

SÄHKÖSELOSTUS
Sähkö- ja tietotekniset järjestelmät

S00010

Työnumero 2025

31.3.2025

Kasavuoren koulun saneeraus ja laajennus
Kasavuorentie 1
02700 Kauniainen

KARAWATSKI OY
SÄHKÖTEKNINEN  INSINÖÖRITOIMISTO

Sisältö

A KIINTEISTÖHALLINTO	6
A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA	6
A01 Rakennuskohde ja sen sijainti	6
A02 Rakennuskohteen yksilöintitiedot	6
A1 HALLINTO JA OHJAUS	6
A11 Käyttö ja ylläpito-organisaatio	6
B RAKENNUTTAMINEN	7
B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO	7
B11 Projektinjohto	7
B12 Valvonta	7
B2 SUUNNITTELU	7
B21 Suunnitelmien kopiointi	8
B3 VIRANOMAISTOIMET	8
B31 Rakentamisen viranomaisvalvonta	8
B32 Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta	9
B33 Muiden laitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta	9
B4 LIITYNNÄT ULKOPUOLISIIN VERKOSTOIHIN	9
B6 LIITTYMISMAKSUT	9
B61 Sähköliittymä	9
B62 Puhelin- ja tietoliikenneliittymät	9
B63 Kaapeli-TV -liittymä	9
B64 Muut liittymät	9
C01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ	10
C010 Yleistä	10
C011 Urakkaa koskevat tekniset määrittelyt	10
C016 Malliasennukset	10
C02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET	11
C021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja	11
C03 LAITTEITA JA TARVIKKEITA KOSKEVAT YLEISET VAATIMUKSET	11
C031 Tarvikkeet	11
C04 SUUNNITTELUA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	12
C041 Suunnitelmapiirustukset (hankintaa palvelevat piirustukset)	12
C042 Toteutusta palvelevien dokumenttien laadinta (asennuspiirustukset)	12
C0421 Toteutusta palvelevat dokumentit	12
C0422 Toteutusta palvelevien dokumenttien jakelu	13
C05 YLEISET ASENNUSOHJEET	13
C051 Työn suorittaminen	13
C0511 Yleistä	13
C0517 Maakaapeliasennus	14
C052 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus	15
C06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET	16

C061 Kaapeleiden ja eristettyjen johtimien merkintä	16
C062 Rasiakojeiden merkintä.....	16
C07 LAADUNVARMISTUS, LUOVUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO.....	16
C071 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset	16
C0711 Asennustarvikkeiden ja laitteiden hyväksyntä	16
C0712 Laite- ja asennustapatarkastukset	16
C0713 Toimintakokeet.....	17
C0714 Koekäyttö	17
C072 Urakoitsijan suorittamat tarkastukset.....	17
C0721 Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet	17
C0722 Alustavat toimintakokeet	18
C0723 Käyttöönottotarkastus	18
C0724 Tarkastusmittaukset ja testaukset.....	18
C073 Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset	18
C0731 Sähköasennusten varmennustarkastus.....	18
C0732 Muut tarkastukset.....	18
C074 Vastaanotto	19
C075 Käytönopastukset.....	19
C08 DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET	19
C081 Dokumentointi	19
C082 Luovutusdokumentit ja ohjeistus.....	19
C083 Käyttöpiirustukset.....	21
C084 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien paikantamispiirustukset.....	21
C09 HUOLTOKIRJAA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET	21
C091 Yleistä	21
C092 Huoltokirjaa varten luovutettavat dokumenttitiedostot	21
C10 TAKUUAIKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET	22
C101 Yleistä	22
C1011 Takuuajan korjaukset.....	22
S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT.....	23
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	23
S110 Kaapelihyllyjärjestelmä.....	24
S1101 Kaapelihyllyt, kaapelitikkaat	24
S120 Johtokanavajärjestelmä	25
S130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot	26
S140 Ripustusjärjestelmä	26
S150 Läpiviennit	26
S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot	28
S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	29
S211 Sähköliittymä	29
S212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot	30
S2123 Aurinkovoimayksiköt	30

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	33
S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ	33
S2222 Pääkeskus	33
S2223 Maadoitukset	34
S2226 Ylijännitesuojat	34
S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät	35
S2228 Sähkön jakokeskukset	35
S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	36
S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys	36
S232 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys	38
S2321 Ohjausosat	39
S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	40
S241 Pistorasiat	40
S242 Kosketinkiskojärjestelmä	41
S244 Pistorasiapylväät	42
S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	42
S251 Sisävalaistusjärjestelmä	43
S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	44
S253 Aluevalaistusjärjestelmä	45
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	46
S262 Lattialämmitykset	47
S264 Sadevesijärjestelmän lämmitykset	47
S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	48
S42 Varavoiman pääjakelu	48
S5 UPS -JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	49
S51 UPS -jakelun tuotantojärjestelmät ja -laitteistot	49
S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	50
S61 Poistumisvalaistus	50
S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä	51
T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	52
T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	53
T110 Antennijärjestelmä	53
T130 Yleiskaapelointijärjestelmä	54
T150 Ovipuhelinjärjestelmä	58
T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT	59
T210 AV -järjestelmä	59
T240 Kuulolaitejärjestelmä	59
T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT	61
T330 Sisäänpyyntöjärjestelmä	61
T340 Avunpyyntöjärjestelmä	62
T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	63
T410 Ajannäyttöjärjestelmä	63

T420 Informaatiopalvelujärjestelmä.....	63
T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	64
T510 Sähkölukitusjärjestelmä.....	64
T520 Kulunvalvontajärjestelmä	65
T530 Murtoilmaisujärjestelmä.....	68
T550 Kameravalvontajärjestelmä	69
T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	70
T610 Paloilmoitinjärjestelmä.....	70
T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä	72
T660 Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmä	73
T670 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä.....	74
T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT	75
T710 Viranomaisviestijärjestelmä	75
T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	76
T810 Rakennusautomaatiojärjestelmät	76
T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä	78
LIITTEET	79

A KIINTEISTÖHALLINTO

A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Rakennuskohde	Kasavuoren koulu
Rakennustoimenpide	Uudisrakennus ja peruskorjaus/purku
Osoite	Kasavuorentie 1, 02700 Kauniainen
Kaupunginosa	
Kortteli	
Tontti	

A02 Rakennuskohteen yksilöintitiedot

Rakennustyyppi	Koulurakennus
Liiketilojen lukumäärä	0
Asuntojen lukumäärä	0
Rakennustilavuus, r-m ³	
Bruttoala, brm ²	
Kerrosala, k-m ²	
Huoneistoala, as-m ²	
Tontin ala, m ²	

Kohde on vanha n.1960-luvulla rakennettu koulu, jossa on tehty jo lukuisia saneerauksia. Koulutoiminnan on tarkoitus jatkua koko hankkeen ajan.

A1 HALLINTO JA OHJAUS

A11 Käyttö ja ylläpito-organisaatio

Tilaaaja / omistaja	Kauniaisten kaupunki
Osoite	
Yhteyshenkilö	Stefan Lindholm
Puhelin	
Sähköposti	

Käyttäjä	Kauniaisten Lukio ja peruskoulu
Osoite	Kasavuorentie 1, 02700 Kaunianen
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

B RAKENNUTTAMINEN

B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO

B11 Projektinjohto

Rakennuttaja	Kauniaisten kaupunki
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

B12 Valvonta

Rakennustöiden valvonta	Kauniaisten kaupunki
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

Sähkötöiden valvonta	Kauniaisten kaupunki
Osoite	
Yhteyshenkilö	Peik Hammarberg
Puhelin	
Sähköposti	peik.hammarberg@kauniainen.fi

B2 SUUNNITTELU

Pääsuunnittelu	Arkkitehtitoimisto Küttner
Osoite	Hallituskatu 7, 28100 Pori
Yhteyshenkilö	Niko Ollilla
Puhelin	044 7771041
Sähköposti	niko.ollilla@kuttner.fi

Arkkitehtisuunnittelu	Arkkitehtitoimisto Küttner
Osoite	Hallituskatu 7, 28100 Pori
Yhteyshenkilö	Niko Ollilla
Puhelin	044 7771041
Sähköposti	niko.ollilla@kuttner.fi

Rakennesuunnittelu	FCG Oy
Osoite	
Yhteyshenkilö	Jari Hassinen
Puhelin	
Sähköposti	

LVI -suunnittelu	RE-Suunnittelu
Osoite	
Yhteyshenkilö	Marko Issakainen
Puhelin	
Sähköposti	marko.issakainen@regroup.fi

Sähkösuunnittelu	Karawatski Oy
Osoite	Kaivokatu 4, 21100 Naantali
Yhteyshenkilö	Iiro Karawatski
Puhelin	050 362 4503
Sähköposti	iiro.karawatski@karawatski.fi

RAU -suunnittelu	RE-Suunnittelu
Osoite	
Yhteyshenkilö	Marko Issakainen
Puhelin	
Sähköposti	marko.issakainen@regroup.fi

Geotekninen suunnittelu	
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

Muu suunnittelu	
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

B21 Suunnitelmien kopiointi

Kaikki suunnitteluun liittyvä kopiointi tehdään tilaajan määräämässä kopiolaitoksessa tilaajan laskuun.

Urakoitsijalle veloituksetta toimitettavat laskenta-asiakirjat on määriteltävä urakkaohjelmassa/urakkarajaliitteessä.

Kaikki suunnittelumateriaali on laadittu tietokoneavusteisesti käyttäen Microsoft Office-, AutoCAD- ja MagiCAD -ohjelmistoja.

Työpiirustusten kopiointi tehdään tilaajan määräämässä kopiolaitoksessa tilaajan laskuun.

Luovutusasiakirjojen kopiointi tehdään tilaajan määräämässä kopiolaitoksessa tilaajan laskuun.

B3 VIRANOMAISTOIMET

B31 Rakentamisen viranomaisvalvonta

Kaivokatu 4
PL 18
21100 Naantali

+358 (0) 10 324 4140
www.karawatski.fi
karawatski.oy@karawatski.fi

Ly 0738265-4

Paloviranomainen	
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

B32 Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta

Sähkölaitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvontaa suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai tarkastaja.

B33 Muiden laitteiden ja -laitteistojen viranomaisvalvonta

Paloilmoittimen viranomaisvalvontaa suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai tarkastaja.

B4 LIITYNNÄT ULKOPUOLISIIN VERKOSTOIHIN

Jakeluverkkoyhtiö	Caruna Oyj
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	verkkopalvelu@caruna.fi

Televerkkoyhtiö	Telia Oyj
Osoite	
Yhteyshenkilö	
Puhelin	
Sähköposti	

B6 LIITYMISMAKSUT

B61 Sähköliittymä

Ei muutoksia nykyiseen liittymään.

B62 Puhelin- ja tietoliikenneliittymät

Ei muutoksia nykyiseen liittymään.

B63 Kaapeli-TV -liittymä

Ei muutoksia nykyiseen liittymään.

B64 Muut liittymät

Virve2?

C01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ

C010 Yleistä

Yleiset tiedot rakennuskohteesta, käytettävä urakkamuoto, rakennusaika, indeksisidonnaisuus, maksuerät, viivästyssakot ja vakuudet on esitetty kaupallisissa asiakirjoissa.

C011 Urakkaa koskevat tekniset määrittelyt

Urakkaan kuuluu kaikkien sähköselostuksessa ja piirustuksissa mainittujen sähkölaitteiden, -johtojen, -kojeiden ja -järjestelmien hankinta ja asennus täyteen käyttökuntoon, ellei urakkaa ole sähköselostuksessa, piirustuksissa tai urakkarajaliitteessä rajoitettu.

Purkutöiden osalta (kuvatta tarkemmin kohdassa P-purkutöet) urakkaan kuuluu purettavien alueiden ja niiden rajalla olevien asennusten jännitteettömäksi teko ja hävittäminen sekä tarvittavat väliaikaisasennukset. Dokumentaatiosta selviävän purkutöiden lisäksi urakkaan kuuluu erikseen raportoitavaa asennusten selvitystyötä 80 h.

Työt edellytetään tehtävän ensiluokkaisesti ammattitaitoista työvoimaa ja hyvää asennustapaa käyttäen. Mikäli työn erityisluonne vaatii, on käytettävä apuna erikoisurakoitsijaa ja erikoistyövoimaa. Urakoitsija vastaa aliurakoitsijoiden työsuorituksista kuin omistaan.

Urakkasuorituksessa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia, alaa koskevia julkisoikeudellisia määräyksiä ja sopimusasiakirjoja.

LVIA -suunnitelmissa on esitetty esim. rakennusautomaatiokeskusten ja kenttälaitteiden välisiä kaapelointeja, joita ei ole erikseen esitetty sähkösuunnitelmissa, nämä kuitenkin kuuluvat sähköurakkaan. Urakoitsijan vastuulla on varmistaa että hänellä on käytössä kaikki dokumentit ajantasaisina versioina.

C016 Malliasennukset

Malliasennuksien tekniset määrittelyt on esitetty kyseisen asennuksen järjestelmäkohtaisessa selostusosassa.

Malliasennuspaikat merkitään tarkastuksien yhteydessä. Mikäli myöhemmin syntyy epäselvyyttä asennustavoista, voidaan vaatimustaso tarkastaa malliasennuksista. Tarkemmat ohjeet on mainittu urakkarajaliitteessä.

Malliasennuksien urakkarajat on määritelty urakkarajaliitteessä.

Malliasennuksia tehdään seuraavista työsuoritteista työn etenemisen mukaan:

- Suoraan maahan asennettavien maakaapeleiden asennus
- Mallipesutila
- Malliasennukset kiintokalusteissa
- Asennus ontelolaatoissa
- Asennus väliseinissä
- Asennus alas lasketuissa katoissa ja harvalaudoitetuissa pintaverhoilluissa katoissa
- Sähkölista-asennukset
- Palonkestävä-asennus
- Kaapelihyllyasennus
- Johtokanava-asennus

Urakoitsija laatii jokaisesta mallikatselmuksesta pöytäkirjan, johon kirjataan mallikatselmuksessa käsitellyt asiat.

Malliasennusten tulee luovutushetkellä olla uusia asennuksia vastaavat.

C02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET

C021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja

Asennukset tehdään voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti.

Sähköasennuksissa noudatetaan voimassa olevaa SFS 6000 -standardia seuraavin täsmennyksin:

– Kaikki kaapelit, myös heikkovirtakaapelit, on kiinnitettävä, ellei asenneta vaakasuoralle alustalle (esim. kanavaan, kouruun tai kaapelihyllylle) tai putkeen. Kiinnikkeiden välimatka on kevyillä kaapeleilla (johtimen poikkipinta enintään 6mm² kuparia tai 10mm² alumiinia) vaakasuorassa enintään 0,25m ja pystysuorassa enintään 0,5m. Raskaalla kaapelilla kiinnikkeiden välimatka on 20–25 kertaa kaapelin ulkohalkaisija. Pystysuorissa kanavissa on kaapelien kiinnityspisteiden suurin etäisyys 3m.

– Asennusta suoraan rakenteeseen voidaan kuitenkin käyttää SFS 6000 -standardin mukaisesti.

Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevana vaatimuksina noudatetaan voimassa olevaa TUKES -ohjeen S10 versiota.

Sähkö- ja koneasennuksissa noudatetaan voimassa olevia kone- ja EMC -direktiivejä sekä ST - käsikirjan 37 ohjeita. Urakoitsija nimeää kiinteän asennuksen EMC -vastuuhenkilöt.

Lisäksi noudatetaan Kauniaisten kaupungin mittarointiohjetta.

Muut noudatettavat ohjeet ja määräykset on esitetty kyseisen asennuksen järjestelmäkohtaisessa selostusosassa.

C03 LAITTEITA JA TARVIKKEITA KOSKEVAT YLEISET VAATIMUKSET

C031 Tarvikkeet

Kaikkien tarvikkeiden pitää olla Suomessa voimassa olevien standardien mukaisia. Jos ne eivät ole standardien mukaisia, urakoitsijan pitää osoittaa, että ne vastaavat standardien vaatimuksia.

Kaikki laitteet asennetaan noudattaen laitetoimittajan antamia asennusohjeita. Laitteiden keskinäinen sähkömagneettinen yhteensopivuus varmistetaan noudattamalla lisäksi erillisten järjestelmien asentamista koskevia standardeja.

Tarvikkeiden on oltava ensiluokkaisia ja rakenteeltaan kulloinkin kyseessä oleviin asennusolosuhteisiin tarkoitettuja. Ellei suunnitelmissa ole työmenetelmiä tai tarvikkeita tarkemmin määritelty, saa urakoitsija valita ne itse, mutta kuitenkin niin, että rakennuttajalla on oikeus niiden hyväksymiseen tai hylkäämiseen, mikäli ne eivät johda sopimuksen mukaiseen tulokseen.

Tarvikkeiden toimitusajat sovitetaan rakennusaikataulun mukaisesti. Tarpeetonta varastointia on vältettävä. Jos varastoivat laitteet tai tarvikkeet asettavat varastolle erityisvaatimuksia esim. kosteuden, lämpötilan, ilmanpuhtauden tai värinän suhteen, on urakoitsijan ilmoitettava tästä pääurakoitsijalle.

Kauppanimikkeellä määriteltyjä tarvikkeita ei saa vaihtaa vastaavaan tuotteeseen ilman rakennuttajan ja sähkösuunnittelijan suostumusta.

Kaikki vaihdoista aiheutuvat hyväksyttämiseen liittyvät kustannukset tehdään vaihdosta haluavan osapuolen kustannuksella. Vastaavuuden todistamisvelvollisuus, samoin kuin vastuu vaihdosta jää sen esittäjälle.

Hyväksyntäkäsittelyyn on varattava aikaa kaksi (2) viikkoa asiakirjojen toimittamisesta lukien. Vaihdon esittäjän tulee toimittaa tarvikkeiden ominaisuuksia koskeva aineisto korvaavasta ja korvattavasta tarvikkeesta.

Urakoitsijan on pyydettyäessä toimitettava rakennuttajan hyväksyttäväksi kaikki niiden tarvikkeiden ja laitteiden mallit ja värit, joita suunnitelmassa ei ole erikseen tarkoin määrätty.

Sähkötarvikkeina käytetään tuotteita, joiden huollon ja varaosien saanti on turvattu.

Tarvikkeiden valinnassa on otettava huomioon Suomessa vallitsevat asennusolosuhteet, kuten asennuspaikan lämpötila, soveltuvuus suomalaiseen rakentamistapaan ja vastaavat seikat.

C04 SUUNNITTELUA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET

Sähköselostus ja muut suunnitelma-asiakirjat täydentävät toisiaan. Mikäli näissä havaitaan epäselvyyksiä, joita ei säännösten ja hyvän asennustavan perusteella voi ratkaista, on urakoitsijan pyydyttävä lisäselvityksiä.

C041 Suunnitelmapiirustukset (hankintaa palvelevat piirustukset)

Suunnitelmat on laadittu AutoCAD- ja Microsoft Office -pohjaisilla sovellusohjelmilla.

Sähkösuunnittelussa on käytetty seuraavia sovelluksia:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| – tasopiirustukset: | MagiCAD Electrical |
| – keskusten pääkaaviot: | MagiCAD Electrical |
| – tele- ja jakelukaaviot: | MagiCAD Electrical |
| – piirikaaviot: | MagiCAD Electrical |
| – tekstitiedostot: | Microsoft Word |
| – taulukot: | Microsoft Excel |

Suunnitelma-asiakirjojen pätevyysjärjestys on urakkaohjelman mukainen.

C042 Toteutusta palvelevien dokumenttien laadinta (asennuspiirustukset)

Toteutusta palvelevat dokumentit laaditaan ST -kortin 13.28 periaatteita noudattaen.

C0421 Toteutusta palvelevat dokumentit

Suunnittelija laatii kaikki varsinaiset toteutuspiirustukset täydentämällä suunnitelmapiirustuksia sekä laatimalla ao. luettelon mukaiset uudet piirustukset urakoitsijan toimittamilla lähtötiedoilla.

Suunnitelmapiirustuksien täydentäminen ja uudet piirustukset laaditaan suunnittelussa käytettyjä sovellusohjelmia käyttäen.

Seuraavat dokumentit täydennetään työpiirustuksiksi:

1. Täydentää vahvavirtajohtoasennusten ryhmityspiirustuksiin ryhmänumeroinnit ja teleputkitukset.
2. Keskusten piiri- ja johdotuskaaviot lähtökohtaisina. Piiri- ja johdotuskaavioissa esitetään riviliitinnumerot, kojettunnuks ja kojeliitinnumerot.
3. Toimittaa keskusvalmistajalle piiri- ja johdotuskaaviot.
4. Täydentää keskuskaaviot ryhmänumeroinneilla ja ryhmän vaikutusalueella, huonetilatiedoilla sekä kojettiedot.
5. Keskustoimittaja laatii toimittamiensa keskusten kokoonpanopiirustukset ja yksilöidyt kojeluettelot.
6. Kaapeliluettelot.
7. Sähkötekniset tietojärjestelmät yleisesti:
 - Järjestelmätiedot korjattuina hankintoja vastaaviksi.
 - Johdotuspiirustukset täydennettyinä laite- ja pistetunnuksin.
 - Runkokaapeliluettelot.
 - Laitteistojen kytkentäpiirustukset käsittäen kaikki ulkoiset liitännät ja sisäiset kytkennät siltä osin, kuin se poikkeaa standardikytkennästä.

- Laitteiden ja asennustarvikkeiden tyypit liitinmerkintätietoineen ym.
- Keskusten kokoonpano- ja kytkentäpiirustukset.
- 8. Yleiskaapelointijärjestelmästä erilliset pistekoodatut tasopiirustukset.
- 9. Turvavalaistusjärjestelmästä ryhmänumeroilla täydennetyt johdotuspiirustukset.
- 10. Reikäpiirustukset: urakoitsijat tarkistavat uudisosan piirustukset. Olemassa-olevien rakenteiden osalta urakoitsija merkitsee reikätarpeet työmaalla
- 11. Valaisinluettelo korjattuna hankintoja vastaavaksi ja täydennettynä lamppuluettelolla.
- 12. Suunnitelmissa esitetyt laitetypit ja tavaramerkit korjattuna hankintoja vastaavaksi.
- 13. Elementtien varaus- ja putkituspiirustukset: suunnittelija laatii ja urakoitsijat tarkistavat piirustukset.
- 14. Kaapelikartta alueen maakaapeleista, kaapelireittien sijainnit on täsmennettävä mitoituksella rakennuksen kulmapisteistä.
- 15. Kojien asennuskorkeuksien merkintä.

Urakoitsija on velvollinen toimittamaan asennuspiirustusten laatimiseksi tarvittavat laitteiden tekniset tiedot työpiirustusten laatijalle. Tiedot tulee toimittaa järjestyksessä kokonaisuuksina siten, että työpiirustukset saadaan laadittua osakokonaisuuksittain yhdellä kerralla.

Työpiirustusaikataulu tulee laatia suhteutettuna rakennusaikatauluun sekä muiden suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden aikatauluihin.

Urakoitsija vastaa siitä, että asennustyöt ja hankinnat ovat hyväksytyjen piirustusten mukaisia.

Työn kuluessa urakoitsijoiden laitteiden keskinäisestä sovittelusta tms. syistä tehtävät piirustukset suunnitelmatarpeet merkitsee urakoitsija veloituksella työmaan tarkepiirustussarjaan suullisten ohjeiden tai neuvottelupäätösten perusteella.

Laajemmista tai suunnitelman ratkaisuja periaatteellisesti muuttavista muutoksista laatii rakennuttaja muutossuunnitelman.

Työpiirustuksista laaditaan piirustusluettelo, jonka rakennuttaja tarkastaa ja hyväksyy.

Huom! Vain arkkitehdin piirustukset ovat työmaalla mittapiirustuksia, ellei ole sovittu erillisistä mittapiirustuskuvista esim. elementtikuvat, kalustekuvat, reikäkuvat.

C0422 Toteutusta palvelevien dokumenttien jakelu

Piirustukset toimitetaan kahtena (2) sarjana A4-kokoon taitettuna rakennuttajan tarkastettaviksi. Toinen sarja palautetaan tarkastusmerkinnöin varustettuna piirustusten laatijalle. Piirustukset toimitetaan tarkastettaviksi siten, että rakennuttaja ehtii tarkastaa ne ennen asennustyön alkamista. Piirustusten tarkastamiselle on varattava aikaa vähintään kaksi viikkoa niiden perille tulosta.

Hyväksytyistä piirustuksista toimitetaan urakkarajaliitteessä määritellyt sarjat kopioita rakennuttajan määräämille muille suunnittelijoille, valvojille ja urakoitsijoille.

Toteutusta palvelevat piirustukset tarkastutetaan viranomaisilla ja ulkopuolisten verkkojen haltijoilla ao. viranomaisten tai verkon haltijan erillisohjeiden mukaan.

Kaikkien toteutuksen osapuolten tulee huolehtia tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä, kenen hankintaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

C05 YLEISET ASENNUSOHJEET

C051 Työn suorittaminen

C0511 Yleistä

Kaapeleiden ja johtimien asennustapa on yleensä osoitettu asennuspiirustuksissa piirrosmerkein. Mikäli urakoitsija haluaa käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, hänen on saatava siihen rakennuttajan lupa.

Muiden johtoasennusten (mm. voimaryhmäjohtojen ohjausjohtojen ja tietoteknisten johdotusten) suoritustapa noudattaa vastaavien tilojen valaistusryhmäjohtojen asennustapaa.

Kaapelijärjestelmät toteutetaan kokonaisuudessaan palonkestävästi niissä järjestelmissä, joiden suunnitelmissa kaapeloinnit on esitetty palonkestävillä tyypeillä.

Kaapeleina, putkina ja kalusteina käytetään kaikissa järjestelmissä halogeenittomia tuotteita (Kaapelit; Dca-s2,d2,a2: yksittäin paloa levittämätön, vähäinen savunmuodostus ja halogeeniton).

Paloalueen rajalla uppoasennuksessa käytetään palosuojattuja uppokojerasioita esim. Schneider Electric kojerasia JR 00 HF.

Alakaton yläpuolella johdot tulee asentaa joko kaapelihyllylle tai putkeen.

