

Antti Määttä

KOESTUSTILAN MODERNISOINTI

KOESTUSTILAN MODERNISOINTI

Antti Määttä
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikka, projektoinnin sv.

Tekijä: Antti Määttä

Opinnäytetyön nimi: Koestustilan modernisointi

Työn ohjaajat: Markus Palokangas (Valmet), Timo Heikkinen (OAMK)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016 Sivumäärä: 51 + 23 liitettä

Työn aiheena oli Valmet Automation Oy:n Kemin toimiston koestustilan modernisointi. Työ oli kaksiosainen. Ensimmäisen osan tavoitteena oli luoda uusi tilasuunnitelma koestustilaa varten. Toisen osan tavoitteena oli modernisoida koestustilassa sijaitseva demovaunu uusimpaan Valmet DNA -automaatiojärjestelmään sekä dokumentoida se kattavasti.

Työ aloitettiin haastattelemalla Valmet Automationin Kemin toimipisteen henkilökuntaa heidän toiveistaan koestustilaa varten. Tästä jatkettiin suunnitelmien tekemisellä ja itse toteutukseen. Perehdyttiin Valmet DNA:han ja siihen liittyvään Profibus-kenttäväylään sekä Field Device Manager -kunnonvalvontaohjelmaan.

Tässä työssä esitellään työn tausta, uuden koestustilan suunnitelman kokonaiskuva sekä tilaan sijoitettavan kiinteän työpisteen kuva ja siihen liittyvä johdotuskaavio. Esitellään myös demovaunu ja siitä valmistuneet kattavat dokumentoinnit. Lopuksi esitellään Valmet DNA:n kunnonvalvontaohjelma Field Device Manager ja sen käyttö.

Asiasanat: Valmet DNA, Profibus, kenttäväylät, FDM, kunnonvalvonta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Automation Engineering

Author: Antti Määttä

Title of thesis: Modernization of Testing Facility

Supervisors: Markus Palokangas (Valmet), Timo Heikkinen (OAMK)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016 Pages: 51 + 23
appendices

The aim of the thesis was to modernize the testing facility at Valmet Automation Kemi office. First, a new layout for the testing room was to be planned. Second, the demonstration equipment installed on a carriage was to be updated with the latest version of Valmet DNA -automation system. The demo carriage is located in the testing room. Also, proper documentation of the demo carriage was of great importance.

Work started by interviewing Valmet Automation Kemi office staff about their wishes about the testing facility. From there work continued with making the plans and implementing them. Valmet DNA, Profibus field bus systems and Field Device Manager were studied.

In this thesis, the background of the work, new testing facility layout, a layout for the testing work places and the electric drawing for the test work place are presented. Also the demo carriage documents are included in the thesis. Finally Valmet DNA maintenance application Field Device Manager is presented with usage instructions.

Keywords: Valmet DNA, Profibus, field busses, FDM, maintenance

ALKULAUSE

Tämä opinnäytetyö tehtiin Valmet Automation Oy:lle.

Työni valvojina ja ohjaajina toimivat Valmet Automation Oy:ltä Senior System Specialist Markus Palokangas ja Oulun ammattikorkeakoululta lehtori Timo Heikkinen. Haluan kiittää ohjaajiani, toimeksiantajaa ja Valmet Automation Oy:n henkilökuntaa saamistani neuvoista ja tuesta.

Haluan kiittää myös perhettäni ja kavereita henkisestä tuesta työn ja koulun aikana. Erityisesti kiitän äitiäni Maarit Määttä suuresta tuesta. Ilman häntä en olisi saanut koulua päätettyä ajoissa ja hyvin arvosanoin.

Oulussa 9.5.2016

Antti Määttä

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	8
1 JOHDANTO	9
2 KOESTUSTILAN JA DEMOVAUNUN TAUSTATIEDOT	10
2.1 Koestustila	10
2.2 Demovaunu	10
2.2.1 Automaatiojärjestelmä	11
2.2.2 Profibus-kenttäväylä	11
2.2.3 Kenttälaitteet	12
3 HAASTATTELUT	18
4 KOESTUSTILAN LAYOUT	20
4.1 Tilan kokonaiskuva	20
4.2 Koestuspisteen kuva	20
4.3 Koestuspisteen sähkökaavio	20
5 DEMOVAUNU	21
5.1 Toimintakuvaus	21
5.1.1 Virtaussäädin	21
5.1.2 Virtausventtiili	21
5.1.3 Kompressori	22
5.1.4 Kiertovesipumppu	22
5.1.5 Painesäädin	22
5.1.6 Paineventtiili	22
5.1.7 Lämpötilanmittaus	22
5.2 PI-kaavio	22
5.3 Sähkökaavio	23
5.4 Väyläkuva	23
5.5 Kenttäkuva	23
5.6 Järjestelmäkuva	23

5.7 Sovellukset	24
5.7.1 FIC-100	24
5.7.2 FV-100	25
5.7.3 M-100	25
5.7.4 P-100	25
5.7.5 PIC-100	26
5.7.6 PV-100	26
5.7.7 TT-100	26
5.8 Lukitukset	26
5.8.1 FIC-100L	26
5.8.2 M-100L	27
5.8.3 P-100L	27
5.8.4 PIC-100L	27
5.9 Käyttöliittymä	27
5.9.1 Pääkäyttöliittymä	28
5.9.2 Lisäikkunat	28
5.10 Väylän konfigurointiohje	29
5.11 Demovaunun ajo-ohjeet	29
6 FIELD DEVICE MANAGER	31
6.1 Käyttöympäristö	31
6.2 DNA Explorerin rooli	33
6.3 Käyttö	34
6.3.1 Laitteolion luonti	34
6.3.2 Lisääminen kunnonvalvontaan	38
6.4 Esimerkki kunnonvalvontahäiriöstä	43
6.5 FDM:n hyödyt	45
7 YHTEENVETO	46
LÄHTEET	48
LIITTEET	50

SANASTO

CAD	Computer Aided Designer, tietokoneella ohjattava suunnitteluohjelma
CM	Condition Monitoring, kunnonvalvonta
DNA	Dynamic Network of Applications, sovellusten dynaaminenverkko
DP	Decentralised Peripherals, Profibusin väylätyyppi
DTM	Device Type Manager, sovelluskomponentti
FAT	Factory Acceptance Test, tehtaan hyväksyntätesti
FbCAD	Function Block Computer Aided Designer, toimintalohko suunnitteluohjelma
FDM	Field Device Manager, kunnonvalvontaohjelma
FDT	Field Device Tool, standardi
Hart	Highway Addressable Remote Transducer, väylätyyppi
LcCAD	Loop Circuit Computer Aided Designer, kenttälaite suunnitteluohjelma
PA	Process Automation, Profibusin väylätyyppi
PI-kaavio	Putkitus- ja instrumentointikaavio
Profibus	Process Field Bus, kenttäväylä standardi
SK	Segment Coupler, kytkinlaite

1 JOHDANTO

Valmet on maailman johtava teknologian, automaation ja palveluiden toimittaja ja kehittäjä sellu-, paperi- ja energiateollisuudelle. Sen yhtenä palveluna on automaatio. Automaatiopalvelun tarjoaja on Valmet Automation Oy. Valmet Automation Oy:n tehtävänä on toimittaa kattavat automaatoratkaisut edellä mainittuihin toimialoihin sekä pitkäaikaisilla sopimuksilla ylläpitää järjestelmiä. (1.)

Tämän opinnäytetyön kohteena toimi Valmet Automation Oy:n Kemian toimiston koestustila. Koestustilaa käytetään toimistolla erilaisiin testauksiin ja asennuksiin.

Työn ensimmäisen osan tehtävänä on tuottaa koestustilan uusi tilasuunnitelma. Suunnitelman tulisi sisältää uuden tilajärjestelyn sekä kiinteän työskentelypisteen kuvat ja työskentelypisteen sähkökaavio. Työn aloitusvaiheessa koestustila ei sisältänyt kiinteitä työpisteitä.

Toisen osan tehtävänä on koestustilaan sijoitettavan demovaunun modernisointi. Demovaunu sisältää pienen vesiprosessin, jolla pystytään demonstroimaan Valmet DNA -automaatiojärjestelmän (Dynamic Network of Applications) toimintoja ja ominaisuuksia. Vaunu oli siirrettävissä erilaisiin tapahtumiin esittelyä varten, mutta uudistusten myötä vaunun pysyvä sijoitus on koestustila. Demovaunu sisälsi Profibus-kenttäväylällä (Process Field Bus) varustetun automaatiojärjestelmän aiemman versio, joka päivitetään uusimpaan versioon. Demovaunuun lisätään myös kunnonvalvontaohjelma, jotta voidaan esitellä sen ominaisuuksia automaatiojärjestelmän ja kenttäväylän ohella. Lisäksi vaunu dokumentoidaan kattavasti.

2 KOESTUSTILAN JA DEMOVAUNUN TAUSTATIEDOT

Koestustila on Valmet Automation Oy:n Kemin toimiston käytössä erilaisiin testauksiin ja asennuksiin. Se sijaitsee toimiston yhteydessä samassa rakennuksessa Kemissä. Tilaan sijoitettava demovaunu alun perin rakennettiin Valmet Automation Oy:tä edeltäville firmoille. Demovaunu modernisoidaan Valmet Automationin käyttöön Kemin toimistolle erilaisiin opetus ja esittely käyttöihin.

2.1 Koestustila

Koestustilassa suoritetaan paljon eri projektien testejä ja asennuksia, joilla varmistetaan toimitettavan tuotteen toimivuus ja luotettavuus, kuten uuden järjestelmän FAT-testaus (Factory Acceptance Test) tai uusien koneiden ja palvelimien alustukset. FAT-testi kuuluu jokaiseen projektiin ja sen aikana varmistetaan järjestelmän toimivuus virtuaalisessa tehdasympäristössä. Jokainen uusi toimitettava tietokone on alustettava ja testattava. Tämä vaatii koneen mekaanista aukaisua ja jännitteelliseksi kytkemistä. Nimenomaan tätä tarvetta silmällä pitäen pitää suunnitella uusi tila-layout.

2.2 Demovaunu

Demovaunu on suunniteltu palvelemaan alun perin Metso Automationin asiakkaita ja henkilökuntaa opetus- ja esittelylaitteistona. Vaunun automaatiojärjestelmänä toimi vanhentunut Metso DNA -järjestelmä ja kenttälaitteiden viestinnästä huolehti Profibus DP- (Decentralised Peripherals) sekä PA-väylä (Process Automation). Kaikki sovellukset ja palvelimet ovat sijainneet ennen yhdessä ja samassa PC-tietokoneessa, joka on sittemmin poistettu käytöstä. (2.)

DP-väylässä on Siemensin ET-200S sekä Pepper & Fuchsin DP/PA-kytkinlaite, jolla liitetään PA-segmentti DP-väylään. ET-200S on Siemensin tuottama laite, jonka avulla rakennetaan hajautettua I/O:ta. Sen avulla I/O-piirit tuodaan lähemmäksi toimilaitteita. Vaunussa ET-200S:n ohjauksessa on kahden releen avulla kiertovesipumppu sekä paineilmakompressori. (3.)

Vanhassa toteutuksessa kytkinlaitteena toimi SK1-malli (Segment Coupler). Modernisoituun versioon vaihdettiin tilalle nopeampi SK2-malli. Nopeus on huomioitava Profibus-väylän konfiguroinnissa, mistä kerrotaan tarkemmin myöhemmin. PA-väylässä ovat vaunun toimi- ja mittauslaitteet. Mittauslaitteita ovat lämpötilan, paineen sekä virtauksen mittauslaitteet. Toimilaitteina on kaksi venttiiliä. Näitä venttiileitä voidaan ohjata erikseen tai ne toimivat automaattisesti paineen- ja virtausmittauksen avulla. Kenttälaitteet ja kytkinlaite esitellään tarkemmin kenttälaitteosiossa.

2.2.1 Automaatiojärjestelmä

Valmet DNA (entinen Metso DNA) on automaatiojärjestelmä, jota käytetään voimalaitoksissa sekä paperi- että selluteollisuudessa. DNA tulee sanoista Dynamic Network of Applications. Se on suunniteltu laajojen ja korkeaa käyttöastetta vaativien tuotantoprosessien ohjaukseen ja hallintaan. DNA sisältää hajautetun automaatiojärjestelmän sekä informaatiojärjestelmän. (2.)

Järjestelmän päätehtäviä ovat tuotannon ohjaus, mittaaminen sekä valvominen. Näitä eri tehtäviä varten Valmet DNA sisältää erilaisia työkaluja, joilla voidaan luoda esim. sovellukset, laitteiden ja osien piirustuksia sekä käyttöliittymät. Lisäksi DNA sisältää erilaisia valvonta-, historia- ja diagnostiikka-ohjelmia, joilla voidaan esimerkiksi tehostaa tuotantoa ja löytää mahdollisia vikoja sekä ongelmia prosessista.

2.2.2 Profibus-kenttäväylä

Profibus on vuonna 1989 esitelty yleisesti automaatiiossa käytössä oleva standardoitu kenttäväylä. Se on toimittajasta riippumaton avoin kommunikointiprotokolla. Sitä voidaan soveltaa eri toimialojen tarpeisiin esimerkiksi prosessiautomaatioon ja rakennusosalalle. Profibus-väylää käyttämällä voidaan liittää eri valmistajien kenttälaitteita toisiinsa ilman erillisiä rajapintoihin tehtäviä muutoksia. (4.)

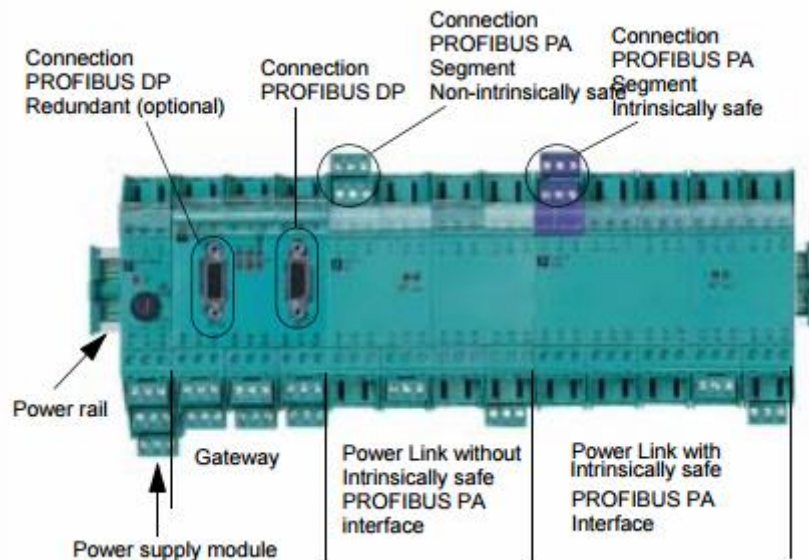
Profibus-kenttäväyläjärjestelmässä on isäntä- ja orjalaitteita. Orjalaite lähettää tietoa väylän kautta isäntälaitteelle, muttei muille laitteille. Vain isäntälaitte voi kommunikoida muiden laitteiden kanssa. (4.)

Profibus DP on kenttäväyläratkaisu, joka on tarkoitettu nopeaan tiedonsiirtoon laitteiden välille. DP:n avulla voidaan korvata perinteisiä esimerkiksi virta- tai jännitetasoon perustuvia viestintätapoja. (4.)

Profibus PA on suunniteltu erityisesti prosessiautomaatioon liittyvien laitteiden kommunikointiin. DP- ja PA-väylälle voidaan kytkeä monta laitetta kerralla, mikä vähentää merkittävästi johtojen ja kaapeleiden määrää verrattuna perinteisiin viestintätapoihin. (4.)

2.2.3 Kenttälaitteet

Tässä luvussa esitellään demovaunussa olevat kenttälaitteet. Vanhassa toteutuksessa käytettiin kytkinlaitteena vanhempaa ja siten hitaampaa SK1-mallia. Modernisoituun vaunuun vaihdettiin sen tilalle nopeampi SK2-malli. Näin saatiin nostettua nopeus 93,75 kb/s:stä 1,5 Mb/s:iin. Kuvassa 1 nähdään esimerkki SK2-kytkinlaitteesta.



KUVA 1. Pepperl&Fuchsin DP-PA-muunnin (5, s. 25)

SK2 Segment Couplerin ominaisuuksia ja vaatimuksia

- Ei rajoituksia Profibus PA tiedon määrässä.

- Tukee Profibus DP:n tiedonsiirtonopeuksia (45,45 kb/s – 12 Mb/s).
- Ei vaikuta DP-väylän tiedonsiirto nopeuteen.
- Ei erikseen käsittelyä kytkinlaitteelle.
- Voidaan käyttää ilman erillistä konfigurointia.
- Mahdollistaa suoran yhteyden DP-isäntälaitteesta PA-orjalaitteeseen.
- DP-isäntälaitteen valmistajasta riippumattomuus.
- Yhdistää mahdollisimman monta PA-solmua, kuin mahdollista. (5, s. 23.)

Laitteistossa käytetään virtausta mittaamaan sähkömagneettista Endress + Hauserin Proline Promag 50P -virtausmittaria. Se on suosittu mittari vaativiin kohteisiin teollisuudessa. Promag 50P tarjoaa korkean tarkkuuden nesteiden mittauksiin. Se on saatavissa erillisellä ohjausyksiköllä, joka on myös käytössä demovaunuprosessissa. (Kuva 2.) (6.)



KUVA 2. Promag 50 P -virtausmittari (6)

Proline Promag 50P virtausmittarilla on seuraavia ominaisuuksia:

- monipuoliset sovelluskohteet
- energiaa säästävä virtausmittaus
- nopea käyttöönotto

- turvallista käyttöä
- täydellisesti teollisuuteen sopiva. (6.)

Prosessin paineen mittaukseen käytetään digitaalista Endress + Hauserin Cerabar S PMC71 -painemittaria. Sitä käytetään prosesseissa ja hygieenisissä sovelluksissa mittaamaan painetta, pintaa, määrää tai massaa nesteistä tai kaasuista. Nopeat asetukset säädettävällä mittausalueella mahdollistavat yksinkertaisen käyttöönoton. (Kuva 3.) (7.)



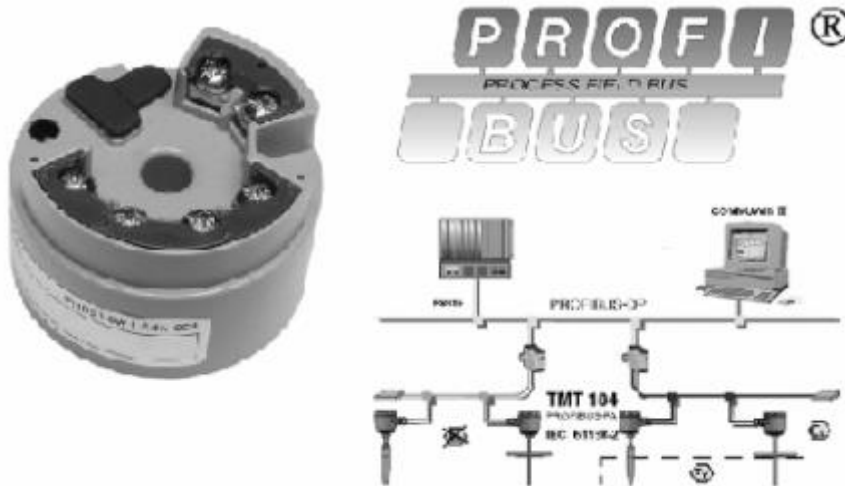
KUVA 3. Cerabar S -painemittari (7)

Cerabar S PMC71 -painemittarilla on seuraavia ominaisuuksia:

- paras asennus tyhjiösovellukseen ja sovelluksiin, joissa on korroosioista ja hiovaa ainetta
- turvallinen kalvon rikkoutumisen havaitsemisen takia
- ylikuorman kestävä
- nopea ja helppo käyttöönotto, kunnossapito ja diagnostiikka
- helppo käyttöönotto paikallisen näytön avulla
- paras turvallisuus kaasutiiviin syötön takia
- on kustannuksia säästävä modulaarisuuden ansiosta. (7.)

