

Mika Mäyrä

AUTOMAATTINEN KASVUKOURUJEN PAINEPESULAITE

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2014

AUTOMAATTINEN KASVUKOURUJEN PAINEPESULAITE

Mäyrä, Mika
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2014
Ohjaaja: Pulkkinen, Petteri
Sivumäärä: 30
Liitteitä: 18

Asiasanat: Taajuusmuuttaja, sähkö, tuotekehitys

Tämän insinöörityön tarkoituksena oli suunnitella ja valmistaa automaattinen kasvukourujen painepesulaite, joka toimisi itsenäisesti yhtenä osana suurempaa automaattista salaattien kasvatusjärjestelmää. Tavoitteena oli tehdä valmis tuote, joka tukisi Green Automation Oy:n kasvatuslinjojen myyntiä.

Opinnäytetyö jakaantui kolmeen eri työvaiheeseen: sähkö- ja automaattiosuunnitteluprojektin luonnostelu-, suunnittelu ja toteuttamisvaiheisiin. Koko varsinaisen projektin tarkoituksena oli toteuttaa automaattinen kasvukourujen pesulaite, joka voitaisiin liittää osaksi kasvatusjärjestelmää. Työn yksi päätavoitteista oli valmistaa laite mahdollisimman kustannustehokkaasti ja joustavasti.

Koska suunniteltu laitteisto on tarkoitettu liittää osaksi suurempaa kasvatusjärjestelmää, on sen oltava erittäin kompakti. Kasvukourujen painepesulaite on suunniteltu ja rakennettu Schneiderin ATV32 taajuusmuuttajan ympärille. Se tarvitsee toimiakseen suhteellisen vähän muita ulkoisia komponentteja.

AUTOMATIC GUTTER WASHING MACHINE

Mäyrä, Mika

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electricity Engineering

May 2014

Supervisor: Pulkkinen, Petteri

Number of pages: 30

Appendices: 18

Keywords: Frequency Converter, Electricity, R&D

The purpose of this thesis was to design and manufacture Automatic gutter washing machine, which would function as part of a larger a automatic hydroponical production system. The idea was to make a product, which would support the sales of hydroponical growing systems imported by Green Automation Oy.

The thesis was divided into tree separate phases; electrical and automation projects desing, sketching and implementation phases. Throughout the actual purpose of the project was to implement an automatic gutter washing machine, which would to operate independently to larger automatic hydroponical production system. One of the main goals was to manufacture the product cost efficiently and flexible.

Because this equipment will be used as part of a larger system, it was designed to be light and mobile. Automatic gutter washing machine was designed and build for Schneider Electric ATV32 frequency converter, it requires relatively small amount of other external components.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	HONKA HOLDING	6
2.1	VihreäKeiju.....	6
2.1.1	Kyröntarhat Oy	6
2.1.2	Honkatarhat Oy	7
2.1.3	Hevi- Kolmio	7
2.1.4	Mykora Oy	7
2.1.5	Green Automation Oy.....	7
3	SÄHKÖ/AUTOMAATIOSUUNNITTELU	9
3.1	Suunnitteluprosessi	9
3.2	Automaatiojärjestelmä	9
4	TYÖN LÄHTÖKOHDAT	11
4.1	Lähtötilanne	11
4.2	Työn asettelu.....	11
4.3	Työn tavoitteet	12
5	JÄRJESTELMÄN YLEISKUVAUS	13
5.1	Kasvukourupesulaitteen toimintaympäristö.....	13
5.2	Pesulaitteen esittely.....	14
5.3	Pesulaitteen ominaisuudet.....	15
5.4	Pesulaitteen toimintaperiaate	15
6	SÄHKÖ/AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KUVAUS	16
6.1	Oikosulkumoottori	16
6.2	Taajuusmuuttaja.....	17
6.3	Anturit	20
6.3.1	Induktiivinen anturi.....	20
6.4	Pneumatiikka.....	21
6.4.1	Toimilaitteet.....	22
6.4.2	Venttiilit	23
7	PROJEKTI	24
7.1	Sähkö ja automaatiosuunnittelu	24
7.2	Taajuusmuuttajan logiikan ohjelmointi.....	26
7.3	Asennus ja kokoonpano	26
7.4	Käyttöönotto ja testaus	27
7.5	Dokumentointi.	28
8	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on osana Satakunnan ammattikorkeakoulussa suorittamaani sähkötekniikan koulutusohjelmaa. Työ on aloitettu 15.09.2013 Green Automation Oy:n toimitiloissa Pöytyällä. Testilaitteet valmistettiin ja testattiin Pöytyällä Green Automation Oy:n toimitiloissa. Automaattinen kasvukourujen painepesulaite valmistettiin Green Automation Oy:lle. Kehittämistyössä oli itseni lisäksi kolme alihankkijamme Admech Oy:n suunnittelijaa, jotka vastasivat konesuunnittelusta mekaniikan osalta.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli automaattisen kasvukourujen painepesulaiteen tuotantolaitteversion sähkö- ja automaatio suunnittelu, asennukset, käyttöönotto sekä loppudokumentaatio sähkö- ja automaation osalta.

2 HONKA HOLDING

2.1 VihreäKeiju

VihreäKeiju kuuluu kotimaisiin elintarvikkeiden kärkibrändeihin. VihreäKeiju-tuoteperheeseen kuuluu ruukkusalaatit ja -yrtit sekä kurkut. VihreäKeijun laatu-työ on alkanut jo 1980-luvun puolivälissä ja kehittynyt nykyiseen laajuuteensa tuotannon laajentumisen sekä jatkuvan markkinoiden mukaan toimivan tuotekehityksen ansiosta. Tuotteiden turvallinen laatu ja puhtaus varmistetaan osaavan ja ammattitaitoisen henkilökunnan avulla sekä nykYTEKNIikkaa hyödyntäen. Lisäksi yritysten sijainnit luovat edellytykset puhtaalle toimintaympäristölle sekä tehokkaille logistisille ratkaisuille. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

VihreäKeiju-ruukkusalaatteja ja -yrttejä tuotetaan Kyröntarhoilla Pöytyällä ja Marttilassa sekä Honkatarhoilla Honkajoella. VihreäKeiju-kurkkuja tuottaa Honkatarhojen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Hevi-Kolmio Oy. Kyröntarhat Oy, Honkatarhat Oy sekä Champ-sieniä tuottava Mykora Oy muodostavat yhdessä Honka Holding -konsernin. Konserni on suomalainen, nykyaikainen ja voimakkaasti kansainvälistyvä ja siihen kuuluu myös kasvihuoneautomaatioon ja kasvihuonetuotteiden käsittelyn automatisointiin erikoistunut Green Automation Oy sekä osa Viron Tarttossa sijaitsevasta Grüne Feestä, joka tuottaa ruukkusalaatteja sekä kasvihuonekurkkua Viron markkinoille. Koko konserniin kuuluu 300 työntekijää ja kokonaisliikevaihto on noin 30 miljoonaa euroa. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

2.1.1 Kyröntarhat Oy

Pöytyällä, Varsinais-Suomessa, sijaitseva Kyröntarhat Oy on perustettu vuonna 1986. Kyröntarhoilta lähtee nykyään noin 10 miljoonaa ruukkusalaattia sekä -yrttiä vuosittain kaappoihin. Pinta-alaltaan 1,8 hehtaarin yritys työllistää 22 vakituista työntekijää. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

2.1.2 Honkatarhat Oy

Honkajoella, Satakunnassa sijaitseva Honkatarhat Oy:n tuotanto aloitettiin vuonna 1986, jolloin siellä tuotettiin kurkkua. Vuonna 1998 yritys siirtyi VihreäKeiju-ruukkusalaattien ja -yrttien tuotantoon. Honkatarhojen nykyinen vuosittainen tuotantomäärä on noin 12 miljoonaa ruukkusalaattia ja 2 miljoonaa ruukkuyrttiä. Yrityksen pinta-ala on 2 hehtaaria ja se työllistää tällä hetkellä 23 vakituista työntekijää. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

2.1.3 Hevi-Kolmio Oy

Honkatarhojen läheisyydessä sijaitseva Hevi-Kolmio Oy on perustettu vuonna 1998. 2 hehtaarin kasvihuoneyritys tuottaa ympäri vuoden noin 2 miljoonaa kiloa laadukasta kotimaista VihreäKeiju-kurkkua. Hevi-Kolmio Oy työllistää 26 vakituista työntekijää. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

2.1.4 Mykora Oy

Kiukaisissa, Satakunnassa sijaitseva Mykora Oy aloitti toimintansa vuonna 1990. Mykora on johtava pohjoismainen valkoisia herkkusieniä tuottava elintarvikeyritys. Mykora tuottaa lisäksi myös ruskeita herkkusieniä, portobelloja ja luomusiitakesieniä sekä toimittaa raaka-aineita jatkojalostukseen. Nykyään tuotannossa kasvaa noin 1,6 miljoonaa kiloa Champ-herkkusieniä kotimaan ja ulkomaiden kauppoihin sekä suurkeittiöihin. Mykoralla on lisäksi 10 yhteistyöviljelijää, jotka tuottavat Champ-tuotemerkille luomusiitakkeita. Mykoran liikevaihto on noin 7 miljoonaa euroa. Vakituksia työntekijöitä yrityksessä on 80 henkilöä. (VihreäKeiju www- sivut 2011.)

2.1.5 Green Automation Oy

Green Automation on kasvihuoneautomaatioon ja kasvihuonetuotteiden käsittelyn automatisointiin keskittynyt korkean teknologian yritys. Päätuotteita ovat ruukkusalaatin ja yrttien kasvatusjärjestelmät, mukaanlukien taimien käsittelyn sekä lopputuotteiden pakkauksen. Yhteistyössä Baltian alueen suurimman ruukkusalaatin/

yrittäjätoimittajan kanssa tehty kehitys, yli 10 vuoden kokemus salaatin tuotannosta sekä yli 20ha toimitetut tuotantojärjestelmät takaavat rautaisen ammattitaidon ruukkukasvituotannon saralla.

Green Automationin jatkuva tuotekehitys tuottaa koko ajan uusia tuotteita ja innovaatioita. Käytämme tuotekehityksessä vain parhaita uusimpia työkaluja ja teknologioita. Tutkimuksemme konenäön hyödyntämisessä kasvien poiminnassa ja käsittelyssä sekä plc- ohjelmoinnin voimakas hyödyntäminen automaatio-sovelluksissa mahdollistavat aivan uudenlaiset sovellukset kasvihuone- ja maataloustuotantoon. (Green Automation www-sivut 2009.)

3 SÄHKÖ/AUTOMAATIOSUUNNITTELU

3.1 Sähkö- ja koneturvallisuus

”Kone on suunniteltava ja rakennettava niin, että se soveltuu tarkoitukseensa ja sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta silloin, kun nämä toimet tehdään tarkoitettulla tavalla, mutta ottaen huomioon myös sen kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö.” (Koneasetus (400/2008) liitteen 1 kohta 1.1.2) SFS-EN 60204-1 Koneiden sähkölaitteet on standardi, jota tulee noudattaa sähkösuunnittelun ja toteuttamisen osalta, kun kyseessä on koneeksi määritetty laite.

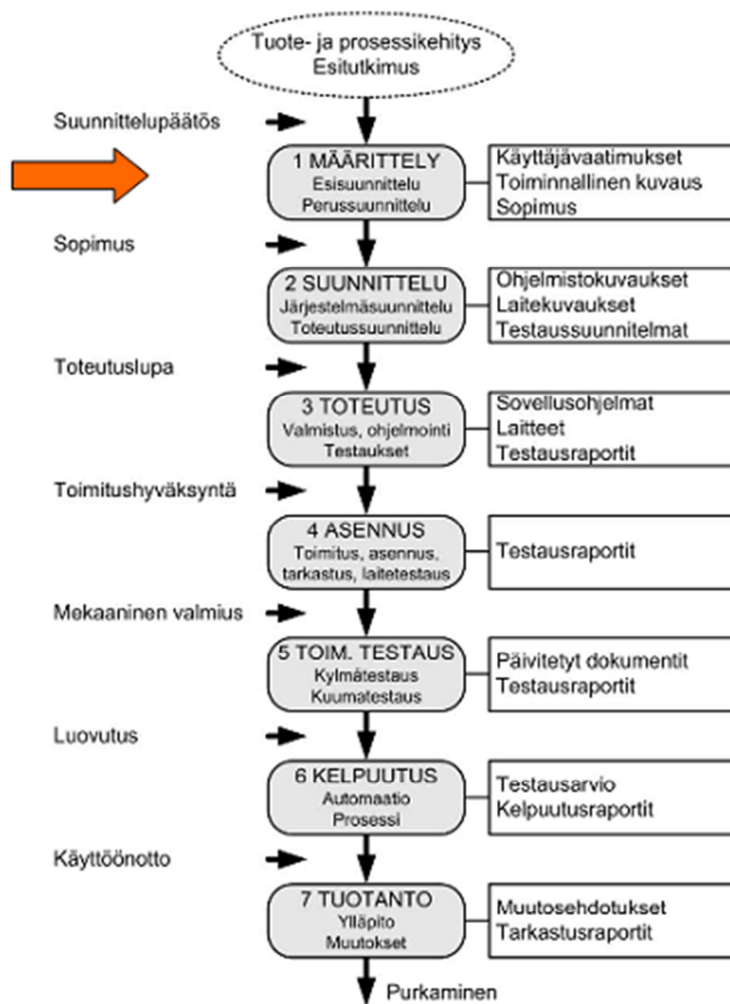
Standardisarjaa SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset noudatetaan koneiden osalta syöttökaapeliin asti ja kaikki siitä eteenpäin on konetta, jonka osalta noudatetaan koneiden sähkölaitestandardia. (SFS-EN 60204 -1.2006.)

3.2 Suunnitteluprosessi

Sähkö- ja automaatiosuunnitteluprosessi lähtee liikkeelle tavoitteiden määrittelystä, missä laaditaan toimintakuvaus ja toimintakaavio prosessille. Esisuunnittelussa ja luonnosteluvaiheessa vertaillaan eri vaihtoehtoja ja toteutustapoja.

Tekninen määrittely tehdään suunnitteluvaiheessa. Valitaan ympäristölle ja sovellukseen soveltuvat komponentit, laaditaan sähkö ja automaatiokuvat ja suoritetaan ohjelmointityöt. Suunnittelun aikana laaditaan kojeluettelo käytetyistä kojeista, niiden tunnuksista, tyypeistä, valmistajista ja muista merkittävistä yksityiskohdista. Suunnittelijan täytyy suunnitteluvaiheessa selvittää käytettävien komponenttien tilantarve komponenttien manuaaleista. Suunnittelijan tehtäviin kuuluu määrittää myös keskuksen koko ja käytettävän asennuslevyn pinta-ala. Suunnittelija laatii keskuksen kokoonpanopiirustuksen ja lopuksi piirtää sähköpiirustukset päävirta- ja ohjauspiireistä. Toteutusvaiheessa suoritetaan asennukset ja ohjelmien testaukset. Prosessin lopuksi työ viimeistellään ja tehdään vaadittavat tarkastukset. Tarkastuksiin kuuluvat käyttöönottotarkastus ja

varmennustarkastus. Ohjelmat testataan ja viimeistellään. Lopuksi suoritetaan dokumentointi. Kuvassa 1 on esitetty automaatio-suunnittelun elikaarimalli.



