



Antti Riimala

HEHKUTUSUUNIN LIEKINVALVONNAN MODERNISOINTI

HEHKUTUSUUNIN LIEKINVALVONNAN MODERNISOINTI

Antti Riimala
Opinnäytetyö
Syksy 2011
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Koulutusohjelma Automaatiotekniikka	Opinnäytetyö Insinöörityö	Sivuja + Liitteitä 43 + 5
Suuntautumisvaihtoehto Projektointi	Aika 23.12.2011	
Työn tilaaja Sauli Kiiskilä	Työn tekijä Antti Riimala	
Työn nimi Hehkutusuunin liekinvalvonnan modernisointi.		
Asiasanat Uuni, liekinvalvonta, instrumentointi, kustannusarvio, hehkutusuuni.		

Tämä insinöörityö käsittelee Outokumpu Stainless Oyj Tornio Worksin kylmävalssaamo 1:llä sijaitsevaa hehkutus- ja peittäuslinja 4:n hehkutusuunin liekinvalvonnan modernisointia. Hehkutusuunissa sijaitsee 72 propaanikaasupoltinta, joilla hehkutetaan käsiteltävä teräsnauha 1100 °C:n lämpötilaan.

Työhön sisältyi hehkutusuunissa käytettävän liekinvalvonnan toiminnallisen kuvauksen selvittämistä. Se toteutettiin konsultoimalla alueen työntekijöitä ja tutustumalla osaprosessin piirikaavioihin. Työn tavoitteena oli valita uudet ohjausreleet vanhojen ohjausreleiden tilalle. Työssä myös varmistettiin uusien releiden elinkaari, luotiin työohje releiden vaihtamista varten ja laskettiin kustannusarvio. Kustannusarvion selvityksessä tuli erotella materiaalien ja työn osuus sekä esittää varaosatarve.

Liekinvalvonnan ohjauskeskuksen muutostyöohjeen luominen aloitettiin dokumentoimalla runkorakenne, johon työn edetessä lisättiin oleellisia asiakokonaisuuksia itse työn suoritusta varten.

Tavoitteena oli vaihtaa vanhentuneiden ohjausreleiden tilalle uudet ohjausreleet. Tilauksen yhteydessä kävi ilmi, että uusi ohjausrele ei ole CE-hyväksytty eikä sitä voida asentaa CE-hyväksytyyn tuotantolinjaan.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

SISÄLTÖ

TERMIT JA LYHENTEET

1 JOHDANTO	6
2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY	8
2.1 Outokumpu Stainless yleisesti	8
2.2 Kylmävalssaamo 1	9
2.3 Hehkutus- ja peittäuslinja 4	11
2.4 Hehkutusuuni	12
3 AUTOMAATIO, UV-SÄTEILY JA CE-MERKINTÄ	15
3.1 Automaatio	15
3.2 Ultraviolettisäteily	20
3.3 CE-merkintä	21
4 LIEKINVALVONTALAITTEISTON TOIMINTA	23
5 OHJAUSRELEIDEN VALINTA	28
5.1 Tarjouskysely	28
5.2 Valinta ja perustelut.....	28
5.3 Yamatake FRS100C150 -liekinvalvontarele	29
5.3.1 Liitännät	29
5.3.2 Käynnistyssekvenssi ja tunnusluvut.....	30
6 TYÖOHJEEN LAATIMINEN	32
6.1 Esityö.....	32
6.2 Dokumentointi	32
7 LISÄSELVITYS KORVAAVISTA OHJAUSRELEISTÄ.....	34
8 VARAOSATARPEEN SELVITYS JA KUTI-JÄRJESTELMÄN PÄIVITYS	35
8.1 Varaosatarve	35
8.2 KUTI -järjestelmään tehtävät muutokset	35
9 KUSTANNUSARVIO.....	37
9.1 Materiaalit.....	37
9.2 Työn osuus.....	38
10 YHTEENVETO	39
LÄHTEET	41
LIITTEET	43

TERMIT JA LYHENTEET

Blokkaus – Tilapäinen ohjelmallinen käytöstä poisto, jossa mittaustiedon muuttuminen eivät vaikuta prosessinohjaukseen

Chugai Ro – Hehkutusuunin toimittaja

Yamatake – Hehkutusuunin liekinvalvontakomponenttien laitevalmistaja

HP4-linja – Kylmävalssaamon linjatunnus; hehkutus- ja peittäuslinja 4

Huoltoseisokki – Huoltotoimenpiteitä sisältävä työpäivä

Jännite – Sähköinen potentiaaliero kahden pisteen välillä

KYVA – Kylmävalssaamo 1

Käyttöliittymä – Prosessinohjauksen yleisnäkymä tietokoneella

Propanikaasu – Tunnetummin käytetty sana nestekaasulle

RAP5 (Rolling Annealing Pickling) – Kylmävalssaamo 2

Rele – Sähkömekaaninen kytkin, jota ohjataan erillisellä ohjausjännitteellä

Tuotenuha – Ruostumaton tai haponkestävä asiakkaille myytävä teräsnauha

Ultraviolettisäteily – Ihmissilmälle näkymätöntä sähkömagneettista säteilyä

Vihi-vaunu – Teräsrullia siirtelevä kuljetusrobotti, jota valmistaa muun muassa Rocla Oy

1 JOHDANTO

Outokumpu Stainless Oyj tarjosi mahdollisuuden tehdä opinnäytetyön, joka liittyi hehkutus- ja peittäuslinja 4:llä sijaitsevaan hehkutusuunin liekinvalvonnan modernisointiin. Työn ensimmäisenä vaiheena tehtiin toimintakuvauksen selvitys, jossa paneuduttiin laitteistokokonaisuuden komponentteihin, virtapiirikytkentään sekä ohjelmalliseen toimintaan.

Laitteistokokonaisuuteen tuli uusia ohjausreleet, koska vanhoihin relevahvisimiin ei enää ollut saatavissa varaosia. Tässä tilanteessa piti kiireellisesti valita uudet ohjausreleet, jotta uunia voitaisiin ajaa mahdollisimman luotettavasti automaattikäytöllä.

Outokumpu oli selvittänyt jo ennalta eri laitteistotoimittajia uusien ohjausreleiden valintaa varten. Tämä helpotti selvitystyötä ja minimoi tarjouskyselytarpeen. Uusien ohjausreleiden valinnassa on tärkeää varmistaa niiden elinkaari ja varaosasaatavuus, jotta ne vastaavat tilaajayrityksen minimivaatimuksia.

Opinnäytetyön tilaajayritykselle luodaan ohjausreleiden purkuun ja asennukseen opas, jossa määritellään työn aloittamisen esivalmistelut, työn suoritus, käyttöönottotarkastus sekä toiminnan testaus. Asennusoppaan liitteenä tulee olla päivitettyt asennuspiirikaaviot ja osaluettelot. Asennusoppaan valmistamisen myötä oli tarkoituksena vaihtaa yhden ohjauskaapin ohjausreleet uusiin malleihin. Näin saadaan testattua asennusopas ja tehtyä siihen tarvittavat parannukset ja tarkennukset.

Outokumpu Stainless Oyj käyttää kunnossapidon työkaluna KUTI-järjestelmää, johon kirjataan varastokirjanpito, kunnossapitotyötilaukset ynnä muita yrityksen asioita. Tehtävänäni oli muuttaa KUTI-järjestelmään päivitetty osaluettelot uusista ohjausreleistä.

Viimeisenä työvaiheena tehtiin kustannusarvio, jossa on eroteltuna työn osuus ja materiaalikustannukset.

2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

Tässä osiossa kerrotaan Outokumpu Stainless Oyj:stä. Lähempi tarkastelu kohdistuu teräksen jälkikäsitteilyvaiheisiin kylmävalssaamo 1:n hehkutus- ja peittäuslinja 4:n toimintaan, sekä tarkennetusti tuotantolinjalta sijaitsevaan hehkutusuuniin, jonka liekinvalvontalaitteistolle opinnäytetyö tehdään.

2.1 Outokumpu Stainless yleisesti

Outokumpu Oyj on listattu Nasdaq OMX Helsinki -pörssiin ja yhtiön pääkonttori sijaitsee Espoossa. Yritys työllistää yli 8000 henkilöä yli 30 maassa, joista 2400 työskentelee Tornio Worksilla. Outokumpu Stainless Oyj -konserniin kuuluu useita toimipisteitä, joista tärkeimmät sijaitsevat Suomessa. Muita toimipisteitä sijaitsee muun muassa Ruotsissa, Hollannissa, Englannissa ja Yhdysvalloissa. Suurin osa ruostumattoman teräksen tuotannosta ja liikevaihdosta syntyy Tornio Worksin liiketoimintayksikössä.

Tuotannon integroitu ketju alkaa kromimalmin louhinnalla maaperästä. Kromimalmi louhitaan ja rikastetaan läheisellä Kemin kaivoksella, josta kromimalmi kuljetetaan kuorma-autoilla Tornioon. Rikastettu malmi kuljetetaan läpi useita prosesseja kuten ferrokromisulatto, terässulatto, kuumavalssaamo ja kylmävalssaamo.

Outokummun tuotanto suurimmalta osin menee ulkomaan vientiin Suomen osuuden ollessa vain noin 8 prosenttia. Erinomaisen sijaintinsa ansiosta voidaan vaivatta suuretkin laivat lastata Röyttän satamasta, Tornioista.

Terneuzenin tuotantoyksikkö Hollannissa on aloitettu vuonna 1992. Se sisältää 2 halkaisulinjaa, 2 katkaisulinjaa, 2 rullanpakkauslinjaa sekä korkeava-raston. (10.) Terneuzen toimii ruostumattoman teräksen erinomaisena jakelupisteenä kansainvälisille markkinoille. Lyhyempien välimatkojen ja

parempien kulkuyhteyksien vuoksi voidaan teräsrullia ja levyjä myydä lyhyelläkin toimitusajalla asiakkaille.

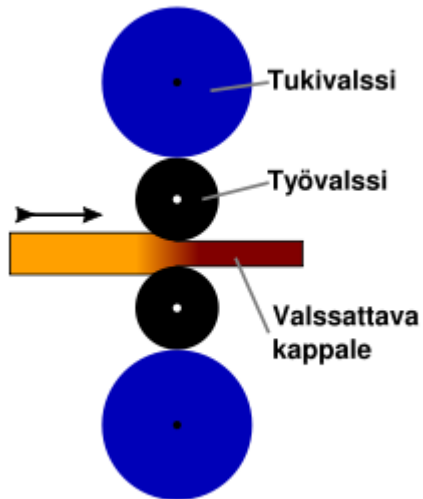
Yritys panostaa työntekijöiden turvallisuuteen erittäin merkittävästi, mikä näkyy jokaisella tuotantoketjun osa-alueella. Tuotantolaitoksissa turvallisuuden panostaminen näkyy eritoten aitauksina, turvapuomeina, varoituskyltteinä sekä suojavaatetuksena.

Outokumpu järjestää kuukausittain turvallisuuspalavereja, joiden tehtävänä on kertoa työntekijöille omassa tuotantoyksikössä tai muissa -yksiköissä sattuneista tapaturmista. Palavereissa edistetään ennakoivaa turvallisuusasennetta sekä keskustellaan sattuneista tapaturmista ja niiden ehkäisemiskeinoista. Parantaakseen työntekijöiden turvallisuusasennetta yritys pyrkii motivoimaan työntekijöitä tekemään turvallisuushavaintoja, jotka vastaavasti parantavat tuotantopalkkiota.

Outokumpu on kansainvälinen ruostumattomaan teräkseen ja teknologiaan keskittyvä yhtiö ja sen pyrkimyksenä on olla paras ruostumattoman teräksen valmistaja.

2.2 Kylmävalssaamo 1

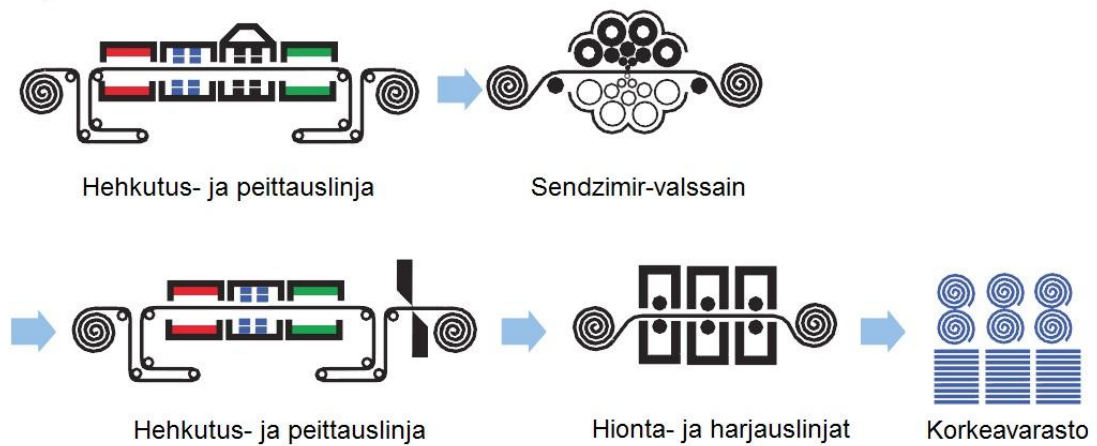
Kylmävalssaamo 1 koostuu kahdesta eri yksiköstä, joista toiseen kuuluu teräsnauhojen käsittelylinjat ja toiseen happojen kierrätys ja talteenotto (neutraalointi ja regenerointi). Kylmävalssaamolla jälkikäsitellään lopputuotepaksuuteen kuumavalssaamon niin sanotut ”mustat tuotenauhat” kuvan 1 mukaisella tavalla. Kylmävalssaauksella saavutetaan tilaajan asettamat lujuus- ja muovattavuusvaatimukset. Kylmävalssatut levyt ja rullat leikataan ja pakataan asiakkaan tilaamiin mittoihin. Opinnäytetyö tehdään Kylmävalssaamo 1:llä sijaitsevaan teräsnauhan käsittelylinjaan HP4.



KUVA 1. Teräsnauhan valssausperiaate (7)

Alla olevassa kuvassa 2 on esimerkki tuotenauhan kuljetusjärjestelystä. Kuvassa vasemmalla on kuvattu HP3-linjalle saapunut kuumavalssattu nauha, joka ajetaan prosessin läpi. Tämän jälkeen rulla kuljetetaan vihi-vaunuilla Sendzimir-valssaimelle, jossa nauha valssataan kylmänä. Valssauksessa käytetään suurta mekaanista voimaa hydrauliiikan avulla. Valssauksen jälkeen on nauha ajettava vielä kerran joko HP1-, HP2- tai HP4-linjaston lävitse. Tuotenauhan loppuviimeistely tehdään venytys-oikaisu-, hionta-, harjaus-, halkaisu- ja katkaisulinjoilla. Viimeisenä vaiheena pakataan rullat sekä levyt automaattiohjatulla pakkauslinjastolla, josta pakatut tuotteet varastoidaan lähettämön korkeavarastoon.

Kylmävalssaamo 1



KUVA 2. Kylmävalssaamon tuotantokaavio (2)

2.3 Hehkutus- ja peittäuslinja 4

Hehkutus ja peittäuslinja 4 eli "HP4-linja" on moderni, 1997 valmistunut ruostumattoman teräksen käsittelylinja. HP-linjoilla hehkutetaan (teräsnauhan lämpötilaa nostetaan uunissa) ja peitataan (sekahappopeittauksella, sekä elektrolyysipeittauksella). Peittauksessa tuotenauhan pinnasta liuotetaan kromiköyhä ja oksidoitunut kerros pois.

HP4-linjan nauhankuljetuksen osavaiheet ovat seuraavat:

- aukikelaus
- varaaja 1
- rasvanpoisto
- uunihehkutus

- sekahappopeittaus
- elektrolyysipeittaus
- varaaja 2
- päällekelaus.

Jokaisella HP-linjalla on kaksi aukikelainta, jotta prosessissa pystytään ajamaan mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti erilaisia ominaisuuksia omaavia tuotenauhoja. Näitä ominaisuuksia ovat esimerkiksi pituus, leveys, paksuus ja teräslaatu. Jättöpuolella olevaan jatkettavaan teräsnauhan liitetään edellä menevään tuotenauhaan hitsaamalla. Hitsaaminen tapahtuu tietokoneohjatulla automaattihitsauskoneella, jotta vetävä tuotenauha ja vedettävä tuotenauha olisivat mahdollisimman luotettavasti liitettynä toisiinsa. Jokainen tuotenauhan liitos tulee loveta loveajalla, jotta leveämmän tuotenauhan pää ei takertuisi prosessissa ja repisi saumaa. Lovetun hitsaus- sauman vetolujuus voidaan testata hydraulikkaprässillä.

Varaajien tehtävänä on puskuroida tuotenauhaa useampaan kerrokseen. Tämän vuoksi nauhankuljetusprosessia ei tarvitse pysäyttää tuotantolinjan alkupään hitsausten, aukikelaimille suoritettavien rullien vaihtojen tai päällekelauksen vuoksi.

