

Toni Turunen

Vihivaunun akun testipöytä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinööriytyö

20.11.2016

Tekijä(t) Otsikko	Toni Turunen Vihivaunun akun testipenkki
Sivumäärä Aika	17 sivua + 8 liitettä 20.11.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Lehtori Kai Virta, Metropolia Ammattikorkeakoulu Kunnossapitopäällikkö Antti Sihvonen, Eisenmann Finland Oy
<p>Insinööriyön tavoitteena oli suunnitella ja rakentaa Sinebrychoffin logistiikkakeskuksen vihivaunujen akuille testipenkki. Testipenkkiä on tarkoitus pääsääntöisesti käyttää huoltojen ja viankorjauksien yhteydessä, kun akku pitää saada pois vaunusta töiden ajaksi. Testipenkissä voi myös testata ja vesittää akkua jos se on tarpeen.</p> <p>Suurimmat osat laitteistosta ovat vanhoista laitteistoista kierrätettyjä osia. Kuljetin on vanhasta alustanvaihtalaitteistosta, joka on leikattu oikean pituiseksi ja nostettu vaunun akkukuljettimen korkeudelle. Sähkökaappi on vanha ohjauskaappi, jossa oli ennen hajautetun logiikan I/O.</p> <p>Valmis kuljetinjärjestelmä on yksinkertainen. Nappia painettaessa kuljetin pyörii, napista päästettäessä kuljetin pysähtyy, toisella napilla kuljetin pyörii vastakkaiseen suuntaa. Kuljettimelle tuli käyttöä heti kun käyttöönottomittaukset oli tehty ja laitteisto testattu. Vihivaunusta piti saada akku pois, jotta pääsi tutkimaan vaunun omaa akkukuljetinta, koska vaunu ei onnistunut vaihtamaan akkua akunvaihtopaikalla.</p>	
Avainsanat	kuljetin, suunanvaihtokytkentä, ristiinkytkentä

Author(s) Title	Toni Turunen A Test Bench for Automated Guided Vehicle Batteries
Number of Pages Date	17 pages + 8 appendices 20 November 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Technology
Specialisation option	
Instructor(s)	Antti Sihvonen, Maintenance Manager Kai Virta, Senior Lecturer
<p>The goal of the study was to design and build a test bench for automated guided vehicle battery at the Sinebrychoff's logistics center. The test bench is designed to be used mostly in connection with maintenance and troubleshooting when it is needed to get the battery off the trolley for access to the vehicles conveyor or below the conveyor. The test bench can also be used for testing and to top up the battery water.</p> <p>Major parts of the equipment are recycled components from old equipment. The conveyor is part of the old platform changer hardware that has been cut to the correct length and lifted to the trolley's battery conveyor height. Electrical cabinet is an old control cabinet, which housed an I / O for distributed logic.</p> <p>The finished conveyor system is simple. When a button is pressed, the conveyor rotates and when the button is released the conveyor stops. When another button is pressed, the conveyor rotates in the opposite direction. The conveyor was used as soon as the introduction measurements and equipment testing was done. It was necessary to get the battery out of the vehicle because it couldn't exchange the battery in the battery exchange location.</p>	
Keywords	conveyor, reversing-coupling, cross-coupling

Sisälllys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleistä	1
2.1	Insinööriyön kohdeyitys	1
2.2	Vihivaunu	1
3	Komponentit	3
3.1	Johdonsuojakatkaisija	3
3.2	Kuormankytkin	5
3.3	Moottorinsuojakytkin	6
3.4	Kontaktori	7
3.5	Painonappi	8
3.6	Kolmivaiheoikosulkumoottori	8
3.7	Rullakuljetin	9
4	Työn kulku	10
5	Loppuyhteenveto	15
	Lähteet	16

Liitteet

Liite 1.	Piirustuslehtiluettelo
Liite 2.	Päävirtapiiri
Liite 3.	Moottorilähtö
Liite 4.	Ohjausvirtapiiri
Liite 5.	Sähkökaapin layout
Liite 6.	Osaluettelo
Liite 7.	Kaapeliluettelo
Liite 8.	Käyttöönottopöytäkirja

Lyhenteet

Dolly	Rullilla oleva metallialusta, pulloille ja tölkeille
AC	Vaihtosähkö
NC-kosketin	Avautuva kosketin
NO-kosketin	Sulkeutuva kosketin
I/O	Logiikan tulot ja lähdöt

1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään Eisenmann Finland Oy:lle, joka vastaa Sinebrychoffin Keravan tehtaan Logistiikkakeskuksen automaatiojärjestelmistä. Opinnäytetyössä tarkoituksena oli tehdä testipenkki, jolle vihivaunun akun voi ajaa huollon ajaksi. Nykyisin akkua ei saa huollon ajaksi pois vihivaunusta, mikä hankaloittaa huomattavasti akun ja sen kuljettimen alla tehtäviä huoltotoimenpiteitä.

Tavoitteen mukainen testipenkki helpottaa ja nopeuttaa vihivaunun huoltoa. Testipenkkissä voi myös testata ja vesittää akkua, jos se on tarpeeseen.

2 Yleistä

2.1 Insinööriyön kohdeyritys

Eisenmann Finland Oy on osa saksalaista perheyristystä Eisenmann, joka perustettiin 1951. Eisenmann valmistaa automaatiojärjestelmiä moniin eri tarkoituksiin kuten varastointiin ja maalaukseen. [1.] Eisenmann Finlandin ainoa toimipaikka on Sinebrychoffin logistiikkakeskus keravalla, jossa yritys kunnossapitää logistiikkakeskuksen automaatiolaitteistoja. Eisenmann Finland tuli alun perin kunnossapitämään korkeavarastoa, jonka Eisenmann valmisti Sinebrychoffille. Vuosien saatossa laitemäärä on kasvanut ja nykyisin Eisenmann Finlandin vastuulle kuuluu korkeavarastojärjestelmä, automaattikeruu järjestelmä, pullodollykone, kaksi tölkkidollykonetta, alustanvaihataja, kennopesukone, lavantarkastaja ja uusimpana lisäyksenä vihivaunut. [2.]

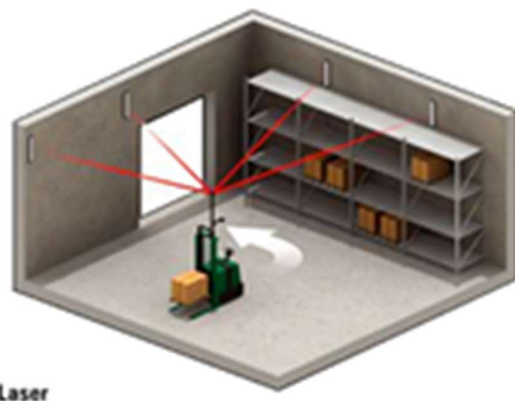
2.2 Vihivaunu

Vihivaunut ovat automaattisesti ohjattuja vaunuja, joilla kuljetetaan erillaisia asioita. Teollisuudessa yleisimmät vaunut ovat automaattitrukkeja, joilla kuljetetaan pääasiassa lavoja. [3.] Sinebrychoffilla vihivaunut kuljettavat lavoja ja dolleja. Dollyjen kuljetusta varten osaan vaunuista, kuten kuvassa 1 olevaan, on laitettu piikkien päälle puristinlevy, jotteivät dollyt pääse heilumaan ja kaatumaan kuljetuksen aikana. [4.]