Prosessin nesteen lämpötilan mittaukseen käytetään PT-100:aa ja lähettimenä iTemp PA TMT 184 -lähetintä. Lähetintä käytetään Profibus PA -väyläympäristössä. Se muuntaa analogisen signaalin digitaalseksi. Sitä voidaan myös käyttää erilaisten mittalaitteiden lähettimenä kuten esimerkiksi volttimittauksen.

(Kuva 4.) (8, s. 2.)



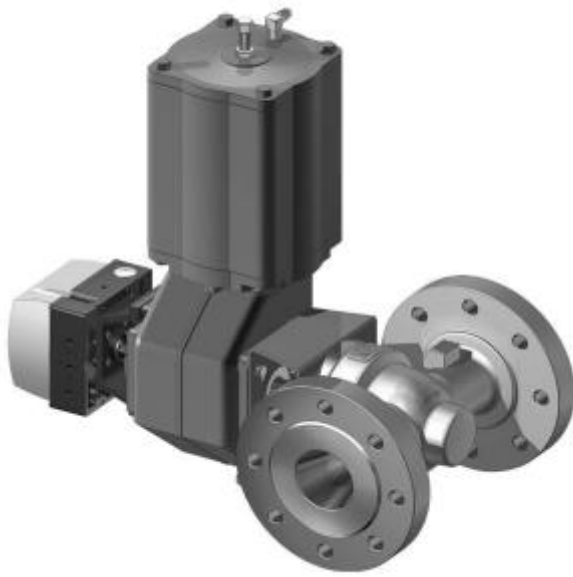
KUVA 4. iTemp PA-lähetin (8, s. 1)

Lämpötilalähettimellä iTemp PA TMT 184 on seuraavia ominaisuuksia:

- voidaan ohjelmoida monenlaisia tulossignaaleja
- DIP-kytkimellä valitaan osoite
- suuri tarkkuus
- galvaanisesti eristetty. (8, s. 1.)

Prosessi sisältää kaksi venttiiliä. Yksi on ennen paineen mittausta ja toinen virtausmittauksen jälkeen. Molemmissa tapauksissa venttiili on sijoitettu putken ylös- ja alasvientiin. Venttiileinä toimii Metson Neles Top Entry -kiertosäätöventtiili. Se on suunniteltu täyttämään kemian, petrokemian ja jalostusteollisuuden vaatimukset. Se säättää prosessia parantaen turvallisuutta sekä tehokkuutta.

(Kuva 5.) (9, s. 1.)

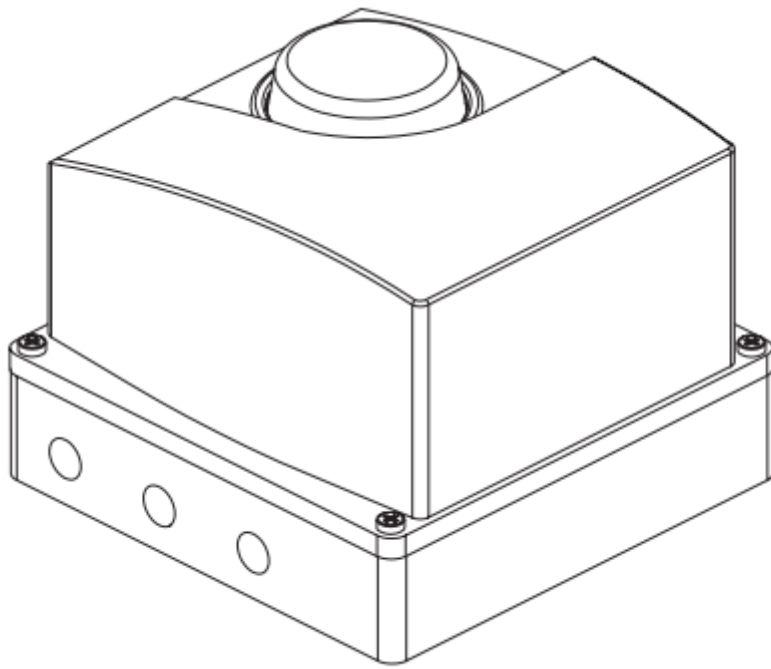


KUVA 5. Neles Top Entry -kiertosäätöventtiili (9, s. 1)

Neles Top Entry -kiertosäätöventtiilin ominaisuudet ovat:

- säätöalueen laajuus
- istukkaventtiilin vaihtoehtoisuus
- säädön vakaus ja tarkkuus
- sopivuus hankalien nesteiden säätöön
- tiiviys
- turvallisuus
- melun ja kavitaation vähäisyys
- rakenteen ympäristöystävällisyys. (9, s. 1.)

Venttiileiden asennoittimena toimii Metson Neles ND800 -venttiiliohjain. Sitä voidaan käyttää paineilma asennoittimena pyöreästi tai lineaarisesta säätöville venttiileille. Tietoväylänä voidaan käyttää Hart-väylää (Highway Addressable Remote Transducer), mutta tässä prosessissa se on kytketty PA-väylään. Asennoitinta voidaan ohjelmoida näytön kautta paikallisesti tai väylän kautta etänä. Kuvassa 6 näkyy luonnospirros asennoittimesta. (10, s. 3.)



KUVA 6. Metson Neles ND800 -venttiiohjain (10, s. 1)

3 HAASTATTELUT

Koestustilan tilasuunnitelman ja kytkentäpaikan suunnittelun vuoksi oli tärkeää haastatella vakituista henkilökuntaa. Ennen tietokoneiden alustus tehtiin usein oman työpisteen äärellä. Säädöksissä kerrotaan, että kaikki kytkennät, vaikka ne olisivat pienoisjännitettäkin, pitää tehdä erikseen määrätyssä koestustilassa.

Haastattelu suoritettiin henkilökohtaisesti työntekijöille työpaikalla. Kysymyksenä oli, miten he haluaisivat parantaa nykyistä koestustilaa ja mitä lisävarusteita tila vaatisi. Haastateltavia saatiin 62,5 % (10/16) toimiston kokonaisvahvuudesta. Vahvuuteen ei laskettu mukaan esimiestä eikä projektipäällikköä.

Seuraavassa luetellaan toiveita koestustilaa varten:

- rullapöytiä
- verkkoyhteys toimiston puolelle
- sähkönsyötöt
- järjestystä
- esteetön kulku
- rullajakkaroita ts. kunnan tuolit
- radio
- säädettävä jännitelähde
- säädettäviä pöytiä
- paineilma jakelu
- S7 ja Valmet DNA:n välinen yhteys
- työskentelypiste toimiston puolelle.

Rullapöytiä haluttiin erilaisten testaukseen käytettävien paneeleiden helppoon liikutteluun. Verkkoyhteyttä toivottiin toimiston puolelle, mutta yhteys on jo muodostettu aikaisemmin. Säädettävät pöydät ovat vaikeampia toteuttaa suunnitelmaan, koska koestustilassa sijaitsee jo valmiina työpöydät. Säädettäviä työpöytiä on sijoitettu toimiston puolelle, jossa työskennellään suurimmasta osasta aikaa. S7:n (Siemensin oma automaatiojärjestelmä) ja Valmet DNA:n kommunikointiin haluttiin kiinteä kytkinlaite. Tämä kytkinlaite saa molemmat järjestelmät

näyttämään, että ne olisivat toisillensa orjalaite, mutta ovat kuitenkin isäntälaitteita. Sen toteutus jäi pois tästä suunnitelmasta.

4 KOESTUSTILAN LAYOUT

Opinnäytetyön ensimmäisen osan toteutukseen käytettiin Valmet DNA Network Designer -ohjelmaa. Se on työkalu, jonka avulla piirretään kaikki suunnitelmakuvat Valmet DNA:sta, esimerkiksi verkko-, kaappi- tai ohjaushuonesuunnitelmat. Kuvista voidaan suoraan lukea laitetiedot ja konfigurointitoimenpiteet. Ohjelma sisältää yksityiskohtaiset laitekuvaukset ja laitekuvat kaikista Valmetin toimittamista laitteista. (11.)

4.1 Tilan kokonaiskuva

Tilan kokonaisuuden suunnittelussa otettiin huomioon työntekijöiden toiveita. Suurin muutos on koestuspisteen perustaminen koestustilaan sekä erillisen tietokoneella työskentelyn pisteen perustaminen toimiston kahvitilan puolelle. Tämä työskentelypiste eristettiin muusta tilasta seinäkkeillä, jolloin saatiin aikaan työskentelyrauhaa. Verkkoyhteys on olemassa testaustilan puolelle, joten sitä ei tarvinnut erikseen rakentaa. Uusi kokonaiskuva on liitteessä 2.

4.2 Koestuspisteen kuva

Koestuspiste suunniteltiin toiveiden mukaisesti. Tehtiin kaksi erillistä sähkönsyöttökokonaisuutta molemmin puolin pöytää. Näissä sähkönsyöttöissä on molemmissa kahdeksalle eri laitteelle 24 voltin syöttö, jolla on omat jännitelähteet. Kahden pöydän väliin tulee metallihylly, johon voidaan sijoittaa testattavat ja alustettavat tietokoneyksiköt. Verkkoyhteys on saatavissa suoraan pöydältä toimiston verkkoon sekä seinän toiselle puolelle työskentelypisteelle. Suunniteltu koestuspisteen kuva löytyy liitteestä 3.

4.3 Koestuspisteen sähkökaavio

Koestuspisteen sähkökaavio on yksinkertainen. Molemmille jännitelähteille on verkkosyöttö sekä maadoitus. Näistä jännitelähteistä on syöttö omalle syöttökiskolleen. Kiskoilla on myös omat maadoitukset. Erillistä pääkatkaisijaa ei ole vaan katkaisijana toimii sähkötulppa. Lisäksi jokaisella 24 voltin lähdöllä on oma sulake. Sähkökaavio löytyy liitteestä 4.

5 DEMOVAUNU

Demovaunu tulee Valmet Automation Oy:n Kemlin toimiston käyttöön. Sitä käytetään erilaisiin opetuksiin ja esittelyihin henkilökunnalle ja asiakkaille. Vaunulla voidaan opettaa ja esittää Valmet DNA:n toimintaa, Profibus-kenttäväylän liittymistä järjestelmään ja Valmetin oman kunnonvalvontaohjelman toimintaa, joka esitellään myöhemmin.

5.1 Toimintakuvaus

Prosessi käynnistetään käynnistämällä ensin kompressori. Kompressorin on oltava käynnissä 15 sekuntia, ennen kuin seuraavia toimenpiteitä voidaan tehdä. Odotettavan ajan jälkeen voidaan käynnistää nesteen kierto kiertovesipumpun avulla sekä operoida venttiileitä. Operaattori voi valita, kumman säätimen avulla virtausta säädellään. Valittavissa on paine- tai virtaussäädin. Operaattori asettaa haluamansa paineen tai virtauksen. Molemmissa tapauksissa, kun toinen säätimistä asetetaan automaatile, toinen venttiileistä ajetaan ennalta määrättyyn asentoon. Venttiileitä voidaan myös ohjata manuaalisesti. Tarkempaa toimintakuvausta piireistä on seuraavissa luvuissa.

5.1.1 Virtaussäädin

Demovaunun prosessin virtaussäätimenä toimii FIC-100. Se säätää venttiiliä FV-100 operaattorin asettaman asetusarvon mukaan. Virtaus voi olla 0–6,3 l/s. Virtaussäädin menee lukitukseen, jos painesäädin PIC-100 menee automaatile ja ohjausarvoksi tulee 50 %. Kompressori M-100 on oltava käynnissä 15 sekuntia, ennen kuin säädin voi toimia.

5.1.2 Virtausventtiili

Demovaunu prosessin virtaussäätöventtiilinä toimii FV-100. Ohjausarvon antaa FIC-100-virtaussäädin. Piiri antaa reaaliaikaisen venttiiliasento tiedon.

5.1.3 Kompressori

Demovaunu prosessin kompressorina toimii M-100. Sen avulla luodaan paineilma venttiileille FV-100 ja PV-100.

5.1.4 Kiertovesipumppu

Demovaunu prosessin kiertovesipumppuna toimii P-100, joka pumppaa nestettä vakionopeudella. Kompressori M-100 on oltava käynnissä 15 sekuntia ennen kuin pumppu voidaan käynnistää.

5.1.5 Painesäädin

Demovaunu prosessin painesäätimenä toimii PIC-100. Se säätää venttiiliä PV-100 operaattorin asettaman asetusarvon mukaan. Paine voi olla 0,20–0,60 bar. Painesäädin menee lukitukseen, jos virtaussäädin FIC-100 menee automaatile, ja ohjausarvoksi tulee 100 %. Kompressori M-100 on oltava käynnissä 15 sekuntia ennen kuin säädin voi toimia.

5.1.6 Paineventtiili

Demovaunu prosessin painesäätöventtiilinä toimii PV-100. Ohjausarvon antaa PIC-100-painesäädin. Piiri antaa reaaliaikaisen venttiiliasento tiedon.

5.1.7 Lämpötilanmittaus

Demovaunu prosessin lämpötilanmittauksena toimii TT-100. Piiri antaa prosessin nesteen lämpötilan virtausmittauksen FIC-100 jälkeen.

5.2 PI-kaavio

PI-kaavio (putkitus ja instrumentointi) tuotettiin CADS Planner -ohjelmalla. CADS Planner on suomalainen CAD-pohjainen suunnitteluohjelma. Ohjelman avulla voidaan suunnitella erilaisia toteutuksia niin sähkö kuin myös LVI-alalle. (12.)

Alkuperäisessä työssä ei ollut tuotettu PI-kaaviota, joten se luotiin nyt. Prosesin putkisto toimii suoraan pohjana kaaviolle, johon lisättiin mittaukset ja toimitteet. PI-kaavio löytyy liitteestä 5.

5.3 Sähkökaavio

Alkuperäisessä työssä ei myöskään ollut tuotettu sähkökaaviota demovaunusta. Sähkökaavio tuotettiin CADS Planner -ohjelmalla. Sähkökaavio on tärkeä myöhemmää varten, jos esimerkiksi pitää etsiä vaunusta vikaa, joka johtuu sähkönsaannista. Myös turvallisuuden kannalta on hyvä tietää, miten sähköistys on tehty vaunussa. Huonoja puolia sähköistyksen toteutuksessa on, että suojalaitteena toimii pelkästään vikavirtakytkin. Se on hyvä ihmissuojana, muttei laitesuojana. Niiden suojana pitäisi olla tavallinen sulake tai automaattinen katkaisija. Sähkökaavio löytyy liitteestä 6.

5.4 Väyläkuva

Demovaunun väylärakenteesta tuotettiin myös kuva. Väyläkuvalle kuvataan, miten erilaisissa prosesseissa väylät rakentuvat, millä väylätekniikalla ne on toteutettu ja mitä laitteita eri väylät sisältävät. Väyläkuva toteutettiin Microsoft Excel -ohjelmalla käyttäen pohjana vanhaa työtä Valmetilla. Väyläkuva löytyy liitteestä 7.

5.5 Kenttäkuva

Vaunusta tuotettiin kenttäkuva. Sillä piirretään kytkentäpiirustukset I/O-korteilta kenttälaitteille. Kuvasta nähdään johtimen ja liittimen tarkkuudella väylärakenne. Kuva tuotettiin LcCAD-ohjelmalla (Loop Circuit diagram CAD), joka kuuluu Valmet DNA -suunnittelujärjestelmään. Kenttäkuvaa voidaan tarkastella liitteestä 8.

5.6 Järjestelmäkuva

Koestustilasta löytyy järjestelmäkuva. Se on tuotettu Valmet DNA Network Designer -ohjelmalla. Järjestelmäkuvan avulla havainnollistetaan, miten verkko rakentuu esimerkiksi toimistossa. Tässä tapauksessa siitä nähdään koestustilan rakennelma. Kuvasta nähdään, missä kaapissa sijaitsevat tarvittavat asemat ja

miten niiden yhteydet rakentuvat. Lyhenteet ovat asemien ja kaappien yksilölliset nimet. Asema AB01 sijaitsee kaapissa RK03. Asemalta löytyvät back up- (AB01), operointi- (A1O1), hälytys- (A1A1) ja diagnostiikkasolmut (AD01, AD02). Näiden solmujen avulla varmistetaan varsinainen prosessiasema esimerkiksi vikatilanteissa, operoidaan prosessia, suoritetaan hälytykset ja diagnosoidaan prosessia. Solmuista tarkempaa tietoa löytyy Valmet DNA -manuaalista. (13.)

Prosessin ja kenttäväylän kontrollointiin tarkoitettu asema AP01 sijaitsee kaapissa RK03. Aseman vastuulla on prosessi hallinta, esimerkiksi erilaiset mitaukset ja ohjaukset sekä myös kenttäväylän hallinta.

Sovelluspalvelin TEA1 ei sijaitse koestustilassa vaan kahvihuoneen puolella työskentelytilasta. Palvelin toimii virtuaalisesti. Tämä mahdollistaa useamman järjestelmän samalla koneella. Sovelluspalvelimelta löydetään kaikki sovellukset, jotka liittyvät prosessiin. Järjestelmäkuva on liitteessä 9.

5.7 Sovellukset

Kaikki sovellukset tuotettiin Valmet DNA:n FbCAD-ohjelmalla (Function Block Computer Aided Design). Se on työkalu, jonka avulla suunnitellaan toimintalohko diagrammeja esimerkiksi prosessinhallinnalle, sekvensseille jne. Se tarjoaa toimintalohkoja kontrollointiin kaikille tasoille. Ohjelman avulla voidaan ajaa koko laitosta käyttämällä samaa ohjelmointikieltä. Kaikki sovellukset luotiin Valmetin tarjoamien pohjien mukaan. Pohjiin voidaan *Design Member* -komennon kautta määrittää kaikki mahdolliset toiminnot piirille. Työssä lähdöt ja tulot täytyi muuttaa Profibus I/O -kortteihin, joita ei voinut *Design Member* -komennon kautta muuttaa. (14.)

5.7.1 FIC-100

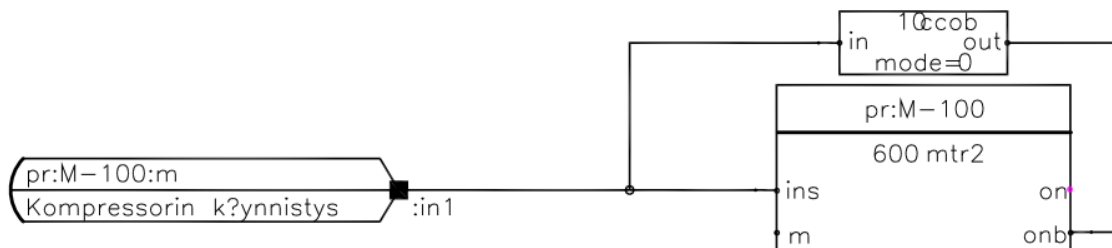
FIC-100 toimii prosessin virtaussäätimenä. Se mittaa virtauksen ja operaattorin asetuksen mukaan säättää virtausventtiiliä asettamaan virtaus haluttuun arvoon. FIC-100-virtaussäätimen sovellus löytyy liitteestä 10.

