 - OSA 8_10x ATEX-laiteluettelon malli
- muut kaaviot ja taulukot
- asennuspiirustukset (tasopiirustukset)
- muut sopimuspiirustukset.

122 Työpiirustukset

Urakoitsija laatii työpiirustukset seuraavasti, laatii seuraavat lisäpiirustukset ja toimittaa seuraavat tiedot:

- hankkimiensa kytkinlaitosten jakokeskusten ym. kokoonpano- ja erikoispiirustukset
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet
- laiteluettelot toimittamistaan laitteista excel-taulukkona, jaoteltuna positiioittain, atex-laitteiden sertifikaatit ym.
- urakoitsija täyttää atex-laitteiden tiedot PV:n atex-laitelueluettelopohjaan.
- toimittamiensa laitteiden sisäiset johdotuspiirustukset
- kojetaulukot
- asennustilapiirustukset
- tarvittavat leikkauspiirustukset
- kalustopiirustuksiin liittyvät sähköpiste- ja kokesijoittelupiirustukset
- maadoituskaaviot lopullisen laitevalinnan mukaan
- maadoituskiskopiirustukset
- maadoituspistepiirustukset

Urakoitsija ylläpitää punakynällä tehtyä tarkepiirustussarjaa työmaalla. Sarjaan merkitään työn aikana tehdyt muutokset. Merkinnät tulee tehdä välittömästi ko. asennuksen valmistuttua.

Urakoitsijan tulee esittää tarkepiirustussarja rakennuttajalle pyydettäessä.

Urakoitsija hankkii tiedot rakennusaikaisten toteutuspiirustusten laatimista varten muiden urakoitsijoiden asiakirjoista, kuten laitteiden ja laitteistojen lopulliset tehotiedot ja liityntätiedot, muiden urakoitsijoiden hankintoja vastaaviksi.

Urakoitsijan on tutkittava asennustilat ja korjattava yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa asennuspiirustukset niin, että johtojen, valaisimien ja kojeiden asennus voidaan tarkoituksenmukaisesti ja asiallisesti suorittaa huomioon ottaen myös muiden rakennukseen tulevien laitteiden sijoitusmahdollisuus.

Suunnittelija tarkastuttaa suunnitelma- ja työpiirustukset eri viranomaisilla ao. viranomaisten laatimien erillisohjeiden mukaan.

Tilaaja luovuttaa urakoitsijalle 2 sarjaa suunnittelijan laatimia suunnitelma-asiakirjoja. Loppupiirustusten kopiointikustannukset kuuluvat urakkaan.

123 Luovutuspiirustukset

Urakoitsija laatii luovutuspiirustukset, urakoitsija skannaa tarkekuvat sähköiseen muotoon. Lopullisiin piirustuksiin merkitään teksti "LUOVUTUSPIIRUSTUS" sekä päiväys ja urakoitsijan yhteystiedot.

Tarkepiirustuksissa olevien puutteiden selvityskustannukset kuuluvat urakkaan.

Luovutuspiirustuksina urakoitsija toimittaa kaikki kohteesta laaditut käyttöä ja huoltoa palvelevat sähköpiirustukset. Loppupiirustussarjoihin tulee sisältyä myös laitteiden tekniset esitteet sekä käyttö- ja huolto-ohjeet.

Luovutuspiirustuksia toimitetaan seuraavasti:
paperikopiosarjoja A4-kokoon taitettuna seläkkeillä varustettuina ja mapitettuna

- 1 sarja tilaajalle
- 1 sarja kunkin kiinteistön pääkeskushuoneeseen
- 1 sarja huollosta vastaavalle henkilölle
- 1 sarja suunnittelijalle
- eri viranomaisille ja laitoksille niiden erillisohjeiden mukaisesti

Proj. 13185S21A

Kaikki luovutuspiirustusmateriaali toimitetaan myös sähköisenä USB-tikulla tilaajalle. Tiedostomuotona käytetään DWG, DOC ja XLS-formaattia. USB-tikulta tulee löytyä kaikista dokumenteista PDF-tulostustiedostot.

Käyttöpiirustuksiksi urakoitsija toimittaa keskuksien yhteyteen kaikki ko. keskusta ja siihen liittyviä asennuksia koskevat dokumentit muovikansiossa.

Urakoitsija laatii käyttöohjeet, joissa esitetään seuraavat asiat:

- johdonsuoja-automaatin toiminta
- syyt ja toimenpiteet johdonsuoja-automaatin toimiessa
- vikavirtasuojan toiminta ja testaus
- syyt ja toimenpiteet vikavirtasuojan toimiessa

Ohjeet luovutetaan laminoituna korttina, joka kiinnitetään ryhmäkeskuksen kannen sisäpintaan.

Huoltokirjaan urakoitsija toimittaa tiedot sähköisesti:

- luovutusasiakirjaluettelo
- urakkaan liittyvät yhteyshenkilöt alihankkijoihin
- Huoltokirjamateriaalit ohjeen mukaisesti sekä niiden läpikäynti yhdessä sähkösuunnittelijan, sähkövalvojan sekä kiinteistönhoidon ja kunnossapidon edustajien kanssa, huoltokirjakoordinaattori järjestää kokouksen ja laatii muistion rakennuttajalle.
- varaosaluetteloiden laatiminen

Urakoitsija toimittaa huoltokirjaa varten tarvittavat tiedot huoltokirjakoordinaattorille tilaajan ohjeiden mukaisesti.

Huoltokirjan laadinnassa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa A4: Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, määräykset ja ohjeet 2000 (lyhenne SRMK A4) sekä ST-ohjeisto 14, Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet / Toimitilakiinteistön huoltokirja.

13 TYÖN SUORITTAMINEN

Työ suoritetaan asiakirjojen mukaan, hyviä työtapoja, määräyksiä, asetuksia ja valmistajien ohjeita noudattaen.

Näkyville jäävät asennukset tulee tehdä siististi ja tarvittaessa menetelmä on hyväksyttävä tilaajalla. Kojeiden merkintä suoritetaan asianmukaisella tavalla ja tarvikkeilla.

Teippitulosteiden käyttö on kielletty jakokeskusten kansissa, kaapelimerkinnöissä voidaan käyttää merkintätarroja.

Noudatetaan lisäksi PV:n ohjetta X1 hälytyksissä.

Urakkaan kuuluvat myös urakan valmiiksi saattamiseksi tarvittavat täydentävät työt ja aputyöt, joita ei ole urakkarajaliitteessä tai muissa asiakirjoissa määrätty kuuluvaksi muille urakoitsijoille tai rakennuttajalle. Urakka-alueen ulkopuoliset aputyöt kuuluvat sähköurakkaan.

14 RAKENNUTTAMINEN, VALVONTA JA KÄYTTÖÖNOTTOIMENPITEET

141 Viranomaistarkastukset

Asennetun laitoksen tulee olla viranomaisten vaatimusten mukainen. Viranomaisiin pidetään yhteyttä ja hyväksytetään säännösten mukaisesti käytetyt laitteet ja asennettu laitos.

Tarkastukset on tilattava ja suoritettava niin aikaisin, että mahdolliset korjaukset ja uusintatarkastukset

ehditään suorittaa ennen rakennuksen suunniteltua varsinaista käyttöönottoa.

142 Urakoitsijan tarkastukset

Urakoitsija tekee rakentamalleen sähkölaitteistolle käyttöönottotarkastuksen ennen varmennustarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen sisältö on esitetty julkaisussa SFS 6000. Tarkastuksissa noudatetaan ATEX-standardeja SFS-EN 60079-17:2014.

Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, jossa tulee ilmetä:

- kohteen yksilöintitiedot
- selvitys sähkölaitteiston säännösten ja määräysten mukaisuudesta
- yleiskuvaus käytetystä tarkastusmenetelmästä
- tarkastuksen ja testauksen tulokset
- tarkastuksen tekijän allekirjoitus

Urakoitsijan on kirjattava pöytäkirjaan myös seuraavat tarkastukset ja testit:

- silmämääräinen tarkastus ennen käyttöönottoa ja peittyvistä kohteista työn aikana
- vaaditut testaukset ja mittaukset sekä suojauksen toiminta ja laitteiden toiminta
- valaistustasojen mittaaminen ja säätötiedot merkataan omaan pöytäkirjaan.
- maadoitusten mittauspöytäkirjat

Tarkastuspöytäkirja luovutetaan sähkölaitteiston haltijan käyttöön.

143 Rakennuttajan asennus- ja laitetarkastukset

Rakennuttaja suorittaa rakennusaikana katselmuksia ja tarkastuksia, jossa todetaan laitteiden, työmenetelmien ja asennustapojen asiakirjojen mukaisuus.

Asennustapa- ja laitetarkastukset suoritetaan sen jälkeen, kun urakoitsija on ilmoittanut laitteistoasennusten, johdotusten ja kytkentöjen olevan valmiit.

Tarkastuksessa todetaan urakka-asiakirjoihin ja hyväksytyihin työpiirustuksiin vertaamalla, sisältyykö toimitukseen kaikki laitteet ja järjestelmät, onko laitevalinnat suoritettu tekniset vaatimukset ja asennusolosuhteet huomioon ottaen, onko laitteet sijoitettu käyttökäytännöllisesti oikein sekä täyttävätkö asennukset ja asennusmateriaalit viranomaisten ja urakkaohjelman vaatimukset.

Asennustapa- ja laitetarkastuksen jälkeen urakoitsijan on asennustensa valmiuden puolesta voitava aloittaa kaapeliyhteyksien kokeilu ja kytkentöjen tarkistus.

Rakennuttajan toimesta asennettulle laitokselle tehdään kokonaisvaltainen asennustarkastus, jossa todetaan sähköasennukset suunnitelma-asiakirjojen mukaisiksi. Tarkastus suoritetaan asennusten ollessa siinä valmiusasteessa, että mahdolliset korjaukset ja uusintatarkastukset ehditään suorittaa ennen rakennuksen suunniteltua varsinaista käyttöönottoa.

144 Paikallisvalvonta

Valvonta on esitetty urakkaohjelmassa.

15 KÄYTTÖÖNOTTO

151 Toimintakokeet

Kaikille sähköteknisille järjestelmille tehdään toimintakokeet.

Proj. 13185S21A

Urakkaan sisältyvien järjestelmien toimintakokeet ja koekäytöt suoritetaan järjestelmäkohtaisesti urakoitsijan ilmoitettua rakennuttajalle niiden olevan toimintakunnossa. Kokeet ja koekäytöt ajoitetaan suoritettavaksi ennen vastaanottotarkastusta. Koekäytöt tehdään yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa.

Toimintakokeiden suoritustavasta ja aikataulusta laaditaan ehdotus rakennuttajan hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen niiden aloittamista. Urakoitsijan yhteisiä toimintakokeita koskevat vaatimukset on esitetty urakkarajaliitteessä. Tarkastuksessa havaitsematta jäänyt virhe tai puute ei vapauta urakoitsijaa vastuusta.

Toimintakokeista on tehtävä pöytäkirjat, jotka liitetään luovutusasiakirjoihin.

152 Sääto ja mittaukset

Laitteiden sääto ja mittaukset kuuluvat ao. laitetoimittajille tai urakoitsijoille.

153 Koekäyttö

Koekäytössä testataan rakennuksen eri järjestelmien kokonaistoimintaa eri käyttöolosuhteissa.

154 Tarkistusmittaukset

Asennusten aikana suoritetaan yksittäisten sähkölaitteiston käyttöönottokelpoisuuden varmistamiseksi tarpeelliset tarkastusmittaukset kuten lämpöreleiden laukaisuaikamittaukset, TN-S-järjestelmän eristysvastus- ja johdinresistanssimittaukset sekä jännitteen mittaukset.

Oikosulkumoottoreiden ottamat tehot määritellään yhden vaiheen virran mittauksen ja jännitemittauksen perusteella. Nimellistehon ylityksistä on ilmoitettava välittömästi rakennuttajalle. Mittaukset suoritetaan kaikista 3-vaihe -oikosulkumoottoreista, jotka ovat teholtaan 0,5 kW tai suurempia.

Kaikkien nousujohtojen vaihevirrät mitataan lopullisessa käyttötilanteessa ja tarvittaessa (jos vaihevirtojen erot ovat yli 10 % pääkeskustasolla) keskuksissa tehdään kytkentämuutoksia kuormituksen tasaamiseksi.

Kaikista mittauksista tehdään pöytäkirjat. Pöytäkirjajäljennökset lisätään luovutuspiirustuksiin.

16 LIITYMISMAKSUT

161 Sähköliittymä

Nykyinen liittymä.

162 Tiedonsiirtoliittymä

Nykyinen liittymä.

17 SUORITUSVELVOLISUUDET NYKYISTEN ASENNUSTEN OSALTA

Urakkaan sisältyy nykyisten autonlämmityspisteiden purkutyöt, myös näihin liittyvät nykyiset kaapelit puretaan.

Uudet kaapeloinnit asennetaan rakennuksen sisäkautta, urakkaan sisältyy nykyisten läpivientien avaus ja paikkaus sekä tarvittaessa uusien teko.

18 VAIHEISTUS

Ei ole työn vaiheistusta.

19 KESKUKSET

Hankitaan ja asennetaan uusi jakokeskus RK-001.

Keskusten kalustus tarjotaan suunnitelmissa esitetyillä kaupanimikkeillä. Ellei toisin mainittu, komponentit ABB tai Schneider Electric.

Hankinnat suoritetaan noudattaen tämän selostuksen liitettä "Jakokeskusten toteutusohjeet".

Keskusten komponenttivalinnat ja layoutpiirustukset tulee hyväksyttävä suunnittelijalla sekä valvojalla, ennen valmistuksen aloittamista.

Keskusten kokoonpanot ja periaatteelliset mitat on esitetty pääkaavioissa. Urakoitsijan tulee tarpeen vaatiessa varmistaa mittaamalla asennustilan- ja reitin riittävyys ennen keskusten hankintaa.

20 MAADOITUKSET

Maadoitusjohtimien -ja elektrodien asennukset sisältyvät urakkaan kaavioiden mukaisesti. Asennuksissa noudatetaan KTM:n 344/1997 nestekaasuasetuksia maadoituksista. Maadoituksen tekniset arvot ja maadoitettavat laitteet ja järjestelmät käyvät ilmi piirustuksista.

Nestekaasusäiliö varustetaan maadoitusvahdilla, joka valvoo kapasitiivisuutta/ resistiivisyyttä. Järjestelmän tulee antaa käyttö lupa vain silloin, kun se havaitsee maadoitetun säiliöauton ja resistanssi on alle 10Ω .

Cadweld-liitokset saa tehdä vain koulutettu henkilö. Maanalaisissa liitoksissa käytetään cadweld-hitsausliitoksia. Kaikki liitokset tulee suojata korroosiota vastaan.

Tarkemmat yksityiskohtaiset ohjeet on esitetty detaljipiirustuksessa.

Luovutuspiirustuksiin (tasoihin ja kaavioihin) merkitään kaikki maadoitus- ja potentiaalintasauskiskojen sekä maadoitus- ja potentiaalintasausliitännäispisteiden paikat numeroituina. Vastaavat numeroinnit merkitään maadoituskiskoihin sekä maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimen molempiin päihin.

Putkistoihin tehtävät johtoliitokset ja johdot asennetaan siten, ettei niitä tarvitse irrottaa esim. venttiilin, mittarin tms. vaihdon yhteydessä.