Kuva 1. Automaatio-suunnittelun elikaarimalli. (noppa. aalto www-sivut 2010)

4 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

4.1 Lähtötilanne

Green Automation Oy kehittää jatkuvasti tuotteitaan. Käyttövarmuus, huollettavuus ja pitkä kestoikä ovat tärkeitä arvoja tuotteissa. Yli 50 000 kasvihuoneneliölle tuotetut huoltopalvelut Suomessa ja Virossa takaavat sen että, tuotteet ovat hyvin käytännössä koeteltuja ja tuotteiden käytöstä saadut kokemukset on ollut helppo ottaa huomioon tuotteiden suunnittelussa ja kehittämisessä.

Automaattisesta kourujen painepesulaitteesta oli ennen tuotantolaite- versiota kehitetty kaksi eri versiota ja niistä saatujen kokemusten kautta kehitettiin kolmas versio. Ensimmäisen version ohjaus on samassa muun automaattisen salaattilinjan automatiikan kanssa. Tällaista versiota myydään asiakkaille jotka ostavat suuremman kokonaisuuden automaattisesta kasvatusjärjestelmästä. Toinen versio on lähempänä tässä opinnäytetyössä käsiteltävää kolmatta versiota. Se on myös ns. Stand Alone järjestelmä missä se on erillään muusta kasvatuslinjojen automaatiosta toimien itsenäisesti. Mekaanikan osalta eri versiot poikkevat toisistaan ja niitä on kehitetty eri versioiden välissä. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä mekaanista osuutta.

4.2 Työn asettelu

Tuotantolaiteversio sähkö- ja automaation osalta oli tarkoitus suunnitella protoversioiden pohjalta. Vaatimukset koneen käyttöolosuhteista oli muuttuvat kasvihuoneolosuhteet. Kone oli tarkoitus tehdä osittain uusilla komponenteilla, kuitenkin hyödyntäen käyttökelpoiset komponentit prototyypistä ja valita sellaiset komponentit, jotka täyttävät IEC- standardin vaatimukset.

Kourun vetomoottoriksi valitsin Lönnen B14 4-P IE1 7AA71M04-oikosulkumoottorin ja sen ohjaukseen Schneider Electricin ATV32H037M2-taajuusmuuttajan. Pneumatiikan osalta valitsin Polarteknikin P1000C-20/8-10-M sylinterit painopyörän ohjaukseen ja paineveden aukaisu/sulkuventtiilin toimilaitteeksi valitsin P.A. Spa RP 30- tyyppisen venttiilin. Toimilaitteiden

ohjaukseen valitsin Polarteknikin 5122-45-3 tyyppisen 5/2- magnettiventtiilin. Kourun vetomatkan työliikkeen paikoitukseen valitsin Carlo Gavazzin IA18ASF08POM1 induktiiviset anturit.

4.3 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on kehitellä mahdollisimman yksinkertainen ja edullinen tuote. Yleensä automaattista kourunpainepestulaitetta myydään yhdessä muiden laitteistojen kanssa, mutta tavoitteena on, että kourunpestulaitetta voitaisiin myös myydä erillisenä yksikkönä asiakkaalle. Laitteen pitäisi olla mahdollisimman valmis tuote, mikä olisi helppo asentaa ja huoltaa. Koska konetta käytetään kosteissa kasvihuoneolosuhteissa, komponenttien valinnoissa piti käyttää erityistä huomiota niin mekaanisten ja sähköisten valintojen suhteen pitkän käyttöiän varmistamiseksi.

5 JÄRJESTELMÄN YLEISKUVAUS

5.1 Kasvukourupesulaitteen toimintaympäristö

Kaikki Green Automationin tuotteet ovat suunniteltu ja optimoitu nimenomaan kasvihuonetuotannon erityistarpeet huomioiden. Lian ja leväkasvuston leviämisen välttäminen ja hygienisyyden säilyttäminen ovat lähtökohtana suunnittelussa ja toiminnassa. Kaikki tuotteiden komponentit on valmistettu sinkitystä tai ruostumattomasta teräksestä sekä alumiinista, joiden korroosionkestävyys on huippuluokkaa kasvihuoneiden vaativissa olosuhteissa.

Hydroponisten kasvatusmenetelmien edut ovat kiistattomat. Menetelmät ovat yksinkertaisia, työvoimaa sekä kustannuksia säästäviä ja luontoystävällisiä. Hydroponinen kasvatus perustuu ohueen ravinneliuoskalvoon, joka virtaa kasvien juuristossa. Siemenet kylvetään ruukkuihin, joissa siementen ja lannoitteiden lisäksi on pieni määrä kasvumultaa tai villaa tukemassa kasvia ja suojaamassa sen juuria. Kylvö tapahtuu suoraan ruukkukennoihin, joissa myös idätys ja alkukasvatus tapahtuvat. Kun kasvit kasvavat, ruukut siirretään sopivin välein rei'itettyihin kasvukouruihin, joiden pohjalla on hitaasti liikkuva ravinneliuospatja. Perinteisesti kourut asetellaan sopiville etäisyyksille kasvatuspöydälle. Kourujen keskinäinen etäisyys määrittyy poimintakokoisen kasvin tarvitseman tilan perusteella, mikä johtaa tehottomaan tilankäyttöön kasvihuoneissa.

GA:n salaattitehtaissa kasvukourut sijoitellaan kasvukentälle kasvin kasvaessa tarvitseman tilan mukaisesti. Kasvien poiminta tapahtuu aina toisessa päässä kasvatuskenttää, mitä kohti kouruja siirretään samalla harventaen niiden keskinäistä etäisyyttä kasvien tarvitseman kasvutilan mukaisesti. Tästä toimintaperiaatteesta seuraa monia mittavia etuja: Tehokas tilankäyttö, tyypillisesti noin 30 - 40 % enemmän kasveja / kasvihuoneneliö:

- säästöt lämmössä
- säästöt valossa
- säästöt kasvihuonerakenteissa ja automaatiassa
- säästöt lannoitevedessä sekä veden käsitteluautomaatiassa

Helposti hallittavat materiaalivirrat

- Kasvatusneliöt tehokkaammin käyttöön, tarvitaan vain pienet huoltokäytävät
- Toimintaa helppo tehostaa ja automatisoida: Kaikki työvaiheet tapahtuvat pienellä alueella istutus ja pakkauspäässä.
- Kasvihuoneiden tehokas käyttö helposti järjesteltävissä. Laajennukset helppo toteuttaa jälkikäteenkin. (Green Automation www- sivut 2009).



Kuva 2. Salaattilinja

5.2 Pesulaitteen esittely

Kourupesulaite poistaa kokonaisen työvaiheen salaatin poiminnasta/istutuksesta. Kouruja ei tarvitse pestä erikseen, vaan pesu tapahtuu salaatin poiminnan aikana automaattisesti. Kourunpesulaite nopeuttaa ja tehostaa tuotantoa. Asiakas saa näinollen kustannussäästöjä.



Kuva 3. Kourun pesulaite

5.3 Pesulaitteen ominaisuudet

Kourupesuri on sijoitettu pakkauspäähän poimintapöydän alapuolelle. Pesuri koostuu ohjausosasta, pesuyksiköstä, painepesurista ja rullakouruista, mitä pitkin kasvuskourut liikkuvat. Kourun pesulaitteella voidaan pestä sekä kylmällä että kuumalla vedellä. Veden lämpötila voi olla korkeimmillaan + 90 °C. Kuumalla vedellä pestäessä saadaan parempi pesutulos. Kuumavesi irroittaa pinttyneen lian/leväkasvuston, tehostaa pesuaineen vaikutusta sekä eliminoi mahdollisia kasvitauteja ja tuholaisia. Kourun nopeutta voidaan säätää portaattomasti taajuusmuuttajan avulla näinollen saadaan optimoitu pesutulos. Kourupesuri voidaan liittää yksittäiseen painepesuriin tai korkeapainepesuverkostoon.

5.4 Pesulaitteen toimintaperiaate

Poiminnan jälkeen kasvukouru nostetaan rullakouruun ja työnnetään pesuyksikköön. Pesuri käynnistyy automaattisesti ja ajaa kourun päästä päähän samalla pesten sen painevedellä. Pesusyklin valmistuttua kouru nostetaan kourukärryyn ja pesuri on valmis pesemään seuraavan kourun. Kahta kasvatuslinjaa varten tarvitaan yksi pesuri, jokainen linja ei tarvitse omaa pesuria.

6 SÄHKÖ/AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KUVAUS

6.1 Oikosulkumoottori

Oikosulkumoottori on yleisin koneautomaationlaitteiden sähkömoottori. Sen rungon staattorissa on kolmivaihekäämitys ja pyörivässä moottorissa niin sanottu häkkikäämitys, joka muodostaa moottorille suljettuja virtapiirejä. Nämä virtapiirit ovat oikosulussa keskenään. Tästä syystä kyseistä moottoria kutsutaan oikosulkumoottoriksi.

Staattorikäämiin johdettaessa vaihtovirtaa aiheuttaa se vaihtelevan magneettivuon. Tämä synnyttää moottorin ilmaväliin pyörivän magneettikentän. Magneettikentän pyörimisnopeutta kutsutaan moottorin tahtinopeudeksi, ja se on riippuvainen moottorin napaluvusta. Syntyneen magneettikentän ja roottorin välillä on voimavaikutus, ja sen seurauksena roottori pyörii jättämän verran pyörivää magneettikenttää hitaammin. Jättämän takia oikosulkumoottoria kutsutaan myös epätahti- eli asynkronimoottoriksi. (Keinänen, Kärkkäinen, Metso & Putkonen 2001, 133 – 134.) Automaattinen kasvukourujen painepesulaitteen vetomoottoriksi valitsin Lönnen B14 4-P IE1 7AA71M04- oikosulkumoottorin (Kuva 4), jonka teho on 0,37 kW ja maksimipyörimisnopeus 1370/min.

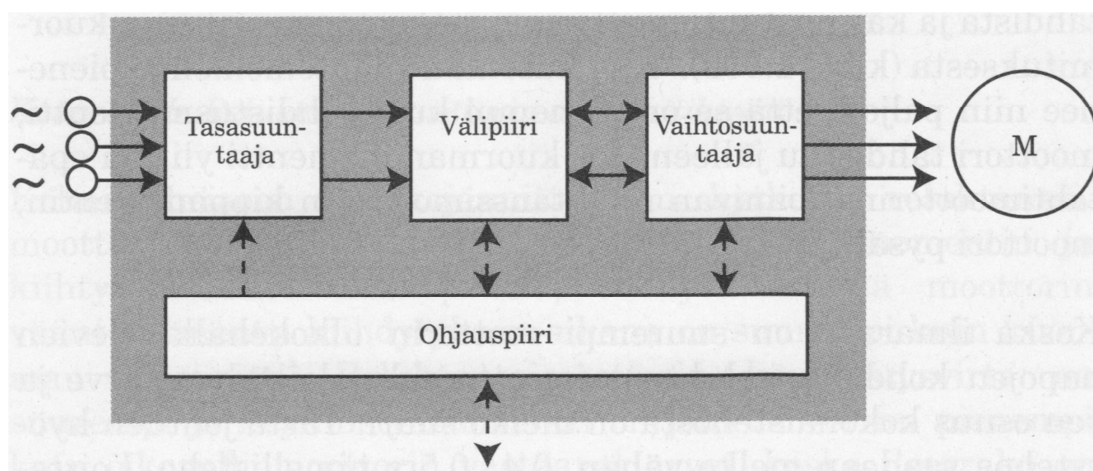


Kuva 4. Oikosulkumoottori

6.2 Taajuusmuuttaja

Staattinen taajuusmuuttaja on elektroninen laite, jolla voidaan muuttaa portaattomasti kolmivaiheisten vaihtovirtamoottoreiden pyörimisnopeutta. Taajuusmuuttaja muuttaa syöttöverkon kiinteää jännitettä ja taajuutta muuttuviin arvoihin. Vaikka periaate on aina ollut sama, tie ensimmäisistä tyristorein varustetuista taajuusmuuttajista nykyisiin mikroprosessoriohjattuihin laitteisiin on ollut pitkä.

Taajuusmuuttajassa on neljä pääosaa.

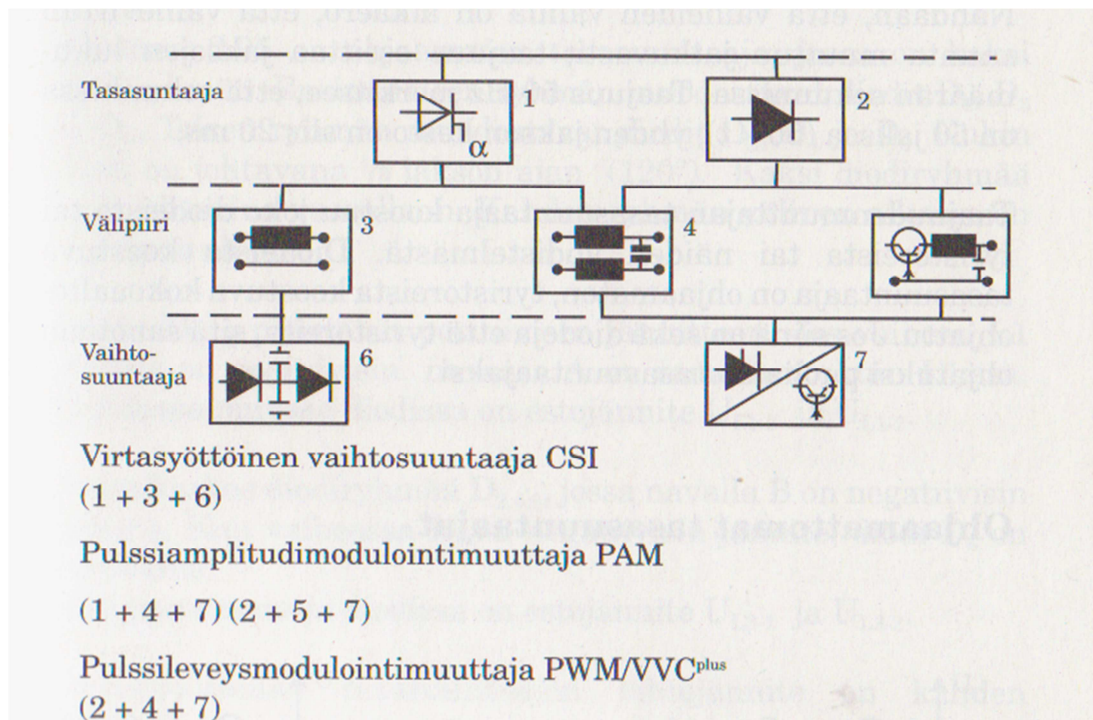


Kuva 5. Taajuusmuuttajan periaatekuva (Danfoss Drives A/S. Tietämisen arvoista asiaa taajuudenmuuttajista s.52)

1. Tasasuuntaaja, joka on kytketty yksi- tai kolmivaiheiseen verkkojännitteeseen. ja muuttaa sen sykkiväksi tasajännitteeksi. Tasasuuntaajia on kahta eri tyyppiä; ohjattuja ja ohjaamattomia.
2. Välipiiri. On olemassa kolme eri tyyppiä.
 - a) yksi, joka muuntaa tasasuuntaajan jännitteen tasavirraksi.
 - b) toinen, joka stabiloi sykkivän tasajännitteen ja lähettää sen vaihtosuuntaajaan.
 - c) kolmas, joka muuttaa tasasuuntaajan vakiotasajännitteen muuttuvaksi vaihtojännitteeksi.
3. Vaihtosuuntaaja määrää moottorijännitteen taajuuden. Jotkut vaihtosuuntaajat muuttavat tasasuuntaajan vakiotasajännitteen muuttuvaksi vaihtojännitteeksi.