5.7.2 FV-100

FV-100 toimii prosessin virtaussäätöventtiilinä. Se säätyy virtaussäätimen antaman ohjausarvon mukaan. Piiri mittaa venttiilin asennon, eli se on vain analogimittauspiiri. Itse ohjaus tapahtuu virtaussäädin piirissä. FV-100-virtausventtiilin sovellusta voidaan tarkastella liitteestä 11.

5.7.3 M-100

M-100 toimii prosessin kompressorina, joka tuottaa paineilman venttiileille. Kompressorin käynnistetään releen avulla, mikä tarkoittaa sitä, ettei ole tarjolla normaaleja moottorin lähtöjä ja tuloja esimerkiksi taajuusmuuttajaa. Tämän takia sovellukseen luotiin tarvittavia muutoksia, jotta kompressorin saadaan käynnistettyä moottorin kuvakkeesta käyttöliittymässä pelkästään binäärilähdöllä sekä käyttöliittymä esittäisi moottorin käynnissä olon. Muutos näkyy kuvassa 7. M-100-kompressorin sovellus on liitteessä 12.



KUVA 7. Moottorisovelluksen muutos

5.7.4 P-100

P-100 toimii prosessin kiertovesipumpuna. Se pumpkaa prosessissa nestettä vakionopeudella. Pumppu käynnistetään releen avulla, mikä tarkoittaa sitä, ettei ole tarjolla normaaleja moottorin lähtöjä ja tuloja, eli tilanne on sama kuin kompressorin sovelluksessa. Muutos tehtiin sovellukseen samalla lailla kuin kompressorin sovellukseen, jotta pumppu voidaan käynnistää käyttöliittymästä sekä sen tilaa voidaan monitoroida. P-100-kiertovesipumpun sovellus löytyy liitteestä 13.

5.7.5 PIC-100

PIC-100 toimii prosessin painesäätimenä. Se mittaa paineen ja operaattorin asetuksen mukaan säättää paineventtiiliä asettamaan paine haluttuun arvoon. Jotta saadaan isompi paine prosessiin, on paineventtiiliä pienennettävä. Tämä tarkoittaa ohjausarvon kääntämistä. *Design Member* -komennosta löytyy ohjausarvon kääntämiselle attribuutti. Liitteessä 14 on PIC-100-painesäätimen sovellus.

5.7.6 PV-100

PV-100 toimii prosessin painesäätöventtiilinä ja säätyy painesäätimen antaman ohjausarvon mukaan. Piiri mittaa venttiilin asennon, eli se on vain analogimittauspiiri. Itse ohjaus tapahtuu painesäädin piirissä. PV-100-paineventtiilin sovellus löytyy liitteestä 15.

5.7.7 TT-100

TT-100 toimii prosessin lämpötilanmittauksena, joka mittaa reaaliaikaisesti nesteen lämpötilaa prosessissa. Sovellus on vain analogimittauspiiri. TT-100 lämpötilamittaus sovellus on liitteessä 16.

5.8 Lukitukset

Lukitukset tuotettiin piireille FIC-100, M-100, P-100 ja PIC-100. Lukituspiirien luominen on tärkeää, kun käytetään valmiita Valmetin pohjia. Pääpiirit eivät muuten menisi läpi DNA Explorerin tarkastuksesta latauksen yhteydessä ilman lukituspiiriä. Piirejä muokattiin FbCAD-ohjelmalla. Lukituksilla estetään piirin toiminta tilanteissa, jossa se ei ole haluttu. Lukituksia käytetään myös parantamaan turvallisuutta prosesseissa.

5.8.1 FIC-100L

FIC-100L on virtaussäätimen FIC-100 lukituspiiri. Lukituksena toimii kompressorin, jonka täytyy olla käynnissä 15 sekuntia, ennen kuin piiriä voidaan operoida. Toisena lukituksena on piirin PIC-100 automaattivalinta. Tällä estetään

molempien säätimien toiminta yhtä aikaa, mikä voi tuottaa ristiriita tilanteita piirien välillä. Molempien lukitusten mukaan piiri ajetaan manuaalitilaan. Lukituspiiri sisältää myös pakko-ohjauksen PIC-100-piirin automaattivalinnasta. Tällöin virtausventtiili ajetaan 50 % asentoon. FIC-100L-lukituspiiri löytyy liitteestä 17.

5.8.2 M-100L

M-100L on kompressorin M-100 lukituspiiri. Siinä ei ole yhtään lukitusta, joka estäisi sen toimintaa. Lukituspiiri on kuitenkin luotava, kuten edellä mainittiin, jotta pääpiiri menisi läpi tarkastuksessa latauksen yhteydessä. M-100L-lukituspiiri löytyy liitteestä 18.

5.8.3 P-100L

P-100L on kiertovesipumpun P-100 lukituspiiri, jonka ainoana lukituksena on kompressorin käynnissä olo. Sen aikaraja on 15 sekuntia. P-100L-lukituspiiriä voidaan tarkastella liitteestä 19.

5.8.4 PIC-100L

PIC-100L on painesäätimen PIC-100 lukituspiiri. Lukituksena toimii kompressorin, jonka täytyy olla käynnissä 15 sekuntia, ennen kuin piiriä voidaan operoida. Toisena lukituksena on piirin FIC-100 automaattivalinta. Tällä estetään molempien säätimien toiminta yhtä aikaa, mikä voi tuottaa ristiriita tilanteita piirien välillä. Molempien lukitusten mukaan piiri ajetaan manuaalitilaan. Lukituspiiri sisältää myös pakko-ohjauksen FIC-100-piirin automaattivalinnasta. Tällöin paineventtiili ajetaan 100 % asentoon. PIC-100L-lukituspiiri on liitteessä 20.

5.9 Käyttöliittymä

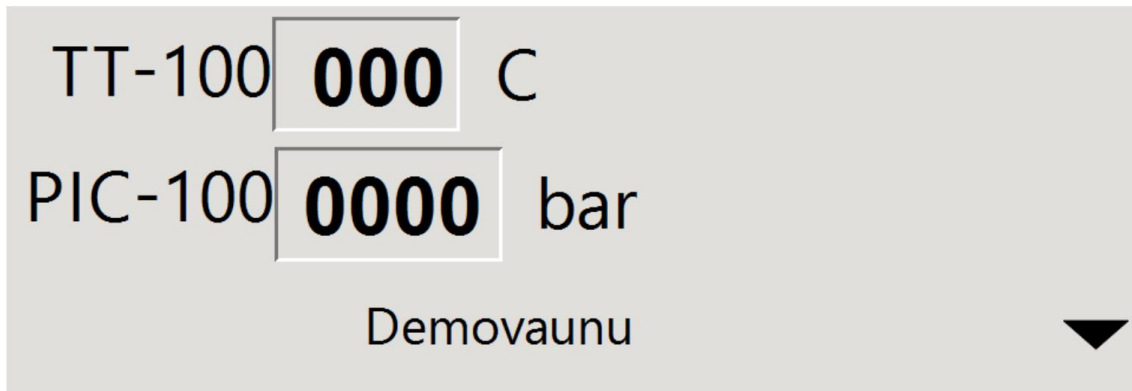
Prosessin käyttöliittymä luotiin Valmet DNA Picture Designer -ohjelmalla. Se on WYSIWYG (what you see is what you get) -periaatteella toimiva kuvansuunnittelutyökalu. Sen avulla voidaan helposti luoda prosessia kuvaavia käyttöliittymiä. Käytössä on laaja kirjasto laitteita, tankkeja, putkilinjoja ja muita prosessiin liittyviä komponentteja. (14.)

5.9.1 Pääkäyttöliittymä

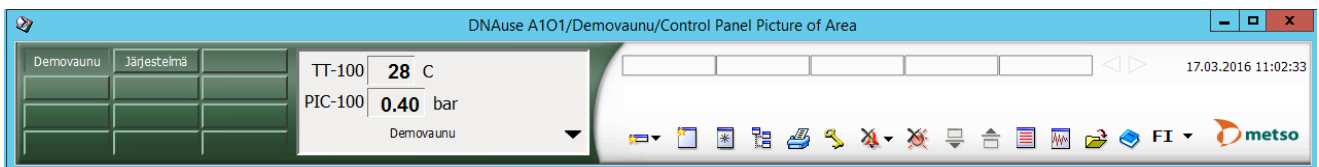
Pääkäyttöliittymän taustakuvaksi otettiin oikea kuva demovaunusta. Näin saatiin täysin realistinen kuva prosessista eikä putkistoja tarvinnut alkaa piirtämään erikseen. Demovaunusta otettiin kuva ja se liitettiin Picture Designer -ohjelmaan symbolinlisäyskomennon avulla. Kuvan päälle asetettiin kenttälaitteet. Pääkäyttöliittymä löytyy liitteestä 21.

5.9.2 Lisäikkunat

Käyttöliittymään sisällytettiin myös lisäikkuna, joka tarjoaa välitöntä tietoa prosessista. Lisäikkunan avulla voidaan myös helposti navigoida käyttöliittymistä toisiin, jos saatavissa on monia. Tässä työssä jatkuvassa tarkkailussa on prosessin lämpötila ja paine. Lisäksi voidaan vaihtaa näkymää pääkäyttöliittymästä hälytysikkunaan, josta nähdään kaikki prosessin hälytykset kattavine tietoineen. Kuvassa 8 on erikseen luotu Vaunu Overview -kuva. Kuvassa 9 nähdään luotu lisäikkuna Control Panel -ikkunan yhteydessä. Tämä Control Panel -ikkuna aukeaa käyttöliittymäikkunan yläpuolelle.



KUVA 8. Vaunu Overview



KUVA 9. Control Panel -ikkuna.

5.10 Väylän konfigurointiohje

Työhön luotiin tarkempi konfigurointiohje Profibus-väylälle. Ohjeessa käydään askel askeleelta läpi, miten DP- ja PA-väylät konfiguroidaan yhteensopiviksi Valmet DNA -järjestelmään. Ohjeessa on konfigurointia havainnollistavia kuvia jokaisesta askeleesta. Sitä voidaan hyödyntää myös eri työssä sekä opetus käytössä. Ohjetta voidaan kokonaisuudessaan tarkastella liitteestä 22.

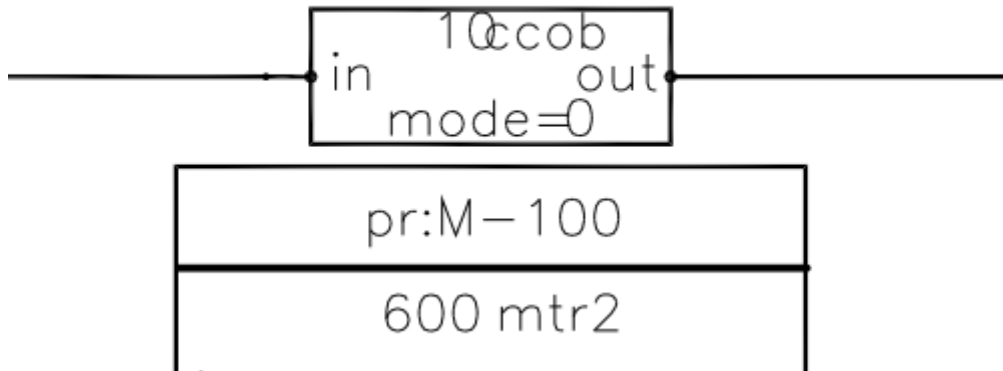
5.11 Demovaunun ajo-ohjeet

Demovaunun ajo tarvitsee alustavia toimenpiteitä sekä tarkastuksia.

1. Tarkista, että verkkolaitteet ovat päällä kaapissa RK03 ja RK01.
2. Käynnistä asema AB01.
 - a. Tarkista, että solmut AB01, A1O1, AD01 ja AD02 käynnistyvät.
 - b. Asemaan saadaan etäyhteys toimistoverkosta tai paikallisen näytön ja näppäimistön sekä hiiren avulla.
3. Käynnistä sovelluspalvelin TEA1
 - a. Pyörii virtuaalisesti ja siihen saadaan yhteys RemoteDesktopin avulla toimistoverkosta.
4. Käynnistä asema AP01
 - a. Tarkista etäyhteyden avulla, että solmut ovat käynnistyneet.
5. Yhdistä demovaunu sähköverkkoon.
6. Liitä demovaunu Profibus-kaapelilla aseman AP01 kenttäväylään m4.
7. Tarkista Profibus-kenttäväylän toimivuus ja ajokuvasta toimivuus Valmet DNA:lla TEA1 palvelimelta.

Kompressorin heikentyneen tehon vuoksi täytyy käyttää ulkoista paineilmaa, jotta venttiilit toimivat oikealla nopeudella. Vaunu sisältää liittimen ulkoiselle paineelle, joka sijaitsee samassa lokerossa kuin pumppu ja kompressori. Tämän jälkeen ei ole tarvetta käyttää kompressoria vaan sen käynnistäminen voidaan ohittaa tekstibuggeri-ohjelman avulla. Tekstibuggeri-ohjelmalla voidaan muuttaa ohjelmasta attribuutteja ja mittausarvoja myös ajon aikana. Käynnistyskomennon eteneminen lähtöön katkaistaan muuttamalla kopiointilohkon kopiointiehtoa.

Kopiointiehdoksi laitetaan 1, eli Mode-attribuutti muutetaan, jolloin lohko ei kopioi uutta arvoa eteenpäin. Kopiointilohko näkyy kuvassa 10.



KUVA 10. Kompressorin kopiointilohko

Nyt prosessi on käynnistysvalmis. Ajo-ohjeet löytyvät liitteestä 23.

6 FIELD DEVICE MANAGER

Field Device Manager on Valmet DNA -järjestelmän kenttälaitteiden hallintaan tarkoitettu työkalu. Se on FDT- ja DTM-pohjainen (Field Device Tool, Device Type Manager) sovellus. FDM on koostettu Metso DNA -suunnitteluympäristössä kenttälaitteiden konfigurointia, parametrien määrittämistä, käyttöönottoa, diagnostiikkaa, huoltoa ja kunnonvalvontaa varten. (15, s. 4.)

FDM-konsepti koostuu kahdesta tuotteesta. Nämä ovat Field Device Manager, jota käytetään laitteiden konfigurointiin, ja Field Device Condition Monitoring, jota käytetään laitteiden kunnonvalvontaan. Kaikkiin Valmet DNA:han liitettyihin Profibus- ja Hart-laitteisiin saadaan yhteys FDM-työkalun avulla. Laittekonfigurointi perustuu FDT- ja DTM-teknologiaan. FDM:n ja CM:n käyttöön liittyy alustavia asetuksia ennen käyttöä. Tarkempaa tietoa asetuksista löytyy käyttöohjeesta. (15, s. 11.)

Automaatioprosesseissa on yleensä aina eri valmistajien ja eri väyläprotokollia käyttäviä kenttälaitteita. Näitä laitteita otetaan käyttöön, diagnosoidaan ja konfiguroidaan eri valmistajien työkaluilla. FDT-teknologian avulla kenttälaitteita voidaan käsitellä yhdenmukaisesti. Laitteita voidaan käsitellä FDT-kehyssovelluksella DTM:n kautta. Jokaisella laitteella on oma DTM, joka toimitetaan normaalisti laitteen mukana. (15, s. 4.)

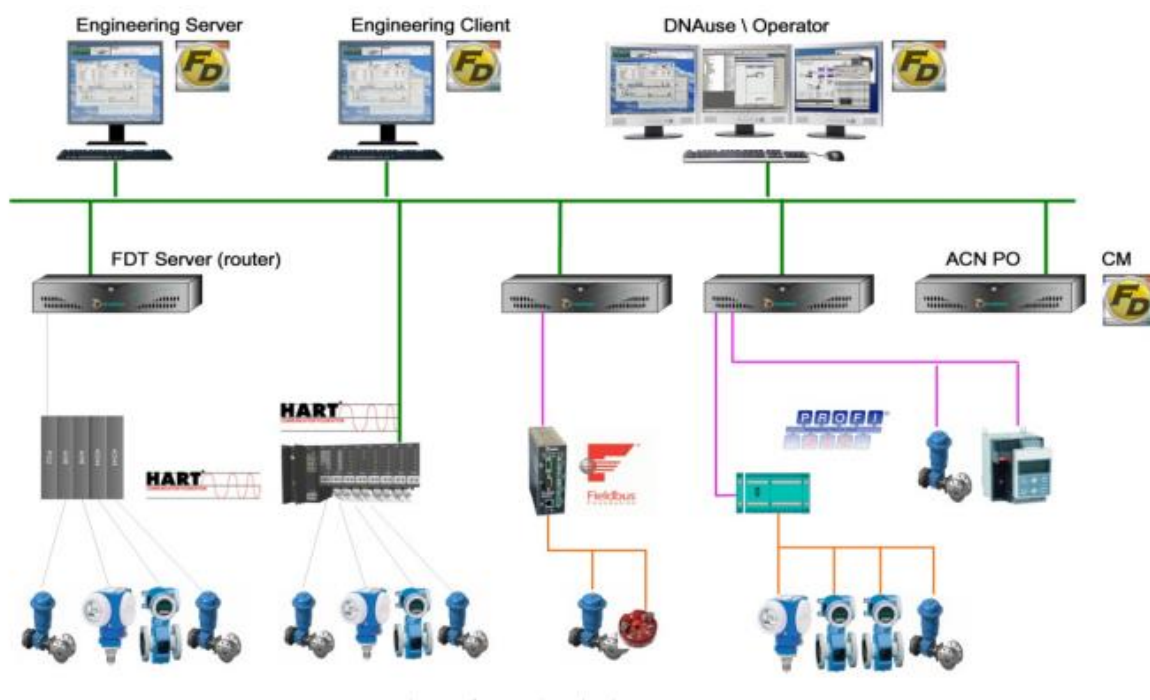
6.1 Käyttöympäristö

FDM-kunnonvalvontaa ja -sovelluksen DTM-konfigurointia voidaan tehdä yhdellä koneella. Suorituskykyasia täytyy ottaa huomioon. Useiden satojen laitteiden valvonta ja samanaikainen DTM:n aktiivinen käyttö saattavat viedä runsaasti koneen suorituskyvystä sekä muistikapasiteetista. Tämän takia on hyvä, että on erillinen kunnonvalvontapalvelin. FDM tukee seuraavia väyläprotokollia:

- Hart-laitteita, jotka on kytketty Valmet DNA I/O-kortteihin
- Hart-laitteita, jotka on kytketty Valmet DNA:han Valmetin erillisellä Hart-gatewaylla

- Profibus DP- ja PA -laitteita, jotka on kytketty Valmet DNA:han SST PFB3 PCI -masterliityntäkorteilla
- Foundation Fieldbus H1- ja HSE -laitteet, jotka on kytketty Valmet DNA:han Valmet DNA FF -standardiratkaisulla. (15, s. 7.)

Kuvassa 11 nähdään tuettujen kenttälaitteiden kytkentätavat.



KUVA 11. Tuettujen kenttälaitteiden kytkentätavat (15, s. 8)

Suunnittelupalvelin ja suunnittelutyöasemat muodostavat Valmet DNA -suunnittelu ympäristön selkärangan. Palvelimelle on tallennettu kaikki suunnittelutieto. Tätä tietokantaa FDM käyttää laitekonfiguraatietojen tallentamiseen. Kaikkia tallennettuja suunnittelutietoja ja dokumentteja hallitaan DNA Explorer -työkalun avulla, minkä takia se toimii myös kenttälaitteiden hallintatyökaluna. (15, s. 8.)