Maadoitusjohtimien liitokset on tehtävä luotettavasti ja korroosionkestävästi käyttäen tarkoitukseen valmistettuja liittimiä ja tarvikkeita. Erytystä huomiota on kiinnitettävä niihin liitoksiin, jotka jäävät maan sisään. Liitokset on suojattava välittömästi maalauksilla tai massauksilla.

Johtoteiden jatkoksissa on huomioitava, että galvaaninen yhteys liitoksien välillä säilyy, tarvittaessa lenkitetään jatkot MK16 Kevi:llä.

21 JOHTOTIET

Rakennuskohteeseen asennetaan tasopiirustuksiin merkityt uudet johtotiet. Kaikkien johtoteiden sekä niiden osien tulee olla tehdasvalmisteisia ja tehtaalla valmiiksi pintakäsiteltyjä. Tarvittavien läpivientien teot ja tiivistämiset sisältyvät urakkaan.

Hyllyjen tarkka sijainti ja asennuskorkeus määritellään asennuspaikalla putkien ja kanavien sijoituksen perusteella. Risteykskohdissa kanavat ja putket tarvittaessa ylitetään kaapeleilla pinta-asennuksena.

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan. Lattialäpivienneissä kaapelit suojataan 0,2 m korkeuteen lattiatasosta. Ulkotiloihin jäävät kaapelihyllyt varustetaan avattavin kansin.

Kaikki kaapelihylly- ja johtotieläpiviennit tiivistetään muita rakenteita vastaaviksi palotekniikan, akustiikan sekä lämpö-, vesi- ja ilmastointitekniikan kannalta. Kaapeliläpivienneistä läpiviennit tiivistetään ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Urakoitsija saa lisätä johtotierakenteita suunnitelmasta poiketen tarpeelliseksi katsomiinsa kohtiin, mikäli ne eivät aiheuta lisäkustannuksia. Lisäysten asennustapa ja sijaintipaikka on sovittava rakennuttajan kanssa ennen työn suoritusta.

22 TARVIKKEET JA MERKINNÄT

Työssä käytetään suunnitelma-asiakirjoissa määriteltyjä tarvikkeita. Jos urakoitsija haluaa käyttää ohjelmasta poikkeavia tarvikkeita, tulee ne hyväksyttäväksi tilaajalla. Työhön käytettävien tarvikkeiden on täytettävä asiakirjoissa niille asetetut laatuvaatimukset ja tarvikkeiden on oltava suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Tarvikkeiden tulee olla kulloisiinkin asennus- ja käyttöympäristöolosuhteisiin soveltuvia ja hyväksytyjä, sekä niillä tulee olla vaatimustenmukaisuusvakuutus ja CE-merkintä.

Kaikkiin pistorasioihin ja laitteisiin merkitään sitä syöttävän keskuksen tunnus ja ryhmänumero. Kaapeleihin merkitään kaapelitunnus, keskustunnus ja kaapelityyppi. Kaapelimerkinnöissä käytetään merkintätarroja (kroko).

Yleiskaapelointirasioiden, rimojen ja kaapeleiden merkinnöissä noudatetaan tilaajan järjestelmää. Pistorasiat, esim. tuotantolaitteet, joiden lähdeissä ei ole vikavirtasuojaa merkitään tekstillä "VAIN-LAITTEELLE, EI VIKAVIRTASUOJAA!"

Johdot:

Putketon oppoasennus on kielletty. Asennetaan piirustusten ja kaavioiden mukaiset syöttö-, ryhmä- ja ohjausjohdot.

Asennuksissa käytetään yhtenäisvaippaisia halogeenittomia asennuskaapeleita (HF) Cu- ja Al-kaapeleita. Pääsääntöisesti käytetään minimissään CPR-luokan Dca-s2,d2,a2 vaatimukset täyttäviä kaapeleita. Porraskäytävän sekä poistumistiereittien kaapeloinnit tehdään CPR-luokan Cca-s2,d2,a2 vaatimukset täyttävänä.

Kaapelireitit on merkitty piirustukseen periaatesijoittelulla, kaapelointeja tehtäessä asennusjärjestys ja sijoittelu sovitaan tilaajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa.

Maadoitukset:

keskukset muuta johtavat rakenteet liitetään maadoituskiskoihin maadoituskaavion mukaisesti. Kaikki johtotiet yhdistetään toisiinsa MK16 Kevi kuparin, jollei johtotie itsessään muodosta galvaanista yhdistystä. Nestekaasuputkistot maadoitetaan kohdan maadoitus mukaisesti.

Kalusteet ja kojeet:

Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoituksessa noudatetaan soveltuvin osin kortin ST 51.22 ohjeita. Jakorasioiden täytyy olla holkkitiivisteellisiä ja kestää UV:ä.

23 VALAISIMET

231 Yleisvalaistus

Ei tässä urakassa.

232 Ulkovalaistus

Nestekaasusäiliön ympäristö varustetaan pylväsvalaistuksella, valaisimet asennetaan 10 m pylväisiin.

233 Turvavalistus

Ei tässä urakassa.

24 KÄYTTÖLAITTEET

Urakkaan sisältyy sähkönsyötön tuominen nestekaasujärjestelmän käyttölaitteille. Urakkaan sisältyy sähköistysten kaapelointi piirustuksissa esitetyille laitteille.

Asennukset ja kytkennät tehdään laitevalmistajan asennusohjeiden mukaisesti. Ellei toisin mainita, urakoitsija asentaa turvakytkimen ja kytkee sähkösyötön tilaajan toimittaman laitteen tai järjestelmän keskukseen.

Kaapeleina käytetään, ellei toisin mainittu:

230V ryhmä- ja ohjausjohdot:
MCMK, MMJ, MMO / 1,5 mm²

24V ryhmäjohdot huonesäätimille tmv.:
MMJ, MMO / 2,5 mm²

käyttöilaindikoinnit ja hälytykset:
KLM, 1 pari / piste
JAMAK, NOMAK, 1 pari / piste

mittaukset ja pulssilaskennat:
KLMA 4x0,8 tai vastaava

analogialähdöt:
KLM 4x0,8 tai vastaava

Kaapeloinnissa on huomioitava seuraavat maadoittamiseen ja häiriöiden poistoon liittyvät seikat:

- kaapelien ja laitteiden suojat liittyvät samaan pisteeseen
- signaalin siirtoon tarkoitetut johtimet on asetettava erilleen johtimista, joiden jännite- tai virtataso on merkittävästi suurempi

LIITE 1. JAKOKESKUSTEN TOTEUTUSOHJEET

TÄMÄ ASIAKIRJA ON OSA SÄHKÖSELOSTUSTA.

TEKNISET VAATIMUKSET

Jakokeskusten tulee täyttää LVD-direktiivin vaatimukset. Keskusten tulee täyttää EMC-direktiivin vaatimukset silloin, kun keskuksat voivat aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä tai häiriö voi vaikuttaa niiden toimintaan. Keskuksissa tulee olla CE-merkintä.

Keskusten tulee olla jakokeskusjärjestelmänä tyyppitestattuja rakenteita.

Jakokeskusten tulee soveltuvin osin täyttää standardeissa SFS-EN 60439-1 (Jakokeskukset. Osa 1: Tyyppitestattujen ja osittain tyyppitestattujen keskusten vaatimukset) sekä SFS-EN 60439-3 +A1+A2 (Jakokeskukset. Osa 3: Eritysvaatimukset sähköalalla ammattitaidottomien henkilöiden käsiteltävissä oleville keskuksille) esitetyt vaatimukset seuraavin tarkennuksin. Tarkennettavien kohtien otsikot ovat kursivilla tekstillä:

Nimellinen tasoituskerroin

- noudatetaan taulukkoa 1 (SFS-EN 60439-1, kohta 4.7 ja SFS-EN 60439-3, kohta 4.8).