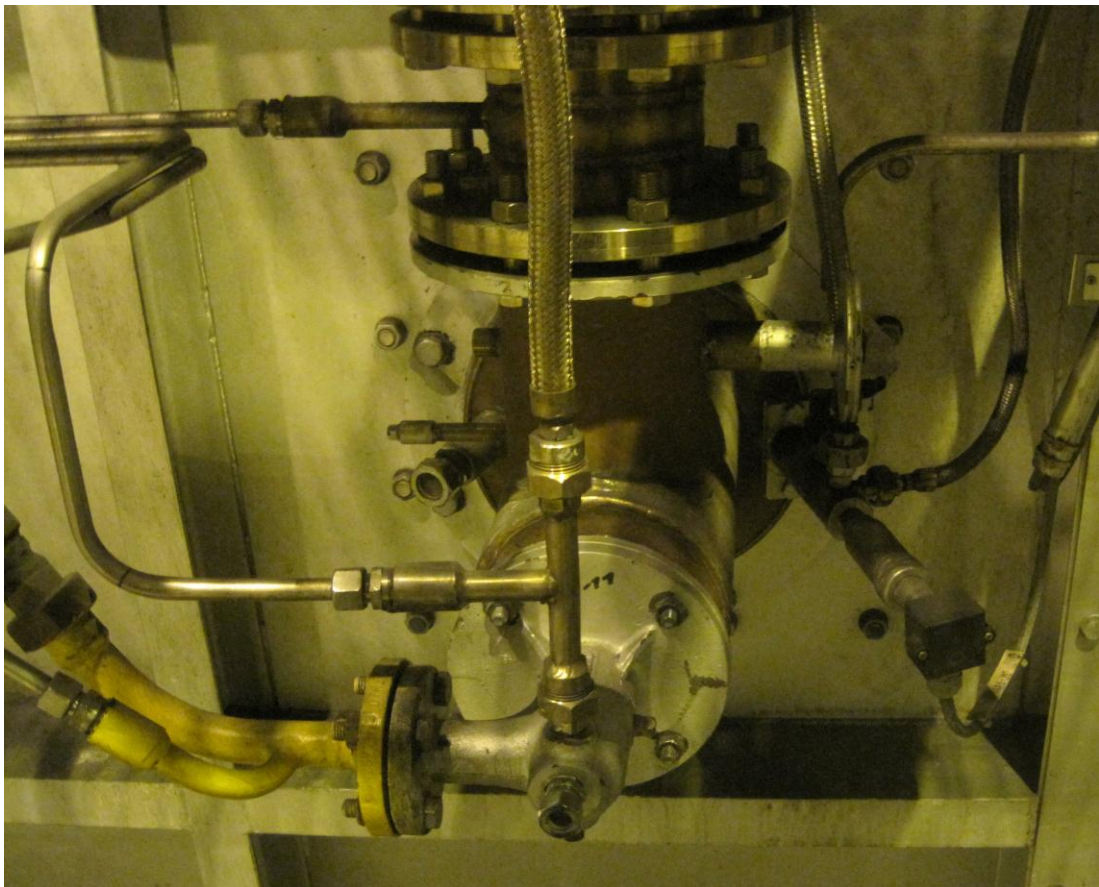
Rasvanpoiston tarkoituksena on poistaa tuotenauhan pinnalta irtoavat epäpuhtaudet, jotka voivat aiheuttaa myöhemmissä prosesseissa mahdollisia pintavaurioita. Rasvanpoistoyksiköitä on käytössä vain HP2- ja HP4-linjoilla.

2.4 Hehkutusuuni

Hehkutusuunin toimintaperiaate on hyvin yksinkertainen. HP3:n uunissa erityispiirteensä on käytettävä polttoaine, joka on suurelta osin ferrokromisula-

ton prosessikaasuja. Uunien riittävä energian saanti saadaan polttamalla propaanikaasun ja polttoilman sekoitusta. Propaanikaasu on paremmin tunnettu nimellä nestekaasu. Nestekaasu jaetaan nestekaasuasemalta maanalaisesta suuresta säiliöstä tehtaan tarpeisiin. Nestekaasuasemaa hoitaa Neste Oil Oyj.

Nestekaasu jaetaan kylmävalssaamon runkolinjasta uunin kuvan 3 polttimille, joita ohjataan automaatti- ja käsiventtiilein. Kävelytasojen läheisyydessä kulkevat nestekaasulinjat on merkitty keltaisella tunnusvärillä ja työntekijöiden turvallisuuden vuoksi on putkilinjastojen läheisyyteen sijoitettu nestekaasuhälyttimiä, jotka alihankkija kalibroi vuosittain.



KUVA 3. Propaanikaasupoltin

Myös palamisreaktioon tarvittava happikaasu jaetaan omasta runkolinjastaan. Tehdasalueella toimii happikaasuasema, jota hoitaa Oy AGA Ab. Pa-

lumisreaktion tehokkuuden maksimointi saavutetaan suhteuttamalla käytettävä happikaasu ja nestekaasu oikein. Palamisreaktiossa vallitseva happi mitataan reaaliaikaisesti happimittareilla. Hapen osuus palamisilmasta tulisi olla noin 20 %. Happimittarit tulee kalibroida typpikaasun avulla jokaisessa huoltoseisokissa, jotta käytettäviin mittaustuloksiin voidaan luottaa.

Hehkutusuunissa käytetään 72 poltinta, jotka on jaettu 6 eri vyöhykkeeseen. Vyöhykkeet on jaettu käyttö- ja hoitopuoleen. Nämä termit kuvastavat tuotantolinjan vasenta ja oikeata reunusta. Poltinkokonaisuudet koostuvat pääpoltimesta ja pilot-poltimesta. Pilot-poltin koostuu ultravioletianturista, sytytystulpasta, neste- ja happikaasuliitännöistä. Pilot-poltin sytyttää pääpolttimen.

3 AUTOMAATIO, UV-SÄTEILY JA CE-MERKINTÄ

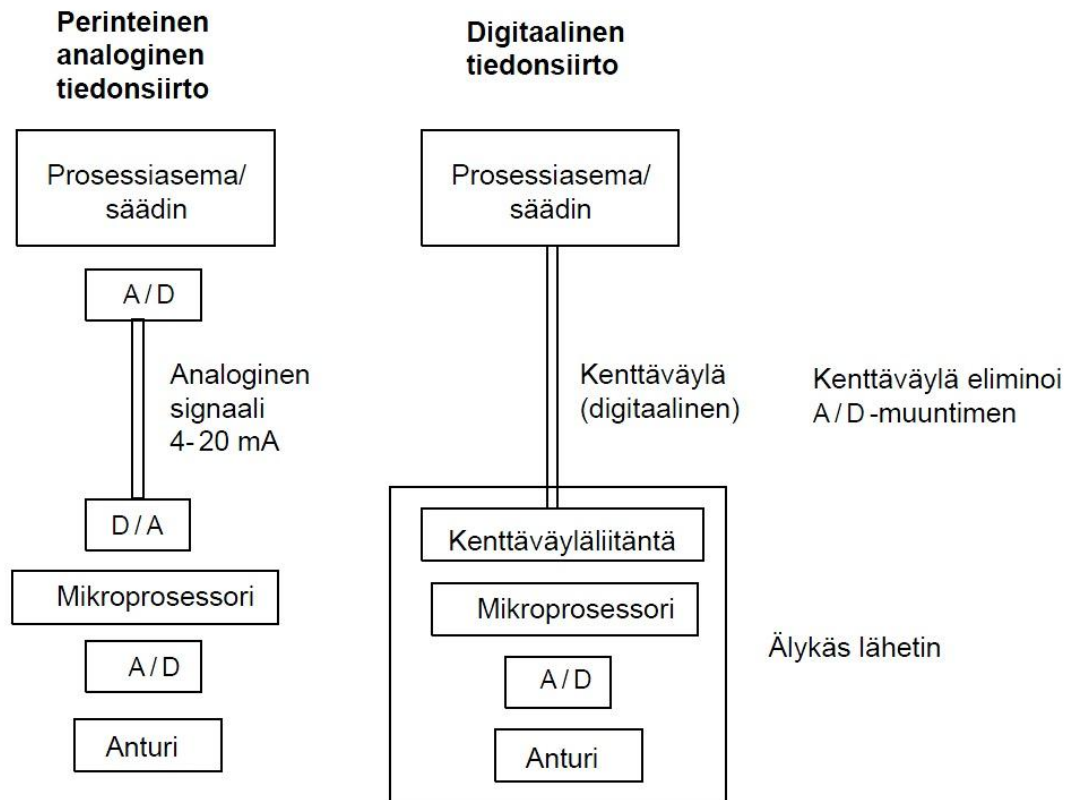
Tässä luvussa kerrotaan HP4:llä käytettävästä automaatiojärjestelmästä sekä UV-valokennojen mittaamasta ultraviolettisäteilystä. Tämän osion lopussa on kirjattu myös olennaisia asioita CE-merkinnästä.

3.1 Automaatio

Prosessiautomaation merkittävimpana etuna on parantaa tuotannon kustannustehokkuutta ja lopputuotteen laatua. Prosessin automatisointia voidaan perustella vaarallisten prosessien läheisyyteen sijoittuvilla työtehtävillä. Vaarallisia työympäristöjä ovat esimerkiksi happojen ja muiden vahvojen kemikaalien läheisyydessä tehtävät työt tai ympäristön korkea lämpötila. Näissä olosuhteissa voidaan ihmisen tekemä työ korvata automaatiolla.

Automaatiojärjestelmä kerää prosessista saatua mittaustietoa. Mittaustiedot esitetään operaattorille valvomopäätteillä. Mitatun datan perusteella järjestelmä laskee tarvittavat ohjaukset ja ohjaa erilaisia toimilaitteita. Prosessia ohjaava henkilö pystyy muuttamaan prosessin ajoparametreja, kuten muuttamaan venttiilin asentoa käsisäädöllä tai vaihtamaan redundanttista pumpua.

Kenttälaitteiden lähettämä mittaus- ja anturitieto pyritään esittämään valvomopäätteellä mahdollisimman yksinkertaisesti. Valvomotyöntekijän täytyy saada selkokielistä informaatiota, jotta voidaan tehdä tarvittavat korjaukset ajoparametreihin.



KUVA 4. Perinteisen analogisen ja digitaalisen tiedonsiirron ero lähettimestä säätötasolle (9)

Yllä olevassa kuvassa 4 on eroteltuna perinteisen tiedonsiirron ja nykyaikaisemman kenttäväylätekniiikan eroavaisuudet. Merkittävänä eroavaisuutena näillä tekniikoilla on tiedonsiirron nopeus, luotettavuus ja monipuolisemmat ominaisuudet, kuten vikadiagnostiikka ja kunnonvalvonta.

HP4-linjalla käytetään perinteistä I/O:ta, ja käytettynä automaatiojärjestelmänä on ABB:n valmistama Advant. Myös HP1- ja HP3 -linjoilla käytetään ABB:n valmistamaa Master System -automaatiojärjestelmää. Perinteisessä I/O:ssa käytettävät mittaustiedot kulkevat parikaapelia pitkin kentälle sijoitettuihin kenttäkoteloihin, jotka sisältävät tulo- ja lähtökortteja. Kenttäkoteloilta automaatiojärjestelmään tieto välitetään runkokaapeleilla, jotka ovat tyypillisesti 48-parisia parikaapeleita.

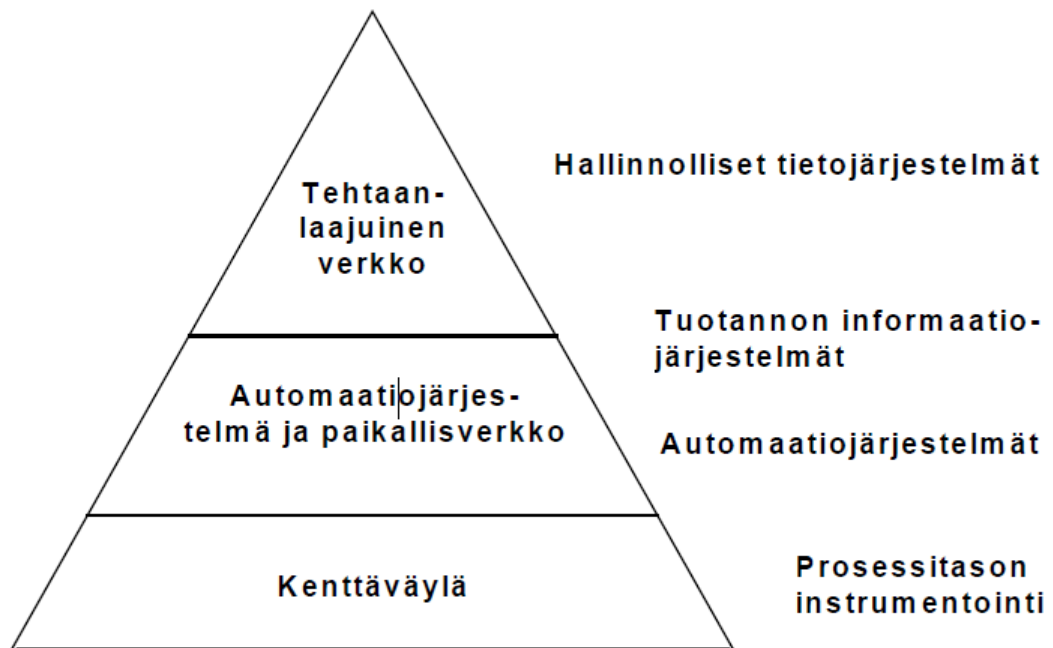
Perinteisten järjestelmien hierarkia koostuu kahdesta osasta. Näitä ovat suoritettava ohjelma ja fyysinen osuus, johon kuuluu kenttälaitteet, kaapeloinnit,

ynnä muut pienemmät osakokonaisuudet. Perinteisessä järjestelmässä laitteistokokonaisuuteen kuuluu myös ristikytkentätila, jossa prosessiasemat sijaitsevat. Niiden tehtävänä on suorittaa loogiset toimenpiteet prosessinohjaukseen varten tulo- ja lähtötietojen perusteella. Ristikytkentätilasta yhdistetään moniparisilla runkokaapeleilla kenttäkoteloille tulevien yksittäisten antureiden mittaustiedot. Runkokaapelit ovat useasti jopa satakin metriä pitkiä.

Kriittisissä prosesseissa on tarve kahdentaa prosessin toimilaitteita yllättävien vikatilanteiden varalle. Runkokaapeleita ei yleensä kahdenneta, mutta kriittisimpien osaprosessien laitteet kahdennetaan, jotta esimerkiksi laite- tai kaapelivaurion yhteydessä voidaan ottaa käyttöön redundanttinen moottori, pumppu tai venttiili.

Nykykaikaista kenttäväyläteknikkaa käytetään muun muassa hehkutus- ja peittauslinja 2:lla, joka on tällä hetkellä modernein tuotantolinja kylmävalsaamo 1:llä. Kenttäväylän hallinnassa käytetään Siemensin PCS7 -automaatiojärjestelmää. Prosessiasemina käytetään S7-400-sarjaa. Tiedonsiirtoväylänä käytetään Profibus DP- ja -PA -väyliä.

Kenttäväyläteknikoiden etuna on automaation hajautus kentälle, jonne prosessiasemat voidaan sijoittaa. Prosessinohjauksen äly voidaan viedä kentälle lähelle ohjattavaa prosessia, josta etäisyydet ovat lyhyitä, mikä vaikuttaa parantavasti vasteaikoihin. Kenttäväyliä tiedonsiirto on helppo kahdentaa koska prosessiasemat ovat keskenään yhteydessä toisiinsa. Esimerkkinä kaapelivaurion sattuessa pystytään prosessiasemaa ohjaamaan toisen prosessiaseman kautta. Tehdasympäristöissä yleisimmin käytetyt kenttäväylät ovat Profibus DP- ja PA-väyliä. Profibus DP -väylä on nopeampi runkoväylä ja PA yksittäisten kenttälaitteiden hitaammalla nopeudella toimiva liitäntäväylä.



KUVA 5. Tehtaan hierarkiatasot (9)

Kuvaan 5 on tehty pyramidikaavio automaatiojärjestelmän sijoittuvuudesta tehtaan käyttämiin järjestelmäkokonaisuuksiin nähden. Tehtaan hallinnollista tietojärjestelmäväylää voidaan käyttää tehtaiden toimipaikkojen välisenä informaatioväylänä. Informaatiota voidaan jakaa hallintotasolta esimerkiksi tuotteen laatuominaisuuksien parantavalla tavalla. Esimerkkinä toinen tehtaalla tuotantoyksikkö voi luovuttaa tietoa toiselle tuotantoyksikölle paremman teräslaadun aikaansaamiseksi. Hallinnollisesta tietojärjestelmästä tulee ohje valmistaa parempaa laatua, mikä välittyy tuotantoyksikön informaatiojärjestelmään. Tuotantoyksikön informaatiojärjestelmässä (MES) voidaan määrittellä uudet ajoparametrit, jotka edelleen asetetaan automaatiojärjestelmään.

Automaatio on tietokonesovellusten ja automaatiojärjestelmän/-järjestelmien logiikkakomponenttien yhteistoiminnalla ohjattua prosessinohjausta. Automaation päätehtävänä on suorittaa toimenpide tai useita toimenpiteitä asetettujen määritelmien perusteella. Sama toimenpide voidaan toistaa äärimmäisen tarkasti useita kertoja, juuri samalla tavalla, samassa ajassa ilman ihmisen aiheuttamia virheitä (kuva 4). Automaation käytön lisäämisellä on haluttu minimoida mahdolliset vaaratilanteet ja niiden aiheuttamat riskit.



KUVA 4. Robotiikka on yleinen mielikuva automaatiosta

Automaation toiminta perustuu prosessista tulevien mittatietojen eli tulojen matemaattiseen ja analyttiseen tulkitsemiseen. Mittatietojen loogiset määrittelyt on ohjelmoitu prosessinohjausohjelmistoon, jota tietokone suorittaa syklistä. Mittatietojen perusteella tehdään prosessiin korjaavat toimenpiteet ja prosessia ohjaavien lähtöjen muutokset (moottorit, venttiilit yms.).

Prosessin mittaustuloja on erilaisia. Binäärisinä tuloina käytetyt tilatiedot kattavat lähestymiskytkimien avulla tapahtuvat mittaukset (turvaportti kiinni/auki, pujotuspöytä ylhäällä/alhaalla yms.). Perinteisessä automaatiojärjestelmässä analogiset mittatiedot ovat yleensä venttiilien asentotietoja ja mittatiedot välittyvät 4...20 mA:n virtaviestinä. On olemassa myös impulssituloja, joita käytetään erikoistarkoitukseen, kuten moottoreiden nopeustietojen mittaukseen.

Mittatiedot pyritään esittämään tietokonesovelluksen käyttöliittymässä mahdollisimman selkeästi, jotta prosessinohjaus olisi mahdollisimman mutkaton. (5.)

