

PEIKKO FINLAND OY:N TERÄSOSATEHTAAN
MUUTOSPROJEKTI

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Suunnittelupainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2010
Henrik Katajainen

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

KATAJAINEN HENRIK: Peikko Finland Oy:n teräsosatehtaan muutosprojekti

Suunnittelupainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 16 sivua

Tämän opinnäytetyön valvojina ja ohjaajina toimi Lahden ammattikorkeakoulussa Markus Halme ja Peikko Finland Oy:ssä Pekka Hirvonen ja Jari Lehto.

Kevät 2010

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö on kaksiosainen, johon kuuluu kartoittaa Peikko Finland Oy:n teräsosatehtaan tuotannonkoneiden sähkösyötöt, piirtää niistä tarvittavat sähködokumentit sekä suunnitella ja piirtää uudet sähködokumentit muutosprojektia varten.

Työ aloitettiin vanhojen pääpiirikaavioiden päivittämisellä. Päivittämiseen kuului kaikkien tuotannonkoneita syöttävien pääkeskusten ja jakokeskusten pääpiirikaavioiden oikeellisuuden tarkistaminen ja muuttuvilta osin uudelleen piirtäminen. Pääpiirikaavioiden päivittämisen jälkeen tehdaslayouttiin merkattiin käsin kaikki tuotannon koneiden tarvitsemat kulutuspiirustukset, joista piirrettiin uusi päivitetty tehdaslayout. Tämän jälkeen uusien pääpiirikaavioiden suunnittelua ja piirtämistä varten kaikista tuotannonkoneista piti ottaa tarvittavat sähkösyöttöä koskevat tiedot ylös ja taulukoida tiedot myöhempää käyttöä varten. Lopuksi teräsosatehtaan tuotannossa käytettävien koneiden sähköä syöttävistä sähkökeskuksista piirrettiin nousukaavio.

Uusien sähködokumenttien suunnittelu alkoi siten, että vanhat kulutuspiirustukset piirrettiin muutettuun tehdaslayoutiin, jotta nähtiin, mitä vanhoja sähkösyöttöjä voitiin käyttää hyväkseen tuotannonkoneiden syöttöinä. Tämän jälkeen tehtiin tarvittavat muutokset tehdaslayoutiin, jotta kaikki tuotannonkoneet saivat tarvittavat sähkösyötöt. Pääpiirikaaviot piirrettiin tämän jälkeen, joihin merkattiin kiinteät ja siirrettävät sähkösyötöt tuotannonkoneille. Nousukaavio päivitettiin lopuksi.

Opinnäytetyön tuloksiksi saatiin päivitettyt pääkaaviot keskuksista, tehdaslayout kulutuspiirustuksista, uudet pääkaaviot ja tehdaslayout muutosprojektia varten sekä uudet ja vanhat nousukaaviot.

Avainsanat: Ryhmäkeskus, sulakeryhmä

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

KATAJAINEN HENRIK: A modification project in the steel parts factory of-
Peikko Finland Oy

Bachelor's Thesis in Mechatronics

16 pages

Spring 2010

ABSTRACT

This Bachelor's thesis included updating old electronic documents, layouts and designing and drawing new ones as the modification project in the steel parts factory of Peikko Finland Oy.

This work began by updating old circuit diagrams in Peikko Finland Oy steel parts factory. The updating work included all the main electricity diagrams of the electricity distribution centers, which supply power to the production machinery. After updating the main circuit diagrams, all the consumption points were drawn in the factory layout. For designing new electronic documents all the information about power was collected concerning production machinery, and listed for later use. At the end a ascending ghaps was drawn on the electricity distription centers supplying power to production machines.

The design of new electricity documents began by drawing the old consumption points to the new factory layout, to see which consumption points could be used as powersupply for the production machinery. After that the new factory layout was modified so that every production machine was supplied the power that they needed. Main circuit diagrams were then drawn, where all the fixed and movable consumption points were drawn. At the end, a new ascending ghaps was updated.

As a result of the study, main circuit diagrams of electricity distribution centers, a factory layout of the consumption points, new main circuit diagrams and a factory layout for the modification project, as well as new and old ascending ghaps were received.