Kuva 1. Vihivaunu

Sinebrychoffilla vihivaunut ovat laserohjattuja [4]. Laserohjauksessa toiminta-alue on kartoitettu ja tallennetaan ajoneuvon tietokoneen muistiin ja vaunu etsii paikkansa vauvuun asennetun laserin avulla, kuvan 2 osoittamalla tavalla. Laser mittaa etäisyyden toiminta-alueella asennettuihin heijastimiin ja laskee niiden perusteella paikkansa. Toiminta-alueen sisäpuolella reittejä voi muuttaa ja lisätä ilman fyysisiä muutoksia järjestelmään. [3.]



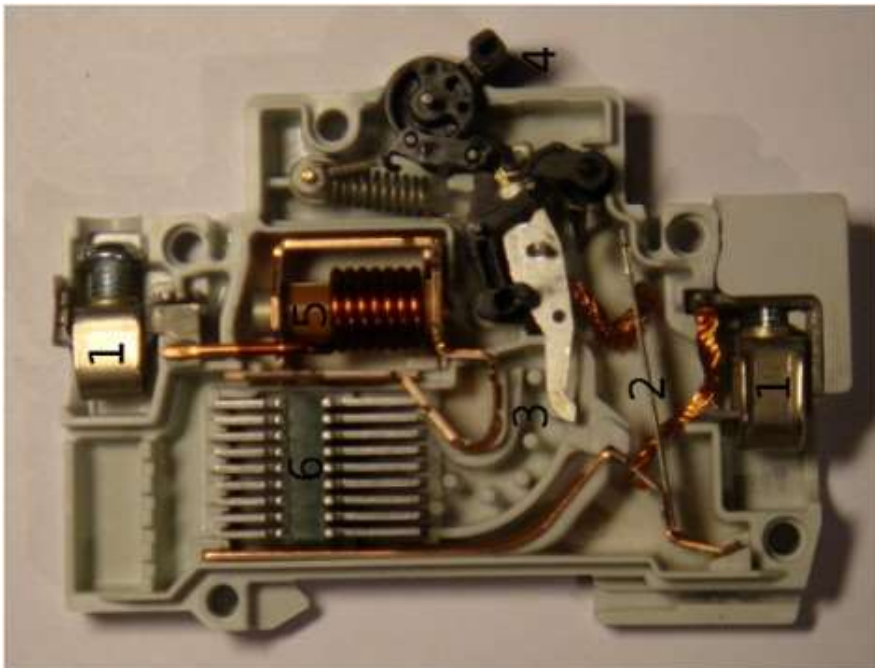
Kuva 2. Vihivaunun laserpaikannus [3]

3 Komponentit

3.1 Johdonsuojakatkaisija

Johdonsuojakatkaisijoita käytetään suojaamaan kaapeleita ja johtimia ylikuormitukselta ja oikosuluilta. Pienellä ylivirralla johdonsuojakatkaisijan laukaisee bimetaliliuska ja oikosulkuvirralla sähkömagneetti. Johdonsuojakatkaisimen koskettimet voi käsin avata tai sulkea ohjausvivusta. [5]

Johdonsuojakatkaisija laukeaa, kun bimetaliliuskan ympärille kierretyn vastuslangan läpi kulkeva virta lämmittää liuskaa tarpeeksi ja se taipuu pyöryttää kosketinlevyn ja avaa koskettimet. Kun virtapiirissä on oikosulku, magneettilaukaisin laukaisee johdonsuojakatkaisijan vetämällä ankkurin avaten virtapiirin muutamassa millisekunnissa (kuva 3). [5]



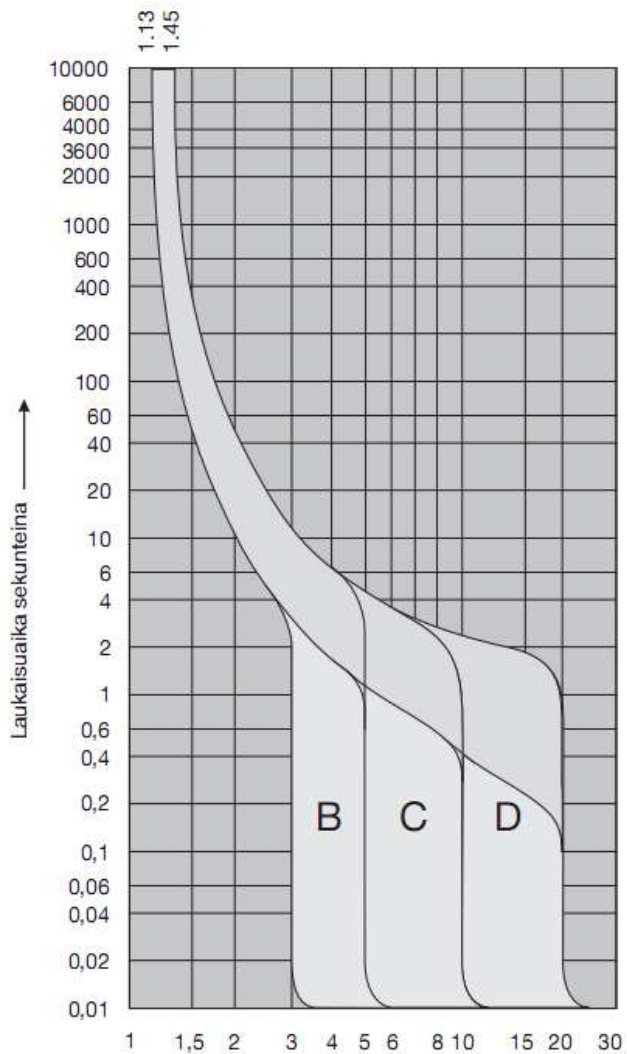
Kuva 3. Johdonsuojakatkaisijan poikkileikkaus. [6]

Johdonsuojakatkaisijoita löytyy eri laukaisukäyrillä. Laukaisukäyrät eroavat magneettilaukaisuvirroiltaan. Bimetalilaukaisimen pitää kaikissa johdonsuojakatkaisimissa kestää 1,13-kertaista nimellisvirtaa laukeamatta tuntiin, mutta 1,45-kertaisella virralla sen pitää

laueta tunnin kuluessa. Johdonsuojakatkaisijan valinnassa pitää ottaa huomioon laitteen käyttäytyminen verkkoonkytkentähetkellä. Talukossa 1 näkyy Laukaisukäyrät B, C ja D. [5.]