3.2 Ultraviolettisäteily

Ultraviolettisäteily eli lyhennettynä UV-säteily on sähkömagneettista säteilyä. Sen aallonpituus on lyhyempi kuin näkyvän valon, mutta pidempi kuin röntgensäteilyn. Lyhyt aallonpituus merkitsee sitä, että ultraviolettisäteilyn taajuus ja vastaavasti fotonin energia on suuri.

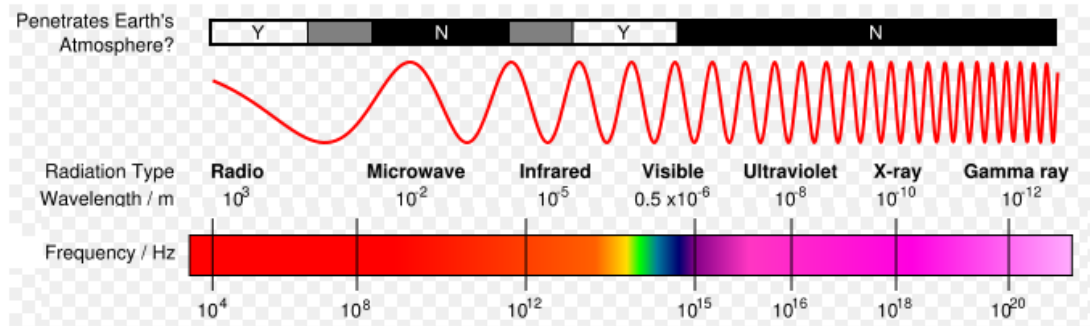
Yleisimmät UV-säteilyn käyttökohteet ovat valaistus (mustavalolamppu), astronomia (tähdet), eläinten aistit, vitamiinisynteesi, desinfiointi (juomaveden puhdistus) ja kovettaminen (hammaspaikan kovetus). Tässä opinnäytetyössä ovat kenttälaitteet mittaavat hehkutusuunin pääpolttimien liekki UV-säteilyn voimakkuutta. Uunissa palava liekki heijastaa UV-valokennoon lämpöä, valoa sekä UV-säteilyä. Tämä valokennolle kohdistuva säteily pienee merkittävästi, mikäli valokennon pinnalle muodostuu epäpuhtauksia. Epäpuhtaudet poistetaan jokaisessa linjan vuosihuoltoseisokissa valokennoilta pilot-polttimien huollon yhteydessä.

Ultraviolettisäteilyn aallonpituudet jaetaan kolmeen säteilyalueeseen:

ULTRAVIOLETTISÄTEILYN JAOTTELU:

- UVA-säteily, aallonpituus 315–380 nm
- UVB-säteily, aallonpituus 280–315 nm
- UVC-säteily, aallonpituus 100–280 nm

Luokittelu on tehty pääasiassa säteilyn ihmisterveyteen ja ympäristöön aiheuttamien vaikutusten mukaan.



KUVA 5. UV-säteily

Yllä olevassa kuvassa 5 on havainnollistettu 3 osa-alueita, maapallon ilmakehän läpäisy, säteilyn aallonpituus metreinä ja taajuusspektri. Pisimmät radiotaajuudet ovat hyödynnettävissä radioliikennetekniikassa, mikroaallot ovat yleisimmin käytössä kotitalouden mikroaaltouuneissa. Infrapuna-valoa käytetään hyväksi pimeänäössä sekä tiedonsiirtotekniikassa. Näkyvä valo sisältää kaikki luonnossa ihmissilmälle esiintyvät värit, kun taas ultraviolettisäteily on ihmissilmälle näkymätöntä ja lyhyempänä aallonpituutena haitallista. Röntgensäteilyä käytetään esimerkiksi sairaaloissa potilaiden kuvaamisdiagnosointitarkoitukseen ja gammasäteilyt ovat tyypillisesti ydinsäteilyä, jota purkautuu atomiydinten radioaktiivisessa hajoamisessa. (1.)

3.3 CE-merkintä

Kuvassa 6 esiintyvällä CE-merkinnällä voidaan ilmoittaa kuluttajalle, että valmistettu tuote on turvallinen ja täyttää Euroopan unionissa voimassa olevat oleelliset yleiset turvallisuusvaatimukset. Nämä vaatimukset kattavat joitakin käyttöön liittyviä ominaisuuksia, kuten säädöksiä mekaanisesta kestävydestä ja sähkö- ja paloturvallisuudesta.



KUVA 6. CE-merkki

CE-merkintää voidaan käyttää EU:n maissa helpottamaan EU:n sisäisiä markkinoita, joissa turvallisuusmääräykset ovat voimassa.

EU:n ulkopuolelta tulevat tuotteet voivat olla CE-merkittyjä, mikäli EU:n talousalueelle tuova yritys on varma siitä, että tuote täyttää yleiset turvallisuusmääräykset. Erityistapauksissa tuote joudutaan tarkastuttamaan kolmannen osapuolen tekemässä turvallisuustestissä testauslaboratoriossa. Näihin tuoteryhmiin kuuluvat muun muassa kaasulla toimivat kotitalouslaitteet, henkilösuojaimet, hissit, pienjännitelaitteet, räjähdysvaarallisten tilojen laitteet, rakennustuotteet ynnä muita. Suomessa tuotetestejä tekevät muun muassa Inspecta Oy, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), SGS Fimko Oy, Sähkötarkastus Fimtekno Oy, Teknillinen tarkastuskeskus, Työterveyslaitos ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT).

Yleiset ohjeet koskien CE-merkinnästä on luettavissa Euroopan neuvoston päätöksestä (93/465/ETY) ja Suomen kansalliseen lainsäädäntöön kirjatut säädökset tuotteiden CE-merkinnästä (1376/1994). (11; 12.)

4 LIEKINVALVONTALAITTEISTON TOIMINTA

HP4-linjalla käytetään hajautettua I/O:ta ja tämän vuoksi ohjaukset tapahtuvat suurelta osin valssaushallissa olevissa ohjauskaapeissa.

Polttimen ohjausta voidaan ajaa paikallisesti ohjauskoteloon sijoitetuista painonapeista, jotka ovat nähtävillä kuvassa 6, tai etänä automaatiojärjestelmän avulla.



KUVA 6. Ohjauskaapin paikallisohjauskytkimet, sekä merkkilamput

Uunin liekinvalvontajärjestelmä koostuu muun muassa seuraavista osakokonaisuuksista, jotka ovat alla olevassa liekinvalvontalaitteiston osaluettelossa.

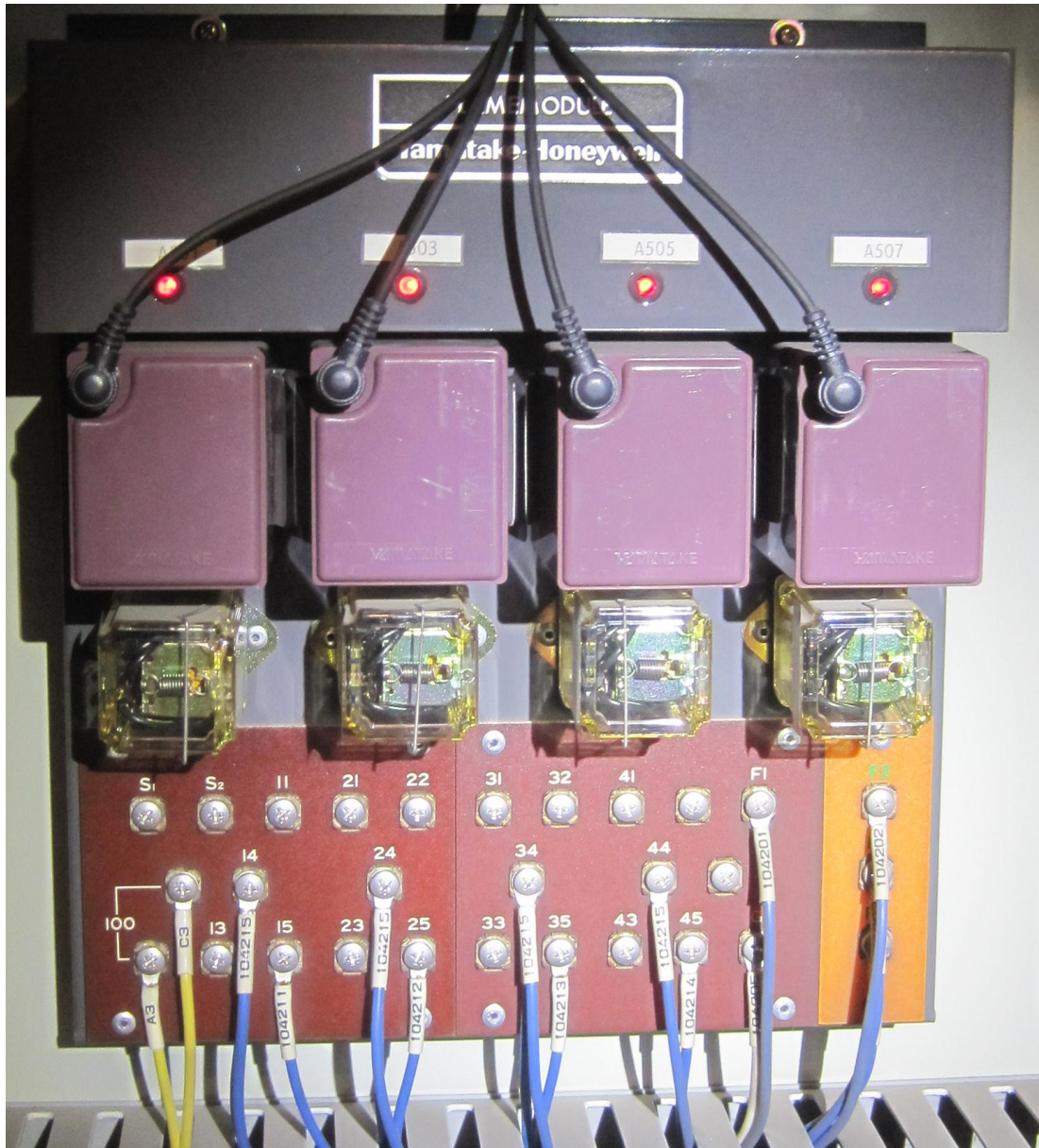
LIEKINVALVONTALAITTEISTON OSALUETTELO

- UV-valokenno (Yamatake-Honeywell C7035A), joka mittaa poltettavan liekin UV-säteilyä (kuva 7.)
- relevahvistin/ -ohjainlaite (vanha malli Yamatake R7259B1008X2)
- rele (Yamatake-Honeywell, malli 1867600), joka ohjaa automaatiojärjestelmään kytkettyjä tilatietoja
- mikroampeerimittari (Yokogawa instruments, malli 2093)
- jännitesyöttö 220VAC, joka syötetään sähkötilasta kentälle
- jännitemuuntaja (Aihara AC230V/AC100V 100VA), joka muuntaa jännitetason komponenttien käyttämään 100VAC
- ylivirtasuojaja (Mitsubishi CP30-BA2P1MXX), joka estää toimilaitteita oikosuluilta
- jännitesyötön kaapelointi, josta saadaan ohjainlaitteille käyttöjännite,
- instrumentointikaapelit, joita pitkin liekkien tilatiedot viedään automaatiojärjestelmään
- riviliittimet ja sulakkeet (Weildmüller)
- painonapit ja merkkilamput (Izumi), äänimerkki (Matsushita, malli EB1114).



KUVA 7. Yamatake-Honeywell C7035A –UV valokenno

Yllä olevassa kuvassa 7 on nähtävillä pilot-polttimen päässä sijaitseva UV-valokenno, joka mittaa UV-säteilyä pääpolttimen liekistä. Liekki täytyy olla riittävän voimakkaalla intensiteetillä valokennon nähtävillä, jotta ohjausrele vaihtaa tilaansa.



KUVA 8. Purettava Yamatake-Honeywell WN200A -releyksikkö

Yllä olevassa kuvassa 8 on nähtävissä vanhan liekinvalvontayksikön pääkomponentit. Ylimpänä on nähtävissä ruuvi kiinnitetty asennuskehikko, jolle jokainen komponentti on kiinnitetty. Kiinnitysmenetelmä tulee vaihtumaan uudessa järjestelmässä standardoituun DIN-riviliitinkiskoon, eikä vanhaa asennuskehikkoa voida hyödyntää.

Violettisävytteiset relevahvistimet hoitavat mikroampeerimittareiden virtanäyttämän. Liekin UV-säteilyn kohotessa yli valmistajan asettaman minimin (yli 2 μA virta) muuttaa kunkin relevahvistimen alapuolella sijaitseva rele ti-

laansa. Releen tehtävänä on ohjata automaatiojärjestelmään siirrettävät virtaviestit. Polttimen syttymistä ja samanaikaisesti releen vetämistä indikoi punainen led-indikaattori sekä kaapissa sijaitseva merkkilamppu. Relevahvistimeen kytketty musta johto siirtää mikroampeeriviestin kotelon etuseinämässä oleviin virtanäyttöihin.

Kuvan 8 virtapiirin liitintunnisteet on kuvailtu alla olevassa luettelossa:

- liittimet A3 ja C3: 100 VAC jännitesyöttö, AC-muunnettuja jännitteitä 230 VAC pienjännitteestä
- liittimiin F1, F2, F3, F4 tuodaan Yamatake-Honeywell C7035A UV-valokennojen mittaustieto
- ja liitinparit 14–15, 24–25, 34–35, 44–45 (positiivinen-negatiivinen) - johdinparit siirtävät jokaisen polttimen syttymistiedot automaatiojärjestelmään.

5 OHJAUSRELEIDEN VALINTA

Liekinvalvontareleiden vanhentuminen ja siitä johtuva laitteiden mahdollinen rikkoutuminen aiheutti suurta huolenaihetta kylmävalssaamon HP-linjan sähkökunnossapidossa, koska vaurioituneiden relevahvistimien tilalle ei enää saada alkuperäisiä varaosia. Asian korjaamiseksi vialliset relevahvistimet joudutaan ohjelmallisesti poistamaan tilapäisesti käytöstä, eli suoritetaan tilapäinen ”blokkaukset”, kunnes ongelma on pysyvästi korjattu.

Tuotantolinjaa tulisi pystyä ajamaan blokkauksista huolimatta aina turvallisesti ja luotettavasti. Näin voidaan ehkäistä mahdollisten tapaturmien syntyä. Vialliset releet ovat hetkellisesti pystyneet palautumaan toimintakuntoon kontaktipintojen puhdistamisella. Kevyellä koputtelulla on myös saatu poistettua mahdollisten mekaanisten komponenttien jumiutumista relevahvistimissa.

5.1 Tarjouskysely

Liekinvalvontalaitteiston akuutin modernisointitarpeen vuoksi alettiin tehdä tarjouskyselyjä vuoden 2011 maaliskuussa. Sähkökunnossapidon tiedusteluna yhteensopiva laite löydettiin Tausen Oy:n jälleenmyymästä tuotevalikoimasta.

Maahantuoja esitti vanhojen ohjausreleiden korvaajaksi Yamatake FRS100C150 Flame Relay -ohjausrelettä, joka oli yhteensopiva vanhojen C7035A-tyyppisten UV-valokennojen kanssa.

5.2 Valinta ja perustelut

Tarjouskyselyjen perusteella korvaavaksi releeksi valittiin Yamatake FRS100C150 -liekinvalvontarele. Releitä tuli tilata alustavasti yhden kytken-

täkaapin muutokseen tarvittava määrä. Yksi ohjauskaappi sisältää 12 relettä. Aikomuksena oli tilata kaksi ylimääräistä relettä, jotta muutostyö tulisi olemaan mahdollisimman nopeaa ja tehokasta. Täten uudet releet saataisiin mahdollisimman nopeasti testikäyttöön. Ylimääräiset releet olisivat olleet viikaantumisen sattuessa välittömästi saatavissa olevina varaosina.

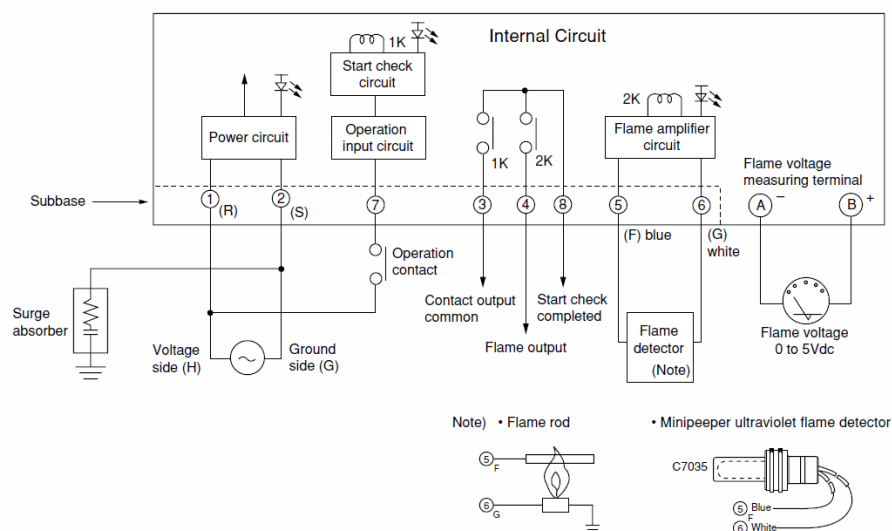
5.3 Yamatake FRS100C150 -liekinvalvontarele

FRS100-liekinvalvontarele on tarkoitettu valvomaan polttimessa palavan liekin tilaa. Rele sisältää sisäisen virtapiiritestauksen, jotta jokaisella sytytyskeralla saavutetaan turvallinen polttimen käynnistyminen. Mikäli käynnistyksessä tai polttimen normaalitoiminnassa tapahtuu odottamaton vikatilanne, sytytyssekvenssi keskeytetään ja pääpoltin ajetaan alas hallitusti.