Key words: Distribution centers, fuse block

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	SÄHKÖKESKUKSIIN LIITTYVIÄ KÄYTÄNNÖN OMINAISUUKSIA	2
2.1	Yleistä	2
2.2	Yleisimpiä syöttökeskuksien rakenteita	3
2.3	Jännitteettömäksi erottaminen	5
2.4	Keskuksiin liittyvät asennukset	5
2.5	Keskusympäristö	6
3	YLIVIRTASUOJAUS	7
4	SÄHKÖASENNUKSILTA VAADITTAVAT TARKASTUKSET	8
4.1	Käyttöönottotarkastus	8
4.2	Aistinvarainen tarkastus	8
4.3	Mittaukset ja toiminnalliset kokeet	9
4.3.1	Suojajohtimien, PEN- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuuden testaus	9
4.3.2	Eristysresistanssinmittaus	10
4.3.3	Syötön automaattisen poiskytkennän toiminnan testaus	10
4.3.4	Vikavirtasuojan toiminnan testaus	10
4.4	Varmennustarkastus	11
5	CASE: PEIKKO FINLAND OY:N MUUTOSPROJEKTI	11
5.1	Käytännön toteutus	11
5.2	Yleisesti huomioitavia asioita	12
6	PARANNUSEHDOTUKSIA	14
7	YHTEENVETO	15
	LÄHTEET	16

1 JOHDANTO

Peikko Finland Oy:n teräsosatehtaan nykyinen tuotantolaitteiden ja tuotantosolujen järjestys vaati isoja välivarastoja, joita haluttiin pienentää, sekä samalla järkevöittää materiaalivirtoja. Kyseisen tehtaan sähködokumentit olivat puutteelliset tai eivät olleet ajan tasalla, joten ne piti päivittää.

Tämä opinnäytetyö on kaksiosainen. Opinnäytetyön toinen tarkoitus on kartoittaa Peikko Finland Oy:n teräsosatehtaan sähköistys tuotannonkoneiden osalta ja tehdä niistä tarvittavat sähködokumentit. Kartoittamiseen kuuluu sähkökomponenttien asianmukainen merkitseminen sekä keskuksen puolelta, että komponentin puolelta, tuotannonkoneiden kiinteiden sähkönsyöttöjen selvittäminen ja merkitseminen. Toisena tavoitteena on tuotannonkoneiden uudelleen järjestelyjen takia suunnitella ja piirtää uudet sähködokumentit tuotannonkoneiden sähkönsyötöistä muutosprojektia varten. Opinnäytetyöhön ei kuulu esimerkiksi tehdashallinvalaistus, nostimien, taukotilojen, lähettämön, ruokalan ja maalamon sähkönsyöttöjen suunnittelu.

Peikko Group on suomalainen perheyritys joka valmistaa betonirakentamiseen tarvittavia kiinnitysosia. Yritys perustettiin vuonna 1965 Teräspeikko-nimellä. Nimenmuutos Peikoksi tapahtui vuonna 2005 kansainvälisen liiketoiminnan kasvettua merkittävämmäksi. Yrityksen ensimmäinen tuote, sandwich-elementtien kuoret toisiinsa liittävä ansas, oli alan ensimmäinen teollisesti valmistettu tuote. (Peikko Group 2010.)

Peikko Finland Oy vastaa Peikko- ja Deltabeam- tuotteiden valmistuksesta ja myynnistä Suomessa. Peikko-tuotteiden käyttöalue ulottuu betoni- ja teräsrunkojen liitoksista kone- ja laiteperustuksiin. Deltabeam valmistaa betonoitavia liittopalkkeja, jotka liittävät ontelolaatat, liitto- ja kuorilaatat tai paikallavalun yhtenäiseksi, kantavaksi rakenteeksi. (Peikko Group 2010.)

Peikko Group keskittyy Euroopan rakennusteollisuuden palvelemiseen tytäryhtiöverkostonsa kautta 25:ssä Euroopan maassa. Peikko Groupilla on toimipisteitä myös Pohjois-Amerikassa Yhdysvalloissa ja Kanadassa sekä Aasiassa Arabiemiirikunnissa ja Saudi-Arabiassa. Tuotteita valmistetaan neljässä tuotantopaikassa Suomessa, Saksassa, Slovakiassa ja Liettuassa. Peikko Groupin liikevaihto vuonna 2008 oli 115 miljoonaa euroa ja yrityksessä työskentelee yli 700 työntekijää. (Peikko group 2010.)

