

**Satakunnan ammattikorkeakoulu**

**Juha Laitolahti**

**VISUAALISEN TARKISTAMISEN KEHITTÄMINEN**

**Sähkötekniikan koulutusohjelma**

**Sähkö- ja automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto**

**2008**

## VISUAALISEN TARKISTAMISEN KEHITTÄMINEN

Laitolahti, Juha  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka, Pori  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Sähkö- ja automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto  
Syyskuu 2008  
Kerkkänen, Yrjö  
UDK 621.314  
Sivumäärä: 14

Asiasanat: Taajuusmuuttaja, tarkistaminen

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä visuaalisen tarkistamisen ohjeet KMT:n taajuusmuuttaja tuotantoa varten. Tarkistusohjeet tehtiin vaihtosuuntaajien runkomalleille ACN R8-R12.

Opinnäytetyön ensimmäisenä tavoitteena oli saada tehtyä kansitetut laaja-alaiset ohjeet, joilla useampi henkilö pystyisi tarkistamaan laitteita tuotannossa. Toisena tavoitteena oli laadun varmistaminen tuotannossa ohjeistamisen avulla, jolloin mahdolliset virheet minimoitaisiin. Tekijän oma tavoite oli saada tehtyä mahdollisimman tarkat ja ymmärrettävät ohjeet, jotka palvelisivat hyvin yrityksen tuotantoa.

## DEVELOPING THE VISUAL INSPECTION PROCEDURE

Laitolahti Juha  
Satakunta University of Applied Sciences  
Faculty of Technology, Pori  
Electrical Engineering  
Electrical Engineering and Automation  
September, 2008  
Kerkkänen Yrjö  
UDK 621.314  
Number of pages: 14

Keywords: Variable-frequency drive, inspection

---

The purpose of this study was to create an instruction manual for the visual inspection of variable-frequency drives in production for KTM Group Oy. The instruction manual was compiled for inverter modules ACN R8 – R12.

The primary objective of this study was to make a comprehensive instruction manual to help the visual inspection of the devices in production. Secondary objectives of the study were to ensure high-quality production and to minimise possible defects. The personal objective of the writer was to create a detailed and understandable instruction manual, which would meet the needs of the company.

## SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	5
2. YHTEISTYÖYRITYS .....	6
3. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....	7
4. TARKISTETTAVIEN LAITTEIDEN KUVAUS .....	8
4.1 Taajuusmuuttaja.....	8
4.2 Vaihtosuuntaaja .....	9
5. VAIHTOSUUNTAAJIEN TARKISTUSOHJEET.....	9
6. KEHITTÄMISKOHTEET.....	11
7. YHTEENVETO .....	12
LÄHTEET .....	14
LIITTEET	

## 1. JOHDANTO

Aluksi otettiin yhteyttä yhteistyö yritykseen. Esimiehen kanssa sovittiin työn aihe. Aiheen valinnan jälkeen työ rajattiin viiteen vaihtosuuntaajan runkomalliin. Laitteista kerättiin tietoa ja valokuvattiin kaikki tarkastettavat yksityiskohdat. Työ eteni sen mukaisesti, kun laitteita oli valmistettavana tuotannossa. Jokainen laitteen työvaihe täytyi kuvata erikseen. Kuvaaminen oli pikkutarkkaa mutta välttämätöntä, koska ohjeista oli saatava yksityiskohtaiset. Kuvat ja ohjaava teksti piti yhdistää niin, että ne täydentäisivät toisiaan. Kuvat ja teksti koottiin yhteen jokaiselle viidelle runkomallille omaan tarkistuskansioonsa. Seuraavaksi kansiot vietiin esimiehelleni tarkistettavaksi, jonka jälkeen tarkistusohjeet otettiin käyttöön tuotannossa.