4. Ohjauspiirin elektronikka voi lähettää viestejä tasasuuntaajaan, välipiiriin ja vaihtosuuntaajaan ja myös vastaanottaa viestejä näiltä. Säädetävät osat ovat riippuvaisia taajuusmuuttajan rakenteesta.

Kaikille taajuusmuuttajien ohjauspiireille on yhteistä, että ne lähettävät vaihtosuuntaajan puolijohteille viestejä, jotka ohjaavat nämä johtamis- tai katkaisutilaan. Taajuusmuuttajat voidaan ryhmitellä sen mukaan, minkälaisella kytkentätavalla ne ohjaavat jännitteen syöttöä moottorille. 1. Kokoaalto-ohjattu tasasuuntaaja, 2. on ohjaamaton tasasuuntaaja, 3. on muuttuva tasavirtavälipiiri, 4. on vakiojänniteinen välipiiri, 5. on muuttuvajännitteinen välipiiri, 6. on PAM vaihtosuuntaaja ja 7. on PWM- vaihtosuuntaaja. Täydellisyyden vuoksi mainittakoon myös taajuudenmuuttajat, joissa ei ole välipiiriä. Tällaisia käytetään megawattiluokan tehoalueilla alentamaan verkkojännitteen taajuutta suoraan 50 Hz verkosta 30 Hz matalaksi taajuudeksi. (Danfoss Drives A/S. Tietämisen arvoista asiaa taajuudenmuuttajista. Laursen Grafisk. Tanska s.53)



Kuva 6. Taajuusmuuttajien rakenne- ja ohjausperiaatteita. (Danfoss Drives A/S. Tietämisen arvoista asiaa taajuudenmuuttajista s.52)

Automaattisen kasvukourujen painepesulaitteen vetomoottorin ohjaukseen valitsin Schneiderin ATV32H037M2 –taajuusmuuttajan. (Kuva 7). Valintaan vaikutti taajuusmuuttajan pieni koko, helppokäyttöisyys, tehokas EMC-häiriösuojaus, sisäänrakennettu ohjelmoitava logiikka, integroidut turvatoiminnot, langaton parametointi ja lataus matkapuhelimella. Taajuusmuuttaja on ohjausjärjestelmän sydän ja yksinkertaisissa ohjausovelluksissa Altivar 32 voi toimia myös ohjelmoitavana logiikkana. Sisäänrakennetun ATV Logic järjestelmän toimintalohkoilla voidaan toteuttaa:

- Yksinkertaiset ohjaukset: Boolean lausekkeet, ajastimet, laskurit ja vertailut.
- Pienehköt automaatisoidut sekvenssiohjaukset.
- Räätelöidyt, sovelluskohtaiset ohjaukset.

(Schneider Electricin www-sivut 2014)



Kuva 7. Taajuusmuuttaja ATV32H037M2 (Schneider Electricin www-sivut 2014)

6.3 Anturit

Koneautomaatiolaitteet tarvitsevat tilojen havaitsemiseen ja tietojen keräämiseen antureita. Anturilla tarkoitetaan laitetta, joka muuntaa mitattavan prosessisuureen arvon siihen verrannolliseksi viestiksi. (Keinänen, Kärkkäinen, Metso & Putkonen. 2001, 167 – 168.)

6.3.1 Induktiivinen anturi

Induktiivinen rajakytkin antaa lähtösignaalin metallin, tai muun hyvin sähköä johtavan materiaalin lähestyessä tuntopintaa. Induktiivisen kytkimen rakenne muodostuu oskillaattorista, tunnistinpiiristä ja vahvistimesta. Toiminta perustuu yleensä värähtelypiiriin, jossa mittakelan induktanssi muuttuu tunnistettavan kappaleen aiheuttaman permeabiliteetin muutoksen vuoksi, jolloin myös värähtelytaajuus muuttuu. (wiki. metropolia www-sivut 2010)

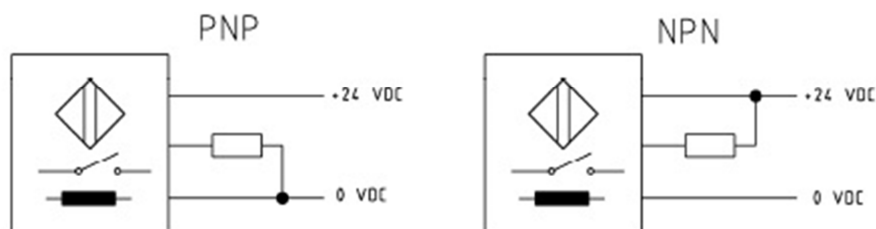


Kuva 8. Induktiivinen anturi (Carlo Gavazzi)

Sähköinen kytkentä:

Vaatii minimissään kolme johdinta, käyttöjännite, maa- ja ulostulo. Yleisesti antureiden syöttöjännite on 10-40V. Riippuen anturin tyypistä, ulostulo otetaan joko plussan ja ulostulon välistä tai miinuksen ja ulostulon välistä.

Induktiivisia kytkimiä on sekä PNP- että NPN-tyyppisiä. PNP-tyyppinen kytkin antaa positiivisen signaalin (yleensä +24 VDC) tunnistessaan kappaleen. Vastaavasti NPN-tyyppinen kytkin antaa negatiivisen signaalin (0 VDC). Lisäksi kytkimiä löytyy sulkeutuvalla tai avautuvalla koskettimella varustettuna (3 johdinta) taikka molemmilla koskettimilla varustettuna (4 johdinta). (wiki. metropolia www-sivut 2010)



Kuva 9. Induktiivisen anturin kytkentä

6.4 Pneumatiikka

Pneumatiikka näyttelee hyvin suurta osaa koneautomaatiossa, hydrauliiikan ja sähkötekniikan rinnalla. Jos pneumatiikkaa verrataan hydrauliiikkaan, niin toimilaitteiden toimintaperiaate on lähestulkoon sama. Suurin ero pneumatiikan ja hydrauliiikan välillä on painetasossa ja sitä kautta laitteiden tuottamassa voimassa. Hydrauliiikassa käytettävä toiminta-aine on nestettä, yleensä öljyä, ja vastaava aine pneumatiikassa on paineilma. Paineilman etuja hydrauliiikkanesteisiin verrattuna on sen hygieenisuus, joka on tarpeen varsinkin elintarviketeollisuudessa. Paineilamalla saadaan toteutettua todella nopeita liikkeitä, kun taas hydrauliiikalla toteutetut liikkeet ovat huomattavasti hitaampia. Nopeat liikkeet ovat tarpeen varsinkin pienten kappaleiden käsittelyssä. Pneumatiikka on edullisempää kuin hydrauliiikka, myös

huoltaminen ja ylläpito on yksinkertaisempaa. Lisäksi paloturvallisuus on etuna paineilman käytössä. (Ellman, Hautanen, Järvinen & Simpura 2002,8-9.)

Sähköisillä toimilaitteilla saadaan aikaan lähes kaikki samat toiminnot kuin pneumatiikalla. Tästä johtuen sähkökäyttö on yksi merkittävä kilpailija pneumatiikalle. Pneumatiikan etuina, verrattuna sähköisiin toimilaitteisiin on edullisuus, huolto ja ylläpidon yksinkertaisuus, todella nopeiden liikkeiden toteutus ja turvallisuus ylikuormitustilanteissa. Lisäksi etuna on myös kipinöimättömyys, jolloin se soveltuu myös räjähdysherkkiin paikkoihin. (Ellman, Hautanen, Järvinen & Simpura 2002,8 9.)

6.4.1 Toimilaitteet

Sylinterit ovat yleiskäyttöisiä komponentteja, ja niitä voidaan käyttää niin pneumaattisissa kuin sähköohjatuissakin järjestelmissä. Sylintereitä, kuten vakiosylintereitä, männänvarrettomia sylintereitä, pyörimättömällä männänvarrella varustettuja sylintereitä, toimitetaan standardimitoitettuna moniin tarkoituksiin. Mikäli kohteessa vaaditaan suurta voimaa, voidaan käyttää kalvosylintereitä tai rullakalvosylintereitä. (Keinänen, Kärkkäinen, Metso & Putkonen 2001, 74.) Kourupesurin vetopyörän toimilaitteeksi valitsin Polateknikin P1000C-20/8-10-M tyyppisen pneumatiikkasylinterin (Kuva 10). Paineveden aukaisu/sulkuventtiilin toimilaitteeksi valitsin P.A. Spa RP 30 –tyyppisen venttiilin.



Kuva 10. Pneumatiikka sylinteri. (Polarteknik).

6.4.2 Venttiilit

Perusrakenteeltaan magneettikeloilla ohjatut suuntaventtiilit ovat täysin samanlaisia istukka- tai luistiventtiileitä kuin pneumaattisissakin ohjauksissa. Ero on venttiilin ohjauspäissä. Apuventtiiliä ohjaa jännitteellinen kela, joka saa aikaan pääventtiilin asennon muuttumisen. Kelan rautasydän ei siis liikuta suoraan esimerkiksi venttiililuistia. Venttiilejä voidaan valita joko sylinterin viereen yksittäisasenteisina tai terminaalirakenteisina. (Keinänen, Kärkkäinen, Metso & Putkonen 2001, 74 –75.) Kaapelikoneen sylinterien ohjaukseen päädyin valitsemaan Polateknikin 5122-45-3-tyyppisen 5/2-magnettiventtiilin jousipalautuksella. (Kuva 11).



Kuva 11. Venttiili. (Polarteknik).

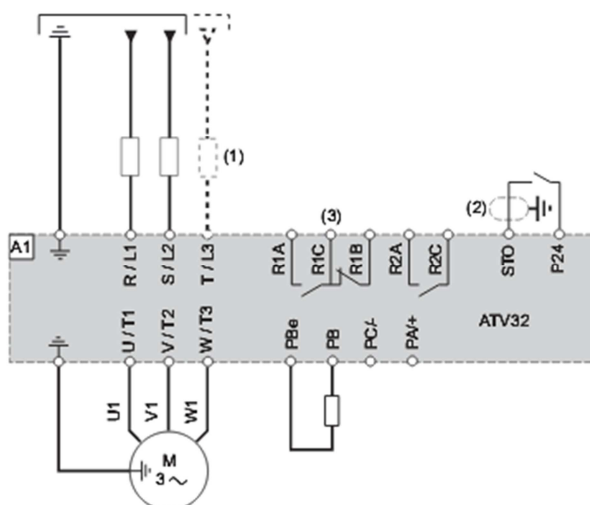
7 PROJEKTI

7.1 Sähkö- ja automaatio suunnittelu

Sähköiskulta suojauksen suorasta kosketuksesta sekä epäsuorasta kosketuksesta päätin toteuttaa koteloinnilla. Käytännössä se tarkoitti sitä, että kaikki jännitteiset osat ovat keskusten sisällä sekä moottorit ja muut pyörivät mekanismit ovat koneen runkorakenteen sisäpuolella. (SFS-EN 60204 - 1 2006, 6.2). Koska keskus tulisi käyttöön kasvihuoneolosuhteissa, valitsin koteloitiluokaksi IP54.

Hätäpysäytyslaitteiston hätäpysäytystoiminnot päätin suunnitella pysäytyskategorian 0 standardin IEC/EN 60204-1 luokan mukaiseksi. Luokka-0 mukainen pysäytys tarkoittaa, että kone pysäytetään poistamalla välittömästi teho koneen toimilaitteilta. Toteutin hätäpysäytyslaitteiston taajuusmuuttajaan sisältyvällä STO-turvatoiminnolla sekä hätä-seis painikkeella. Hätäpysäytyksen jälkeen hätä-seis-painike pitää nostaa käyttökuntoon sekä kuitata hätäpysäytys erillisestä kuittaus- painikkeesta. Turvatoiminnon tilaa seurataan erillisellä sinisellä merkkivalolla. (SFS-EN 60204 - 1 2006, 9.2.2.)

Koska ATV32 taajuusmuuttajassa oli sisäinen STO- turvatoiminto en tarvinnut erillistä turvarelettä, mikä vaikutti myös osaltaan kustannuksiin.



Kuva 12. Taajuusmuuttajan ATV32 hätäpysäytyksen STO- turvatoiminto

Kuvan 12 kytkentäkaavio ovat standardien EN 954-1 kategoria 2 ja IEC/EN 61508 SIL1 mukaisia, pysäytyskategoria 0 standardin IEC/EN 60204-1 mukainen. Kytkentäkaavio sopii käytettäväksi sellaisten koneiden kanssa, joissa on lyhyt vapaapysäytysaika (koneet, joiden inertia on alhainen tai resistiivinen vääntövoima on suuri). Kun virta katkaistaan hätä-seis-laitteesta, taajuusmuuttajan syöttämä teho katkeaa välittömästi ja moottori pysähtyy vapaapysäytyksellä standardin IEC/EN 60204-1 kategorian 0 mukaisesti. (Schneider Electricin www-sivut 2014)

Kaapeleiden ja sulakesuojausten mitoituksen aloitin sähkötarpeiden määrittämisellä vaihtosähköpuolelle. Vaihtosähkön osalta suunnittelin ensin taajuusmuuttajalla ohjatun oikosulkumoottorikäytön. Taajuusmuuttaja toimii ohjauksen lisäksi myös ylivirtasuojana oikosulkumoottorille, joten erillistä ylivirtasuojaa ei moottorille tarvittu.