FDT-palvelin on Valmet DNA:n ohjelmistokomponentti, joka toimii viestien välittäjänä FDM-sovelluksen ja Valmet DNA:n prosessinohjauspalvelimien välillä. FDM-ohjelman online-kommunikointia varten on FDT-palvelin oltava asennettuna Valmet DNA -verkkosolmuun. Palvelin on kahdennettavissa. (15, s. 9.)

6.2 DNA Explorerin rooli

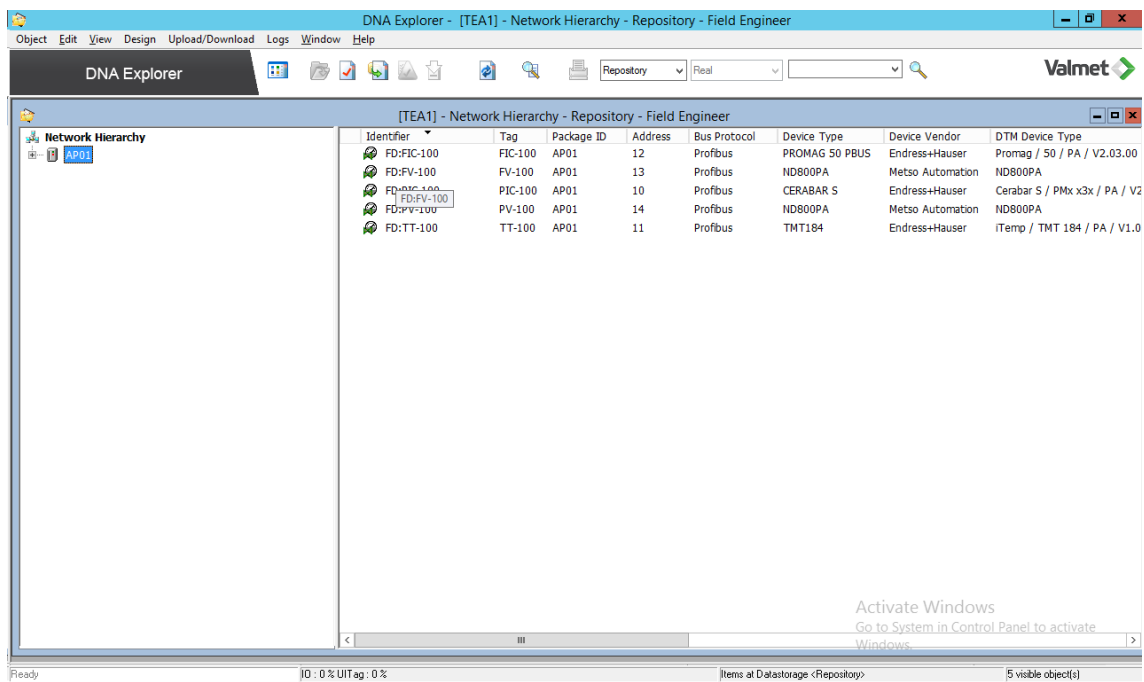
DNA Explorerissa on mahdollisuus käyttää kahta eriä tehtäväprofiilia. Toinen on Application Engineer (sovellussuunnittelija) ja toinen Field Engineer (kenttälaitesuunnittelija). Molemmille profiileille on erikseen määritettävissä näytettävät suunnitteluoliot. Oletuksena on, että Field Engineer -profiilissa näkyy vain kenttälaiteliot. (Tähän profiiliin keskitytään tässä kappaleessa.) (15, s. 12.)

Kuten edellä mainittiin, kenttälaitteet näytetään DNA Explorerissa kenttälaiteliolinoina. Ne luodaan skannaamalla Valmet DNA -verkkoa. Näillä oliolla on yhteinen joukko read only -attribuutteja. Nimi- ja kuvausattribuutit ovat muokattavissa dokumentointia varten ja sitä voidaan muokata Properties-ikkunan kautta. Loput attribuutit luetaan laitteesta. Jokaisella laitteella on yhteisiä attribuutteja, joista lista löytyy käyttöohjeesta. (15, s. 12.)

DNA Explorerissa on neljä eri näkymää suunnitteluolioille. Nämä ovat

- prosessialuehierarkia
- pakettihierarkia
- listahierarkia
- verkkohierarkia. (15, s. 15).

Laiteliolia voidaan käsitellä jokaisessa hierarkiassa, mutta verkkohierarkia on pääasiassa suunniteltu niiden hallintaan. Kuvassa 12 nähdään työn laiteoliot verkkohierarkianäkymässä. Kuvassa vasen puoli esittää Valmet DNA -verkon todellinen topologiarakenne. Hierarkia perustuu suunnittelutietokannan tietoihin. Kaikki verkkotopologiatasot näytetään puunäkymänä. Kuvassa oikealla puolella nähdään valitun verkkotopologiatason laiteoliot. Jokaiselle laiteoliolle on määritetty valikoima eri toimintoja. Nämä ovat käytettävissä ponnahdusvalikon kautta. Tarkempaa tietoa laitekomennoista saa käyttöohjeesta. (15, s. 15.)



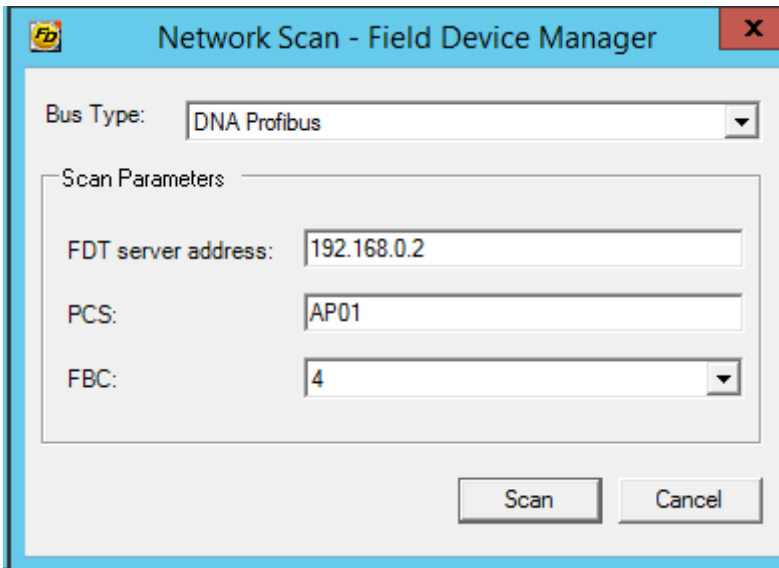
KUVA 12. Verkkohierarkia näkymä

6.3 Käyttö

Tässä luvussa käydään läpi kunnonvalvontaohjelman käyttöä. Ensin käydään läpi laiteolion luonti DNA Exploreriin. Tämän jälkeen voidaan laitetta käsitellä eri tavoin esim. konfiguroida ja muuttaa attribuutteja. Sitten käydään läpi laitteen lisääminen kunnonvalvontaan. Lisäyksen jälkeen laitteiden tiloja voidaan monitoroida Field Condition Monitoring -ohjelman avulla. Esitetään myös esimerkki viasta.

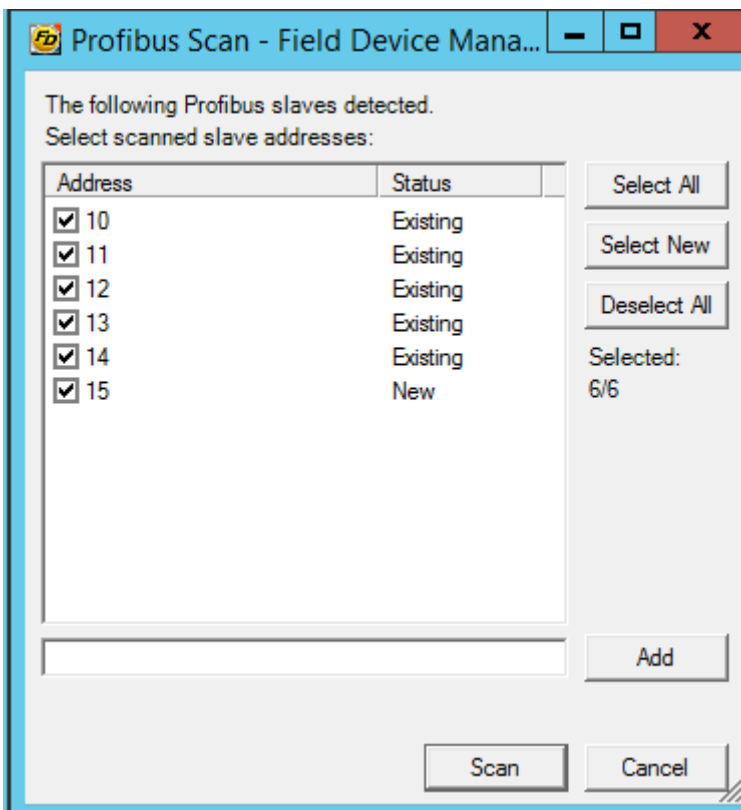
6.3.1 Laitteolion luonti

Laitteolion luominen aloitetaan verkkoskannauksella. Se käynnistetään DNA Explorerissa verkkohierarkia näkymässä valikkokomennolla *Scan Network*. Skannattava alue määritetään valinnan avulla (kuva 13).



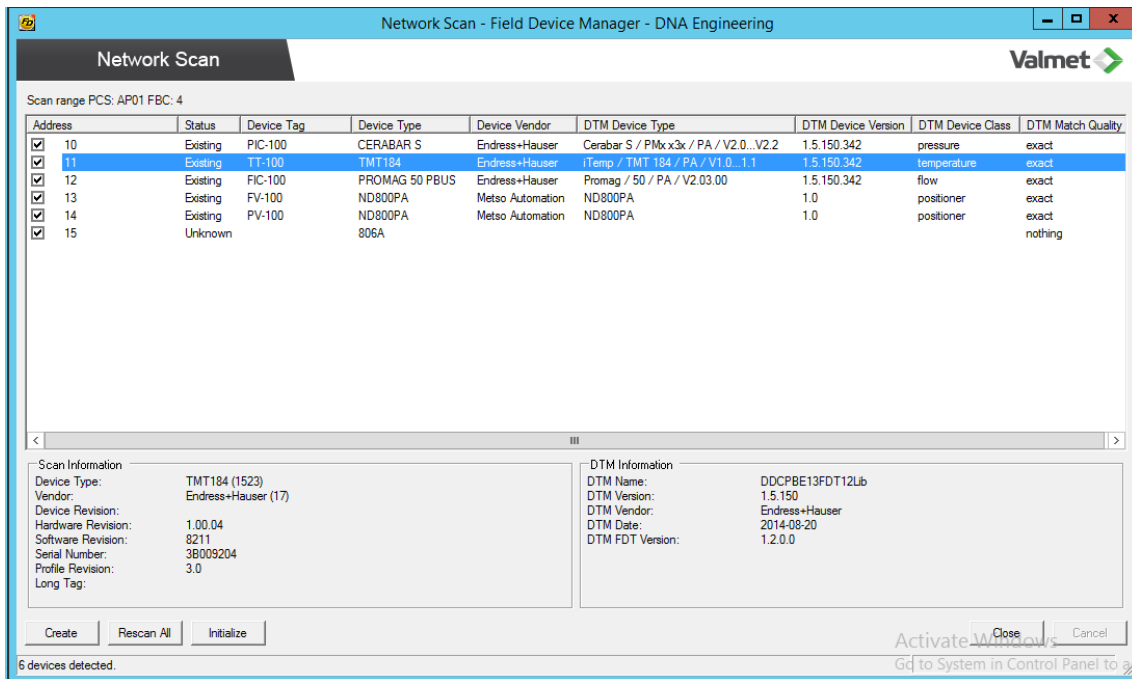
KUVA 13. Network Scan

Alueen valitsemisen jälkeen valitaan Scan-komento, jolloin näkymä vaihtuu kuvan 14 kaltaiseksi.



KUVA 14. Laiteosoite skannauksen valinta

Tästä ikkunasta voidaan valita, mitkä löydetyt laiteosoitteet skannataan. Skannauksen tulos näkyy kuvassa 15.



KUVA 15. Skannauksen tulos

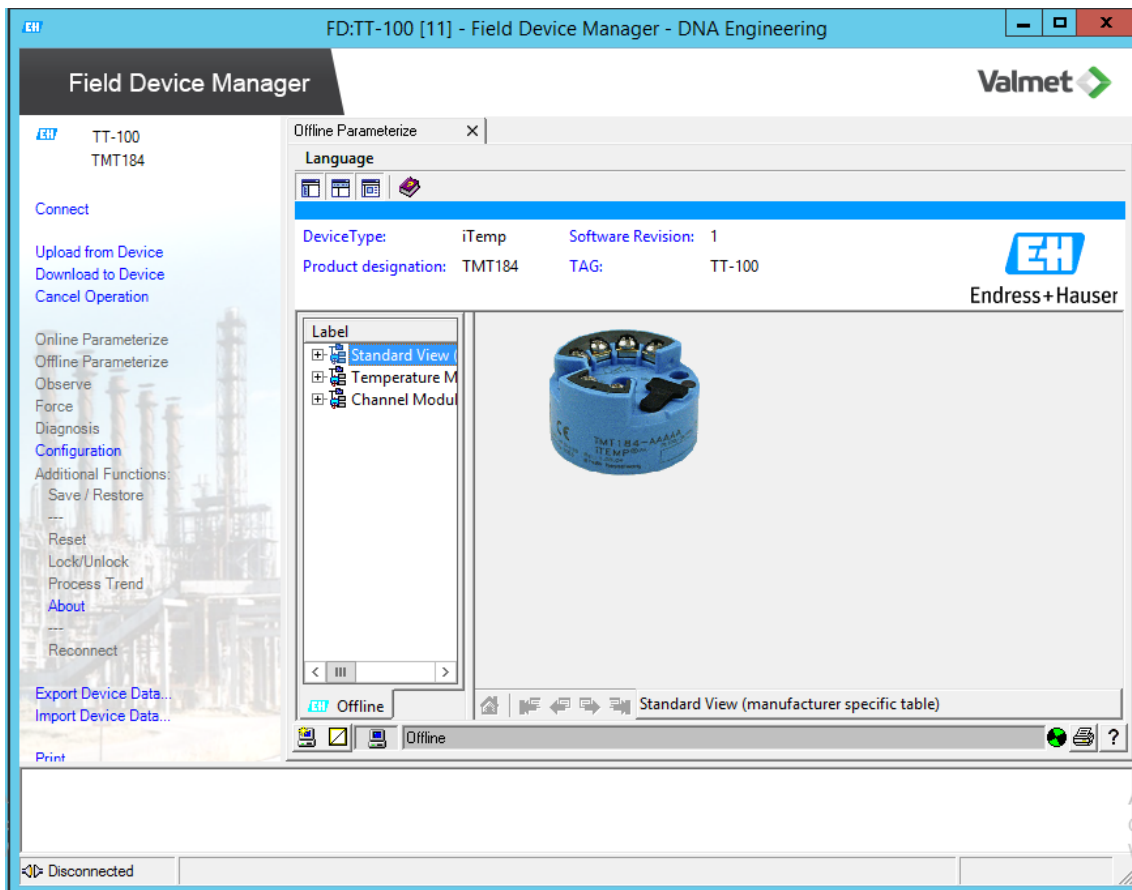
Tässä ikkunassa nähdään jokaisen löydetyn laitteen tiedot esim. laitteen nimi (Device Tag), laitteen tyyppi (Device Type) jne. Status-kenttä kertoo laitteen tilan verrattuna suunnittelutietokannan laiteoliotietoon. Selitykset eri tiloille näkyvät kuvassa 16. (15, s. 31.)

- **New**
Täysin uusi kenttälaite. Suunnittelutietokannassa ei ole laitetta samalla osoitteella.
 - Luo uusi laiteolio tietokantaan.
- **Existing**
Laite, jolla on sama sarjanumero, on jo suunnittelutietokannassa samalla osoitteella.
 - Ei vaadittuja toimenpiteitä.
- **Changed Similar Type**
Suunnittelutietokannassa on jo samalla osoitteella laite, jolla on sama tyyppitunnus mutta eri sarjanumero.
 - Laite korvataan vastaavalla tyyppillä. Luo laiteolio uudelleen tietokantaan.
- **Changed New Type**
Suunnittelutietokannassa on jo samalla osoitteella laite, jolla on eri tyyppitunnus ja sarjanumero.
 - Laite korvataan eri laitetypillä. Luo laiteolio uudelleen tietokantaan.
- **Unknown**
Tarvittavia vertailutietoja ei ole saatavilla.
 - Toimintoja ei käytettävissä.

KUVA 16. Status-kentän tilatiedot (15, s. 31)

Laitteille on määritettävä sopiva DTM ja laitetyyppi. Ohjelma hakee sopivaa DTM:ää DTM Catalog -tiedoista. Jos soveltuvia DTM-laitetyyppejä löytyy useita, on käyttäjän valittava näistä yksi. Käyttäjä hyväksyy skannauksen tuloksen ja tuo laiteoliot suunnittelutietokantaan komennolla *Create*. Tässä tapauksessa osoitteessa 15 sijaitsevaa laitetta ei oteta mukaan. Tämä johtuu siitä, että osoitteessa sijaitsee ET-200S, jollei ole tarvittavaa DTM-laitetyyppejä. Luomisen jälkeen luodut laiteoliot näkyvät DNA Explorerin verkkohierarkia näkymässä luvussa 6.3 sijaitsevan kuvan 12 kaltaisesti. (15, s. 32.)

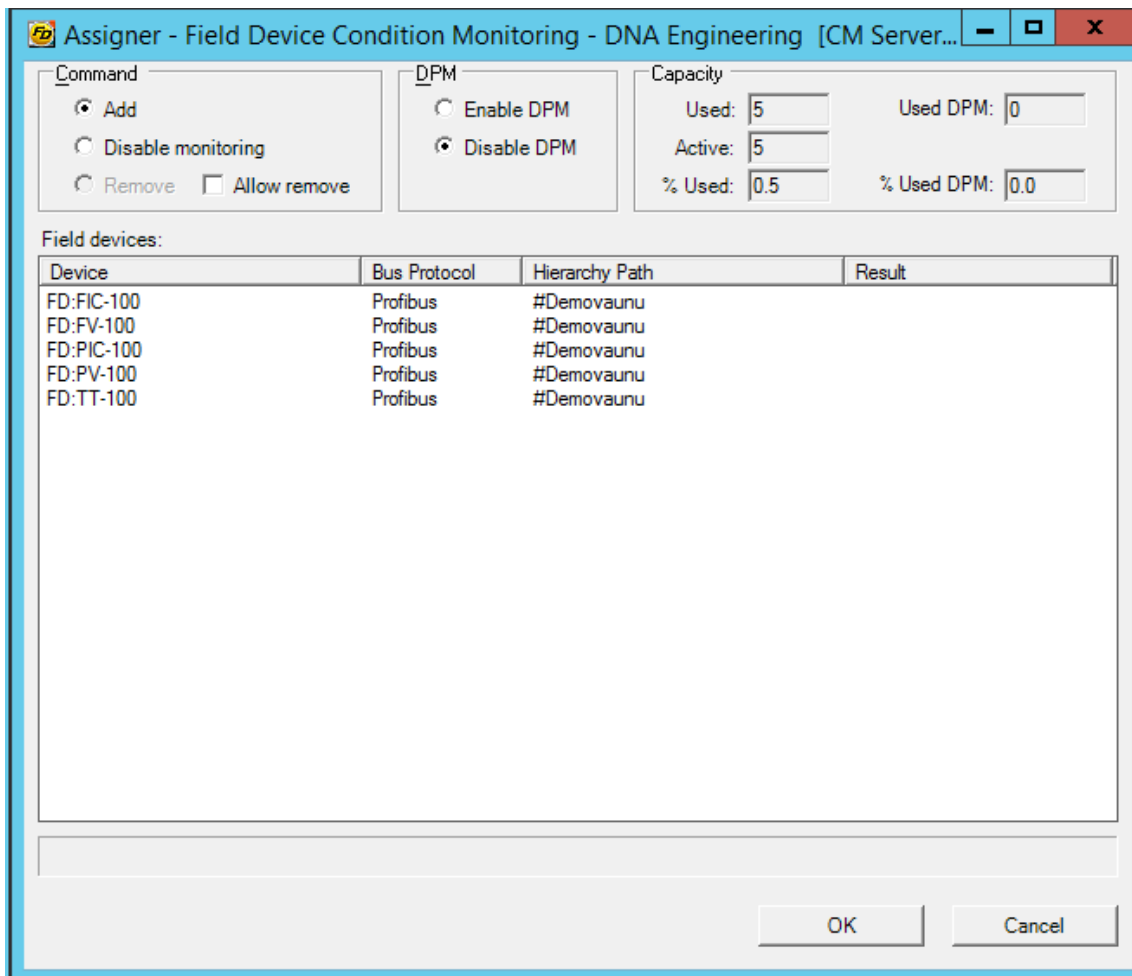
Tämän jälkeen väylältä löydetyistä laitteista on luotu laiteolio suunnittelutietokantaan. Luotuja laiteolioita voidaan muokata avaamalla laite valikkokomennolla *Open*. Esimerkki avautuvasta käyttöliittymästä on kuvassa 17, jossa näkyy TT-100-lämpötilamittarista avautuva näkymä. Laitteeseen voidaan avata Online-yhteys, jolloin päästään muokkaamaan laitteen attribuutteja. Tarkempaa tietoa käyttöliittymän käytöstä löytyy manuaalista (15, s. 34).