Aikataulussa ei aivan pysytty ohjeiden tekemisessä, vaan ohjeet valmistuivat viikon suunniteltua myöhemmin. Syy myöhästymiseen oli, ettei kaikkia tarvittavia laitteita ollut työn alla tänä aikana. Näin aineiston kerääminen ohjeita varten siirtyi. Ohjeiden myöhästymisestä ei kuitenkaan aiheutunut mitään haittaa. Tarkistusohjeet otettiin tuotannon käyttöön heinäkuussa. Nyt valmistuvat laitteet tarkistetaan ohjeiden avulla.

Opinnäytetyön kirjoittaminen aloitettiin ohjeiden valmistuttua heinäkuun alusta alkaen. Työ valmistui syyskuussa 2008 pidettävää esittelytilaisuutta varten. Opinnäytetyön aikataulun suunnitelma liitteenä (Liite 1). Opinnäytetyön aikataulun toteutus liitteenä (Liite 2).

## 2. YHTEISTYÖYRITYS

Yhteistyöyrityksenä oli KMT Group Oy. Yritys tarjoaa asiakkailleen laadukkaita sähkötekniikan ja mekaniikan valmistuspalveluita, jotka kattavat suunnittelun ja tuotekehityksen, valmistuksen, testauksen ja asennuksen. Yritys valmistaa sähköjakelu- ja ohjausjärjestelmiä sekä koneita ja mekaanisia ohutlevy rakenteita strategiansa mukaisille liiketoiminta-alueille. Näitä ovat kiskokalusto, meriteollisuus, koneenrakennus ja tehoelektroniikka.

KMT Groupin vahvuutena on ohutlevy- ja sähkötekniikan osaamisen yhdistäminen. Yritys on perustettu 1980 ja työllistää 150 henkeä. Toiminnan tukena yrityksellä on toimiva yhteistyö- ja alihankintaverkosto. Yrityksen johtamisjärjestelmä on sertifioitu SFS-EN ISO 9001:2000-standardin mukaisesti. Ympäristöjärjestelmä on sertifioitu ISO 14001:2004-standardin mukaisesti. Hitsausprosesseilla on saksalaisen DIN 6700-standardin C2-luokan mukainen sertifikaatti.

KMT Group Oy toimii mekaniikan ja sähkötekniikan järjestelmätoimittajana. Yritys tuottaa sähköjakelu- ja ohjausjärjestelmiä sekä koneita ja mekaanisia ohutlevyrakenteita raideliikennevälineisiin, tutkimuslaitteisiin, laivanrakennus- ja offshore sekä koneenrakennusteollisuuteen. Valmistusmateriaaleinaan yritys käyttää alumiinia, ruostumatonta ja haponkestävää terästä, hiiliterästä ja kuparia. (KMT Group 2008)

### 3. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän työn tarkoituksena oli tehdä vaihtosuuntaajien tarkistamisen ohjeistus KMT Groupin tuotantoa varten. Opinnäytetyössä tehtiin kansitetut ohjeet. Työssä valokuvattiin vaihe vaiheelta tarkastettavat kohteet ja niille tehtiin kirjallinen selvitys. Ohjeistuksen tarkoituksena oli varmistaa laadukkaan tuotteen lähteminen testiasemalle.

KMT Group on valmistanut ABB:n taajuusmuuttajia vuodesta 2004 lähtien. ABB:llä on tarkat vaatimukset laadun ja toimitusvarmuuden osalta asiakkailtaan. Tämän vuoksi tarkistusohjeiden tärkeys korostuu. Ohjeiden avulla suoritettu laitteen tarkistaminen varmistaa laadun pysymisen ensiluokkaisena.

Työn ensimmäisenä tavoitteena oli saada tehtyä valmiit tarkistusohjeet viidelle eri vaihtosuuntaajalle, joita useat henkilöt pystyisivät ohjeiden mukaisesti tarkistamaan. Tällä hetkellä tuotannossa on vain kaksi osaavaa henkilöä tähän tarkoitukseen. Toisena tavoitteena oli laadun varmistaminen tuotannossa ohjeistamisen avulla, jolloin mahdolliset virheet minimoitaisiin.