Taulukko 1. B, C ja D Laukaisukäyrät. [7]

**Laukaisukäyrät: B / C EN 60 898
D IEC 947-2**



Johdonsuojakatkaisijoiden pikalaukaisun toimintarajat:

- Laukaisukäyrä B 3 - 5 kertaa nimellisvirta.
- Laukaisukäyrä C 5- 10 kertaa nimellisvirta.

- Laukaisukäyrä D 10 - 20 kertaa nimellisvirta. [5.]

Laukaisukäyrien käyttökohteet:

- Laukaisukäyrä B: Ensisijaisesti asuinrakennusten valo- ja pistorasiaryhmien kaapeleiden ja johtimien suojaksi.
- Laukaisukäyrä C: Erityisesti kaapeleiden ja johtimien suojaamiseen silloin, kun kuormalla suuri kytkentävirta (mikroaaltouunit, moottorit jne.) .
- Laukaisukäyrä D: Kaapeleiden ja johtimien suojaksi erityisen suurille kytkentävirroille (hitsausmuuntajat, moottorit jne.) [5.]

Laukaisukäyriä A, K ja Z käytetään myös erityistapauksissa. Laukaisukäyrä K kestää C:tä paremmin käynnistysvirtapiikkejä, ja laukaisukäyrät A ja Z:tä käytetään suojaamaan puolijohteita. [5.]

3.2 Kuormankytkin

Kuormankytkimiä käytetään yleisesti pienjännitekojeistojen sähkönjakelun pääkytkiminä (Kuva 4), moottorien käynnistys- ja sammutuskytkiminä ja huollon aikana käytettävänä kuormanerotuskytkiminä. Turvakytkimet ovat metalli- tai muovikoteloissa olevia kuormankytkimiä, jotka estävät vahinkokäynnistykset (Kuva 5). Kuormakytkimille ilmoitetaan arvokilvessä koskettimien nimellisjännite- ja virta, jonka ne pystyvät katkaisemaan ja kytkeään ilmoitetun eliniän ajan. [5.]



Kuva 4. Pääkytkin [8]



Kuva 5. Turvakytkin [9]

3.3 Moottorinsuojakytkin

Moottorinsuojakytkintä käytetään suojaamaan sähkömoottoria ylivirralla (Kuva 6). Moottorinsuojakytkimestä kostuu kolminapaisesta kosketinyksikköstä, lämpöreleestä ja pikalaukaisimesta. Ylivirta avaa moottorinsuojakytkimen pääkoskettimet lämpöreleen tai sähkömagneetin avulla. Pääkoskettimet voi avata ja sulkea käsin käyttökytkimellä. [5.]

Moottorinsuojakytkimessä voi lämpöreleen toimintavirran asettaa tietylle virta-alueelle. Muuten moottorinsuojakytkimen rakenne- ja toimintaperiaate on sama kuin johdonsuojakatkaisijalla. [5.]



Kuva 6. Moottorinsuojajytkin [10]

3.4 Kontaktori

Kontaktori on tarkoitettu kytkinlaitteeksi sähkölaitteen virtapiiriin (Kuva 7). Sähkövirran kulkiessa kelan läpi kela vetää liikkuvan rautasydämen kiinteää rautasydäntä vasten, jolloin NO-koskettimet sulkeutuvat ja NC-koskettimet avautuvat. Kun kelan virtapiiri katkaistaan liikkuva rautasydän ja koskettimet palaavat alkuasentoon. Vaihtosähköllä yleisimmät käyttöluokat ovat:

- AC 1 = resistiiviset kuormat, kuten lämmitysvastukset
- AC 3 = oikosulkumoottorit [5.]



Kuva 7. Kontaktori [11]

3.5 Painonappi

Painonapin kosketin pysyy vaikuttuneena niin kauan kuin nappia painetaan. Painonappia käytetään teollisuudessa ohjauspiireissä käynnistys ja pysäytysnappeina (kuva 12) sekä koneiden hätäseispainikkeina (kuva 13). Hätä-seis-painikkeet lukittuvat auki-asentoon ja avaavat virtapiirin. [5]



Kuva 8. Painonappi



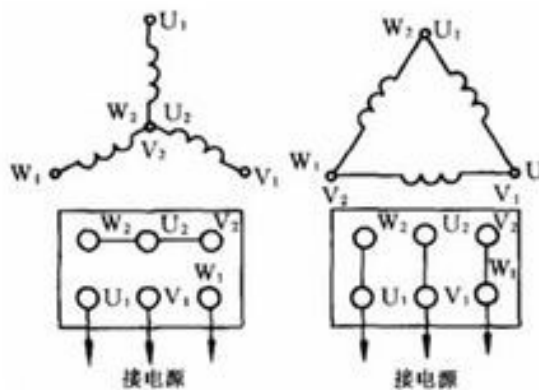
Kuva 9. Hätä-seis-painike

3.6 Kolmivaiheoikosulkumoottori

Oikosulkumoottorit ovat kestäviä, luotettavia, helppoja huoltaa ja edullisia. Oikosulkumoottorin pääkomponentit ovat staattori ja roottori. Staattorissa on kolmivaiheinen käämitys, jonka avulla sen sisälle muodostetaan pyörivä magneettivuo. Roottori pyörii staattorin sisällä, ja sen akseli on laakeroitu moottorin molemmista päistä. Roottorin johdintangot joko oikosuljetaan roottorin päissä niin sanotuilla oikosulkurenkailla tai staattorin ulkopuolella liukukoskettimien avulla, jotka edelleen

kytketään kolmivaiheverkon vaiheisiin. Yleensä roottorin johdintangot oikosuljetaan moottorin sisällä. Moottorin pyörittämä mekaaninen kuorma kytketään roottorin akseliin. [14.]

Kolmivaihemoottori kytketään joko tähteen (Y) tai kolmioon (D), riippuen moottorin käämityksestä. Kuvan 10 alaosassa näkyy kytkentäliuskojen asennot. Kuvan 10 yläosassa näkyy miten liuskojen asento vaikuttaa käämeihin. Moottorin arvokilvessä näkyy kytkentätapa, moottorin teho, nimellisvirta, kierrosnopeus, taajuus ja vaihekulma. [14.]