Asennuksissa käytetään yhtenäisvaippaisia Cu- ja Al -kaapeleita.

Kiinnikkeinä käytetään tukevia muovikiinnikkeitä, valkeaksi polttomaalattuja tai muovitettuja ruostumattomia metallikiinnikkeitä ja ruostumattomia ruuveja.

Uppoasennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 lukuja 4.5 – 4.10.

Pinta-asennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 lukua 4.11.

Kaapelihyllyasennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 kohtaa 4.14.

Sähkölista- ja johtokanava-asennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 kohtia 4.13 ja 4.14 sekä ST -korttia 51.15. Kaapeleiden asennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 kohtaa 4.3.

Läpivienneissä noudatetaan ST -käsikirjan 34 lukua 5.

C0517 Maakaapeli-asennus

Urakoitsija valvoo ja vastaa siitä, että johtoreittien rakennustekniset työt, kuten kaapeliojan kaivuu- ja täyttötyöt, suojaukset, merkinnät, läpiviennit sekä suojaputkien asentaminen suoritetaan asianmukaisesti.

Maakaapelit asennetaan kaapeliojiin kivettömän hiekan päälle n. 0,7 metrin syvyyteen maan pinnasta sekä suojataan kouruilla tai muoviputkillä.

Ajoneuvoilla liikennöitävien alueiden kohdilla kaapelit asennetaan mekaanisesti vahvoihin muoviputkiin.

Kaapelien ja putkien yläpuolelle n. 0,2-0,3 metrin syvyyteen maan pinnasta asennetaan muovinen varoituss nauha.

Ennen maakaapeleiden asennusta kaapeliojat tarkastetaan urakoitsijan ja valvojan yhteisesti sopimana aikana ja vastaava tarkastus tehdään kaapeleiden asennuksen jälkeen ennen kaapeleiden, kourujen ja/tai putkien peittämistä. Tarkistuksesta laaditaan pöytäkirja, jonka urakoitsija ja valvoja allekirjoittavat tai merkintä tehdään työmaapäiväkirjaan.

Suojakourun alle tai suojaputkeen asennetaan yleensä yksi maakaapeli.

Samaan putkeen voidaan asentaa useita ulkovalaistus-, ohjaus- tms. johtoja, jos putken sisähalkaisija on vähintään 2x kaapeleiden yhteenlaskettu halkaisija.

Suojakourut asennetaan toisiinsa kiinni. Suojaputket asennetaan siten, että putkien välinen vapaa etäisyys on niiden halkaisijan suuruinen.

Urakoitsija merkitsee kaapelikarttaan kaapelireittien etäisyydet tunnistettavista maaston kiintopisteistä ennen kaapeliojan peittämistä.

C052 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus

Noudatetaan ST -käsikirjan 34 lukua 7 ja ST -korttia 51.22 ja ao asennuskorkeusluetteloa.

Piirustuksiin merkitty asennuskorkeus tai muu sijoittelu ohittaa nämä yleiset ohjeet.

Jos huonetilasta on laadittu kalustopiirustus ja/tai seinäprojektiot, asennetaan kytkimet, pistorasiat ja seinävalopisteet näiden piirustusten mukaisesti.

Väliseinissä rasioita ei saa asentaa vastakkain äänieristyksen huonontumisen takia, rasiat asennetaan sivusuunnassa erilleen toisistaan vähintään 200mm.

Puhtaaksi muuratuissa seinissä rasiat asennetaan symmetrisesti tiilijakoon nähden.

Asennuskorkeudet ilmoitetaan alimman rasian keskelle, ellei muutoin ole mainittu.

Asennuskorkeudet (mm):

Kytkimet ja painikkeet	1000
Pistorasia, kostean ja märän yms. tilan	1200/1700
Pistorasia, porrashuone	1700
Pistorasia, siivous	1700
Pistorasia, muut yleisesti	200
Pistorasia, työpöytätason yläpuolella	1200
Pistorasia, jääkaappi/APK/Pakastin alakaapissa	600
Pistorasia, jääkaappi/Pakastin	2200
Pistorasia, kuivauskaappi	2200
Pistorasia, liesituuletin ja mikro	1800
Valaisin, kylpyhuoneen peilivalaisin	1900
Valaisin, keittiö työtaso	yläkaapin alareunaan 1350–1400
Liitántärasia, liesi	200
Huonemerkkilamppu, sähköpielessä	1900
Telepistorasia	pistorasiakorkeus
Paloilmoitinpainike	1700
Kulunvalvonnan painike ja lukijat	1200
Inva-WC hätäkutsupainike	300, vetonaru katossa
Inva-WC hälytyksen palautuskoje	1400
Inva-WC hälytyskoje	2200

Sisustus- käyttö- ja/tai rakennustekniset syyt voivat edellyttää käytettäväksi tästä suosituksesta poikkeavia asennuskorkeuksia.

Kytkimet, painikkeet ja pistorasiat tulee sijoittaa yhdenmukaisesti kuitenkin ottaen huomioon rakenteiden ja pintamateriaalien asettamat vaatimukset.

Kytkin- ja painikeyhdistelmät asennetaan yleensä siten, että peitelevyt ovat pystysuorassa.

Pistorasiayhdistelmät asennetaan yleensä siten, että peitelevyt ovat vaakasuorassa.

Pistorasioissa liitetään johtimet siten, että nolla on vasemmalla tai ylimpänä.

Kytkin sulkee virtapiirin, kun vipupainokytkimen käyttöelimen yläosa painetaan sisään, kun vipupainokytkimen vipu nostetaan ylös ja kun vääntökytkimen väännin kierretään pystyasentoon.

Valaistuksen yms. ohjauksen merkkilampun väri on valkoinen.

Vahvavirtarasioinnit ja tietojärjestelmien rasioinnit asennetaan omien peitelevy-yhdistelmien alle.

Asennusjärjestys

Mikäli piirustuksissa ei ole muuta osoitettu, noudatetaan asennusjärjestysohjeita:

- Kun kytkimiä ja pistorasioita asennetaan yhdistelmäpeitelevyn alle, sijoitetaan pistorasiat ylimmäiseksi.
- Kulkuvalon kytkin tai painike sijoitetaan kytkinyhdistelmässä alimmaiseksi.
- Merkkilamppu sijoitetaan välittömästi kytkimen tai painikkeen yläpuolelle.
- Summeri tms. koje, jota ei käsitellä käyttötoimenpiteenä, sijoitetaan yhdistelmässä ylimmäiseksi.

Mikäli samalle pystysuoralle alustalle asennetaan yli viisi kojetta, jaetaan kojeet yhdistelmiksi seuraavasti:

- Vahvavirta- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet omiin yhdistelmiinsä tietojärjestelmien kojeet ylimpinä.
- Pelkät vahvavirta- tai sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet siten, että muodostuu ryhmät 3+3, 4+3, 4+4 (alin yhdistelmä ensin mainittuna).
- Kojerasiayhdistelmien peitelevyjen välinen etäisyys 100mm.

C06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET

C061 Kaapeleiden ja eristettyjen johtimien merkintä

Kaapelit ja eristetyt johdot merkitään väliaikaisin merkinnöin asennuksen yhteydessä. Väliaikaiset merkinnät korvataan ST -kortin 51.25 mukaisilla merkinnöillä lopullisten merkintöjen suorituksen yhteydessä.

C062 Rasiakojeiden merkintä

Merkinnät toteutetaan ST -kortin 51.25 mukaisilla merkinnöillä.

C07 LAADUNVARMISTUS, LUOVUTUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

Urakkaan kuuluu säädösperusteisten tarkastusten kustannukset lukuun ottamatta rakennusvalvontamaksuun sisältyviä tarkastuksia.

C071 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset

Rakennusaikana rakennuttajan nimeämä valvoja valvoo ja ohjaa tarvittaessa urakoitsijan työsuoritusta.

C0711 Asennustarvikkeiden ja laitteiden hyväksyntä

Urakoitsijan tulee hyväksyttää rakennuttajalla kaikki kohteeseen hankittavat suunnitelmista poikkeavat laitteet, kojeet, asennusmateriaalit sekä toteutusta palvelevat piirustukset ennen laitteiden toimittamista tai asennusten aloittamista.

Urakoitsijan tulee laatia urakkasopimuksen syntymisen jälkeen hyväksyttämisluekello kaikista hyväksyttävistä asioista kuten hankinnoista, laitteista, kojeista tms. sekä kaikista tekemistään suunnitelmista, merkinnöistä tms.

C0712 Laite- ja asennustapatarkastukset

Laite- ja asennustapataarkastusten toteutus on määritelty urakkarajaliitteessä.

Vaikeasti luokse päästävät tai piiloon jäävät laitteet on urakoitsijan esitettävä rakennuttajan edustajan tarkastettavaksi ennen peittämistyön aloittamista.

Rakennuttajan edustajalle ilmoitetaan ajankohta jolloin käytettävien tarvikkeiden laatu ja eri työvaiheiden suoritustapa voidaan todeta.

Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että piiloon jääville laitteille tulee riittävät aukot laitteiden huoltoa ja tarkastusta varten.

Sähkötöiden teknisen tarkastuksen edellytys on, että tarkastajalla on viimeisimmät toteutusta palvelevat piirustukset käytettävissään.

C0713 Toimintakokeet

Toimintakokeiden toteutus on määritelty urakkarajaliitteessä.

Laitteiden ja järjestelmien toimintakokeet suoritetaan rakennuttajan läsnä ollessa, kun urakoitsija on ilmoittanut laitteidensa olevan toimintakunnossa ja urakoitsijat ovat keskenään suorittaneet alustavat toimintakokeet sekä korjanneet niissä havaitsemansa puutteet.

Laitteiden ja järjestelmien toimintakokeet suoritetaan järjestelmäkohtaisissa ohjeissa esitetyllä tavalla.

Ennen kuormituskoetta on korjattava toimintakokeissa havaitut viat ja puutteet.

Kuormituskokeet suoritetaan seuraaville järjestelmille:

- Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä
- Hätäkuulutus- / Äänentoistojärjestelmä
- Savunpoistojärjestelmä
- Paloilmoitinjärjestelmän akusto
- UPS -järjestelmän akusto

C0714 Koekäyttö

Koekäytössä käyttäjän henkilökunta tutkii järjestelmän toimintaa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Koekäytön edellytyksenä on,

- ettei urakoitsijalla ole keskeneräisiä töitä, jotka estävät käyttämästä järjestelmää normaalikäyttöä vastaavasti
- että käyttöhenkilökunnalle on annettu riittävä käyttökoulutus järjestelmän käyttämiseksi.

Koekäytön yhteydessä havaitut puutteet urakoitsija korjaa vastaanottoon mennessä.

C072 Urakoitsijan suorittamat tarkastukset

C0721 Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet

Urakoitsijan tulee suorittaa oman työn laadunvarmistus itselleluovuttamistarkastuksessa ennen toimintakokeita ja käyttöönottotarkastusta.

Urakoitsijan tulee esittää rakennuttajan hyväksyttäväksi laadunvarmistussuunnitelma, jolla varmistetaan tehtyjen asennusten oikeellisuus.

Laadunvarmistus suoritetaan ja dokumentoidaan urakoitsijan laatimia, hyväksytyjä tarkastuslistoja käyttäen. Listat päivää ja allekirjoittaa tarkastuksen tekijä ja ne luovutetaan rakennuttajalle ennen laite- ja asennustarkastusten suorittamista.

C0722 Alustavat toimintakokeet

Urakoitsijat suorittavat keskenään alustavat toimintakokeet ja korjaavat niissä havaitsemansa puutteet.

C0723 Käyttöönottotarkastus

Ennen sähkölaitteiston osan käyttöönottoa tehdään kyseiselle osalle määräysten mukainen käyttöönottotarkastus.

Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, jonka tarkastuksen tekijä allekirjoituksellaan varmentaa.

Rakennuttajan edustajalle on ilmoitettava koestusten, käyttöönotto- ja varmennustarkastusten ajankohdat sekä varattava mahdollisuus seurata koestuksia ja tarkastuksia.

Paloilmoitinjärjestelmän oman työn tarkastus (asennustodistus) tehdään ennen järjestelmän käyttöönottoa.

Palo-oville ja muille paloilmoitinjärjestelmän ohjaamille laitteille ja järjestelmille suoritetaan käyttöönottotarkastus.

C0724 Tarkastusmittaukset ja testaukset

Tarkastusmittaukset ja testaukset on kuvattu tarkemmin järjestelmäkohtaisissa selostuksissa.

C073 Ulkopuolisten suorittamat tarkastukset

C0731 Sähköasennusten varmennustarkastus

Kohteen laajuudesta johtuen on sähkölaitteisto tarkastutettava urakoitsijasta riippumattomalla valtuutetulla tarkastajalla tai tarkastuslaitoksella. Tarkastus on tilattava ja suoritettava niin aikaisin, että mahdolliset korjaukset ja uusinta-tarkastukset ehditään suorittamaan ennen vastaanottotarkastusta.

Urakkaohjelman mukaisissa osavastaanotoissa tehdään sähköurakoitsijan käyttöönottotarkastuksen lisäksi myös aina ulkopuolisen tekemä varmennustarkastus sähköurakkaan kuuluvana.

Mikäli sähköasennuksia sisältyy myös muihin urakoihin, tulee sähköurakoitsijan huolehtia, että tarkastamattomista asennuksista tiedotetaan rakennuttajalle.

C0732 Muut tarkastukset

Muut tarkastukset on esitetty kyseisen erillisen järjestelmän selostusosassa.

Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmän asennukset tarkastaa paloviranomainen kohteen tarkastuksen yhteydessä.

Antennijärjestelmän tarkastukset suoritetaan Viestintäviraston vaatimusten mukaisesti.

Puhelin- ja yleiskaapelointijärjestelmän tarkastukset suoritetaan Viestintäviraston vaatimusten mukaisesti.

Paloilmoitinjärjestelmän käyttöönottotarkastuksen ja savunpoistojärjestelmän varmennustarkastuksen suorittaa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) hyväksymä valtuutettu tarkastuslaitos urakoitsijan tilauksesta.

Savunpoistojärjestelmän tarkastaa paloviranomainen kohteen tarkastuksen yhteydessä.

C074 Vastaanotto

Vastaanotto suoritetaan juridisessa tilaisuudessa, jossa varmistetaan, että kohdissa C072 ja C073 määritetyt tarkastukset on tehty, niiden pöytäkirjat luovutettu rakennuttajalle ja kohde on luovutuskunnossa.

C075 Käytönopastukset

Urakkaan sisältyy käyttäjien ja huoltohenkilöstön opastus järjestelmien käyttöön ja hoitoon koulutustilaisuuksien muodossa sekä valmistajan tekemät kirjalliset ohjeet jokaisen järjestelmän käytöstä ja huollosta suomenkielisinä.

Urakkaan sisältyy seuraavien järjestelmien käytönopastustilaisuuksien järjestäminen:

- valaistuksen ohjausjärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- turvavalaistusjärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- äänentoistojärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- kameravalvontajärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- kulunvalvontajärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- paloilmoitinjärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)
- rakennusautomaatiojärjestelmä (2 x 2h / tilaisuus)

Urakoitsija järjestää käytönopastustilaisuudet kahdessa vaiheessa: ensimmäiset vastaanoton yhteydessä ja lisäkoulutus noin kuukauden kuluttua ensimmäisistä tilaisuuksista.

Urakoitsija esittää käytönopastustilaisuuksien ohjelman (kesto, sisältö ja esitysjärjestys) kirjallisena rakennuttajalle 2 viikkoa ennen käytönopastustilaisuuksia.

Urakoitsija luovuttaa käyttö- ja huoltohenkilökunnalle viikkoa ennen ensimmäistä käytönopastustilaisuutta järjestelmä- ja laitekohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet tutustumista varten.

C08 DOKUMENTOINTIA KOSKEVAT VAATIMUKSET

C081 Dokumentointi

Dokumenttien sisällön tulee täyttää sekä hankkeen valmiiksi saattamiseksi että käytön ja huollon suorittamiseksi asetetut tavoitteet.

C082 Luovutusdokumentit ja ohjeistus

Dokumentit laaditaan vastaavasti kuin kohdassa C042, Toteutusta palvelevien (asennus) dokumenttien laadinta, on selostettu.

Urakoitsijan tulee laatia kaikki luovutuspiirustukset tarkepiirustusten perusteella.

Luovutuspiirustukset laaditaan suunnittelussa käytettyjä sovellusohjelmia käyttäen.

Luovutusdokumentit toimitetaan rakennuttajan tarkastettaviksi viimeistään 3 viikon kuluessa kohteen vastaanotosta.

Työmaan piirustuskäytäntö

Työmaalla ylläpidetään tarkepiirustussarjaa. Tarkesarja laaditaan kortin ST 13.32 ohjeiden mukaan ja sen ylläpidosta vastaa urakoitsija. Työmaalla tehty muutokset siirretään luovutuspiirustuksiin tarkepiirustuksista.

Urakoitsija luovuttaa loppudokumenttien laatijalle yhden yhtenäisen sarjan tarkepiirustuksia luovutuspiirustusten laadintaa varten.

Luovutuspiirustukset laaditaan korttien ST 13.30 ja ST 13.32 ohjeiden mukaan.

Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelo merkitään tekstillä LUOVUTUSPIIRUSTUS sekä varustetaan päiväyksellä sekä tiedoilla käytetyistä ohjelmista, mahdollisesta pakkausohjelmasta sekä CD/DVD -levynumeroista.

Esimerkiksi kortin ST 96.70.06 mukaisella lomakkeella laaditussa piirustusluettelossa määritellään:

- piirustusten tiedostonimet ja -tyypit (esim. DWG)
- millä ohjelmalla ja versiolla ko. piirustus on laadittu

Luovutusdokumentteja ja ohjeistuksia laadittaessa huomioon otettavaa

Luovutuspiirustukset leimataan ja allekirjoitetaan. Asennustyöstä vastaava henkilö varmentaa allekirjoituksellaan piirustusluettelon.

Kaikki piirustukset varustetaan piirustusnumeroinnilla riippumatta siitä, kenen laatimia piirustukset ovat.

Luovutusmateriaaliin liitetään tarkastuksien, koestuksien ja mittausten pöytäkirjat.

Käyttö- ja huolto-ohjeiden on oltava suomenkielisiä. Tässä ohjeessa on esitettävä erikseen huoltoon ja normaaliin käyttöön liittyvät asiat.

Luovutuspiirustuksiin tulee sisällyttää lisäksi myös

- sähkönjakelun ja moottorien ylikuormitussuojien koestustaulukot keskuskohtaisesti
- järjestelmiin sisältyvien takuuajan huoltojen huoltosopimusjäljennökset.

Luovutuspiirustukset tulee lähettää yhtenä A4-kokoon taitettuna sarjana rakennuttajan tarkastettaviksi. Tarkastettu sarja palautetaan kommentoituna luovutuspiirustusten viimeistelyä varten.

Tarpeelliset sähkö tiedot tulee toimittaa LVI-huoltokortiston ns. konekortteja varten.

Hyväksyttyjä luovutuspiirustuksia toimitetaan

Luovutuspiirustustiedostot:

- CD -levylle, DVD -levylle, muistitikulle tai projektipankkiin tallennetut piirustukset ja muut sähköisessä muodossa olevat dokumentit rakennuttajalle

Tallennusmedian tulee käyttää tunnettujen valmistajien tuotteita.

Tallennusmedian tarraan tulee merkitä

- kohteen nimi
- levyn järjestysnumero
- tiedostojen luontipäivä
- tiedostojen tekijä.

Luovutuspiirustusten paperikopioita mapitetaan A4-mappeihin

- sarja rakennuttajalle arkistoitavaksi
- 1 sarja pääkeskushuoneeseen

Käyttö- ja huolto-ohjeet:

Luovutusasiakirjojen yhteydessä tulee toimittaa 2 sarjaa järjestelmä- ja laitekohtaisia käyttö- ja huolto-ohjeita järjestelmäkohtaisissa selostuksissa esitetyistä järjestelmistä.

C083 Käyttöpiirustukset

Käyttöpiirustusvaatimukset esitetään järjestelmäkohtaisissa selostuksissa.

Käyttöpiirustukset toimittaa paikoilleen urakoitsija.

Keskustiloihin tai keskuksien viereen seinälle urakoitsija hankkii lujan kaksilokeroisen kovamuovikotelon (A4), johon sijoitetaan kaikki ko. keskusta koskevat piirustukset, käyttöohjeet ja tasopiirustus, jossa on numeroituna keskuksen lähtöihin liitetyt johdot. Piirustukset taitetaan A4-kokoon ilman seläkkeitä. Useampisivuiset A4- ja A3-piirustukset nidotaan yhteen.

Pääkeskustilan seinälle kiinnitetään laminoidut maadoitus- ja nousujohtokaaviot.

Tietojärjestelmien jakamoiden ja/tai keskuslaitteiden viereen seinälle urakoitsija hankkii lujan kaksilokeroisen kovamuovikotelon (A4), johon sijoitetaan kaikki ko. järjestelmän käyttöpiirustukset.

C084 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien paikantamisiirustukset

Paikantamis(sijainti)piirustuksissa esitetään teknisten tilojen sijaintitiedot, niissä olevat järjestelmät sekä muiden ylläpidon kannalta keskeisten järjestelmien ja laitteiden paikantamistiedot.

Paikantamisiirustuksissa esitetään eri tekniset tilat seuraavasti:

- keskijännitekojelaitteet ja -laitteet
- muuntajalaitteet ja -laitteet
- pääkeskustilat ja -laitteet
- jakokeskustilat ja -laitteet
- telelaitteet ja -laitteet
- turvalaitteet ja -laitteet
- kiinteistövalvomo.

Teknisten tilojen lisäksi paikantamisiirustuksissa esitetään:

- jakokeskukset (tekniikkatilojen ulkopuoliset)
- telelaitteiden keskuskojeet
- turvalaitteiden keskuskojeet
- jakokeskusten jakelualueet.

Lisäksi laaditaan:

- energian mittauskaavio ja mittausaluekartta
- valaistusohjausten aluekartta

Paikantamisiirustuksissa tekniset tilat esitetään esim. rasteroituina ja tilojen varustus järjestelmätasolla. Piirustukset laaditaan arkkitehtipohjalle ja tulostetaan A3-kokoisina.

C09 HUOLTOKIRJAA KOSKEVAT TIEDOT JA VAATIMUKSET

C091 Yleistä

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

Asuinrakennusten sähkölaitteiden huoltokirjan laadinnassa noudatetaan ST -ohjeistoa 10.

Huoltokirja laaditaan tilaajalla käytössä olevan huoltokirjamallin mukaan.

C092 Huoltokirjaa varten luovutettavat dokumenttitiedostot

Urakoitsija laatii ja toimittaa ylläpidon hallintajärjestelmää (huoltokirjaa) varten seuraavat dokumentit tallennusvälineelle tallennettuina:

- teknisten järjestelmien paikantamispäkirustukset
- luovutusdokumenttiedostojen asiakirjaluettelon
- tiedot takuuajan töiden ja huoltojen vastuuhenkilöistä yhteystietoineen.

C10 TAKUUAIKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET

C101 Yleistä

Takuuehdot ja takuuajan pituus ilmenevät urakkaohjelmasta.

Urakoitsija laatii luettelon laitteista joilla on urakoitsijan takuuaikaa pidempi tuotetakuu.

C1011 Takuuajan korjaukset

Urakoitsija on YSE 1998:n mukaisesti velvollinen korjaamaan kustannuksellaan kaikki takuuaikana ilmenevät virheet ja puutteet.

Urakoitsijan tai toimittajan on otettava yhteys laitoksen vastuunalaiseen hoitajaan ennen korjaustöiden aloittamista. Käynnistä on luovutettava raportti, josta käy ilmi korjatut laitteet. Raporttiin on saatava käyttöhenkilökunnan edustajan kuittaus. Kuitatusta raportista liitetään kopio huoltokirjakansioon.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt asennus- ja apujärjestelmät noudattavat tässä luvussa esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Toiminta

Järjestelmä koostuu kaapelihyllyistä, johtokanavista, ripustuskiskoista, alasottoputkista. Asennuslistoja käytetään vain poikkeustapauksessa.

Lisäksi ne tulee asentaa niin, että ne ovat helposti luokse päästävissä ja rakennuksen kaapelointia on mahdollista lisätä tai poistaa myöhemmin.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän laitteiden tyypit ja sijoitus on mallinnettu asiakirjoihin sekä niille on annettu kantavuus-, taipuma- sekä materiaalmääritykset. Kiinnitys tulee suunnitella annettujen määrittelyvaatimusten ja valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Lisäksi urakkaan sisältyy tarvittavien johtoreittien rakentaminen kaapelihyllyiltä alas jakokeskuksille sekä heikkovirtajärjestelmien keskuksille, IV-koneiden yhteyteen käyttäen esim. lankahyllyä ja yksittäisille laitteille.

Asennettaessa kaapeleita kaapelihyllyiltä yksittäisille laitteille pinta-asennuksena, toteutetaan asennus metalliputkella (esim. JAP) ja putkenpäätteitä käyttäen.

Liitos-, kulma- ja päätyosien on oltava samaa sarjaa kuin järjestelmän laitteiden.

Muiden osien sekä vakiokannakkeiden on oltava samaa sarjaa kuin järjestelmän laitteiden.

Verhoilu- ja suojausosien on oltava samaa materiaalia kuin järjestelmän laitteiden.

Kiinnityksen materiaalien ja lujuuden on oltava järjestelmän laitteiden asennusvaatimuksia vastaavia.

Kaapelireitit asennetaan siten, etteivät ne pääse kallistumaan tai kiertymään pituussuunnassa.

Kaikki asennustarvikkeet tulee kiinnittää asennusalustaan tai kiinnitykseen tarkoitettuun rakenteeseen. Nippusiteitä saa käyttää vain kaapelien kiinnittämiseen. Asennusalojen ja asennustarvikkeiden kiinnitys tulee tehdä tylypääpääisillä ruuveilla siten, etteivät kaapelit ja asennustyön tekijä voi vahingoittua ruuvien terävistä kärjistä.