KUVA 17. TT-100 laite-DTM käyttöliittymä.

6.3.2 Lisääminen kunnonvalvontaan

Seuraavaksi lisätään laitteet kunnonvalvontaan. Lisääminen aloitetaan valitsemalla DNA Explorerissa halutut laitteet ja valitsemalla komento *Lisää kunnonvalvontaan*. Avautuu kuvan 18 mukainen näkymä.



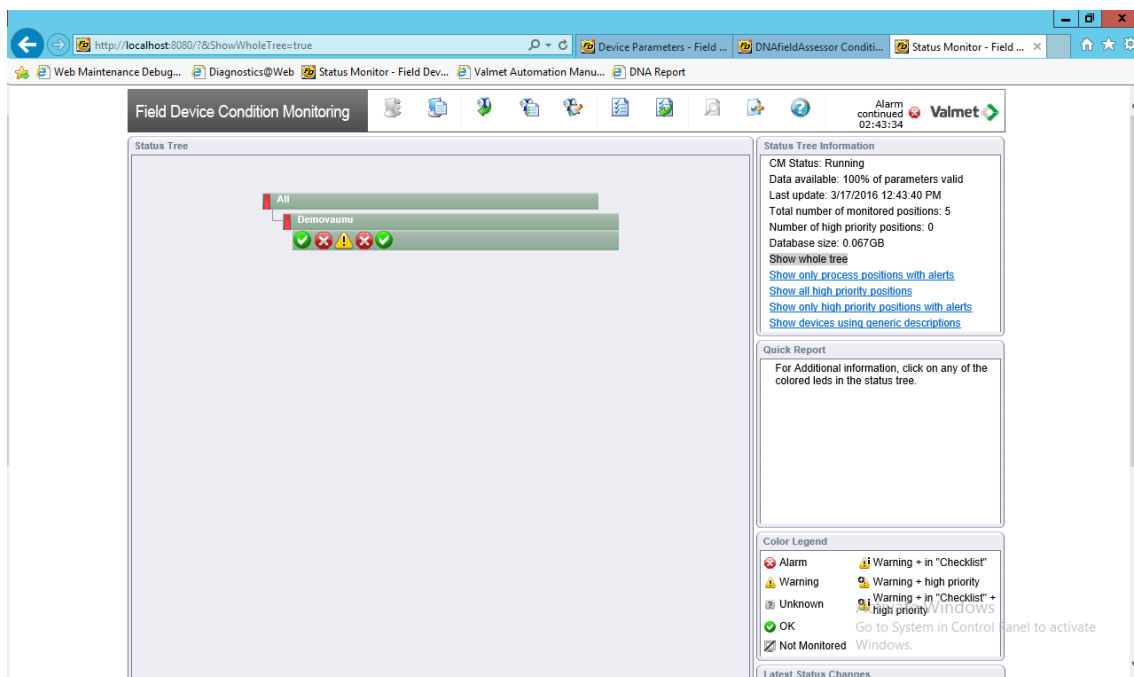
KUVA 18. Laitteiden lisääminen kunnonvalvontaan

Tässä ikkunassa voidaan suorittaa seuraavia komentoja:

- lisätä laite kunnonvalvontaan: *Add*
- pysäyttää laitteen kunnonvalvonta: *Disable Monitoring*
- poistaa laite kunnonvalvonnasta: *Remove*. (15, s. 66.)








Laite voidaan asettaa korkean prioriteetin laitteeksi DNA Explorerissa *CM priority* -komennolla, joka asetetaan arvoon 1 (oletus 0). Tällöin laitetta tarkkaillaan tiheämmin kuin muita laitteita. Tarkempaa tietoa löytyy manuaalista. (15, s. 67.)

Kun laitteet on lisätty kunnonvalvontaan, voidaan niiden tilaa tarkkailla Field Device CM:n verkkokäyttöliittymästä, joka avataan nettiselaimella. Avautuu kuvan 19 mukainen näkymä.



KUVA 19. Field Device CM:n verkkokäyttöliittymä

Puunäkymässä nähdään lisätyt laitteet väylällä ja niiden tilat. Kuvasta 20 nähdään selitykset symboleille.

- 
Fault-merkki (punainen stop-merkki, jossa on rasti) ilmaisee, että laite on vikatilassa.
- 
Function check -merkki (oranssi kolmio, jonka päällä on jakoavain) ilmaisee, että laite on vikatilassa ja se tulee tarkistaa.
- 
Out of specification -merkki (keltainen kolmio, jossa on huutomerkki) ilmaisee, että laite tuntemattomassa vikatilassa.
- 
Maintenance required -merkki (sininen neliö, jossa on öljypullo) ilmaisee, että laite tarvitsee ylläpitoa/huoltoa.
- 
Unknown-merkki (sininen kolmio, jossa on kysymysmerkki) ilmaisee, että prosessi yrittää havainnoida laitteen tilaa, mutta ei jostain syystä kykene tekemään niin. Järjestelmässä voi olla kommunikointiongelman tai sovellus ei ole käynnissä.
- 
OK-merkki (vihreä ympyrä, jossa on tarkistusmerkki) ilmaisee, että laite toimii normaalisti. Huoltotoimia ei tarvita.
- 
Not Monitored -merkki (harmaa ylivedetty neliö) ilmaisee, että käyttäjä on määrittänyt ko. position seurannan ulkopuolelle.

KUVA 20. Käyttöliittymän symboleiden merkitys (15, s. 70)

Tässä näkymässä nähdään monia tietoja laitteista. Status Tree -osion näkymää voidaan vaihtaa Status Tree Information -osiossa, jossa voidaan valita näkymään esim. kaikki laitteet, korkean prioriteetin laitteet jne. Latest status changes -osiesta nähdään viimeisimmät laitteiden tilamuutokset. Quick Report -osiossa saadaan laitteesta pikaraportti, josta saadaan perustietoa vikatilasta ja laitepositiosta. Pikaraportti voidaan tehdä myös prosessialueesta, jossa vikatila on havaittu. Tarkempaa tietoa saa manuaalista. (15, s. 71.)

Kun valitaan laite, voidaan valita erilaisia toimintoja. Area Report -alueraportti näyttää kaikkien laitteiden tilat ja tilahistorian, mitkä ovat valitulla prosessialueella. Sitä päivitetään aina, kun tilamuutos havaitaan laitteella. Device History -laitehistoriaraportti näyttää valitun laitteen tila- ja parametrij historian. Raportti sisältää kaikki ennen raportin luontihetkeä tallennetut tilamuutokset. Raportista esimerkkinä on kuvassa 21 näkyvä lämpötilamittarin TT-100 raportti. Tarkempaa tietoa raporttien sisällöstä löytyy manuaalista. (15, s. 74.)

The screenshot shows the 'Field Device Condition Monitoring' interface. On the left, there is a 'Device Selector' with a tree view showing 'All' and 'Demovaunu'. Below it is a table with columns 'Tag', 'Class', and 'Bus Type'. The main area displays the 'Device History' report for 'Tag: All.Demovaunu.FD:TT-100'. The report includes details such as Manufacturer (Endress+Hauser), Device Model (TMT184), Serial number (3B009204), Device Revision (8211), and Priority (Normal). It also shows the device is 'In Position' and was installed on 2/24/2016 1:41:10 PM. The report was generated on 3/17/2016 1:42:26 PM. Below the report details, there is a 'Report index' with links for '1. Status history' and '2. Parameter history'. A table under '1. Status history' shows the following data:

Date	Status	Device Parameters
3/17/2016 10:01:18 AM	OK	
3/17/2016 10:01:13 AM	Unknown	Condition monitoring is starting

Below the table, there is a section for '2. Parameter history'.

KUVA 21. TT-100 laitehistoriaraportti

Device Parameters -laiteparametriraportti sisältää kaikki laitteelta luettavat parametrit. Näitä parametreja voidaan muokata ilmaisemaan esimerkiksi vikoja eri tavoin kuin yleisesti, eli 0-tila olisi vika ja 1-tila normaalitila. Muokkaus tapahtuu

valitsemalla *Edit View* -kuvake, jonka jälkeen valitaan *Edit Limits* -komento muutettavan parametrin kohdalta ja muutetaan arvo. Esimerkkinä laiteparametriraportti näkymästä on kuvassa 22 lämpötilamittarista TT-100. (15, s. 80.)

The screenshot shows the 'Field Device Condition Monitoring' interface. On the left, there is a 'Device Selector' with a tree view showing 'All' and 'Demovaunu'. Below it is a table of device tags:

Tag	Class	Bus Type
FD_FIC-100	Flow	PA
FD_FV-100	Positioner	PA
FD_FIC-100	Pressure	PA
FD_PV-100	Positioner	PA
FD_TT-100	Temperature	PA

The main display area shows 'Field Device Condition Monitoring' for 'Device Parameters'. It includes the following information:

- Tag: All.Demovaunu.FD:TT-100
- PA/EH/TMT184/EH3x1523.xml
- Manufacturer: Endress+Hauser
- Device Model: TMT184
- Serial number: 3B009204
- Device Revision: 8211
- Priority: Normal
- Device Installed: 2/24/2016 1:41:10 PM
- Status: In Position
- Report Generated: 3/17/2016 1:39:49 PM
- Report time starts: 3/10/2016 1:39:49 PM
- Report time ends: 3/17/2016 1:39:49 PM

Below this information is a table of 'Boolean type parameters':

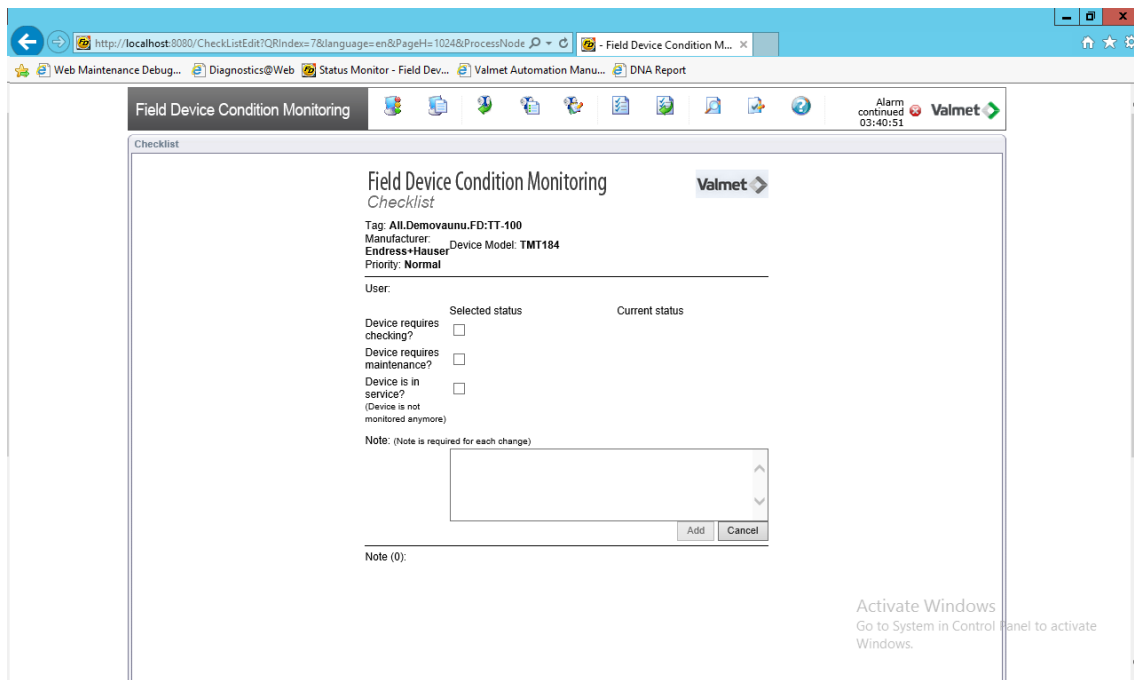
Status	Parameter	Value	On true value	Last Read	Period
OK	Re-Start-Up (coldstart up) carried out	False	OK	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Configuration not valid	False	Warning	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Hardware failure of electronics	False	Alarm	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Hardware failure of the mechanics	False	Alarm	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Self calibration failed	False	Warning	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Maintenance required	False	Warning	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Failure in measurement	False	Alarm	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Memory Error	False	Alarm	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10
OK	Device not initialized (No self calibration done)	False	Warning	3/17/2016 1:39:41 PM	00:00:10

KUVA 22. Device Parameters -laitetarkastuslista

Laitteita voidaan lisätä laitetarkastuslistaan. Se on tarkoitettu tekemään laitteiden hallinta tehokkaammaksi ja mukavammaksi. Laite lisätään laitetarkastuslistaan tulevia huoltotoimia varten. Lista toimii laitteen huoltotöiden listana ja huoltotoimien tallentajana. Lista tarjoaa kolme eri laitetarkastustilaa:

- Laite täytyy tarkastaa (*check required*)
- Laite vaatii huoltoa (*maintenance required*)
- Laite on huollettavana (*in service*). (15, s. 83.)

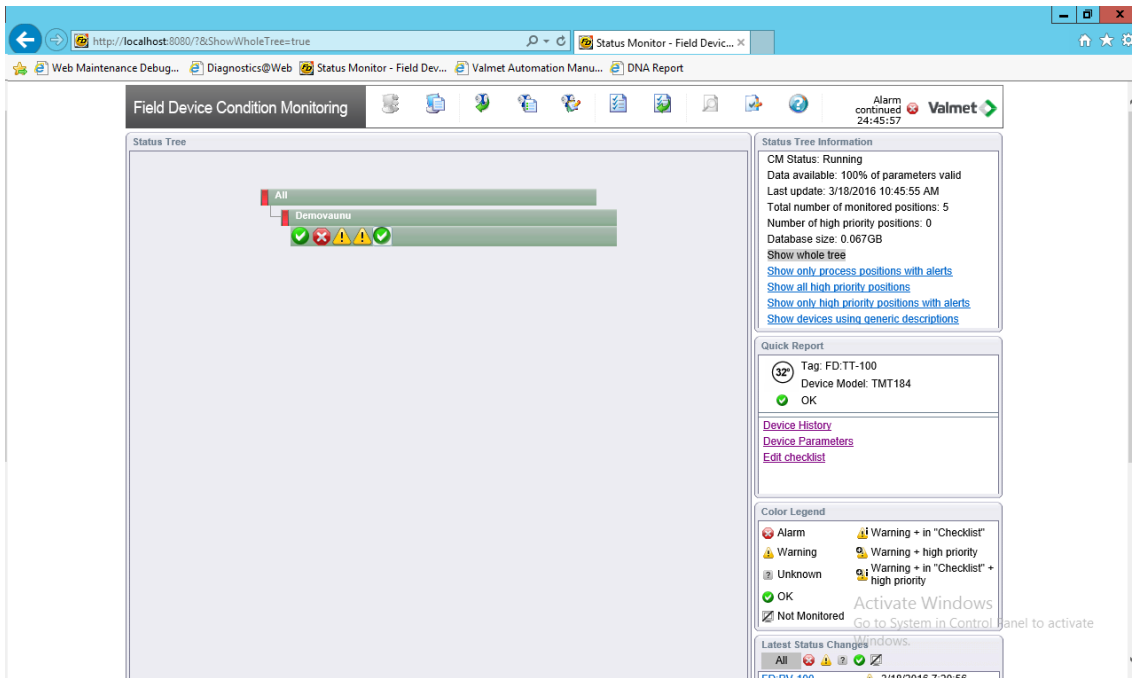
Kuvassa 23 on esimerkkinä lämpötilamittarin TT-100 laitetarkastuslista.



KUVA 23. Laitetarkastuslista

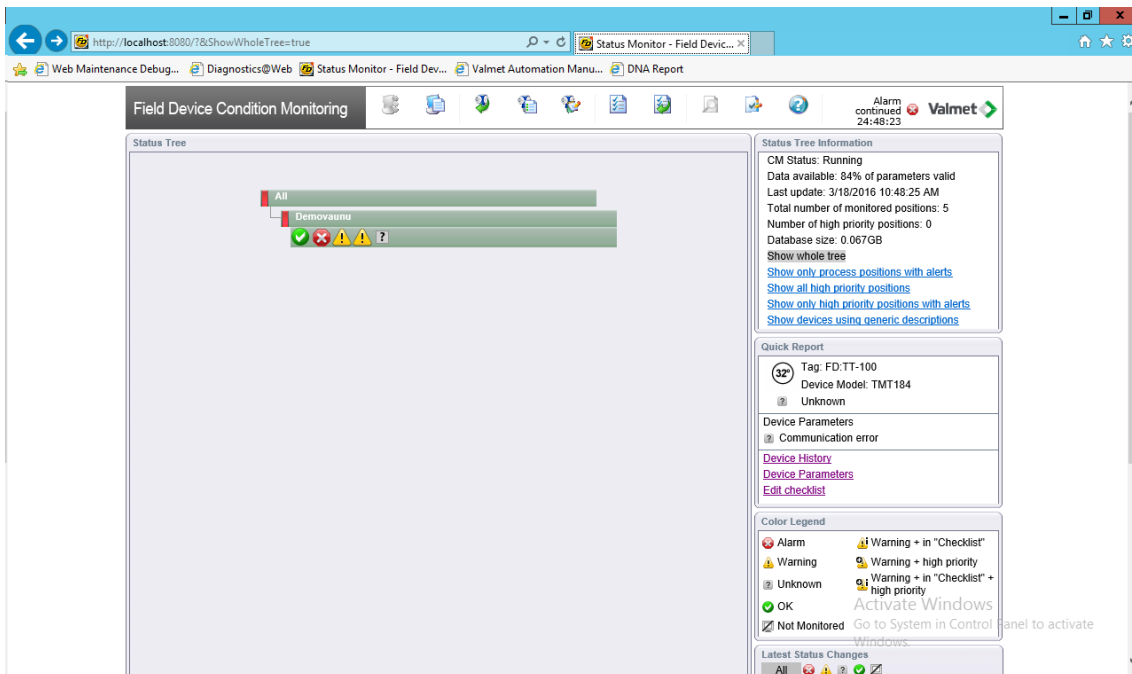
6.4 Esimerkki kunnonvalvontahäiriöstä

Tässä luvussa käydään läpi esimerkki viasta, jonka kunnonvalvonta huomaa ja ilmoittaa. Johtuen riippumattomasta viasta, joka johtuu asetuksista tai käytetystä nettiselaimesta, täytyy jättää huomioimatta venttiileiden FV-100 ja PV-100 sekä painesäätimen PIC-100 vikailmoitukset. Esimerkiksi otettiin lämpötilamittari TT-100. Kuvassa 24 on alkutilanne.