Kuva 10. Tähti- ja kolmiokytkennät

3.7 Rullakuljetin

Rullakuljetin koostuu kahden palkin väliin asennetuista laakeroiduista rullista, joiden päällä kuljetettavat tavarat liikkuvat (kuva 11). Tavaroita liikutetaan joko konekäytöllä tai painovoimain avulla. Rullaradat soveltuvat hyvin painavien kappaleiden kuljetukseen pienen kitkahäviön ansiosta. Rullakuljetin on yleisin kuljetintyyppi edullisuutensa takia. Rullat jaetaan radalle kuljettavan kappaleen mukaan niin, että kappale on yhtä aikaa vähintään kolmen rullan päällä. Konekäyttöiset rullakuljettimet ovat joko hammasvaihde- tai ketjukäyttöisiä. [16.]



Kuva 11. Rullakuljetin ennen sähköjen asennusta.

4 Työn kulku

Asennuksen mekaniikkaosuus oli hyvinkin yksiselitteistä. Tehtaan eräs laitteisto korvattiin uudella pienemmällä versiolla ja vanhasta laitteistosta saatiin rullakuljetin. Rullakuljetinta piti muokata, koska se oli liian pitkä ja matala uuteen tarkoitukseen, joten se korotettiin n. 200 mm:n palikoilla oikeaan korkeuteen ja sopivan pituinen siitä saatiin leikkaamalla se rälläkällä poikki.

Kuljettimen päälle tehtiin kehikko, jonka sisään akku menee. Kehikko pitää akun suorassa, akun liikkuesssa kuljettimella, jotta akku menisi vihivaunun kuljettimelle ilman ylimääräistä työtä. Rullakuljetin on ketjukäyttöinen ja ketjujen suojuksia on vaikea liikuttaa ketjujen rasvausta varten, joten suojukseen porattiin rullien kohdille pienet reiät spraypulloa varten. (Kuva 12)



Kuva 12. Valmis testipenkki

Sähköosuus asennuksesta aiheutti enemmän miettimistä. Pitäisikö ohjaus tehdä logiikalla ja taajuusmuuntajalla vai vanhanaikaisesti kontaktoreilla? Työ päädyttiin tekemään kontaktoreilla useammastikin syystä. Rahallisesti tässä tapauksessa tuli halvammaksi tehdä työ kontaktoreilla, koska käytön aikana sähkön kulutus suorakytkennän virtapii-keistä huolimatta ei nouse yhtä korkeaksi mitä taajuusmuuntajan, logiikkakomponenttien ja isomman sähkökaapin hankintakustannukset olisivat olleet. Automaattinen ohjaus ei olisi myöskään toiminut, koska vihivaunuissa ei ole signaalin jakoa, joten logiikka ei olisi tiennyt, milloin akku olisi paikoillaan vihivaunussa tai kertoa vaunulle akun olevan kuljet-
timella.

Ennen sähköasennusta piirrettiin sähkökuvat Draft Sight nimisellä cad-ohjelmalla. Säh-
köpiirustuksiin kuului piirustuslehtiö (liite 1), sähkökaaviot (liitteet 2-4), sähkökaapin
layout (liite 5), osaluettelo (liite 6) ja kaapeliluettelo (liite 7). Osaluetteloon on merkitty
niiden komponenttien SAP-numerot joita ei tarvinnut erikseen tilata.

Lopullinen sähköasennus oli yksinkertainen suunnanvaihtokytkentä. Sähköt sähkökaa-
pille tulee 32 ampeerin kolmivaihepistorasialta 5 x 6 mm:n kumikaapelilla, jossa päävirta
kulkee pääkytkimeltä 10 ampeerin C-tyyppin Johdonsuojakatkaisijalle (Liite 2), miltä se
kulkee moottorinsuojakytkimen, kontaktorien ja tuvakytkimen kautta moottorille (Liite 3).
Ohjausvirta kulkee pääkytkimeltä 10 ampeerin B-tyyppin johdonsuojakatkaisijalle, miltä

se kulkee hätä-seis-painikkeen kautta painonapeille. Painonapeilta se kulkee kontaktorien NC-koskettimien kautta kontaktorien A1-liittimiin (Liite 4).

Kuljettimen moottoria ajetaan sähkökaapin ovelta olevista painonapeista. Painonappia S2 painettaessa kontaktori K2 vetää ja moottori pyörii myötäpäivään ajaen akun kuljettimelle. Painonappia S3 painaessa kontaktori K1 vetää ja moottori pyörii vastapäivään ajaen akun vihivaunuun.

Sähkökaappi on vanha ohjauskaappi, jossa oli ennen hajautetun logiikan I/O. Sähkökaapin ovelta on ikkuna, josta on nähnyt, mitkä tuloista ja lähdöistä ovat olleet milloinkin päällä. Ikkunasta on hyötyä nykyisessäkin asennuksessa, koska siitä näkee, vetääkö kontaktori tai onko moottorinsuojakytin tai johdonsuojakatkaisija lauennut (Kuva 13).

Esimerkiksi testausvaiheessa huomattiin, ettei kontaktori vetänyt, kun painoi painonapista, mikä johtui siitä, että ristiinlytkennässä oli kaksi johtoa mennyt ristiin, mikä esti kontaktoria vetämästä.



Kuva 13 Valmis sähkökaappi.

Käyttöönottomittaukset sujuivat hyvin muutamaa hidastetta lukuun ottamatta. Suojajoh-
timen jatkuvuutta mitatessa tuli aluksi outo lukema, koska mitattiin maalatusta kohdasta.
Maalaamattomista kohdista mitatessa suurin lukema oli 0,12 ohmia. Eristysresistanssia
mitatessa piti muokata kolmivaihenaaraspistokkeesta adapteri (kuva 14), jotta sai vaih-
teet ja nollan yhdistettyä sekä sai kumikaapelin mukaan mittaukseen. Myös kontaktori
piti painaa vetäneeseen asentoon, jotta sai aina moottorille asti mitattua eristysresistans-
sin. Eristysresistanssi oli asennuksen pienuuden seurauksena yli 500 megaohmia. (Liite
8)



Kuva 14. Eristysresistanssin mittauksessa käytetty adapteri.

Kiertosuunnan tarkistus oli yksinkertainen, mittausjohtimet vain mittarin merkintöjen mu-
kaksiin piuhoihin kiinni ja napin painallus. Syöton automaattisen poiskytkennän mittaami-
seen piti laittaa sähköt päälle. Poiskytkennän mittauksessa tuli erittäin suuret arvot taas
asennuksen pienuuden seurauksena (Liite 8).

5 Loppuyhteenveto

Alun perin suunnitelmissa oli tehdä laitteiston ohjaus logiikalla, jotta kuljetin olisi automaattisesti ajanut akun vaunusta pois ja taksisin vaunun sisään, mutta vihivaunulta ei saanut I/O tietoja, jotta olisi tiennyt onko akku liikkunut vaunun sisään vai ei. Laitteiston ohjauksen suunnitteluun vaikutti myös raha. Logiikkaohjaus ja taajuusmuuntajaentä olisi maksanut paljon enemmän kuin lopullinen yksinkertainen suunnanvaihto- ja suorakytkentä, eikä taajuusmuunta olisi pienentänyt sähkönkulutusta niin paljon, että se olisi ollut kannattavaa.