Omana tavoitteenani oli saada tehtyä mahdollisimman tarkat ja ymmärrettävät ohjeet, jotka palvelisivat hyvin yrityksen tuotantoa. On tärkeää, että inhimilliset tuotannon virheet voitaisiin karsia ohjeiden avulla ennen laitteiden eteenpäin lähettämistä.

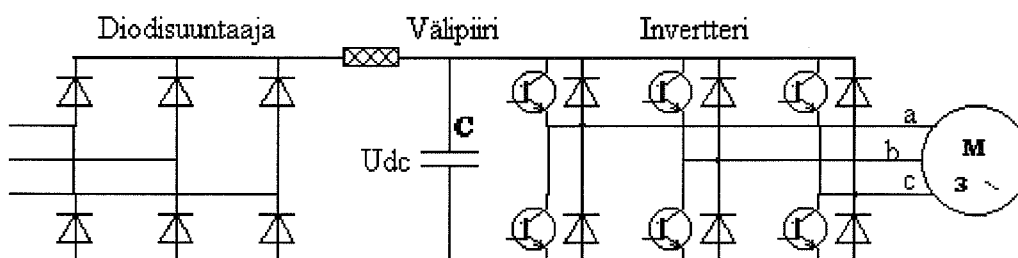
Työn aihe oli haastava ja mielenkiintoinen, koska siinä oli mietittävä ohjeiden laajuutta ja ymmärrettävyyttä. Lisäksi oli mielenkiintoista nähdä miten eri henkilöt tarkistavat laitteen tehdyn ohjeen perusteella

## 4. TARKISTETTAVIEN LAITTEIDEN KUVAUS

### 4.1 Taajuusmuuttaja

Tarkistusohjeet tehtiin vaihtosuuntaajille ACN R8- R12. Vaihtosuuntaaja on yksi osa taajuusmuuttajaa. Taajuusmuuttaja on tehoelektronikkalaitte, jota käytetään usein ohjaamaan teollisuuden selvästi yleisintä sähkömoottorityyppiä oikosulkumoottoria. Taajuusmuuttajilla säädetään oikosulkumoottoreiden nopeutta ja momenttia. Taajuusmuuttajia voidaan käyttää monilla eri teollisuuden aloilla. Tyypillisimpiä sovelluksia ovat pumppu-, puhallin- ja vakiomomenttikäytöt, kuten kuljettimet. (ABB 2008)

Kuvassa yksi esitetään tyypillisen taajuusmuuttajan piirikaavio. Tehoaste koostuu kahdesta eri tehoasteesta. Ensimmäinen on tasasuuntaaja, joka varaa välipiirin kapasitanssin. Toinen on vaihtosuuntaaja eli invertteri, koska se muuttaa tasasähköä vaihtosähköksi. (Satakunnan ammattikorkeakoulu 2008)

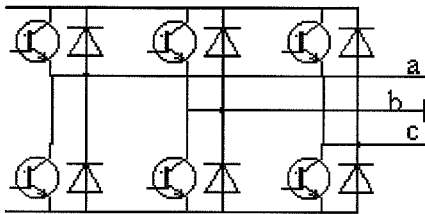


Kuva 1. Taajuuskäytön tehoosien piirikaavio



## 4.2 Vaihtosuuntaaja

KMT:n tuotannossa tehdään taajuusmuuttajien lisäksi vaihtosuuntaajia joka on taajuusmuuttajan yksi osa. Molempien laitteiden jännitealueet ovat 400, 500 ja 690 V. Laitteiden tekoa varten on saatu ABB:ltä teko-ohjeet. Eri jännitteillä olevat laitteet poikkeavat toisistaan käytettävien komponenttien osalta, myös johdinsarjat ovat erilaiset. Nämä asiat on hyvin ohjeistettu teko-ohjeissa. Laitteiden tekijät tekevät ohjeiden avulla valmiin laitteen. Valmis laite siirretään tarkastajalle, joka tarkistaa laitteen opinnäytetyössä tehtyjen ohjeiden avulla. ACN R8-R12 laitteita tehdään kokoluokkina 185 kW – 1385 kW.