Palonkestävät kaapelit asennetaan palonkestävästi. Kaapelit kiinnitetään vaakareiteillä muun tekniikan yläpuolelle omalle kaapelireitille, samalle kaapelireitille muiden asennuksien kanssa huomioiden suojaetäisyydet tai käyttäen asennukseen hyväksytyjä kiinnikkeitä ja pystyreiteillä omalle kaapelireitille, samalle kaapelireitille muiden asennuksien kanssa huomioiden suojaetäisyydet tai käyttäen asennukseen hyväksytyjä kiinnikkeitä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsijan tulee neuvotella asennusratkaisuista ja tilavarauksista muiden urakoitsijoiden kanssa ja suunnitella sekä toteuttaa omat kannatuksensa huomioiden muiden urakoitsijoiden asennukset. Suunnitelmat on hyväksyttävä sähkötoiden valvojalta ennen asennustöiden aloittamista.

Urakoitsija saa lisätä kaapelireittejä suunnitelmista poiketen tarpeelliseksi katsomiinsa paikkoihin, mikäli ne eivät aiheuta lisäkustannuksia.

Kaapelireittien tarvitsemat lävistykset rakenteisiin tulee tarkistaa ja merkitä reikäpiirustuksia laadittaessa.

Asentaminen

Asentaminen tapahtuu valmistajan asennusohjeen mukaan.

Kaapelointi tehdään valmistajan ohjeen mukaisesti muun asennuksen tapaan.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistukseen kuuluvat hyväksyttämiseen, valmistukseen, asennuksiin, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat.

Tuotteiden hyväksyttäminen rakennuttajalla on hoidettava ennen komponenttitilauksia ja asennuksen aloittamista.

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

S1101 Kaapelihyllyt, kaapelitikkaat

Yleiskuvaus

Kaapelihyllytyyppinä käytetään sinkittyjä teräshyllyjä. Tyyppi on esitetty suunnitelmissa

Näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä, esim. tyyppiä MEKA MEK sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkoksilla.

Heikkovirtasennusten yhteydessä urakoitsija voi valita käyttöönsä myös kevyen lankahyllyn.

Kaapelihyllyt asennetaan niin, että niihin voidaan lisätä kaapeleita jälkikäteen. Kaapeloinneille varataan vähintään 30 % jälkiasennusvara myöhempiä asennuksia varten.

Palonkestäville asennuksille asennetaan erilliset palonkestävän asennustavan mukaiset hyllyt, tai ripustuskiskot. Asennusten on oltava kokonaisvaltaisesti palonkestäviä mukaan lukien ripustus- ja kiinnitystarvikkeet. Palonkestävyys tilan paloluokan mukaisesti sekä Paloaltistus standardin DIN 4102-2:1977-09 mukaisesti

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Hyllyjen sijoituksessa ja valinnassa on otettu huomioon tämän kohteen EMC -vaatimukset. Hyllyjen tyyppien muutokset tulee sopia sähköasiantuntijan kanssa.

Kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen molemmista päistä, tai jos hylly on yli 50m pituinen, on potentiaalintasaus tehtävä lisäksi 40m välein.

Pystyosuuksilla käytetään tikashyllyjä, mikäli pystyosuus on yli 300mm, kaikille tätä suuremmille väleille on toteutettava tehdasvalmisteinen kaapelitie.

Teknisissä tiloissa näkyviin jäävät pystyhyllyt peitetään näkyviltä osin 2,5 metriin asti samaan sarjaan kuuluvalla ruuviikiinnitteisellä alumiinisella tai teräksisellä suoja Pellillä (pois lukien sähkö- ja teletilat).

Kannatusihteys määritetään kuormituksilla 20kg/m (200mm leveät hyllyt), 50kg/m (300mm leveät hyllyt), 80kg/m (500mm leveät hyllyt) ja 100kg/m (raskaat hyllyt). Taipuma kannatusvälillä ei saa ylittää arvoa 1:200.

Kiinnitystavoille ei ole erityisiä rajoituksia ja niitä käytetään seuraavassa järjestyksessä:

Muut kuin umpihyllyt:

- kannatin hyllyn alla seinään tai keskiripustukseen kiinnitettynä
- ripustus molemmista reunoista
- ripustus yläpuolisella sivukannatuksella.

Umpihyllyt:

- keskikannatin sisäpuolisella ripustimella
- ripustus molemmista reunoista sisäpuolelta

– ripustus sisältä sivukiinnityksellä.

Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita.

Vahvavirta- ja heikkovirtajärjestelmien yhteiskäyttöiset hyllyt varustetaan välilevyllä.

Kaapelihyllyjen käyttötarkoitus merkitään hyllyn laitaan n. 5m välein välittömästi hyllyjen asennuksen jälkeen (normaaliverkko, varmennettu verkko, tietojärjestelmät, turvajärjestelmät).

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija esittää pääreittien osalta kannakointivälin perustuen tuotetoimittajan suosituksiin.

Asentaminen

Seinäkannattimia käytetään tiili- ja betoniseinien kohdalla sekä keskikannattimia kevyiden väliseinien kohdalla.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Mahdolliset purkualueen läpi kulkevat kaapelit selvitetään ennen purkutöiden aloitusta.

Lisätietoja

S120 Johtokanavajärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kaapelireitteinä ja pistorasioiden yms. laitteiden sijoituspaikkoina toimivat johtokanavat osineen ja varusteineen.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Johtokanavana käytetään valkoiseksi polttomaalattua alumiinista johtokanavaa, jolla on oma johto-osa heikkovirtakaapeleille vaakaosuuksilla ja pystyosuuksilla. Tyyppi on esitetty suunnitelmissa.

Johtokanavissa käytetään seinäkannakkeita, jos sen kiinnitys tehdään ulkoseiniin tai sen alla on lämpöpatteri. Seinäkannakkeet ovat 100 mm pitkiä (rungan etäisyys seinästä 100 mm), ja ne varustetaan peitesäleillä.

Johtokanavat varustetaan päätylevyin.

Suunnittelu ja dokumentointi

Johtokanavien asennuskorkeudet on tarkistettava jokaisen tilan kohdalta ennen asennustöiden aloittamista.

Asentaminen

Vaakajohtokanavien ja kaapelihyllyjen välille asennetaan piirustuksissa esitetyt pystykanavat, putkitukset ja varaputkitukset 3xJM25 / kanava.

Johtokanavien tulee olla asennuksineen viimeisteltyjä ja kanavapituudet tulee mitata tiloittain. Kulmasovitukset tehdään jiiriin tai käytetään tehdasvalmiita kulmakappaleita.

Johtokanavien jatkokset tehdään huomaamattomasti seinälävistysten, palkkien tai kulmakappaleiden kohdalle. Kansilevyt jatketaan kalusteryhmien kohdalla.

Johtokanavissa käytetään kanava-asennukseen valmistettuja tasopintaisia kalusteita.

Laadunvarmistus

Johtokanavat saa asentaa vasta kun asennusalusta on maalattu.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja**S130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot****Yleiskuvaus**

Järjestelmä sisältää lattioihin sijoitettavat kaapelireittiosat ja liitäntäpisteiden yms. laitteiden asennuskotelot tarvikkeineen.

Toiminta**Tekniset vaatimukset**

Putkituksien ja muiden tarvikkeiden tulee olla järjestelmään soveltuvia ja mekaanisesti riittävän lujia.

Lattiakotelon kanteen on voitava asentaa muun lattiamateriaalin mukainen pinnoite ja korkeuden tulee olla säädettävissä pinnoitteen paksuuden mukaan. Reunojen on oltava lattiapintaan upotettua mallia.

Koteloissa tulee olla tilaa vähintään kuudelle kojerasialle johdotustiloineen. Kannessa tulee olla neljän kaapelin ulosottomahdollisuus kannen ollessa kiinni.

Lattiarasioiden johtoteiksi asennetaan tehdasvalmisteiset lattiakanavat, tehdasvalmisteiset avattavat lattiakanavat, putkitukset.

Suunnittelu ja dokumentointi**Asentaminen****Laadunvarmistus****Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt****Lisätietoja****S140 Ripustusjärjestelmä****Yleiskuvaus**

Järjestelmä sisältää sähköjärjestelmiä varten toteutettavat ripustusjärjestelmät.

Toiminta**Tekniset vaatimukset**

Valaisinripustuskiskot ovat teknisissä tiloissa leveydeltään 120 mm, muualla valkoiseksi polttomaalattuja leveydeltään 80 mm. Tarkemmat tyypit on esitetty suunnitelmissa. Asennus suoritetaan siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:200. Kannatus määritellään kuormituksella 10 kg/m.

Kannattimen on oltava asennettavissa kiskoon, vaikka osa kaapeleista olisi jo vedetty. Ripustusputkien sisähalkaisijan tulee olla vähintään 20 mm.

Suunnittelu ja dokumentointi**Asentaminen****Laadunvarmistus****Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt**

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja**S150 Läpiviennit**

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kaikki sähköjärjestelmiä varten toteutettavat rakenteiden läpivientiosat, tarvikkeet ja järjestelmät.

Läpivientiosa sisältää kaikki läpiviennin toteuttamiseksi, asentamiseksi, sulkemiseksi ja viimeistelemiseksi tarvittavat osat, tarvikkeet ja materiaalit.

Katso urakkarajaliite ja palokatkopiiirustukset.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Läpivientiosien on sovelluttava muuhun rakenteeseen sen arvoja heikentämättä. Kaikki kaapeleiden ja johtoteiden läpiviennit suljetaan lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi palo-, ääni-, lämpö-, kosteus- ja ilmatekniikoiden sekä ulkonäön kannalta. Paloläpivienteihin on merkittävä tunnus, tyyppihyväksyntä sekä tekijän nimi ja valmistusaika.

VSS -tilojen läpivientien tulee täyttää ao. tilojen vaatimukset. VSS -tilojen läpivienteinä käytetään tehdasvalmisteisia paineläpivientejä. Katso tarkemmat ohjeet ST 51.30, kohta 5.

Kaikkien läpivientien tulee olla rakenteen mukaisesti tyyppihyväksyttyjä.

Tiivistysjärjestelmän tulee sallia jälkiasennettavien kaapeleiden helppo ja läpiviennin kannalta luotettava asennus. Läpivientien rakenteen tulee sallia 30 % jälkiasennettavia kaapeleita.

Paloalueläpivienneissä käytetään erillistä potentiaalintausjohdinta. Liitoksien johtavuudesta ja muodon jatkuvuudesta tulee huolehtia.

Läpiviennit ja ulospäätyvät putkitukset tiivistetään silikonimassalla ilmankierron estämiseksi kylmän ja lämpimän tilan välillä.

Vesi- ja kosteuseritysten läpivientinä käytetään ruostumattomasta teräksestä tehtyä laipallista putkihylyä, jonka laippa liitetään kosteus- tai vedeneristykseen.

Lattialäpivienneissä kaapelit suojataan 0,05 metriin asti. Vahingoittumiselle alttiissa paikoissa ja ulkoseinillä kaapelit suojataan 1,5 metriin asti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asennuspiirustuksiin on merkitty paloaluerajat ja ääneneristävyysvaatimukset. Tällaisen rakenteen lävistäminen edellyttää vastaavaa läpivientirakennetta.

Läpiviennit numeroidaan, niiden tuotetiedot ja materiaalit sekä työn suorittaja merkitään luetteloon.

Asentaminen

Läpiviennit toteutetaan sähkösuunnitelman ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Läpivientien sulkeminen toteutetaan pääsääntöisesti ao. materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti sekä rakennuksen yleistä ulkonäöllistä tasoa noudattaen.

Paloalueiden läpimenoissa hylly katkaistaan ja kiinnitetään molemmilta puolilta 50...300 mm päässä seinästä.

Johtokanavat katkaistaan seinien kohdalla. Läpiviennit varustetaan tehdasvalmiilla peitelaiipoilla ja tiivistetään asianomaiseen tarkoitukseen valmistetulla kumimassalla.

Yksittäiset kaapelit suojataan metallisella läpivientiputkella 32mm halkaisijaan asti. Mekaaniselta rasitukselta vapaassa paikassa voidaan suojaus tehdä lujuusluokan 2 muoviputkella.

Laadunvarmistus

Asentajilla tulee olla ko. läpivientityypin asennuskoulutus.

Läpivientien tiivistys tehdään, kun kaikki kaapelit on asennettu. Tiivistysten tulee kuitenkin olla tehtynä ennen vastaanottotarkastusta.

Järjestelmän laatu varmistetaan seuraavasti:

- tarkastetaan urakoitsijan laatima oman työn tarkastuspöytäkirja, josta ilmenee, että läpiviennit ovat sopimusten mukaisesti valmiina
- tarkastetaan toteutuksen ulkonäöllinen laatu silmämääräisesti
- tarkastetaan toteutuksen tekninen laatu (lujuus, tiiveys jne.) silmämääräisesti ja tarpeen mukaan myös kokein ja mittauksin
- tarkastetaan näkymättömiin jääneet läpiviennit valokuvista
- tarkastetaan palotarkastajan kirjaamien puutteiden ja virheiden korjaukset
- tarkastetaan palokatkojen tyyppikilvet ja muut merkinnät
- todetaan, että järjestelmä on kaikin puolin sopimusten mukainen ja virheetön
- tarkastetaan järjestelmän dokumentointi kiinteistön tallennusalueesta.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt Lisätietoja

S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää tonttialueelle tai lattioiden alle perusmaahan sijoitettavat, kaapelireitteinä palvelevat putkitukset ja kaivot tarvikkeineen.

Kaivojen ja kansien lujuusvaatimukset on annettu asemapiirustuksessa.

Järjestelmää käyttäen rakennukseen asennetaan kaikki alapohjan alle ja tonttialueelle sijoitettavat sähkökaapeloinnit.

Toiminta

Putkitukset toimivat sekä toteutusvaiheessa että myöhemmin käytön aikana sähkökaapelointien joustavasti muunneltavana sijoituspaikkana.

Tekniset vaatimukset

Putkien tulee olla kaapelisuoja-putkiksi tai sähköputkiksi hyväksyttyjä.

Putkitukset toteutetaan tehdasvalmisteisista, samaa tuoteperhettä olevista tai muuten yhteensopivista osista. Putkiin asennetaan vetolangat ja päät tulpataan.

Putkitusten lujuusvaatimukset ovat:

- liikennöidyt alueet ja rakennusten tai rakenteiden alla olevat putkitukset, luokka A
- kevyenliikenteen alueet, luokka B
- ei liikennöidyt alueet, luokka C.

Putkitukset lattiasyvennyksiin toteutetaan vesitiiviitä ja palonkestäviä läpivientiosia käyttäen. Ilmoitettuja kaarien taivutussäteitä ei saa alittaa. Jos taivutussäteestä ei ole mainintaa, se on minimissään 1 m.

Kaivot liittää sadevesiviemärintiin sadevesijärjestelmän toteuttaja.

Putkitukset kaapelivetokaivojen välillä toteutetaan vesitiiviitä jatkoksia käyttäen.

Mikäli putkien taivutussäteestä ei ole muuta mainintaa, sen on oltava vähintään 1 m.

Putket tulee asentaa vietto tasaisesti kaivoon päin.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asennukset on piirretty suunnitteluvaiheessa mittakaavan mukaisesti piirustuksiin. Sijoitukset tulee mitoittaa käyttöpiirustuksiin.

Urakoitsija laatii yksityiskohtaisen työsuunnitelman yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa. Asennukset mitoitetaan käyttöpiirustuksiin.

Kaikki peittyvät liitokset valokuvataan ja kuvat liitetään käyttöönottopöytäkirjaan.

Asentaminen

Putkitukset ja kaapelikaivot asennetaan tavanomaisia asennustapoja noudattaen ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Nykyiset kaapeliputkitukset varmistetaan ennen kaivuutöiden aloitusta.

Lisätietoja

S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt sähköenergian tuotanto- ja liitäntäjärjestelmät noudattavat tässä luvussa esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Toiminta

Mainituilla sähköliittymillä sekä tuotantojärjestelmillä ja -laitteistoilla katetaan rakennuksen koko sähköenergian tarve. Järjestelmät ja laitteistot pitävät sisällään myös liitännät rakennuksen sähkönjakeluverkkoon.

Tekniset vaatimukset

Kiinteistön sähköliittymä toteutetaan kohteen liittymisehtojen mukaisesti. Kohteen omat tuotantojärjestelmät sovitetaan yleiseen sähkönjakeluun tuotannon ehtojen mukaan tai niitä käytetään erillisenä järjestelmänä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Liittymän ominaisuudet määritellään suunnittelun yhteydessä. Jakeluverkon haltijan kanssa selvitetään liittymän jännitetaso, oikosulkuvirran vaihtelurajat ja tarvittavat muut ominaisuudet, kuten suojauksen toimintatapa ja laukaisuaika.

Asentaminen

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään jakeluverkon haltijan erityisohjeet. Niiden soveltaminen on täsmennetty tässä suunnitelmassa.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistukseen sisältyvät hyväksyntään, valmistukseen, asennuksiin, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat. Kaapelointireitti mitoitetaan ja dokumentoidaan käyttö- asiakirjoihin.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S211 Sähköliittymä

Yleiskuvaus

Rakennus on liittynyt Caruna Oyj:n pienjänniteverkkoon keittiösiivessä sijaitsevan pääkeskuksen kautta. Nykyinen liittymä jää käyttöön.

Toiminta

Kaivokatu 4
PL 18
21100 Naantali

+358 (0) 10 324 4140
www.karawatski.fi
karawatski.oy@karawatski.fi

Ly 0738265-4

Sähköliittymä yhdistää kiinteistön yleiseen sähkönjakeluverkkoon.

Tekniset vaatimukset

Vaatimusten osalta noudatetaan tätä suunnitelmaa ja jakeluverkkoyhtiön liittymäohjeita.

Suunnittelu ja dokumentointi

Kaapelireitti on esitetty suunnitelmissa. Käyttöpiirustuksiin urakoitsija mitoittaa reitin käyttäen riittävästi kiintopisteitä.

Asentaminen

Liittymiskaapelit asennetaan suunnitelman ja jakeluverkkoyhtiön ohjeiden mukaan. Kaapelit asennetaan mekaanisesti hyvin suojattuina ja suunnitelmien mukaan palonkestävästi.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kiinteistön sisäiset sähköenergian tuotantolaitteet ja -laitteistot, joiden tarkoituksena on jatkuvatoimisesti tuottaa sähköenergiaa kiinteistön tarpeisiin ja myös myytäväksi yleiseen sähköverkkoon.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Tuotantojärjestelmän tulee täyttää Energiateollisuuden Verkostosuosituksen YA 9:09 vaatimukset. Kytkeytyessään se ei saa aiheuttaa yli 4 % jännitevaihtelua verkossa. Laitos ei saa syöttää jännitteetöntä verkkoa. Tarvittaessa on varavoiman verkkoon syötöstä ja siihen liittyvistä toimenpiteistä sovittava kirjallisesti jakeluverkon haltijan kanssa. Tämä edellyttää rajoitetun saarekkeen muodostamista sovitulle jakelualueelle. Verkkokatkoksen aikana varavoimalaitteisto ei saa syöttää automaattisesti muuta verkkoa kuin varavoimaan liitettyä kuluttajan laitteistoa. Soveltuvien osien noudatetaan standardeja SFS 6000-5-551.6 ja/tai 551.7.

Suunnittelu ja dokumentointi

Jakeluverkon haltija tarkastaa suunnitelman ennen toteutusta ja dokumentin kopio käyttöönottopöytäkirjoineen luovutetaan myös verkonhaltijalle.

Asentaminen

Asennustarvikkeina tulee käyttää valmistajan laitteistoon tarkoittamia osia ja asennukset on tehtävä valmistajan menetelmin.

Kaapelointiin käytetään tuotantolaitteen valmistajan ohjeita ja normaalin liittymiskaapeloinnin periaatteita.

Laadunvarmistus

Laitos tulee tarkastaa kolmannen osapuolen (valtuutetun laitoksen tai -tarkastajan) toimesta ennen sen käyttöönottoa.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S2123 Aurinkovoimayksiköt

Yleiskuvaus

Aurinkovoimayksikkö koostuu pääpiirteittäin aurinkopaneeleista ja vaihtosuuntaajasta, jotka liitetään kiinteistön perussähköjärjestelmän rinnalle ja sen ylimääräisen tuotannon ostosta on sovittu.

Kiinteistöön laajennusosaan asennetaan xx kW aurinkopaneeleita. Järjestelmä liitetään nousukeskukseen ja invertterit sijoitetaan IV-konehuoneeseen.

Toiminta

Laitos tuottaa sähköä verkkoon valoisana aikana. Laitos kytkeytyy automaattisesti tuotannosta, jos verkkovirta katkeaa. Ohjausjärjestelmä sisältää verkkoinvertterin, joka mittaa jakeluverkon tilaa ja tahdistuu automaattisesti jakeluverkon rinnalle kiinteistöverkkoon. Ohjausjärjestelmä muuttaa sähkönormaaliksi verkkovirraksi ja syöttää sen kiinteistön verkkoon. Ylimääräinen sähkö siirtyy jakeluverkkoon, ja vastaavasti pimeällä käytettävä sähköenergia saadaan kokonaisuudessaan jakeluverkosta.

Tekniset vaatimukset

- SFS 6000-7-712 Pienjännitekeskukset, erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset: valosähköiset tehonsyöttöjärjestelmät.
- SFS-EN 62446 Sähköverkkoon kytketyt valosähköiset järjestelmät, minimivaatimukset järjestelmän dokumentaatiolle, käyttöönottoasteille ja tarkastuksille.
- VDE-AR-N 4105:2011–08 Power generation systems connected to the low voltage distribution network

Järjestelmän tasasähköpuolella käytetään vain komponentteja jotka on hyväksytty tasasähkökäyttöön vähintään järjestelmän paneeliston suurimmalle tyhjäkäyntijännitteelle. Komponenttien mitoituksessa virtakesto tulee olla vähintään 1,25 kertaa paneeliston maksimioikosulkuvirta ja toimintalämpötila alimmillaan -30 °C.

Paneelit

Paneelien hyötysuhde tulee olla normaalioloissa (STC) vähintään 15 % ja nimellisteho vähintään 310Wp (teho lasketaan paneelin tehotoleranssin alarajasta) sekä niiden tulee olla PID -testattuja.

Paneelien tehon säteilyllä 200W/m² tulee olla vähintään 19 % nimellistehosta.

Paneeleissa tulee olla aurinkopaneelisiin tarkoitettu vähintään suojausluokan IP65 kytkentäkotelo.

Paneeleiden liittämistä varten niistä tulee löytyä valmiit liittimillä varustetut kytkentäjohdot.

Paneelien rakenteen tulee täyttää standardin EN 61215 vaatimukset ja niiden tulee kestää mekaanista rasitusta standardin EN 61215 ed.2 mukaisesti (Lumikuorman taso 5,4 kN/m²).

Paneelien turvallisuuden tulee täyttää standardin EN 61730 asennusluokan A rajat, järjestelmän jännitteen ollessa 1000V.

Suolasumulla suoritettujen korroosiotestien tulee täyttää standardin IEC 61701 vaatimukset.

Sertifiointi tulee TÜV:lta, VDE:ltä tai muulta tilaajan hyväksymältä organisaatiolta.

Jotta paneelit kestävät paremmin varjostumisen aiheuttamia ongelmia (kennojen lämpeneminen, tehohäviöt paneelin muissa kennoissa), tulee paneelien yhteydessä olla ohitusdiodit (maksimissaan yksi kappale 20 kennoa kohti).

Kaapelointi ja liittokset

Paneeliston kaapeleiden tulee olla UV-kestoisia ja kaksoiseristettyjä 1000V "Solar" -kaapeleita. Paneeliston ja vaihtosuuntaajien välinen kaapelointi mitoitetaan poikkipinnaltaan siten, että NOCT -tehon jännitehäviö kaapeloinnissa on alle 1 %, mutta vähintään 4mm² Cu.

Johtokatkoksissa käytettävien liittimien tulee olla 1000 VDC mitoitettuja ja aurinkosähkökäyttöön soveltuvia, suojausluokan ollessa ainakin IP67. Käytettävien liitinparien tulee olla samantyyppisiä ja samalta valmistajalta.

Katolla olevat kaapelit asennetaan ulko-olosuhteisiin soveltuville kaapelihyllyille tai suojaputkiin.

Liittimien tulee olla aurinkopaneeleihin tarkoitettuja, polarisoituja ja lukittuvia.

Vaihtosuuntaajat

Käytettävien vaihtosuuntaajien tulee täyttää Suomessa voimassa olevat sähkötekniset vaatimukset. Standardissa SFS-EN 50438 on asetettu seuraavat vaatimukset suojaukselle:

Parametri	Toiminta-aika	Asetteluarvo
Ylijännite	0.2s	Un + 10 %
Alijännite	0.2s	Un - 15 %
Yliataajuus	0.2s	51 Hz
Alitataajuus	0.2s	48 Hz
Verkojännitteen katoaminen		Enintään 5s

Liitäntälaitteen suojaustoiminnon on varmistettava, että energiansyöttö jakeluverkkoon kytkeytyy vasta kun jakeluverkon jännite ja taajuus ovat sallittujen raja-arvojen sisäpuolella vähintään standardissa SFS-EN 50438 määritetyt ajat (180s pyörivillä vaihtojännitegeneraattoreilla ja 20s vaihtosuuntaajaliitännäisillä mikrogeneraattoreilla).

Suojaukseen käytetään vaihtosuuntaajaan integroitua suojausta tai erillistä automaattista suojauslaitetta. Edellä mainitun lisäksi Suomessa hyväksytään VDE-AR-N 4105:2011-08 -standardin mukaisesti hyväksytyt vaihtosuuntaajat.

Vaihtosuuntaajan tulee olla kolmivaiheinen ja sen EU -hyötysuhteen yli 97 % suunnitellulla DC -toimintajännitteellä. Vaihtosuuntaajan tulee olla suunniteltu siten, että se rajoittaa ulostulotehoa paneeliston tuoton kasvaessa nimellistehoa suuremmaksi.

Vaihtosuuntaajan tulee soveltua ulkoasennukseen kohteen olosuhteissa.

Laitteiston DC -nimellistehon tulee olla vähintään 90 % paneeliston nimellistehosta.

Vaihtosuuntaajien valmistajille on asetettu seuraavat vaatimukset:

- ISO-9001–2008 -sertifikaatti
- ISO 14001–2004 tai EMAS -sertifikaatti
- Valmistajalla on vähintään viiden vuoden oma tuotantokokemus aurinkosähköjärjestelmien vaihtosuuntaajista.