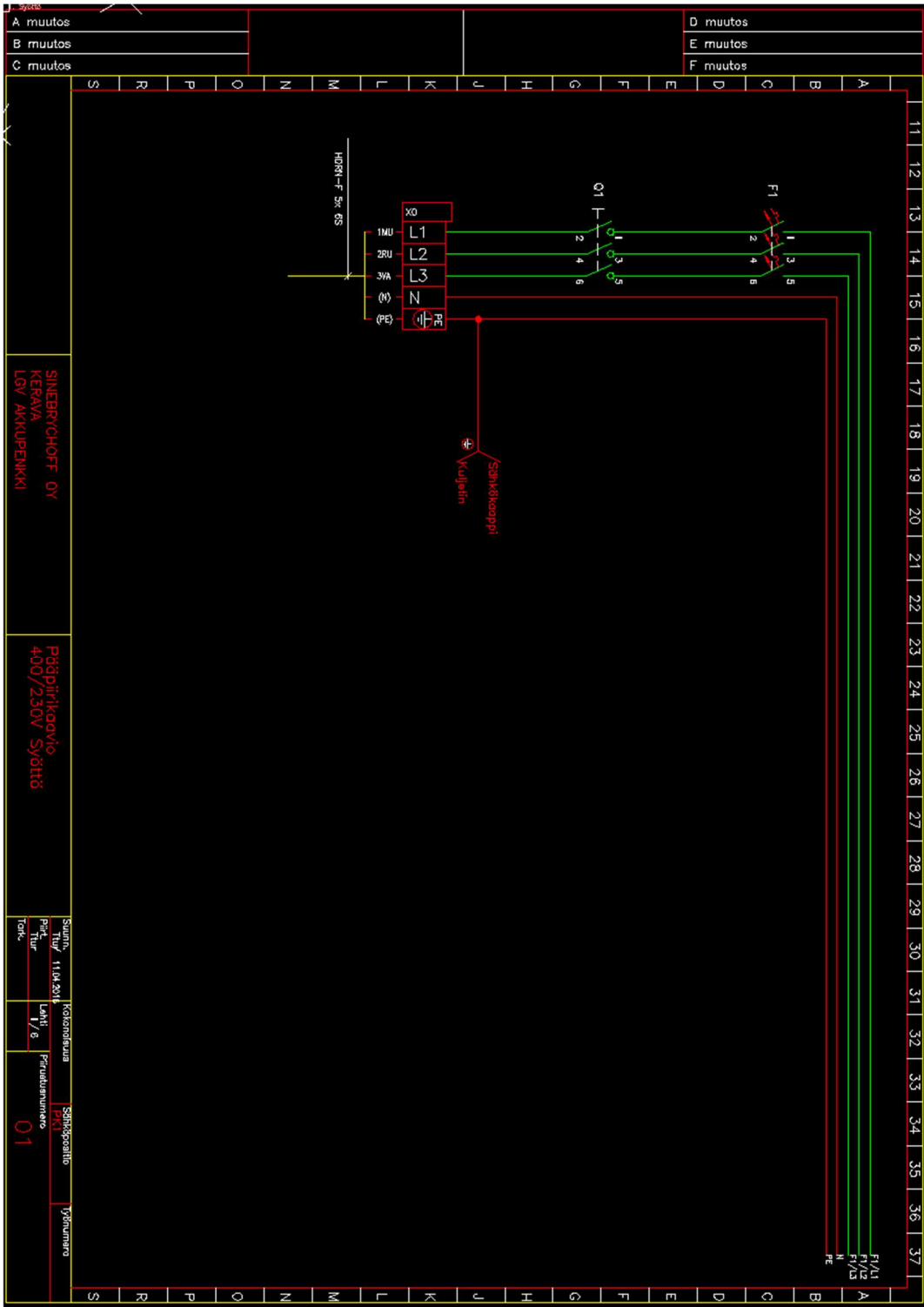
Varsinaisessa suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttöönotossa ei mennyt paljon aikaa vaan aikaa kului odotellessa tilattuja sähkökomponentteja ja muita töitä, joiden ohessa insinööriyötä oli tarkoitus tehdä.

Lähteet

1. Eisenmann. Verkkodokumentti. <http://www.eisenmann.com/en.html> luettu 18.04.2016
2. Kunnossapitopäällikkö Antti Sihvonen, Eisenmann Finland Oy 05.06.2013
3. Vihivaunu. Verkkodokumentti. <https://www.transbotics.com/learning-center/guidance-navigation> luettu 07.11.2016
4. Kunnossapitopäällikkö Antti Sihvonen, Eisenmann Finland Oy 07.12.2015
5. Ahoranta, Jukka. 1999. Sähköasennustekniikka. Helsinki. WSOY.
6. Automaattisulake. Verkkodokumentti <https://kompo2010.wikispaces.com/Automaattisulake> luettu 17.11.2016
7. Johdonsuojakatkaisija tekniset tiedot. Hager. Verkkodokumentti. <http://www.utu.eu/sites/default/files/attachments/johdonsuojakatkaisijat-tekniset-tiedot-11fi0211.pdf> luettu 17.11.2016
8. Pääkytkin 3LD22130TK51. Siemens. Verkkodokumentti. <http://www.sahkonumerot.fi/3603727/> luettu 17.11.2016
9. Turvakytkin vipu 3-nap. 7.5kW 400V AC-23A. ABB. <http://www.sahkonumerot.fi/3642253> luettu 17.11.2016
10. Moottorinsuojakytkimet. Siemens. Verkkodokumentti. http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/pienjannitekojeet/kytkenta_suojaus_ja_ohjaus/moottorinsuojakytkimet_sirius.htm luettu 17.11.2016
11. Kontaktori 3RT10161BB42. Siemens. Verkkodokumentti. <http://www.sahkonumerot.fi/3820048> luettu 17.11.2016
12. Halkomakoneen painonappikytkin. Verkkodokumentti. <http://www.sahkonumerot.fi/3820048> luettu 17.11.2016
13. Häätä-/seis painike - 3SB30001AA20. Siemens. Verkkodokumentti. <http://www.sahkonumerot.fi/2323187> luettu 17.11.2016
14. Sähkökoneiden Historiaa. 2013. Verkkodokumentti. https://www.tut.fi/smg/tp/kurssit/DEE-11110/2013/Pyorivat_sahkokoneet.pdf luettu 07.11.2016