Kuva 2. Vaihtosuuntaaja

## 5. VAIHTOSUUNTAAJIEN TARKISTUSOHJEET

Työlistalta tarkistettiin ensin, koska kyseiset vaihtosuuntaajat ovat työpisteellä valmistamista ja kuvaamista varten. Tarkistusohjeet olivat runkomalleille ACN R8-R12 (Liite 3). Laitteista otettiin kuvia jokaisen työvaiheen jälkeen ja näin saatiin mahdollisimman paljon kuvamateriaalia ohjeita varten. Kuvat siirrettiin kamerasta tietokoneelle ja tarvittaessa niitä muokattiin. Vaihtosuuntaajien työmääräimet, osaluettelot, seurantakortit, tarkastuspöytäkirjat ja lähetysluettelot tulostettiin. (Liite 4 [1]). Tiedot siirrettiin toiselle koneelle ja liitettiin tarvittaviin kohtiin tarkistusohjetta varten.

Tarkistusohjeet jaettiin kuuteen osioon, jotka olivat sähköiset komponentit, johdinsarjat, metalli- ja kupariosat, tarrat, paperit sekä laitteen mukaan pakattavat tarvikkeet. Liitteeksi tulivat kaikki laitteiden asiapaperit. Tämän jälkeen alettiin tehdä ensimmäiselle runkomallille ohjetta. Ohjeen etusivulle kirjattiin tekijäksi opinnäytetyön tekijän nimi, päivämäärä ja yrityksen nimi (Liite 4 [2]). Etusivulta ilmenee myös minkä runkomallin ohje on kyseessä, sekä otsikko jonka alla on kopio osaluettelon sähköisistä osista. Osaluettelon mukaisesti tarkistetaan, että laitteisiin on asennettu oikeat komponentit.

Seuraavaksi ohjeisiin tuli esimerkkikuva laitteisiin asennettavista komponenteista ja niiden tyyppitarroista (Liite 4 [3]). Tyyppitarrassa on tärkeät tiedot ja se yksilöi komponentin. Laitetta tehtäessä kaikista komponenteista kerätään tiedot laitteen seurantakorttiin. Seurantakortti lähetetään valmiin laitteen mukana ABB:lle (Liite 4 [4]).

Ohjeen tekemistä jatkettiin lisäämällä kuvia laitteeseen asennetuista komponenteista. Niiden tarkistamista täydennetään myös tekstillä, jossa ohjataan tarkistamaan ruuvien kireydet ja varmistamaan myös, että laitteeseen on asennettu tarvittavat eristelevyt oikeille paikoilleen. (Liite 4 [5]).

Johdinsarjojen tarkistamista varten on apuna johtimien osaluettelo (Liite 4 [6]). Tämän avulla voi tarkistaa onko laitteeseen asennettu oikeat johtimet eikä mitään ole jäänyt puuttumaan. Ohjeissa olevien valokuvien perusteella näkee miten johtimien kuuluu olla asennettuna laitteeseen.

Seuraavana ohjeessa tulee kiskojen asennuksen tarkistaminen. Ensin tarkistetaan laitteeseen asennetut metalliosat osaluettelon mukaisesti (Liite 4 [7]). Sitten katsotaan kaikki ruuviliitokset ohjeissa olevien valokuvien perusteella. Täten varmistetaan, ettei ruuveja ole jäänyt kiristämättä. Samalla tarkistetaan myös laitteessa olevat korotusruuvit. Laitteissa käytettävät korotusruuvit ovat sekä metallisia että muovisia. Nämä eivät saa sekaantua asennuksen aikana. Korotusruuvien tarkistaminen on yksinkertaista suorittaa ohjeiden kuvien perusteella (Liite 4 [8]).