Arvokilvet

Arvokilpiin on merkittävä:

- valmistajan nimi
- mallimerkintä
- standardi
- virtalaji ja taajuus
- nimellisjännite
- nimellisvirta
- kotelointiluokka
- luokan II merkintä, jos suojaeristetty rakenne.

Dokumenteissa esitettävät muut tiedot:

- nimelliseristysjännite
- apupiirien nimellisjännitteet
- oikosulunkestävyys, kuitenkin yleensä merkitään arvokilpeen
- suojaus sähköiskulta
- poikkeavat käyttöolosuhteet
- jakelujärjestelmä (ei esitetä arvokilvessä)
- mitat
- osastointimuoto
- toimintayksikön sähköiset kytkentämenetelmät
- EMC-käyttöympäristö.

Merkinnät

Varokkeet, kytkimet yms. merkitään kuten kortissa ST 51.25 esitetty.

Kaikki keskuksen tulevat kojeet ja laitteet merkitään.

Kilpimerkinnät tehdään käyttäen kaiverrettuja 2-kerrosmuovilevykilpiä tai tarrakilpiä.

Kaikki lähtevien ryhmäjohtojen N- ja PE-johtimet merkitään pujotettavalla tai painettavalla johdinmerkillä, jossa on syöttävän keskuksen ryhmän tunnus.

Likaantumisaste

Kotelon sisätiloissa noudatetaan likaantumisastetta 3.

Kuljetus-, varastointi- ja asennusolot

Mahdolliset erityisvaatimukset on esitetty sähköselostuksessa sekä valmistajan antamissa ohjeissa.

Mekaaninen rakenne

Keskuksen pääkytkin sijoitetaan keskusrakenteeseen.

Keskuksen kansina käytetään keskusrakenteesta riippuen joko ruuvikiinnitteisiä tai saranoituja rakenteita (myös IP2X keskuksissa, jos kannen takana on käyttötoimenpiteinä käsiteltäviä laitteita). Pääkytkimen kansirakenne on voitava avata myös kytkinasennossa I (kytketty).

Ulkoiset johtojen liittimet

Pääkaaviossa määritellyille alumiinikaapeleille on varattava riittävät kytkentätilat ja sopivat liittimet. Esimerkkejä menettelystä on annettu asiakirjoissa KY 146-83 ja SFS 2663.

Varalähdöille varataan riittävät tilat, jotta lähdön nimellisvirran mukainen alumiinikaapeli voidaan liittää edellä mainitusti.

Mikäli käyttöön tulevaan tai varalle jäävään lähtöön kytkettävän kaapelin poikkipinta-ala ja kaapelityyppi eivät käy ilmi suunnitelma-asiakirjoista, mitoitetaan lähdön ulkoiset kytkentäliittimet SFS-EN 60439-1 liitteen A taulukon A.1 sarakkeen c mukaisille kuparikaapeleille. Liittimien on sovelluttava myös kuormitettavuudeltaan vastaavalle, tai sellaisen puuttuessa seuraavaksi suuremmalle, alumiinijohtimelle. Liittimien on sovelluttava rinnakkaiskaapelijärjestelmän käyttämiseen nimellisvirran ylittäessä 240 mm² alumiinikaapelin kuormitettavuuden.

Nollajohtimen liittimeen tulee voida liittää vaihejohtimen poikkipintaa vastaava nollajohdin, mikäli N-johtimen poikkipinta ei ole tiedossa.

Lähtevien johtojen nolla- ja suojajohtimille tulee olla kullekin oma liitin, joka sijoitetaan samaan tilaan kuin vaihejohtimet tai niiden välittömään läheisyyteen.

Liittimien tunnusmerkintöinä käytetään sähköselostuksessa määritellyjä merkintöjä.

Kotelointiluokka

Keskusten kotelointiluokka on määritelty pääkaavion etulehdellä.

Kosketusjännitesuojaus vikatapauksessa

LIITE1-JAKOKESKUSTEN TOTEUTUSOHJE.doc

Postiosoite ja kotipaikka

Insinööritoimisto AX-LVI Oy
PL 428
33101 TAMPERE

Osoite

Kuokkamaantie 4 A
33800 TAMPERE

Sähköposti

ax@ax.fi
etunimi.sukunimi@ax.fi

Puhelin

03 2680 111

Faksi

03 2110 106

Y-tunnus 1836205-0

Keskuksen kosketusjännitesuojausmenetelmänä käytetään suojamaadoituspiiriä, ellei pääkaavion etulehdellä ole muuta mainittu.

Valvonnan ja käyttötoiminnan vaatimukset

Keskus tulee rakentaa siten, että seuraavat toimenpiteet voidaan suorittaa:

- kytkimien ja laukaisimien asetteluiden ja toimintamerkkien silmämääräinen tarkastus
- releiden ja laukaisulaitteiden asetteluiden ja toimintamerkkien silmämääräinen tarkastus
- johdinliitosten ja merkintöjen silmämääräinen tarkastus
- releiden ja laukaisulaitteiden asettelu ja kuittaus sekä elektroniikkalaitteiden asettelu ja säätö
- sulakkeen tai johdonsuoja-automaatin vaihto
- merkkilamppujen vaihto
- jännitteen ja virran mittaus
- lähtökohtainen summavirtamittaus lähtevillä johtimilla
- lämpökuvauus (IP3X keskuksissa sormisuojat saranoituja).

Huoltotoiminnan vaatimus

Huoltotoiminnan mahdollistamiseksi käytetään seuraavia rakenneperiaatteita:

- riittävät tilat vierekkäisten toimintayksiköiden tai ryhmien välillä
- huollon ajaksi poistettavat osat kiinnitetään hukkaamattomilla kiinnitystarvikkeilla.

Oikosulkusuojaus ja oikosulun kestävyys

Keskukselta vaadittava oikosulkukestoisuus on määritelty pääkaavion etulehdellä.

Mikäli pääkaavion etulehdellä ei ole mainintaa keskukselta vaadittavalta oikosulkulujuudelta, on keskuksen kuitenkin kestävä vähintään SFS-käsikirjan 154 taulukon 7.5.1-T1 mukaiset keskuksen syöttöliittimissä esiintyvän oikosulkuvirran arvot.

Oikosulkulaitteiden koordinaatio

Keskuksen oikosulkulaitteiden asettelu ja valinta tulee tehdä siten, että missä tahansa lähtevässä johtohaarassa tapahtuva oikosulku katkaistaan vialliseen johtohaaraan asennetuilla kytkinlaitteilla ilman, että sillä on vaikutusta muihin johtohaaroihin. Koordinaation suunnittelun laitevalintoineen tekee urakoitsija keskuskohtaisesti.

Käytettävyys

Keskukseen asennettavat liittimet tulee sijoittaa vähintään 0,2 m:n korkeudelle ja korkeintaan 2,4 m:n korkeudelle lattiasta.

Keskuksen sisäinen osastointi (SFS-EN 60439-1), kohta 7.7

Keskuksen sisäinen osastointi tulee suorittaa seuraavasti:

- kosketussuojatut pienivirtaiset (≤ 125 A) keskuksat osastointimuodon 2b mukaisesti
- kenno- ja kennokoteloidut keskuksat (yksikkölähtöperiaate) osastointimuodon 4a mukaisesti
- muut koteloidut keskuksat osastointimuodon 2b mukaisesti.

Ympäristön lämpötila

Testiolosuhteet valitaan siten, että ympäristön lämpötila on +10 °C ...+40 °C.

Pääpiirien testaus

Nollakiskojen testausvirran on oltava 60 % vaiheoikosulkuvirrasta kolmivaihetestissä.

Keskuksen ja sen johdotusten tarkastus ja tarpeen vaatiessa sähköisen toiminnan tarkastus.

TEKNISET RATKAISUT

Keskuksat valmistetaan ja asennetaan pääkaavioiden mukaisina.

Keskusten on sovelluttava jakokeskusten pääkaavioiden etulehdillä mainituissa ympäristölämpötiloissa käytettäviksi.