15. TähtikytKentä. Verkkodokumentti.
http://fi.swewe.org/word_show.htm/?35186_1&T%C3%A4htikytKent%C3%A4
luettu 17.11.2016
16. Kotamäki, Miikka & Nyberg, Timo 1992. Koneautomaatio 2000. Helsinki. VAPK-kustannus

Päävirtapiiri



A muutos
B muutos
C muutos

D muutos
E muutos
F muutos

SINEBRYCHOFF OY
KERÄVÄ
LGV AKKUPENIKKI

Pääpiirikavio
400/230V Systeemi

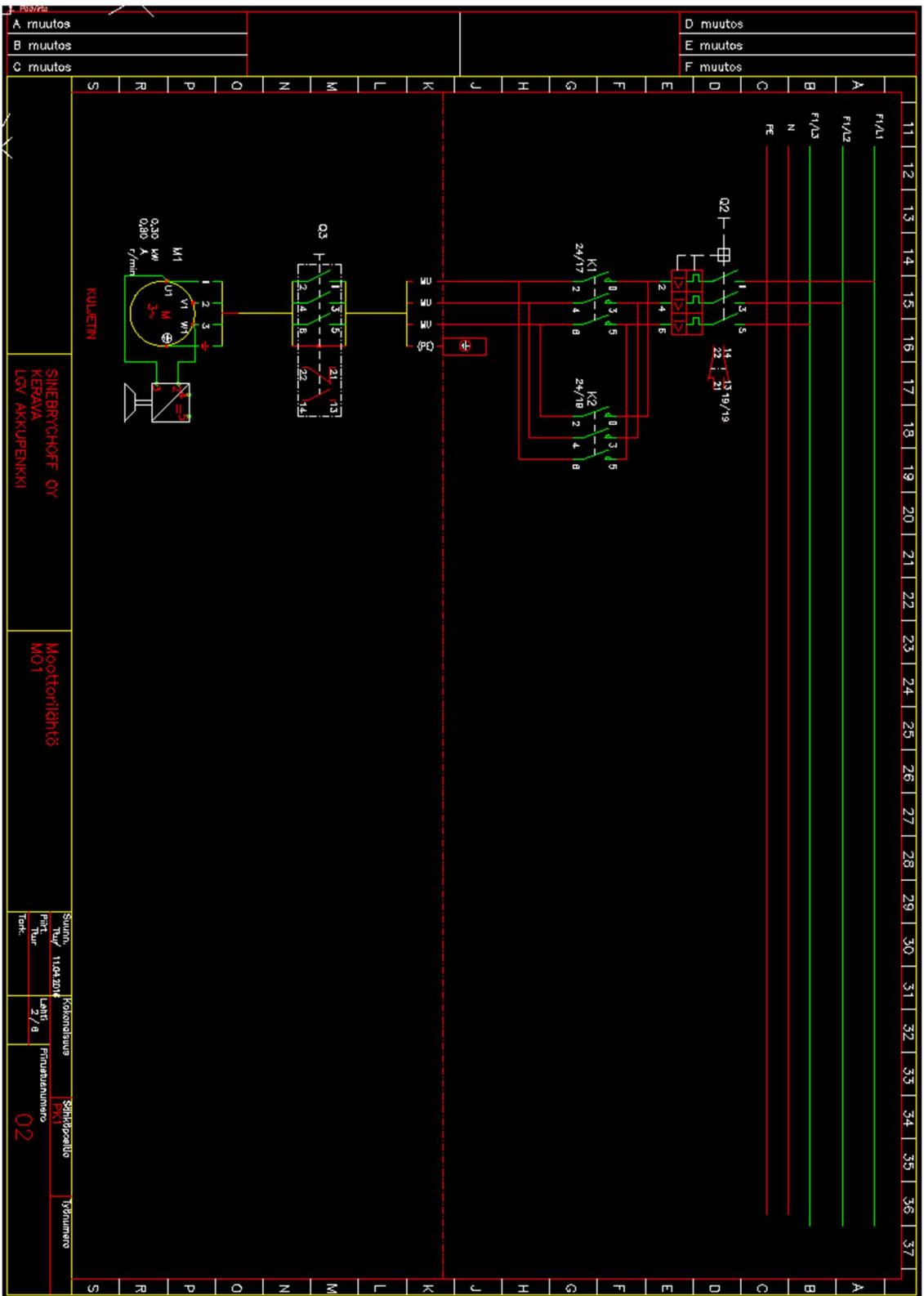
Suunn. 11.04.2014
Pöytäkirja
Tark.