2 SÄHKÖKESKUKSIIN LIITTYVIÄ KÄYTÄNNÖN OMINAISUUKSIA

2.1 Yleistä

Jakokeskusten on oltava standardisarjan SFS-EN 60439 mukaisia. Jakokeskukset ovat yleensä niin sanottua tyyppitestattua rakennetta, jolloin keskusjärjestelmän rakenne on testattu standardin mukaan. Maallikoiden käyttöön tarkoitettujen keskuksien pitää myös olla SFS-EN 60439-3 mukaan tyyppitestattua rakennetta. Tyyppitestattuja keskuksia voidaan koota tiettyyn käyttöpaikkaan niin, että noudatetaan tyyppitestatulle keskukselle laadittua kokoonpano-ohjetta ja otetaan huomioon, että kokoonpanossa käytetään ohjeessa yksilöityjä komponentteja ja jokaiselle valmiille keskukselle tehdään standardin SFS-EN 60439 mukaiset kappaletestit ja testeistä laaditaan pöytäkirja. Keskuksen johdotus sekä sen sähköinen toiminta testataan. Keskukselle tehdään eristetesti, joka tietyissä tapauksissa voidaan korvata eristysresistanssin mittauksella. Keskuksen suojausmenetelmiin liittyvä suojausmaadoituspiirien jatkuvuus tarkistetaan. Keskuksen kiinnitetään arvokilpi, josta ilmenevät standardin edellyttämät tiedot, kuten jakokeskuksen valmistajan nimi, keskuksen mallimerkintä ja mitoitusarvot. Keskukselta laaditaan tarvittavat piirustukset ja käyttöohjeet keskuksen haltijalle. (Hakala 2010, 3-4.)

Jakokeskuksia voidaan koota myös käyttämällä muita kuin jakokeskusvalmistajan testaamia keskusrakenteita standardien mukaisista komponenteista esimerkiksi teollisuuskäyttöön. Tällöin pitää edellä mainittujen vaatimusten lisäksi varmistaa testaamalla tai laskemalla, että keskus on standardien mukainen. Jos olemassa olevaan keskukseen tehdään muutoksia, esimerkiksi lisätään komponentteja tai vaihdetaan suojalaitteita toisen tyyppiseksi, on noudatettava vastaavia vaatimuksia. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota keskuksen lämpenemiseen. Keskuksen rakennepiirustukset on muutettava muuttunutta rakennetta vastaaviksi ja keskusmuutoksen tekijän pitää kiinnittää keskukseen kilpi, jossa on ilmoitettu keskusmuutoksen tekijä ja muutospäivämäärä. Tarvittaessa korjataan myös arvokilven tiedot. (Hakala 2010, 5.)

2.2 Yleisimpiä syöttökeskusten rakenteita

Kennokeskus on nimensä mukainen kennorivistö pituus- ja korkeussuunnassa. Kennojen määrä riippuu tarvittavien komponenttien määrästä. Yleensä yhteen kennoon asennetaan yksi kompaktikatkaisija, pääkytkin tai yksi iso sulakeryhmä eli kolme kahvasulaketta. Yhdessä tai useammassa kennossa on esimerkiksi tarvittavat ohjauskomponentit, mittauskomponentit, tulppasulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat. Jokaisen tulppasulakelähdön tai johdonsuojakatkaisijan kennon päällä on toinen kenno, johon on asennettu sulakelähdöille tarkoitetut riviliittimet. Jos isoja sulakelähtökennoja on asennettu monta päällekkäin ja vierekkäin, on kennojen väliin pystysuunnassa yleensä asennettu johtimille tarkoitettu kanava kytkemisen helpottamiseksi. Isoille sulakelähdöille, esimerkiksi kompaktikatkaisimille ja kahvasulakkeille, erillisiä riviliittimiä ei ole, vaan tarvittavat kaapelit asennetaan suoraan kompaktikatkaisimen tai kahvasulakkeen päälle kaapeleiden kytkemiseen tarkoitettuun paikkaan. Kennokeskuksia yleensä käytetään pääkeskuksina ja jakokeskuksina. Kuvio 1:ssä on esitetty esimerkki kennokeskuksesta.



KUVIO 1. Esimerkki kennokeskuksesta. (Norelco 2010.)