Laitteita tehtäessä niihin asennetaan tietynlaiset tarrat. Eri runkomalleissa osa tarroista on erilaisia. Ohjeista löytyy kuvat tarroista ja niiden koodit joilla tarrat tunnistaa. Näiden avulla on hyvä tarkistaa laitteisiin asennetut tarrat (Liite 4 [9]).

Laitteen valmistuttua siihen tehdään tarvittavat asiakirjat, jotka lähtevät valmiin laitteen mukana. Laitteissa tarvittavat asiakirjat on listattu ohjeissa. Listan avulla laitteen mukana lähtevät kaikki tarvittavat asiakirjat. Asiakirjoista on myös kuvattu tärkeät tarkistettavat kohdat ohjeisiin. Näiden avulla virheet asiakirjoista saadaan karsittua pois. Ohjeiden liitteenä ovat myös kaikki laitteen paperit. Papereista voi vielä varmistaa, että kaikki tarvittava on mukana (Liite 4 [10]).

Viimeisenä kohtana ohjeissa ovat laitteiden mukaan pakattavat tarvikkeet (Liite 4 [11]). Tämä vielä varmistuksena, että laitteet lähetetään täydellisinä toimituksina eteenpäin.

Ohjeiden valmistuttua ne tulostettiin paperille ja niistä tehtiin omat kansiot jokaiselle runkomallille. Kuvat olivat värikuvia, mikä oli tärkeää esimerkiksi johtimia tai varoitustarroja tarkastettaessa. Kansitetut ohjeet vietiin ensin esimiehelle arvioitaviksi. Muutoksia ohjeisiin ei tarvinnut tehdä joten ohjeet sai ottaa käyttöön tuotantoon.

## 6. KEHITTÄMISKOHTEET

Tammikuusta 2008 kesäkuun loppuun asti oli ollut keskimäärin kaksi virhettä kuukausittain. Tarkistusohjeet otettiin käyttöön heinäkuun alussa. Nokian testiasemalta tulleesta heinäkuun virheraportista selviää, että virheiden määrä on vähentynyt nollaan. Virheitä ei ole ollut heinäkuun aikana raportissa ollenkaan. Jatkossa seurataan pysyykö tilanne yhtä hyvänä kuukausittain.

Virheiden määrän vähenemiseen samoihin runkomalleihin vaikuttaisi myös teko-ohjeiden päivittäminen. Nykyisin on käytössä alkuperäinen ACN laitteiden teko-ohje. ACN laitteet ovat tällä hetkellä täysin erilaisia komponenttien osalta kuin aikaisemmin. Teko-ohjeita ei ole päivitetty ja laitetta ei pysty tekemään alkuperäisten ohjeiden mukaan. Päivitetty teko-ohje pitäisi tehdä samankaltaisesti, kuin tarkistusohjeetkin ovat tehty. Hyvät teko-ohjeet vähentäisivät virheiden määrää jo valmistusvaiheessa eikä viallisia laitteita lähetettäisi silloin testiasemalle.

Työpisteelle saapuville tuotteille tehdään tulotarkastus. Useasti havaitaan metalliosissa puristemutteri puutteita. Osat joudutaan palauttamaan takaisin lähettäjälle mutterin laittoa varten. Usein metalliosat viipyvät korjauksessa viikon, mikä viivästyttää laitteiden tekemistä. Tästä syystä laite voi myöhästyä aikataulusta. Joskus virheelliset osat myös päätyvät hyllyyn tai jopa laitteen valmistukseen asti. Ennen osissa on käytetty vetokierteitä, jotka on nyt korvattu puristemuttereilla. Kuviin ei ole vielä päivitetty muutoksia ja monesti tästä syystä puutteellista tavaraa saapuu työpisteelle. Osien kuvien päivittäminen olisi tärkeää tehdä sillä tämä vähentäisi myös virheiden määrää.