Kokouksessa
Läsnä 6

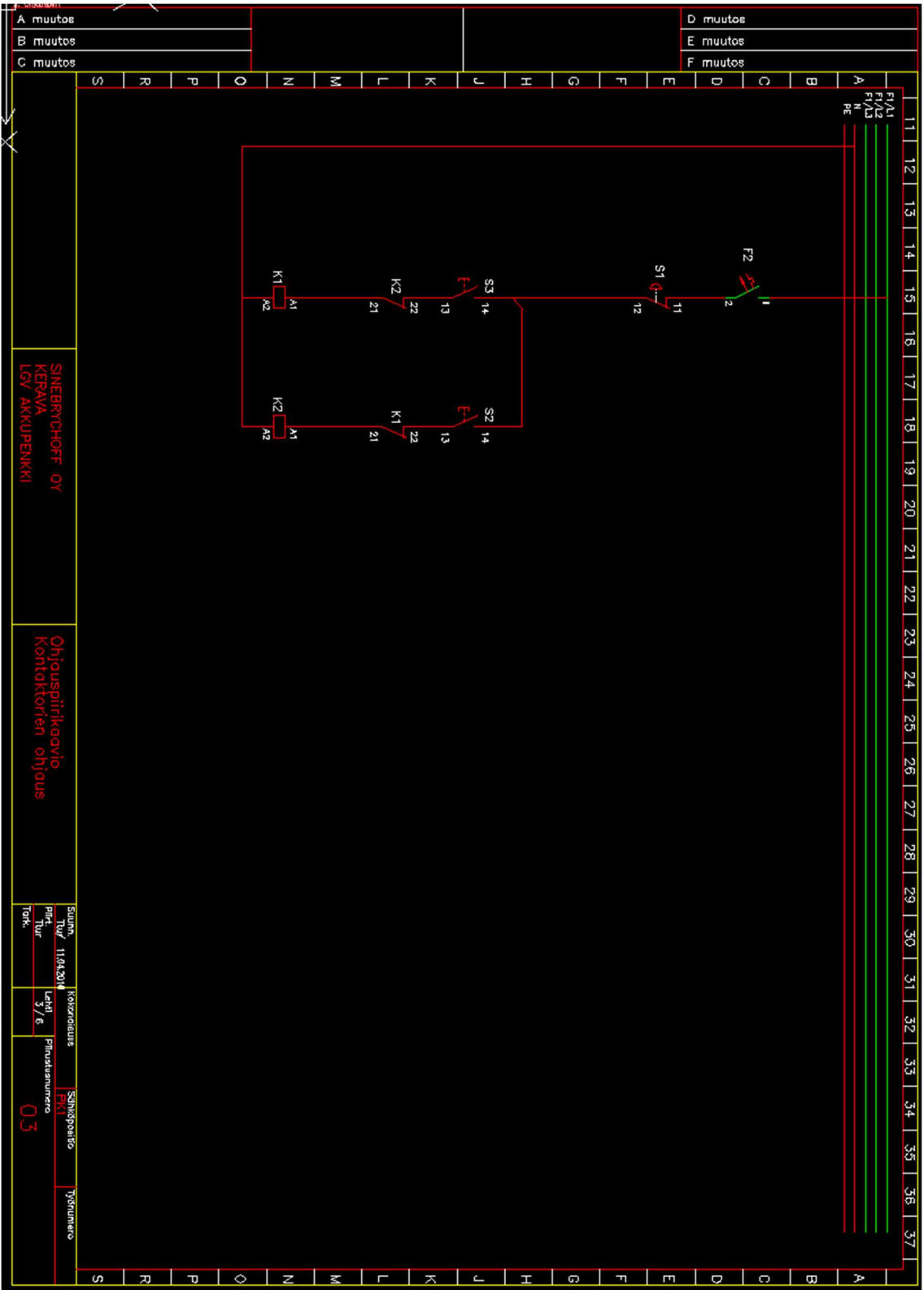
Sähkökaavio
Päävirtapiiri
01

Yhtymän
numero

Moottorilähtö



Ohjausvirtapiiri



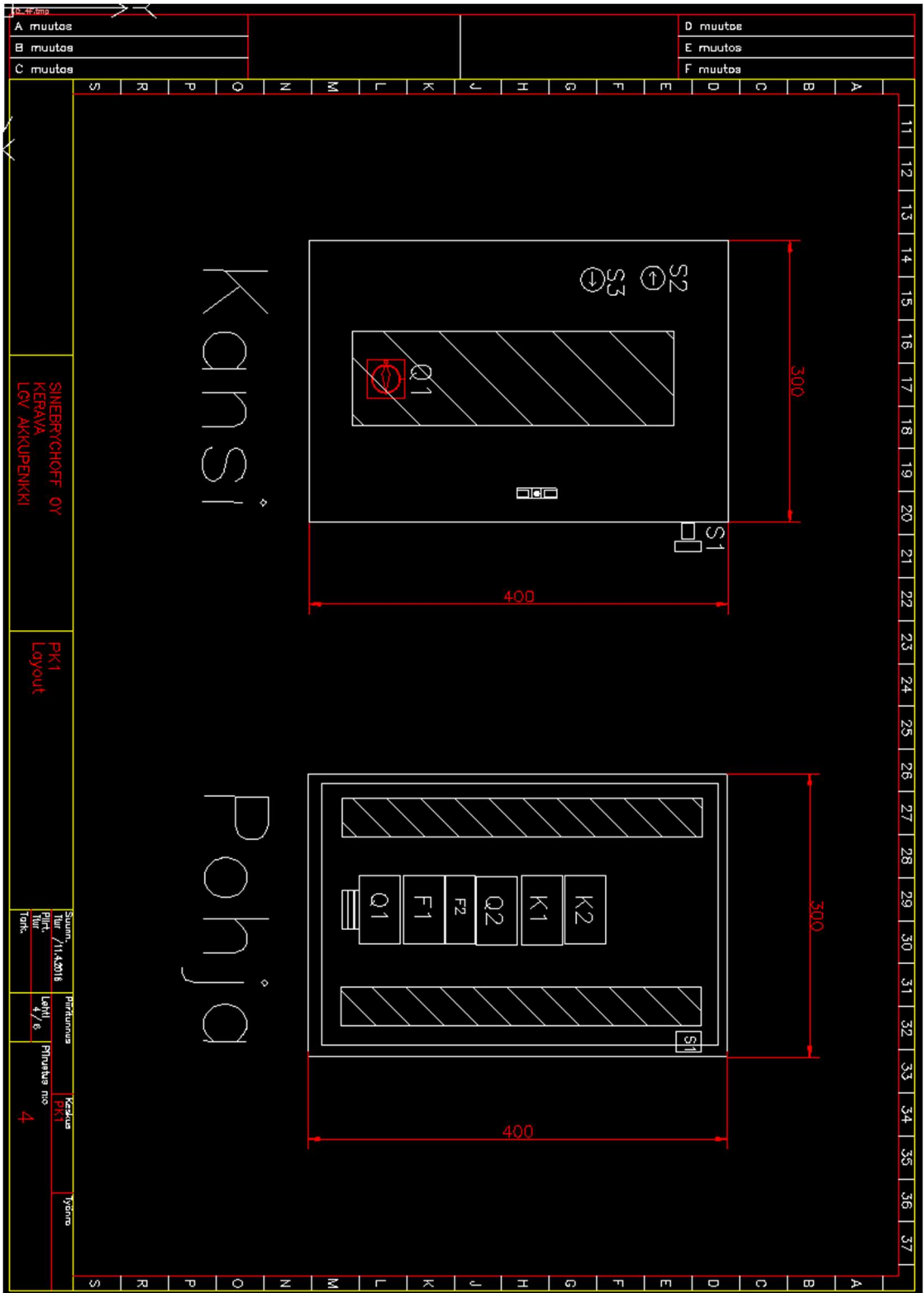
A muutos		D muutos	
B muutos		E muutos	
C muutos		F muutos	

SINERGOHOFF OY
KERAVA
LGV AKKUPENKKI

Ohjauksiirikoovio
Kontaktorien ohjous

Suunn. Touk. 11.04.2014	Kokoonseuraus	Selitysnumero	Yhtymänumero
Piir. Touk.	Laji 3/7/6	PKI	
Tark.	Finustalunnumero	03	

Sähkökaapin layout



Osaluettelo

A muutos		B muutos		C muutos		D muutos		E muutos		F muutos	
TUNNUS	LÄTE	TYYPPI	VALMISTAJA	PIIRUSTUS	NIMIKE	MÄÄRÄ	ALIHANK.	HUOM.			
1 F1	JOHDONSUOJAUKKAKAISIA	5SV8 110-6	SIEMENS	01	0	0					
2 F2	JOHDONSUOJAUKKAKAISIA	5SV6 310-7	SIEMENS	02	0	0					
3 Q1	KUORMANKTKIN	0T100F	ABB	01	1629776	0					
4 Q2	KOOTTORINSUOJAUKTKIN	3RV20	SIEMENS	02	0	0					
5 Q3	TURVAKTKIN	0TP163M25 3-MAP 7.5kW 1S	ABB	02	0	0					
6 K1	KONTAKTORI	DILMG25	EATON	02	1014875	0					
7 K2	KONTAKTORI	DILMG25	EATON	02	1014875	0					
8 S1	HÄTSESPAINIKE	3SB3001A20	EATON	03	1607644	0					
9 S2	PAINONAPPI	M22-D-S	EATON	03	1616631	0					
10 S3	PAINONAPPI	M22-D-S	EATON	03	1616631	0					
11 M1	KOOTTORI		SEW	02	0	0					
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