Keskusten on oltava rakenteeltaan sellaisia, joissa laitteet ovat helposti luoksepäästävässä, ja ettei hoito- ja vaihtotoimenpiteiden yhteydessä jouduta tarpeettomasti irrottamaan muita laitteita tai niihin meneviä johtimia.

Jakokeskuksissa on voitava helposti ja turvallisesti mitata vaihejohtimien kuormitusvirta, nousujohton virtajohtimien summavirta ja suojajohtimen virta pihtiampeerimittarilla.

Niissä keskuskoteloiden, joissa joudutaan suorittamaan johdinresistanssimittauksia, on kotelot varustettava putoamissuojalevyillä. Kyseisten keskuskoteloiden (keskusosien) on oltava jännitteettömiä tai kotelointiluokkaa IP2X kannot (ovet) avattuina. Käyttöeristetyt johtimet saavat kuitenkin olla kosketeltavissa ja N-liittimiä ei tarvitse suojata. Tällaisissa tilanteissa ei käytetä kahvavarokealustoja, ja mittausten aikana kytkinvarokkeiden on oltava 0-asennossa.

Kaikkien keskusten kennojen tai koteloiden, joissa on käyttötoimenpiteinä käsiteltäviä kojeita tai laitteita, on ovet auki ollessaan oltava vähintään osittain kosketussuojattuja (IP2X), riippumatta siitä, onko kennon tai kotelon ovesa kiintoväänin vai kolmiasalpa. Käyttötoimenpiteitä, joissa osittaisen kosketussuojauksen on toteuduttava, ovat mm. kahvasulakkeen vaihto kytkinvarokelähdössä sekä ohjauksen johdonsuojakatkaisijan ohjaaminen. Esim. kytkinvarokelähdöt varustetaan tarvittaessa kytkinvarokkeen syöttöpuolen liittimien kosketussuojilla.

Keskusten työkalulla avattavat kotelot ja kennot varustetaan kolmioavainsalvoilla.

Ovien on avauduttava vähintään 165° tai ne on voitava poistaa paikaltaan avaamisen jälkeen ilman työkaluja. Ruuvikiinnitteisten kansiin ruuvien on oltava hukkaantumattomia.

Samalle keskusrungolle rakennettavat keskuksat on varustettava väliseinillä ja asennettava selväpiirteisesti. Eri keskusosat rajataan toisistaan esim. rajausteipillä.

Kiskot

Keskuksat on varustettava viidellä (5) kiskolla kaavioiden mukaisesti (L1, L2, L3, N ja PE). PE-kisko on asennettava nollakiskon mukaisesti, mutta siitä selvästi erottuvaksi ja merkittynä.

Keskuksissa on oltava omat kytkentäkiskonsa ryhmäjohtojen nolla- ja suojajohtimien liittämiseksi. Kiskot on asennettava riittävän etäälle toisistaan ja merkittävä toisistaan erottuviksi. Kyseiset suojakiskot on voitava helposti erottaa kokoomakiskosta tai vastaavasta tulevasta johtimesta eristysresistanssimittausta varten.

Pääkytkimet ja kuormankytkimet

Kytkimillä on voitava katkaista ja kytkeä vähintään nimellisvirtaansa vastaava kuormitus.

Kytkimien vääntimien tulee olla keskuksen kotelon kannessa.

Kytkimien on kestettävä mahdolliset niiden läpi kulkevien oikosulkuvirtojen aiheuttamat oikosulkurasitukset.

Kytkimien rakenteiden on oltava sellaisia, että kytinkoteloiden kannet voidaan avata ohittamalla mahdollinen lukitus työvälinetä käyttäen ilman, että kytkin on käännettävä 0-asentoon. Keskusten mukana on toimitettava 2 kpl ko. työvälinitä. Saman keskuskotelon kanteen tai oveen saa pääsääntöisesti asentaa vain yhden lukittavan kytkimen ohjaukskahvan. Lukittavalla kytkinkahvalla varustettu ovi on voitava sulkea ilman työkalua. Avautuvissa ovissa olevien kojeiden tulee täyttää osittaisen kosketussuojauksen vaatimukset.

Virtamuuntajat

A-mittareille asennetaan virtamuuntajat (3 kpl). Tarkkuusluokka 0,5.

Virtamuuntajien ensivirtana tulee olla 1, 1,5, 2, 3, 5, ja 7,5 tai näiden jokin kymmenen kerrannainen.

Kennokeskusten virtamuuntajat on asennettava helposti luoksepäästäviin kohtiin sekä siten, että keskuksista helposti selviää virtamuuntajien sijainti.

Mittarit

Osoittavien analogisten mittareiden tarkkuusluokan tulee olla 1,5. Energiamittareiden tarkkuusluokat valitaan paikallisen jakeluverkonhaltijan teknisiä urakointiohjeita noudattaen.

Osoittavien analogisten mittareiden asteikko on 90° ja mittarikoko 96 x 96. Kehyksen tulee olla kapea ja taulun mustavalkoinen.

Mittareiden asteikkojen tulee olla 1, 2, 3, 4, ja 7,5 tai näiden jokin kymmenen kerrannainen.

Virtamittarit varustetaan huipunosoituksella. Osoittavat analogiset virtamittarit ovat kaksikoneistoisia kierorauta-bimetalli-virtamittareita. Mittakoneiston asettumisaikana käytetään 15 min.

kWh-mittareita varten asennetaan keskuksiin M2-koon mittariristikot. Tariffikelloja, verkkokäskyvastaanottimia ja etäluettavia mittauspäätteitä varten asennetaan keskuksiin M2-koon mittariristikot. Rekisteröivää tuntitehomittausta (vapaan sähkökaupan mittaus) varten keskuksiin asennetaan kaksi M2-koon mittariristikkoa.

Energiamittauslaitteiden kytkennät, johdotukset, merkinnät ja energiamittauslaitteita sisältävien tilojen sinetöinnit toteutetaan sekä laitteiden tarkkuusluokat valitaan paikallisen jakeluverkonhaltijan teknisiä urakointiohjeita noudattaen.

Keskuksissa olevia mittareita tulee voida tarkkailla keskuksen kantta avaamatta.

Energiamittarit varustetaan potentiaalivapaalla impulssiulostulolla, ks. keskuskohtaiset dokumentit.

Kytkinvarokkeet

Kytkinvarokkeiden katkaisukyvyyn on oltava riittävän suuri, niin että ne pystyvät katkaisemaan myös moottorien käynnistysvirran. Kytkinvarokkeiden ohjauksen on tapahduttava keskuksen oven läpi ja rakenteen on oltava sellainen, että keskuksen oven saa auki varokekytkimen kiinni-asennossa vain työkalua käyttäen.

Sulakkeiden vaihdon on tapahduttava varokekytkimen auki-asennossa niiden ollessa jännitteettömiä molemmin puolin.

Kytkinvarokkeet ja niiden ohjauskahvat asennetaan siten, että ohjauskahvat ovat pystyasennossa, ohjauskahvan "varsi" alaspäin, kytkinvarokkeen ollessa kiinni-asennossa.

Kytkinvarokkeiden vaatimuksia koskee soveltuvin osin myös kohta Pääkytkimet ja kuormankytkimet.

Sulakkeet

Keskukset varustetaan pääkaavioiden tai piiri- ja johdotuskaavioiden mukaisilla sulaketarvikkeilla.

Mikäli sulakkeiden laukaisukäyrää ei suunnitelma-asiakirjoissa ole mainittu, käytetään SFS-EN 60269-2 mukaisia gG-laukaisukäyrän mukaisia sulakkeita.

gG-kahvasulakkeita käytetään nimellisvirtoina ja IEC-kokoina seuraavasti:

- 000- ja 00-kokoja käytetään enintään 125 A nimellisvirtaan saakka
- 1-kokoa käytetään 16-250 A nimellisvirroilla
- 2-kokoa käytetään 35-400 A nimellisvirroilla
- 3-kokoa käytetään 250-630 A nimellisvirroilla
- 160 A nimellisvirtaisia 00-koon kahvasulakkeita tai kytkinvarokkeita ei käytetä.