KUVA 24. Alkutilanne

Katkaistiin prosessista sähkött mittarilta irrottamalla laite väylältä, jolloin jännite katosi laitteelta. Tällöin kunnonvalvonta näkymä tuli kuvan 25 mukaiseksi.



KUVA 25. Vika havaittu

Kunnonvalvonta ilmoitti viaksi kommunikointivirheen. Ilmaantuneesta viasta voidaan tehdä sähköposti ilmoitus valitulle sähköpostille. Postin vastaanottaja saa tiedon vian sijainnista ja mahdollisesta aiheuttajasta. Vastaanottaja voi näin lähettää huoltomiehen suoraan oikealle vian lähteelle. Kun vika on korjattu, näkymä palaa kuvan 24 mukaiseksi. Vika ei tarvitse erikseen kuittausta, mutta vian ilmentymä tallentuu historiaan.

6.5 FDM:n hyödyt

Field Device Manager -ohjelmalla on monia hyötyjä. Laitteiden attribuutteja voidaan muokata etänä suunnittelukoneelta, eikä tarvitse käydä paikan päällä laitteen paneelista määrittämässä. Säätimiä voidaan myös virittää FDM-ohjelman avulla. Laitteista voidaan myös tulostaa erilaisia dokumentteja laitteen tiedoista ja muista hyödyllisistä tiedoista. (15.)

Kunnonvalvonta sovelluksella voidaan reaaliaikaisesti tarkkailla laitteen tilaa, muuttaa hälytysrajoja ja tulostaa erilaisia raportteja. Laitteesta saadaan historia-tietoja laitteen tilan ja attribuuttien muutoksista. Vikatilanteista voidaan myös lähettää sähköpostia asetuksissa määrättyihin sähköpostiosoitteisiin. (15.)

7 YHTEENVETO

Työn aiheena oli Valmet Automation Oy:n Kemin toimiston koestustilan modernisointi. Työ oli kaksiosainen.

Ensimmäisessä osassa tehtävänä oli tuottaa koestustilan uusi tilasuunnitelma. Suunnitelman piti sisältää uuden tilajärjestelyn sekä kiinteän työskentelypisteen kuvat ja työskentelypisteen sähkökaavio.

Toisen osan tehtävänä oli modernisoida koestustilaan sijoitettava demovaunu. Vaunun automaatiojärjestelmä oli päivitettävä uusimpaan Valmet DNA:n versioon ja Profibus-kenttäväylä täytyi myös päivittää. Vaunuun oli myös lisättävä Valmetin kunnonvalvonta -ohjelma. Lisäksi vaunu oli dokumentoitava kattavasti.

Tavoitteisiin päästiin hyvin. Koestustilan ja koestuspisteen suunnitelmat saatiin toteutettua. Koestustilan varsinainen tietokoneella työskentelypiste siis siirrettiin toimiston puolelle. Tämä oli parempi vaihtoehto, kun otetaan huomioon talven lämpötilat, jolloin hallin puolella laskee sisälämpötila alhaiseksi työskentelyn kannalta. Koestuspisteen toteutuksessa varsinainen asennus ei ole aivan samanlainen kuin suunnitelmassa. Suunnitelmassa jännitelähteet ovat molemmin puolin, mutta todellisuudessa jännitelähteet ovat samalla puolella. Lisäksi metallihyllyn viereen asennettiin kaapelikouru, johon kaapelit ja johtimet voidaan sijoittaa.

Vaunu saatiin toimintakuntoon. Valmet DNA:ta voidaan esitellä vesiprosessin avulla sekä voidaan esitellä erilaisia käyttöliittymä valikkoja ja lisätietoja, joita voidaan sisäistää piireistä. Näitä ovat esimerkiksi hälytyssivu ja piirin toimintakuvaus sekä lukitukset. Vaunusta luotiin kattavat dokumentit, jotka olivat puuttuneet ennen. Näistä tärkein on sähkökaavio turvallisuuden kannalta. Kaaviosta nähdään esimerkiksi missä pienjännite kulkee. Kaaviota voidaan käyttää myös vian etsintään. Myös kenttäkuva on hyvä vian etsinnän tarpeissa, kun nähdään tarkasti, mihin liittimiin jokainen johdin menee. Kunnonvalvontaohjelma saatiin myös hyvin toimimaan. Pystytään hyvin demonstroimaan ohjelman käytännöllisyyttä ja erilaisia hyötyjä loppukäyttäjälle. Hyötyjä ovat esimerkiksi vian nopea

ilmoittaminen sähköpostin avulla halutulle henkilölle. Ongelmia tuli vain kunnonvalvontaohjelman verkkokäyttöliittymässä, jossa hälytyksiä ei saatu poistumaan. Varsinaista hälytystä ei ole järjestelmässä. Tämä johtuu todennäköisesti asetuksista ohjelmassa tai käytössä olevasta nettiselaimesta, joka voi aiheuttaa ristiriitaisuuksia.

LÄHTEET

1. About Us 2016. Valmet. Saatavissa: <http://www.valmet.com/about-us/>. Hakupäivä 7.4.2016.
2. Mämmioja, Tommi 2002. Profibus-demoprosessi. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, sähkötekniikan tuotantopainotteinen koulutusohjelma, automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto. Opinnäytetyö.
3. Hajautettu I/O (ET 200) 2016. Siemens. Saatavissa: http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/hajautettu_io_et200.php. Hakupäivä 16.1.2016.
4. Profibus 2016. Profibus. Saatavissa: <http://us.profinet.com/technology/profibus/>. Hakupäivä: 7.4.2016.
5. Instruction Manual, Segment Coupler 2002. Pepperl&Fuchs. Saatavissa: http://files.pepperl-fuchs.com/selector_files/navi/productInfo/doct/tdoct0110_eng.pdf. Hakupäivä 25.2.2016.
6. Proline Promag 50P Electromagnetic flowmeter. Endress + Hauser. Saatavissa: <http://www.endress.com/en/Tailor-made-field-instrumentation/Flow-measurement-product-overview/Product-Electromagnetic-flowmeter-Proline-Promag-50P>. Hakupäivä 25.2.2016.
7. Absolute/gauge pressure - Cerabar PMC71. Endress + Hauser. Saatavissa: <http://www.endress.com/en/Tailor-made-field-instrumentation/pressure/Absolute-Gauge-Cerabar-PMC71>. Hakupäivä 25.2.2016.
8. Temperature head transmitter iTEMP PA TMT 184. Endress + Hauser. Saatavissa: <http://saba.kntu.ac.ir/eecd/ecourses/instrumentation/projects/reports/poly%20thermistor/PDF/TI079ren.pdf>. Hakupäivä 25.2.2016.
9. Neles Top Entry -kiertosäätöventtiili, Sarja Top 5. Metso. Saatavissa: <http://valveproducts.metso.com/documents/neles/TechnicalBulletins/fi/1T520FI.pdf>. Hakupäivä 25.2.2016.

10. Valve Controller Series ND800. Metso. Saatavissa: http://valveproducts.metso.com/documents/nes/Old_IMOs/en/7ND70en_0501.pdf. Hakupäivä 25.2.2016.
11. Valmet DNA Network Designer 2016. Valmet. Saatavissa: <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/engineering-and-maintenance-tools/valmet-dna-network-designer/>. Hakupäivä 21.3.2016.
12. CADS Planner. Kyndata Oy. Saatavissa: <http://www.cads.fi/fi/Yhteys/Tieto%20yrityksest%C3%A4/>. Hakupäivä 10.3.2016.
13. Valmet 2015. Valmet DNA -manuals. Valmet Automation Oy. Manuaali.
14. Valmet DNA Engineering Function Block CAD 2016. Valmet. Saatavissa: <http://www.valmet.com/products/automation/valmet-dna-dcs/valmet-dna-products/engineering-and-maintenance-tools/valmet-dna-engineering-function-block-cad/>. Hakupäivä 22.3.2016.
15. Valmet 2011. Field Device Manager -käyttöohje. Valmet Automation Oy.

LIITTEET

Liite 1 Lähtötietomuistio

Liite 2 Kokonaiskuva

Liite 3 Koestuspiste

Liite 4 Koestuspisteen sähkökaavio

Liite 5 PI-kaavio

Liite 6 Sähkökaavio

Liite 7 Väyläkuva

Liite 8 Kenttäkuva

Liite 9 Järjestelmäkuva

Liite 10 Virtaussäädin FIC-100

Liite 11 Virtausventtiili FV-100

Liite 12 Kompressori M-100

Liite 13 Kiertovesipumppu P-100

Liite 14 Painesäädin PIC-100

Liite 15 Paineventtiili PV-100

Liite 16 Lämpötilanmittaus TT-100

Liite 17 Lukituspiiri FIC-100L

Liite 18 Lukituspiiri M-100L

Liite 19 Lukituspiiri P-100L


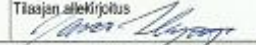

Liite 20 Lukituspiiri PIC-100L

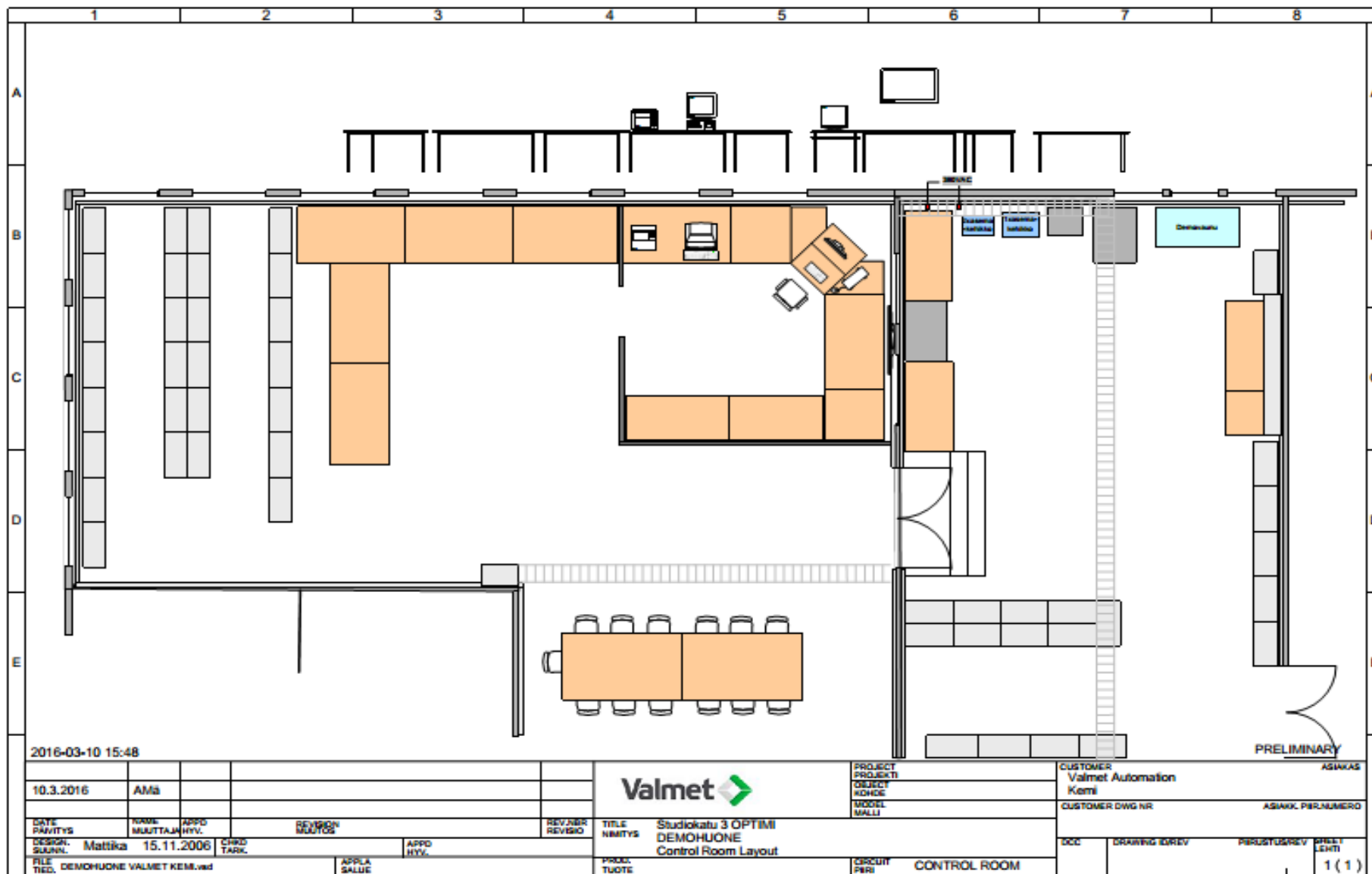
Liite 21 Pääkäyttöliittymä

Liite 22 Väylän konfigurointiohje

Liite 23 Ajo-ohjeet

LÄHTÖTIETOMUISTIO

Työn tiedot	Tekijä ¹	Tilaja ²
	Antti Juho Mikael Määttä	Valmet Automation Oy
	Tilajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot ³	
	Jarmo Harjuoja Markus Palokangas	
	Työn nimi ⁴	
	Koestustilan modernisointi	
	Työn kuvaus ⁵	
	Opinnäytetyön kohteena toimii Valmet Automation Oy:n Kemin toimiston koestustila. Koestustilaa käytetään toimistolla erilaisiin testauksiin ja asennuksiin. Tällainen tehtävä on esim. uusien toimituksien asennus ja testaus. Opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta. Ensimmäisen osan tehtävänä on suunnitella Valmet Automation Oy:n Kemin toimiston koestustilan uusi tila-layout. Koestustila-layout tulee sisältää pienoissähkö- ja verkkosuunnitelmat sekä tilajärjestelyn. Tällä hetkellä koestustila ei sisällä kiinteitä työpisteitä ja tila vaatii uudelleenjärjestelyä varastoinninkin kannalta. Toisen osan tehtävänä on koestustilaan sijoitettavan demovaunun modernisointi. Demovaunu sisältää pienen vesiprosessin, jolla pystytään demonstroimaan Valmet DNA:n toimintoja ja ominaisuuksia. Vaunu on mahdollista siirtää erilaisiin tapahtumiin ja messuihin esittelyä varten. Demovaunu tällä hetkellä sisältää vanhentuneet Meiso DNA automaatiojärjestelmän sekä Profibus kenttäväylän, jotka vaativat uudistamista.	
	Työn tavoitteet ⁶	
Työn ensimmäisen osan tavoitteena on suunnitella mahdollisimman kattava ja hyödyllinen koestustila perustuen vakituisen henkilökunnan toiveisiin ja kokemuksiin. Tilaan olisi hyvä saada kiinteät pisteet testaville järjestelmille jännitelähteineen ja verkkopaikkoineen. Toisen osan tavoitteena on päivittää demovaunun kaikki osat uusiin Valmet DNA-versioihin sekä saada prosessi toimimaan moitteettomasti.		
Tavoiteakataulu ⁷		
1. Haastattelu toiveet koestustilasta valmiina: 31.10.2015 2. Virallinen aloitus: 1.11.2015 3. Perehtyminen tilaratkaisuihin: 6.11.2015 4. Suunnitelma tila-layoutista: 30.11.2015 5. Toteutus suunnitelmasta: 15.12.2015 6. Demovaunun prosessiin perehtyminen: 31.12.2015 7. Suunnitelma modernisoinnista: 31.1.2016 8. Toteutus modernisoinnista: 15.4.2016 9. Testaus, käyttöönotto ja loppudokumentointi: 13.5.2016		
Päiväys ja allekirjoitukset ⁸		
24/9/2015 Kemi Tekijän allekirjoitus 	24/9/2015 Kemi Tilajan allekirjoitus  	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekijän nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. 2. Työn teettävän yrityksen virallinen nimi. 3. Sen henkilön nimi ja yhteystiedot, joka yrityksessä valvoo työn suoritusta. 4. Työn nimi voi olla tässä vaiheessa työnimi, jota myöhemmin tarkennetaan. 5. Työ kuvataan lyhyesti. Siinä esitetään muun muassa työn tausta, lähtökohdat ja työssä ratkaistavat ongelmat. 6. Esitetään lyhyesti ja selvästi työn tavoitteet. 7. Esitetään projektin tavoiteakataulu. Silloin, kun työllä on välitavoitteita, myös ne merkitään akatauluun. Tavoiteakatauluun ja oppilaitoksen yleisaikatauluun perusteella tekijä laatii oman aikataulunsa. 8. Lähtötietomuuisto päivätään ja sen allekirjoittavat tekijä ja tilajan yhdyshenkilö. 		