Ylijännitesuojaus

Järjestelmän suojaamiseksi ilmastollisilta ylijännitteiltä käytetään seuraavia suojausperiaatteita:

- Paneelien raamit maadoitetaan
- Asennusjärjestelmän mahdolliset metalliosat maadoitetaan
- Induktiosilmukat pyritään minimoimaan suunnittelemalla paneeliston kaapeloinnit, mukaan lukien maadoituskaapelit
- Paneeliston metalliosien maadoitus viedään maaelektrodiin erillisellä maadoitusjohtimella
- Kenttäkoteloissa ja vaihtosuuntaajien paneelituloissa tulee olla II -tyypin DC -ylijännitesuojat
- Jos paneeliketjun kaapeleiden pituus on yli 20m, vaaditaan erillinen II -tyypin ylijännitesuojalla varustettu kenttäkytkentäkotelo paneeliketjun välittömään läheisyyteen

Telinerakenteet

Telinerakenteiden tulee kestää ulkokäyttöä ilman erillistä korroosiosuojausta, kuten esimerkiksi maalausta. Koska järjestelmän suunniteltu käyttöikä on 25 vuotta, tulee käytetyt materiaalit valita korroosiokestävyydeltään tämän mukaan. Kiinnitysmateriaalit (mutterit, pultit ja ruuvit) tulee olla korroosiosuojattuja. Korroosiota estäviä pinnoitteita ja eristemateriaaleja tulee käyttää, mikäli eri metallit joutuvat rakenteissa kosketuksiin toistensa kanssa tai liitoksessa on kiinnileikkautumisen riski. Aurinkosähköjärjestelmän telinerakenteiden kiinnitysten tulee olla pulttiliitoksia, jotta järjestelmä voidaan järkevästi purkaa esimerkiksi kattoremontin ajaksi.

Vesikatolle järjestelmän kaapeleille asennetaan mekaanisesti suojatut (kannelliset) johtotiet.

Telineiden rakenne tulee olla suunniteltu siten, että se kestää lämpölaajenemisen vaikutukset kuten esimerkiksi profiilien pituusvaihteluista aiheutuvat paukahdukset. Kattopintaan ei saa aiheutua reikiä aurinkosähköjärjestelmän asennusvaiheessa eikä sen käyttöänsä aikana.

Asennustelineiden kiinnitys tulee mitoittaa siten, että se kestää asennuskohteessa esiintyvät tuuli- ja lumikuormat. Paneelien profiilien tulee olla niin matalat, että ne eivät aiheuta lumen kinostumista katolle. Mitoituksessa tulee ottaa huomioon oikeat Eurokoodit ja huomioida esimerkiksi kattojen reunojen vaikutukset tuulikuormiin.

Suunnittelu ja dokumentointi **Asentaminen**

Laadunvarmistus

Ennen laitteiston käyttöönottoa sille tehdään valmistajan määräämät testit sekä sähköasennusten käyttöönotto- ja varmennustarkastus. Nämä tarkastuspöytäkirjat ja muut tekniset dokumentit toimitetaan jakeluverkon haltijalle, joka antaa sen jälkeen luvan käyttöönottoon.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt **Lisätietoja**

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ

S2222 Pääkeskus

Yleiskuvaus

Nykyinen pääkeskus jää käyttöön. Pääkeskukseen tehdään suunnitelmissa esitetyt muutokset ja liitokset.

Tekniset vaatimukset

Pääkeskusten uusien asennusten on vastattava alkuperäistä mitoitus- ja laatutasoa

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Asennukset tehdään siten, että keskuksat eivät joudu tarpeettomasti alltiiksi pölyn tai kosteuden vaikutuksille. Suojauksen tarpeesta on ilmoitettava ajoissa. Keskuksen sisäosat puhdistetaan johtojen liittämisen jälkeen sinne mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Asennuksen valmistuttua merkitään johdot ja tarvikkeet ao. kohtiin. Varokkeiden, kytkimien yms. merkintäkilpiin tehdään merkinnät selvästi ja pysyvästi. Kilpien ja kirjaimien kokojen ja tekstien osalta noudatetaan korttia ST 51.25 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien laitteiden ja tilojen merkitseminen. Tunnusjärjestelmänä käytetään kortin ST 51.25 mukaista tunnusjärjestelmää, jos suunnitelma-asiakirjoista ei muuta ilmene. Ryhmätunnukset esitetään kortin ST 51.25 mukaisesti.

Laadunvarmistus

Käyttöönoton jälkeen, normaalissa käyttötilanteessa, mitataan uusista ryhmistä eri vaiheiden virrat keskuskohtaisesti. Mittauksista laaditaan pöytäkirja, joka toimitetaan rakennuttajalle.

Uusille asennuksille tehdään käyttöönoton jälkeen ja takuuajan kuluessa lämpökuvaukset. Lämpökuvaus toteutetaan avaamalla keskusten kannet tai lämpökuvausluukut siten, että mahdolliset löysät liitokset saadaan luotettavasti ja liitoskohtaisesti selville. Havaitut löysät liitokset kiristetään.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Pääkeskuksen lähtöjä järjestellään: Siirretään RK-18 Keittiö lähdöstä 15 nousukeskuksen varalähtöön 7. Kaapelit jatketaan.

Lisätietoja

S2223 Maadoitukset

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan maadoituskaavion ja muiden piirustusten sekä standardin SFS 6000-5-54 ja kortin ST 53.21 mukainen maadoitusjärjestelmä.

Laajennukseen asennetaan maadoituskisko, johon rakennuksen ympärille tai perustuksien alle asennettava maadoituselektrodi liittyy maadoitusjohtimilla. Teknisiin tiloihin asennetaan potentiaalintasauskiskot, joihin yhdistetään kaapelointireitit, pääkanavat, putkistot yms. johtavat metalliosat.

Toiminta

Asennuksissa on huomioitava, että käytössä olevien laitteiden maadoitukset pysyvät toiminnassa koko ajan ilman keskeytyksiä.

Tekniset vaatimukset

Päämaadoituskisko toteutetaan maadoituskaavion mukaisesti.

Potentiaalintasauskiskot ovat tehdasvalmisteisia maadoituskiskoja maadoituskaavion mukaisesti.

Yleiskaapelointiverkon jakokaappeihin asennetaan potentiaalintasauskiskot piirustusten mukaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Lopullisiin tasopiirustuksiin merkitään kaikki maadoitusliittimien paikat numeroituina. Vastaavat numerot merkitään maadoituskaavioon ja maadoitusliittimiin. Merkinnoissa noudatetaan ST -kortin 51.25 vaatimustasoa 2.

Asentaminen

Päämaadoitus- ja -potentiaalintasausjohtimet sekä niiden liitospaikat on esitetty maadoituskaaviossa. Johtimiin merkitään kortin ST 51.25 mukaiset tunnuksat kumpaankin päähän.

Koneita, kojeita ja tarvikkeita ei saa sarjamaadoittaa siten, että yhden laitteen poistaminen esim. huoltoa varten katkaisee muiden maadoituksen.

Maadoitusjärjestelmän johtimina käytetään elektrodeja lukuun ottamatta eristepäällysteisiä johtoja. Liittiminä käytetään tarvittaessa 360° liittimiä.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Maadoitusten jatkuvuus jäljelle jäävissä asennuksissa varmistetaan.

Lisätietoja

S2226 Ylijännitesuojat

Yleiskuvaus

Uudet keskukset varustetaan ylijännitesuojin.

Ryhmäkeskustason ylijännitesuojat ovat luokan 2 suojia.

TN-S-järjestelmän ylijännitesuojat ovat 3-vaihejärjestelmissä 4-napaisia. Suojat varustetaan vikaantumisesta indikoivilla potentiaalivapailla hälytyskoskettimilla.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Ylijännitesuojajärjestelmän laitteet on esitetty pää- ja ryhmäkeskusaavioissa sekä tasopiirustuksissa.

Suunnittelu ja dokumentointi**Asentaminen**

Etusulakkeet valitaan ja kytkennät tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ylijännitesuojat liitetään maadoitusjärjestelmään kaavioiden mukaisesti.

Laadunvarmistus**Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt****Lisätietoja****S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät****Yleiskuvaus**

Sähkönjakelu pääkeskuksesta jakokeskuksiin tapahtuu tavanomaista kaapelointia käyttäen nousujohtokaavion mukaisesti.

Rakennuksen sähkönjakelu on kokonaisuudessaan TN-S -järjestelmän (5-johdinjärjestelmä) mukainen.

Toiminta**Tekniset vaatimukset**

Nousujohtona käytetään ns. 4 1/2 -johdinkaapeleita, joissa vaihe- ja nollajohtimet ovat yhtä suuria poikkipinnoiltaan.

Nousukaapelien esimerkkityypit on esitetty kaavioissa tai luetteloissa. Nousukaapelit asennetaan jatkamattomina.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija merkitsee pää- ja nousujohtojen lopulliset pituudet nousujohtokaavioon.

Asentaminen

Kaapeleita asennettaessa tulee niiden ryhmittelyissä ja reittien valinnoissa ottaa huomioon SFS 600 - käsikirjan määrittelemä ympäristö- ja asennustapojen vaikutus ao. kaapeleiden kuormitettavuuksiin. Suunnitelman mitoituksessa on käytetty korjauskerrointa 0,8. Havaitut poikkeamat raportoidaan rakennuttajalle. Kaapeleiden käytössä ja käsittelyssä noudatetaan SFS-käsikirjan 650 0,6/1 kV kaapeleita koskevaa osuutta.

Laadunvarmistus

Kun järjestelmät ovat normaalisti käytössä, nousujohtojen ja pääjohtojen virrat ja tehokerroin mitataan. Eri vaiheiden välinen vinokuorma saa olla korkeintaan 10 %. Mittauspöytäkirjat liitetään luovutusasiakirjoihin.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan syöttävälle keskukselle asti.

Lisätietoja**S2228 Sähkön jakokeskukset****Yleiskuvaus**

Rakennuksen sähkönjakelu kulutusposteisiin tapahtuu alueellisten jakokeskusten kautta.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Sähkökeskuksia koskevat vaatimukset ja toimitusohjeet on esitetty sähkötyöselostuksen liitteessä S00011 ”Sähkökeskuksia koskevat vaatimukset ja toimitusohjeet”.

Suunnittelu ja dokumentointi**Asentaminen**

Keskukset asennetaan tasopiirustusten mukaisiin paikkoihin ja suunnitelma-asiakirjoissa osoitettuja asennustapoja noudattaen. Keskukset asennetaan tiloihin niin, että vähintään toiselle sivulle jää laajennusvaraa.

Asennukset tehdään siten, että keskukset eivät joudu tarpeettomasti alttiiksi pölyn tai kosteuden vaikutuksille. Suojauksen tarpeesta on ilmoitettava ajoissa. Keskuksen sisäosat puhdistetaan johtojen liittämisen jälkeen sinne mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Asennuksen valmistuttua merkitään johdot ja tarvikkeet ao. kohtiin. Varokkeiden, kytkimien yms. merkintäkilpiin tehdään merkinnät selvästi ja pysyvästi. Kilpien ja kirjaimien kokojen ja tekstien osalta noudatetaan korttia ST 51.25 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien laitteiden ja tilojen merkitseminen. Tunnusjärjestelmänä käytetään kortin ST 51.25 mukaista tunnusjärjestelmää, jos suunnitelma-asiakirjoista ei muuta ilmene. Ryhmätunnukset esitetään kortin ST 51.25 mukaisesti.

Keskukset suojataan rakennusaikana siten, että se ei joudu alttiiksi pölyn ja kosteuden vaikutuksille.

Laadunvarmistus

Kokoonpanopiirustukset kojelueteloineen ja kilpitietoineen hyväksytetään rakennuttajalla ennen keskuksen valmistamista.

Ennen keskuksien valmistamisen aloittamista urakoitsija varmistaa keskuksille piirustuksissa varatut tilat ja kuljetusreittien riittävyyden.

Urakoitsija puhdistaa keskukset sinne johtojen liittämisen jälkeen mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Mahdolliset purkualan ulkopuolelle jäävät ryhmät varmistetaan.

Lisätietoja**S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS****S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys****Yleiskuvaus**

Asennuksilla toteutetaan kohteeseen asennettavien kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö, kaapeloinnit ja tarvittavat oheis- ja apulaitteet.

Toteutetaan laitteiden ja laitteistojen sähköistys ja asennetaan suunnitelmissa (luettelot, kaaviot ja asennuspiirustukset) esitetyt laitteiden kaapeloinnit sekä tarvittavat oheis- ja apulaitteet (mm. pistorasiat, liitäntä- ja jakorasiat, käynnistimet ja turvakytkimet).

Laitteisiin liittyvät ohjaus-, hälytys- ja automatiikkalaitteet sekä -kaapelit toteutetaan suunnitelmien mukaisesti.

Tarvittavat ohjaukset ja hälytykset on esitetty suunnitelmissa.

Taajuusmuuttajien vaatimukset on esitetty kohdassa S2321.

Toiminta

Laitteet ja kaapeloinnit tulee asentaa ja testata niin, että niillä saavutetaan suunniteltu toiminta.

Ohjaus- ja hälytyslaitteet tulee toteuttaa niin, että niillä saavutetaan suunniteltu toiminta.

Kotitalousluokan lämpölaitteille asennetaan yhteinen merkkilampulla varustettu lämpökojekytkin suunnitelmissa esitettyyn paikkaan.

Tekniset vaatimukset

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti.

Hissimääräysten alaisten laitteiden sähköistys toteutetaan ko. määräysten sekä laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan suunnitelmien mukaisesti standardin SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille ja laitteistoille.

Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja kiinteäliitäntäisiä laitteita varten turvakytkimet. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan.

Turvakytkimien napaluku valitaan laitteen mukaisesti (mm. 6-napaisia kytkimiä käytetään 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnistyksellä varustettujen kojeiden kanssa).

Pistokytkintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16 A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW.

Suunnittelu ja dokumentointi

Hyvissä ajoin ennen toteutuksen aloittamista ilmoitetaan muille urakoitsijoille ja laitetoimittajille ko. työvaiheen alkamisajankohta mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin tarkistetaan lopulliset tehoarvot, vaiheluku, liitäntä-, sijoitus- ja asennustapa laitetoimittajien luetteloista, työohjeista ja asennuspiirustuksista sekä laaditaan näiden perusteella asennussuunnitelma.

Jako- ja liitäntärasiat on koottava mahdollisuuksien mukaan ryhmiksi.

Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan suunnitelmien mukaisesti standardin SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille/laitteistoille.

Asennus- ja/tai jatkosuunnittelussa noudatetaan korttien ST 51.26 ja ST 51.03 vaatimuksia.

Merkinnät tehdään kortin ST 51.25 mukaisesti (vaatimustaso 1).

Asentaminen

Kaikki suunnitelmissa esitetyt, järjestelmään kuuluvat kaapeloinnit ja laitteet toteutetaan viimeisteltyyn käyttökuntoon niin, että laitteille saadaan sähkönsyöttö suunnitelmien mukaisesti.

Toteutukseen sisältyvät kaikki rasiat kytkentöineen, kuten mm. pisto-, liitäntä-, haaroitus- ja vaihtorasiat.

Laitteet, jotka asennetaan joustaville alustoille tai jotka ovat liikuteltavia, liitetään taipuisalla liitäntäjohdolla. Taipuisien liitäntäjohtojen liitoskohdat varustetaan vedonpoistolla varustetuilla liitäntärasioilla. Liitosjohtojen pituuksissa huomioidaan laitteiden huollon ja käytön tarvitsema liikuteltavuus.

Laadunvarmistus

Asennuksille ja laitteistoille tehdään toimintakokeet ja tarkastukset, joista laaditaan pöytäkirjat.

Laadunvarmistus- ja käyttöönottoimenpiteet suoritetaan kortin ST 51.26 mukaisesti.

Ryhmäkeskusten ja laitteiden virrat mitataan normaalissa kuormitustilanteessa. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja

S232 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys

Yleiskuvaus

Järjestelmän avulla toteutetaan LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköenergian syöttö, sähköliitännät sekä muut sähköistykset.

LVI-laitteiksi ja -järjestelmiksi luetaan kuuluvaksi kaikki sähkösuunnitelma-asiakirjoissa, LVI-laiteluetteloissa ja -kaavioissa sekä LVI-suunnittelijan laatimissa ja / tai LVI-suunnitelmaan kuuluvissa piirustuksissa esitetyt laitteet ja järjestelmät.

Toiminta

Laitteet ja kaapeloinnit tulee toteuttaa niin, että niillä saavutetaan suunniteltu toiminta.

LVI-järjestelmien toiminnot on esitetty LVIJA-suunnitelmissa.

Tekniset vaatimukset

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti.

Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja muita laitteita varten turvakytkimet. Turvakytkimet asennetaan päävirtapiiriin. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan. Turvakytkimet asennetaan kojeiden välittömään läheisyyteen myös ryhmäkeskus- ja IV-konehuoneissa sekä lämmönjakohuoneissa.

Turvakytkimien napaluku valitaan laitteen mukaisesti – muun muassa 6-napaisia kytkimiä käytetään 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnistyksellä varustettujen kojeiden kanssa.

Pistokytintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16 A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW.

Taajuusmuuttajien verkkosyöttökaapelina käytetään MCMK -kaapelia.

Taajuusmuuttajilta eteenpäin suoritetaan asennukset EMC -suojatuilla kaapeleilla (esim. MCCMK-) ja EMC -suojatuilla tarvikkeilla. LVI-laitteiden läpiviennit varustetaan EMC -läpivientiholkeilla.

Moottorin ja turvakytkimen välisen kaapeloinnin tulee taajuusmuuttajakäytössä olla EMC -suojattua tyyppiä.

Taajuusmuuttajakäyttöjen turvakytkimien tulee olla EMC- suojattuja, jos sitä taajuusmuuttajan asennusohjeessa vaaditaan.

Suunnittelu ja dokumentointi

Hyvissä ajoin ennen hankintoja ja asennuksia ilmoitetaan muille urakoitsijoille ja laitetoimittajille ko. työvaiheen alkamisajankohta mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin tarkistetaan lopulliset tehoarvot, vaiheluku sekä liitäntä-, sijoitus- ja asennustapa laitetoimittajien luetteloista, työohjeista ja asennuspiirustuksista, ja laaditaan näiden perusteella asennussuunnitelma.

Jako- ja liitäntärasiat on koottava mahdollisuuksien mukaan ryhmiksi.

Asennus- ja/tai jatkosuunnittelussa noudatetaan kortissa ST 51.03 esitettyjä vaatimuksia.

Merkinnät tehdään kortin ST 51.25 mukaisesti (vaatimustaso 1).

Asentaminen

LVI- laitteiden sähköistykset asennetaan tavanomaisia asennustapoja noudattaen, sähkösuunnitelman ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kaikki suunnitelmissa esitetyt, järjestelmään kuuluvat laitteet ja kaapeloinnit toteutetaan ja testataan viimeistelyyn käyttökuntoon niin, että laitteille saadaan sähkönsyöttö suunnitelmien mukaisesti.

Konehuoneissa käytetään asennusreitinä kaapelihyllyjä ja kaapelihyllyiltä kojeille metalliputkia.

Kaikki työhön sisältyvät rasiat kytkentöineen, kuten mm. pisto-, liitäntä-, haaroitus- ja vaihtorasiat, toteutetaan suunnitelmien mukaisesti.

Laitteet, jotka asennetaan joustaville alustoille tai jotka ovat liikuteltavia, liitetään taipuisalla liitäntäjohdolla. Taipuisien liitäntäjohtojen liitoskohdat varustetaan vedonpoistolla varustetuilla liitäntärasioilla. Liitosjohtojen pituuksissa huomioidaan laitteiden huollon ja käytön tarvitsema liikuteltavuus.

Laadunvarmistus

Asennuksille ja laitteistoille tehdään toimintakokeet ja tarkastukset, joista laaditaan pöytäkirjat.

Laadunvarmistus- ja käyttöönottoimenpiteet suoritetaan kortin ST 51.26 mukaisesti.

Lämpöreleet säädetään moottorin nimellisvirran mukaiseen arvoon ja virrat mitataan. Tuloksista tehdään mittaustaulukko ja pöytäkirja. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on asia välittömästi ilmoitettava moottorin toimittajalle, valvojalle, rakennuttajalle ja suunnittelijoille.

Taajuusmuuttajille tehdään säätö tai viritys, asettelut, testaukset ja merkinnät. Arvot kirjataan pöytäkirjoihin ja ne tallennetaan kiinteistön tallennusalueeseen.

Mittaustulokset esitetään taulukkomuodossa mittauspöytä- kirjassa ST 51.20.01:n mukaisesti.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Mahdolliset purkualueen ulkopuolelle jäävät ohjattavat laitteet varmistetaan.

Lisätietoja

S2321 Ohjausosat

Yleiskuvaus

Suunnitelmissa esitetyt ohjaus- ja käynnistilaitteet (mm. taajuusmuuttajat) toteutetaan suunnitelmien mukaisesti. Tarvittavat ohjaukset ja hälytykset on esitetty suunnitelmissa.

Toiminta

Ohjaus- ja hälytyslaitteet tulee toteuttaa niin, että niillä saavutetaan suunniteltu toiminta. Taajuusmuuttajat tulee valita siten, että ne soveltuvat suunnitelmien mukaisten moottoreiden ohjaukseen.

Tekniset vaatimukset

Taajuusmuuttajille on esitetty vaatimuksia kortissa ST 715.11.

Suunnittelu ja dokumentointi

Tarkistetaan taajuusmuuttajan toimittajalta sallitut kaapelointietäisyydet moottorille. Jos etäisyys ylitetään, tulee tarvittaessa hankkia ja asentaa taajuusmuuttajille ns. sinisuotimet. Taajuusmuuttajien valinnassa on huomioitava moottorien ottama virta, joka erityisesti lauhdutinpuhaltimilla on huomattavan suuri pätötehoon nähden. Taajuusmuuttajien tyypit on hyväksyttävä sähkövalvojalla ennen hankintoja.

Asentaminen

Taajuusmuuttajakäyttöjen turvakytkimien tulee olla EMC -suojattuja, jos sitä taajuusmuuttajan asennusohjeessa vaaditaan.

Laadunvarmistus

Taajuusmuuttajille tehdään säätö tai viritys, asettelut, testaukset ja merkinnät. Arvot kirjataan koekäyttöpöytäkirjoihin.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Mahdolliset purkualueen ulkopuolelle jäävät ohjattavat laitteet varmistetaan.

Lisätietoja**S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT****S241 Pistorasiat****Yleiskuvaus**

Pistorasioiden kalustesarjana käytetään yhtenäistä vakiomallista sarjaa (vahvavirta- ja telepistorasiat). Johtokanavissa käytetään kanavaan soveltuvia tasopintaisia kalusteita.

Kotitalous- ja luonnontieteenluokkien pistorasiat ohjataan lukittavalla hätäseispainikkeella. Kotitalousluokkien lämpökojeet ryhmitellään 0-1-start -kytkimen taakse (jännite ei saa palautua sähkökatkon jälkeen). Luonnontieteen luokkien kattoihin asennetaan pistorasiaketat, tai hissit.

Toiminta**Tekniset vaatimukset**

Märissä ja kosteissa sekä muissa suunnitelmissa erikseen määritellyissä tiloissa käytetään roiskevedenpitäviä (IP44) pistorasioita.

Lisäsuojauksena käytettävien pistorasiaryhmien tai pistorasioihin integroitujen vikavirtasuojakytkimien on oltava tyyppiä A (SFS-EN 61008-1).

Yläjakelujärjestelmän pinta-asennuspistorasiat asennetaan eristävälle, tehdastekoisille, asennusjärjestelmään kuuluville asennusaloille. Mikäli asennusaloista on johtava, on käytettävä kyseiseen pistorasiasarjaan kuuluvia muovisia taustalevyjä.

Pistorasioiden ryhmäjohdot ovat $3(5) \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, ellei suunnitelmissa ole toisin mainittu.

Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkulaittein varustettuja.

Kaikki 3-vaihepistorasiat ovat 5-napaisia ja niiden kentän pyörimissuunta on oikea.

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen asennusten aloittamista varmistetaan pistorasioiden tyyppi, materiaali ja väri sekä hyväksytetään mallit. Kaikki pistorasiat, joita ei ole suojattu vikavirtasuojakytkimellä ($\leq 30 \text{ mA}$), on merkittävä käyttöön tarkoitetun yksittäisen laitteen mukaan esim. "vain jääkaapille". Merkinnät tehdään kortin ST 51.25 vaatimustason 1 mukaisesti.

Kaikki pistorasiat, joita ei ole suojattu vikavirtasuojakytkimellä ($\leq 30 \text{ mA}$), on merkittävä käyttöön tarkoitetun yksittäisen laitteen mukaan esim. "vain jääkaapille". Merkinnät tehdään kortissa ST 51.25 Sähkö- ja tietoteknisten laitteiden ja tilojen merkitseminen, esitetyn vaatimustason 1 mukaisesti.

Sijoituksissa noudatetaan kortin, ST 51.22 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus ohjeita, suunnitelmissa esitettyjä mitoituksia sekä erikseen laadittuja asennuspiirustuksia (mm. seinäprojektiot ja kalustepiirustukset).

Asentaminen

Pistorasiat ja niiden ryhmäjohdot asennetaan suunnitelmien mukaisesti.

Pistorasiat asennetaan pääosin johtokanaviin sekä uppoasennuksena rakenteisiin. Sijoituksissa noudatetaan kortin ST 51.22 ohjeita sekä erikseen laadittuja asennuspiirustuksia (mm. seinäprojektiot ja kalustepiirustukset). Pistorasioiden tarkat sijaintipaikat on sovittava ennen asennustöiden aloittamista. Rasiat asennetaan samaan linjaan joko vaaka tai pystysuunnassa.

Pistorasiat asennetaan viimeistelyyn käyttökuntoon.

Sähkö- ja tietojärjestelmien pistorasiat asennetaan erilleen omiin peitelevy-yhdistelmiinsä.

Laadunvarmistus

Kaikkien pistorasioiden kohdalla suoritetaan seuraavat mittaukset ja testit:

- oikosulkuvirtojen mitta
- suojalaitteiden toiminnan mitta
- johtimien jatkuvuudet.