## 7. YHTEENVETO

Ensimmäisenä tavoitteena oli saada tehtyä valmiit tarkistusohjeet viidelle vaihtosuuntaajalle, joita useat henkilöt pystyisivät ohjeiden mukaisesti tarkistamaan. Ensimmäiseen tavoitteeseen päästiin työntekijän mielestä hyvin.

Toisena tavoitteena oli laadun varmistaminen tuotannossa ohjeistamisen avulla, jolloin mahdolliset virheet minimoitaisiin. Heinäkuun virheraportoinnin tuloksista nähtiin, että ensimmäisen kuukauden aikana laitteiden tarkistaminen ohjeiden avulla vähensi virheiden määrän nollaan. Jatkossa tullaan näkemään enemmän

tuloksia siitä miten virheiden määrä tulee vähenemään, kun virheraportit tulevat kuukausittain.

Kolmantena tavoitteena oli saada tehtyä mahdollisimman tarkat ja ymmärrettävät ohjeet, jotka palvelevat hyvin yrityksen tuotantoa. Myös tämä tavoite toteutui hyvin. Tarkistusohjeet ovat sivumäärältään runsaat, erittäin tarkat ja helposti ymmärrettävät. Ohjeiden kuvat, jotka ovat selkeitä värikuvia, onnistuivat myös hyvin.

Tällä hetkellä useampi henkilö pystyy tarkistamaan ohjeiden avulla laitteita ennen lähettämistä testattavaksi. Aikaisemmin vain kaksi henkilöä pystyi tekemään nämä tarkistukset. Yritykselle tästä on hyötyä esimerkiksi lomien aikana jolloin tarkistaminen ei viivästy eikä laite jää lähettämättä määräaikaan mennessä. Tarkistusohjeista on suuri hyöty yritykselle.

Työn alussa laadittiin aikataulusuunnitelma, jotta se olisi helpompi toteuttaa. Aikataulusuunnitelma piti suhteellisen hyvin paikkansa loppuun asti. Ensimmäiset tapaamiset yhteyshenkilön ja ohjaavan opettajan kanssa auttoivat työn etenemisessä. Yhteistyö sujui ongelmitta kaikkien osallistuneiden kanssa.

## LÄHTEET

ABB:n sivut [verkkodokumentti]. [Viitattu 8.9.2008]. Saatavissa: <http://www.abb.com>

KMT groupin kotisivut [verkkodokumentti]. [Viitattu 31.7.2008]. Saatavissa: <http://www.kmt.fi/fi/liiketointaalueet/tehoelektronikka/tehoelektronikka2.html>

Satakunnan ammattikorkeakoulun sivut [verkkodokumentti]. [Viitattu 21.8.2008]. Saatavissa <http://www.tp.spt.fi/~salabra/>

## Aikataulun suunnitelma

Huhtikuu 2008

Työn aloitus. Aiheen valinta.

Yhteydenotot ohjaavaan opettajaan ja yritykseen johon työ tehdään.

Opinnäytetyön kuvauksen lähettäminen ohjaavalle opettajalle.

Aloituspalaverin pitäminen KMT:llä.

Aloitustilaisuuden hakemuksen teko ja ilmoittautuminen avoimeen ammattikorkeakouluun.

Tarkistusohjeiden tekeminen aloitettiin.

40h

Toukokuu 2008

Työn suunnittelua.

Lähetettiin opinnäytetyön sopimuspaperit koululle.

Tehtiin raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

Tarkistusohjeiden tekoa.

50h

Kesäkuu 2008

Tarkistusohjeiden tekoa. Tavoitteena oli saada ohjeet valmiiksi.

Haettiin kirjallista materiaalia opinnäytetyöhön.

Aloitus opinnäytetyön kirjalliseen osuuteen alkaa.

Raportointi annetaan opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

Sisällysluettelon hyväksyttäminen ohjaavalle opettajalle.