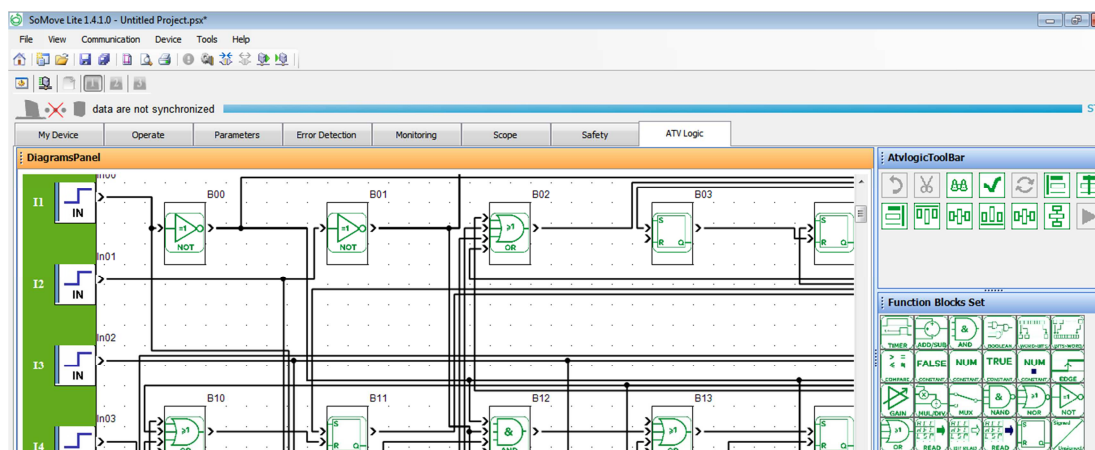
Sähkönsyöttöön keskuksen kanteen suunnittelin erillisen syötönerotuskytkimen, joka koneissa vaaditaan. Syötön erotuskytkimen sijoitin keskuksen kanteen. Syötönerotuskytkimellä voidaan luotettavasti erottaa kone sähkönlähteestä. Mitoituksen jälkeen suunnittelin ja piirsin pääkaaviot (liite 2).

Kun olin saanut piirrettyä piirikaaviot aloin suunnitella keskuksen kaluston sekä keskusten layoutkuvat (liite 1). Vanhan prototyypin keskus oli suunniteltu liian ahtaaksi johtuen osaksi ATV32 taajuusmuuttajan koosta. Taajuusmuuttaja on leveydeltään 45 mm, korkeudeltaan 325 mm ja syvyydeltään 245 mm. Koska taajuusmuuttajia tuli vain yksi kappale, ja muita komponentteja myös vähän, keskuksen haasteena oli löytää sopivan kokoinen keskus. Vakiokeskuksia ei ollut tarjolla missä olisi ollut syvyyttä riittävästi, mutta korkeutta ja leveyttä vähän. Prototyypissä taajuusmuuttaja oli asennettu keskuksen kanteen. Tämä ei ollut hyvä ratkaisu ajatellen asennusta ja huoltoa. Tuotantoversion keskuksen suunnittelin puhaltimen ja suodattimen, mitä protoversiossa ei ollut. Pyrin suunnittelemaan keskuksen yksinkertaiseksi ajatellen asennusta ja huoltoa. Komponenttien valinnoissa pyrin valitsemaan laadukkaita ja mahdollisimman vähän asennustilaa vaativia komponentteja.

Sähkösuunnitelmat piirsin AutoCAD Electrical 2012- sähkösuunnitteluohjelmistolla. Kun olin saanut suunnitelmat valmiiksi, pystyin tekemään tarkat komponenttistolaukukset, laskemaan kaapelitarpeet, pyytämään tarjoukset ja tilaamaan tuotteet asennuksia varten.

7.2 Taajuusmuuttajan logiikan ohjelmointi

Automaatiosuunnittelu alkoi suunnittelemalla ohjelmat uuden toimintakuvauksen ja ohjauspiirikaavioiden pohjalta. Logiikkaohjelmasta pyrin tekemään mahdollisimman yksinkertaisen ja helppolukuisen, joka helpottaisi tulevaisuudessa ohjelmamuutoksien ja lisäyksien tekoa sekä mahdollisten vikojen paikantaminenkin olisi helpompaa. Ohjelman rakennetta sekä itse ohjelmaa suunnitellessani lähtökohta oli se, että teen ohjauksesta mahdollisimman turvallisen käyttäjälle ja koneasetuksen (400/2008) mukaisen. Suunnittelin taajuusmuuttajan logiikkaohjelman Schneiderin omalla SoMove Lite ohjelmointiohjelmalla (Kuva 13). Tein logiikkaohjelmat FBD-muotoisella ohjelmointikielellä toimintokaaviomuotoon.



Kuva 13. SoMove Lite- ohjelma. (Schneider Electric)

7.3 Asennus ja kokoonpano

Laitteiden mekaaninen esikokoonpano ja testaus suoritettiin GA:n toimitiloissa Pöytyällä. Sähkö/automaatiokeskukset kasattiin alihankkijamme SK- Kojeistot Oy:n toimesta Seinäjoella. SK-Kojeistot tekivät myös asiankuuluvan tarkastuspöytäkirjan keskuksille Standardin EN-60439 mukaan. Lopulliset kentällä tehtävät mekaaniset ja sähköiset asennukset tehtiin asiakkaan luona.



Kuva 14. Keskus

7.4 Käyttöönotto ja testaus

Käyttöönotossa testattiin automaattisen kourunpainepesurin moitteeton toimivuus normaali- ja vikatilanteissa. Testit suoritettiin tuotteessa sähkö-, paineilma-, ja elektroniikkatestein. Testaus aloitettiin tarkastamalla sähköiset, mekaaniset ja paineilmakytkenät silmämääräisesti. Yleismittarilla tarkastettiin sähköiset asennukset, jotta kytkennät olisivat suunnitelmien mukaiset. Sähköjen kytkemisen

jälkeen testasin turvatoiminnot ja hätä-seis painikkeen toiminnon. Osio kerrallaan kytkin sähköt eri piireihin ja testasin antureiden ja toimilaitteiden toiminnot. Kun olin saanut edellämainitut osiot suoritettua moitteettomasti latasin valmiiksi tehdyn ohjelman ja parametrin taajuusmuuttajaan Schneiderin Multiloader-ohjelmointityökalulla. Aloitin ohjelman testaamisen osio kerrallaan ja etenin testauksessa portaittain, kunnes olin saanut ohjelmassa esiintyvät viat ja epäkohdat korjattua. Simuloin kourunpesurille erillaisia normaalista toiminnasta poikkeavia vikatilanteita ja ennakoitavissa olevia väärinkäytöksiä. Suoritin testausta niin kauan kunnes kone toimi halutulla tavalla toimintakuvaksen mukaan. Lopuksi tein koneelle myös käyttöönottotarkastuksen Standardin SFS 6000-6-61 mukaan. Käyttöönottoon kuului myös käyttökoulutus asiakkaalle.

7.5 Dokumentointi

Lopulliset sähkö- ja automaatiidokumentit päivitin testaus- ja käyttöönottovaiheen jälkeen paperitulosteina sekä sähköisessä muodossa projektikansioon. Projekti kansio sisälsi piirikaaviot (liite 2), keskuksen layoutkuvat (liite 1), komponenttilistaukset (liite 3), komponenttien esitteet, komponenttien käyttöohjeet, käyttöönotto raportit ja taajuusmuuttajan parametrin (liite 4). Dokumentit tulostettiin myös asiakkaalle ja ne luovutettiin käyttöönoton yhteydessä.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyö onnistui hyvin työhön asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Sain tuotettua työlle vaaditut sähkö- ja automaatio suunnitelmat, asennukset sekä käyttöönoton automaattiselle kourujen painepesulaitteelle. Pesulaite edistää GA:n tuotteiden myyntiä ja on kilpailuetu muihin automaattisia salaattilinjoja tarjoaviin kilpailijoihin.

Haastavin osa-alue opinnäytetyössä oli Schneiderin SoMove Lite- ohjelmiston oppiminen, joka vaati opiskelua ja paneutumista. Sain ongelmatilanteissa apua ohjelman käyttöön Schneider Electricin tukipalvelusta.

Opinnäytetyö oli palkitseva ja erittäin hyödyllinen tulevaisuuden projekteja ajatellen. Schneiderin taajuusmuuttajan ATV32 ympärille on helppo rakentaa uusia yksinkertaisia räätälöityjä sovelluksia vaivattomasti ja kustannustehokkaasti.

LÄHTEET

Keinänen, T., Kärkkäinen, P., Metso, T. & Putkonen, K. 2001. Logiikat ja ohjausjärjestelmät. Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino Oy.

Ellman, A., Hautanen, J., Järvinen, K. & Simpura, A. 2002. Pneumatiikka. Helsinki: Edita Prima Oy

Danfoss Drives A/S. Tietämisen arvoista asiaa taajuudenmuuttajista. Laursen Grafisk. Tanska

Koneasetus 400/2008. Viitattu 05.05.2014
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=CE%2A>

Vihreäkeiju www-sivut 2011. Viitattu 05.05.2014
<http://www.vihreakeiju.fi/yritys>

Green Automation www-sivut 2009. Viitattu 05.05.2014
<http://www.greenautomation.fi/yritys>

Schneider Electricin www-sivut 2014. Viitattu 05.05.2014
<http://www.http://www.schneider-electric.fi/sites/finland/fi/tuotteet-palvelut/tuotteet-palvelut.page.fi>

wiki. metropolia www-sivut 2010. Viitattu 05.05.2014
<http://wiki.metropolia.fi/display/koneautomaatio/Induktiivinen+rajakytkin>

noppa. aalto www-sivut 2010. Viitattu 05.05.2014
https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/as-116.1100/luennot/AS_116_1100_luentokalvot_8.pdf

Schneider Electricin www-sivut 2014. Viitattu 05.05.2014
[http://www.global-download.schneider-electric.com/mainRepository/EDMS_CTRY3.nsf/69f5d72c7a0cf811c12573d800389503/17e07cc4330041b8852579e000056f9e/\\$FILE/ATV32_Asennusopas.pdf](http://www.global-download.schneider-electric.com/mainRepository/EDMS_CTRY3.nsf/69f5d72c7a0cf811c12573d800389503/17e07cc4330041b8852579e000056f9e/$FILE/ATV32_Asennusopas.pdf)

LIITTEET

LIITE 1: KESKUS LAYOUT

LIITE 2: PIIRIKAAVIO

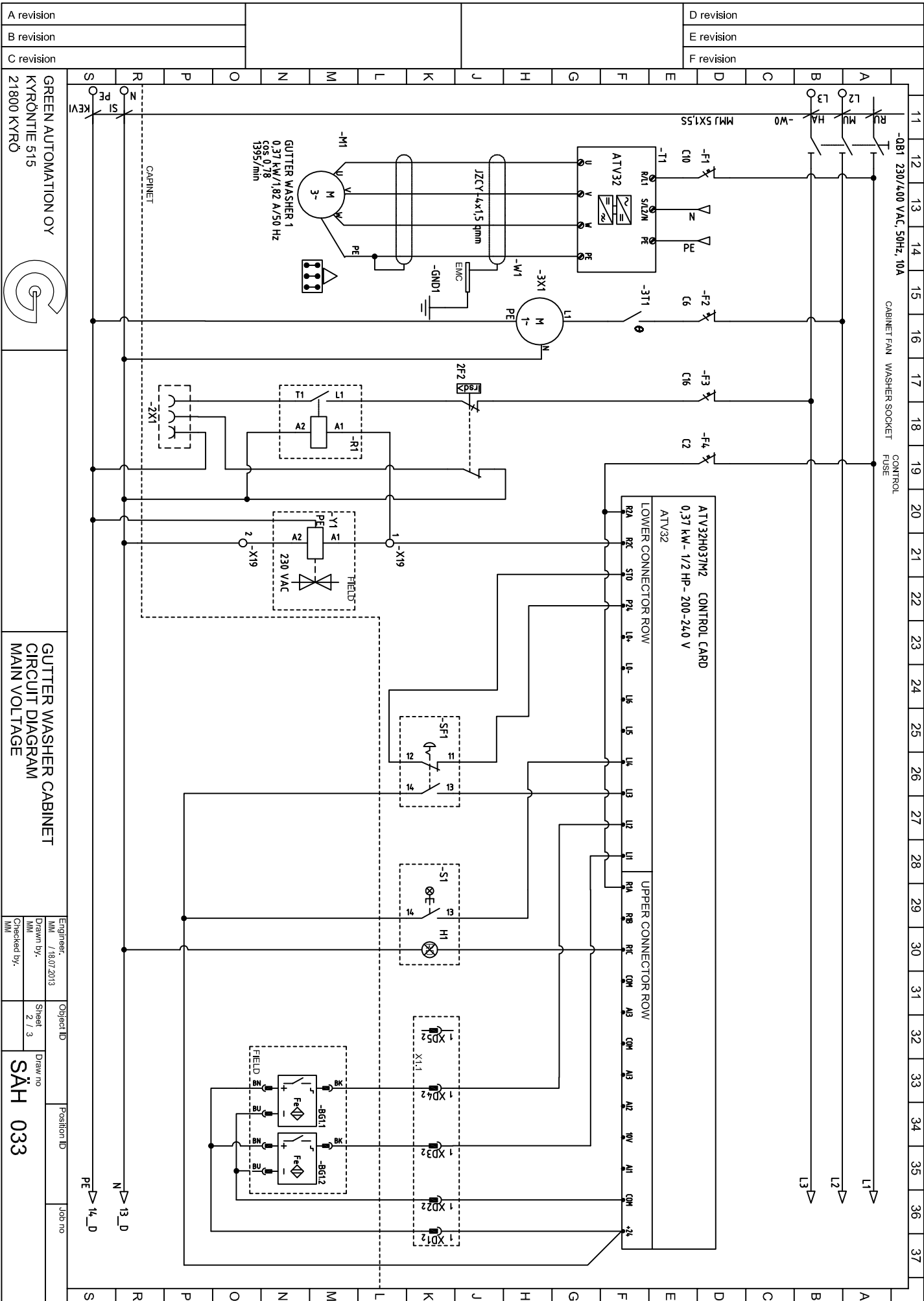
LIITE 3: KOMPONETILISTAUS

LIITE 4: TAAJUUSMUUTTAJAN PARAMETRIT

LIITE 5: TARKASTUSPÖYTÄKIRJA MALLI

LIITE 6: TARKASTUSPÖYTÄKIRJA SK-KOJEISTOT OY

A revision												D revision																															
B revision												E revision																															
C revision												F revision																															
S	R	P	O	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A	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
GREEN AUTOMATION OY KYRÖNTIE 515 21800 KYRÖ		PROJECT GUTTER WASHER CAPINET LAYOUT		DESIGN M/M / 16.07.2013 DRAWN M/M		SÄH SHEET 1 / 3		DRAWING NO SÄH 033																																			
		Type SEMU		Degree of protection IP 54		Protection against indirect contact LK 1		Type of system earthing TN-S																																			
		Rated current 10 A		Rated frequency 50 Hz		Internal separation 2-4		Standard SFS-EN61439-2 -3																																			
		Rated voltage 400 V		Enclosure/element A/B		Rated short-circuit withstand current low																																					