5.3.1 Liitännät

Releen liekintunnistukseen voidaan käyttää Yamatake-Honeywell C7035A UV-valokennoa tai liekkitankoa, jotka nähdään kuvasta 9.

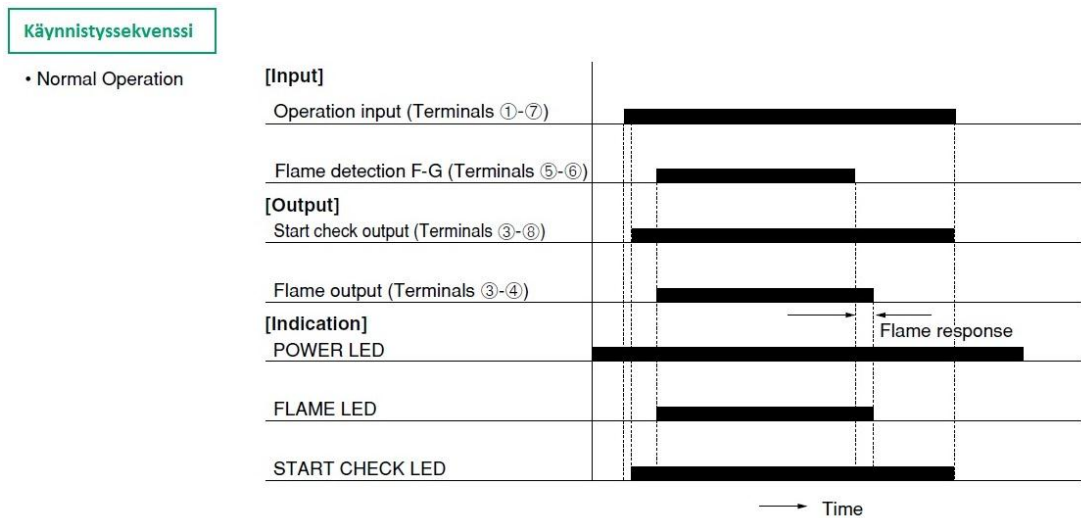
■ Polttimen liekinvalvonta



KUVA 9. FRS100-releen kytkentäkaavio ja mittalaitteet

Käynnistyssekvenssi ja tunnusluvut

Tässä luvussa kerrotaan uuden liekinvalvontaohjausreleen käynnistyksestä ja toiminnasta.



KUVA 10. Normaalin käynnistyssekvenssin kuva

Kuvasta 10 voidaan havaita ohjausreleen aktivoituminen toimintavalmiuteen, liekin havaitseminen ja liekin sammumisen jälkeinen toiminta.

- Virran ollessa kytkettynä POWER LED -indikaatio on aktiivinen.
- Liittimeen 7 johdetaan 100 VAC jännite, joka aktivoi liekinvalvontareleen käyttöönottotarkastuksen, jonka ollessa OK ohjausrele muuttuu toimintavalmiiksi. Startup-check suoritetaan ja START CHECK LED -led syttyy.
- Liittimeen 3 johdetaan automaatiojärjestelmän syöttämä +24 voltin tasajännite (VDC). Mikäli liittimestä 8 voidaan mitata sama jännite, on laitteen Startup-check tehty onnistuneesti (myös 1K LED syttyy).

- Liittimien 5 ja 6 välille muodostuu mittatieto UV-valokennon havaitsemasta liekistä. FLAME LED syttyy ja Flame output -liittimeen 4 muodostuu +24 voltin tasajännite.

Alla olevassa taulukossa on lueteltuna ohjausreleelle tyyppikohtaisia lukuarvoja.

TAULUKKO 1. YAMATAKE FRS100C150 TUNNUSLUKUJA

Käyttöjännite	100 VAC
Teho	7 W max.
Liekin sytytyksessä vaadittu jännite	≥ 1 V
Sammuneen liekin jännite raja-arvo	≤ 0.4 VDC (100C -sarja), ≤ 0.2 VDC (100B -sarja)
Liekin reagointi	3 sekuntia \pm 1s
Käyttölämpötila	-20 °C...+60 °C
Ympäristön kosteus	90 %, 40 °C (kastepiste vältettävä)
Toimintakerrat	100 000 (huonelämpötilassa, alle rajatun kosteuden ja käyttämällä stabiilia käyttöjännitettä)
Eristysvastus	50 M Ω (käyttämällä 500 VDC jännitettä)
Eristeen kestävyys	1500 VAC yhden minuutin ajan, jokaisen liittimen ja maapotentiaalin välille. 1800 VAC yhden sekunnin ajalle, poislukien liittimet 5 ja 6.

6 TYÖOHJEEN LAATIMINEN

6.1 Esityö

Lähtötietoni työohjeen laatimisesta oli olematonta. Koulussa tehdyistä laboratoriotöistä pystyin muistelemaan tiettyjä piirteitä hyvän työohjeen laatimiseen. Hyvä työohje koostuu seuraavista piirteistä:

- selkeys
- helppolukuisuus
- oleelliset asiat helposti löydettävissä
- yksinkertaisuus.

6.2 Dokumentointi

Tämän opinnäytetyön liitteenä olevaan työohjeeseen kirjattiin teknisen suorittamisen taustatietoja, kuten luotettava jännitteiden poiskytkentä sekä turvallisuusnäkökulmat. Piirikaavioiden piirtämiseen käytettiin Autodesk AutoCAD 2011 -ohjelmistoa, joka ei suoranaisesti ole suunniteltu sähköpiirikaavioiden luontia varten, mutta on soveltuva tähän tarkoitukseen. OAMK:n palvelimelta saatiin piirikaavioiden A4-arkkipohja, johon pystyttiin liittämään Chugai Ro:n piirtämät piirikaaviot. Kun näitä piirikaavioita käytettiin sopivasti hyödyksi pystyttiin piirtämään piirikaavioon tarvittavat liitännät ja merkinnät. Piirikaavioita luotaessa tulee käyttää vain standardoituja merkintöjä ja tunnuksia.

Piirikaavioihin piirrettiin tärkeimmät osakokonaisuudet, joita olivat muun muassa ohjausrele, UV-valokennot, tarvittavat liitännät, DIN-riviliitinkisko, jännitemittarit, jännitesyöttö, -muuntaja ja virtapiirisuojat.

Tekstiselvitysosuudessa on kirjattu esitiedot, työn tarkoitus, tarvittavat työkalut sekä muutostyön suoritus. Esitietoihin kirjattiin myös olennaisia asioita asennustyössä tehtävästä luotettavasta jännitteen poiskytkennästä, eli erottamisesta. Turvallisuuteen tähtäävälle yritykselle on myös työohjeeseen kirjattu muutamia asiakohtia työn turvalliseen suorittamiseen.

Laitteistoluettelo on kattava luettelo, josta löytyy tiedot purettavista sekä liisättävistä komponenteista. Liekinvalvontalaitteiston päivitetty osaluettelot on myös liitetty työohjeeseen.

Työohjeen loppuosiossa on käsiteltyä vianhakuun liittyviä seikkoja, käytöönottoon liittyvät mittaukset ja tarkastukset. Jokainen uusi johdotustyö on mitattava vastusmittaria käyttäen. Johdotuksien liitännät ja kytkentä tarkastetaan, jotta vaaratilanteilta voidaan välttyä.

7 LISÄSELVITYS KORVAAVISTA OHJAUSRELEISTÄ

Ohjausreleiden muutostyön ajankohta sovittiin aloituspalaverissa; muutostyön osuus tuli olla valmis marraskuun 2011 loppuun mennessä. Muutostyötä ei kuitenkaan pystytty suorittamiseen sovitusssa aikataulussa, koska maahantuojayrityksen CE-merkinnän tietojen puutteellisuus aiheutti negatiivisen käänteen opinnäytetyöprosessissa. Tuotantolinjan ollessa CE-hyväksytty voidaan tuotantolinjalla käyttää vain CE-hyväksytyjä laitteita.

Tämä seikka aiheutti lisätutkimustyötä maahantuojalta ja lisäinformaatiota luvattiin myöhempänä ajankohtana uudesta Yamatake AUD100 / RX -mallista, johon ei ollut opinnäytetyön tekoajankohtana saatavilla piirikaavioita, käyttöohjeita eikä laitteistokuvausta. Maahantuoajalla ei ollut varmuutta edes uuden AUD100 / RX -malliston CE-hyväksynnästä. Lisäinformaatiota luvattiin tammikuulle 2012.

Esiin nousi myös vaihtoehto käyttää samantyyppisiä ohjausreleitä kuin RAP5-tuotantolinjalla. Tätä oli mietitty jo sähkökunnossapidossa jo aiemmin. Näiden liekinvalvojen puoltaminen olisi perusteltua Outokummun kannalta, koska näin pystytään pitämään yhtenäisempää varaosalaldoa molempien tuotantolinjojen kesken. RAP5:n käyttämiä ohjausreleitä ei alun perin suunniteltu käytettäväksi, koska liekinvalvonnan komponentit ovat eri valmistajan tekemiä ja tämä olisi vaatinut jokaisen UV-valokennon vaihtamista uusiin malleihin sekä kustannuksia lisääviä mekaanisia muutoksia pilot-polttimille.

8 VARAOSATARPEEN SELVITYS JA KUTI-JÄRJESTELMÄN PÄIVITYS

8.1 Varaosatarve

Varaosatarpeen määrittämisessä tulee ottaa huomioon varaosien toimitusajat, hinta ja toimilaitteen suunniteltu käyttöikä. Valmistajan ja asiakkaan välinen pitkä välimatka aiheuttaa merkittäviä viiveitä varaosasaatavuuteen, mikäli maahantuoja ei varastoi suuria määriä kyseistä tuotetta. Tuotteen ollessa harvinainen ja markkinaosuuden ollessa Suomessa todella pieni eivät maahantuojat varastoi jälleenmyymiänsä tuotteita suuria määriä. Pahimmassa tapauksessa maahantuojalla ei ole varastossaan yhtäkään kappaletta ja tuote tilataan suoraan valmistajalta, jolloin toimitusviive voi venyä jopa kuukausiin. Myös tämä näkökulma on otettava huomioon varastointitarvetta suunniteltaessa.

Varaosasaatavuutta varmistettaessa on hyvä, mikäli käytetylle tuotteelle on olemassa useampi kuin yksi maahantuoja sekä jälleenmyyjä. Mikäli jälleenmyyjä on useampia, voi kukin jälleenmyyjä pitää pieniä määriä tuotetta varastossaan ja näin on tuote asiakkaille nopeasti toimitettavissa.

Varaosatarpeeseen liittyy myöskin tuotteen elinkaari. Elinkaaren varmistamisella luodaan vakautta asiakkaan myöhempää toimintaa varten. Markkinoilta poistuvaa mallia ei ole syytä yrityksen investoida, koska korvaavat mallit eivät välttämättä täytä edellismallin sertifiointeja.

8.2 KUTI-järjestelmään tehtävät muutokset

Outokumpu käyttää varastokirjanpidossaan KUTI-järjestelmää, johon kirjaan varaosan valmistaja, tyyppi, varastoinnin takonumero, mitta-alue ja

muita laitteistolle olennaisia tyyppitietoja. Tähän opinnäytetyöhön liitettyjen ohjausreleiden CE-hyväksynnän puuttumisen vuoksi ei kyseistä ohjausreleen mallia tulla päivittämään KUTI-järjestelmään.

9 KUSTANNUSARVIO

9.1 Materiaalit

Asennustyöhön tarvittavat materiaalikustannukset koostuvat sähkötarvikkeista. Ne koostuvat johdotustyössä tarvittavista johtimista, joita on saatavana johdinkeloista. Jokainen johdin merkitään numerosarjatunnuksella piirikaavioihin merkattujen johdinnumerointien mukaisesti. Johtimien liitännät viimeistellään puristettavilla holkeilla.

DIN-kiskon kiinnitykseen voidaan käyttää poraruuveja, poran terää/teriä, kierretyökalusarjaa, pultteja, ruuveja, muttereita tai vetoniittejä. Kiskon kiinnitystapa on asentajan vapaasti valittavissa ja tarkemmat materiaalikustannukset koostuvat käytetyistä tarvikkeista.

Asennustyössä voidaan käyttää hyväksi kaapelikouruja, joista johdotukset tulee langoittaa. Mikäli asennustyössä tarvitaan lisätä kaapelikourua, on se myös otettava huomioon.

Uudelle ohjausreleelle yksikköhinnaksi annettiin 465 € sisältäen arvonlisäveron. Maahantuojayritys ilmoitti että ohjauskoteloon on saatavissa sopiva jännitemittari. Mittarin mallitietoja ei ole ilmoitettu eikä myöskään hintatietoa. Yokogawa instruments ilmoittaa VDC DIN-mittareiden mittausalueelle 0.5 VDC ulkomittojen ollessa alkuperäistä vastaava 60 mm * 60 mm (leveys * korkeus) ja tyyppikoodiksi Yokogawa 2039A10-VLS-N-L-BL. Hintatietoja kyseiselle mittarille ei ollut saatavilla.

Ohjauskaappiin sijoitetaan 12 ohjausrelettä ja 12 jännitemittaria, mikä laskutoimituksena tarkoittaa 12 * ohjausreleen yksikköhinta + 12 * jännitemittarin yksikköhinta. Ohjausreleen yksikköhinnan ollessa 465 € * 12 kpl = 5580 € /ohjauskaappi. Jokaiselle ohjauskaapille uusitut ohjausreleet 6 * 5580 € = 33 480 €

Hehkutusuunilla on kuusi liekinvalvonnan ohjauskaappia. Yhden ohjauskaappin materiaalikustannukset tulee kertoa kuudella, jotta saadaan laskettua kokonaiskustannukset.

9.2 Työn osuus

Kustannusarvion työn osuudella tarkoitetaan projektityön materiaalikustannusten ulkopuolisia kustannuksia. Nämä kustannukset koostuvat muun muassa asentajan, työnjohtajan sekä käyttöhenkilön kokonaiskustannusten osuudesta. Modernisointityöhön on arvioitu asennusajaksi 8 ±2 tuntia. Asentajan mahdollinen avun tarve esimieheltä sekä käyttöhenkilöltä aiheuttaa kummaltakin henkilöltä yhden tunnin työkustannuksen jokaista ohjauskaapin modernisointityöpäivää kohden. Esimies ja käyttöhenkilö eivät ole kustannuksellisesti sidoksissa asennustyöhön ja heidänkin ajankäyttönsä modernisointityöhön liittyen on huomioitu asennuksen tuntiveloituksessa.

Asennusajan ollessa 8 tuntia voidaan asentajan palkkakustannukset laskea käytetyllä viitteellisellä HP4-linjan keskituntiveloituksella. Mikäli asennusaika venyy ylityötunnille, on hänelle maksettava tästä työajasta ylityökorvaus.

HP4-linjalla tehdyille työtunnille voidaan määrittää 40 €:n tuntiveloitus, johon kuuluu aiemmin mainitut kohdat: asentajan tuntiveloitus, esimiehen ja käyttöhenkilöiden käyttämät työajat. Kun arvioitu työn suoritukseen käytetty aika 8 tuntia kerrotaan käytetyllä tuntiveloituksella, saadaan yhden asennuskaapin modernisoinnin hinnaksi $40 \text{ €} * 8\text{h} = 320 \text{ €}$. Kun jokaisen kaapin modernisointiin käytetään sama arvioitu kustannus 320 €, saadaan kuuden kaapin modernisoinnin hinnaksi 1920 €.

10 YHTEENVETO

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tehdä selvitystyö uusien liekinvalvonnan ohjausreleiden valinnalle. Ohjausreleet tuli vaihtaa uusiin malleihin, koska vanhat Yamatake-Honeywell WN200A -liekinvalvontamoduulit olivat loppuneet valmistajan tuotannosta. Tuotantolinjan käyttöönottovuotena 1997 on uunitoimittaja Chugai Ro toimittanut liekinvalvontakomponentit, joiden varaosasaatavuus on taattu vain alle 14 vuodeksi.

Opinnäytetyön rakenne oli hyvin järjestelmällinen ja työ tuli suorittaa tietyin välivaihein. Aloituspalaverissa käsiteltiin tarkemmin opinnäytetyökuvauksessa määritellyt asiakohdat. Opinnäytetyön laajuudesta sekä asiasisällöstä päästiin yhteisymmärrykseen tilaajayrityksen edustajan sekä ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjaajan kanssa.

Opinnäytetyössä suunnitellut piirikaaviot olivat riittävän haasteellisia ja veivät paljon aikaa. Useamman vuoden kesätyökokemusten pohjalta oli piirikaavioiden piirtäminen suhteellisen suoraviivaista.

Opinnäytetyön aloitusta viivästi kulkulupa-asian käsittely sekä tilaajayrityksen atk-tunnusten saaminen. Tämä tarkoitti sitä, että allekirjoittaneen tuli dokumentoida henkilökohtaisilla atk-laitteilla. Kun atk-tunnukset saatiin, havaittiin, ettei tietokoneeseen ollut asennettu vaadittuja ohjelmistoja. Näin ollen piti omiin atk-laitteistoihin asentaa kokeiluversio Autodesk Autocad -ohjelmistosta. Piirikaavioiden työstäminen tapahtui omilla sekä ammattikorkeakoulun atk-laitteilla.

Edellä mainitut asiat sekä ohjausreleiden käyttökelvottomuus koko Euroopassa tuottivat pettymyksen. Tässä opinnäytetyössä ei aloitettu kovin laajamittaisia tutkimuksia uusien vaihtoehtoisten ohjausreleiden valintaa varten, koska opinnäytetyön tekeminen olisi viivästynyt useamman kuukauden.

Opinnäytetyö oli erittäin mielenkiintoinen ja opettavainen projekti, jossa sai syvällisesti perehtyä laitteistokokonaisuuden toimintaan. Projektin päättymisajankohdan myöhentämisellä olisi voitu tutkia laajamittaisemmin eri laitteistotoimittajia ja pohtia tarkemmin jokaisen laitteiston hyviä ja huonoja puolia. Uskon vahvasti siihen, että Outokumpu saa tästä opinnäytetyöstä hyvän pohjan uudelle liekinvalvontajärjestelmälle. Mikäli Yamatake suorittaa vaaditut kolmannen osapuolen laitteistotestaukset liekinvalvonnan ohjausreleille, voidaan opinnäytetyössä suunniteltu laitteisto ottaa käyttöön.