110h

Heinäkuu 2008

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden tekoa.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

90h

Elokuu 2008

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden valmistuminen ja sen hyväksyttäminen opettajalla.

Mahdolliset korjaukset tehdään opinnäytetyöhön.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä tehdään ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

80h

Syyskuu 2008

Opinnäytetyö on oltava valmis.

Opinnäytetyön valmistuminen ja sen kansittaminen.

Työn esittämisen valmistelut ja sen esittäminen KMT:llä.

30h



## Aikataulun toteutus

Huhtikuu 2008

Opinnäytetyö aloitettiin ja aihe valittiin.

Yhteydenotot ohjaavaan opettajaan ja yritykseen johon työ tehdään.

Opinnäytetyön kuvaus annettiin ohjaavalle opettajalle.

Aloituspalaverin pitäminen KMT:llä.

Aloitustupahakemuksen teko ja ilmoittautuminen avoimeen ammattikorkeakouluun.

Tarkistusohjeiden tekemisen aloittaminen.

40h

Toukokuu 2008

Opinnäytetyön suunnitelman teko alkoi.

Opinnäytetyön sopimuspapereiden vienti koululle.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

Tarkistusohjeiden tekoa.

45h

Kesäkuu 2008

Tarkistusohjeiden tekoa ja kirjallisen materiaalin hakua opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden aloittaminen.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

Tarkistusohjeiden saaminen valmiiksi ja niiden toimittaminen esimiehelle.

110h

Heinäkuu 2008

Tarkistusohjeet on otettu käyttöön tuotannossa.

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden tekoa.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

85h

Elokuu 2008

Opinnäytetyön kirjallisen osuuden valmistuminen ja sen hyväksyttäminen opettajalla.

Korjauksien teko opinnäytetyöhön.

Raportointi opinnäytetyön etenemisestä ohjaavalle opettajalle ja yritykselle.

75h

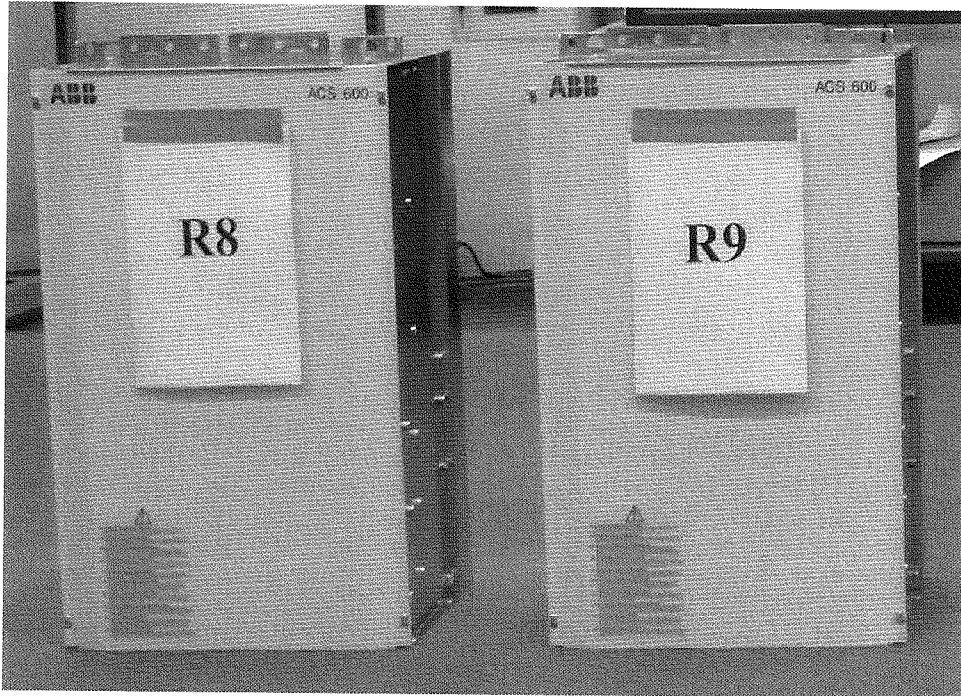
Syyskuu 2008

Opinnäytetyöhön tehtiin tarvittavat korjaukset.