Pistorasiakeskuksia käytetään jakokeskuksina koneiden ja laitteiden syöttökeskuksina. Pistorasiakeskusten kanteen on valmiiksi asennettu pistorasioita ja voimapistasioita keskuksen koon mukaan. Keskuksen sisälle on asennettu voimapistorioiden ja pistorasioiden ylivirtasuojat ja tarvittavat turvalaitteet, kuten vikavirtasuojat. Kuvio 2:ssa on esitetty esimerkki pistorasiakeskuksesta.



KUVIO 2. Esimerkki pistorasiakeskuksesta. (Sstl-Palvelu Oy 2010)

2.3 Jännitteettömäksi erottaminen

Jakokeskus on voitava erottaa jännitteettömäksi standardien mukaisella erotuskytkimellä tai vastaavalla tavalla. Erotuslaitteen on yleensä sijaittava itse keskuksessa tai sen välittömässä läheisyydessä. Keskuksen pääkytkin pitää olla helposti tunnistettavissa. Suomessa syöttöjohdon liittimet jäävät jännitteisiksi. Jos jakokeskukseen tulee useita syöttöjohtimia, esimerkiksi erillinen ohjausjännite, niin keskuksessa pitää olla erotusmahdollisuus kaikille syötöille ja kilpi. (Hakala 2010, 6.)

2.4 Keskuksiin liittyvät asennukset

Jännitteisinä käsiteltävät varokkeet, pääkytkin ja käyttötoimenpiteenä käsiteltävät osittain kosketussuojatut kojeet on asennettava laitteen tai laitteiston osan keskilinjasta mitattuna vähintään 0,4 m:n ja enintään 2,0 m:n korkeuteen hoitotasosta. Myös kytkimet ja kojeet, joissa käyttöasennon merkinnät ja luettavuus ovat toiminnan kannalta tärkeitä, asennetaan edellä mainitulla tavalla. Tyyppitestatuille standardin mukaisille vapaasti seisovilla keskuksilla vaatimusta alarajasta ei ole. (Hakala 2010, 7.)

Jakokeskukseen liitettävien johtojen liitäntäpaikat on sijoitettava siten, että johdot voidaan liittää helposti paikoilleen. Liittimien korkeudeksi lattiasta suositellaan vähintään 0,2m. Jakokeskuksessa on oltava riittävästi kiinteästi asennettuja liittimiä ja tilaa niihin liitettäville johdoille. Liittimen on sovelluttava käytetylle johtimelle ja johdinmateriaalille. Jos liittimeen liitetään useita johtimia, on liittimen sovelluttava tällaiseen käyttötarkoitukseen. Liitettävät johtimet on tunnistettavuuden helpottamiseksi varustettava tunnuksilla ja suositeltavaa on asentaa tunnuksia myös nolla- ja suojajohtimeen, ellei niitä pysty tunnistamaan sijaintinsa puolesta. Jokaisella tulevalla ja lähtevällä johdon suojajohtimella ja nollajohtimella on oltava oma erillinen liittimensä. (Hakala 2010, 7.)

2.5 Keskusympäristö

Mitoitusvirraltaan vähintään 63A olevat jakokeskusten hoitokäytävien osalta noudatetaan seuraavia määräyksiä sekä muidenkin jakokeskusten osalta suositellaan noudatettaviksi seuraavia määräyksiä. Jakokeskuksen edessä olevassa tilassa, josta jakokeskusta huolletaan ja käytetään, ei saa olla sellaisia keskukseen kuulumattomia johtavia osia, joita todennäköisesti joudutaan koskettamaan tehtäessä asennus-, huolto- tai käyttötoimenpiteitä. Jakokeskushuoneiden lattiat suositellaan päällystettäväksi eristävällä matolla. Jakokeskuksen edessä tai hoitokäytävällä ei saa varastoida esineitä, jotka estävät pääsyn laitteiston luo tai haittaavat sen käyttöä tai aiheuttavat palovaaran. (Hakala 2010, 8.)

3 YLIVIRTASUOJAUS

Ylivirtasuojauksella on kaksi keskeistä tehtävää, toimia ylivirtasuojana ja oikosulkusuojana vikatilanteessa. Oikosulkusuojalla on kaksi keskeistä vaatimusta. Suojan on pystyttävä katkaisemaan suurin virtapiirissä esiintyvä oikosulkuvirta ja katkaisun on tapahduttava ennen kuin suojan suojaamat piirit vaurioituvat.