LÄHTEET

1. Wikipedia 2011. Vapaa tietosanakirja. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/>. Hakusanalla: Ultraviolettisäteily. Hakupäivä: 4.10.2011.
2. Outokumpu Stainless Oyj 2005. Yleisesite_suomi.pdf. Sisäinen lähde. Hakupäivä: 10.10.2011.
3. Jaakko Pöyry Infra. Maa ja vesi 2005. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=31233&lan=FI>. Hakupäivä: 11.10.2011
4. Outokumpu Stainless Oyj 2011. Outokumpu in brief. Saatavissa: <http://www.outokumpu.com/51008.epibrw>. Hakupäivä 20.10.2011
5. Wikipedia 2011. Vapaa tietosanakirja. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/>. Hakusanalla: Automaatio. Hakupäivä 7.11.2011
6. Wikipedia 2011. Vapaa tietosanakirja. Robotiikka. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Factory_Automation_Robotics_Palettizing_Bread.jpg. Hakupäivä 7.11.2011
7. Wikipedia 2011. Vapaa tietosanakirja. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/>. Hakusanalla: Valssaus. Hakupäivä 7.11.2011.
8. ABB TTT-käsikirja 2007. Kappale 24. Prosessiautomaatio. Sisäinen lähde.
9. ABB TTT-käsikirja 2007. Kappale 25. Automaation tietoliikennetekniikka.

10. Outokumpu Tornio Works. Sisäinen dokumentti. Outokumpu Stainless Oyj.

11. Turvallisuus ja kemikaalivirasto. 2011. Saatavissa: <http://tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/Ohjeita-ja-vaatimuksia-yrityksille/CE-merkki/>. Hakupäivä: 18.12.2011

12. Euroopan komissio. EU Suomessa. 2011. Saatavissa: http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10779_fi.htm. Hakupäivä: 18.12.2011

LIITTEET

- Liite 1. Instrumentoinnin laitteistoluettelo
- Liite 2. KytKentäpiirikaaviot
- Liite 3. Osaluettelo
- Liite 4. Työohje
- Liite 5. Mittauspöytäkirja

REVISION	DATE	BY	SCALE	SIZE	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	REVISION	DATE	BY	SCALE	SIZE	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	REVISION	DATE	BY	SCALE	SIZE	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST	INSTRUMENTATION DEVICE LIST
4	04/23	REVISION	1/1	3																						

INSTRUMENTOINNIN LAITTEISTOLUETTELO

R	RE	TAG	APPLICATION	MANU-	KIND	TYPE/MODEL	SENSOR SPEC.	SIGNAL SPEC.	SIGNAL OPERATION	TD	REMARKS	SUPP-	
V	CODE	ITEM NO.		FACTURER						DATE		LIER	
		06-IV-225 06-IV-227 06-IV-228 06-IV-230	ND.3 HEATING SEC. DIP SIDE	GAMAATAKE	UV	C7035A	VOLTAGE SUPPLY FROM PROTECT BLANK ELECTRICAL RATINGS DIP CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35KG/CM ² WIRING MEANS/8P1	DETECT UL TRAVIDLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMP/LTIER- FRS100C150 IGNITION TRANS 06-1F-229 06-1F-230 06-1F-232 06-1F-234 06-1F-235 06-1F-238	CRD
		06-IV-231 06-IV-232 06-IV-233 06-IV-234 06-IV-235 06-IV-236	ND.3 HEATING SEC. DR SIDE	GAMAATAKE	UV	C7035A	VOLTAGE SUPPLY FROM PROTECT BLANK ELECTRICAL RATINGS DIP CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35KG/CM ² WIRING MEANS/8P1	DETECT UL TRAVIDLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMP/LTIER- FRS100C150 IGNITION TRANS 06-1F-237 06-1F-238 06-1F-239 06-1F-240 06-1F-241 06-1F-242	CRD
		06-IV-243 06-IV-244 06-IV-245 06-IV-246 06-IV-247 06-IV-248	ND.4 HEATING SEC. DR SIDE	GAMAATAKE	UV	C7035A	VOLTAGE SUPPLY FROM PROTECT BLANK ELECTRICAL RATINGS DIP CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35KG/CM ² WIRING MEANS/8P1	DETECT UL TRAVIDLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMP/LTIER- FRS100C150 IGNITION TRANS 06-1F-243 06-1F-244 06-1F-245 06-1F-246 06-1F-247 06-1F-248	CRD

DIAMOND

RB672000 . 78 R:FW6720

SCALE 3 3 SIZE 3 FW-6720-0125 REV.1

INSTRUMENTATION DEVICE LIST
ULTRAVIDEETIN (2/3) (78/78)

Q outokumpu TORNIN TEHTAAT

INSTRUMENTATION DEVICE LIST
ULTRAVIDEETIN (2/3)

2073189-3

REVISION NO.	TAG. No. (ITEM No.)	APPLICATION	MANUFACTURER	KIND	TYPE/MODEL	SENSOR SPEC.	SIGNAL SPEC.	SIGNAL OPERATION	SUPPLY DATE	ACCESSORIES	REMARKS	SUPPLIER
	06-IV-249 06-IV-250 06-IV-251 06-IV-252 06-IV-253	NO.5 HEATING SEC. DR. SIDE	YAMAHA	UV	C7035A	VIA TAGE-SUPPLY Y FROM PROJECT RELAY ELECTRICAL RATINGS DC CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35kg/cm ² WIRING MEANS:SR01	DETECT ULTRAVIOLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMPLIFIER: FRS100C150 IGNITION TRANS. 06-11-249 06-11-250 06-11-251 06-11-252 06-11-253	CRD
	06-IV-255 06-IV-256 06-IV-257 06-IV-258 06-IV-259	NO.5 HEATING SEC. DR. SIDE	YAMAHA	UV	C7035A	VIA TAGE-SUPPLY Y FROM PROJECT RELAY ELECTRICAL RATINGS DC CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35kg/cm ² WIRING MEANS:SR01	DETECT ULTRAVIOLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMPLIFIER: FRS100C150 IGNITION TRANS. 06-11-255 06-11-256 06-11-257 06-11-258 06-11-259	CRD
	06-IV-261 06-IV-262 06-IV-263 06-IV-264 06-IV-265	NO.6 HEATING SEC. DR. SIDE	YAMAHA	UV	C7035A	VIA TAGE-SUPPLY Y FROM PROJECT RELAY ELECTRICAL RATINGS DC CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35kg/cm ² WIRING MEANS:SR01	DETECT ULTRAVIOLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMPLIFIER: FRS100C150 IGNITION TRANS. 06-11-261 06-11-262 06-11-263 06-11-264 06-11-265	CRD
	06-IV-267 06-IV-268 06-IV-269 06-IV-270 06-IV-271 06-IV-272	NO.6 HEATING SEC. DR. SIDE	YAMAHA	UV	C7035A	VIA TAGE-SUPPLY Y FROM PROJECT RELAY ELECTRICAL RATINGS DC CURRENT 7mA AMB. TEMP. -20-80°C ALLOWABLE PRESS. 0.35kg/cm ² WIRING MEANS:SR01	DETECT ULTRAVIOLET RADIATION	MAKE CONTACT AT DETECTING THE FLAME OF PILOT BURNER			AMPLIFIER: FRS100C150 IGNITION TRANS. 06-11-267 06-11-268 06-11-269 06-11-270 06-11-271 06-11-272	CRD