Mittausten ja testien tulokset dokumentoidaan ja tallennetaan kiinteistön tallennusalueeseen.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Alueiden rajalla mahdolliset osittain käyttöön jäävät ryhmät tarkastetaan ja kytketään uudelleen.

Lisätietoja

S242 Kosketinkiskojärjestelmä

Yleiskuvaus

Valaistusta ja sähkönjakelua varten asennetaan suunnitelmien mukaiset kosketinkiskojärjestelmät ja niiden ryhmäjohtot. Kosketinkiskot ovat mallia Global Trac Pulse. Kosketinkiskojen värit on määriteltä suunnitelmissa.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Asennuksessa käytetään kosketinkiskojärjestelmään kuuluvia vakio-osia (mm. virranottolaitteet, liitos-, kannatus- ja ripustusosat jne.).

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen asennusten aloittamista varmistetaan kosketinkiskojen tyyppi ja väri sekä hyväksytään mallit.

Laaditaan asennussuunnitelma. Ripustukset ja kiinnitykset määritellään valmistajan ohjeiden mukaisesti niin, että järjestelmälle ilmoitettu maksimikuormitus saavutetaan.

Merkinnät tehdään kortin ST 51.25 vaatimustason 1 mukaisesti.

Asentaminen

Kosketinkiskot asennetaan kaikkine osineen ja tarvikkeineen täyteen käyttökuntoon.

Kiinnitys on tehtävä niin, että kiskot kestävät valmistajan ilmoittaman maksimikuorman ja suunnitelman mukaiset kohdevalaisimet tai liitäntälaitteet niin, että kiskot eivät kierry. Kaikki jatkokset tehdään valmistajan tukikappaleilla tuettuina ja kiinnitys kattoon suoritetaan myös jokaisen tukikappaleen kohdalta.

Kosketinkiskoihin asennetaan suunnitelmien mukaiset valaisimet ja liitäntälaitteet.

Laadunvarmistus

Kosketinkiskojärjestelmälle suoritetaan ennen käyttöönottoa asennuspaikalla seuraavat toimenpiteet:

- kosketussuojausten ja suojamaadoituspiirien sähköisen jatkuvuuden tarkastus
- eristysresistanssin määrittäminen.

Kosketinkiskoryhmien kuormitusvirrat mitataan, kun kaikki kohdevalaisimet ja liitäntälaitteet on asennettu. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Alueiden rajalla mahdolliset osittain käyttöön jäävät ryhmät tarkastetaan ja kytketään uudelleen.

Lisätietoja

S244 Pistorasiapylväät

Yleiskuvaus

Avotyötiloissa jakelu tehdään pääosin yläjakeluna käyttäen pistorasiapylväitä alasottoon työpisteille.

Pistorasiapylväisiin asennetaan vahvavirta- ja tietoliikennepistorasioita suunnitelmien mukaisesti. Kalustesarjana käytetään yhtenäistä vakiomallista sarjaa (vahvavirta- ja tietoliikennepistorasiat).

Pistorasiapylväiden tyypit, materiaalit ja värit on määritelty suunnitelmissa.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Pistorasiapylväiden tulee olla tehdasvalmisteisia ja niiden varusteiden tulee olla suunnitelmien mukaisia.

Liitäntäjohtojen pituudet valitaan kulloisenkin sijoituspaikan mukaan.

Pistorasiapylväiden tietoliikennepistorasiat ja -kaapelointi toteutetaan samalla periaatteella kuin kiinteistöön asennettava yleiskaapelointijärjestelmä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen tilausta varmistetaan pistorasiapylväiden tyyppi, materiaali ja väri sekä hyväksytetään mallit.

Merkinnät tehdään kortin ST 51.25 vaatimustason 1 mukaisesti niin, että liitosjohtojen ja pistorasioiden yhteys on selvä.

Asentaminen

Pistorasiapylväät asennetaan tilojen kalustuksen yhteydessä täyteen käyttökuntoon. Pistorasiapylväiden sijaintipaikat on sovittava ennen asennustöiden aloittamista.

Laadunvarmistus

Pistorasiapylväiden sähköiset ominaisuudet testataan vastaavasti kuin kiinteät asennukset.

Pistorasiapylväiden tietoliikennejärjestelmäasennukset mitataan ja testataan vastaavasti kuin kiinteistöön asennettava muu tietojärjestelmäverkko.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt valaistusjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S25) esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Valaisinluettelossa esitetyille valaisimille on annettu tunnuksot. Valaisimen tunnus on merkitty tasopiirustuksissa valaisimen sijaintia esittävän piirrosmerkin viereen.

Valaisintoimitukseen sisältyvät kaikki valaisinluettelossa määritellyn valaisinkokonaisuuden hankintaan ja asentamiseen tarvittavat valonlähteet, liitäntälaitteet, lisävarusteet, asennus-, kiinnitys- ja upotusosat yms. tarvikkeet.

Valaisinten tekniset vaatimukset on määritelty valaisinluettelossa ja kortissa ST 70.22.

Lampputyypit on esitetty valaisinluettelossa.

Koska valonlähde on teknisesti toteutettavissa erilaisilla, valittuun lampunkantaan käyville lampuilla, tulee toimittajan käyttää ulkotiloissa vain ulkokäyttöön tarkoitettuja valonlähteitä, jotka toimivat kosteassa ja matalissa ympäristölämpötiloissa.

Ulkovalaistuksen kaapelityypit on esitetty kaapelointisuunnitelmassa.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Rakennukseen tulevien kaapelointien osalta noudatetaan sisävalaistusjärjestelmän kaapeloinnin periaatteita.

Maakaapeli-asennuksissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 kohtaa 5.9.

Valaisimet asennetaan huolellisesti valmistajan asennusohjeita noudattaen.

Valaisimien maali-, heijastin- tai häikäisy-suojapintoja ei saa vahingoittaa asennusvaiheessa.

Kaikki suojausluokan 1 valaisimet maadoitetaan käyttöolosuhteista riippumatta.

Valaisimet, joissa on säädettävä lampunpidin, säädetään valonlähdettä vastaavasti.

Suunnattavat valaisimet suunnataan työmaalla valaistussuunnittelijan ohjeiden mukaan sitten, kun tarvittavat rakenteet sekä lopulliset tilan kalusteet ovat paikoilleen asennettuina.

Valaisimien tulee olla vastaanottotilaisuudessa puhtaita ja pölyttömiä. Tarvittavista työnaikaisista suojaustoimenpiteistä sovitaan pääurakoitsijan kanssa.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Kts jäljemmät kohdat.

Lisätietoja

S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kohteen sisätilojen valaistusratkaisut.

Sisätilan valaisimet liitetään sähköverkkoon pääosin liitäntäkaapeleilla

Toiminta

Käytävävalaistusta ohjataan kiinteistöautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla sekä läsnäolotunnistimien ja kytkimien kanssa tarpeen mukaan.

Valaistusta ohjataan opetustiloissa Dali-läsnäoloantureilla sekä tilanpainikkeilla.

Päivänvalosäätöä hyödynnetään isoissa tiloissa.

Sosiaali- ja wc-tiloissa sekä kuraateisissa valaistusta ohjataan erillisillä läsnäolotunnistimilla. Käytävä- ja aulatiloissa valaistusta ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla sekä liike-/läsnäolotunnistimilla. Aikaohjelma ohittaa tunnistimet päiväaikaan. Aikaohjelmat säädetään vastaamaan nykyistä rakennusta.

Tekniset vaatimukset

Sisävalaistus toteutetaan sisävalaistusstandardin SFS-EN 12464-1 ja standardin SFS-EN 15193, Rakennusten energiatehokkuus, valaistuksen energiatehokkuus, suositusten mukaisena.

Valaistuksen kaapelointi toteutetaan asennuspaikkaan tarkoitetuilla kaapeleilla. Eristeaineisilla putkilla tehdyssä uppoasennuksessa voidaan käyttää myös peruseristettyjä johtimia.

Suunnittelu ja dokumentointi

Ripustusvalaisinten asennuskorkeudet on varmistettava rakennuttajan nimeämältä edustajalta ennen niiden lopullista paikalleen kiristämistä.

Asentaminen

Valaistusryhmäjohtojen asennustapa on yleensä osoitettu tasopiirustuksissa piirrosmerkein. Mikäli halutaan käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, on se hyväksyttävä rakennuttajalla.

Valaistuskaapelit asennetaan pääosiltaan kaapelihyllyille ja -tikkaille sekä alas laskuihin ja seiniin uppoasennuksena. Tiloissa, joissa on ontelolaattakatto yläpuolella, valaistuskaapeliasennukset voidaan tehdä onteloita hyödyntäen, mikäli ontelolaattojen tyyppihyväksynnän vaatimus mm. palonkestävyydestä sen sallii.

Tasopiirustuksissa esitetyt pinta-asennukset tehdään kaapelein ja tarvittaessa suojataan panssariputkella. Teknisissä tiloissa asennusputkena voidaan käyttää myös alumiiniputkea.

Muilta osin valaistuskaapeloinnissa noudatetaan ST -käsikirjan 34 lukua 5 soveltuvin osin.

Valaisimet asennetaan tasopiirustusten mukaisiin paikkoihin huomioiden piirustuksissa annetut lisätarkennukset.

Alakattojen valaisimien täsmälliset sijoituspaikat annetaan arkkitehdin laatimassa mitoitettussa alakattopiirustuksessa. Seinille asennettujen valaisinten tarkat sijoituspaikat esitetään arkkitehdin laatimassa mitoitetuissa seinäkaavioissa.

Urakoitsija toimittaa alakattourakoitsijalle kaikista upotettavista valaisimista mitoitettut piirustukset alakattojen aukotusten tekemistä varten.

Upotettavat valaisimet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja huomioiden rakenteiden paloturvallisuusvaatimukset.

Valaisimet ja niiden häikäisysoijat kiinnitetään luotettavasti.

Valaisimien heijastimet ja rutilät asennetaan vasta kun ns. karkeasiivous on tehty ja yleensä pölyävien töiden jälkeen.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja

S252 Ulkovalaistusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää rakennuksissa kiinni olevat ulkopuoliset valaistukset.

Ulkovalaistusjärjestelmään kuuluvat esimerkiksi katosvalaistukset, terassivalaistukset, oviympäristöjen ja kulkuteiden valaistukset yms.

Ulkovalaistus liittyy sähköverkkoon kaapeliverkon kautta. Kaapelointi on esitetty taso- ja asemapiirustuksissa.

Toiminta

Ulkovalaistusta ohjaa rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelma ja valoisuusanturi.

Tekniset vaatimukset

Valaisimia koskevia vaatimuksia ja toimitusohjeita on esitetty kortissa ST 70.22 Valaisimia koskevat vaatimukset ja toimitusohjeet.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Katoksiin sijoitettujen valaisimien täsmälliset sijoituspaikat annetaan mitoitettussa arkkitehdin alakattopiirustuksessa.

Seinille asennettujen valaisinten sijoituspaikat esitetään arkkitehdin mitoitetuissa seinäkaavioissa tai julkisivukuvissa.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Julkisivusaneerauksen osalta nykyiset asennukset asennetaan takaisin muiden töiden jälkeen.

Lisätietoja

S253 Aluevalaistusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää rakennuksista irrallaan olevat ulkoalueiden valaistukset kuten puisto-, liikenne-, oleskelu-, lastaus- yms. alueiden valaistukset.

Ulkovalaistus liittyy sähköverkkoon kaapeliverkon kautta. Kaapelointi on esitetty taso- ja asemapiirustuksissa.

Toiminta

Aluevalaistusta ohjaa rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelma ja valoisuusanturi.

Tekniset vaatimukset

Valaisinpylväät ovat tehdasvalmisteisia valmiiksi pintakäsiteltyjä tuotteita ja ne asennetaan tehdasvalmisteisia pylväasperustuksia käyttäen.

Teräspylväät mitoitetaan ja valmistetaan voimassa olevaa SFS-standardia ja teräsrakenteiden suunnitteluohjetta (RIL 90) noudattaen. Pintakäsittelynä käytetään standardin SFS-EN ISO 1461 mukaista kuumasinkitystä.

Valaisimia koskevia vaatimuksia ja toimitusohjeita on esitetty kortissa ST 70.22 Valaisimia koskevat vaatimukset ja toimitusohjeet.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asentaminen

Pylväiden perustuksien asennus ja ympäröivän maan tiivistäminen tulee suorittaa siten, että pylväät säilyvät pystysuorassa. Asennukseen liittyvät urakkarajat on määritelty urakkarajaliitteessä.

Suunnattavat valaisimet sekä valonheittimet suunnataan tilaajan, valvojien ja suunnittelijoiden läsnä ollessa, kun valaistuksen katselmointiin on sopiva ajankohta ja tarvittavat rakenteet sekä tilojen lopulliset kalusteet ovat paikalleen asennettuina.

Laadunvarmistus

Pylväät tulee tarkistaa ja tarvittaessa suoristaa takuuajana.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Muutosalueiden nykyiset asennukset puretaan suunnitelmissa esitetyllä laajuudella.

Lisätietoja

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt lämmitysjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S26) esitettyjä yleisiä vaatimuksia.

Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Sähkölämmitysryhmät varustetaan A-luokan vikavirtasuojakytkimellä. Vikavirtasuojien laukeamisesta ja ristiriitaisesta toiminnasta saadaan hälytys.

Kaikkien syöttökaapelien tulee olla ulkoilmassa tai maassa konsentrisella vaipalla tai suojapalmikolla varustettua tyyppiä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Sähkölämmitys on suunniteltu Suomen Rakentamismääräyskokoelman D-osien vaatimusten mukaisesti.

Käyttödokumenttien on täytettävä standardin SFS 6000–753 liitteen 753A vaatimukset.

Asentaminen

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin lämmitysjärjestelmästä asennusohje ja suunnitelma, joka sisältää SFS 6000-7-753:n mukaiset tiedot lattia- tai kattolämmityksistä ja muista lämmittimistä seuraavat tiedot:

- sijoituspiirros lämmitysyksiköistä ja termostaattien sijoituksesta
- liitäntäkoteloiden sijoitus
- johtimet, suojukset ja vastaavat
- mitoitusjännite
- ylivirtasuojalaitteiden mitoitusvirrat.

Termostaatit asetetaan ohjelämpötilaan ja ne täsmätään vähintään -0 °C tai alemmalla ulkolämpötilalla huonelämpötilan mukaiseksi.

Lämmitysjärjestelmät asennetaan kaikkine laitteineen ja osineen valmiiksi täyteen käyttökuntoon.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistukseen kuuluu hyväksyntään, valmistukseen, asennuksiin, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat. Hyväksyttäminen rakennuttajalla on hoidettava ennen komponenttitilauksia ja asennuksen aloittamista.

Kaapeleiden kunto tarkastetaan eristystaso- ja vastusmittauksella ennen valua, valun jälkeen ja ennen kytkentätöiden aloittamista. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat ja niiden kopiot toimitetaan tilaajalle ja rakennusurakoitsijalle sekä liitetään käyttöönottopöytäkirjaan.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S262 Lattialämmitykset

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää rakennukseen asennettavat yksittäiset lattialämmitykset. Ne toteutetaan laattalattioiden lämpötilan pitämiseksi miellyttävänä.

Lämmitinlaiteluettelon mukaiset valmiit lämpökaapelit asennetaan asennuspiirustusten mukaisesti. Termostaattien sijoitus ja anturien paikka on mitoitettu asennuspiirustuksiin.

Toiminta

Lämmitystä ohjataan yhdistelmätermostaatilla. Lattian pintalämpötila rajoitetaan +25 °C:seen ja huonelämpötilan arvoksi asetellaan +21 °C.

Ohjaus tapahtuu tilakohtaisilla yhdistelmätermostaateilla. Termostaateissa on oltava myös käyttökytkin ja toiminnan merkkivalot.

Tekniset vaatimukset

Kaapeli tulee valita niin pienellä metriteholla, että asennusväli ei muodostu yli 27 cm pituiseksi.

Suunnittelu ja dokumentointi

Lattialämmityksessä annettua asennusväliä tai asennussyvyyttä ei saa suurentaa.

Lattialämmityksessä lämmitetyn kerroksen alapuolella pohjarakenteessa on oltava riittävä eristyskerros.

Asentaminen

Lämmityskaapelin asennuksessa tulee käyttää valmistajan siihen tarkoittamia osia ja menetelmiä.

Laadunvarmistus

Urakoitsijan tulee loppupiirustusten yhteydessä luovuttaa valokuvat asennuksista. Valokuvat tulee merkitä niin että ne ovat yksilöitävissä (huonenumero kuvassa).

Lämmityskaapeleiden kunto tarkistetaan eristystaso- ja vastusmittauksella ennen valua, valun jälkeen ja ennen kytkentätöiden suorittamista.

Mittauksista laaditaan pöytäkirjat ja ne tallennetaan kiinteistön tallennusalueeseen.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja

S264 Sadevesijärjestelmän lämmitykset

Yleiskuvaus

Rakennuksen sadevesijärjestelmän toimivuus varmistetaan sähkölämmityksellä. Ohjaus saadaan rakennusautomaatiojärjestelmästä.

Rakennusautomaation normaalia ulkolämpötila-anturia käytetään ulkolämpötilan ohjaukseen.

Sadevesiputkistoon asennetaan saattolämmitys. Putken alapintaan asennetaan kaksi erillistä lämpökaapelia putken poikkileikkauksessa klo 5.00:n ja 7.00:n kohdalle kaapelitoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Toiminta

Lämmitys kytkeytyy päälle ulkoilman lämpötilassa +10 °C ja räystäskourujen ja syöksytorvien osalta pois päältä, kun on kylmempää kuin -5 °C sekä sadevesikaivojen ja putkistojen osalta ympäröivän maan lämpötilan saavuttaessa +4 °C.

Tekniset vaatimukset

Laitteiden tulee olla saman valmistajan tähän tarkoitukseen valmistama kokonaisuus, esimerkiksi Sulanapitokaapelisto Oy:n järjestelmä.

Jos käytetään muita kuin suunnitelmissa määriteltyjä tuotteita, urakoitsija tarkistaa virtaominaisuudet, kuormituskestävyydet ja suojaavan etukojeen kustannuksellaan.

Vikavirtasuojien laukeamisesta ja ristiriitaisesta toiminnasta saadaan hälytys.

Suunnittelu ja dokumentointi

Asennuksia vastaavat asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet, piirustukset sekä tarkastuspöytäkirjat liitetään loppudokumentteihin.

Asentaminen

Sadevesijärjestelmien lämmitykset asennetaan asennuspaikkojen erikoisolosuhteet huomioiden tavanomaisia asennustapoja noudattaen sähkösuunnitelman ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Lämmityskaapeleiden ja kattokaivoyksiköiden kunto tarkistetaan eristysresistanssi- ja vastusmittauksella ennen paikalleen asennusta ja kytkentätöiden suorittamisen yhteydessä. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat ja niiden kopiot toimitetaan tilaajalle ja rakennusurakoitsijalle.

Lämmityskaapelit sijoitetaan ja kiinnitetään siten, että liikkuvat ja putoilevat jää- ja lumimassat eivät niitä millään tavoin vahingoita. Käsiteltävissä paikoissa olevat kaapelit suojataan lisäksi ilkivaltaa vastaan asianmukaisilla suojuuksilla ja oikeanlaisella kaapeleiden sijoittamisella.

Maaputkistojen lämpötila-anturi asennetaan noin 5 cm sadevesiviemärin yläpuolelle piirustuksen mukaiseen paikkaan.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Purkutöiden yhteydessä varmistetaan purkualueiden läheisyydessä olevien asennusten toiminta.

Lisätietoja

S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

Sähkönjakelun varmentamiseksi pitkäaikaisien (yli 15s) jakelukatkoksien varalle asennetaan varavoimajärjestelmä. Järjestelmä koostuu varavoimalaitoksesta, varavoimakeskuksista ja varavoimakaapeloinneista.

S42 Varavoiman pääjakelu

Yleiskuvaus

Ylioppilaskirjoitusten sähkönjakelun varmistamista varten kyseiseen käyttöön tarkoitettujen tilojen sähkönjakelu toteutetaan keskuksesta, jonka sähkönsyöttö voidaan manuaalisesti kääntää varavoimasyötön puolelle. Varavoiman syöttöä varten asennetaan ulkoseinälle kojevastake erikseen tontille tuotavalle varavoimakoneelle.

Toiminta

Sähkökatkotilanteessa käyttäjä vaihtaa jakelun manuaalisesti vaihtokytkimestä ja käynnistää varavoimakoneen.

Tekniset vaatimukset

Vaatimukset noudattavat normaalijakelun vaatimuksia yleisesti. Tarkemmat vaatimukset on esitetty pääkaavioissa ja tarvittaessa erillisessä jakokeskusten ja hankinta- ja toimitusohjeessa.

Varavoimakeskusten pintaväri on sininen RAL 5007.

Suunnittelu ja dokumentointi

Noudatetaan normaalijakelun käytäntöjä.

Sähkö- ja varavoimaurakoitsija toimivat yhteistyössä ja sovittavat keskuksessa olevien verkko- ja varavoimakatkaisijoiden varusteet varavoima-automatiikan tarpeisiin.

Asentaminen

Varavoiman pääjakelulle on piirustuksissa osoitettu omat kaapelireitit ja määritelty kaapelityypit.

Muutoin varavoimajakelun asennukset tehdään normaalijakelun asennustapoja vastaavasti.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Nykyinen liikuntasalin varavoimajakelu puretaan.

Lisätietoja

S5 UPS -JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETTY KUORMITUKSET

Tärkeiden IT -laitteiden toiminta lyhytaikaisten sähkökatkokkien sattuessa tai sähköön laadun vaihteluissa varmennetaan keskitetyllä UPS -järjestelmällä. UPS -laitteen akustot syöttävät koko UPS -järjestelmän kojeuorman.

S51 UPS -jakelun tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

Yleiskuvaus

Urakoitsija hankkii ja asentaa UPS -järjestelmän kokonaisuudessaan.

Hankintaan kuuluu **xx** ristikytkentälineitä varten kpl 2kVA:n nimellistehoisen UPS -yksiköt. Laitteiden tehokerroin 0,8 käsittäen akuston ja ohituskytkimet.

UPS -laitteen tekniset tiedot on esitetty tasopiirustuksissa ja kaavioissa.

Mikäli urakoitsijan toimittamat laitteet tarvitsevat kojekohtaisia tuulettimia, kuuluu niiden hankinta urakkaan.

Toiminta

Normaalitoiminnassa pitää tasasuuntaaja akuston kestovarauksessa ja syöttää samanaikaisesti vaihtosuuntaajalle tarvittavan tehon, ns. On-Line UPS -toimintana.

Verkköjännitteen katkettua alkaa akusto syöttää vaihtosuuntaajaa. Heti verkon palattua aletaan akkuja varamaan pikalatauksella.

Tekniset vaatimukset

UPS -laitteiston on täytettävä voimassa olevat viranomaismääräykset.

Kaikki kytkimet, joiden vääräaikainen tai huolimaton käyttö voi aiheuttaa vikatoimintoja tai vaurioita on varustettava lukolla ja käyttöä opastavalla kaiverretulla kivellä.

Säädöt tms. toimenpiteet, jotka tehdään tehtaalla tai käyttöpaikalla erikoismittalaiteiden avulla, suojataan vahingossa tapahtuvilta toimenpiteiltä sekä estetään ulkopuolisten henkilöiden pääsy niihin käsiksi.

UPS -laitteessa pitää olla sisäinen suojaus, joka estää laitteen vioittumisen jos huonelämpötila nousee liikaa esim. jäähdytyslaitteiden vuoksi.

UPS -laitoksen aiheuttamat TV- ja radiohäiriöt eivät saa ylittää normia N VDE 0875/8.66.

Kaikkien urakoitsijan toimittamien laitteiden on sovelluttava TN-S -suojausjohdinjärjestelmään (5-johdinjärjestelmä).

UPS -jakeluverkko käyttömaadoitetaan keskuksessa yhdistämällä N- ja PE -kisko. UPS -laitteisto ei tee galvaanista erotusta kuorman ja syöttävän verkon välille. Muualla UPS -jakeluverkossa ei saa kytkeä N- ja PE -johtoja yhteen (nollata).

Urakoitsija tekee UPS -laitteistoille kuormituskokeen ja käyttöönottopöytäkirjan.

Suunnittelu ja dokumentointi

Noudatetaan normaali-jakelun käytäntöjä.

Asentaminen

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

S61 Poistumisvalaistus

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan poistumisvalaistusjärjestelmä, joka osoittaa ja valaisee poistumistiet. Tiettyihin rakennuksen osiin asennetaan standardin SFS-EN 1838 mukainen avoimen alueen valaistus, joka varmistaa henkilön pääsyn poistumisreitille sekä riskialttiin työalueen valaistus, joka mahdollistaa toiminnan hallitun pysäyttämisen henkilöturvallisuutta vaarantamatta.

Laajennuksessa järjestelmä on osoitteellinen, itse testaava ja varustettu valaisinkohtaisilla akuilla. Saneerausosalla liittää nykyisiin keskusakullisiin järjestelmiin.

Toiminta

Poistumisopastevalaisimet toimivat jatkuvasti, turvavalaisimet syttyvät ko. tilan valaistuksen syöttöjännitteen katketessa ryhmäkeskuksen alijännitereleiden ohjaamana.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän ominaisuudet ja tekniset vaatimukset on esitetty kaaviopiirustuksessa. Keskusyksikön tulee täyttää standardin SFS-EN 50171 vaatimukset. Järjestelmään liitettävien valaisimien ja keskuksen tulee olla yhteensopivia.

Kaapelointi saneerausalueilla toteutetaan palonkestävänä käyttäen standardin SFS 6000-5-556 kohdan 556.6.3 mukaisia palonkestäviä kaapeleita. Myös johtoteiden, kaapelikiinnikkeiden, rasioiden ym. (koko johtojärjestelmä) on oltava sellaisia, että järjestelmän toiminnan jatkuminen tulipalon aikana on mahdollista riittävän pitkään.

Kaapelointi laajennuksessa toteutetaan normaalina heikkovirtakaapelointina järjestelmäkaavion ja pohjapiirustuksien mukaan.