A revision
B revision
C revision

D revision
E revision
F revision

GREEN AUTOMATION OY
KYRÖNTIE 515
21800 KYRÖ

GUTTER WASHER CABINET
CIRCUIT DIAGRAM
MAIN VOLTAGE

Engineer: MM / 16.07.2013
Drawn by: MM
Checked by: MM

Object ID: 2 / 3
Draw no: SÄH 033

Position ID: 13_D
Job no: 14_D

	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					
A																																
B																																
C																																
D																																
E																																
F																																
G																																
H																																
J																																
K																																
L																																
M																																
N																																
O																																
P																																
R																																
S																																
	CODE	TYPE	NAME	MANUFACTURER	KPL																											
1	2F2	DAG 240/030-2P	RESIDUAL CURRENT CIRCUIT BREAKER	GE	1																											
2	2X1	MOD SCHUKO	SOCKET	GE	1																											
3	3A2	NSYCAG92LPF	FILTER	SCHNEIDER ELECTRIC	1																											
4	3T1	KTS 1141	TERMOSTAT	GE	1																											
5	3X1	NSYCVF38M230PF	FILTERFAN	SCHNEIDER ELECTRIC	1																											
6	Q1	HLT 40	LOAD SWITCH	SONTHEIMER	1																											
7	S1,H1	XB5-BW36B5	PUSH BUTTON/SIGNAL LIGHT	TELEMECANIQUE	1																											
8	ES1	ZB5AS844+ZB5AZ102	EMERGENCY STOP BUTTON	TELEMECANIQUE	1																											
9	T1	ATV32H037M2 0.37 kW	FREQUENCY CONVERTER	SCHNEIDER ELECTRIC	1																											
10	M1	0.37 kW/1.82 A/50 Hz cos 0.78/1370/min	SQUIRREL CAGE MOTOR	LÖNNE	1																											
11	BG1.1- BG1.2	IA18ASF08POM1	INDUCTIVE SENSOR	CARLO GAVAZZI	2																											
12	F1	DG61 C10	CIRCUIT BREAKER	GE	1																											
13	F2	DG61 C6	CIRCUIT BREAKER	GE	1																											
14	F3	DG61 C16	CIRCUIT BREAKER	GE	1																											
15	F4	DG61 C2	CIRCUIT BREAKER	GE	1																											
16	Y1	5122-45-3	SOLENOID VALVE	POLARTEKNIK	1																											
17	X1.1	5-PIN CONNECTOR (MALE)	CONNECTOR	WIELAND	1																											
18	X1.2	5-PIN CONNECTOR (FEMALE)	CONNECTOR	WIELAND	1																											
19	Y2	P1000C-20/8-10-M	PNEUMATIC CYLINDER	POLARTEKNIK	1																											
20	Y3	RP 30	WATER VALVE	P. A. Spa	1																											
21	W0	MMJ 5X1,5S	SUPPLY CABLE	GAMMAKABEL	1																											
22	W1	GAMAFLEX10-UZCY 4X1,5	MOTOR CABLE	GAMMAKABEL	1																											
23	W2	GAMAFLEX10-OZ 5X0,75	CONTROL CABLE	GAMMAKABEL	1																											
24	W3	GAMAFLEX10-OZ 3X1,5	CONTROL CABLE	GAMMAKABEL	1																											
25	R1	RJ1A23A30E	SOLID STATE RELAY	CARLO GAVAZZI	1																											

A revision
B revision
C revision

D revision
E revision
F revision

GREEN AUTOMATION OY
KYRÖNTIE 515
21800 KYRÖ



GUTTER WASHER CABINET
COMPONENT LIST

Engineer: MM / 16.07.2013	Object ID	Draw no	Position ID	Job no
Drawn by: MM	Sheet 3 / 3	SÄH 033		
Checked by: MM				



Characteristics	
Max Transient Current	5
Nominal Current	3.3
Supply Voltage	240
Nominal Power	0.37
Structure	
Device	ATV32H037M2
Serial Number	
Version	V1.2IEXX
Vendor Name	Schneider Electric
Control Board	
Serial Number	
Version	
Vendor Name	
Power Board	
Serial Number	
Version	
Vendor Name	
Option Board	
Serial Number	
Version	
Vendor Name	
Configuration	
Software Release	1.4.1.0
Safety State	STD



FullMenu

Code	Long Label	Conf0	Default Value	Min Value	Max Value	Logical address
LAC	Level of access control	Standard	Standard			3006
> SIMPLY START						
TCC	2 / 3 wire control	2 wire	2 wire			11101
CFG	Macro config selection	Start/Stop	Start/Stop			3052
BFR	Std. motor frequency	50Hz IEC	50Hz IEC			3015
IPL	Stop type - I/P phase loss	Ignore	Ignore			7002
NPR	Rated motor power	0.37 kW	0.37 kW	0.09 kW	0.75 kW	9613
UNS	Nominal motor voltage	230 V	230 V	100 V	240 V	9601
NCR	Nominal motor current	1.8 A	1.9 A	0.8 A	4.9 A	9603
FRS	Nominal motor frequency	50 Hz	50 Hz	10 Hz	800 Hz	9602
NSP	Nominal motor speed	1370 rpm	1425 rpm	0 rpm	65535 rpm	9604
TFR	Max. output frequency	60 Hz	60 Hz	10 Hz	500 Hz	3103
STUN	Tune selection	Measure	Default			9617
ITH	Motor thermal current	1.8 A	1.9 A	0.6 A	4.9 A	9622
ACC	Acceleration ramp time	0.5 s	3 s	0 s	999.9 s	9001
DEC	Deceleration ramp time	1 s	3 s	0 s	999.9 s	9002
LSP	Low speed	40 Hz	0 Hz	0 Hz	50 Hz	3105
HSP	High Speed	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	3104
> SETTINGS						
INR	Ramp increment	0.1	0.1			9020
ACC	Acceleration ramp time	0.5 s	3 s	0 s	999.9 s	9001
DEC	Deceleration ramp time	1 s	3 s	0 s	999.9 s	9002
AC2	Acceleration 2 ramp time	0.5 s	5 s	0.1 s	999.9 s	9012
DE2	Deceleration 2 ramp time	0.5 s	5 s	0.1 s	999.9 s	9013
TA1	Start ACC ramp rounding	10 %	10 %	0 %	100 %	9005
TA2	End ACC ramp rounding	10 %	10 %	0 %	90 %	9006
TA3	Start DEC ramp rounding	10 %	10 %	0 %	100 %	9007
TA4	End DEC rounding coeff.	10 %	10 %	0 %	90 %	9008
LSP	Low speed	40 Hz	0 Hz	0 Hz	50 Hz	3105





HSP	High Speed	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	3104
HSP2	High speed 2	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15110
HSP3	High speed 3	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15111
HSP4	High speed 4	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15112
ITH	Motor thermal current	1.8 A	1.9 A	0.6 A	4.9 A	9622
UFR	IR compensation	100 %	100 %	0 %	200 %	9623
SLP	Slip Compensation	100 %	100 %	0 %	300 %	9625
SFC	K speed loop filter	100	65	0	100	9105
SIT	Speed time integral	64 ms	63 ms	1 ms	65535 ms	9104
SPG	Speed proportional gain	40 %	40 %	0 %	1000 %	9103
SPGU	Inertia factor UF law	40 %	40 %	0 %	1000 %	9629
DCF	Fast stop ramp coefficient	4	4	0	10	11230
IDC	DC injection current 1	2.1 A	2.1 A	0.3 A	4.6 A	11210
TDI	DC injection time 1	0.5 s	0.5 s	0.1 s	30 s	11213
IDC2	DC injection current 2	1.6 A	1.6 A	0.3 A	2.1 A	11212
TDC	DC injection time 2	0.5 s	0.5 s	0.1 s	30 s	11211
SDC1	Auto DC injection level 1	2.3 A	2.3 A	0 A	3.9 A	10403
TDC1	Auto DC injection time 1	0.5 s	0.5 s	0.1 s	30 s	10402
SDC2	Auto DC injection level 2	1.6 A	1.6 A	0 A	3.9 A	10405
TDC2	Auto DC injection time 2	0 s	0 s	0 s	30 s	10404
SFR	Drive switching freq.	4 kHz	4 kHz	2 kHz	16 kHz	3102
CLI	Internal current limit	4.9 A	4.9 A	0 A	4.9 A	9201
CL2	Internal current limit 2	4.9 A	4.9 A	0 A	4.9 A	9203
FLU	Motor fluxing configure	No	No			13902
TLS	Low speed time out	0 s	0 s	0 s	999.9 s	11701
JGF	Jog frequency	10 Hz	10 Hz	0 Hz	10 Hz	11111
JGT	Jog Delay	0.5 s	0.5 s	0 s	2 s	11112
SP2	Preset speed 2	50 Hz	10 Hz	0 Hz	599 Hz	11410
SP3	Preset speed 3	50 Hz	15 Hz	0 Hz	599 Hz	11411
SP4	Preset speed 4	0 Hz	20 Hz	0 Hz	599 Hz	11412
SP5	Preset speed 5	10 Hz	25 Hz	0 Hz	599 Hz	11413
SP6	Preset speed 6	0 Hz	30 Hz	0 Hz	599 Hz	11414
SP7	Preset speed 7	0 Hz	35 Hz	0 Hz	599 Hz	11415
SP8	Preset speed 8	0 Hz	40 Hz	0 Hz	599 Hz	11416
SP9	Preset speed 9	0 Hz	45 Hz	0 Hz	599 Hz	11417
SP10	Preset speed 10	0 Hz	50 Hz	0 Hz	599 Hz	11418
SP11	Preset speed 11	0 Hz	55 Hz	0 Hz	599 Hz	11419
SP12	Preset speed 12	0 Hz	60 Hz	0 Hz	599 Hz	11420
SP13	Preset speed 13	0 Hz	70 Hz	0 Hz	599 Hz	11421
SP14	Preset speed 14	0 Hz	80 Hz	0 Hz	599 Hz	11422
SP15	Preset speed 15	0 Hz	90 Hz	0 Hz	599 Hz	11423
SP16	Preset speed 16	0 Hz	100 Hz	0 Hz	599 Hz	11424
SRP	+/-Speed limitation	10 %	10 %	0 %	50 %	11505
RPG	PI Proportional gain	1	1	0.01	100	11941
RIG	Integral gain PI regulator	1	1	0.01	100	11942
RDG	PID derivative gain	0	0	0	100	11943
PRP	PID ramp	0 s	0 s	0 s	99.9 s	11984
POL	PID regulator min. output	0 Hz	0 Hz	-599 Hz	599 Hz	11952
POH	Max PID output	60 Hz	60 Hz	0 Hz	599 Hz	11953
PAL	Minimum fdbk alarm	100	100	100	1000	11961
PAH	Maximum fdbk alarm	1000	1000	100	1000	11962
PER	PID error alarm	100	100	0	65535	11963
PSR	PID speed input % ref	100 %	100 %	1 %	100 %	11951
RP2	2nd PI preset reference	300	300	150	900	11921
RP3	3rd PI preset reference	600	600	150	900	11922
RP4	4th PI preset reference	900	900	150	900	11923
IBR	Brake release current	0 A	0 A	0 A	4.4 A	10006
IRD	Rev. brake release curr.	0 A	0 A	0 A	4.4 A	10011
BRT	Brake release time	0 s	0 s	0 s	5 s	10004
BIR	Brake release frequency	AUTO	AUTO	AUTO	10 Hz	10012
BEN	Brake engage frequency	AUTO	AUTO	AUTO	10 Hz	10003

TBE	Brake engage delay	0 s	0 s	0 s	5 s	10010
BET	Brake engage time	0 s	0 s	0 s	5 s	10005
JDC	Jump at reversal	AUTO	AUTO	AUTO	10 Hz	10013
TTR	Time to restart	0 s	0 s	0 s	15 s	10022
TLIM	Motoring torque limit	100 %	100 %	0 %	300 %	9211
TLIG	Generator torque limit	100 %	100 %	0 %	300 %	9212
TRH	Traverse frequency high	4 Hz	4 Hz	0 Hz	10 Hz	12202
TRL	Traverse frequency low	4 Hz	4 Hz	0 Hz	10 Hz	12203
QSH	Quick step high	0 Hz	0 Hz	0 Hz	4 Hz	12204
QSL	Quick step low	0 Hz	0 Hz	0 Hz	4 Hz	12205
CTD	Motor current detection	3.3 A	3.3 A	0 A	4.9 A	11001
TTH	High torque threshold	100 %	100 %	-300 %	300 %	11016
TTL	Low torque threshold	50 %	50 %	-300 %	300 %	11015
FQL	Pulse warning threshold	0 Hz	0 Hz	0 Hz	20000 Hz	14609
FTD	Motor freq. threshold	50 Hz	50 Hz	0 Hz	599 Hz	11003
F2D	Frequency threshold 2	50 Hz	50 Hz	0 Hz	599 Hz	11004
FFT	Freewheel stop threshold	0.2 Hz	0.2 Hz	0.2 Hz	599 Hz	11220
TTD	Motor thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11002
JPF	Skip frequency	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	11301
JF2	Skip frequency 2	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	11302
JF3	3rd Skip Frequency	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	11303
JFH	Skip Freq. Hysteresis	1 Hz	1 Hz	0.1 Hz	10 Hz	11311
LUN	Unld.Thr. at Nom. speed	60 %	60 %	20 %	100 %	14416
LUL	Unld.Thr. at O speed	0 %	0 %	0 %	60 %	14415
RMUD	Unld. Freq. Thr. Detection	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	14414
SRB	Hysteresis Freq.Attained	0.3 Hz	0.3 Hz	0.3 Hz	599 Hz	14401
FTU	Unld Time Before Restart	0 min	0 min	0 min	6 min	14413
LOC	Ovld Threshold Detection	110 %	110 %	70 %	150 %	14425
FTO	Ovld time Before Restart	0 min	0 min	0 min	6 min	14423
LBC	Load correction	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	14302
FFM	Fan mode	Standard	Standard			3130
> MOTOR CONTROL						
BFR	Std. motor frequency	50Hz IEC	50Hz IEC			3015
TFR	Max. output frequency	60 Hz	60 Hz	10 Hz	500 Hz	3103
CTT	Motor control type	SVC V	Standard			9607
SPG	Speed proportional gain	40 %	40 %	0 %	1000 %	9103
SPGU	Inertia factor UF law	40 %	40 %	0 %	1000 %	9629
SIT	Speed time integral	64 ms	63 ms	1 ms	65535 ms	9104
SFC	K speed loop filter	100	65	0	100	9105
FFH	Filter time of the estimated speed	6.4 ms	6.4 ms	0 ms	100 ms	9115
CRTF	Filter time of the reference currents	3.2 ms	3.2 ms	0 ms	100 ms	9116
UFR	IR compensation	100 %	100 %	0 %	200 %	9623
SLP	Slip Compensation	100 %	100 %	0 %	300 %	9625
U1	Volt point 1 on 5pt V/F	0 V	0 V	0 V	800 V	12403
F1	Freq point 1on 5pt V/F	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12404
U2	Volt point 2 on 5pt V/F	0 V	0 V	0 V	800 V	12405
F2	Freq point 2 on 5pt V/F	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12406
U3	Volt point 3 on 5pt V/F	0 V	0 V	0 V	800 V	12407
F3	Freq point 3 on 5pt V/F	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12408
U4	Volt point 4 on 5pt V/F	0 V	0 V	0 V	800 V	12409
F4	Freq point 4 on 5pt V/F	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12410
U5	Volt point 5 on 5pt V/F	0 V	0 V	0 V	800 V	12411
F5	Freq point 5 on 5pt V/F	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12412
CLI	Internal current limit	4.9 A	4.9 A	0 A	4.9 A	9201
SFT	Switch. freq type	SFR type 1	SFR type 1			3101
SFR	Drive switching freq.	4 kHz	4 kHz	2 kHz	16 kHz	3102
NRD	Motor noise reduction	No	No			3107
BOA	Boost activation	Dynamic	Dynamic			13910
BOO	Boost	0 %	0 %	-100 %	100 %	13912
FAB	Action Boost	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	13911
SVL	Motor surge limitation	No	No			12601
SOP	Optimize limit - volt surge	10 µs	10 µs			12602
VBR	Braking level	395 V	395 V	395 V	395 V	14101
LBA	Load sharing	No	No			14301