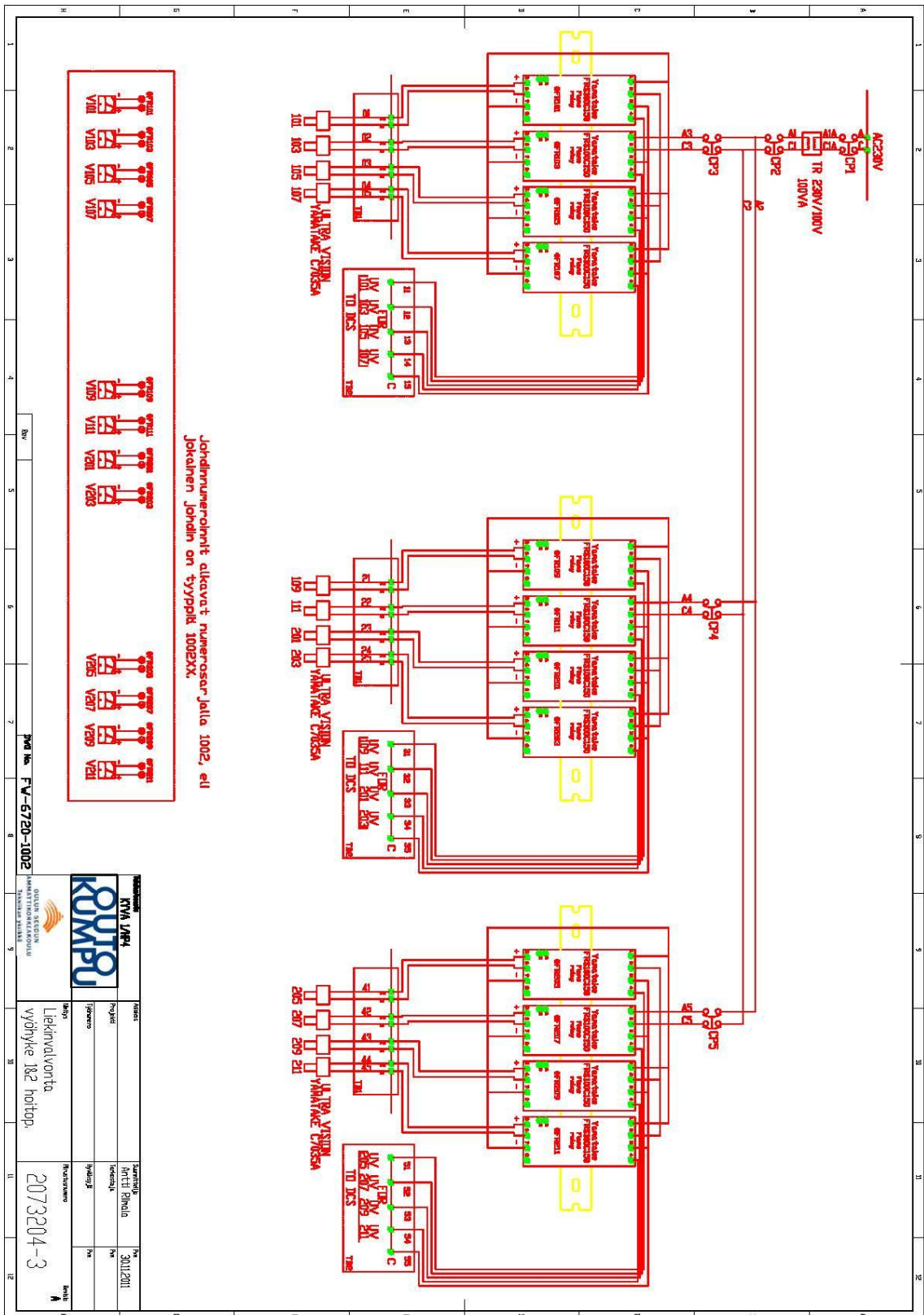
DIAMOND

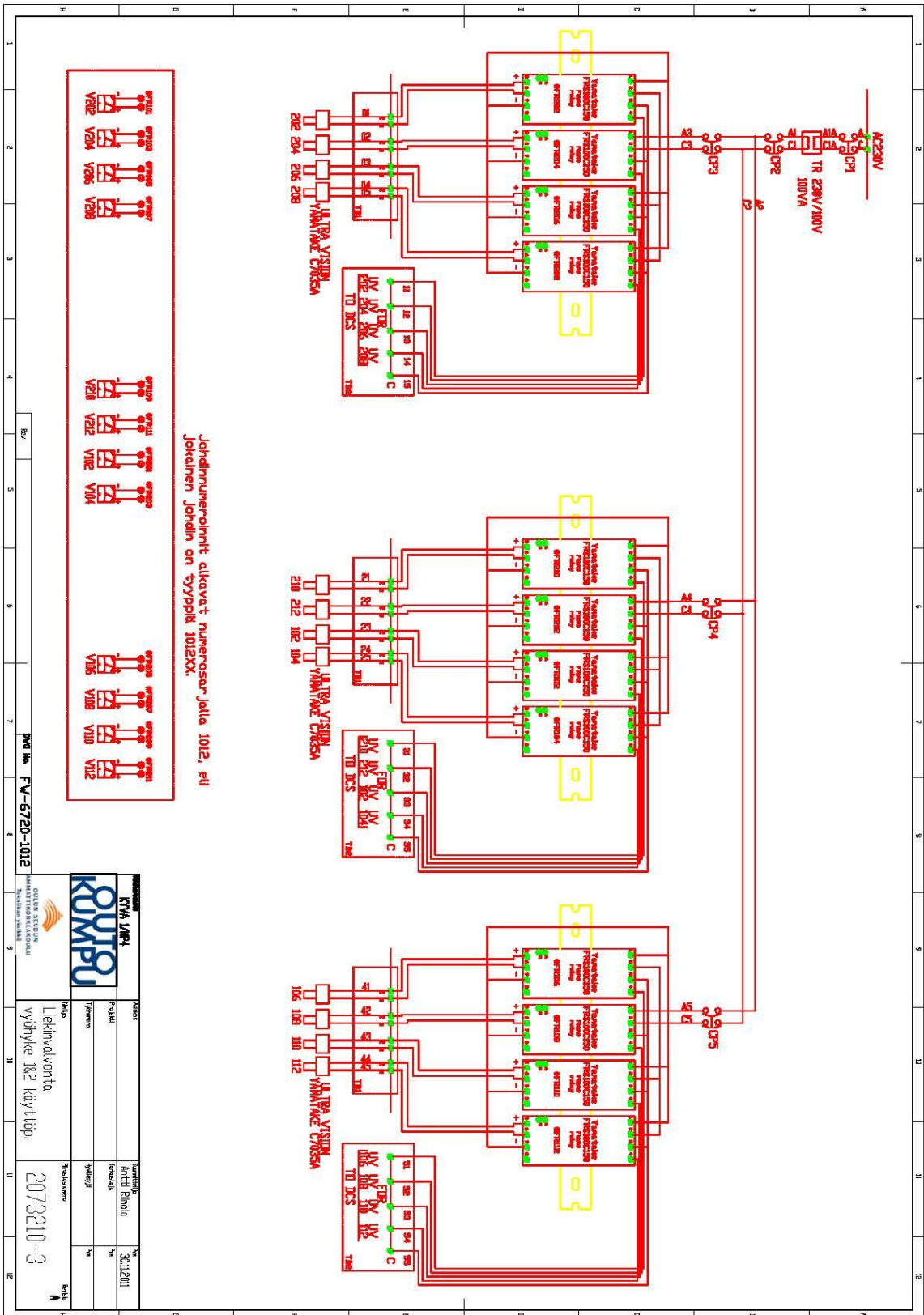
RB672000 . 79 R:FW6720

DATE	REVISIONS	BY	FOR-BY

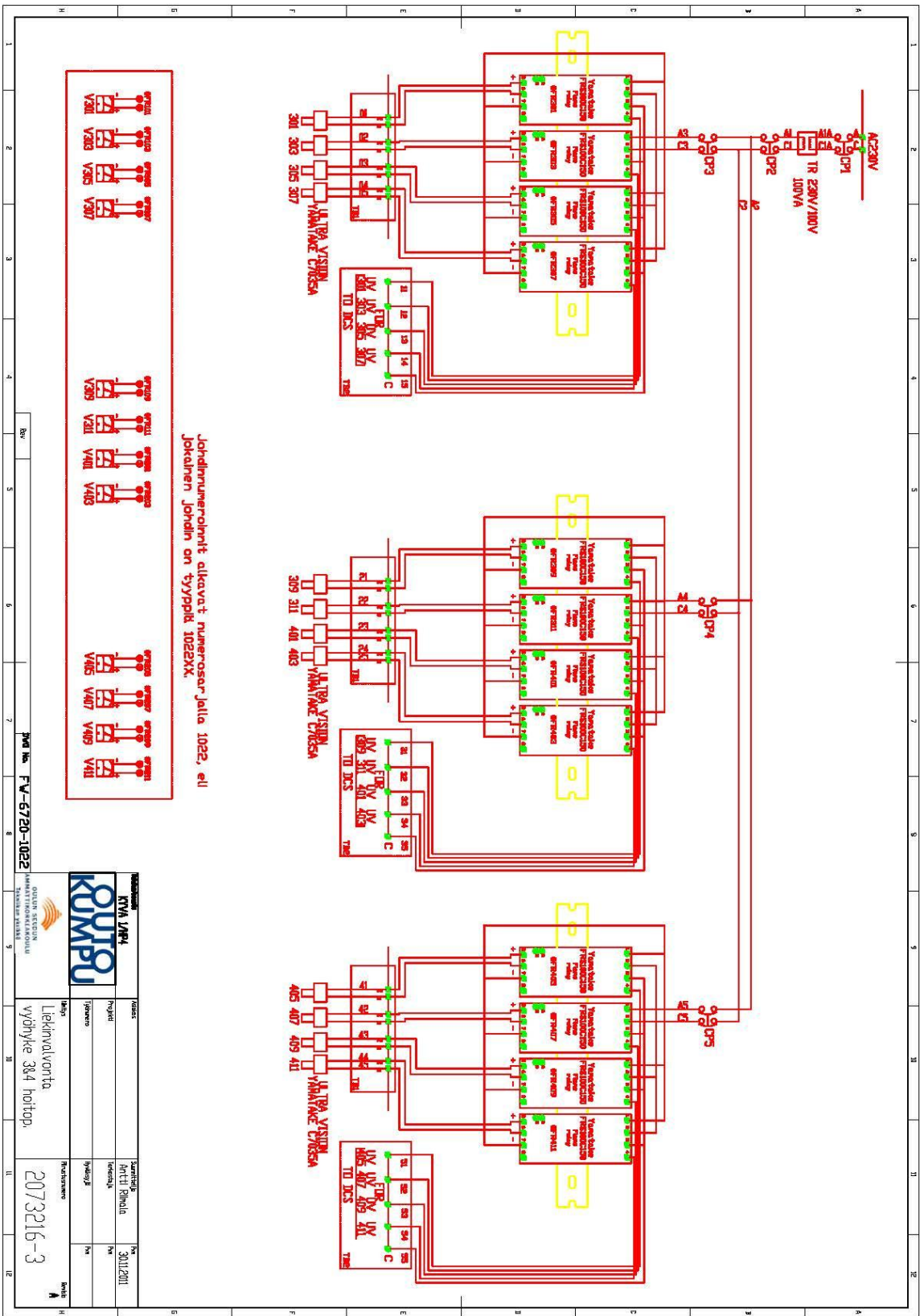
SCALE	SIZE	NO.	REV.
	3	FW-6720-0126	

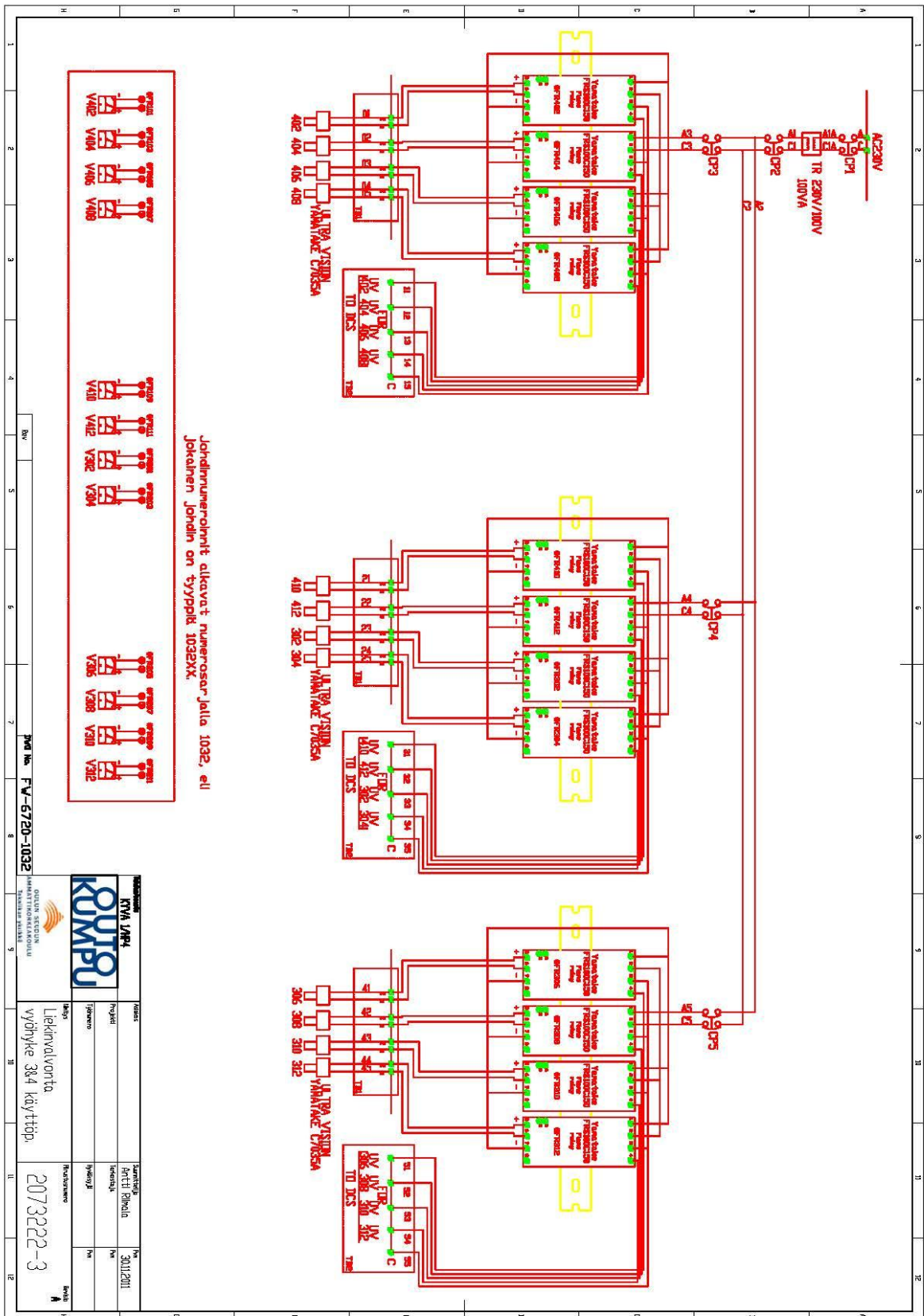
INSTRUMENTATION DE VICE LIST		Poutokumpu	
ULTRAVISION (3/3) (79/*)		TORJUN TEHTAAT	
DATE	BY	DATE	BY

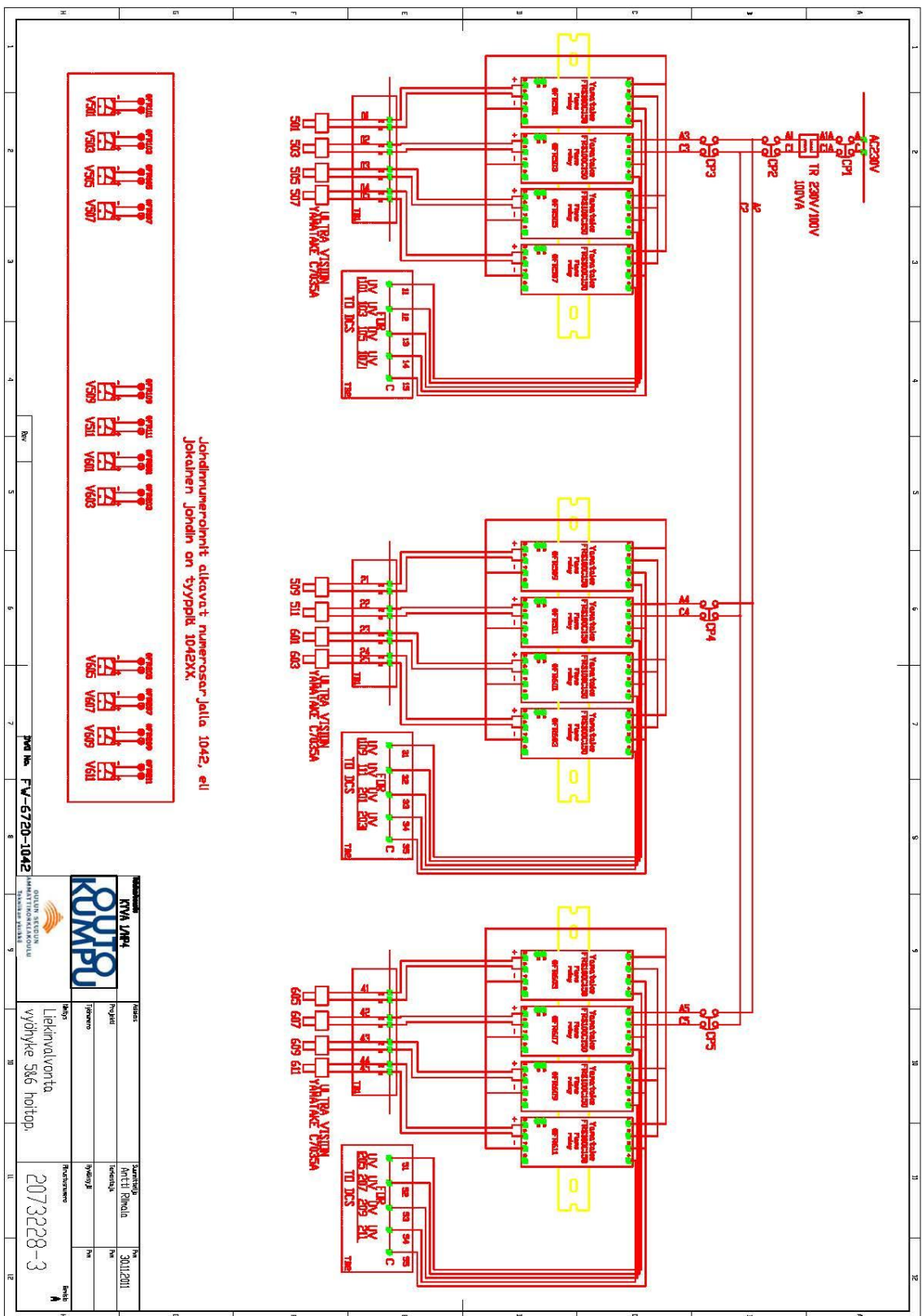




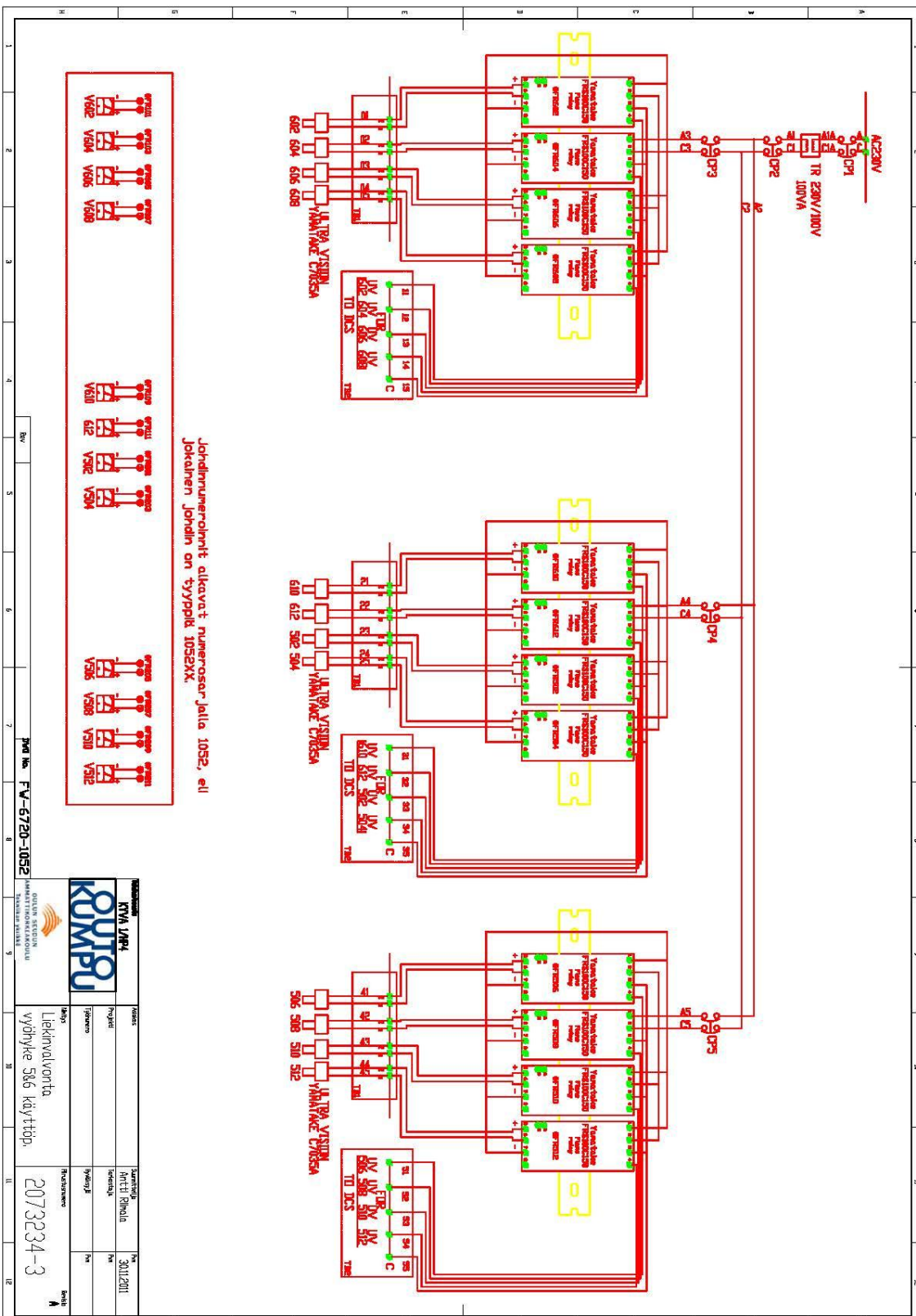
		KTYVA LAMPI KUMPU	
Kohde:	Projekti:	Suunnittelija:	Määrä:
Leikinvälivortta	Isäntä:	Arviointi:	30.11.2011
vyöhykke 1&2 käyttö.	Isäntä:	Perustaminen:	2073210-3
			1/1







		KTYN LÄMPÖ KÄÄNTÄMÄN KÄSITTELY KÄSITTELYALUE	
nimi Projekti numero	suunnittaja Antti Pentti	päivä 30.11.2011	koodi A
kuva Laitteistovalvonta vyöhyke 586 hoitopa.	tarkastaja 2073228-3	päivä 30.11.2011	koodi A



Johdinnumerointit alkavat numeroaralla 1052, eli
 Jokaisen johdin on tyyppiä 1052XX.

 OULU SIIHEN MAHANTUONTALOUKSI TUENNA KÄYTTÄ		Konsti	Asiantuntija	M. SMILJÄNEN
		Projekti	Asiantuntija	M. SMILJÄNEN
Kaavi	Liikenne	Yhteistyö	Yhteistyö	M. SMILJÄNEN
Liikennevirasto vyöhyke S86 käy.tiöpi.		Pvm 20171231	Pvm 20171231	Pvm 20171231
2073234-3				

#	Merkintä	Kuvaus	Väimistö	Typpi	Kpl. kkm.	#	Merkintä	Kuvaus	Väimistö	Typpi	Kpl. kkm.
1	CP1	Virtapiirinsuoja	Mitsubishi	CP-90 BAZP1M1A 2P 2AT WITH COVER	1	31	TB1	TERMINAL	Weldmuller	WDU4	11ot
2	CP2	Virtapiirinsuoja	Mitsubishi	CP-90 BAZP1M2A 2P 2AT WITH COVER	1	32	TB1	TERMINAL	Weldmuller	WTR2.5	11ot
3	CP3-5	Virtapiirinsuoja	Mitsubishi	CP-90 BAZP1M0.5A 2P 0.5 WITH COVER	3	33	TB2	TERMINAL	Weldmuller	WTR2.5	11ot
4	5U11.9/110	Pilotilamppu	Izumii	APN122DR DC24V LED YELLOW	16	34	TB3	TERMINAL	Weldmuller	SAKSI K1G	11ot
5	5U11.11/116,118,119,122	Pilotilamppu	Izumii	APN122DR DC24V LED AMBER	6	35	TB3	TERMINAL	Weldmuller	5X25mm 10A	11ot
6	SL123.124	Pilotilamppu	Izumii	APN122DR DC24V LED RED	2	36					
7	PE111.115,121,123,125	Painonappi	Izumii	AN111 1a1b GREEN	6	37					
8	PE112.114,116,122,124,126	Painonappi	Izumii	AN111 1a1b RED	6	38					
9	PERE1	Painonappi	Izumii	AN111 1a1b BLACK	1	39					
10	PELTI	Painonappi	Izumii	AN111V 1a1b YELLOW	1	40					
11	SS11.12	Välitietokylmä	Izumii	ASN311 1a1b 2-NOTCH	2	41					
12	TR	Nauha	Aihara	AC230V/AC100V 100VA	1	42					
13	BZ	Aänimerkki	Matsushita	EB 114 DC24V	1	43					
14						44					
15						45					
16	V101.211	Jäntiemittari 0...5VDC	Yokogawa	<ei määritelly>	12	46					
17	FR101	Leikinvaihtarele: 101	Yamatake	FRS100C150	1	47					
18	FR103	Leikinvaihtarele: 103	Yamatake	FRS100C150	1	48					
19	FR105	Leikinvaihtarele: 105	Yamatake	FRS100C150	1	49					
20	FR107	Leikinvaihtarele: 107	Yamatake	FRS100C150	1	50					
21	FR109	Leikinvaihtarele: 109	Yamatake	FRS100C150	1	51					
22	FR111	Leikinvaihtarele: 111	Yamatake	FRS100C150	1	52					
23	FR201	Leikinvaihtarele: 201	Yamatake	FRS100C150	1	53					
24	FR203	Leikinvaihtarele: 203	Yamatake	FRS100C150	1	54					
25	FR205	Leikinvaihtarele: 205	Yamatake	FRS100C150	1	55					
26	FR207	Leikinvaihtarele: 207	Yamatake	FRS100C150	1	56					
27	FR209	Leikinvaihtarele: 209	Yamatake	FRS100C150	1	57					
28	FR211	Leikinvaihtarele: 211	Yamatake	FRS100C150	1	58					
29						59					
30						60					
LEIKINVALVONTA, 1 & 2 VYÖHYKKEET, HOTTUPOULI.											
OSALUETTELO											
Väimstö			CHUGAI RO CO. LTD.								
Pääasutus ppm.			4.12.2011								
Pääasutus omik.			A.R.								
IGNITION OPERATION PANEL 1 & 2 ZONE WS											
PARTS LIST											
Toiminta			OAMK								
Tekninen/osaisto			Antti Rinnala								
Kuvaus/HP-4			KYYA1 / HP-4								
Oikiv./piir.kno.			Hyväksyvä								
2073207-3			Korvaa								
FW-6720-1005			Revisio								
A											