Useimmiten sama suojalaite toimii sekä ylikuormitussuojana että oikosulkusuojana. Pelkästään ylikuormitussuojana voi toimia johdonsuojakatkaisija tai sulake, ellei suojalaitteen katkaisukyky ole riittävä. Tällaisessa tapauksessa, missä suojalaitteen katkaisukyky ei ole riittävä, on käytettävä erillistä suojalaitetta, joka suojaaa virtapiirin oikosululta, esimerkiksi sähkökeskuksen pääsulakkeiden katkaisukyky on mitoitettava oikosulkuvirran mukaan. (Tiainen 2009, 127–134.)

Ylikuormitussuojauksen mitoituksessa tulee ottaa huomioon suojalaitteen nimellisvirran lisäksi erityyppisten suojalaitteiden erilaiset toiminta-arvot.

Kiinteissä asennuksissa toimiva ylikuormitussuojalaite ei ole tarkoitettu suojaamaan asennukseen liitettäviä koneita. Ylikuormitussuojalaitteet, jotka toimivat kiinteiden asennuksien johtojen suojalaitteina, eivät välttämättä suojaa siirrettäviä johtoja, jotka kytketään pistokytkimellä virtapiiriin. (Tiainen 2009, 127–128.)

Ylivirtasuojauksen selektiivisyydellä tarkoitetaan sitä, että vain lähimpänä vika- paikkaa oleva ylivirtasuojaa katkaisee virtapiirin jännitteettömäksi, jossa vika tapahtui. Vian aiheuttama oikosulkuvirta kulkee kaikkien lauennutta suojaa edeltävien sarjassa sijaitsevien oikosulkusuojien läpi, jolloin mikään edeltävä suoja ei saa laueta. (Tiainen 2009, 127–134.)

4 SÄHKÖASENNUKSILTA VAADITTAVAT TARKASTUKSET

4.1 Käyttöönottotarkastus

Uusien sähköasennuksien jälkeen ennen sähkölaitteiston käyttöönottoa on tarkastettava, että laitteisto on määräysten mukainen ja turvallinen. Käyttöönottotarkastus tehdään aistinvaraisesti, erilaisilla mittauksilla ja toiminnallisilla kokeilla. Sähkölaitteiston käyttöönottotarkastuksen tekee laitteiston rakentaja. Laitteiston rakentajalla on oltava riittävät tiedot tarkastettavasta laitteistosta. Tämä edellyttää, että tarkastajalla on käytettävissä sellaiset kaaviot, piirustukset ja taulukot, joista ilmenevät muun muassa seuraavat tiedot: johtimien poikkipinta-alat ja johdotuksen lajit, johdinreitit, maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimien sekä niiden kytkentäpisteiden sijainnit ja poikkipinta-alat, keskusten ja kulutuspisteiden sijainnit, mahdollisten moottoreiden nimellisvirrat ja käynnistystavat, suoja- ja kytkinlaitteiden ominaisuudet ja sijainnit. Käyttöönottotarkastuksen suorittaa aina sähköalan ammattihenkilö, joka on riittävän ammattitaitoinen. Tällä varmistetaan mittaustulosten luotettavuus ja vältetään sähköturvallisuutta vaarantavien virheiden synty mittausten aikana. (Tiainen 2009, 318–319.)

4.2 Aistinvarainen tarkastus

Aistinvarainen tarkastus tehdään yleensä jännitteettömässä laitteistossa ja ennen mittauksia. Aistinvaraista tarkastusta tehdään käytännössä koko rakentamisen ajan ja havaitut puutteet korjataan työn edetessä ja viimeistään ennen laitteiston varsinaista käyttöönottotarkastusta. Kyseisessä tarkastuksessa tarkastetaan, että käytetyt komponentit ovat turvallisuusvaatimusten mukaiset. Tämä voidaan parhaiten todeta tarkistamalla, että komponentista tai sen pakkauksesta löytyy CE-merkki, joka otettiin käyttöön 1995. CE-merkillä valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää sille annetut pienjännite- ja EMC-direktiivin olennaiset vaatimukset. Käytetyistä komponenteista tarkastetaan myös niille annetut nimellisarvot ja muut ominaisuudet, että ne ovat asennuskohteeseen sopivia. Samalla tarkastetaan, ettei komponentti ole vaurioitunut tai muuten epäkunnossa.