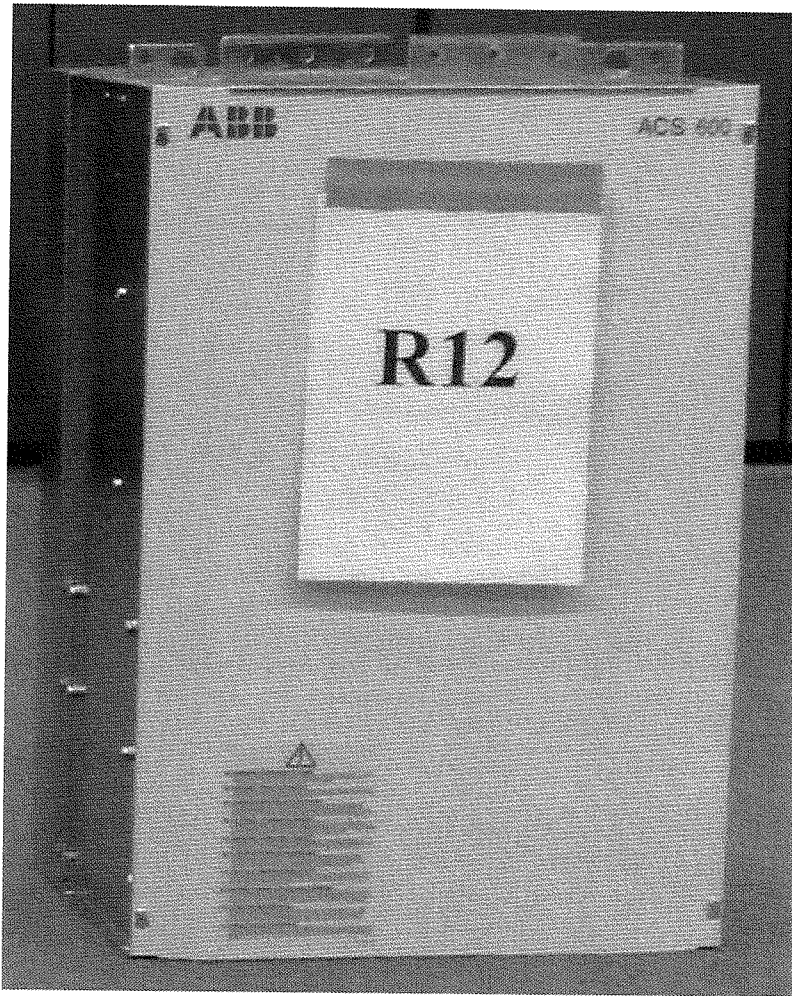
Valmiin opinnäytetyön esittäminen KMT:llä.

30h

ACN R8-R11 runkomallit



ACN R12 runkomalli



## Visuaalisen tarkistamisen ohjeiden viittaukset

Alla olevat kohdat viittaavat opinnäytetyössä tehtyihin tarkistusohjeisiin.  
Visuaalisen tarkistamisen ohjeet eivät ole julkisia.

1. ACN R8-R12 liitteet s. 1-5
2. ACN R8-R12 s. 2
3. ACN R8-R12 s. 3
4. ACN R8-R12 liitteet s. 3
5. ACN R8-R12 s. 4, kuva 4
6. ACN R8-R12 s. 12, kuva 17
7. ACN R8-R12 s. 19, kuva 37
8. ACN R8-R12 s. 21, kuva 41–42
9. ACN R8-R12 s.23, kuva 45–48
10. ACN R8-R12 liitteet s.1-5
11. ACN R8-R12 s. 29–30