Järjestelmä on asennettava täyteen käyttökuntoonsa. Työhön sisältyy yksittäisten valaisimien osoitteiden määrittäminen, niiden koodaus keskukselle, järjestelmän testaus ja toimintakoe sekä loppukäyttäjälle annettava käyttökoulutus.

Turvavalaisusjärjestelmä on suunniteltu asetuksen SMa 805/2005 mukaisena.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija selvittää käyttäjälle säädösten edellyttämät poistumisvalaistuslaitteiston käyttöä ja hoitoa koskevat velvoitteet.

Asentaminen

Asennukset tehdään suunnitelmia ja valmistajien antamia asennusohjeita noudattaen.

Valaisimien täsmälliset sijoituspaikat on esitetty arkkitehdin mitoitetuissa alakatto- ja detaljipiirustuksissa.

Laadunvarmistus

Järjestelmälle suoritetaan asennusten valmistuttua toimintakoe.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

KTS S610.

Lisätietoja**S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä****Yleiskuvaus**

Järjestelmän keskusyksikön ominaisuudet on esitetty kaaviopiirustuksessa. Keskusyksikön tulee täyttää standardin SFS-EN 50171 vaatimukset.

Toiminta**Tekniset vaatimukset**

Turva- ja opasvalaisimien ominaisuudet on määritelty valaisinluettelossa.

Suunnittelu ja dokumentointi**Asentaminen**

Valaisimet asennetaan ryhmityspiirustuksissa esitettyihin paikkoihin. Täsmälliset sijoituspaikat on esitetty arkkitehdin mitoittamissa alakattopiirustuksissa sekä detaljipiirustuksissa.

Laadunvarmistus**Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt**

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Purkujen yhteydessä tarkistetaan jäljelle jäävän verkoston toiminta. Muutosalueille tehdään suunnitelmissa esitetyt muutokset opastuksiin. Lisäksi toteutetaan mahdolliset työmaasta johtuvat väliaikaisjärjestelyt opastuksessa.

Lisätietoja

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt tietotekniset järjestelmät noudattavat tässä luvussa (T) esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Kaikki tietotekniset järjestelmät asennetaan tilan mukaan vahvavirtajärjestelmien asennustapoja ja kaapelointimateriaaleja vastaavasti.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Järjestelmät asennetaan laitteineen, kaapelointineen, ohjelmointineen ja testauksineen täyteen käyttökuntoon dokumentoituna.

Järjestelmän laitteiden ja tarvikkeiden tekniset vaatimukset on esitetty laiteluetteloissa ja kaaviossa, laitteiden paikat on esitetty asennuspiirustuksissa sekä kaapelointi on esitetty kaavioissa ja asennuspiirustuksissa (tasopiirustuksissa).

Kaapelit tulee merkitä siten, että ne ovat kummastakin päästä tunnistettavissa. Kaapelien ja komponenttien merkinnöissä noudatetaan kortin ST 51.25 vaatimustasoa 2.

Jos tarvikkeita tai työtapoja ei ole määritelty, saa laitetoimittaja valita ne itse hyväksyttämällä ne ensin tilaajalla. Tilajalle jää oikeus niiden hylkäämiseen, jos niiden käyttö ei johda sopimuksen mukaiseen lopputulokseen.

Tarvikkeiden tulee olla ensiluokkaisia ja ko. asennusolosuhteisiin ja käyttötarkoitukseen tarkoitettuja.

Näkyville sijoitettavien laitteiden, niiden kiinnitys-/ripustuslaitteiden ja asennustarvikkeiden tulee olla pintakäsittelyltään ja väriltään tilaajan ja sisustussuunnittelijan hyväksymät.

Suunnittelu ja dokumentointi

Laitteet merkitään loppudokumentteihin tarkasti lopullisen sijainnin mukaisiin paikkoihin.

Asentaminen

Laitteiden asennuksissa sekä kaapeloinneissa on noudatettava tele- ja tietojärjestelmien asennuksien hyviä työtapoja, niihin yleisesti hyväksi tunnustettuja työmenetelmiä ja asennustarvikkeita, laitetoimittajan ohjeita sekä kunkin järjestelmän ao. luvuissa esitettyjä viittauksia.

Raskaat ja ylös asennettavat laitteet on kiinnitettävä huolellisesti ja varustettava sen lisäksi luotettavasti asennetulla turvavaijerilla tilaajan tai käyttäjän antamien erillishojeiden mukaan.

Urakoitsijan tulee informoida riittävän ajoissa arkkitehtiä ja muita tietoa tarvitsevia tahoja mahdollisista rakenteisiin ja kalustuksiin tulevien asennusten tilavarauksiin, aukotuksiin ja kiinnityksiin liittyvistä muutoksista.

Keskuksien ulkopuolelle asennettavien laitteiden (jännitelähteet, I/O -yksiköt yms.) asentamisessa tulee huomioida huolto ja ylläpito.

Laadunvarmistus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan piirustusten, mittauspöytäkirjojen sekä katselmuksen perusteella toimituksen sopimuksenmukaisuus. Lisäksi todetaan, että tilaajalle luovutetaan sopimusasiakirjojen mukaiset laitteet, järjestelmät ja ohjelmat sekä loppudokumentit ja todetaan, että käyttökoulutus on pidetty.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Purkutöiden yhteydessä selvitetään purettaviin ristikytkeälineisiin ja jaottimiin tulevat käyttöön jäävät pisteet, sekä sovitaan väliaikaisjärjestelyt.

Lisätietoja

T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

T110 Antennijärjestelmä

Yleiskuvaus

Kiinteistön antennijärjestelmä on sisäinen viestintäjärjestelmä, jota käytetään televisio- ja radiopalvelujen välittämiseen yleisestä joukkoviestintäverkosta käyttäjien päätelaitteisiin. Antenniverkko koostuu antennirasioista, jaottimista, haaroittimista, kaapeleista ja jakovahvistimista.

Tv- ja radiolähetyksen vastaanotto tapahtuu laajakaistaisen, paluusuunnalla varustetun antennijärjestelmän avulla. Rakennuksen antenniverkko liitetään kaapeli-tv-operaattorin kaapeliverkkoon.

Järjestelmän pää- ja jakovahvistimet liitetään maadoitusjärjestelmään verkoston potentiaalintasauksen aikaansaamiseksi.

Toiminta

Antenniverkko soveltuu myös kaksisuuntaiseen viestintään.

Antenniverkon vaimennukset kompensoidaan asennettavilla pää- ja alavahvistimilla.

Tekniset vaatimukset

Antenniverkon rakenne on tähtiverkko, joka mahdollistaa digitaalisten tv-palvelujen (DVB-T/T2, DVB-C/C2 ja DVBS/S2) sekä analogisten radio-ohjelmien välityksen antennirasioihin taajuusalueella 5–1218MHz. Mikäli kiinteistössä jaetaan suorasatelliittipalveluja, mitoitetaan verkko taajuusalueelle 5–2150 MHz.

Järjestelmän rakenteessa noudatetaan voimassa olevaa Viestintäviraston määräystä 65, standardeja SFS-EN 60728-x, SFS-EN 50083-2, SFS-EN 50083-8 sekä korttien ST 621.10 ja ST 621.11 ohjeita asennusta koskevilta osin.

Vahvistimien määrittelyt ja vaatimukset on esitetty järjestelmäkaaviossa. Vahvistimina käytetään yhteisantennijärjestelmien D3-verkkoon hyväksyttyjä yksiköitä (taajuusalue 5–862 MHz).

Antennijärjestelmän laitteet liitetään maadoitusjärjestelmään maadoituskaavion mukaisesti noudattaen antennijärjestelmää koskevia kortteja ST 621.30 ja ST 621.31 sekä järjestelmätoimittajan ohjeita.

Kaapeleina käytetään standardisarjan EN 50117 mukaisia kaapeleita, joiden vaimennukset ovat antennikaavion mukaiset. Kaapeleiden suojauskykyluokan tulee olla vähintään A-standardisarjan EN 50117 määrittelyjen mukaisia.

Antenniliitosjohtoja (pituus 2 m) toimitetaan rasiakohtaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi laatimalla

- tasopiirustukset johdotettuina (teletasopiirustuksissa)
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Antennirasiat merkitään yleiskaapelointijärjestelmän rasioiden merkintäperiaatteita (korttia ST 681.41) soveltaen.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttö- ja loppudokumentointi toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja päävahvistinkaappiin ja järjestelmän komponentteja sisältäviin kerrosjakamotiloihin. Huoltokirjaa varten toimitetaan Käyttö- ja loppudokumentit -kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- lyhyt järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- esim. kortin ST 621.40 mukainen tarkastuspöytäkirja.

Loppudokumentoinnissa esitetään mitatut signaalitasot järjestelmän pisteistä, myös vapaiksi jäävistä lähdöistä.

Antenniverkon komponentit merkitään loppudokumentteihin tarkasti lopullisen sijainnin mukaisiin paikkoihin.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan kortin ST 621.30 periaatteita.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys antennitöihin. Pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi SETI Oy pätevyysluokituksella (luokka AT tai A) tai muulla vastaavalla tavalla.

Antennivahvistimien asennuksessa noudatetaan korttia ST 621.30 soveltuvien osien.

Antennikaapelit asennetaan telekaapelihyllyille tai yhteiskäyttöhyllyjen teleosaan. Haaroittimet, jaottimet yms. komponentit asennetaan kerrosjakamotiloihin tai muihin teletiloihin tasopiirustusten mukaisesti. Sellaisissa paikoissa, joissa tämä ei ole mahdollista, käytetään johtoteitä komponenttien asennukseen.

Yhteisantenniverkon saa asentaa putkitusta, rasiointia ja johtoverkkoa lukuun ottamatta vain pätevä antenniasentaja. Kaapelit merkitään siten, että ne ovat kummastakin päästä tunnistettavissa.

Laadunvarmistus

Kaikki antennipisteet sekä verkon komponenttien vapaat lähdöt mitataan ylä- ja alarajataajuuksilla. Mittauksista laaditaan pistekohtainen mittauspöytäkirja.

Mittaukset dokumentoidaan kortin ST 621.40 mukaisesti.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Purkutöiden yhteydessä selvitetään purettavaan jaottimeen tulevat käyttöön jäävät pisteet.

Lisätietoja

T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmän liittymispiste on aluejakamo. Talojakamosta lähtevän nousukaapelin asennusreitti on osoitettu asema- ja asennuspiirustuksissa.

Toiminta

Kiinteistöön asennetaan yleiskaapelointijärjestelmä, joka tukee lähiverkkosovelluksia, puhelinverkon sovelluksia, nopeita, kiinteitä laajakaistasovelluksia ja muita tietoliikennesovelluksia.

Tekniset vaatimukset

Yleiskaapelointijärjestelmä toteutetaan siten, että se rakenteeltaan, kokoonpanoltaan, rajapinnoiltaan ja suorituskyvyltään täyttää eurooppalaisten standardien SFS-EN 50173-1 ja -2 mukaiset vaatimukset. Sekä asennetun järjestelmän että siinä käytettävien rakenneosien (kaapelit ja liittämistarvikkeet) tulee erikseen täyttää mainittujen standardien tai niiden viitestandardien mukaiset vaatimukset.

Parikaapeloinnin pysyvien siirtoteiden tulee täyttää vähintään luokan E_A vaatimukset. Optisen nousu- ja aluekaapeloinnin kuitujen tulee olla kategorian OS2 yksimuotokuituja ja kategorian OM3 monimuotokuituja järjestelmäkaavion mukaisesti. Optisen kaapeloinnin yksimuotokuituisten pysyvien siirtoteiden vaimennus saa olla enintään 1,0 dB ja monimuotokuituisten pysyvien siirtoteiden vaimennus (dB) saa olla enintään $1,4 + L \times \alpha$, missä α on 0,0035 aallonpituudella 850 nm ja 0,0015 aallonpituudella 1300 nm ja L on pysyvän siirtotien pituus (m). Edellä mainittujen suorituskyykyvaatimusten tulee täytyä kaapeloinnille määritellyn ympäristöluokan mukaisissa olosuhteissa.

Ympäristö, johon kaapelointi asennetaan, on ympäristö- luokitukseltaan standardin EN 50173-1 luokan M11C1E1 mukainen lukuun ottamatta erikseen mainittuja tiloja ja ulkoasennuksia, joiden luokat käyvät ilmi järjestelmäkaaviosta.

Yleiskaapelointijärjestelmä tulee asentaa täyteen toimintakuntoon sekä testata ja dokumentoida standardien SFS-EN 50174-1, -2, ja -3 sekä ST -korttien 681.42 ja 681.41 vaatimukset täyttäen.

Suunnittelu ja dokumentointi

Yleiskaapelointijärjestelmä dokumentoidaan voimassa olevan Viestintäviraston määräyksen 65 (jäljempänä tekstissä ”määräys 65”), standardin SFS-EN 50174-1 ja ST -kortin 681.41 vaatimusten mukaisesti.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset rasiatunnuksineen (teleasennuspiirustukset)
- jakamoiden kokoonpanopiirustukset paneelitunnuksineen.

Käyttöpiirustuksia toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja talojakamoon. Kerrosjakamoihin toimitetaan kyseisen jakamon palvelualueen teleasennuspiirustukset, jakamon kokoonpanopiirustus ja järjestelmäkaavio. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit sähköselostuksen yleisen osan kohdan C09 sekä kortin ST 681.41 vaatimusten mukaisesti.

Asentaminen

Yleiskaapelointijärjestelmä asennetaan standardien SFS-EN 50174-1, -2 ja -3 sekä kortin ST 681.30 vaatimuksia noudattaen. Lisäksi noudatetaan piirustuksissa esitettyjä erityisohjeita ja vaatimuksia sekä järjestelmätoimittajan asennusohjeita.

Urakoitsijan tulee ennen kaapeleiden asennusta varmistua siitä, että kaikki tarvittavat johtotiet ovat asianmukaisesti käytettävissä ja että kaapelit voidaan asentaa niihin minimitaivutussäteitä, maksimivetoaivoimia ja muita asennusraja-arvoja noudattaen.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys tietoverkkotöihin. Pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi SETI -luokituksella (luokka T tai AT) tai muulla vastaavalla tavalla.

Laadunvarmistus

Yleiskaapelointijärjestelmän laadunvarmistuksessa noudatetaan standardin SFS-EN 50174-1 vaatimuksia. Ennen asennusta tulee urakoitsijan laatia mainitun standardin mukainen laatusuunnitelma esim. lomaketta ST 681.43 käyttäen. Kaapeloinnin tilaajan tulee hyväksyä laatusuunnitelma ennen asennusta. Laatusuunnitelmassa tulee myös määritellä mahdollinen vierasylikuulumisen testaustarve, hyväksymisperusteet ja näyteenoton laajuus.

Asennettu yleiskaapelointijärjestelmä tulee tarkastaa ja testata määräyksen 65 ja siinä viitattujen standardien sekä kortin ST 681.42 mukaisesti.

Sekä parikaapeloinnissa että optisessa kaapeloinnissa testausrajapintoina ovat pysyvän siirtotien rajapinnat. Testauslaitteiden tulee olla kalibroituja valmistajan ohjeiden mukaisesti ja kalibroinnista tulee olla todistus. Parikaapeloinnin testauslaitteiden tulee täyttää standardin SFS-EN 61935-1 mukaiset vaatimukset (vaatimukset riippuvat testattavan parikaapeloinnin luokasta). Optisen kaapeloinnin testauslaitteiden tulee täyttää standardin ISO/IEC 14763-3 mukaiset vaatimukset.

Rajatulosten (Pass* ja Fail*) käsittelyssä noudatetaan seuraavaa periaatetta: Yksittäisen testattavan parametrin osalta Pass* on hyväksytty ja Fail* on hylätty. Kaikista testauksista laaditaan mittauspöytäkirjat, joista selviävät testausten tulokset, suorittajat ja ajankohdat. Kortin ST 681.40 mukaan laadittu pöytäkirja täyttää määräyksen 65 mukaiset vaatimukset.

Yksittäiset siirtotietokohtaiset testaustulokset luovutetaan tiedostoina ja yhteenveto testauksista myös paperiversiona.

Hyväksytyt testauspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Purkutöiden yhteydessä selvitetään purettaviin ristikiytötelälineisiin tulevat käyttöön jäävät pisteet.

Lisätietoja

T1302 Alue- ja talojakamot

Kaapelit päätetään jakamoihin, jotka sijaitsevat asennuspiirustusten osoittamassa paikassa.

Jakamoiden kokoonpano on esitetty suunnitelman kokoonpanopiirustuksissa. Jakamoissa telineiden ja paneelien potentiaalintaus tehdään järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaisesti ja määräyksen 65 vaatimukset huomioon ottaen.

Suunnitelman kokoonpanopiirustukset täydennetään asennus- ja laitetiedoilla.

Jakamoiden telineet, liitinpaneelit ja liittimet numeroidaan kortin ST 51.25 periaatteita noudattaen.

Jakamot asennetaan jakamon asennustarvikkeiden toimittajan ohjeen mukaisesti asennuspiirustusten mukaisiin paikkoihin. Jakamoiden asennuksessa noudatetaan lisäksi standardin SFS-EN 50174-2 vaatimuksia.

T1303 Alue- ja nousukaapeloinnit

Asennuspiirustuksissa esitetty alue- ja nousukaapeloinnit asennetaan standardin SFS-EN 50173-1 rakenneperiaatteiden mukaisesti.

Kaikki parikaapeleiden parit ja optisten kaapeleiden kuidut tulee päättää molemmista päistään.

Kuparijohtimisen nousu- ja aluekaapeloinnin pysyvien siirtoteiden tulee täyttää standardin SFS-EN 50173-1 mukaisen luokan E_A vaatimukset. Kaapeloinnissa tulee käyttää kategorian 6_A kaapeleita ja liittämistarvikkeita. OS2-yksimuotokuidulla toteutetun optisen nousu- ja aluekaapeloinnin pysyvien siirtoteiden suurin sallittu vaimennus on 1,0 dB aallonpituuksilla 1310 nm ja 1550 nm. OM3-monimuotokuidulla toteutetun optisen nousu- ja aluekaapeloinnin pysyvien siirtoteiden suurin sallittu vaimennus (dB) on $1,4 + L \times \alpha$, missä α on 0,0035 aallonpituudella 850 nm ja 0,0015 aallonpituudella 1300 nm ja L on pysyvän siirtotien pituus (m). Optinen nousu- ja aluekaapelointi päätetään molemmista päistään LC -liittimiin, jotka täyttävät ST -kortin 681.10 vaatimukset. Päättäminen toteutetaan häntäkuituja ja hitsausjatkoksia käyttäen.

Optisten kaapeleiden asennuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työvaroihin. Jokaisessa optisen kaapelin päättämiskohdassa tulee jättää valokaapelin työvaraksi 3...5 m ylimääräpituus. Tämä ylimääräpituus tarvitaan, jotta optiset kaapelit ja niiden kuidut olisi mahdollista päättää hyvää asennustapaa noudattaen.

T1304 Kerrosjakamot

Kerrosjakamoon tulevat sekä tietoliikennesoihin lähtevät kaapelit päätetään kerrosjakamossa.

Jakamoiden kokoonpanoperiaate on esitetty suunnitelmissa. Jakamoissa telineiden ja paneelien potentiaalintaus tehdään määräyksen 65 sekä järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Kerrosjakamoista laaditaan jakamokohtaiset kokoonpanopiirustukset laiteluetteloineen.

Kerrosjakamoiden telineet, liitinpaneelit ja liittimet numeroidaan kortin ST 51.25 periaatteita noudattaen. Jakamoiden liittimet merkitään tietoliikennerasioita vastaavilla tunnuksilla.

Kerrosjakamot asennetaan jakamon asennustarvikkeiden toimittajan ohjeen mukaisesti asennuspiirustusten mukaisiin paikkoihin. Jakamoiden asennuksessa noudatetaan lisäksi standardin SFS-EN 50174-2 vaatimuksia.

T1305 Kerroskaapeloinnit

Kerroskaapeloinnin pysyvien siirtoteiden tulee täyttää standardin SFS-EN 50173-1 mukaisen luokan E_A vaatimukset. Kaapeloinnissa tulee käyttää kategorian 6_A kaapeleita ja liittämistarvikkeita. Kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden sähkömagneettista suojausrakennetta koskevat vaatimukset on esitetty järjestelmäkaaviossa.

Kerroskaapeloinnin kanavaa muodostettaessa tulee kaikkien käytettävien kytkentäkaapeleiden (laitekaapelit, työ- pistekaapelit ja ristikytkentäkaapelit) olla samaa kategorialaajaa ja suojausrakennetta kuin kiinteästi asennettujen kerroskaapeleiden.

Kaapeloinnin testauksen yhteydessä dokumentoidaan siirtoteiden kaapelien mitatut todelliset pituudet.

Kerroskaapeleiden asennuksessa noudatetaan standardin SFS-EN 50174-2 ja kortin ST 681.30 ohjeita ja periaatteita sekä järjestelmätoimittajan asennusohjeita. Kerroskaapelit asennetaan ensisijaisesti omille johtoteilleen (telejohtoteille). Vahvavirtajohtojen kanssa yhteisillä kaapelihyllyosuuksilla sijoitetaan tiedonsiirtokaapelit mahdollisimman kauas vahvavirtajohdoista sekä johtokanavissa omiin tiloihinsa.

Päätätö- ja kytkentätöitä saa suorittaa vain ammattitaitoinen teleasentaja.

Kaapelit päätetään järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaisesti. Päätettäessä kaapelia liitinyksikköön vaippaa poistetaan mahdollisimman vähän ja parikierto säilytetään niin pitkälle kuin mahdollista.

Maadoituksissa ja potentiaalintasauksissa noudatetaan kortin ST 681.30 ohjeita ja periaatteita sekä järjestelmätoimittajan ohjeita.

Kerrosjakamoissa sidotaan kaapelit siisteiksi nipuiksi laitekaapin sivulle siten, että kääntyvät kytkentäpaneelit ovat myöhemmin avattavissa.

Kaikissa sidonnoissa ja kiinnityksissä tulee pitää huolta, että niput eivät ole liian kireitä eikä kaapeleihin synny painumia.

Kiinteät kaapelit merkitään jakamon telineellä kaapeliin kiinnitettävällä luotettavalla tavalla.

T1306 Liitäntäpisteet (yleiskaapeloinnin pistorasiat)

Kerroskaapelointi päätetään työpistealueilla ja muilla kaapeloinnin käyttöalueilla tietoliikennerasioihin tai keskityskohtiin, jotka sijaitsevat asennuspiirustusten mukaisissa paikoissa.

Tietoliikennerasioiden ja keskityskohtien liittimet ovat kategorian 6_A mukaisia RJ45-liittimiä. Liittimien tulee olla varustettuina pölysuojilla. Liittimien sähkömagneettisen suojausrakenteen tulee vastata käytettävän parikaapelin suojausrakennetta.

Rasiakalusteet ovat samaa sarjaa vahvavirtakalusteiden kanssa.

Tietoliikennerasiat merkitään asennuspiirustuksiin samoilla tunnuksilla kuin kerrosjakamoiden paneeliliittimet.

Asennuksessa ja päätö- ja kytkentätöissä noudatetaan kaapelointijärjestelmän valmistajan ohjeita.

Kaikki tietoliikennerasiat merkitään kortin ST 51.25 periaatteita noudattaen.

T150 Ovipuhelinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Yhteydenpito rakennuksen ulkopuolisilta sisäänkäynneiltä tapahtuu ovipuhelinjärjestelmän avulla. Oviympäristöistä on puhe- ja kuvayhteydet vastauskojeeseen.

Toiminta

Ovipuhelimista tulevat soitot välitetään vastauskojeeseen. Vastauskojeesta voidaan ohjata sähkölukkoja tai puomia.

Tekniset vaatimukset

Ovipuhelinjärjestelmään varataan kutsumahdollisuudet kahta ovikojetta ja kahta huonepuhelinta varten käyttöön tulevien lisäksi. Ovikojeilta varataan puheyhteydet suunnitelmassa esitettyihin huonepuhelimiin.

Mikäli suunnitelman mukainen järjestelmä muuttuu urakoitsijan esityksestä, ei kaapeloinnin muuttamisesta saa aiheutua lisäkustannuksia rakennuttajalle.

Ovi-, portti- ja vastauskojeille asetettavat vaatimukset on esitetty järjestelmäkaaviossa. Laitteiden tulee täyttää standardin SFS-EN 50486 vaatimukset.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi laatimalla

- asennuspiirustukset johdotettuina (teleasennuspiirustukset)
- järjestelmäkaavio täydennettynä valitun laitteiston mukaisilla kaapelointitiedoilla
- kytkentäpiirustukset
- lohkokaaviot laitetiedoilla täydennettyinä.

Toteutusta palvelevia piirustuksia toimitetaan kohdan C04 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän loppudokumentoinnin tulee sisältää

- lyhyt järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaaviot käyttö- ja huoltotarkoitusta varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoyhteyksistä.

Loppudokumentteja toimitetaan kohdan C08 vaatimusten mukaisesti. Huoltokirjaa varten toimitetaan loppudokumentit kohdan C09 vaatimusten mukaisesti.

Asentaminen

Laadunvarmistus

Vastaanottoon liittyen suoritetaan toimintakoe, jossa tarkastetaan järjestelmän toiminta.

Toimintakokeessa kokeillaan kaikki järjestelmän omat ja muihin järjestelmiin liittyvät toiminnot.

Toimintakokeesta laaditaan pöytäkirja, josta ilmenevät mm. toimintakokeen päivämäärä, tekijät, tulokset ja mahdollisesti käytetyt mittalaitteet.

Laitteiden mallit hyväksytetään rakennuttajalla.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

T210 AV -järjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää yksittäisten tilojen tai tilaryhmien kuvan ja äänenesitystekniikkaa palvelevia laitteistoja. Laitteistoihin sisältyy ohjausjärjestelmiä ja tilojen välisiä yhteyksiä.

Urakassa asennetaan suunnitelmien mukaiset kiinteät kaapelit ja kalusteet. Esitystekniikan laitteet ovat käyttäjän erillishankinta.