Asennuksessa käytetyistä johtimista tarkastetaan, että johtimien poikkipinta-alat ovat suunnitelmien mukaiset, johtimien tunnusvärit ovat vaatimuksien mukaiset ja johtimissa on tarvittavat merkinnät. Asennuksen jälkeen tarkastetaan, että keskuk-
sissa on tarvittavat merkinnät ja merkinnät myös pitävät paikkansa.

(Tiainen 2009, 319–325.)

4.3 Mittaukset ja toiminnalliset kokeet

Mittauksilla ja toiminnallisilla kokeilla täydennetään aistinvaraisia tarkastuksia. Mittauksilla varmistetaan, että missään asennusvaiheessa ei ole sattunut virhekyt-
kentöjä jolloin, esimerkiksi jännite olisi sellaisissa paikoissa, jossa se aiheuttaisi
sähköiskun vaaran. Ennen mittauksien aloittamista on asennuksien oltava täysin
valmiit mitattavalta osalta. Mittauksissa ja testauksissa on käytettävä siihen sovel-
tuvia mittalaitteita, jotka ovat standardin EN 61557 mukaisia.

(Tiainen 2009, 325.)

4.3.1 Suojajohtimien, PEN- ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuuden testaus

Suojajohtimien, PEN- ja potentiaalintasausjohtimen jatkuvuuden testaus tehdään
jännitteettömässä piirissä mittaamalla jännitteelle alttiiden osien, kuten pistorasi-
oiden suojakoskettimen ja sitä lähinnä olevan potentiaalintasauspisteen välisen suo-
jajohtimen resistanssi. Tällä mittauksella varmistetaan vikasuojauksen edellyttämä
suojajohtimen jatkuvuus ja samalla varmistetaan, että liitokset on tehty asianmu-
kaisesti. Kyseinen mittaus tehdään kaikille suojajohtimille. Yksittäisiä mittaustu-
loksia ei tarvitse merkitä tarkastuspöytäkirjaan, mutta keskusalueittain pöytäkir-
jaan pitää merkitä, täyttyykö suojajohtimen jatkuvuus vaatimuksien mukaisesti.

(Tiainen 2009, 325–327.)

4.3.2 Eristysresistanssinmittaus

Eristysresistanssinmittauksella varmistetaan, että jännitteiset osat eli kaikki vaiheet ja nolla on riittävästi eristetty maasta. Kyseinen mittaus tehdään jännitteettömässä virtapiirissä ennen laitteiston käyttöönottoa siihen soveltuvalla eristysresistanssimittarilla. Mittaus voidaan tehdä siten, että se kattaa asennuksen kokonaan. Tällöin kyseinen mittaus tehdään pääkeskuksessa, jolloin kaikki kojeet jotka erottavat virtapiiriin mitattavasta virtapiiristä pitää olla kytkettynä 1-asentoon. Mittausta tehtäessä käytettävän mittarin toinen liitin kytketään maahan ja toinen vaiheeseen. Yleisimpänä mittausjännitteenä käytetään 500 V:a. Mittauksilla saadut eristysresistanssiarvot tarkastetaan, että ne ovat vaatimuksien mukaiset ja kirjataan tarkastuspöytäkirjaan. (Tiainen 2009, 327–328.)

4.3.3 Syötön automaattisen poiskytkennän toiminnan testaus

Mikäli virtapiiristä on laskettu oikosulkuvirrat ja todettu niiden riittävän erillisiä mittauksia ei tarvita. Jos laskelmia ei ole tehty, pitää oikosulkuvirta mitata ryhmäjohdon kauimmaisesta kohdasta. Mittauksissa saatua arvoa verrataan minimi arvoon, joka riittää laukaisemaan suojalaitteen tarpeeksi nopeasti. Vaaditut oikosulkuvirrat on esitetty taulukoissa 30 ja 31. (Tiainen 2009, 332.)

4.3.4 Vikavirtasuojan toiminnan testaus

Vikavirtasuojan toiminta on ensin testattava testipainikkeella, minkä jälkeen on hyvä mitata kyseisen suojan laukaisuvirta ja laukaisuaika siihen soveltuvalla mittarilla. Saadut mittaustulokset kirjataan tarkastuspöytäkirjaan.

(Tiainen 2009, 333.)