Kahvasulakkeiden nimellisjännite on oltava vähintään 500 V.

Oikosulkumoottoripiireissä ei käytetä oikosulkusuojina gG-sulakkeita vaan aM-sulakkeita.

Katkaisijat

Keskusten ilmatkaisijoiden asennuksissa käytetään katkaisijavalmistajan vakio-ovikehyksiä sekä riviliittimien ja vaunujen kosketussuojia.

Kiinteästi asennettavilla kompaktikatkaisijoilla käytetään katkaisijavalmistajan vakio-ovikehystä ja vakiomallista vääntökytkintä (tai oviväännintä ja akselia).

Johdonsuojakatkaisijoina käytetään SFS-EN 60898:n mukaisia B-, C- tai D-laukaisukäyrän tai SFS-EN 60947-2:n mukaisilla K- tai Z-laukaisukäyrän johdonsuojakatkaisijoita.

Johdonsuojakatkaisijoiden tulee olla laukaisukäyriltään suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei ole mainintoja johdonsuojakatkaisijoiden laukaisukäyrästä, noudatetaan seuraavaa menettelyä:

- johdonsuojakatkaisija-kontaktori-lämpörele -moottoripiirit K-laukaisukäyrillä
- pistorasiaryhmät B-laukaisukäyrillä
- purkauslamppuryhmät K-laukaisukäyrillä
- muut valaistusryhmät C- tai K-laukaisukäyrillä
- vikavirtasuojakytkimellä varustetut ryhmät K-laukaisukäyrillä
- ohjausjännitepiirit C-laukaisukäyrillä
- kiinteiden laitteiden lähdöt K-laukaisukäyrillä
- puolijohdelaitteita sisältävät lähdöt Z-laukaisukäyrillä.

Johdonsuojakatkaisijoiden on oltava erotuskykyisiä.

Johdonsuojakatkaisijat on oltava yksi kerrallaan virtakiskosta irrotettavissa ja virtakiskoon asennettavissa ilman viereisten johdonsuojakatkaisijoiden liitinruuvien irrottamista tai löystyttämistä.

24 V:n asennuksissa käytetään kaksinapaisia johdonsuojakatkaisijoita, ks. keskuskohtaiset dokumentit.

Kenno- ja kennokoteloiduissa yksikkölähtökeskuksissa moottorilähtöjen moottorinsuojakatkaisijoille asennetaan ovivääntimet.

Mikäli keskuksessa vaikuttavaa suurinta oikosulkuvirtaa ei ole suunnitelma-asiakirjoissa kerrottu, eikä johdonsuojakatkaisijoiden eteen ole suunniteltu back-up-suojaa (ml. keskusta syöttävän kaapelin oikosulkusuoja), eikä keskuksen johdonsuojakatkaisijoiden katkaisukykyvaatimusta ole suunnitelma-asiakirjoissa kerrottu, käytetään keskuksessa sen nimellisvirta- ja oikosulkulujuusvaatimuksista huolimatta katkaisukyvyltään ≥ 15 kA:n johdonsuojakatkaisijoita. Em. vaatimusta sovelletaan soveltuvin osin myös piirien muiden komponenttien, esim. vikavirtasuojakytkimien, oikosulkukestoisuuteen.

Kontaktorit ja lämpöreleet

Kontaktoreina ja lämpöreleinä käytetään saman valmistajan kojeita. Lämpöreleiden virituspainikkeet on asennettava keskuksiin siten, että kojeiden ohjaus voidaan hoitaa keskuksen kansia avaamalla.

Suojakytkimet ja kontaktorit sekä niiden ohjauslaitteet on sijoitettava kussakin keskuksessa numerojärjestykseen ottaen huomioon, että samaan järjestelmään liittyvät kojeet sijoitetaan yhtenäisesti.

Lämpöjohtopumppujen moottorinsuojakytkimet ja -katkaisijat on hankittava ilman 0-jännitelaukaisua.

Urakoitsijan on huolehdittava siitä, että sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat ovat nimellisvirraltaan enintään niin suuret kuin lämpöreleiden kilpiarvoissa on ilmoitettu.

Lämpöreleet on varustettava termisin vaihevahdein, joissa on kiihdytetty kaksivaihelaukaisu. Lämpöreleet, joissa on käsiviritysmahdollisuuden lisäksi automaattiviritys, on toimitettava käsiviritysasentoon säädettyinä ja sinetöityinä.

Lämpöreleinä käytetään laukaisuluokan 10A lämpöreleitä. Raskaissa käynnistyksissä, joissa laukaisuluokan 10A lämpöreleet laukaisisivat ennen moottorin käynnistyksen päätyttyä, käytetään elektronisia lämpöreleitä, joiden laukaisuluokat ovat aseteltavissa 10:stä 30:een.

Kontaktorien yhteydessä tarvittavien apukoskettimien ja apureleiden määrät ja kontaktorien kelajännitteet käyvät ilmi piiri- ja johdotuskaavioista.

Lämpöreleet ja moottorinsuojakytkimet ja -katkaisijat on säädettävä moottorin nimellisvirran suuruudelle ja virran asettelukiekko sinetöitävä esim. tipalla kynsilakkaa. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on syy välittömästi selvitettävä ja ilmoitettava kirjallisesti rakennuttajalle. Virrat on mitattava mittarilla, jonka tarkkuusluokka on vähintään 1,5.

Oikosulkumoottorikäytöt mitoitetaan AC-3 käyttöluokalla. AC-1 -käyttöluokalla mitoittamista saa käyttää vain lähdoissa, joissa on puhtaasti resistiivistä kuormitusta ja joiden kytkentävirrat ovat yhtä suuria kuin normaalit kuormitusvirrat. Huom. purkauslamppu- tai loisteputkikuormat mitoitetaan AC-3 käyttöluokalla.

Keskusten oikosulkumoottorilähtöjen (ei taajuusmuuttajakäytöt) on täytettävä IEC 60947-4-1 tyyppin 2 mukainen koordinaatio. Tyyppin 1 mukaista koordinaatiota ei hyväksytä. Sulakesuojatun oikosulkumoottoripiirin koordinaatio ei saa perustua kaupanimikkeeseen, esim. OFAM, mukaiseen SFS-EN 60269-2 normia tarkempaan sulakkeeseen, vaan SFS-EN 60269-2 mukaiseen normisulakkeeseen.

Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei ole muuta esitetty, moottorikäyttöjen kontaktorit valitaan, AC-3 käyttöluokan mukaan, vähintään kahta suunnitelma-asiakirjoissa esitettyä standardioikosulkumoottorikokoa suuremman moottorikoon mukaiselle nimellisvirralle. Esim. suunnitelma-asiakirjoissa esitetyn 1,1 kW:n oikosulkumoottorin kontaktori valitaan vähintään 2,2 kW:n oikosulkumoottorikäytölle soveltuvaksi. Mikäli koordinaation toteutuminen edellyttää vielä tätä suurempaa kontaktorien mitoitus, mitoitetaan kontaktorit koordinaation mukaan.

Merkkilamput

Merkkilamppujen nimellisjännitteen, LED-lamppuja lukuun ottamatta, tulee olla 20 % käyttöjännitettä suurempia. Merkkilampuille on järjestettävä riittävä jäähdytys. LED-lamput on valittava nimellisjännitteiden mukaisesti.

Merkkilamput on asennettava aina siten, että ne näkyvät keskusten kansia avaamatta.

Ohjauskytkimet

Ohjauskytkimien tulee olla keskusrakenteesta riippuen nokkakytkimiä tai ns. DIN-kytkimiä ja nimellisvirraltaan vähintään 16 A.