Toiminta

Ohjausjärjestelmän käyttölaiteilla ohjataan laitteita suoraan tai AV-ohjauslogiikan kautta järjestelmäkaavioiden mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Määriteltävät asiat:

- äänentoiston laatu
- puheentoisto
- V-tallenteiden toisto
- videojärjestelmän laatu
- ohjelmälähteet
- toistettavan ATK-kuvan tarkkuus
- videoneuvotteluyhteydet
- ohjausjärjestelmät (langallinen, langaton, logiikkapohjainen, manuaalinen)
- eri järjestelmien rajapinnat
- liitännät muihin järjestelmiin
- rajapintojen standardit.

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen kaapelointitöiden aloittamista käydään toteutus läpi valitun laitetoimittajan kanssa ja tehdään tarvittavat muutokset kaapelointisuunnitelmaan.

Asentaminen

Järjestelmän asennustyössä tulee huomioida työmaan kokonaisaikataulu ja sovitus tulee huomioida erityisesti valkokankaiden, videoprojektorien jalustojen ja vastaavien laitteiden asennuksessa.

Kaikki järjestelmään sisältyvät kaapelit käsitellään, kuoritaan ja kytketään suunnitelmissa, valmistajan ohjeissa ja standardeissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Laadunvarmistus

Kaapelointi tarkastetaan soveltaen korttia ST 631.41, Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmän kaapeloinnin tarkastus- ja mittauspöytäkirja.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueilla nykyiset asennukset puretaan.

Lisätietoja

T240 Kuulolaittejärjestelmä

Yleiskuvaus

Kuulolaittejärjestelmillä siirretään ääni tilan äänentoistojärjestelmästä tai mikrofoniin induktiivisesti kuulolaitteisiin ja mahdollistetaan näin kuulolaitteiden käyttäjille selkeä ja häiriötön ohjelmaa kuuntelu.

Kuulolaitejärjestelmät koostuvat

- mikrofon-, instrumentti- ja ohjelmälähdeliitännät sisältävästä etuasteesta tai mikseristä
- induktiosilmukavahvistimesta
- induktiosilmukasta tai -silmukoista.

Toiminta

Ääni siirretään induktiosilmukavahvistimeen joko tilan äänentoistojärjestelmästä tai kuulolaitejärjestelmään kuuluvasta mikrofoniasta. Vahvistimesta signaali johdetaan tilaan rakennettuun induktiosilmukkaan tai -silmukoihin.

Tekniset vaatimukset

Kuulolaitejärjestelmän induktiosilmukan on täytettävä standardin IEC 60118-4 toisen painoksen vaatimukset. Standardin mukainen referenssimagneettikentän voimakkuus sinimuotoiselle testisignaali on 400 mA/m. Tämä mitataan tehollisarvomittarilla, jossa mittausjakso on 0,125 s.

Induktiosilmukalla varustettujen tilojen sisäänkäynnit merkitään standardin IEC 60118-4 toisen painoksen liitteen C mukaisella kuvatuunnuksella.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua. Käyttökäyttöä toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja erikseen sovittavaan tilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C08 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- lyhyt järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohko-kaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- laitteistokokonaisuuden ohjelmistojen ja asetustietojen varmuuskopiot.

Asentaminen

Asennuksissa tulee noudattaa ST -käsikirjan 19, Äänentoistojärjestelmät, kohdan 5.1.4, Huonokuuloisille tarkoitettujen järjestelmät, ohjeita.

Järjestelmän asennustyössä tulee huomioida työmaan kokonaisuikataulu ja sovitukset.

Laadunvarmistus

Mittauksien tulee täyttää standardin IEC 60118-4 toisen painoksen vaatimukset. Järjestelmän suorituskyky tarkastetaan tekemällä standardin IEC 60118-4 mukaiset mittaukset kohteen normaalkäyttötilanteessa, vaatimusten mukaisilla mittalaitteilla.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

T2401 Induktiosilmukkalaitteistoyksiköt

Induktiosilmukoihin siirretään äänisignaali kaavioiden ja laiteluettelon mukaisilla induktiosilmukavahvistimilla. Vahvistimet ovat kaavioiden mukaisesti joko yhtä tai kahta silmukkaa syöttäviä (SLS -tekniikka).

Äänisignaalit vahvistetaan ja sovitetaan induktiosilmukoihin silmukkavahvistimilla. Ääni on kuultavissa kuulolaitteilla, kun ne on säädetty T-asentoon.

Silmukkavahvistimet, joihin siirretään äänisignaali ulkopuolisesta äänentoistojärjestelmästä, sijoitetaan piirustusten mukaisesti muun äänentoistolaitteiston yhteyteen tai mikäli kyseinen vahvistinkeskus sijaitsee kaukana silmukasta, induktiosilmukan läheisyyteen.

T2403 Kaapeloinnit

Kuulolaittejärjestelmän kaapelointi induktiosilmukan yhteydessä koostuu signaalin siirtokaapelista ja induktiosilmukasta.

Induktiosilmukat asennetaan joko lattiavaluun tai lattiapäällysteen alle lattakuparikaapelia käyttäen.

Silmukoiden rakenne tulee mitoittaa tarkoin suunnitelmien mukaiseksi erityisesti SLS -silmukoiden osalta.

Silmukoiden eheys tulee mitata heti asennuksen valmistuttua ja työmaata tulee ohjeistaa varomaan lattakuparin katkaisua esimerkiksi lattiatöiden yhteydessä.

Silmukoiden eheys mitataan ja tulokset merkitään pöytäkirjaan.

T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

T330 Sisäänpyyntöjärjestelmä

Yleiskuvaus

Sisäänpyyntöjärjestelmä sisältää yksittäistä huonetta palvelevan ääni- ja valomerkkilaitteiston.

Sisäänpyyntöjärjestelmä koostuu ovikojeesta, huonekojeesta, kaapeloinnista ja jännitelähteestä.

Toiminta

Ovikojeessa on sisäänpyyntöpainike ja kolme merkkilamppua, joista huoneeseen pyrkivä näkee, voiko hän mennä huoneeseen, onko huone varattu tai pyydetäänkö häntä odottamaan.

Huoneessa oleva henkilö ohjaa huonekojeella ovikojeen merkkivaloja. Huonekojeessa on lisäksi liitäntä puhelinjojeeseen, jolla sytytetään ovikojeeseen keltainen valo puhelimen ollessa varattuna.

Asennuspiirustuksissa esitetyt toimistohuoneet ja oppilashuollon tilat varustetaan sisäänpyyntöjärjestelmin.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän toteutuksessa ja asennuksessa noudatetaan kortin ST 673.50 ohjeita.

Järjestelmän muuntajat 230 V / 24 V asennetaan suunnitelmien mukaisesti tilojen yhteyteen.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapelointineen
- kytkentäpiirustukset
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi.

Asentaminen

Sisäänpyyntöjärjestelmän ovikojeet sisältävät kutsupainikkeen sekä kolme merkkivaloa (punainen, keltainen ja vihreä). Lisäksi ovikojeessa on merkkisummeri sisäänpyyntöä varten.

Sisäänpyyntöjärjestelmän laitteiden tulee olla samaa kalustesarjaa kuin muut asennuskalusteet.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden asennukset puretaan pois.

Lisätietoja

T340 Avunpyyntöjärjestelmä

Yleiskuvaus

Avunpyyntöjärjestelmä sisältää rakennuksen inva-wc -tilojen avunpyyntötoimintaa varten toteutetut ääni- ja valomerkinantolaitteistot. Tilat ja vastaanottopisteet on esitetty piirustuksissa.

Toiminta

Painettaessa avunpyyntöpainiketta kutsu ilmaistaan valvontapisteessä olevalla merkinantolaitteella. Kutsu kuitataan avunpyyntöpainikkeen kanssa samassa tilassa olevalla kuittauspainikkeella.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän toteutuksessa ja asennuksessa noudatetaan korttia ST 673.50, Merkinantojärjestelmät, tekninen suunnittelu- ja asennusohje.

Järjestelmän muuntajat 230 V / 24 V asennetaan suunnitelmine mukaisesti tilojen yhteyteen.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapelointineen
- kytkentäpiirustukset
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi.

Asentaminen

Tilan ulkopuolelle tuleva merkkivalo asennetaan oven ulkopuolelle saranapuolen vastaiselle sivulle, asennuskorkeus n. 1900 mm. Merkinantolaitteesta tulee ilmentyä yksilöllisesti, mistä tilasta avunpyyntö on tehty.

Avunpyyntöjärjestelmän kutsupainike-vetokytkin asennetaan yleensä wc-istuimen vieressä 800 mm korkeuteen.

Avunpyyntöjärjestelmän kutsupainike asennetaan lattianrajaan h = n. 200 mm keskeiselle paikalle wc-tilaan.

Kuittauspainikkeet asennetaan avunpyyntöpainikkeen kanssa samaan tilaan, yleensä oven pieleen, asennuskorkeus n. 1400 mm.

Avunpyyntöjärjestelmän laitteiden tulee olla samaa kalustesarjaa kuin muut asennuskalusteet.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden asennukset puretaan pois.

Lisätietoja

T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennuksessa on käytävillä, aulassa ja neuvottelutiloissa ajannäyttöjärjestelmä. Järjestelmä koostuu itsetahdistuvasta keskuskellosta (nykyinen), kaapeloinnista, sysäyksen vahvistimista sekä sivukelloista ja näyttölaitteista.

Toiminta

Ajannäyttöjärjestelmän keskuskello ohjaa sivukelloja ja sysäyksen vahvistimia. Keskuskello on sijoitettu rakennuksen teletilaan.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmä on nykyinen ja laitteiden pitää olla saman valmistajan yhteensopivia tuotteita.

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan kortin ST 673.50 periaatteita.

Suunnittelu ja dokumentointi

Sivukellojen lopulliset paikat tarkennetaan sisustussuunnitelmien mukaan.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapelointeeseen
- kytkentäpiirustukset
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko- ja kaaviot laitetiedoilla täydennettyinä.

Käyttökäyttöä toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 (Dokumentointia koskevat vaatimukset) mukaisesti. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit sähköselostuksen yleisen osan kohdan C09 (Huoltokirjaa koskevat tiedot ja vaatimukset) mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja järjestelmän käyttöohjeet
- erillislaitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän ja sen osakokonaisuuksien lohko- ja signaali- ja kaaviot käyttö- ja huoltotarkoitusta varten
- tiedot laiteliitännöistä ja signaalitasoista (voidaan esittää kaavioissa)
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmän osien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Asentaminen

Sivukellot asennetaan kaavion mukaisesti keskuskellon minuuttipulssiliinjan. Sekuntiosoituksella varustetut sivukellot asennetaan sekuntipulssin sisältävään linjaan.

Laadunvarmistus

Kellojen mallit on hyväksyttävä arkkitehdillä ja valvojalla ennen hankintaa.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

T420 Informaatiopalvelujärjestelmä

Yleiskuvaus

Näyttölaitteita asennetaan käytäville, auloihin ja asiakastiloihin. Näyttölaitteet ovat käyttäjän erillishankinta.

Informaatiopalvelujärjestelmän kaapelointina käytetään rakennuksen yleiskaapelointiverkkoa.

Toiminta

Kaivokatu 4
PL 18
21100 Naantali

+358 (0) 10 324 4140
www.karawatski.fi
karawatski.oy@karawatski.fi

Ly 0738265-4

Informaatiopalvelujärjestelmän keskuslaitteena toimii palvelin. Keskuspalvelimesta on yhteys sisältöä ja järjestelmän toimintaa hallinnoiviin työasemiin. Se säilyttää esitettävät ohjelmat ja jakelee ne näyttölaitteille määritellyn toiminnon mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Suunnittelu ja dokumentointi

Laitteiden lopulliset paikat tarkennetaan sisustussuunnitelmien mukaan.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapelointineen
- kytkentäpiirustukset
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot laitetiedoilla täydennettynä.

Käyttökäyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää (Dokumentointia koskevat vaatimukset) vaatimusten lisäksi yksi sarja keskusyksikön yhteyteen. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 (Huoltokirjaa koskevat tiedot ja vaatimukset) mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja järjestelmän käyttöohjeet
- järjestelmän ja sen osakokonaisuuksien lohko- ja signaali-kaaviot käyttö- ja huoltotarkoitusta varten
- tiedot laiteliitännöistä ja signaalitasoista (voidaan esittää kaavioissa)
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoilikkeistä yhteystietoineen.

Asentaminen

Informaatiopalvelujärjestelmän kaapelointina käytetään rakennuksen yleiskaapelointiverkkoa.

Laadunvarmistus

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden asennukset puretaan pois.

Lisätietoja

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T510 Sähkölukitusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Sähkölukitusjärjestelmällä ohjataan ja etähallitaan ovien sähkölukkoja sekä valvotaan ovien asentotiloja (kiinni/auki). Järjestelmän sähkölukkoja ohjataan keskitetysti pääkellon aikaohjelmalla ja ovikohtaisesti tai keskitetysti paikallisilla ohjauspainikkeilla.

Järjestelmää voidaan etähallita tietoliikenneverkko-yhteyden kautta käyttämällä etähallintaan tarkoitettua ohjelmistoa.

Hätälukitus ohjaa äänentoiston automaattikuulutusta. Ovilukkojen avaus-/sulkupainikkeet asennetaan opettajan huoneeseen ja kouluisännän / rehtorin tilaan.

Toiminta

Aikaohjauksella ohjataan ovia keskitetysti ja ovikohtaisesti asetettujen aikaohjelmien mukaan. Ovien lukitusta valvotaan magneettikoskettimilla ja lukon mikrokytkimellä. Paikalliset ohjauspainikkeet ja etähallinta toimivat aikaohjauksen rinnalla ohittaen sen.

Tekniset vaatimukset

Aikaohjauksien tulee olla aseteltavissa ovikohtaisesti, vähintään 4 aikaohjausta (auki-kiinni) kullekin ovelle vuorokaudessa.

Paikallisella ohjauspainikkeistolla suoritettavat toimenpiteet:

- kaikki ovet auki
- kaikki ovet kiinni
- tietyn oven auki ohjaus hetkellisesti (säädetty viive xx sekuntia – x minuuttia)
- tietyn oven auki ohjaus toistaiseksi
- tietyn oven kiinni ohjaus.

Etähallintatyöasemalta suoritettavat toimenpiteet:

- kaikki ovet auki
- kaikki ovet kiinni
- tietyn oven auki ohjaus hetkellisesti (säädetty viive xx sekuntia – x minuuttia)
- tietyn oven auki ohjaus toistaiseksi
- tietyn oven kiinni ohjaus
- ovien tilatietojen valvonta (auki/kiinni).

Jännitelähteinä käytetään lukitusjärjestelmän verkkoyksiköitä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloinneista
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohkokaariot täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttö- ja loppudokumentointi toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja telelaitetilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaariot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Asentaminen

Laadunvarmistus

Tarkastus suoritetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan ja siinä käytetään soveltuvien osien korttia ST 663.41, Kulunvalvontajärjestelmän tarkastuspöytäkirja.

Hankkeeseen osallistuvilla henkilöillä tulee olla voimassa olevat turvasuojaajakortit.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Saneerattavien ulkoseinien asennukset puretaan ja asennetaan uudelleen. Purkualueiden asennukset puretaan pois.

Lisätietoja

T520 Kulunvalvontajärjestelmä

Yleiskuvaus

Kulunvalvontajärjestelmällä hallitaan kulkua rakennuksessa, ohjataan ovien aukioloa ja lukitusta sekä suoritetaan työajanseurantaa. Rakennus on jaettu kulkualueisiin. Järjestelmää hallinnoidaan paikallisilta työasemilta ja tarvittaessa etäyhteydellä tietoliikenneverkon kautta.

Järjestelmä on nykyinen mallia Hedsam X ja sitä laajennetaan.

Järjestelmä koostuu ovilla olevista

- lukijoista
- työajanleimauspäätteistä
- keskusyksiköstä
- hallinnointipisteistä (työasemat).

Järjestelmä on varustettu graafisella käyttöliittymällä ja vieraskirjaohjelmistolla vierailijoiden kirjaamista varten.

Kulunvalvontajärjestelmän keskusyksikkönä toimii palvelinkone, joka sisältää tarvittavat sovellusohjelmistot. Palvelinlaitteena käytetään kulunvalvontajärjestelmään soveltuvaa PC:tä.

Kulikutunnisteena ("kultuavaimena") käytetään avainperä- mallista etätunnistinta. Osa ovista varustetaan näppäimistölukijoilla. Koodin käyttöajat määritellään konfiguroinnin yhteydessä.

Toiminta

Rakennuksen ulkoovet, eri osastojen väliset ovet, käytäviä katkaisevat ovet sekä tietyt erillisovet ja portit sekä puomit varustetaan kulunvalvonnalla.

Järjestelmässä tulee olla vapaasti määriteltävät kulikutunnistekohtaiset kulkuoikeudet, eli kuka saa kulkea, mistä ovesta saa kulkea ja mihin aikaan saa kulkea.

Pääosin ovet ovat yhteen suuntaan kulunvalvottuja eli sisään mennään luettamalla kulikutunniste ja ulos tullaan painamalla avauspainiketta. Oven avaaminen muulla tavoin aiheuttaa hälytyksen. Kulunvalvonnalla varustetuista ovista liitetään hälytys murtoilmaisujärjestelmään.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän ja sen käyttöliittymien tulee toimia lähiverkossa niin, että järjestelmän ylläpitäjillä on mahdollisuus hallita sitä työasemilta joko erillisen paikallisen ohjelmiston tai selaimen avulla. Hallintakäyttöliittymän kielen tulee olla valittavissa suomen, ruotsin tai englannin kielen välillä.

Järjestelmän tulee soveltua usean organisaation yhteiseksi järjestelmäksi, jota voidaan hallinnoida useamman eri käyttäjän toimesta. Yksi käyttäjästä toimii pääkäyttäjänä. Järjestelmän kapasiteetti mitoitetaan siten, että siihen voidaan liittää useita satoja oviympäristöjä ja tuhansia käyttäjiä.

Sähkökatkojen varalta järjestelmän toiminta varmennetaan sekä moottorilukkojen että kulunvalvonnan jännitesyöttöjen osalta akkuvarmennetuilla virtalähteillä.

Järjestelmän tulee toimia kokonaisuudessaan vähintään yhden tunnin kestävänsä sähkökatkoksen ajan. Järjestelmän oviympäristöjen tulee toimia kahden tunnin sähkökatkoksen ajan.

Palvelin liitetään lähiverkkoon (CAT6-kaapelointi, TCP/IP) siihen sisältyvän verkkokortin avulla. Palvelimessa on oltava vikasietoinen levyjärjestelmä, minkä lisäksi järjestelmän data on turvakopioitava erilliselle ulkoiselle tallennusvälineelle. Järjestelmän älykkyyden tulee olla hajautettu siten, että väylä- tai pääteohjaimen tai palvelimen vioittuminen ei estä muun järjestelmän toimintaa. Oviympäristöjen tulee jatkaa toimintaansa vikahetkellä voimassa olleiden tietojen mukaisesti.

Keskusyksikkö liitetään UPS -varmennettuun verkkoon ja sen tulee toipua automaattisesti sähkökatkosten jälkeen.

Järjestelmän ohjelmistojen tulee olla käyttäjää opastavia.

Asennus- ja konfigurointiohjelmistojen tulee olla saatavissa ja luovutettavissa tilaajalle.

Järjestelmän tulee sisältää seuraavat ohjelmistot ja ominaisuudet:

- kulunvalvontaohjelmisto
- ovivalvontaohjelmisto (ellei sisälly edelliseen)
- työajanseurantaohjelmisto
- puhelinjärjestelmäliitännät
- graafinen käyttöliittymä
- murtoilmaisujärjestelmän ohjaus (ellei sisälly kulunvalvontaohjelmistoon)
- ruokalaohjelmisto
- etäkäyttöohjelmisto (ellei sisälly kulunvalvontaohjelmistoon)
- lähiverkko (LAN) -liitännät
- liitäntä henkilöstöhallinto-ohjelmistoon (palkanlaskentaohjelmistoon)
- vieraskirjaohjelmisto (optio)
- kuvarekisteriohjelmisto (optio)
- erillinen informaatiopalveluohjelmisto (optio)
- työnumero- ja projektiseurantaohjelmisto (optio)
- ajoneuvonrekisteritunnistusohjelmisto (optio)

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohkokaamiot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttöä toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja telelaitetilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää seuraavat asiakirjat:

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaamiot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- ohjelmistot, konfigurointitiedot
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Järjestelmästä laaditaan yhdessä käyttäjän kanssa rekisteriseloste, jonka käyttäjä arkistoi.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ohjeita ja kortin ST 665.30, Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmät, asennusohje, periaatteita.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys turvajärjestelmien asentamiseen. Pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi SETI-TU -sertifikaatilla tai muulla vastaavalla tavalla.

Laadunvarmistus

Tarkastus suoritetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan, ja siinä käytetään korttia ST 663.41, Kulunvalvontajärjestelmän tarkastuspöytäkirja.

Käytetään korttia ST 665.40, Kulunvalvontajärjestelmän kaapeloinnin tarkastus- ja mittauspöytäkirja.

Hankkeeseen osallistuvilla henkilöillä tulee olla voimassa olevat turvasuojaajakortit.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Saneerattavien ulkoseinien asennukset puretaan ja asennetaan uudelleen. Purkualueiden asennukset puretaan pois ja silmukat kytketään tarvittavilta osin uudelleen.

Lisätietoja

Kulun- ja kameravalvontajärjestelmän sekä muiden järjestelmien väliset integraatiot on esitetty erillisessä asiakirjassa.

T530 Murtoilmaisujärjestelmä**Yleiskuvaus**

Murtoilmaisujärjestelmällä valvotaan luvaton tunkeutumista tai liikkumista rakennuksessa. Järjestelmän ilmaisimet valvovat rakennuksen kuorta, tiloja ja ovien kiinnioloa. Valvontaan käytetään lasirikkoilmaisimia, liikeilmaisimia ja ovissa magneettikoskettimia. Järjestelmästä on ilmoituksensiirtoyhteys vartiointiliikkeen hälytyskeskukseen.

Järjestelmä on nykyinen HHL ja sitä laajennetaan.

Toiminta

Ulko-ovia valvotaan magneettikoskettimilla, aulatiloja liike- ja lasirikkoilmaisimilla ja pääkäytäviä liikeilmaisimilla.

Järjestelmää hallinnoidaan käyttölaitteiden tai etäkäyttöliittymän avulla.

Järjestelmän hälytystiedot siirretään ilmoituksensiirtojärjestelmän kautta vartiointiliikkeen hälytyskeskukseen ja rakennusautomaatiojärjestelmään. Ilmoituksensiirtojärjestelmä koostuu ilmoituksensiirtolaitteesta, ilmoituksensiirtotiestä (siirtoliittymästä) ja vastaanottopisteestä (vartiointiliikkeen hälytyskeskuksesta).

Tekniset vaatimukset

Järjestelmä on osoitteellinen, väyläpohjainen järjestelmä. Järjestelmän laitteineen tulee täyttää turvuokassa x ja ympäristöluokassa X standardien SFS-EN 50131-X (osat 1–7), SFS-CLC/TS 50398 ja SFS-EN 50136 -X (osat 1–2) vaatimukset.

Asennus- ja konfigurointiohjelmistojen tulee olla saatavissa ja luovutettavissa tilaajalle.

Järjestelmästä saatavan yhteishälytyksen lisäksi varaudutaan myös osoitekohtaiseen hälytyksensiirtoon.

Liikeilmaisimina käytetään anti-masking -ilmaisimia.

Suunnittelu ja dokumentointi

Järjestelmän määrittelyyn on suunnittelussa käytetty korttia ST 663.45, Murtoilmaisujärjestelmän toteutuspyytäkirja.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttödokumentteja toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja telelaitetilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohje
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohko-kaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi

- ohjelmistot ja konfigurointitiedot
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ohjeita ja kortin ST 663.30 periaatteita.

Osoitetekstit ja muut konfigurointitiedot hyväksytetään kirjallisesti käyttäjällä ja valvojalla ennen konfigurointia.

Laadunvarmistus

Laatu varmistetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan. Tarkastuksessa käytetään korttia ST 663.30.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys turvajärjestelmien asentamiseen. Urakoitsijan tulee olla Finanssialan Keskusliiton hyväksymä asennusliike tai pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi SETI-TU -sertifikaatilla tai muulla vastaavalla, yleisesti käytössä olevalla tavalla.

Toteutushenkilöstöllä tulee olla voimassa olevat turvasuojaajakortit.

Ennen järjestelmän vastaanottoa tehdään käyttöönottotarkastus kortin ST 663.42 mukaisesti.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Saneerattavien ulkoseinien asennukset puretaan ja asennetaan uudelleen. Purkualueiden asennukset puretaan pois ja silmukat kytketään tarvittavilta osin uudelleen.

Lisätietoja

Murtoilmaisu- sekä kulunvalvonta- ja kameravalvontajärjestelmien väliset integraatiot on esitetty erillisessä asiakirjassa.

T550 Kameravalvontajärjestelmä

Yleiskuvaus

Kameravalvontajärjestelmällä valvotaan ulko-alueita, rakennuksen sisäänkäynti- ja lastaustiloja sekä sisätiloissa asiakaspalvelupisteitä, auloja ja pääkäytäviä.

Valvontaan käytetään verkkokameroita (IP -kameroita). Järjestelmästä on kuvansiirto vartiointiliikkeen. Etähallinta tapahtuu tietoliikenneverkon (IP-verkon) kautta käyttäen tietokonepohjaista työasemaa.

Laajennusosalle asennetaan uusi tallenninyksikkö, muilla osilla kameravalvonta liitetään nykyiseen järjestelmään.

Toiminta

Päiväsaikaan valvotaan eniten sisäänkäyntiä, lastaustiloja sekä asiakaspalvelupisteitä ja öisin ulkoalueita, rakennuksen ympäristöä sekä myös sisäänkäyntiä ja lastaustiloja. Painotukset huomioidaan tallennuksen ohjelmoinnissa.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän tulee olla tasalaatuinen, verkkoympäristössä toimiva ja etähallintaan soveltuva kokonaisuus.

Järjestelmän tulee täyttää standardin SFS-EN 50132-1 vaatimukset järjestelmään suunnitelmassa määriteltujen toimintojen ja järjestelmän turvaluokan **X** mukaisesti. Luokitus vastaa standardien turva- ja ympäristöluokitusasoja.