4.4 Varmennustarkastus

Käyttöönottotarkastuksen suorittaa yleensä sähkölaitteiston rakentaja eli sähköurakoitsija. Tämän lisäksi vaaditaan kolmannen osapuolen tekemä varmennustarkastus luokkien 1 - 3 sähkölaitteistoille. Varmennustarkastuksen tekeminen perustuu sähköturvallisuutta säätelevään lainsäädäntöön. (Suunnittelutoimisto HakaSähkö 2010.) Varmennustarkastus pitää suorittaa, jos sähkölaitteisto on asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa, sähkölaitteistoa suojaavan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 A, poislukien asuinrakennukset, sähkölaitteisto on räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallinen kemikaali edellyttää ilmoitusta kunnan viranomaiselle tai TUKESin kemikaalilupaa, sähkölaitteistoille, joiden liittymistehot ovat yli 1600 kVA ja enintään 1000 V, sähkölaitteistolle, joka sisältää yli 1000 V:n osia ja sähköjakoverkko, joka edellyttää sähköverkkolupaa. Varmennustarkastus pitää tehdä myös lääkintätilojen sähkölaitteistoihin sairaaloissa, terveyskeskuksissa ja lääkäriasemilla. (Turvatekniikan keskus 2004.) Varmennustarkastuksen tarkoituksena on riittävässä laajuudessa selvittää ja varmistaa, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason ja sähkölaitteistolle on tehty sähkölaitteiston rakentajan eli sähköurakoitsijan toimesta asianmukainen käyttöönottotarkastus (Suunnittelutoimisto Hakasähkö 2010).

5 CASE: PEIKKO FINLAND OY:N MUUTOSPROJEKTI

5.1 Käytännön toteutus

Sähködokumenttien päivittämiseksi piti nykyisistä sähkökeskuksista selvittää seuraavat tiedot: sähkökeskuksen tunnus, sulakkeiden numerot, koot ja tyypit, sähköjohtimien koot ja tyypit sekä se, mikä sähkökomponentti tai laite oli sähköjohdinta suojaavan sulakkeen perässä. Tämän jälkeen kaikki voimapistorasit sekä pistorasit merkattiin asianmukaisesti ja sijainnit piirrettiin tehdaslayoutiin. Uusien sähködokumenttien suunnittelua varten kaikista tuotannonkoneista piti selvittää nimellisvirta-arvot sähköjohtimen koon määrittämiseksi sekä sähköjohdinta suojaavan sulakkeen koon määrittämiseksi.

5.2 Yleisesti huomioitavia asioita

Käytännön asennuksia tehtäessä on huomioitava useita asioita. On muun muassa pidettävä huolta, että sähkölaitteeseen tai komponenttiin asennettava kaapeli on tukevasti kiinni esimerkiksi kaapelihyllyssä tai seinässä eikä tällöin siihen kohdistu ylimääräistä mekaanista rasitusta. Tarvittaville kaapeleille rakennetaan aina tukevat kiinnityspinnat jos sellaisia ei ole käytettävissä ennestään. Kaapelihyllylle asennettavat kaapelit yleensä kiinnitetään kaapelihyllyyn nippusiteillä tai muilla vastaavilla asennustarvikkeilla sopivin välimatkoin. Kaapelihyllylle asennettavat tele- ja ohjausvirtakaapelit erotetaan sähkönsyöttökaapeleista mahdollisten häiriöiden takia. Kaapelihyllylle asennettavien kaapeleiden tulisi olla siististi rivissä eikä ristissä tai muuten epäsiistissä järjestyksessä. Kuvio 3:ssa on esitetty esimerkki asianmukaisesta asennuksesta Peikko Finland Oy:n teräsosatehtaalla. Sähkökeskusten ja muidenkin laitteiden läpiviennit tulee olla asianmukaiset, jotta laitteen tai komponentin IP-luokitus pysyisi sille annettussa arvossa. Komponentit, kuten voimapistorasiat, pitää kiinnittää tukevasti esimerkiksi ruuveilla tai vastaavilla kiinnitystarvikkeilla, jotta pistotulppaa pois vedettäessä itse pistorasia ei lähdä irti kiinnityksistään ja aiheuta sähköiskunvaaraa.