2016-03-10 15:48

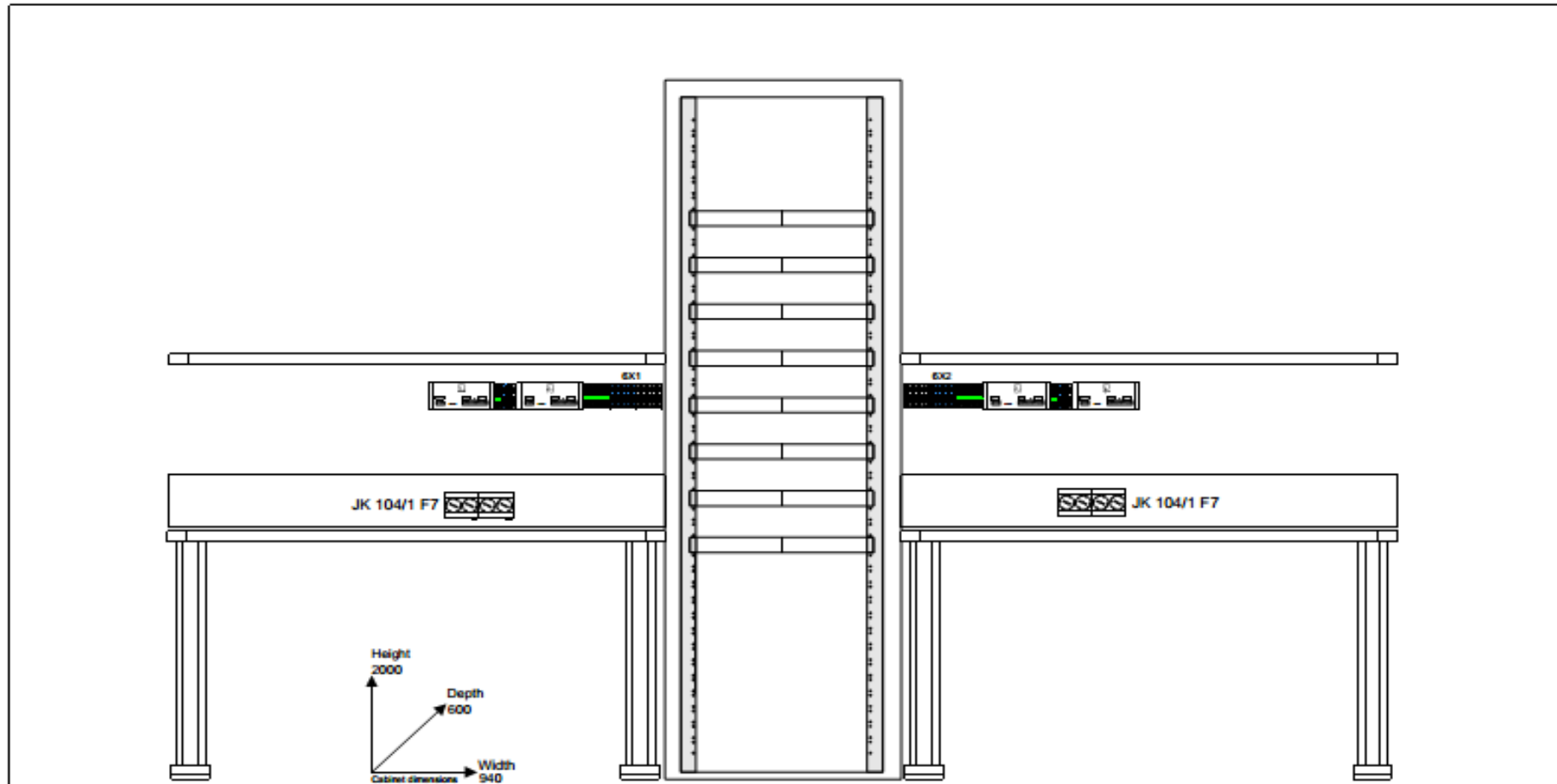
10.3.2016	AMa						
DATE PÄIVÄTYS	NAME NIMITYS	APPD MUUTTAJA HYV.	REVISION MUUTOS	REV.NBR REVISIO	TITLE NIMITYS	PROJ. TUOTE	
DESIGN SUUNN.	Mattika	15.11.2006	CHRD TARK.	APPD HYV.	Studiokatu 3 OPTIMI DEMOHUONE Control Room Layout	FILE TIED.	DEMOHUONE VALMET KEM.vsd
			APPLA SALUE				



PROJECT PROJEKTI	
PROJECT KOHDIN	
MODEL MALLI	
CIRCUIT PERI	CONTROL ROOM

CUSTOMER Valmet Automation Kemi	ASIAKAS
CUSTOMER DWG NR	ASIAK. PER.NUMERO
DOC	DRAWING EIKUV.
	PERUSTUSREV
	PIKKEIT
	LEHTI
	1 (1)

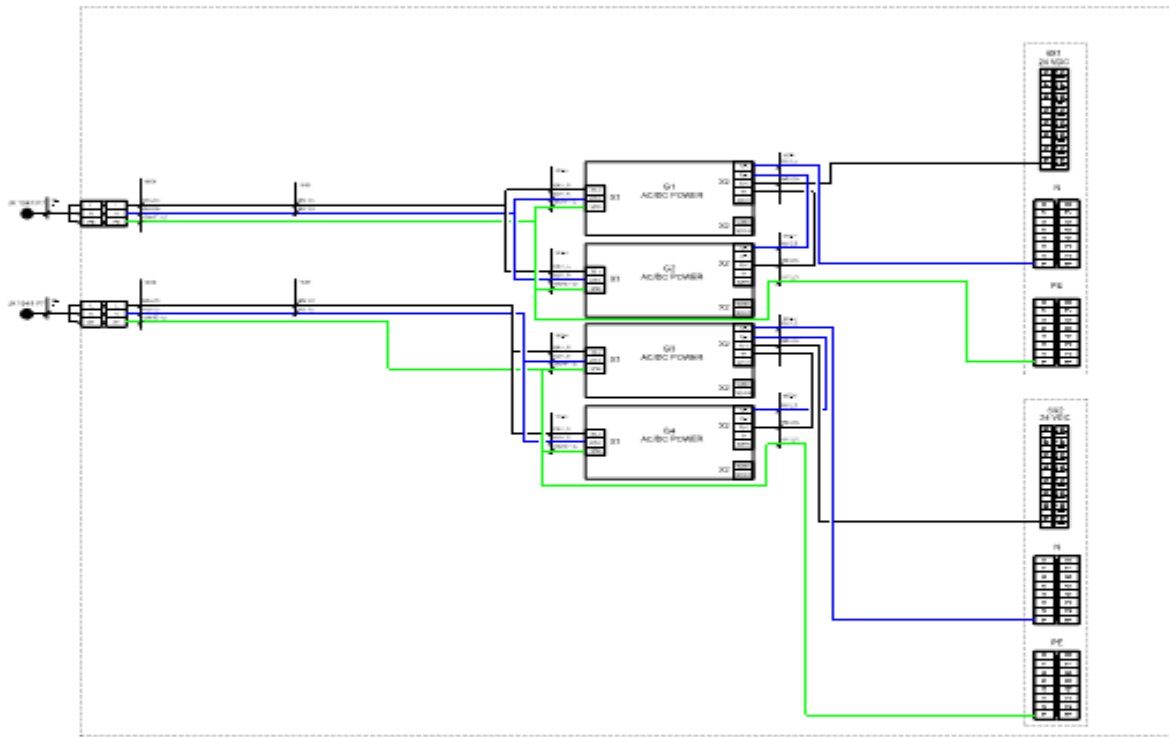
This drawing is a preliminary design and is not intended for construction. It is subject to change without notice and is not to be used for any other purpose without the written consent of Valmet Automation.



2016-03-10 15:51

				Valmet		PROJECT NUMBER	CUSTOMER	
						OBJECT	Valmet Automation	
						DOC TYPE	Kemi	
DATE	NAME	APPD	COMMENTS	REV.NBR	TITLE	CUSTOMER DWG NR		
DESIGN	AMä	10.3.2016	CHKD	APPD	Stuokatu 3 OPTIMI Koestuspiste	DOC	DRAWING REV	PAGE NR
FILE	Koestuspiste.vcd		PAGE	Layout	PROCESS AREA			1 (2)

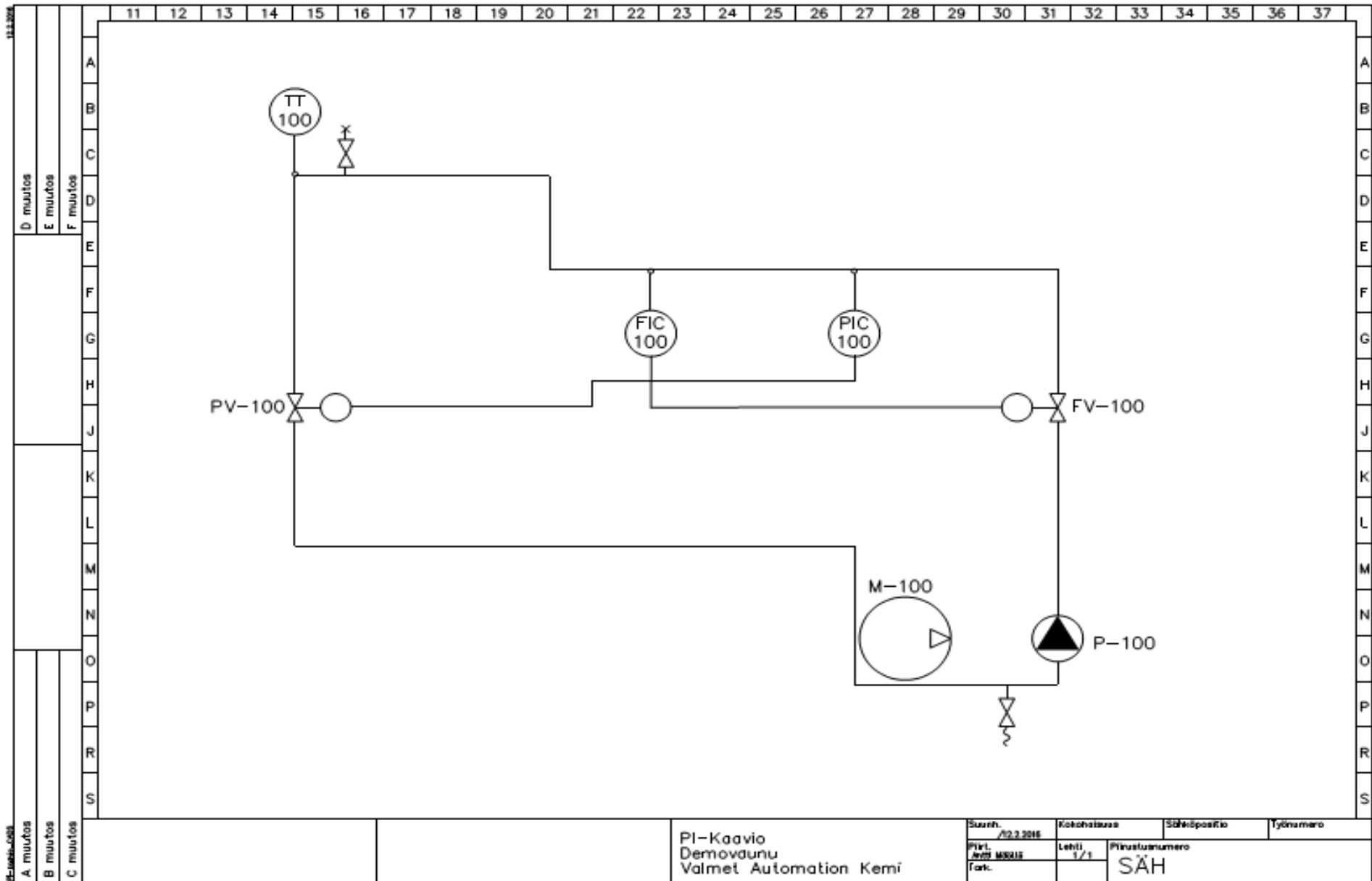
Copyright 2015 Valmet Corporation

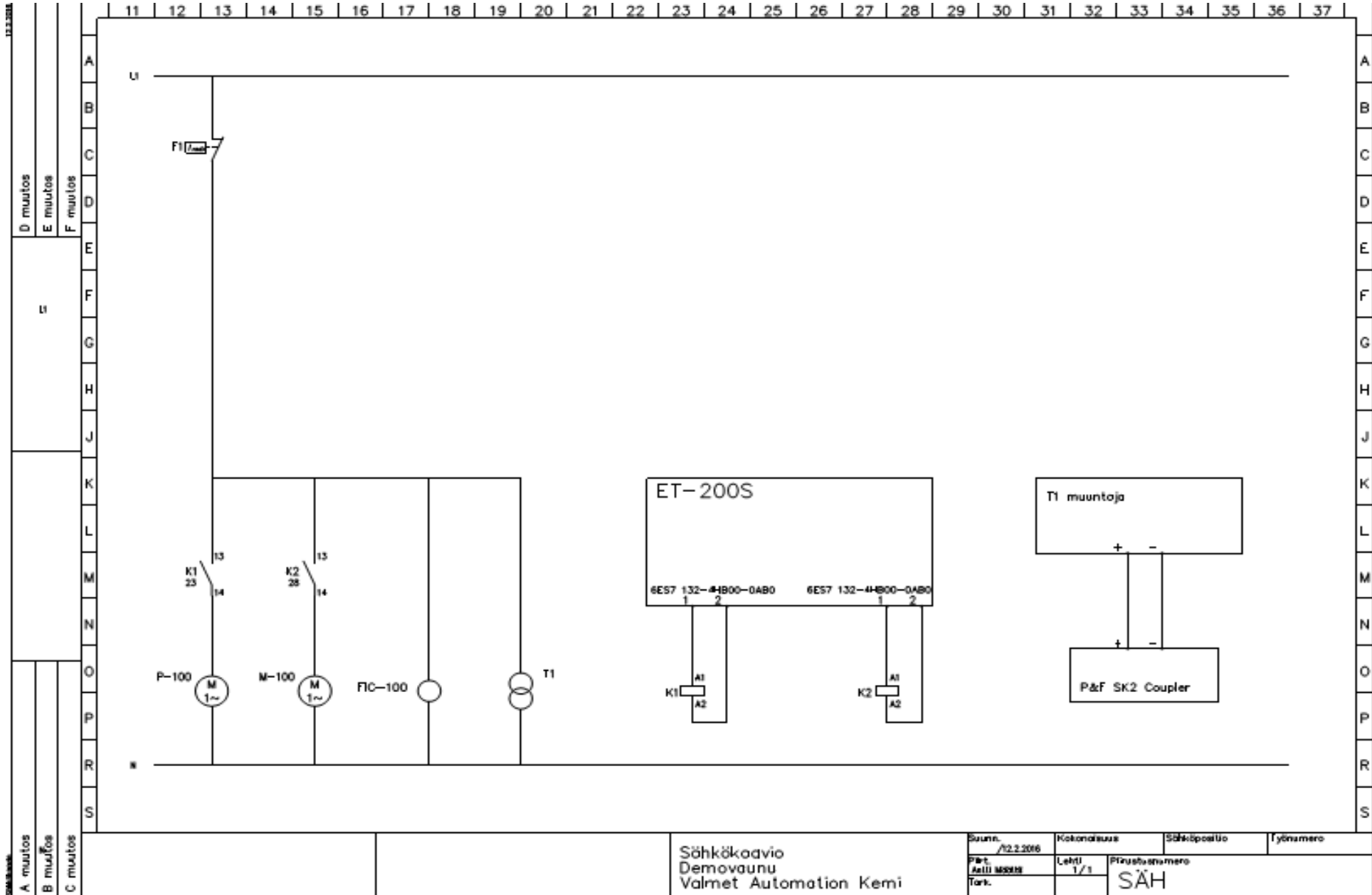


2016-03-10 15:51

				Valmet 		PROJECT NUMBER	CUSTOMER	
						OBJECT	Valmet Automation	
						DOC TYPE	Kemi	
DATE	NAME	APPD	COMMENTS	REV. NBR	TITLE	CUSTOMER DWG. NR		
DESIGN: AMä	10.3.2016	CHKD		APPD	Sludokatu 3 OPTIM Koestuspiste	DOC	DRAWING ID/REV	PAGE NBR
FILE: Koestuspiste.vss	PAGE: Main diagram		PROCESS AREA					2 (2)

Copyright 2015 Valmet Corporation





D muutos
 E muutos
 F muutos
 G
 H
 I
 J
 K
 L
 M
 N
 O
 P
 R
 S
 A muutos
 B muutos
 C muutos

A
 B
 C
 D
 E
 F
 G
 H
 J
 K
 L
 M
 N
 O
 P
 R
 S

Sähkökaavio
 Demovaunu
 Valmet Automation Kemi

Suunn. /12.2.2016	Kokonaisuus	Sähköpiirros	Työnumero
Piir. Jetti 10/16	Lehti 1/1	Piirustussnumero	
Tark.		SÄH	