Kameravalvontajärjestelmän kuvan Dynamic Range -arvon tulee olla vähintään 65 dB (standardin IEC 62676 Part 5 mukaan)

Suunnittelu ja dokumentointi

Järjestelmän määrittelyyn on suunnittelussa käytetty korttia ST 663.43, Kameravalvontajärjestelmän toteutuspyytäkirjaa.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- kaapelointien asennuspiirustukset
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohkokaaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla
- kameroiden asennus- ja testauspyytäkirja.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttö- ja loppudokumenttien toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja telailaitetilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit sähköselostuksen yleisen osan kohdan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet huomioiden eri käyttö- oikeustasot
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- ohjeet tarkastus- ja kunnossapitotoimia varten sekä huoltotoimenpiteiden dokumentaatio
- toteutuksen mukaiset asennuspiirustukset ja laiteluettelo
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Järjestelmästä laaditaan yhdessä käyttäjän kanssa rekisteriseloste, jonka käyttäjä arkistoi.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ohjeita ja kortin ST 664.30

(Kameravalvontajärjestelmät, asennusohje) ja ST 669.20 (Lähiverkkojen käyttö turvallisuusjärjestelmissä) ohjeita ja periaatteita.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys turvajärjestelmien asentamiseen.

Pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi SETI-TU -sertifikaatilla tai muulla vastaavalla tavalla.

Laadunvarmistus

Laatu tarkastetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan.

Järjestelmän kuvanlaatu todetaan Finanssialan Keskusliiton K-menetelmällä.

Ennen järjestelmän vastaanottoa tehdään käyttöönottotarkastus kortin ST 663.40

(Kameravalvontajärjestelmät tarkastuspyytäkirja) mukaisesti.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Ulkoseinän asennukset puretaan saneerauksen ajaksi pois ja asennetaan uudelleen. Purkualueiden asennukset puretaan kokonaisuudessaan.

Lisätietoja

T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T610 Paloilmoitinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Paloilmoitinjärjestelmällä valvotaan rakennuksen tiloja tulipalon tai savunmuodostuksen havaitsemiseksi. Rakennukseen asennetaan koko kiinteistön kattava viranomaismääräysten ja ohjeiden mukainen, automaattinen, osoitteellinen, osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä. Järjestelmä varustetaan graafisella käyttöliittymällä, jolla voidaan hoitaa ja ohjata kaikkia järjestelmän toimintoja.

Keskuslaitteisto on nykyinen ja sitä laajennetaan suunnitelmissa olevin osin. Käyttöön otossa, tarkastuksissa ja dokumentoinnissa huomioidaan että järjestelmän muutokset ja laajennukset otetaan käyttöön useammassa eri vaiheessa.

Toiminta

Järjestelmä valvoo tiloja ja ohjaa myös savunpoistoa savulohkoittain, jos kiinteistössä on automaattinen savunpoisto, sekä poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää.

Tekniset vaatimukset

Paloilmoitusjärjestelmä liitetään kiinteistön hätäkuulutusjärjestelmään siten, että kerroksiin saadaan osoiteryhmittäin selväkielinen hälytystieto palohälytyksestä. Varsinaisia palokelloja ei kerroksiin asenneta (kerroksiin asennettavat palokellot ryhmitellään).

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnittelu on tehty standardin SFS-EN 54 vaatimukset täyttävällä järjestelmäperiaatteella käyttäen apuna ST -ohjeisto 1:tä, Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 (2010).

Järjestelmäkirjaukset on dokumentoitu kortin ST 662.40 mukaiseen paloilmoittimen toteutuspöytäkirjaan.

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohkoakaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttöä toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja telelaitetilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit sähköselostuksen yleisen osan kohdan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkoakaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- tarkastuspöytäkirjat
- paloilmointitoteutuspöytäkirja, kohdekortit, paikantamiskaaviot.

Asentaminen

Asennukset tehdään hyväksytyn asennussuunnitelman, ST -ohjeiston 1 (Sähkötieto ry), ST -käsikirjan 10 sekä kortin ST 662.10 suositusten mukaisesti.

Laadunvarmistus

Laatu tarkastetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan. Järjestelmästä vastaa paloilmointiliike, joka tarkastaa suunnitelmat ennen asennustöiden alkua. Töitä ei saa aloittaa ilman hyväksyttyä asennussuunnitelmaa.

Järjestelmästä laaditaan asennustodistus kortin ST 662.41 mukaisesti.

Järjestelmälle suoritetaan viranomaisen hyväksymän tarkastuslaitoksen käyttöönottotarkastus ennen vastaanottotarkastusta.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden paloilmointiasennukset puretaan, jäljellejäävien silmukoiden toiminta varmistetaan uusin kytkennöin.

Työmaalle asennetaan väliaikainen langaton paloilmoitinjärjestelmä, joka kytketään osoitinyksiköllä nykyiseen järjestelmään.

Lisätietoja

Paloilmoitinjärjestelmän ja muiden järjestelmien väliset integraatiot on esitetty erillisessä asiakirjassa.

T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Yleiskuvaus

Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmällä edesautetaan savun poistamista rakennuksesta tulipalotilanteissa. Järjestelmä ohjaa ja valvoo rakennukseen asennettuja savunpoistoluukkujaja ja -ikkunoita. Järjestelmää ohjataan manuaalisesti savunpoiston ohjauskeskuksesta.

Toiminta

Savunpoistoluukut ja/tai ikkunat avataan laukaisulaitteilla, joita ohjataan käsikäyttöisesti laukaisukeskuksesta ja tarvittaessa automaattisesti paloilmoitinkeskuksesta.

Järjestelmä liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään vikailmoitusten sekä LVI-laitteiden ohjausten toteuttamiseksi.

Savunpoistoluukkuja ja -ikkunoita käytetään myös tuuletukseen suunnitelmien mukaan.

Tekniset vaatimukset

Rakennukseen toteutetaan savunpoistojärjestelmä viranomaisvaatimuksien mukaisesti.

Savunpoiston ohjauksen ja sähkönsyötön johtojärjestelmän tulee olla palonkestäviä.

Savunpoistoluukut ja -ikkunat varustetaan valvontakoskettimilla murtoilmaisua varten.

Toteutuksen teknisiä vaatimuksia esitetään savunhallintatoteutuspöytäkirjassa, esimerkiksi kortissa ST 666.41.

Suunnittelu ja dokumentointi

Luukkujen laukaisuryhmitys, kaapelointi sekä ohjaukset ja jälleenannot on esitetty savunpoistokaaviossa.

Suunnitelmapiiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Ohjauskeskuksien ja -painikkeiden viereen toimitetaan laminoidut värilliset aluekaaviot laukaisualueista.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttö- ja loppudokumentointi toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja kiinteistöhuoltotilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohko-kaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- tarkastuspöytäkirjat

- savunpoiston aluekaaviot
- järjestelmän kunnossapito-ohjelma.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ja kortin ST 666.30 (Savunhallintajärjestelmä, asennus) ohjeita.

Asennukset tehdään viranomaisten hyväksymän asennussuunnitelman sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Järjestelmän ohjauskeskukset ja kytkentärasiat varustetaan kaiverretulla, punaisella, noin 7 mm korkuisella ”Savunpoiston ohjaus” -tekstillä.

Laadunvarmistus

Laatu tarkastetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan. Tarkastuksessa käytetään korttia ST 666.40, Savunhallintajärjestelmä, asennustodistus.

Järjestelmälle suoritetaan toimintakokeet ennen vastaanottotarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa paloviranomainen vastaanottotarkastuksen jälkeen.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset laitteistot puretaan.

Lisätietoja

Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmän sekä muiden järjestelmien väliset integraatiot on esitetty erillisessä asiakirjassa.

T660 Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Yleiskuvaus

Palo-ovien ohjaus- ja valvontajärjestelmällä estetään palon ja savun leviämistä käytävillä ja muissa vastaavissa paikoissa tulipalotilanteissa. Järjestelmä ohjaa ja valvoo rakennukseen asennettuja palo-ovia. Järjestelmä toimii ovikohtaisesti automaattisesti, manuaaliset ohjaukset ovat suoritettavissa paikallisesti ovien läheisyydestä.

Toiminta

Normaalitilanteessa laitteiden avulla pidetään kulkutiet avoinna ja ovet auki. Palotilanteessa ovet sulkeutuvat savuilmaisimien ohjaamana.

Tekniset vaatimukset

Toteutuksen teknisiä vaatimuksia on annettu paloilmointitoteutuspytäkirjassa.

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohkokaaviot täydennettyinä hankittavien laitteiden mukaisilla laitetiedoilla.

Toteutusta palvelevat piirustukset täydennetään loppupiirustuksiksi asennusten valmistuttua.

Käyttökäyttö- ja loppudokumentointi toimitetaan sähköselostuksen yleisen osan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja kiinteistön huoltotilaan. Huoltokirjaa varten toimitetaan käyttö- ja loppudokumentit kohdan sähköselostuksen yleisen osan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet
- laitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän lohkokaaviot käyttö- ja huoltotoimintaa varten
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät

- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai -kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen
- tarkastuspöytäkirjat.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan ovitoimittajan ohjeita ja periaatteita.

Asennukset tehdään viranomaishyväksytyn asennussuunnitelman ja viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Laadunvarmistus

Laatu varmistetaan yleisen osan kohdan C 07 mukaan.

Palo-oville suoritetaan toimintakokeet ennen vastaanottotarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa paloviranomainen vastaanottotarkastuksen yhteydessä.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Mahdolliset purkualueiden nykyiset laitteistot puretaan.

Lisätietoja

T670 Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennuksen poistumishälytyksiin ja turvakuulutuksiin käytetään poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmää. Järjestelmää ohjataan paloilmoittimella sekä kuulutuskojeilla. Järjestelmä kattaa rakennuksen kaikki tilat, joissa on ihmisiä.

Järjestelmän keskuslaite on nykyinen. Laajennusosalle asennetaan uusi vahvistinyksikkö, joka liitetään nykyiseen keskuslaitteistoon.

Toiminta

Järjestelmä on 1-ohjelmainen poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä.

Järjestelmä on jaettu kuulutusalueisiin seuraavasti:

- kaikki tilat (koko järjestelmä)
- asiakastilat
- henkilökunnan tilat.

Tarkempi kuulutusaluejako on esitetty kaavioissa.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmä rakennetaan täyttämään standardin SFS-EN 60849 "Äänijärjestelmät hätätilannekäyttöön" vaatimukset.

Järjestelmän laitteiden tulee täyttää standardit

- SFS-EN 54-16. Äänihälytyksen hallinta- ja osoituslaitteet
- SFS-EN 54-24. Kuulutusjärjestelmän komponentit – kaiuttimet
- SFS-EN 54-4. Kuulutusjärjestelmän komponentit – tehölähteet vaatimukset.

Järjestelmän rakenteessa noudatetaan korttien ST 631.10 ja ST 631.11 ohjeita soveltuvin osin.

Teknisiä vaatimuksia toteutuksesta on annettu myös paloilmoitintoteutuspöytäkirjassa (ST 662.40).

Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnitelmapiirustukset täydennetään toteutusta palveleviksi piirustuksiksi laatimalla

- asennuspiirustukset kaapeloituina
- kytkentäpiirustukset

- järjestelmäkaavio täydennettynä hankittavien laitteiden mukaisilla laite- ja kaapelointitiedoilla
- lohko-kaaviot täydennettynä laitetiedoilla.

Käyttöpiirustuksia toimitetaan kohdan C08 vaatimusten lisäksi yksi sarja päävahvistinkaappiin. Huoltokirjaa varten toimitetaan loppudokumentit kohdan C09 vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän käyttö- ja loppudokumentoinnin tulee sisältää:

- järjestelmäkuvaus ja käyttöohjeet
- erillislaitteiden käyttöohjeet
- järjestelmän ja sen osakokonaisuuksien lohko- ja signaali-kaaviot käyttö- ja huoltotarkoitusta varten
- tiedot laiteliitännöistä ja signaalitasoista (voidaan esittää kaavioissa)
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmänosien huolto-ohjeet tai kaaviot
- toteutusta palvelevat piirustukset päivitettyinä lopullista asennusta vastaaviksi
- esimerkiksi kortin ST 631.40 mukainen tarkastuspöytä- kirja
- puheen ymmärrettävyyden tarkastuksen mittauspöytä- kirja
- ohjelmistot, konfigurointitiedot
- tiedot järjestelmän huoltoliikkeistä yhteystietoineen.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan suunnitelma-asiakirjojen, edellä mainittujen standardien vaatimuksia, laitetoimittajan ohjeita ja kortin ST 631.30 sekä ST -käsikirjan 19 luvun 7 periaatteita.

Laadunvarmistus

Kaapeloinnin mittaus- ja tarkastustulokset kirjataan kortin ST 631.41 mukaiseen pöytäkirjaan.

Järjestelmän vastaanotossa todetaan suoritetuiksi lisäksi standardissa SFS-EN 60849 esitetyt puheen ymmärrettävyyden mittaukset, joista on laadittu mittauspöytäkirja.

Mittaukset dokumentoidaan kortin ST 631.40 mukaisesti.

Purkutööt ja tilapäisjärjestelyt

Purkualueiden nykyiset asennukset puretaan. Nykyisiä hyväkuntoisia kaiuttimia voidaan käyttää uudelleen. Purkualueille päätyvät ryhmät mitataan uudelleen ja niiden toiminta varmistetaan tarvittaessa uusilla kytkennöillä.

Lisätietoja

T7 VIRANOMAI SJÄR JESTEL MÄ T

T710 Viranomaisviestijärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennus varustetaan viranomaisien väliseen yhteydenpitoon tarkoitettulla viranomaisverkolla. Verkko rakennetaan monipalveluverkkona, joissa kaikkien operaattoreiden GSM -verkot tulee välittyä.

Toiminta

Tekniset vaatimukset

Rakennukseen hankitaan 19" ristikytkentäkaappi, johon asennetaan oma toistin ja yhdyssuodin virtalähteineen ja akustoineen. Akuston kapasiteetissa ja ristikytkentäkaapin laitetilassa varaudutaan operaattoreiden laitteille.

Yhdyssuotimessa varataan seuraavat taajuudet:

- 370 - 450 MHz
- 806 - 960 MHz
- 1920 - 2170 MHz

- 2500 - 2690 MHz

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen lopullisia järjestelmähankintoja urakoitsijan tulee suorittaa kentän voimakkuusmittaukset, joilla todennetaan kuuluvuus. Mittaukset pitää suorittaa riittävän ajoissa ja niiden oikea-aikaisesta suorittamisesta vastaa urakoitsija.

Työpiirustukset (myös vaimennuslaskelmat) tulee hyväksyttää teleoperaattoreilla ennen asennusten aloittamista.

Asentaminen

Asennukset tehdään viranomaisten hyväksymän asennussuunnitelman sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Laadunvarmistus

Järjestelmän toiminta tarkastetaan kuuluvuuskokein sekä -mittauksin ja tuloksista laaditaan pöytäkirja.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

T810 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Yleiskuvaus

Rakennusautomaatiojärjestelmällä hallitaan rakennuskohteen energiankäyttöä ja käyttöolosuhteita siten, että kohteelle suunnitteluvaiheessa asetetut sisäilmaston tavoitearvot ja kulutustavoitteet saavutetaan.

Toiminta

Rakennusautomaatiojärjestelmän avulla ohjataan, valvotaan ja seurataan LVIAS -järjestelmiin liittyviä mittaus-, säätö-, ohjaus- ja hälytystoimintoja.

Tekniset vaatimukset

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitettävien laitteiden tulee olla rakenteeltaan ja toiminnoiltaan voimassa olevien säädösten, määräysten ja asetusten mukaisia.

Järjestelmään liitettäviltä laitteilta edellytetyt EMC -vaatimukset (asennusympäristöstä riippuva häiriönsieto- ja häiriönpäästötaso) on määriteltä standardissa SFS-EN 50491-5- 1, Yleiset vaatimukset, SFS-EN 50491-5-2, Koti- ja toimistoympäristö, ja SFS-EN 50491-5-3, Teollisuusympäristö.

Rakennusautomaatiojärjestelmän kaapeloinnissa suositeltavia kaapelityyppejä:

- ohjaus: esim. MMO, MMJ, MHS (standardi SFS 2091, 3714 ja 5739)
- säätö: esim. KLM, NOMAK (standardi SFS 2751)
- hälytys/indikointi: esim. KLM, NOMAK (standardi SFS 2751)
- mittaus: esim. KLMA, NOMAK (standardi SFS 2755)
- runkokaapeli: esim. JAMAK, LONAK, KJAAM, CAT6 (standardi SFS EN 50173-2)

Suunnittelu ja dokumentointi

Rakennusautomaatiojärjestelmän hankintalaajuus on esitetty rakennusautomaation suunnitelma-asiakirjoissa, joita ovat järjestelmäkaavio, säätökaaviot, toimintaselostukset, piste-, laite- ja venttiililuettelot, työselostus, tarjouspyyntö, urakkaohjelma ja urakkarajaliite.

Rakennusautomaatiohankintaan kuuluvien laitteiden yleiset tekniset vaatimukset on esitetty työselostuksessa. Tarkemmat mitoitusarvot ja alustavat asetusarvot on esitetty rakennusautomaatiojärjestelmän muissa suunnitelma-asiakirjoissa.

Kaikki rakentamisaikana tapahtuneet muutokset viedään luovutusdokumentteihin. Rakennusautomaatiojärjestelmän suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt tekniset arvot täydennetään luovutuspiirustusvaiheessa vastaamaan valittuja laitteita ja asetusarvot korjataan vastaamaan käyttöönotton yhteydessä valittuja viritysarvoja.

Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmat, asennukset ja kytkennät dokumentoidaan siten, että järjestelmän käyttö, ylläpito ja käytön aikainen vian haku onnistuu järjestelmän loppukäyttäjältä ilman asiantuntija-apua.

Dokumentit kootaan A4-kokoon taitettuina luovutuskansioiksi. Loppupiirustuksiin merkitään teksti loppupiirustus sekä päiväys. Luovutuskansioihin liitetään säätöpiirien virityspöytäkirjat ja laite-esitteet asennetuista laitteista. Luovutusdokumentteihin sisällytetään suomenkieliset ohjeet järjestelmän käytöstä ja tarvittavista varmistus- ja palautustoimenpiteistä.

Luovutuskansioita toimitetaan 2 kpl, toinen käyttökohteeseen ja toinen tilaajan arkistoitavaksi. Kansioiden rakenne (sisällysluettelo) hyväksytetään tilaajalla ennen kansioiden kokoamista.

Alakeskuksiin kootaan käyttöpiirustuksiksi kuhunkin yksi sarja kyseisen alakeskuksen dokumenteista A4-kokoon taitettuna ja muovitaskuun sijoitettuna.

Sähköisessä muodossa olevat luovutusdokumentit sekä käyttö- ja huolto-ohjeistus toimitetaan yleisen osan C082 mukaan.

Hankinnan suunnittelussa on huomioitava myös toimitukseen liittyvät asiat kortin ST 711.12 mukaisesti.

Huoltokirjatiedot laaditaan yleisen osan C09 mukaan.

Asentaminen

Rakennusautomaatiojärjestelmän kaikki kojeet ja laitteet merkitään heti asennuksen jälkeen väliaikaisilla merkinnöillä, joista selviää laitteesta suunnitelmissa käytetty tunnus ja asennuspäivämäärä.

Väliaikaiset merkinnät poistetaan vasta kun lopulliset laitemerkinnät on tehty. Näkyviin jäävät laitteiden ja hormien pintoihin tehtyt väliaikaiset merkinnät poistaa urakoitsija omalla kustannuksellaan.

Lopullisista merkinnöistä on selvittävä laitteesta rakennusautomaatiojärjestelmässä käytetty tunnus ja nimi sekä vaikutus- tai palvelualue.

Asennuksissa on huomioitava kortissa ST 711.12 esitetyt yleiset vaatimukset.

Järjestelmän asentavalla urakoitsijalla tulee olla pätevyys rakennusautomaatiotöihin. Pätevyyden voi osoittaa esimerkiksi Henkilö- ja Yritysarviointi SETI Oy:n RAU -urakoitsijahyväksynnällä tai muulla vastaavalla tavalla.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen perustan muodostavat urakoitsijan oma projektinhallinta ja rakentamisen aikana suoritettut tarkastukset.

Urakoitsijan oma projektinhallinta tulee toteuttaa korttien ST 736.00 ja ST 711.12 ohjeistuksen mukaisesti.

Järjestelmän toimivuus ja suunnitelmanmukaisuus varmistetaan rakentamisvaiheessa tehtävillä tarkastuksilla.

Tarkastuksia ovat

- urakoitsijan ohjelmisto- ja kytkentädokumentoinnin tarkastukset
- laitehyväksynät
- laite- ja asennustapatarkastukset
- mallihuonetarkastukset

- rakennusautomaatiojärjestelmän pistekoestukset (ohjaus-, säätö-, mittaus-, hälytys- ja käyttötilapisteet)
- valvomo-ohjelmistojen toimivuuden tarkastukset
- urakoitsijan omat laadunvarmistustarkastukset (itselleluovutus ST -kortin 736.00 mukaan)
- LVIAS -järjestelmien toimintakokeet
- käyttöönottovaiheen viritys- ja trendiajojen tarkastukset
- yhteiskoekäyttövaiheen seurantatarkastukset
- vastaanottotarkastus
- luovutustarkastus
- loppudokumentoinnin tarkastus.

Purkutyöt ja tilapäisjärjestelyt

Lisätietoja

Rakennusautomaatiojärjestelmän takuuajan huolto sisältää järjestelmässä takuuajana havaittujen laadullisten tai toiminnallisten puutteiden, järjestelmä- ja laitevikojen sekä ohjelmavirheiden korjaukset ja niiden dokumentoinnin. Takuuajan päättyessä luovutetaan tilaajalle päättymishetken tilannetta vastaavat varmuuskopiot valvomo- ja alakeskusohjelmistoista. Mikäli takuuajaisilla korjauksilla on ollut vaikutusta järjestelmän dokumentaatioon, sisältyy dokumenttien päivitys urakkaan. Takuuajan pituus ja muut takuuseen sisältyvät velvoitteet on esitetty urakkaohjelmassa.

T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä

Yleiskuvaus

Sähköenergian mittausjärjestelmillä mitataan kohteen kokonaissähköenergian kulutusta jaettuna haluttuihin yksittäisiin kulutuskohteisiin, huoneistoihin tai kulutusryhmiin. Mittausjärjestelmästä kulutustieto voidaan siirtää muihin järjestelmiin kuten rakennusautomaatio-, laskutus- ja kulutusten seurantajärjestelmiin.

Mittausjärjestelmä koostuu sähköenergian kulutusmittareista ja keskusyksiköstä sekä mittareiden ja keskusyksikön välisistä kaapeloinneista. Järjestelmän laitteiden on oltava yhteensopiva Schneider Electric PME-järjestelmän kanssa. KTS Kauniaisten kaupungin mittausohje.

Toiminta

Mittarit valitaan sähkötariffin mukaan joko yksi- tai kaksitariffimittaukseen sopiviksi. Sähköenergian laskutusmittarit toimittaa paikallinen verkkoyhtiö tarvittavine etälukulaiteineen. Laskutusmittareiden liittämistä kohteen sähkö- energian mittausjärjestelmään tulee sopia verkkoyhtiön kanssa erikseen.

Sähköenergiamittarit ovat joko yksi- tai kolmivaiheiliitäntäisiä. Mittarit kytketään joko suoraan päävirtapiiriin tai erillisten virtamuuntajien avulla mitattavan kuorman suuruudesta riippuen.

Sähköenergiamittareilta kulutustiedot on saatavissa potentiaalivapaina pulssitietoina tai datana tiedonsiirtoväylän kautta.

Sähköenergian kulutustiedot kootaan mittausjärjestelmän keskusyksikölle. Mittausjärjestelmästä riippuen keskusyksikkö voi olla erillinen keskusyksikkö tai PC varustettuna mittausjärjestelmätoimittajan ohjelmistolla.

Tekniset vaatimukset

Laskutukseen käytettävien sähköenergiamittarien ja mittausjärjestelmien tulee olla tähän tarkoitukseen tyyppihyväksyttyjä.

Sähköenergiamittareiden sähköturvallisuuden ja sähkömagneettisen yhteensopivuuden osalta mittarien tulee täyttää sähköturvallisuuslain (410/1996) 5 §:ssä asetetut vaatimukset.

Sähköisiltä ominaisuuksiltaan mittarien tulee täyttää asennustilan edellyttämät kotelointiluokkavaatimukset.

Lisäksi laitehankinnoissa, kytkennöissä ja asennuksissa noudatetaan voimassa olevia standardeja ja ohjeita (SFS -käsikirja 620-1 ja -2).

Suunnittelu ja dokumentointi

Sähköenergiamittarien tyypit, koodaus, sijoitus, mitoitus ja asennus esitetään sähkösuunnitelmissa ja sähkölaiteluetteloissa. Lisäksi sähkösuunnitelman asennuspiirustuksissa, kaapeliluetteloissa ja keskuskaavioissa esitetään laitteistojen ja liityntöjen tarvitsemat sähkösyötöt, kaapeloinnit ja kytkennät.

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitettävät kulutustiedot on esitetty rakennusautomaatiosuunnitelman pisteluetteloissa ja työselostuksen ohjelmisto-osuudessa tarvittavien pisteliityntöjen ja raportointivaatimusten osalta.

Asentaminen

Laitteiden asentamisessa tulee noudattaa laitevalmistajan ohjeita sekä huomioida mittariluennan ja huollon vaatimat tilat. Mittarit ja keskuslaitteet tulee sijoittaa sellaisiin tiloihin, joihin asiattomilta on pääsy estetty.

Laadunvarmistus

Asennusten valmistuttua laitteistoille tehdään itselleluovutustarkastukset sekä toimintakokeet, joista laaditaan pöytäkirjat.

Laadunvarmistus ja käyttöönotto suoritetaan kortin ST 51.26 mukaisesti.

Purkutööt ja tilapäisjärjestelyt

Purku alueilta katselmoidaan mahdolliset säästettävät laitteet ennen purkutöiden aloitusta.

Lisätietoja

Lisätietoja saa mittari- ja mittausjärjestelmän toimittajan asennus- ja käyttöohjeista.

LIITTEET