LBC	Load correction	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	14302
LBC1	Correction min speed	0 Hz		0 Hz	0 Hz	598.9 Hz	14303
LBC2	Correction max speed	0.1 Hz		0.1 Hz	0.1 Hz	599 Hz	14304
LBC3	Torque offset	0 %		0 %	0 %	300 %	14305
LBF	Sharing filter	100 ms		100 ms	0 ms	20000 ms	14306
> ASYNC. MOTOR							
NPR	Rated motor power	0.37 kW		0.37 kW	0.09 kW	0.75 kW	9613
COS	Motor 1 Cosinus Phi	0.78		0.75	0.5	1	9606
UNS	Nominal motor voltage	230 V		230 V	100 V	240 V	9601
NCR	Nominal motor current	1.8 A		1.9 A	0.8 A	4.9 A	9603
FRS	Nominal motor frequency	50 Hz		50 Hz	10 Hz	800 Hz	9602
NSP	Nominal motor speed	1370 rpm		1425 rpm	0 rpm	65535 rpm	9604
STUN	Tune selection	Measure		Default			9617
TUNU	Auto tuning usage	Therm mot		Therm mot			9619
AUT	Automatic autotune	Yes		No			9615
FLU	Motor fluxing configure	No		No			13902
RSA	Cust stator resistance	8933 mOhm		0 mOhm	0 mOhm	65535 mOhm	9642
LFA	Cust leakage inductance	43.47 mH		0 mH	0 mH	655.35 mH	9662
IDA	Cust adjust magn. current	1.4 A		0 A	0 A	6553.5 A	9652
TRA	Custom rotor t constant	45 ms		0 ms	0 ms	65535 ms	9667
MPC	Motor parameter choice	Mot Power		Mot Power			9614
> SYNCHRONOUS MOTOR							
NCRS	Nominal sync current	1.6 A		1.6 A	0.8 A	4.9 A	9670
PPNS	Pole pairs number (sync)	3		3	1	50	9672
NSPS	Nominal sync mot speed	2960 rpm		2960 rpm	0 rpm	15996 rpm	9671
TQS	Motor torque	1.3 Nm		1.3 Nm	0.1 Nm	6553.5 Nm	9684
STUN	Tune selection	Measure		Default			9617
TUNU	Auto tuning usage	Therm mot		Therm mot			9619
AUT	Automatic autotune	Yes		No			9615
SMOT	Status of motor tune in term of saliency	No info.		No info.			9645
AST	Auto angle setting type	PSIO align.		PSIO align.			13925
HFI	Activation of HF injection	No		No			15600
RSAS	Cust. stator resist. (sync)	8933 mOhm		0 mOhm	0 mOhm	65535 mOhm	9682
LDS	Sync motor d inductance	43.47 mH		0 mH	0 mH	655.35 mH	9674
LQS	Sync motor q inductance	43.47 mH		0 mH	0 mH	655.35 mH	9675
PHS	Sync. EMF constant	108.8 mV/rpm		0 mV/rpm	0 mV/rpm	6553.5 mV/rpm	9673
FRSS	Nominal sync. motor freq.	148 Hz		148 Hz	148 Hz	148 Hz	9679
SPB	Bandwidth of the HF PLL	25 Hz		25 Hz	0 Hz	100 Hz	15603
SPF	Dumping factor of the HF PLL	100 %		100 %	0 %	200 %	15604
PEC	Angle position error compensation	0 %		0 %	0 %	500 %	15608
FRI	Frequency of the HF injection signal	500 Hz		500 Hz	250 Hz	1000 Hz	15601
HIR	Current level of the HF injection signal	25 %		25 %	0 %	200 %	15602
MCR	Maximum current of PSI alignment	AUTO		AUTO	AUTO	300 %	15607
ILR	Current level of the HF alignment	50 %		50 %	0 %	200 %	15605
SIR	Boost level for IPMA alignment	100 %		100 %	0 %	200 %	15606
> INPUTS / OUTPUTS CFG							
TCC	2 / 3 wire control	2 wire		2 wire			11101
TCT	Type of 2 wire control	Level		Transition			11102
RUN	Drive Running	No		No			11103
FRD	Forward input	OL01		LI1			11104
RRS	Reverse input assignment	OL02		LI2			11105
BSP	Ref. template selection	Standard		Standard			3106
> LI1 CONFIGURATION							
L1A	LI1 assignment	IL01		Forward			4801
L1D	LI1 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4001
> LI2 CONFIGURATION							
L2A	LI2 assignment	IL02		Reverse			4802

L2D	LI2 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4002
> LI3 CONFIGURATION							
L3A	LI3 assignment	IL03		No			4803
L3D	LI3 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4003
> LI4 CONFIGURATION							
L4A	LI4 assignment	IL04		No			4804
L4D	LI4 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4004
> LI5 CONFIGURATION							
L5A	LI5 assignment	No		No			4805
L5D	LI5 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4005
PIA	Pulse input assignment	No		No			4871
PIL	Minimum pulse input	0 kHz		0 kHz	0 kHz	20 kHz	13302
PFR	RP maximum value	20 kHz		20 kHz	0 kHz	20 kHz	13303
PFI	RP filter	0 ms		0 ms	0 ms	1000 ms	13304
> LI6 CONFIGURATION							
L6A	LI6 assignment	No		No			4806
L6D	LI6 on delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4006
> LA1 CONFIGURATION							
LA1A	LA1 assignment	No		No			4815
LA1D	LA1 On Delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4021
> LA2 CONFIGURATION							
LA2A	LA2 assignment	No		No			4816
LA2D	LA2 On Delay	0 ms		0 ms	0 ms	200 ms	4022
> AI1 CONFIGURATION							
AI1A	AI1 assignment	Ref.1 channel		Ref.1 channel			4821
AI1T	Configuration of AI1	Voltage		Voltage			4402
UIL1	AI1 minimum value	0 V		0 V	0 V	10 V	4412
UIH1	AI1 maximum value	10 V		10 V	0 V	10 V	4422
AI1F	AI1 filter	0 s		0 s	0 s	10 s	4452
AI1L	Analogue input 1 range	0 - 100%		0 - 100%			4482
AI1E	AI1 intermediate point X	0 %		0 %	0 %	100 %	4462
AI1S	AI1 intermediate point Y	0 %		0 %	0 %	100 %	4472
> AI2 CONFIGURATION							
AI2A	AI2 assignment	No		No			4822
AI2T	Configuration of AI2	Voltage +/-		Voltage +/-			4403
UIL2	AI2 minimum value	0 V		0 V	0 V	10 V	4413
UIH2	AI2 maximum value	10 V		10 V	0 V	10 V	4423
AI2F	AI2 filter	0 s		0 s	0 s	10 s	4453
AI2E	AI2 intermediate point X	0 %		0 %	0 %	100 %	4463
AI2S	AI2 intermediate point Y	0 %		0 %	0 %	100 %	4473
> AI3 CONFIGURATION							
AI3A	AI3 assignment	No		No			4823
AI3T	Configuration of AI3	Current		Current			4404
CRL3	AI3 minimum value	0 mA		0 mA	0 mA	20 mA	4434
CRH3	AI3 maximum value	20 mA		20 mA	0 mA	20 mA	4444
AI3F	AI3 filter	0 s		0 s	0 s	10 s	4454
AI3L	Analogue input 3 range	0 - 100%		0 - 100%			4484
AI3E	AI3 intermediate point X	0 %		0 %	0 %	100 %	4464
AI3S	AI3 intermediate point Y	0 %		0 %	0 %	100 %	4474
> VIRTUAL AI1							
AV1A	AIV1 assignment	No		No			4861
> VIRTUAL AI2							
AV2A	AIV2 assignment	No		No			4862
AIC2	AI2 network channel	No		No			5284
> R1 CONFIGURATION							
R1	Relay ouput 1 assignment	OL03		No drive ft			5001
R1D	R1 Delay time	0 ms		0 ms	0 ms	60000 ms	4241
R1S	R1 Active level	1		1			4201
R1H	R1 Holding time	0 ms		0 ms	0 ms	9999 ms	4221
> R2 CONFIGURATION							
R2	Relay ouput 2 assignment	OL05		No			5002
R2D	R2 Delay time	0 ms		0 ms	0 ms	60000 ms	4242
R2S	R2 Active level	1		1			4202

R2H	R2 Holding time	0 ms		0 ms	0 ms	9999 ms	4222
> LO1 CONFIGURATION							
LO1	LO1 assignment	No		No			5009
LO1D	LO1 delay time	0 ms		0 ms	0 ms	60000 ms	4249
LO1S	LO1 active level	1		1			4209
LO1H	LO1 holding time	0 ms		0 ms	0 ms	9999 ms	4229
> DO1 CONFIGURATION							
DO1	DO1 assignment	No		No			5031
DO1D	DO1 delay time	0 ms		0 ms	0 ms	60000 ms	4281
DO1S	DO1 active level	1		1			4261
DO1H	DO1 holding time	0 ms		0 ms	0 ms	9999 ms	4271
> AO1 CONFIGURATION							
AO1	AO1 assignment	No		No			5021
AO1T	Configuration of AO1	Current		Current			4601
AOL1	AO1 min output value	0 mA		0 mA	0 mA	20 mA	4641
AOH1	AO1 max output value	20 mA		20 mA	0 mA	20 mA	4651
UOL1	AO1 minimum output	0 V		0 V	0 V	10 V	4621
UOH1	AO1 maximum output	10 V		10 V	0 V	10 V	4631
ASL1	Scaling AO1 min	0 %		0 %	0 %	100 %	4661
ASH1	Scaling AO1 max	100 %		100 %	0 %	100 %	4671
AO1F	AO1 filter	0 s		0 s	0 s	10 s	4611
> COMMAND							
FR1	Configuration reference 1	AI1		AI1			8413
RIN	Reverse direction inhibit.	No		No			3108
PST	STOP key priority	Yes		Yes			64002
CHCF	Channel mode config.	Not separ.		Not separ.			8401
CCS	Cmd channel switch	Cmd 1 act		Cmd 1 act			8421
CD1	Control channel 1 config.	Terminals		Terminals			8423
CD2	Control channel 2 config.	Modbus		Modbus			8424
RFC	Select switching (1 to 2)	Ref 1 act		Ref 1 act			8411
FR2	Configuration reference 2	No		No			8414
COP	Copy Ch.1 <-> Ch. 2	No		No			8402
FN1	F1 key assignment	No		No			13501
FN2	F2 key assignment	No		No			13502
FN3	F3 key assignment	No		No			13503
FN4	F4 key assignment	ter/keypad		No			13504
BMP	HMI command	Stop		Stop			13529
> FUNCTION BLOCKS							
FBCD	FB command	Stop		Stop			14962
FBRM	FB start mode	Yes		No			14963
FBSM	Stop of FB stops the motor	Freewheel		Freewheel			14964
FBDF	FB behaviour on drive fault	Stop		Stop			14965
> MONIT. FUN. BLOCKS							
FBST	FB status	Idle		Idle			14960
FBFT	FB fault	No		No			14961
> FB IDENTIFICATION							
BVER	Program version	0		0	0	255	14993
BNS	Program size	0		0	0	65535	14992
BNV	Program format version	0		0	0	65535	14990
CTV	Catalogue version	0		0	0	65535	14991
> INPUTS ASSIGNMENTS							
IL01		L11 high		No			14920
IL02		L12 high		No			14921
IL03		L13 high		No			14922
IL04		L14 high		No			14923
IL05		Drv running		No			14924
IL06		No		No			14925
IL07		No		No			14926
IL08		No		No			14927
IL09		No		No			14928
IL10		No		No			14929
IA01		No		No			14900
IA02		No		No			14901