SINERGYCHOFF OY
KEPÄVÄ
LGV ARKKUPENIKKI

OSALUETTELO
kätehtumukseen mukaan

Suunn.
Tuv. /11.04.2018

Legiti
9/6

Finoutar no
05

Sähkösuojat
Työno

Kaapeliluettelo

A muutos		B muutos		C muutos		D muutos		E muutos		F muutos	
RIVI NO.	KAAPELINUMERO	KAAPELIN TYPPI	MISTÄ	MIHIN	PIT.	PIIRI-NUMERO	HUOM.				
1		H07RN-F 6x6	3 VAHETUSKASSA	01	01						
2		01REC-110 4x1,5	KI	03	02						
3		01REC-110 4x1,5	03	03	03						
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

SINERICHOFF OY
KERÄVA
LGV AKKUPENKKI

KAAPELIUETTelo

Suunn. / 10.2011
Päiv. /
Tuu. /
Tark.

Kokoonl. /
Lemi /
g / 6

Projekti nro

06

Sähköproj. /
Ukmo

Käyttöönottopöytäkirja

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Sähkösäätöjärjestelmän käyttöönotto

1. Työkohte	Asiakas Sinbrychoff		Puhelin 040 7552744		
	Osoite Sinebrychoffinaukio 1, 04250 Kerava				
2. Sähköurakoitsija	Nimi Eisenmann Finland		Puhelin 0400 384 647		
	Osoite Malminkatu 1 6 krs, 00100 Helsinki				
3. Jakeluverkon haltija SFF					
4. Nimellisjännite 400V			5. Oikosulkuvirta liittymän luona (pienin/suurin) 1,1 kA		
6. Tarkastuksen peruste	<input checked="" type="checkbox"/> Uudisasennus	<input type="checkbox"/> Muutos- tai laajennustyö	<input type="checkbox"/> Korjaustyö	<input type="checkbox"/> Uusintatarkastus	
	Muu: Työ: LGV akuvaihtoasema				
7. Siilimääräinen tarkastus	a. Liittymisjohto		Lait: kumikaapeli H07RN		
	<input checked="" type="checkbox"/> pääte	<input checked="" type="checkbox"/> suojaus	Poikkipinta: 5 x 6 mm		
	b. Läpiviennit	c. Päävarokkeet			
			Sulake / varoke	3 x 10 A / 1 x 10 A	
	d. Pääpotentiaalintasaus				
	<input type="checkbox"/> PE- tai PEN-kisko	<input checked="" type="checkbox"/> maadoitusjohdin	<input type="checkbox"/> vesiputkistot	<input type="checkbox"/> ilmanvaihtokanavat	
	<input type="checkbox"/> betonirauditus	<input type="checkbox"/> antennimaadoitus	<input type="checkbox"/> puhelinmaadoitus	<input type="checkbox"/> ukkossuojaus	
	e. Pääkeskus				
	<input checked="" type="checkbox"/> sijoitus	<input checked="" type="checkbox"/> rakenne	<input type="checkbox"/> erotusmahdollisuus	<input checked="" type="checkbox"/> merkinnät	
	<input checked="" type="checkbox"/> asennus				
	f. Ryhmäkeskukset				
	<input type="checkbox"/> sijoitus	<input type="checkbox"/> rakenne	<input type="checkbox"/> merkinnät	<input type="checkbox"/> asennus	
	g. Ryhmäjohdot				
	<input checked="" type="checkbox"/> liittämisen keskukseen	<input checked="" type="checkbox"/> poikkipinnat	<input checked="" type="checkbox"/> merkinnät	<input type="checkbox"/> asennus	
	h. Pistorasiat				
	<input type="checkbox"/> sijoitus	<input type="checkbox"/> rakenne	<input type="checkbox"/> johtimien liittokset		
	i. Valaisimet				
<input type="checkbox"/> sijoitus	<input type="checkbox"/> rakenne				
j. Lämmityslaitteet					
<input type="checkbox"/> pattereiden sijoitus ja asennus	<input type="checkbox"/> kiukaan sijoitus ja asennus	<input type="checkbox"/> lämmityskelmujen asennus	<input type="checkbox"/> lämmityskaapeleiden asennus		
k. Muut kojeet					
<input type="checkbox"/> liesi					
l. Muut asennukset					
<input type="checkbox"/> puhelinasennukset	<input type="checkbox"/> antenniasennukset	<input type="checkbox"/> muut teletekniset asennukset			
m. Loppupiirustukset					
<input checked="" type="checkbox"/> keskuskaaviot	<input checked="" type="checkbox"/> johdotuskuvat	<input checked="" type="checkbox"/> käyttöohjeet ja käyttönopastus			
8. Keskuskohtaiset mittaukset	a. Suojajohtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus		b. Eristysresistanssi		
	<input checked="" type="checkbox"/> Jatkuvuus todettu mittamalla		Koko keskuksen eristysresistanssi > 500 MΩ		
	Erikseen mitattavat ryhmäjohdot				
	Ryhmä nro	Eristysresistanssi	Ryhmä nro	Eristysresistanssi	Ryhmä nro
	c. Syötön automaattisen poisjatkennän vaatimusten toteutuminen				
	<input checked="" type="checkbox"/> Todettu mittamalla <input type="checkbox"/> Todettu suunnitelmista				
	Pienin oikosulkuvirta erikseen mitatuista ryhmistä				
	Ryhmä nro	Ikmin / A	Onko OK	Ryhmä nro	Ikmin / A
1	1000	OK			
2	823	OK			
d. Vikavirtasuojajärjestelmien toimintavirrat					
Tunniste	Nimellisarvot In / IΔn	Mitattu IΔ	Tunniste	Nimellisarvot In / IΔn	
f. Käytetyt mittalaitteet					
Laitte	Valmistaja		Tyyppi		
Sähkösäätöjärjestelmä	Fluke		165X		
9. Tarkastuksen tulos					
TUKESin ohjeessa S10 vahvistettujen standardien tai standardien rinnastettavien julkaisujen mukainen turvallisuustaso <input type="checkbox"/> saavutettu <input type="checkbox"/> ei saavutettu (puutteet liitteessä)					
10. Tarkastuksen tekijä	Nimi Toni Turunen				
	Aika ja paikka 09.11.2016	Allekirjoitus			