OSALUETTELO

LIITE 3/2

#	Merkiträ	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. kkm.	#	Merkiträ	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. kkm.
1	CP1	Virtipifrsuoja	Mitsubishi	CP30-BA2P1M1A 2P 2AT WITH COVER	1	31	TB1	TERMINAL	Weidmüller	WD04	1lot
2	CP2	Virtipifrsuoja	Mitsubishi	CP30-BA2P1M2A 2P 2AT WITH COVER	1	32	TB1	TERMINAL	Weidmüller	WTR2.5	1lot
3	CP3-5	Virtipifrsuoja	Mitsubishi	CP30-BA2P1M0.5A 2P 0.5 WITH COVER	3	33	TB2	TERMINAL	Weidmüller	WTR2.5	1lot
4	5L21.215.17.20021	Pilot lampu	Izumi	APN122NR DC24V LED YELLOW	16	34	TB3	TERMINAL	Weidmüller	5AKS1 K1G	1lot
5	5L31.314.216.218219.222	Pilot lampu	Izumi	APN122NR DC24V LED AMBER	6	35	TB3	TERMINAL	Weidmüller	5X25mm 10A	1lot
6	6L223.224	Pilot lampu	Izumi	APN122NR DC24V LED RED	2	36					
7	7P81.1213.215.25123.225	Painonappi	Izumi	ABN11 1a1b GREEN	6	37					
8	8P81.1213.215.22224.226	Painonappi	Izumi	ABN11 1a1b RED	6	38					
9	9P8R2	Painonappi	Izumi	ABN11 1a1b BLACK	1	39					
10	10P8L12	Painonappi	Izumi	ABN11Y 1a1b YELLOW	1	40					
11	11SS2122	Välilyhtykin	Izumi	ASN311 1a1b 2-NOITCH	2	41					
12	12TR	Muuntaja	Aihara	AC230V/AC100V 100VA	1	42					
13	13B2	käsimerkki	Matsushita	EB 1114 DC24V	1	43					
14						44					
15						45					
16	V102.212	Jännitemittari 0..5VDC	Yokogawa	<ei määritelly>	12	46					
17	FR202	Liekinvalvontarele: 202	Yamatake	FRS100C150	1	47					
18	FR204	Liekinvalvontarele: 204	Yamatake	FRS100C150	1	48					
19	FR206	Liekinvalvontarele: 206	Yamatake	FRS100C150	1	49					
20	FR208	Liekinvalvontarele: 208	Yamatake	FRS100C150	1	50					
21	FR210	Liekinvalvontarele: 210	Yamatake	FRS100C150	1	51					
22	FR212	Liekinvalvontarele: 212	Yamatake	FRS100C150	1	52					
23	FR102	Liekinvalvontarele: 102	Yamatake	FRS100C150	1	53					
24	FR104	Liekinvalvontarele: 104	Yamatake	FRS100C150	1	54					
25	FR106	Liekinvalvontarele: 106	Yamatake	FRS100C150	1	55					
26	FR108	Liekinvalvontarele: 108	Yamatake	FRS100C150	1	56					
27	FR110	Liekinvalvontarele: 110	Yamatake	FRS100C150	1	57					
28	FR112	Liekinvalvontarele: 112	Yamatake	FRS100C150	1	58					
29						59					
30						60					

OSALUETTELO		IGNITION OPERATION PANEL 1 & 2 ZONE DS	
Valmistaja	CHUGAI RO CO. LTD.	Merkiträ	0AMK
Pirtustus pvm.	4.12.2011	Tekijä/osaaja	KYVA 1 / HP-4
Pirtustajan nimik.	A.R.	OKTV PIRANNO	2073213-3
		Korona	FW-6720-1015
		Reoliso	A

OSALUETTELO		PARTS LIST	
Merkiträ	0AMK	Merkiträ	Artt Rinnala
Tekijä/osaaja	KYVA 1 / HP-4	Merkiträ	
OKTV PIRANNO	2073213-3	Merkiträ	
Korona	FW-6720-1015	Merkiträ	
Reoliso	A	Merkiträ	

OSALUETTELO

LIITE 3/3

#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. /km.	#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. /km.
1	CP1	Virtajohdinsuojia	Mitsubishi	CP-30-BA2P1M1A 2P 2AT WITH COVER	1	31TB1	TERMINAL	Weidmüller	MD04	110ct	
2	CP2	Virtajohdinsuojia	Mitsubishi	CP-30-BA2P1M2A 2P 2AT WITH COVER	1	32TB1	TERMINAL	Weidmüller	WTB2.5	110ct	
3	CP3-5 9A19A310 4121315.317.260.321	Virtajohdinsuojia	Mitsubishi	CP-30-BA2P1M0.5A 2P 0.5 WITH COVER	3	33TB2	TERMINAL	Weidmüller	WTB2.5	110ct	
5	5A3A3A14.16.18.19.22	Pilot lamppu	Izumii	APN22DNR DC22W LED YELLOW	16	34TB3	TERMINAL	Weidmüller	SMS1KFG	110ct	
6	6SL232324	Pilot lamppu	Izumii	APN22DNR DC22W LED RED	6	35TB3	TERMINAL	Weidmüller	5X25mm 10A	110ct	
7	7R8R13131515321.323.325	Painonappi	Izumii	ABN111 1a1b GREEN	6						
8	8R8R23141616322.324.326	Painonappi	Izumii	ABN111 1a1b RED	6						
9	9P8RE3	Painonappi	Izumii	ABN111 1a1b BLACK	6						
10	10P8U3	Painonappi	Izumii	ABN111Y 1a1b YELLOW	1						
11	11.S5S1.32	Valinlekytkin	Izumii	ASN311 1a1b 2 NOTCH	2						
12	TR	Muuntaja	Alhara	AC230V/AC100V 100VA	1						
13	82	Ajoneuvot	Matsushita	EB 1114DC24V	1						
14											
15											
16	V30-411	Jännitöntteri 0.5VDC	Yokogawa	<ei määritelty>	12						
17	FR301	Leikinvaijontarele: 301	Yamatake	FRS100C150	1						
18	FR303	Leikinvaijontarele: 303	Yamatake	FRS100C150	1						
19	FR305	Leikinvaijontarele: 305	Yamatake	FRS100C150	1						
20	FR307	Leikinvaijontarele: 307	Yamatake	FRS100C150	1						
21	FR309	Leikinvaijontarele: 309	Yamatake	FRS100C150	1						
22	FR311	Leikinvaijontarele: 311	Yamatake	FRS100C150	1						
23	FR401	Leikinvaijontarele: 401	Yamatake	FRS100C150	1						
24	FR403	Leikinvaijontarele: 403	Yamatake	FRS100C150	1						
25	FR405	Leikinvaijontarele: 405	Yamatake	FRS100C150	1						
26	FR407	Leikinvaijontarele: 407	Yamatake	FRS100C150	1						
27	FR409	Leikinvaijontarele: 409	Yamatake	FRS100C150	1						
28	FR411	Leikinvaijontarele: 411	Yamatake	FRS100C150	1						
29											
30											
LEIKINVAIJONTA, 3 & 4 VYÖHYKEET, HOTTOPUOLI.											
OSALUETTELO											
			Valmistaja				Toimitaja				
			CHUGAI NO CO. LTD.				OAMK		Artti Rinnala		
			4.12.2011				KIVA 1 / HP-4		Tarkkailija		
			Pirttijalan nimik.				2073219-3		Tarkkailija		
			A. R.						Tarkkailija		
IGNITION OPERATION PANEL 3 & 4 ZONE WS											
PARTS LIST											
			Korvaa				Korvaa				
			FW-6720-1025								
			Isovisio								
			A								

#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. lkm	#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. lkm
1	CP1	Virtalirisuoja	Mitsubishi	CP30-B&P1M1A 2P 2AT WITH COVER	1	31TB1	TERMINAL	Widmüller	WIDUL	Lot	
2	CP2	Virtalirisuoja	Mitsubishi	CP30-B&P1M2A 2P 2AT WITH COVER	1	31TB1	TERMINAL	Widmüller	WIDUL	Lot	
3	CP3-5	Virtalirisuoja	Mitsubishi	CP30-B&P1M0.5A 2P 0.5 WITH COVER	3	31TB2	TERMINAL	Widmüller	WIDT2.5	Lot	
	SP413-9,10 412,13,14,15,16,17,18,19,21	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2W LED YELLOW	16	34TB3	TERMINAL	Widmüller	SAKS1KG	Lot	
	SP413-14,14,16,18,19,22	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2W LED AMBER	6	35TB3	TERMINAL	Widmüller	5X25mm 10A	Lot	
	6SU423,424	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2W LED RED	2						
	7P&11,11,13,415,421,423,425	Painonappi	Izumi	ABN11 1x1b GREEN	6						
	8P&12,14,416,422,424,426	Painonappi	Izumi	ABN11 1x1b RED	6						
	9P&R&4	Painonappi	Izumi	ABN11 1x1b BLACK	1						
	10P<4	Painonappi	Izumi	ABN11Y 1x1b YELLOW	1						
	11,SS4,42	Valintakytkin	Izumi	ASN311 1x1b 2-NOTCH	2						
	12 TR	Muuntaja	Alhara	AC23W/AC100V 100VA	1						
	13 BZ	Käsimerkki	Matsushita	EB-1114 DC2AV	1						
	14										
	15										
	16V30Z-412	Jännitemittari 0..5VDC	Yokogawa	<ei määritelly>	12						
	17 FR402	Liekinvalvontarele: 402	Yamatake	FRS100C150	1						
	18 FR404	Liekinvalvontarele: 404	Yamatake	FRS100C150	1						
	19 FR406	Liekinvalvontarele: 406	Yamatake	FRS100C150	1						
	20 FR408	Liekinvalvontarele: 408	Yamatake	FRS100C150	1						
	21 FR410	Liekinvalvontarele: 410	Yamatake	FRS100C150	1						
	22 FR412	Liekinvalvontarele: 412	Yamatake	FRS100C150	1						
	23 FR402	Liekinvalvontarele: 302	Yamatake	FRS100C150	1						
	24 FR304	Liekinvalvontarele: 304	Yamatake	FRS100C150	1						
	25 FR306	Liekinvalvontarele: 306	Yamatake	FRS100C150	1						
	26 FR308	Liekinvalvontarele: 308	Yamatake	FRS100C150	1						
	27 FR310	Liekinvalvontarele: 310	Yamatake	FRS100C150	1						
	28 FR312	Liekinvalvontarele: 312	Yamatake	FRS100C150	1						
	29										
	30										
LIEKINVALVONTA, 3 & 4 VYÖHYKKEET, KÄYTTÖPUOLI.											
OSALUETTELO											
			Valmistaja						Valmistaja		
			CHUGAI RO CO. LTD.						Antti Rimala		
			Pirustus pvm						Tarkkaja		
			4.12.2011						KVVA 1 / HP-4		
			Pirtin nimi						OKTW PIIRIKKO.		
			A.R.						207323-3		
IGNITION OPERATION PANEL 3 & 4 ZONE DS											
PARTS LIST											
			Valmistaja						Antti Rimala		
			OAMK						Tarkkaja		
			Tehdas/Osasto						KVVA 1 / HP-4		
									OKTW PIIRIKKO.		
									207323-3		
									Korvaa		
									FW-6720-1035		
									Revisio		
									A		

OSALUETTELO

LIITE 3/5

#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl./knn.	#	Merkintä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl./knn.
1	CP1	Virtapilisuojia	Mitsubishi	CP90-BA2P 1MVA 2P 2XT WITH COVER	1	31	TB1	TERMINAL	Weindüller	MDU4	1
2	CP2	Virtapilisuojia	Mitsubishi	CP90-BA2P 1MVA 2P 2XT WITH COVER	1	32	TB1	TERMINAL	Weindüller	WTR2.5	1
3	CP3-5 452,515,517,520,521	Virtapilisuojia	Mitsubishi	CP90-BA2P 1MVA 5A 2P 0.5 WITH COVER	3	33	TB2	TERMINAL	Weindüller	WTR2.5	1
4	5452,515,517,520,521	Pilotilamppu	Izumit	APN122DNR DQAV LED YELLOW	16	34	TB3	TERMINAL	Weindüller	5AKS1 K1G	1
5	5453,5454,5455,5458,5459,522	Pilotilamppu	Izumit	APN122DNR DQAV LED AMBER	6	35	TB3	TERMINAL	Weindüller	5X25mm 10A	1
6	54523,524	Pilotilamppu	Izumit	APN122DNR DQAV LED RED	2	36					
7	7985,1153,515,521,523,525	Painonappi	Izumit	ABN111 1a1b GREEN	6	37					
8	898,12,54,516,521,524,526	Painonappi	Izumit	ABN111 1a1b RED	6	38					
9	99865	Painonappi	Izumit	ABN111 1a1b BLACK	1	39					
10	9PLT5	Painonappi	Izumit	ABN111Y 1a1b YELLOW	1	40					
11	SS51,52	Välilukkytön	Izumit	ASN311 1a1b 2A NOTCH	2	41					
12	TR	Muuttaja	Aihara	ACZ30V/AC100V 100VA	1	42					
13	BZ	Käinnetki	Matsushita	EB 114 DCAV	1	43					
14					1	44					
15					45	45					
16	Y501-611	Jänniteilmi 0.5VDC	Yokogawa	<ei määritelly>	12	46					
17	FR01	Leikinvaihtotarttele 501	Yamaha	FNS100C150	1	47					
18	FR03	Leikinvaihtotarttele 503	Yamaha	FNS100C150	1	48					
19	FR05	Leikinvaihtotarttele 505	Yamaha	FNS100C150	1	49					
20	FR07	Leikinvaihtotarttele 507	Yamaha	FNS100C150	1	50					
21	FR09	Leikinvaihtotarttele 509	Yamaha	FNS100C150	1	51					
22	FR511	Leikinvaihtotarttele 511	Yamaha	FNS100C150	1	52					
23	FR01	Leikinvaihtotarttele 601	Yamaha	FNS100C150	1	53					
24	FR03	Leikinvaihtotarttele 603	Yamaha	FNS100C150	1	54					
25	FR05	Leikinvaihtotarttele 605	Yamaha	FNS100C150	1	55					
26	FR07	Leikinvaihtotarttele 607	Yamaha	FNS100C150	1	56					
27	FR09	Leikinvaihtotarttele 609	Yamaha	FNS100C150	1	57					
28	FR611	Leikinvaihtotarttele 611	Yamaha	FNS100C150	1	58					
29					59	59					
30					60	60					

LEIKINVAIVONTA, 5 & 6 WÖHYKKEET, HOITOPUOLI	
OSALUETTELO	
Valmistaja	CHUGAI RO. CO. LTD.
Yhteyshenkilön nimi:	4.12.2011
Yhteyshenkilön nimi:	A.R.

IGNITION OPERATION PANEL 5 & 6 ZONE WS	
PARTS LIST	
Tuotteen nimi	OSAMK
Tuotteen kuvaus	KYVA 1 / Hp 4
Tuotteen valmistaja	2073231-3
Tuotteen valmistusmaa	Korvaa
Tuotteen valmistusnumero	FW-6720-1045
Tuotteen valmistusajankohta	Revisio
Tuotteen valmistuspaikka	A

#	Merkitä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. lkm.	#	Merkitä	Kuvaus	Valmistaja	Tyyppi	Kpl. lkm.
1	CP1	Virtajilisujo	Mitsubishi	CP96-BA2P1WDA 2P 2AT WITH COVER	1	31	TB1	TERMINAL	Weidmüller	WDU4	1lct
2	CP2	Virtajilisujo	Mitsubishi	CP96-BA2P1WDA 2P 2AT WITH COVER	1	32	TB1	TERMINAL	Weidmüller	WTR2.5	1lct
3	CP3-5	Virtajilisujo	Mitsubishi	CP96-BA2P1WDA 2P 0.5 WITH COVER	3	33	TB2	TERMINAL	Weidmüller	WTR2.5	1lct
4	482-615/729/621	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2V/LED YELLOW	16	34	TB3	TERMINAL	Weidmüller	SAKSI KIG	1lct
5	5451.614.616.618.619.622	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2V/LED AMBER	6	35	TB3	TERMINAL	Weidmüller	5X25mm 20A	1lct
6	6S1623.624	Pilot lampu	Izumi	APN122DNR DC2V/LED RED	2	36					
7	79861.613.615.621.623.625	Painonappi	Izumi	ABN111 1a1b GREEN	6	37					
8	89861.614.616.622.624.626	Painonappi	Izumi	ABN111 1a1b RED	6	38					
9	99861.615	Painonappi	Izumi	ABN111 1a1b BLACK	1	39					
10	9BL6	Painonappi	Izumi	ABN111Y 1a1b YELLOW	1	40					
11	SS61.62	Valintakytkin	Izumi	ASN11 1a1b 2-NOTCH	2	41					
12	TR	Muuntaja	Aihara	AC230V/AC100V 100VA	1	42					
13	BZ	Äänimerkki	Matsushita	EP 114 DC24V	1	43					
14					1	44					
15					45	45					
16	VSQ2.612	Jännitemittari 0..5VDC	Yokogawa	<ei määritelty>	12	46					
17	FR602	Leikinvaihtorele: 602	Yamatake	FRS100C150	1	47					
18	FR604	Leikinvaihtorele: 604	Yamatake	FRS100C150	1	48					
19	FR606	Leikinvaihtorele: 606	Yamatake	FRS100C150	1	49					
20	FR608	Leikinvaihtorele: 608	Yamatake	FRS100C150	1	50					
21	FR610	Leikinvaihtorele: 610	Yamatake	FRS100C150	1	51					
22	FR612	Leikinvaihtorele: 612	Yamatake	FRS100C150	1	52					
23	FR902	Leikinvaihtorele: 502	Yamatake	FRS100C150	1	53					
24	FR904	Leikinvaihtorele: 504	Yamatake	FRS100C150	1	54					
25	FR906	Leikinvaihtorele: 506	Yamatake	FRS100C150	1	55					
26	FR908	Leikinvaihtorele: 508	Yamatake	FRS100C150	1	56					
27	FR910	Leikinvaihtorele: 510	Yamatake	FRS100C150	1	57					
28	FR912	Leikinvaihtorele: 512	Yamatake	FRS100C150	1	58					
29					59	59					
30					60	60					

LEIKINVAIHTONTA, 5 & 6 VÖHYKKEET, KÄYTTÖPUOLI											
OSALUETTELO											
Valmistaja											
CHUGAI RO CO. LTD.											
Pitrusitus pvm.											
4.12.2011											
Pirtin nimi											
A.R.											
IGNITION OPERATION PANEL 5 & 6 ZONE DS											
PARTS LIST											
Tonttaja											
OAMK											
Tehdas/Osasto											
KYVA 1 / HP-4											
OKTW PIIRIKKO											
2073237-3											
Kotona											
FW-6720-1055											
Revisio											
A											

KYVA 1 / HP 4 / UUNIN
LIEKINVALVONNAN MODERNISOINTI
TYÖOHJE

Tilaaaja: Outokumpu Stainless Oyj
Toimittaja: Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Työselostuksen laatija: Antti Riimala
Ohjaaja: Sauli Kiiskilä, Jussi Halmkrona
Työohjeen tekopvm: Syksy 2011

SISÄLTÖ

1 TYÖKUVAUS.....	61
1.1 Esipuhe	61
1.2 Turvallisuus	61
2 Työn suoritus	62
2.1 Taustaa, miten ja miksi työ suoritetaan?	62
2.2 Työn aloitus	62
2.2.1 Erottaminen.	62
2.2.2 Purkutyö	63
2.2.3 Yamatake FRS100C150 -ohjausreleiden asennus.....	65
3 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS.....	67
4 VIANHAKU	68
5 KÄYTTÖÖNOTON MITTAUSPÖYTÄKIRJA.....	69
MUISTIINPANOT	71

1 TYÖKUVAUS

1.1 Esipuhe

Tämän työohjeen tavoitteena on pyrkiä luomaan työn suorittajalle kattava selostus liekinvalvonnan modernisointiin liittyvistä työtoimenpiteistä ja tavoitteista. Työn tavoitteena tulee suorittaa vaadittu sähköasennus järjestelmällisesti ja turvallisesti tapaturmariskit minimoiden.