IA03		No		No			14902
IA04		No		No			14903
IA05		No		No			14904
IA06		No		No			14905
IA07		No		No			14906
IA08		No		No			14907
IA09		No		No			14908
IA10		No		No			14909
> ADL CONTAINERS							
LA01		0		0	0	65535	14940
LA02		0		0	0	65535	14941
LA03		0		0	0	65535	14942
LA04		0		0	0	65535	14943
LA05		0		0	0	65535	14944
LA06		0		0	0	65535	14945
LA07		0		0	0	65535	14946
LA08		0		0	0	65535	14947
> FB PARAMETERS							
M001		0		0	0	65535	14970
M002		0		0	0	65535	14971
M003		0		0	0	65535	14972
M004		0		0	0	65535	14973
M005		0		0	0	65535	14974
M006		0		0	0	65535	14975
M007		0		0	0	65535	14976
M008		0		0	0	65535	14977
> APPLICATION FUNCT.							
> REFERENCE SWITCH.							
RCB	Select switching (1 to 1B)	Ref 1 act		Ref 1 act			8412
FR1B	Configuration ref. 1B	No		No			8415
> REF. OPERATIONS							
SA2	Summing input 2	No		No			11801
SA3	Summing input 3	No		No			11802
DA2	Subtract reference 2	No		No			11811
DA3	Subtract reference 3	No		No			11812
MA2	Multiplier reference 2	No		No			11821
MA3	Multiplier reference 3	No		No			11822
> RAMP							
RPT	Type of reference ramp	Linear		Linear			9004
INR	Ramp increment	0.1		0.1			9020
ACC	Acceleration ramp time	0.5 s		3 s	0 s	999.9 s	9001
DEC	Deceleration ramp time	1 s		3 s	0 s	999.9 s	9002
TA1	Start ACC ramp rounding	10 %		10 %	0 %	100 %	9005
TA2	End ACC ramp rounding	10 %		10 %	0 %	90 %	9006
TA3	Start DEC ramp rounding	10 %		10 %	0 %	100 %	9007
TA4	End DEC rounding coeff.	10 %		10 %	0 %	90 %	9008
FRT	Ramp 2 freq. threshold	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	9011
RPS	Ramp switching input	No		No			9010
AC2	Acceleration 2 ramp time	0.5 s		5 s	0.1 s	999.9 s	9012
DE2	Deceleration 2 ramp time	0.5 s		5 s	0.1 s	999.9 s	9013
BRA	Decel ramp adaptation	Yes		Yes			9003
> STOP CONFIGURATION							
STT	Normal stop mode	Ramp stop		Ramp stop			11201
FFT	Freewheel stop threshold	0.2 Hz		0.2 Hz	0.2 Hz	599 Hz	11220
NST	Freewheel stop input	No		No			11202
FST	Fast stop input assign.	No		No			11204
DCF	Fast stop ramp coefficient	4		4	0	10	11230
DCI	DC brake via logic input	No		No			11203
IDC	DC injection current 1	2.1 A		2.1 A	0.3 A	4.6 A	11210
TDI	DC injection time 1	0.5 s		0.5 s	0.1 s	30 s	11213
IDC2	DC injection current 2	1.6 A		1.6 A	0.3 A	2.1 A	11212
TDC	DC injection time 2	0.5 s		0.5 s	0.1 s	30 s	11211
DOTD	Dis. operation opt code	Ramp stop		Ramp stop			8652




> AUTO DC INJECTION							
ADC	Automatic DC injection	No		Yes			10401
SDC1	Auto DC injection level 1	2.3 A		2.3 A	0 A	3.9 A	10403
TDC1	Auto DC injection time 1	0.5 s		0.5 s	0.1 s	30 s	10402
SDC2	Auto DC injection level 2	1.6 A		1.6 A	0 A	3.9 A	10405
TDC2	Auto DC injection time 2	0 s		0 s	0 s	30 s	10404
> JOG							
JOG	Jog assignment	No		No			11110
JGF	Jog frequency	10 Hz		10 Hz	0 Hz	10 Hz	11111
JGT	Jog Delay	0.5 s		0.5 s	0 s	2 s	11112
> PRESET SPEEDS							
PS2	2 preset speeds assign.	No		No			11401
PS4	4 preset speeds assign.	No		No			11402
PS8	8 preset speeds assign.	No		No			11403
PS16	16 preset speeds assign.	No		No			11404
SP2	Preset speed 2	50 Hz		10 Hz	0 Hz	599 Hz	11410
SP3	Preset speed 3	50 Hz		15 Hz	0 Hz	599 Hz	11411
SP4	Preset speed 4	0 Hz		20 Hz	0 Hz	599 Hz	11412
SP5	Preset speed 5	10 Hz		25 Hz	0 Hz	599 Hz	11413
SP6	Preset speed 6	0 Hz		30 Hz	0 Hz	599 Hz	11414
SP7	Preset speed 7	0 Hz		35 Hz	0 Hz	599 Hz	11415
SP8	Preset speed 8	0 Hz		40 Hz	0 Hz	599 Hz	11416
SP9	Preset speed 9	0 Hz		45 Hz	0 Hz	599 Hz	11417
SP10	Preset speed 10	0 Hz		50 Hz	0 Hz	599 Hz	11418
SP11	Preset speed 11	0 Hz		55 Hz	0 Hz	599 Hz	11419
SP12	Preset speed 12	0 Hz		60 Hz	0 Hz	599 Hz	11420
SP13	Preset speed 13	0 Hz		70 Hz	0 Hz	599 Hz	11421
SP14	Preset speed 14	0 Hz		80 Hz	0 Hz	599 Hz	11422
SP15	Preset speed 15	0 Hz		90 Hz	0 Hz	599 Hz	11423
SP16	Preset speed 16	0 Hz		100 Hz	0 Hz	599 Hz	11424
JPF	Skip frequency	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	11301
JF2	Skip frequency 2	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	11302
JF3	3rd Skip Frequency	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	11303
JFH	Skip Freq. Hysteresis	1 Hz		1 Hz	0.1 Hz	10 Hz	11311
> +/- SPEED							
USP	Increase spd input assign	No		No			11501
DSP	Down spd input assign.	No		No			11502
STR	Freq. reference stored	No		No			11503
> +/-SPEED AROUND REF.							
USI	Increase spd input assign	No		No			11520
DSI	Down spd input assign.	No		No			11521
SRP	+/-Speed limitation	10 %		10 %	0 %	50 %	11505
AC2	Acceleration 2 ramp time	0.5 s		5 s	0.1 s	999.9 s	9012
DE2	Deceleration 2 ramp time	0.5 s		5 s	0.1 s	999.9 s	9013
> MEMO REFERENCE							
SPM	Reference memory input	No		No			8491
> FLUXING BY LI							
FLU	Motor fluxing configure	No		No			13902
FLI	Fluxing input assignment	No		No			13901
AST	Auto angle setting type	PSIO align.		PSIO align.			13925
> BRAKE LOGIC CONTROL							
BLC	Brake logic assignment	No		No			10001
BST	Motion type selection	Hoisting		Hoisting			10008
BCI	Brake contact input	No		No			10009
BIP	Brake release pulse	Yes		Yes			10007
IBR	Brake release current	0 A		0 A	0 A	4.4 A	10006
IRD	Rev. brake release curr.	0 A		0 A	0 A	4.4 A	10011
BRT	Brake release time	0 s		0 s	0 s	5 s	10004
BIR	Brake release frequency	AUTO		AUTO	AUTO	10 Hz	10012
BEN	Brake engage frequency	AUTO		AUTO	AUTO	10 Hz	10003
TBE	Brake engage delay	0 s		0 s	0 s	5 s	10010

BET	Brake engage time	0 s	0 s	0 s	5 s	10005
SDC1	Auto DC injection level 1	2.3 A	2.3 A	0 A	3.9 A	10403
BED	Brake engage at reversal	No	No			10020
JDC	Jump at reversal	AUTO	AUTO	AUTO	10 Hz	10013
TTR	Time to restart	0 s	0 s	0 s	15 s	10022
BRR	Current ramp time	0 s	0 s	0 s	5 s	10015
> EXTERNAL WEIGHT MEAS.						
PES	Weight sensor assignt	No	No			10070
LP1	Ext weight point 1 X	0 %	0 %	0 %	49.99 %	10071
CP1	Ext weight Point 1Y	-3.3 A	-3.3 A	-4.4 A	4.4 A	10072
LP2	Ext weight point 2 X	50 %	50 %	0.01 %	100 %	10073
CP2	Ext weight Point 2Y	0 A	0 A	-4.4 A	4.4 A	10074
IBRA	IBR when weight loss	0 A	0 A	0 A	4.4 A	10075
> HIGH SPEED HOISTING						
HSD	High speed hoisting	No	No			12301
COF	Motor speed coefficient	100 %	100 %	0 %	100 %	12303
COR	Generator speed coefficient	50 %	50 %	0 %	100 %	12304
TOS	Load measuring time	0.5 s	0.5 s	0.1 s	65 s	12307
OSP	Measurement speed	40 Hz	40 Hz	0 Hz	50 Hz	12305
CLO	High speed I Limit	3.3 A	3.3 A	0 A	4.9 A	12302
SCL	Current limit. frequency	40 Hz	40 Hz	0 Hz	599 Hz	12306
RSD	Rope slack configuration	No	No			12321
RSTL	Rope slack torque level	0 %	0 %	0 %	100 %	12322
> PID REGULATOR						
PIF	PI fdbk assignment	No	No			11901
AIC2	AI2 network channel	No	No			5284
PIF1	Minimum PID feedback	100	100	0	1000	11904
PIF2	Maximum PID feedback	1000	1000	100	32767	11905
PIP1	Minimum PID reference	150	150	100	900	11906
PIP2	Maximum PID reference	900	900	150	1000	11907
PII	Internal reference PI	No	No			11908
RPI	Internal PI reference	150	150	150	900	11920
RPG	PI Proportional gain	1	1	0.01	100	11941
RIG	Integral gain PI regulator	1	1	0.01	100	11942
RDG	PID derivative gain	0	0	0	100	11943
PRP	PID ramp	0 s	0 s	0 s	99.9 s	11984
PIC	PID correction reverse	No	No			11940
POL	PID regulator min. output	0 Hz	0 Hz	-599 Hz	599 Hz	11952
POH	Max PID output	60 Hz	60 Hz	0 Hz	599 Hz	11953
PAL	Minimum fdbk alarm	100	100	100	1000	11961
PAH	Maximum fdbk alarm	1000	1000	100	1000	11962
PER	PID error alarm	100	100	0	65535	11963
PIS	PID integral reset	No	No			11944
FPI	Speed ref. assignment	No	No			11950
PSR	PID speed input % ref	100 %	100 %	1 %	100 %	11951
PAU	Auto/Manual select input	No	No			11970
AC2	Acceleration 2 ramp time	0.5 s	5 s	0.1 s	999.9 s	9012
PIM	Manual reference	No	No			11954
TLS	Low speed time out	0 s	0 s	0 s	999.9 s	11701
RSL	PID wake up threshold	0	0	0	100	11960
> PID PRESET REFERENCES						
PR2	2 preset PID ref assign.	No	No			11909
PR4	4 preset PID ref assign.	No	No			11910
RP2	2nd PI preset reference	300	300	150	900	11921
RP3	3rd PI preset reference	600	600	150	900	11922
RP4	4th PI preset reference	900	900	150	900	11923
> TORQUE LIMITATION						
TLA	Torque limit. activation	No	No			9210
INTP	Torque increment	1%	1%			9215
TLIM	Motoring torque limit	100 %	100 %	0 %	300 %	9211
TLIG	Generator torque limit	100 %	100 %	0 %	300 %	9212
TAA	Torque reference assign.	No	No			9214
TLC	Torque analog limit. activ	Yes	Yes			9213
> 2nd CURRENT LIMIT.						

LC2	l limit 2 input assign.	No	No			9202
CL2	Internal current limit 2	4.9 A	4.9 A	0 A	4.9 A	9203
CLI	Internal current limit	4.9 A	4.9 A	0 A	4.9 A	9201
> LINE Contactor Command						
LLC	Line contactor control	NO	NO			13602
LES	E stop assignment	No	No			13601
LCT	Time-out after cont. activ.	5 s	5 s	5 s	999 s	13603
> OUTPUT CONTACTOR CMD						
OCC	Output contactor control	NO	NO			13104
RCA	Output contactor fdbk	No	No			13103
DBS	Delay to close o/p cont.	0.15 s	0.15 s	0.05 s	60 s	13101
DAS	Delay to open contactor	0.1 s	0.1 s	0 s	5 s	13102
> POSITIONING BY SENSORS						
SAF	Fwd stop limit input assign	No	No			12501
SAR	RV stop limit input assign	No	No			12502
SAL	Stop limit configuration	Active low	Active low			12508
DAF	Forward slowdown limit	No	No			12503
DAR	Reverse slowdown limit	No	No			12504
DAL	Slowdown limit config.	Active low	Active low			12509
CLS	Disable limit switch	No	No			12507
PAS	Stop type	Ramp stop	Ramp stop			12506
DSF	Deceleration type	Standard	Standard			12505
STD	Stop distance	NO	NO	NO	10 m	12521
NLS	Rated linear speed	1 m/s	1 m/s	0.2 m/s	5 m/s	12511
SFD	Distance stop corrector	100 %	100 %	50 %	200 %	12522
> PARAM. SET SWITCHING						
CHA1	Parameter set sel 1	No	No			12902
CHA2	Parameter set sel 2	No	No			12903
> SET 1						
S101	Parameter set 1 value 1	0	0	0	65535	12931
S102	Parameter set 1 value 2	0	0	0	65535	12932
S103	Parameter set 1 value 3	0	0	0	65535	12933
S104	Parameter set 1 value 4	0	0	0	65535	12934
S105	Parameter set 1 value 5	0	0	0	65535	12935
S106	Parameter set 1 value 6	0	0	0	65535	12936
S107	Parameter set 1 value 7	0	0	0	65535	12937
S108	Parameter set 1 value 8	0	0	0	65535	12938
S109	Parameter set 1 value 9	0	0	0	65535	12939
S110	Parameter set 1 value 10	0	0	0	65535	12940
S111	Parameter set 1 value 11	0	0	0	65535	12941
S112	Parameter set 1 value 12	0	0	0	65535	12942
S113	Parameter set 1 value 13	0	0	0	65535	12943
S114	Parameter set 1 value 14	0	0	0	65535	12944
S115	Parameter set 1 value 15	0	0	0	65535	12945
> SET 2						
S201	Parameter set 2 value 1	0	0	0	65535	12951
S202	Parameter set 2 value 2	0	0	0	65535	12952
S203	Parameter set 2 value 3	0	0	0	65535	12953
S204	Parameter set 2 value 4	0	0	0	65535	12954
S205	Parameter set 2 value 5	0	0	0	65535	12955
S206	Parameter set 2 value 6	0	0	0	65535	12956
S207	Parameter set 2 value 7	0	0	0	65535	12957
S208	Parameter set 2 value 8	0	0	0	65535	12958
S209	Parameter set 2 value 9	0	0	0	65535	12959
S210	Parameter set 2 value 10	0	0	0	65535	12960
S211	Parameter set 2 value 11	0	0	0	65535	12961
S212	Parameter set 2 value 12	0	0	0	65535	12962
S213	Parameter set 2 value 13	0	0	0	65535	12963
S214	Parameter set 2 value 14	0	0	0	65535	12964
S215	Parameter set 2 value 15	0	0	0	65535	12965
> SET 3						
S301	Parameter set 3 value 1	0	0	0	65535	12971
S302	Parameter set 3 value 2	0	0	0	65535	12972
S303	Parameter set 3 value 3	0	0	0	65535	12973