Nokkakytkimet on asennettava aina keskuksen kanteen ja ns. DIN-kytkimet kannesta läpi. Johdotus on tehtävä käyttötarkoitukseen soveltuvalla johtimella.

Kytkimet on varustettava piirustusten mukaisilla asentomerkinnoilla.

Nokkakytkimet valitaan niin, että kaikkien nokkakytkimien vääntimet osoittavat keskenään samaan suuntaan laitoksen toimiessa normaalitilassaan.

Muut komponentit

Aikaan perustuvilla ohjauskojeilla (esim. kellokytkin) varakäyntiaika on vähintään 48 h.

Vikavirtasuojakytkiminä ja vikavirtasuojakatkaisijoina käytetään A-tyyppin laitteita.

Riviliittimet

Keskusten riviliittimet asennetaan tilanteesta riippuen joko pysty- tai vaakasuuntaan, ja ryhmäjohton asennus on tehtävä siten, että lähtevän ryhmäjohton virtajohtimen summavirtamittaus on helposti ja turvallisesti mitattavissa pihtiampeerimittarilla.

Mikäli virtamuuntajapiirin koestuserotusläpivientiriviliittimet asennetaan pystyasentoon, on ne asennettava niin päin, että erotusliittimet ovat kiinni-asennossa erotusliuskan ollessa alhaalla.

Keskusosien lähtevät ryhmät järjestetään niin, että kussakin keskusosassa on saman kannen alla aina lähtevien ryhmien nolla- ja suojajohtinkiskot sekä riviliittimet.

Riviliittimet numeroidaan ryhmä-, ohjaus- yms. numeroita vastaaviksi. Riviliittimet sijoitetaan erillisiin koteloihin keskusten ylä- tai alaosaan, johtolähdöistä riippuen. Ryhmäjohtimilla käytetään riviliittimiä keskuskohtaisesti valikkolehden erittelyn mukaisesti.

Rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvien johtimien riviliittimet asennetaan omaan keskusosaan. Kotelon kansi varustetaan kaiverretulla kilvellä: Rakennusautomaatiojärjestelmän riviliittimet.

Keskuksissa ei käytetä monikerrosriviliittimiä.

Jännitteeltään alle 230 V:n liittimet (hälytys, indikointi, mittaus tms.) asennetaan selkeästi erilleen 230 V:n liittimistä.

LVI-keskuksiin asennettavien riviliittimien lukumäärä on esitetty kutakin lähtöä kohden piiri- ja johdotuskaavioissa.

Kaikki ohjaus-, hälytys-, merkinanto- ja tietojärjestelmien johdot kytketään riviliittimiin johdotuskaavioiden mukaisesti.

Johdotus

Eri jännitteisten piirien johtimet ja kaapelit, heikkovirtajohtimet mukaan lukien, on eristettävä toisistaan johdotuksen jokaisessa kohdassa, ja niillä on oltava toisistaan luotettavasti erotetut kytkentätilansa, tai vaihtoehtoisesti matalampijännitteisten piirien johtimien peruseristyksen on vastattava jännitteeltään suurimman piirin eristystä.

Keskuksesta lähtevät suojajohtimet on kytkettävä ja asennettava niin, että suojajohtimen virta voidaan mitata esim. pihtivirtamittarilla (esim. jättämällä johtimeen tarkoituksenmukainen lenkki mittausta varten).

Keskusten sisäiset päävirtajohtotukset on tehtävä kuormitusvirtoja vastaavilla johdinpoikkipinta-aloilla, ellei keskuskohtaisesti ole pääkaaviossa toisin määritelty.

Keskusten sisäisten johtimien päät johdinholkitetaan. Holkituksen voi tehdä eristyskauluksettomilla johdinholkeilla.

Keskusten sisäisissä johdotuksissa käytetään seuraavia johdinvärejä:

- | | |
|--|-----------------|
| - pääpiirin vaihejohtimet | musta |
| - pääpiirin nollassuojajohtimet | vaaleansininen |
| - suojajohtimet | keltavihreä |
| - vaihtojänniteohjauspiirit (esim. 2L1, 2N) | punainen |
| - tasajänniteohjauspiirit (esim. 4-20 mA ja 0-10 V -piirit) | (tumman)sininen |
| - ulkoisesta teholähteestä syötetyt piirit (esim. indikointi- ja hälytyspiirit). | oranssi |

Urakoitsija/(keskusvalmistaja) selvittää itse suunnittelijan piirikaavioista kulloinkin kyseessä olevassa piirin osassa käytettävän johdinvärin. Suunnittelija ei laadi keskuksista erillisiä sisäisiä johdotustaulukoita.

Keskuksia johdotetaan ja kytketään johdotuskaavioiden esittämällä yksiselitteisellä tavalla, ei piirikaavioiden mukaan.

Keskusten lähdöt johdotetaan täsmälleen johdotuskaaviossa esitetyllä tavalla, vaikka jokin toinen johdotustapa saattaisi säästää johdinmateriaalia. Mikäli keskuksissa käytetään suunnittelijan johdotuskaavioista poiketen joitain muita laitetyppejä tai johdotustapoja kuin mitä kaavioissa on esitetty, vastaa urakoitsija täysimääräisesti kaikista muutoksesta aiheutuvista kustannuksista (esim. dokumenttien muuttamiseen liittyvä suunnittelutyö, releasettelujen uudelleen laskenta ja selektiivisyyden uudelleen tarkastelu).

Keskusmerkinnät

Kaikki merkintäkilvet ovat valkoisia 2-kerrosmuovilevykilpiä tai tarrakilpiä.

1. Keskustunnukset

Jakokeskukset ja sähköisten tietojärjestelmien keskuslaitteet varustetaan kaavioiden mukaisilla tunnuskilvillä.

2. Keskuskilvet

Keskukset varustetaan pääkytkin-, pääkatkaisija- ja työmaadoituskytkin kilvillä sekä käyttökojeiden (ohjauskytkimet, kytkinvarokkeet, ohjauskojeet) kilvillä. Merkkilamput varustetaan tunnuskilvillä.

Kytkinvarokelähdön tunnuskilvestä tulee käydä ilmi:

- laitenimitys ja laitetunnus
- sulakkeen laukaisukäyrä, nimellisvirta / kytkinvarokkeen nimellisvirta
- lähdöstä lähtevän kaapelin/kaapelien tyyppi ja koko.

Kompakti- tai ilmatkaisijälähdön tunnuskilvestä tulee käydä ilmi:

- laitenimitys ja laitetunnus
- katkaisijan asetteluvirta / katkaisijan nimellisvirta
- lähdöstä lähtevän kaapelin/kaapelien tyyppi ja koko.

Ohjauskytkimen tunnuskilvestä tulee käydä ilmi:

- tunnuskoodi
- selväkielinen nimi
- vaikutusalue (keskuskohtaisten dokumenttien mukaisesti).

Varokkeet ja johdonsuojakatkaisijat varustetaan kilpitaskuun sijoitetulla konekirjoitustekstillä, josta käy ilmi lähtönumero, laitteen tai kojeen nimi sekä tunnus.

Kytkimet on varustettava asentomerkinnöin, esim. 1-0-AUTOM.

Kennokeskukset varustetaan kenttätunnuksin, mikäli keskuskohtaisissa dokumenteissa on niin edellytetty.

Tarvittaessa keskukset varustetaan keltaisilla varoituskilvillä esimerkiksi "KESKUKSESSA VIERAS OHJAUSJÄNNITE", "KESKUKSESSA KAKSI PÄÄKYTKINTÄ", "PÄÄKYTKIN EI KATKAISE JÄNNITETTÄ KAUKOLÄMMÖN KULUTUSMITTAUKSELTA" jne.