1.2 Turvallisuus

Työn suorittamiseen tulee käyttää ainoastaan sille vaadittuja tarvikkeita, asennustyökaluja ja varusteita. Mikäli työssä pidetään taukoja, tulee jokaisen tauon jälkeen todeta työkohteen jännitteettömyys, jotta voidaan välttyä sähkötapaturmilta. Jännitteettömyys on todettava luotettavalla, standardien mukaisella yleismittarilla/jännitteenkoettimella, jossa käytetään laitteeseen kuuluvia standardien mukaisia mittapäitä.

Oman ja työtoverin turvallisuuteen liittyvät ongelmakohdat on ratkaistava ja näissä tapauksissa pulmat tulee ratkaista esimiehen avustuksella.

”Sähköasennuksien tekemiseen pitää käyttää riittävän ammattitaitoisia ja päteviä henkilöitä sekä sopivia materiaaleja. Sähkölaitteet on asennettava laitteen valmistajan asennusohjeen mukaisesti.

Sähköasennusten tekijöiltä vaadittavat pätevyudet on määritelty kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä sähköalan töistä (516/1996).” (SFS Standardi 6000-1, jae 134.1.1.)

2 Työn suoritus

2.1 Taustaa, miten ja miksi työ suoritetaan?

Komponenttivalmistaja Yamatake on päättänyt lopettaa käytössä olevien WN200A-liekinvalvontayksiköiden valmistamisen ja niissä käytetyt Yamatake-Honeywell R7259B1008X2 –releahvistimet. Yamatake on päättänyt korvata vanhan mallin uudella FRS100-tuoteperheellä. HP4-linjan tarpeisiin tulee mallityyppi FRS100C150.

Työn suoritusajankohdiksi on ohjeistettu linjan päivähuoltoseisakit, pidemmät (yli 1 vrk.) huoltoseisakit tai työlle erikseen määrättyä ajankohtana. Työ tulee suorittaa äärimmäistä huolellisuutta ja järjestelmällisyyttä noudattaen sekä huomioida asentajan turvallisuuden kannalta tärkeät seikat. Outokummun laatimaa turvallisuuden tuumatuokio -kortin käyttäminen on aina suositeltavaa.

2.2 Työn aloitus

Työ aloitetaan, kuten muissakin yleisissä sähköasennuksissa käyttöjännitteiden luotettavalla erottamisella. Käyttöjännitteiden poistaminen mahdollistaa purkutöiden aloittamisen, jonka jälkeen mitataan releiden asennuskohta ohjauskaapin takaseinämään. Ohjausreleet kiinnitetään kiskostoon ja johdoteetaan. Johdotukset mitataan vastusmittarilla. Hyväksytyin asennuksen jälkeen kytketään käyttöjännitteet ja suoritetaan toiminnan testaus.

2.2.1 Erottaminen

”Useamman virtapiirin saa erottaa samalla laitteella, jos käytön ehdot sen sallivat.” (SFS 6000-1 jae 537.2.1.1 Erottaminen.)

”Sopivilla toimenpiteillä on varmistettava, ettei mikään laite tule tahattomasti jännitteiseksi.” (SFS 6000-1 jae 537.2.1.2 Erottaminen.)

”HUOM. Edellä tarkoitettuja toimenpiteitä voivat olla yksi tai useampi seuraavista:

- lukitus
- varoituskilven asettaminen
- sijoittaminen lukittavaan tilaan tai koteloon.

Lisätoimenpiteenä voidaan käyttää työmaadoittamista.” (SFS 6000-1 jae 537.2.1.2 Erottaminen.)

Käyttöjännitteet katkaistaan syöttöjännitteen katkaisevista komponenteista: johdonsuojakatkaisija F1–F3, erotuskytkin CP (Circuit Protection) merkinnät (CP1-CP5) (Kaaviot: 2073208-3, 2073214-3, 2073220-3, 2073226-3, 2073232-3, 2073238-3). Lisäerotustoimenpiteenä voidaan sähkötilasta katkaista jännitesyöttö kentällä sijaitsevaan työkohteena olevaan kaappiin. Jännitesyöttöön liittyvät piirikaaviot löytyvät sähkötilasta.

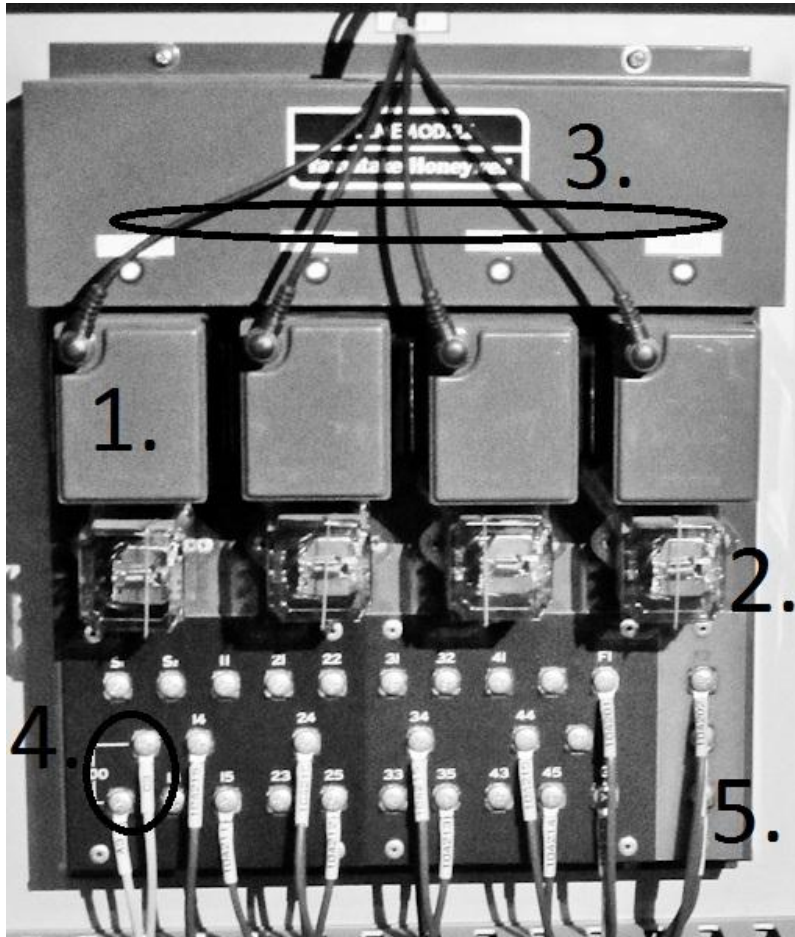
HUOM ! Jännitteettömyyden toteaminen vain luotettavilla mittalaitteilla!

2.2.2 Purkutyö

Työkohteen ollessa jännitteetön ja muut vaaratekijät poistettuna, aloitetaan vanhojen johdinkytkentöjen purkaminen järjestelmällisesti ohjainkorteilta rivi-liittimille. Relevahvistimien päällä sijaitsevat mikroampeerimittareiden liitännä-johdot poistetaan, minkä jälkeen voidaan poistaa ohjauskotelon etuseinämästä mikroampeerimittarit. Uudet releet käyttävät liekin ilmaisuun 0...5 VDC:n jänniteulostuloa, kun taas vanhat releet käyttävät mittareilleen virtaulostuloa.

Relevahvistimet (ja tarvittaessa myös ohjausreleet) voidaan poistaa suoraan ulospäin vetämällä, irtoamista voi edesauttaa kevyin ylös-alas, vasen-oikea

liikkein. Tässä työvaiheessa on käytettävä varovaisuutta jotteivät relekosketinpohjat rikkoutuisi. Relevahvistimen johdinpinnat tulee tarkastaa hapettumien varalta.



KUVA 1. Honeywell-Yamatake liekinvalvontayksikkö.

Yllä olevan kuvan 1 numerointiselitteet:

1. Relevahvistin
2. Ohjausrele
3. Mikroampeerimittareiden johdot
4. 100 VAC jännitesyötöt (liittimet A3 ja C3)

5. Johdinliitännät

Johdotusten poistamisen jälkeen voidaan liekinvalvontayksikkö purkaa kiinnityksistään. Käyttökuntoiset Yamatake WN200A -liekinvalvontayksiköiden relevahvistimet otetaan säilytykseen, esimiehen kanssa ennalta sovittuun paikkaan varaosiksi. Toimimattomat relevahvistimet kierrätetään elektroniikkaromuna niihin tarkoitettuihin keräilypisteisiin.

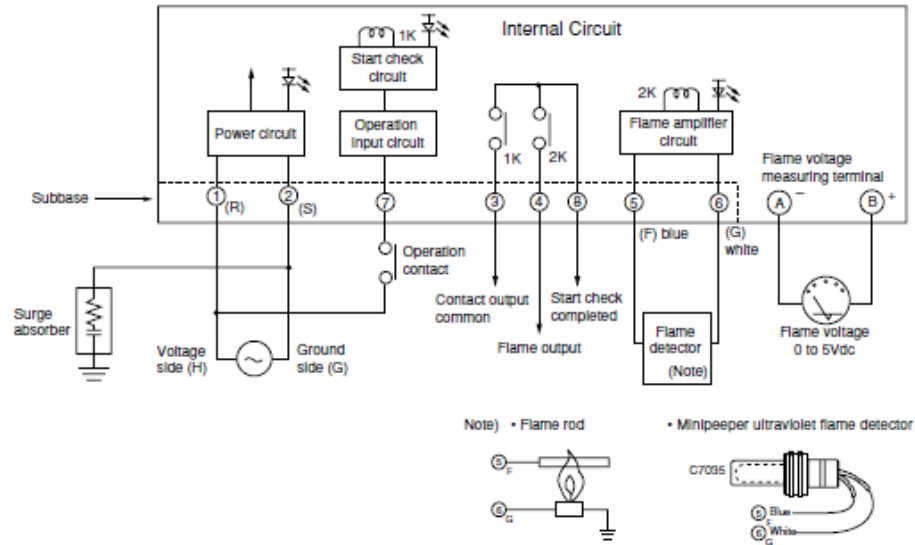
2.2.3 Yamatake FRS100C150 -ohjausreleiden asennus

Uusien releiden kiinnitykseen käytetään standardoitua DIN-kiskoa, joka asennetaan ohjauskaappiin käyttäen poraruuveja tai muita hyväksi havaittuja kiinnitysruuveja. Ruuvien vetolujuuden tulee kestää kiskostossa olevien releiden paino. Uudet ohjausreleet tulee asentaa valmistajan ohjeiden mukaisesti vaakasuoraan, asennuskorkeus tulee valita siten, että releyksikön päällä olevat riviliittimet ovat helposti ruuvattavissa ja mitattavissa.

Uudet ohjausreleet (kuva 2) johdotetaan ja kytketään liitteenä olevien piirikaavioiden mukaisesti.

■ Burner Flame Monitoring

Terminal Connections



KUVA 2. Yamatake FRS100C150 -ohjausreleen liitännät

KytKentäpinnoissa käytetään puristettavia holkkeja, jotka tulee puristaa tähän tarkoitukseen suunnitelluilla holkkipihdeillä. Liittimet kiristetään ruvin kantaan tarkoitetulla ruuvimeisselillä tai standardien mukaisella ruuvivääntimellä. Mikäli käytetään ruuviväännintä tulee liitoksen kireyteen käyttää suhteellista vääntömomenttia ja jokainen ruuviliitos tulee tarkastaa ruuvimeisselin avulla. Liitokset kiristetään riittävän kireälle, jotta vältettäisiin tarpeettomat tietokatkokset, kipinöinnit tai jännitteellisten johtimien irtoaminen ja mahdollista hengenvaaraa itselle tai muille.

3 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS

”Sähköasennukset on testattava ja tarkastettava ennen niiden käyttöönottoa sekä muutostöiden jälkeen, jotta ne voidaan todeta standardin mukaisesti tehdyksi.” (SFS 6000-1, jae 134.2 Käyttöönottotarkastus.)

Ennen jännitteiden kytkentää tulee tarkastaa jokainen johdinliitäntä, jotta liittimet ovat tukevasti kiinni riviliittimessään.

Johdotusten oikeellisuus tarkastetaan yleismittarin vastusmittaustoimintoa käyttäen. Vastusmittarin toiminta on testattava ennen käyttöönottomittauksen aloittamista. Toiminnan testaukseen riittää mittapäiden kytkeminen toisiinsa ilman välillisiä katkoksia aiheuttavia komponentteja. Johtavuusmittauksissa tulee mitata jokaisen kytketyn johtimen kytkentäpäät.

Johtavuusmittauksen jälkeen voidaan jännitteet kytkeä laitteistoon. Mikäli jännitteet kytkettyvät, tulee releyksiköistä tarkastaa led-indikaattorit ja sen jälkeen laitteiston fyysinen toiminta käsittelylinjan ajomiehen avustuksella.

Jännitteiden kytkennän jälkeen tarkastetaan ohjausreleen liitäntöjen 1 ja 7 jännitetasot. Jännitteen tulee olla 100 VAC. Mikäli liittimestä 8 jännitteeksi mitataan +24 VDC jännite, joka on sama kuin syöttöjännite liittimessä 3, on releen oma käynnistyssekvenssi OK. Liittimestä 4 mitatun jännitteen ollessa sama +24 VDC kuin syöttävässä liittimessä 3, tunnistaa rele mittaamansa liekin voimakkuuden asetetun rajan yläpuolelle. Liitimeen 3 syötettävä +24 VDC jännite on automaatiojärjestelmästä syötettävä jännite, joka releytetään ohjausreleellä takaisin automaatiojärjestelmän tulokortille.

4 VIANHAKU

Vianhaku

Vianhaku voidaan suorittaa tarkistamalla LED-indikaattorit:

○ LED OFF
● LED ON

	POWER LED	1K LED (Start check)	FLAME LED	Results	Check Items
Before Start-up	○	○	○	Power is not ON.	Tarkista syöttöjännite ja johdotus.
After Start-up	●	●	●	Flame is being detected. (normal operation)	OK!
	●	●	○	Flame is not detected.	Tarkista: valokenno, poltin, venttiilit, sytytyssekvenssi ja liekkirele.
	●	○	●	False flame	Tarkista: polttimen liekki, valokenno ja liekkirele.
	●	○	○	1K relay is not ON.	Tarkista: jännitesyöttö start-up liittimestä (liitin 7.) ja liekkirele.

Yllä olevassa taulukossa on ilmoitettuna yleisimmät toimenpiteet vian paikallistamiseen.

Power led, sekä flame led ovat releyksikön etuseinämän yläreunassa. 1K led (käynnistyssekvenssin tarkastus) sijaitsee releyksikön etuseinämän peitekannen alla.

5 KÄYTTÖÖNOTON MITTAUSPÖYTÄKIRJA

Päivämäärä:

Asentaja:

Ohjauskaappitunnus:

	Käyttöjännite	COM	Käyntitieto	Valokenno mittaustieto	Start tarkistus- kvenssi
Liitin	(+) 1-2 (-)	3	7	(+) 5-6 (-)	8
Rele 1					
Rele 2					
Rele 3					
Rele 4					
Rele 5					
Rele 6					
Rele 7					
Rele 8					

Rele 9					
Rele 10					
Rele 11					
Rele 12					

LIITE 5

MITTAUSPÖYTÄKIRJA

KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSEN MITTAUSPÖYTÄKIRJA					
Päivämäärä:			Ohjauskaappitunnus:		
Asentaja:					
Kohde	Käyttöjännite (VAC)	DCS COM (VDC)	Käyntitieto (VDC)	UV-valokennon mitaustieto (VDC)	Start tarkistusarvosana (VDC)
Lititn/iittimet	(+) 1-2 (-)	3	7	(+) 5-6 (-)	8
Rele 1					
Rele 2					
Rele 3					
Rele 4					
Rele 5					
Rele 6					
Rele 7					
Rele 8					
Rele 9					
Rele 10					
Rele 11					
Rele 12					