S304	Parameter set 3 value 4	0	0	0	65535	12974
S305	Parameter set 3 value 5	0	0	0	65535	12975
S306	Parameter set 3 value 6	0	0	0	65535	12976
S307	Parameter set 3 value 7	0	0	0	65535	12977
S308	Parameter set 3 value 8	0	0	0	65535	12978
S309	Parameter set 3 value 9	0	0	0	65535	12979
S310	Parameter set 3 value 10	0	0	0	65535	12980
S311	Parameter set 3 value 11	0	0	0	65535	12981
S312	Parameter set 3 value 12	0	0	0	65535	12982
S313	Parameter set 3 value 13	0	0	0	65535	12983
S314	Parameter set 3 value 14	0	0	0	65535	12984
S315	Parameter set 3 value 15	0	0	0	65535	12985
> AUTO TUNING BY LI						
TUL	Auto-tune input assign.	No	No			9610
> TRAVERSE CONTROL						
TRC	Yarn control input	No	No			12201
TRH	Traverse frequency high	4 Hz	4 Hz	0 Hz	10 Hz	12202
TRL	Traverse frequency low	4 Hz	4 Hz	0 Hz	10 Hz	12203
QSH	Quick step high	0 Hz	0 Hz	0 Hz	4 Hz	12204
QSL	Quick step low	0 Hz	0 Hz	0 Hz	4 Hz	12205
TUP	Traverse ctrl accel time	4 s	4 s	0.1 s	999.9 s	12206
TDN	Traverse ctrl decel time	4 s	4 s	0.1 s	999.9 s	12207
TBO	Time to make a reel	0 min	0 min	0 min	9999 min	12208
EBO	End of reel	NO	NO			12213
SNC	Counter wobble	No	No			12212
TSY	Sync. wobble output	NO	NO			12214
DTF	Decrease ref. speed	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	12211
RTR	Traverse control reset	No	No			12210
> HSP SWITCHING						
SH2	2 High speed assign.	No	No			15101
SH4	4 High speed assign.	No	No			15102
HSP	High Speed	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	3104
HSP2	High speed 2	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15110
HSP3	High speed 3	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15111
HSP4	High speed 4	50 Hz	50 Hz	40 Hz	60 Hz	15112
> FAULT MANAGEMENT						
> PTC MANAGEMENT						
PTCL	LI6 = PTC probe	No	No			13203
> FAULT RESET						
RSF	Fault reset input assign.	No	No			7124
RPA	Product reset assignment	No	No			7129
> AUTOMATIC RESTART						
ATR	Automatic restart	No	No			7122
TAR	Max. restart duration	5 minutes	5 minutes			7123
> ALARMS SETTING						
CTD	Motor current detection	3.3 A	3.3 A	0 A	4.9 A	11001
FTD	Motor freq. threshold	50 Hz	50 Hz	0 Hz	599 Hz	11003
F2D	Frequency threshold 2	50 Hz	50 Hz	0 Hz	599 Hz	11004
TTH	High torque threshold	100 %	100 %	-300 %	300 %	11016
TTL	Low torque threshold	50 %	50 %	-300 %	300 %	11015
FQL	Pulse warning threshold	0 Hz	0 Hz	0 Hz	20000 Hz	14609
> CATCH ON THE FLY						
FLR	Catch a spinning load	No	No			3110
> MOTOR THERMAL PROT.						
THT	Thermal protection type	Self cooled	Self cooled			9612
TTD	Motor thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11002
TTD2	Motor 2 thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11006
TTD3	Motor 3 thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11007
OLL	Stop type - motor o/load	Freewheel	Freewheel			7009
MTM	Mot. thermal state memo	No	No			9616
> OUTPUT PHASE LOSS						
OPL	Output phase loss	Yes	Yes			9611
ODT	Output ph detection time	0.5 s	0.5 s	0.5 s	10 s	7081
> INPUT PHASE LOSS						

IPL	Stop type - I/P phase loss	Ignore	Ignore			7002
> DRIVE OVERHEAT						
OHL	Stop type - drive o/temp	Freewheel	Freewheel			7008
THA	Drive therm. state alarm	100 %	100 %	0 %	118 %	11009
> THERMAL ALARM STOP						
SAT	Thermal alarm stop	No	No			11021
THA	Drive therm. state alarm	100 %	100 %	0 %	118 %	11009
TTD	Motor thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11002
TTD2	Motor 2 thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11006
TTD3	Motor 3 thermal threshold	100 %	100 %	0 %	118 %	11007
> EXTERNAL FAULT						
ETF	External fault input	No	No			7131
LET	External fault config	Active high	Active high			7090
EPL	Stop type - external fault	Freewheel	Freewheel			7006
> UNDERVOLTAGE MGT						
USB	Undervolt fault manage	Std fault	Std fault			13803
URES	Evacuation mains voltage	240V ac	240V ac			13801
USL	Undervoltage level	141 V	141 V	141 V	141 V	13802
UST	Undervoltage time out	0.2 s	0.2 s	0.2 s	999.9 s	13804
STP	Ctrl'd stop on power loss	No	No			7004
TSM	Undervolt. restart time	1 s	1 s	1 s	999.9 s	13813
UPL	Under V prevention level	163 V	163 V	141 V	163 V	13811
STM	Maximum stop time	1 s	1 s	0.01 s	60 s	13814
TBS	DC bus maintain time	9999 s	9999 s	1 s	9999 s	13812
> IGBT TESTS						
STRT	IGBT test	No	No			3112
> 4-20mA LOSS						
LFL3	Stop type - loss AI3	Ignore	Ignore			7013
> FAULT INHIBITION						
INH	Fault inhibit input	No	No			7125
> COM. FAULT MANAGEMENT						
CLL	Stop type - network fault	Freewheel	Freewheel			7015
COL	Stop type - CANopen fault	Freewheel	Freewheel			7011
SLL	Stop type - Modbus SLF	Freewheel	Freewheel			7010
> Torque OR I LIM. DETECT						
SSB	Stop type - Torque/I limit	Ignore	Ignore			9240
STO	Torque/I limit. time out	1000 ms	1000 ms	0 ms	9999 ms	9241
> FREQUENCY METER						
FQF	Frequency meter	No	No			14601
FQC	Pulse scaling divisor	1	1	1	100	14602
FQA	Overspd. pulse threshold	NO	NO	NO	20000 Hz	14604
TDS	Pulse Overspeed delay	0 s	0 s	0 s	10 s	14605
FDT	Level freq. pulse ctrl	NO	NO	NO	599 Hz	14606
FQT	Pulse threshold wo Run	NO	NO	NO	NO	14607
TQB	Pulse without Run delay	0 s	0 s	0 s	10 s	14608
> DYNAMIC LOAD DETECT.						
TLD	Dynamic load time	NO	NO	NO	10 s	12312
DLD	Dynamic load threshold	100 %	100 %	1 %	100 %	12311
DLB	Dynamic load Mgt.	Freewheel	Freewheel			12313
> AUTO TUNING FAULT						
TNL	Auto-tuning fault config.	Freewheel	Freewheel			7012
> CARDS PAIRING						
PPI	Pairing password	OFF	OFF	OFF	9999	14001
> PROCESS UNDERLOAD						
ULT	Underld T. Delay Detect.	0 s	0 s	0 s	100 s	14411
LUN	Unld.Thr. at Nom. speed	60 %	60 %	20 %	100 %	14416
LUL	Unld.Thr. at O speed	0 %	0 %	0 %	60 %	14415
RMUD	Unld. Freq.Thr. Detection	0 Hz	0 Hz	0 Hz	599 Hz	14414
SRB	Hysteresis Freq.Attained	0.3 Hz	0.3 Hz	0.3 Hz	599 Hz	14401
UDL	Underload Management	Freewheel	Freewheel			14412
FTU	Unld Time Before Restart	0 min	0 min	0 min	6 min	14413
> PROCESS OVERLOAD						
TOL	Overload Time Detect.	0 s	0 s	0 s	100 s	14421
LOC	Ovld Threshold Detection	110 %	110 %	70 %	150 %	14425

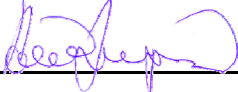
SRB	Hysteresis Freq.Attained	0.3 Hz		0.3 Hz	0.3 Hz	599 Hz	14401
ODL	Ovld.Proces Management	Freewheel		Freewheel			14422
FTO	Ovld time Before Restart	0 min		0 min	0 min	6 min	14423
> FALLBACK SPEED							
LFF	Fall back speed	0 Hz		0 Hz	0 Hz	599 Hz	7080
> RAMP DIVIDER							
DCF	Fast stop ramp coefficient	4		4	0	10	11230
> DC INJECTION							
IDC	DC injection current 1	2.1 A		2.1 A	0.3 A	4.6 A	11210
TDI	DC injection time 1	0.5 s		0.5 s	0.1 s	30 s	11213
IDC2	DC injection current 2	1.6 A		1.6 A	0.3 A	2.1 A	11212
TDC	DC injection time 2	0.5 s		0.5 s	0.1 s	30 s	11211
> COMMUNICATION							
> COM. SCANNER INPUT							
NMA1	Scan input 1 address	3201		3201	0	65535	12701
NMA2	Scan input 2 address	8604		8604	0	65535	12702
NMA3	Scan input 3 address	0		0	0	65535	12703
NMA4	Scan input 4 address	0		0	0	65535	12704
NMA5	Scan input 5 address	0		0	0	65535	12705
NMA6	Scan input 6 address	0		0	0	65535	12706
NMA7	Scan input 7 address	0		0	0	65535	12707
NMA8	Scan input 8 address	0		0	0	65535	12708
> COM. SCANNER OUTPUT							
NCA1	Scan output 1 address	8501		8501	0	65535	12721
NCA2	Scan output 2 address	8602		8602	0	65535	12722
NCA3	Scan output 3 address	0		0	0	65535	12723
NCA4	Scan output 4 address	0		0	0	65535	12724
NCA5	Scan output 5 address	0		0	0	65535	12725
NCA6	Scan output 6 address	0		0	0	65535	12726
NCA7	Scan output 7 address	0		0	0	65535	12727
NCA8	Scan output 8 address	0		0	0	65535	12728
> MODBUS NETWORK							
ADD	Drive modbus address	OFF		OFF	OFF	247	6001
AMOC	Mdb add comm. card	OFF		OFF	OFF	247	6651
TBR	Modbus baud rate	19.2 Kbps		19.2 Kbps			6003
TFO	Modbus com format	8-E-1		8-E-1			6004
TTO	Modbus time out	10 s		10 s	0.1 s	30 s	6005
COM1	Modbus com. status	R0T0		R0T0			64047
> BLUETOOTH							
BTUA	Bluetooth Activation	ON		OFF			6670
BTUC	Bluetooth Visibility	Yes		No			6671
BTPI	PIN code	1		0	0	9999	6673
> CANopen							
ADCO	Drive CANopen address	OFF		OFF	OFF	127	6051
BDCO	CANopen baudrate	250 kbps		250 kbps			6053
ERCO	Error code CANopen	0		0	0	5	6056
> FORCED LOCAL							
FLO	Forced local mode assign	No		No			8431
FLOC	Forced local ref. assign.	No		No			8432
FLOT	Time-out forc. local	10 s		10 s	0.1 s	30 s	8433

Asiakas:		Testauksen suorittaja:			
Järjestelmä/Kone:		Tyyppi/Tunniste:			
Valmistaja:		Valmistusvuosi:			
Sarjanumero:					
Testauksen peruste: Uusi kone [] Korjaus [] Muutos [] Laajennus [] Muu tarkastus []					
Asennus tarkastus		Tarkastettu	OK	Huomautuksia	
Suojamaadoituspiiriin silmämääräinen tarkastus		[]	[]		
Asennus tarkastus		[]	[]		
Liitosten kireys		[]	[]		
		[]	[]		
Koe 1. Suojajohtimen jatkuvuus					
Suurin sallittu resistanssi eri johdinpoikkipinnoilla:					
1.5mm²= 260mΩ ; 2.5mm²= 190 mΩ ; 4.0mm²= 140 mΩ ; 6,0mm²= 100 mΩ ; 10,0mm²= 100 mΩ					
Nro	Jatkuvuus[mΩ]	Poikkipinta, johdonsuoja ja pituus[m]	OK	Kohde	
			[]		
			[]		
Mitatut suojajohdinpiirit täyttävät johdinkohtaiset vaatimukset			[]		
Koe 2: Vikavirtapiirin impedanssi					
Nro	Impedanssi [Ω]	Oikosulkuvirta [A]	Suojalaitteen tyyppi	OK	Huomautuksia
				[]	Epäedullisin piste
Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu laskemalla			[]		
Saadut arvot ovat standardien mukaiset			[]		
Liitteet					
Eristysresistanssi					
Nro	Eristysres. L-N / PE [MΩ]	Mittausjännite [VDC]	OK	Huomautuksia	
1			[]		
2			[]		
3			[]		
4			[]		
Suojaus jäänosjännitteiltä					
Nro	Aika kunnes U < 60 V [s]	Mittauskohde	Huomautuksia		
1	< 5,0 s.	Pääkytkin			
Esiintyykö jäänosjännitteitä		Kyllä	[]	EI	[]
Vaatiiko lisäkokeita		Kyllä	[]	EI	[]
Toimintakokeet					
Nro	Koestus	OK	Huomautuksia		
1	Hätä-Seis toiminnot	[]			
2	Ovipiirien toiminta	[]			
3	Paineilmapoistojen toiminta	[]			
4	Moottoreiden pyörintäsuunnat ja hallinta	[]			
Testauksessa käytetyt mittalaitteet:					
Testauksen kohde täyttää sille asetetut vaatimukset []			Ei täytä (selvitys puutteista liitteenä) []		
Testauspöytäkirjan mahdolliset liitteet (kpl) _____					
Aika ja paikka:		Testauksen suorittajan nimi ja allekirjoitus			

SK-KOJEISTOT OY

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

(STANDARDIN EN-61439 MUKAAN)

Tarkastanut:  Päiväys: 10.10.2013

Työnumero: 131192-131201 Laji: SEMU

Keskusten lukumäärä: 10 Kentät: 1

Kohteen nimi: PUOLA Keskus: GW CB1.1-1.10

Asentaja: T.L/

1. Rakennemääräykset	Kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>	Huom.	<input type="checkbox"/>	_____
2. Mekaaniset toimintakokeet		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
3. Sähköiset toimintakokeet		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
4. Silmämääräiset tarkastukset		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
5. Maadoitukset		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____

6. Mittaukset

Jännitekoete	<input checked="" type="checkbox"/> 2000 V	tai	Eristysvastusmittaus	<input type="checkbox"/> 500V
3LN/PE	<input checked="" type="checkbox"/>	L3/2LNPE	<input checked="" type="checkbox"/>	
L1/2LNPE	<input checked="" type="checkbox"/>	N/3LPE	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2/2LNPE	<input checked="" type="checkbox"/>			
Testauslaitteiden toiminnan tarkastus	<input checked="" type="checkbox"/>			

L1-L2	MΩ	L2-N	MΩ
L1-L3	MΩ	L2-PE	MΩ
L1-N	MΩ	L3-N	MΩ
L1-PE	MΩ	L3-PE	MΩ
L2-L3	MΩ	N-PE	MΩ

Huomautukset: -

Puutteet: -

Takuuaikana ilmenneet virheet: -