KUVIO 3. Esimerkki asianmukaisesta asennuksesta

6 PARANNUSEHDOTUKSIA

Kaikkien sähkökeskusten edustat pidetään puhtaana ja vapaana, jotta sähkökeskukseen pääse helposti huolto- ja asennustöihin. Pääkeskus PK1:en sulakenumerointi suunnitellaan ja numeroidaan uusiksi. Tällä hetkellä kyseisen pääkeskuksen numerointi ei ole johdonmukainen tai numerointi puuttuu kokonaan. Ryhmäkeskus RK4 olisi hyvä sijoittaa sellaiselle korkeudelle, että ryhmäkeskukseen pääsee helposti huolto- ja asennustöihin. Tehtaassa käytössä oleviin kennokeskuksiin kirjoitetaan joka kannen päälle tarvittavat tiedot siitä mitä kannen alla on, esimerkiksi mitkä sulakeryhmät löytyy kannen alta. Merkitseminen esimerkiksi nopeuttaa oikean sulakkeen löytämisen. Kaikkiin sähkökeskuksiin tehdään kuntotarkastus, jossa katsotaan keskuksen kunto ja korjataan mahdolliset viat. Tarkastuksessa kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota keskuksen läpivienteihin ja niiden kuntoon, keskuksen ovien kuntoon, että ne pysyvät kunnolla kiinni ja tarkastaa, että joka keskukselta löytyy tarvittava avain keskuksen ovien aukaisuun.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoitus oli päivittää vanhat sähködokumentit sekä suunnitella ja piirtää uudet dokumentit muutosprojektia varten. Vanhojen sähködokumenttien päivittäminen onnistui hyvin pääkaavioiden osalta, mutta työn laajuuden ja ajanpuutteen takia loput tärkeät dokumentit jäivät tekemättä. Sähkökeskuksista tärkeitä dokumentteja, joita jäi tekemättä, oli muun muassa keskuslayoutit ja piirikaaviot. Vanhan tehdaslayoutin päivittäminen toteutui hyvin sähkökeskusten, pistorasioiden ja voimapistorasioiden sijaintien selvittämisessä, mutta työn rajauksen takia piirtämättä jäivät muun muassa kaapelihyllyjen reitit ja tehdashallin valaistuslayout.

Uusien sähködokumenttien suunnittelu onnistui hyvin pääkaavioiden osalta, mutta kuten vanhojen sähködokumenttien tapauksessa, piirikaaviot ja sähkökeskusten layoutit jäivät piirtämättä. Opinnäytetyön rajauksen takia pääkaavioista jäi puuttamaan tehtaan valaistus, maalaamon sähkönsyöttö, toimiston ja ruokalan sähkönsyötöt. Uudessa layoutissa ei ollut piirretty tehtaan nostimia, joten niiden sähkönsyöttöjen suunnittelu jäi tilaajan vastuulle. Tilaajan vastuulle jäi myös kaapelireittien selvittäminen uusien sähköjohtimien vetoja varten. Ajanpuutteen ja osittain riittämättömän mittauskaluston takia oikosulkuvirtojen laskeminen jäi jatkoselvityksen tarpeeseen. Oikosulkuvirrat ja jännitteen alenemat voi mitata myös asennuksen jälkeen, kun tehdään mittauspöytäkirjaa, ja tällöin tarkastaa, että ne ovat vaatimuksien mukaiset.

LÄHTEET

Hakala, P. 2010. Suunnittelijoiden keskussuunnittelukoulutus 2010. Helsinki: Hakala.

Norelco. 2010. NorLine 800- kuivan tilan keskusjärjestelmä. Norelc. [viitattu 15.04.2010]. Saatavissa: <http://www.norelco.fi/tuotteet/norline.html>

Peikko Group. 2010. Peikko Group lyhyesti. Peikko Group [viitattu 14.4.2010]. Saatavissa: <http://www.peikko.com/Default.aspx?id=423611>.

Sstl-Palvelu Oy. 2010. Pistorasiakeskus - Pistorasiakeskus 32A/400V - KK-Sähkötukku. Sstl-Palvelu Oy [viitattu 15.04.2010]. Saatavissa: <http://www.sahkonumerot.fi/2429538/>

Suunnittelutoimisto HakaSähkö. 2010. Varmennustarkastus. Suunnittelutoimisto HakaSähkö [viitattu 16.4.2010]. Saatavissa: <http://www.hakasahko.fi/varmennustarkastus.html?mode=preview>

Tiainen, E. 2009. D1-2009 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. 14. uusittu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Turvatekniikan keskus. 2004. Sähkölaitteistot. Turvatekniikan keskus [viitattu 16.4.2010]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/TUKES-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S4-04-Sahkolaitteistot-ja-kayton-johtajat/>