Viisijohtimisten keskuksen lähdöt, joihin on liitetty PEN-johtimia, ja joissa on tehty lähdön lähtöliittimissä PE- ja N-liittimien yhdistys, varustetaan em. liittimien yhdistyksen välittömään läheisyyteen kiinnitetyllä "LÄHTÖÖN ON LIITETTY PEN-JOHTIMIA. SUOJA- JA NOLLAJOHTIMEN YHDYSKISKO EI SAA POISTAA." -varoituskilvellä tai -tarralla. Viisijohtimiset keskukset, joiden lähtöihin on liitetty PEN-johtimia, ja joiden syöttökaapelin tuloliittimissä on tehty PE- ja N-liittimien yhdistys, varustetaan em. tuloliittimien yhdistyksen välittömään läheisyyteen kiinnitetyllä "JAKOKESKUKSEEN ON LIITETTY PEN-JOHTIMIA. PÄÄKAAPELIN SUOJA- JA NOLLAJOHTIMEN YHDYSKISKO EI SAA POISTAA." -varoituskilvellä tai -tarralla.

Varoituskilpinä tai -tarraina käytetään kilpiä, joissa on selkeä musta teksti keltaisella pohjalla.

Pääkytkimen, pääkatkaisijan ja työmaadoituskytkimen kilpien on oltava selkeästi muita suurempi.

3. Keskusten sisäiset kojemerkinnot

Keskusten sisäiset kojeet merkitään tarrateipillä.

Mikäli samassa kotelossa tai lohossa on useampien lähtöjen kojeita, on ne eroteltava lähtönumeron mukaisilla merkinnöillä toisistaan.

Kaikki riviliittimet konenumeroidaan käyttäen riviliitinvalmistajan merkintäliuskaa. Käsinkirjoitettuja riviliittimien merkintöjä ei tehdä.

KESKUKSIIN LIITTYVÄT VARUSTEET

Jokaisessa jakokeskushuoneessa ja -komerossa tai jakokeskuksen yhteydessä tulee olla erillinen säilytyskotelo

varasulakkeille. Varasulakkeita tulee olla vähintään puolet käytössä olevista sulakkeista. Kuitenkin 5 kpl tulppasulakkeita ja 3 kpl kahvasulakkeita jokaisessa koossa katsotaan riittäväksi määräksi.

Mikäli keskuksessa on ≥ 125 A kahvavarokkeita, tai mikäli kahvasulakkeiden vaihdossa muuten tarvitaan kahvasulakkeiden vaihtokahvaa, on urakoitsijan asennettava keskuksen läheisyyteen kahvasulakkeiden vaihtokahva säilytystelineineen. Mikäli keskuksessa on ≥ 250 A kahvavarokkeita, on urakoitsijan asennettava keskuksen läheisyyteen suojamaski.

Jokaiseen sellaiseen jakokeskushuoneeseen ja -komeroon tai jakokeskuksen yhteyteen, jossa on käytetty suojalaitteina johdonsuojakatkaisijoita, on urakoitsijan hankittava 5 kpl johdonsuojakatkaisijoiden lukituslaitteita, ja niille tulee olla erillinen säilytyskotelo.

Jokaisen kolmioavainsalvoilla varustetun keskuksen mukana toimitetaan vähintään kolme metallista kolmioavainta.

SUUNNITTELU

Urakoitsijan on hyväksyttävä keskusten kokoonpanopiirustukset alustavine kojeluetteloineen sekä riviliitinnueroilla varustetut piiri- ja johdotuskaaviot rakennuttajalla ennen keskusten valmistuksen aloittamista. Samalla urakoitsijan on esitettävä valojäljennökset jakokeskusjärjestelmän tyyppitestaussertifikaateista sekä valojäljennökset jakokeskusjärjestelmän EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksista. Mikäli keskus sisältää mitoitettavia moottorilähtöjä, esitetään tässä yhteydessä myös valitun komponenttivalmistajan laatima IEC 60947-4-1 tyyppin 2 mukaisen koordinaation 2 kojevalintataulukko.

Urakoitsijan on tarkistettava johdonsuojakatkaisijoiden nimellisvirrat ja tyypit ennen keskusten valmistuksen aloittamista keskuksiin liitettävien sähkölaitteiden varmistuttua.

LIITE 2. YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄN VERKOSTON MITTAUSTULOSTEN RAJA-ARVOT

TÄMÄ ASIAKIRJA ON OSA SÄHKÖSELOSTUSTA.

Luokan E siirtotien spesifikaatio:

Taajuus (MHz)	Vaimennus (dB)	NEXT (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Heijastus- vaimennus (dB)	Kulku aika (ms)	Kulku aika- ero (ms)
1	1,9	72,7	70,3	64,2	61,2	19,0	522,0	43,0
4	3,5	63,0	60,6	52,1	49,1	19,0	504,0	43,0
10	5,6	56,6	54,0	44,2	41,2	19,0	497,4	43,0
16	7,1	53,2	50,6	40,1	37,1	19,0	495,0	43,0
20	7,9	51,6	49,0	38,1	35,1	19,0	494,0	43,0
31,25	10,0	48,4	45,7	34,3	31,3	20,1	492,4	43,0
62,5	14,4	43,4	40,6	28,3	25,2	17,1	490,6	43,0
100	18,5	39,9	37,1	24,2	21,2	15,0	489,6	43,0
125	20,9	38,3	35,4	22,2	19,2	14,0	489,2	43,0
155,52	23,6	36,7	33,8	20,3	17,3	10,1	488,9	43,0
175	25,2	35,8	32,9	19,3	16,3	12,6	488,7	43,0
200	27,1	34,8	31,9	18,1	15,1	12,0	488,5	43,0
250	30,7	33,1	30,2	16,2	13,2	11,0	488,3	43,0

Luokan E kanavan spesifikaatio:

Taajuus (MHz)	Vaimennus (dB)	NEXT (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Heijastus- vaimennus (dB)	Kulku aika (ms)	Kulku aika- ero (ms)
1	2,2	72,7	70,3	63,2	60,2	19,0	580,0	50,0
4	4,2	63,0	60,6	51,2	48,2	19,0	562,0	50,0
10	6,5	56,6	54,0	43,2	40,2	19,0	555,4	50,0
16	8,3	53,2	50,6	39,1	36,1	19,0	553,0	50,0
20	9,3	51,6	49,0	37,2	34,2	19,0	552,0	50,0
31,25	11,7	48,4	45,7	33,3	30,3	17,1	550,4	50,0
62,5	16,9	43,4	40,6	27,3	24,3	14,1	548,6	50,0
100	21,7	39,9	37,1	23,2	20,2	12,0	547,6	50,0
125	24,5	38,3	35,4	21,3	18,3	11,0	547,2	50,0
155,52	27,6	36,7	33,8	19,4	16,4	10,1	546,9	50,0
175	29,5	35,8	32,9	18,4	15,4	9,6	546,7	50,0
200	31,7	34,8	31,9	17,2	14,2	9,0	546,5	50,0
250	36,0	33,1	30,2	15,3	12,3	8,0	546,3	50,0

Kanavan vaatimusten on täyttyvä myös kanavan enimmäispituudella 100 m ja neljän liitoksen tapauksessa.

Optisen luokan siirtotien ja kanavan spesifikaatio:

<i>Kuitutyyppe</i>	<i>Käytettävä aallonpituus</i>	<i>minimikaistanleveys</i>	<i>Maksimietäisyys</i>	<i>Maksimivaimennus</i>
Monimuotokuitu 62,5/125 µm	850 nm	200 MHz:km	300 m	2,5 dB
Monimuotokuitu 62,5/125 µm	1300 nm	500 MHz:km	600 m	2,3 dB
Yksimuotokuitu 9/125 µm	1310 nm	Ei määritelty	5000 m	4,5 dB

Optisen luokan kanavan vaimennusvaatimusten on täyttyävä myös maksimietäisyydellä ja kuuden liitoksen tapauksessa.