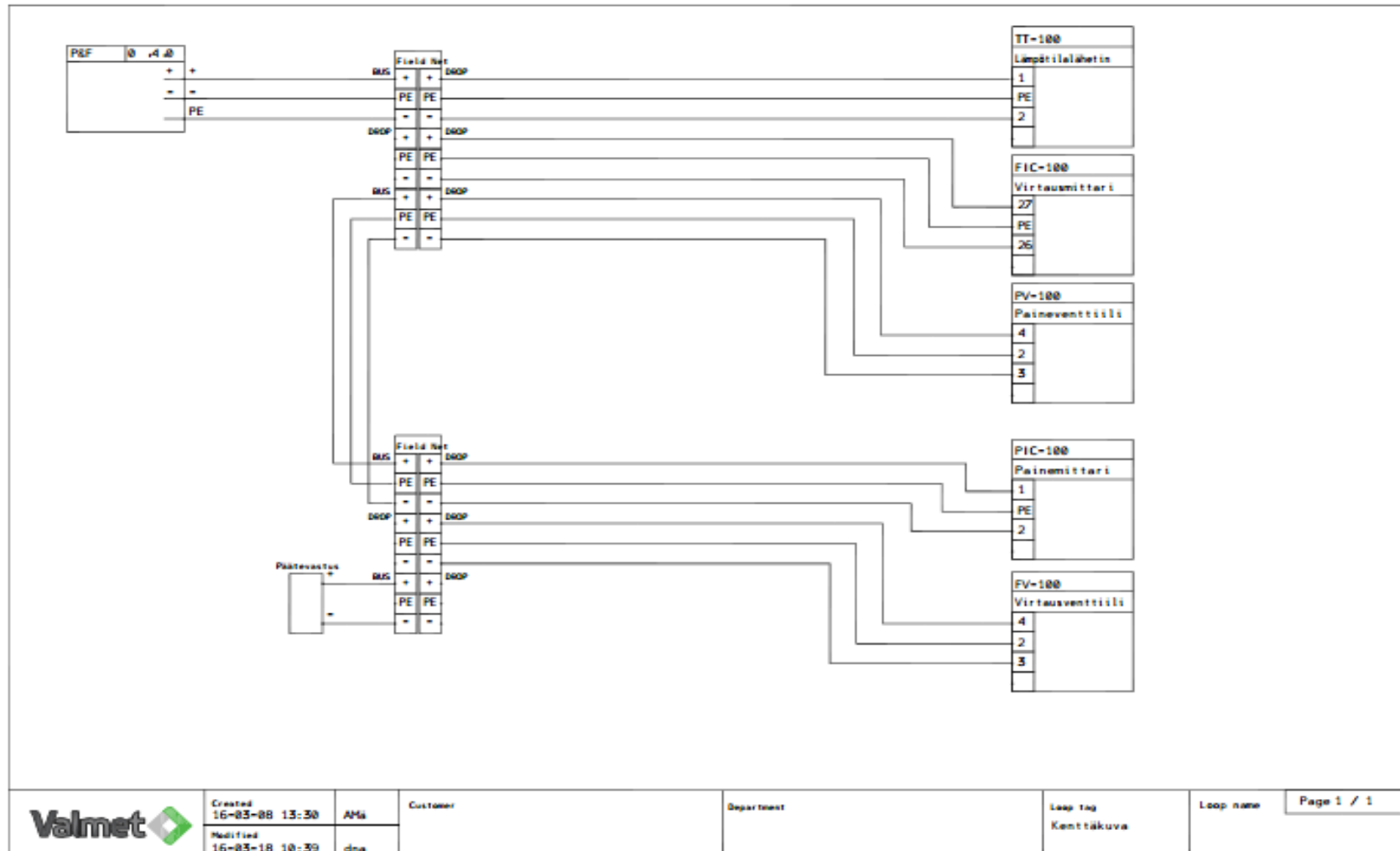
MAT/PAS
Antti Määttä

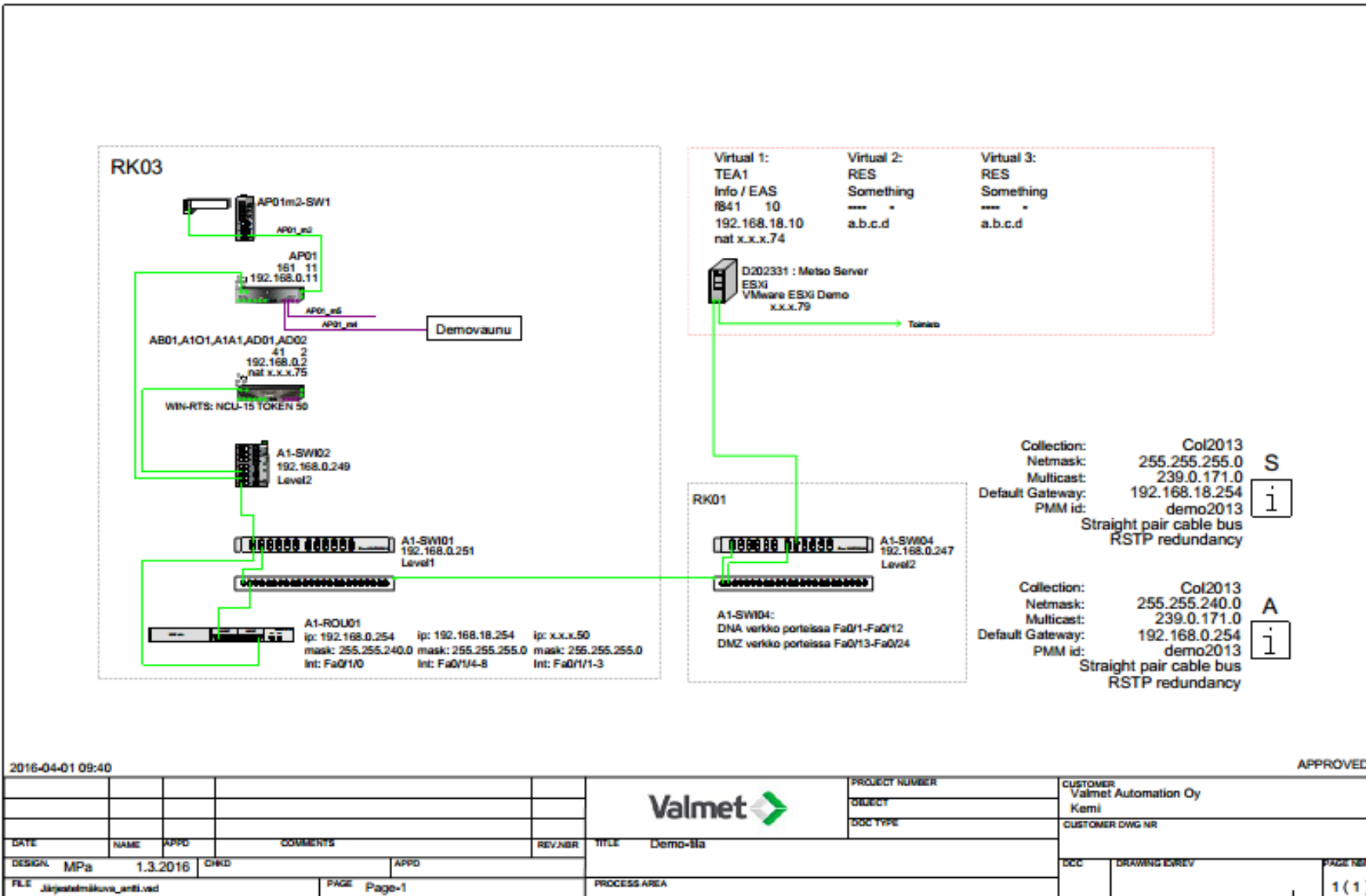
Valmet Automation Oy
Kemi

VÄYLÄKAAVIO
LOPPUDOKUMENTOINTI

21.3.2016
INSTRUMENTOINTI
VALMET AUTOMATION OY KEMIN TOIMISTO DEMOVAUNU

DP väylätunnus	Väylätunnus	Muunninpositio	Laitepositio	Moduuli	Liitinnumero	Laitepositio
AP01_m4						
Profibus DP	Profibus DP					
		AP01_m4				
Prosessiasema AP01		DP/PA PA	PIC-100			
Profibus DP kortti		DP/PA PA	TT-100			
slot02...slot04		DP/PA PA	FIC-100			
		DP/PA PA	FV-100			
		DP/PA PA	PV-100			
			ET-200S	6ES7 132-4HB00-0AB0 1		
					1	P-100
					2	P-100
			ET-200S	6ES7 132-4HB00-0AB0 2		
					1	M-100
					2	M-100





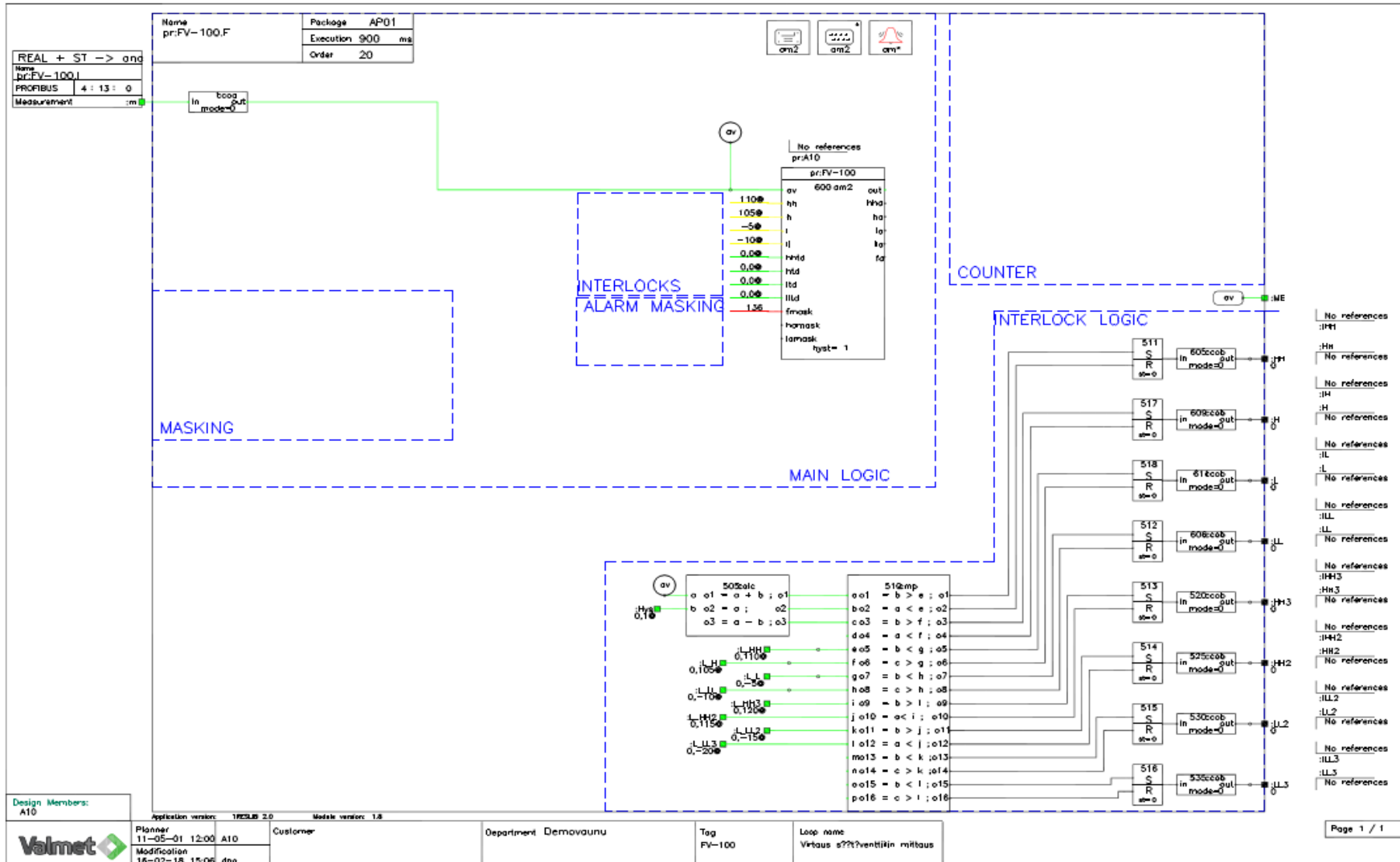
2016-04-01 09:40

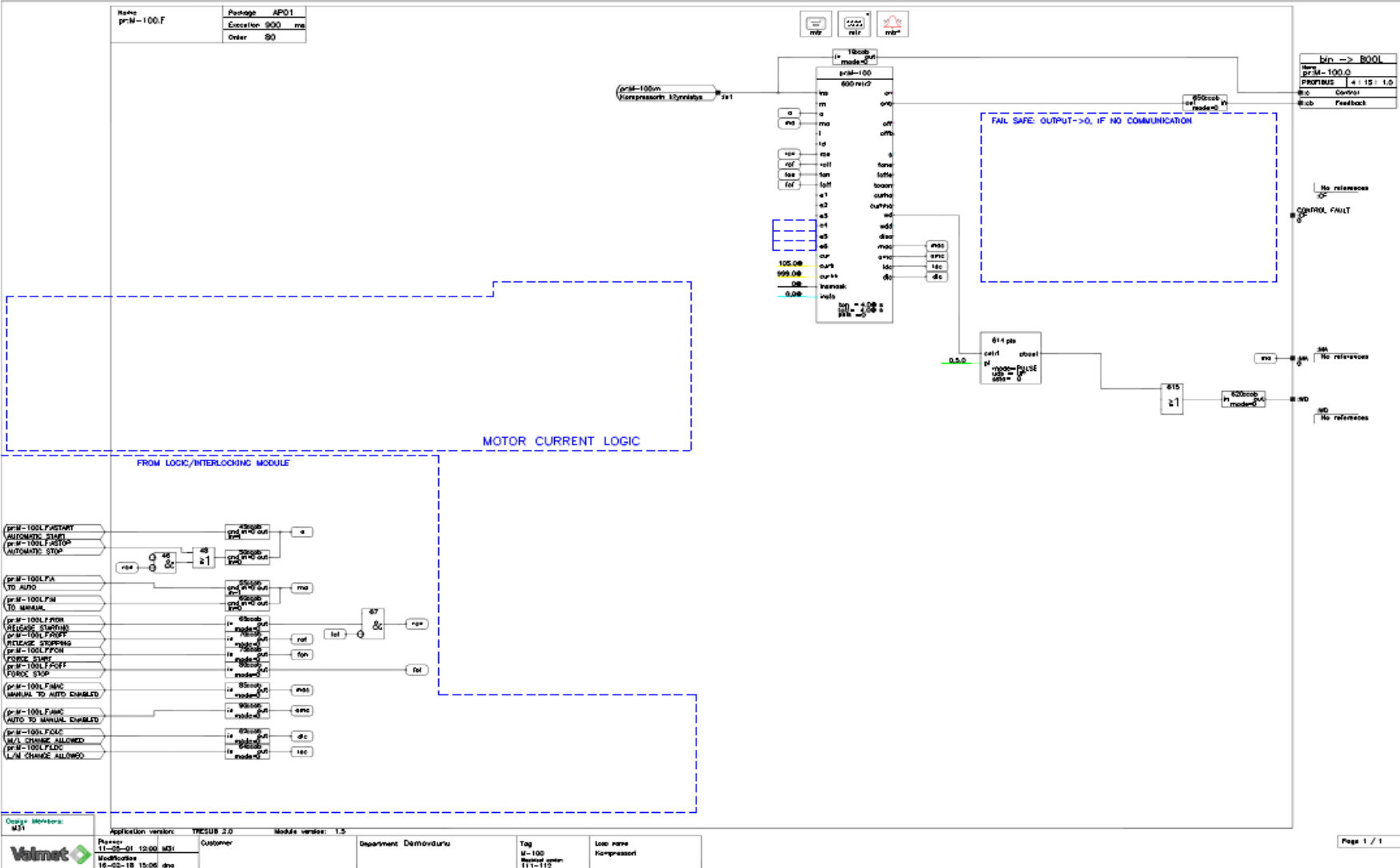
APPROVED

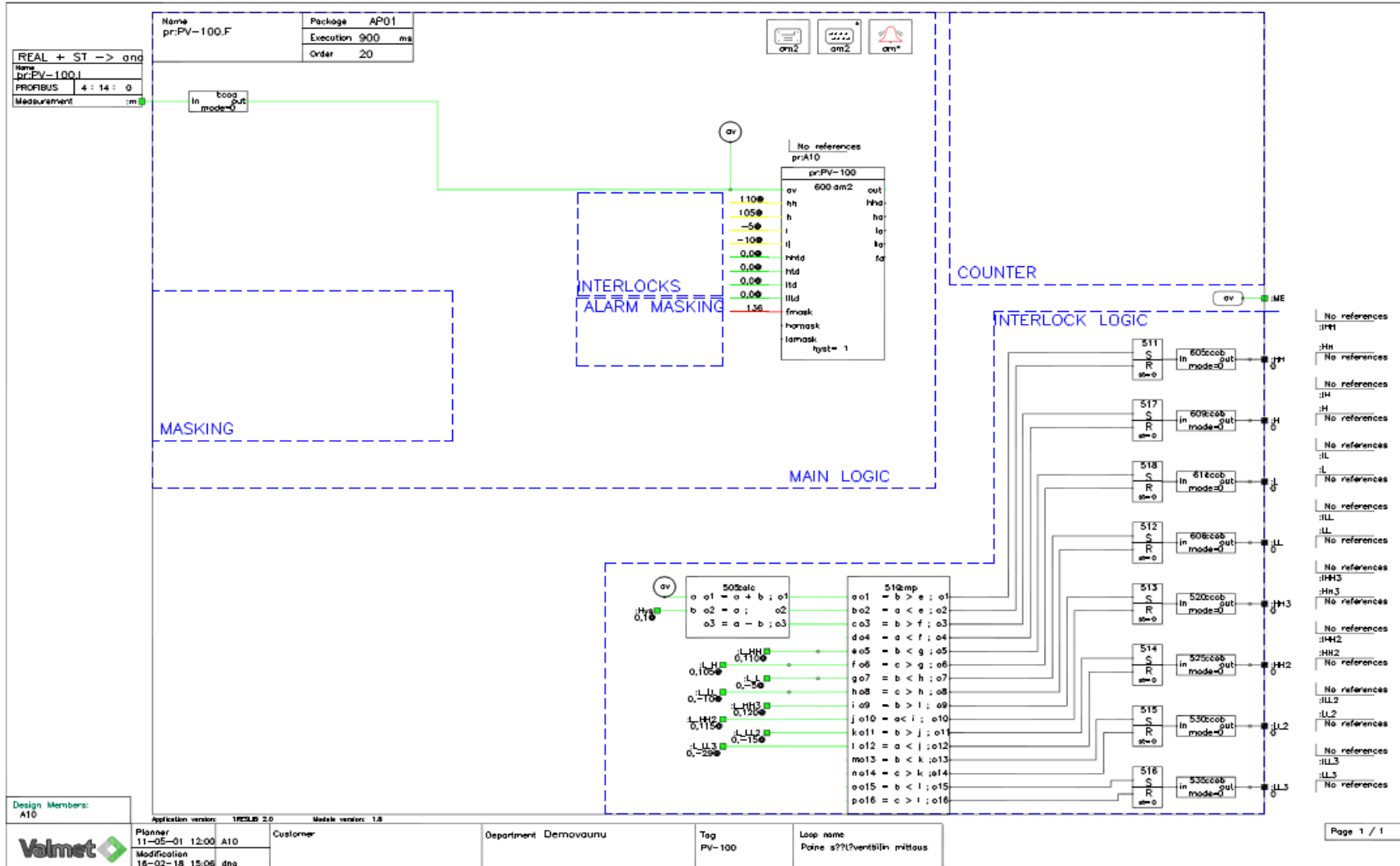


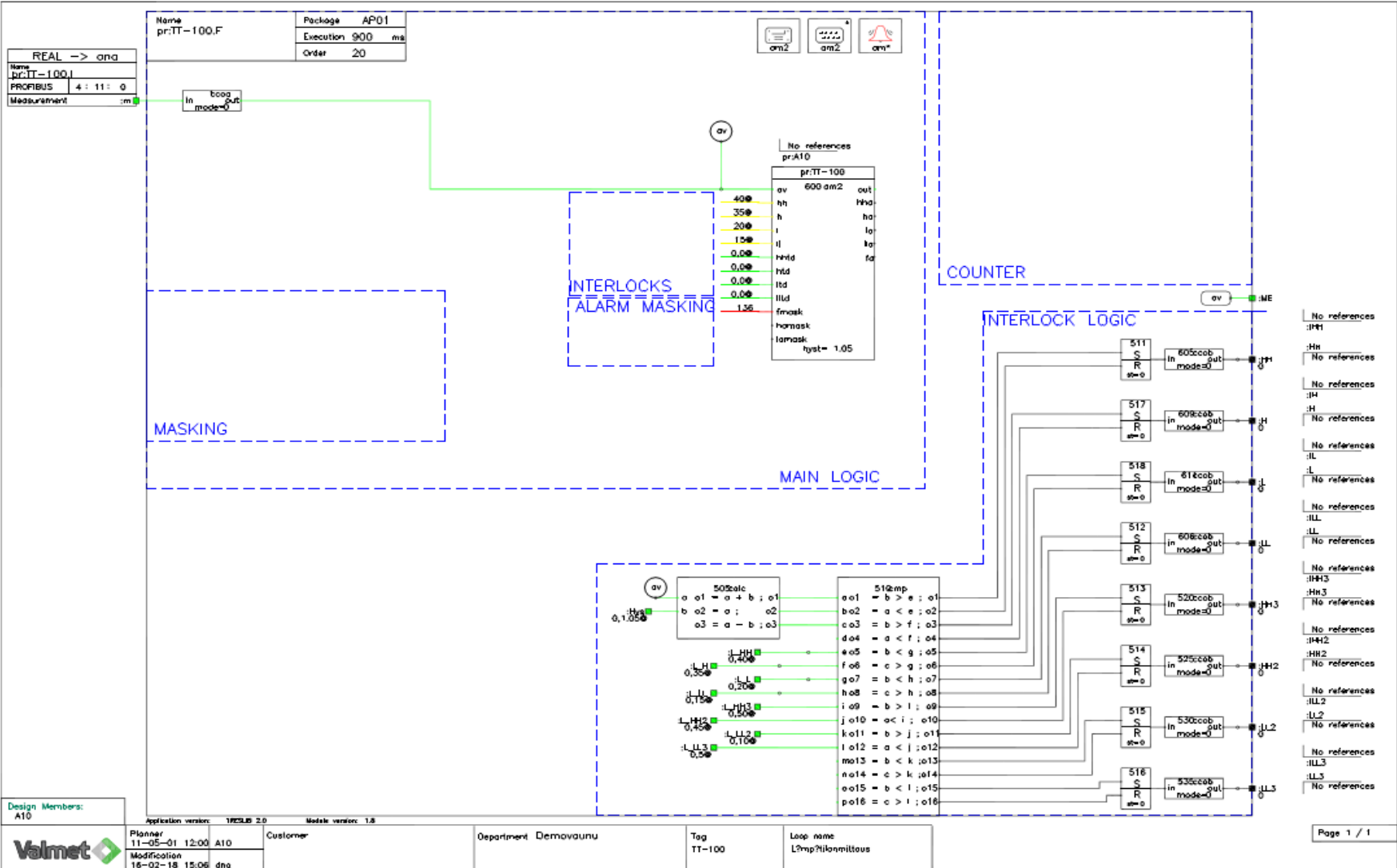
				PROJECT NUMBER		CUSTOMER	
				OBJECT		Valmet Automation Oy	
				DOC TYPE		Kemi	
				CUSTOMER DWG NR			
DATE	NAME	APPD	COMMENTS	REV.NBR	TITLE	DOC	DRAWING ESREV
DESIGN	MPa	1.3.2016	CHKD	APPO	Demo-lla		
FILE	Järjestelmäkuva_anti.vad			PAGE	Page-1		PAGE NR
					PROCESS AREA		1 (1)

Copyright 2015 Valmet Corporation









Design Members: A10

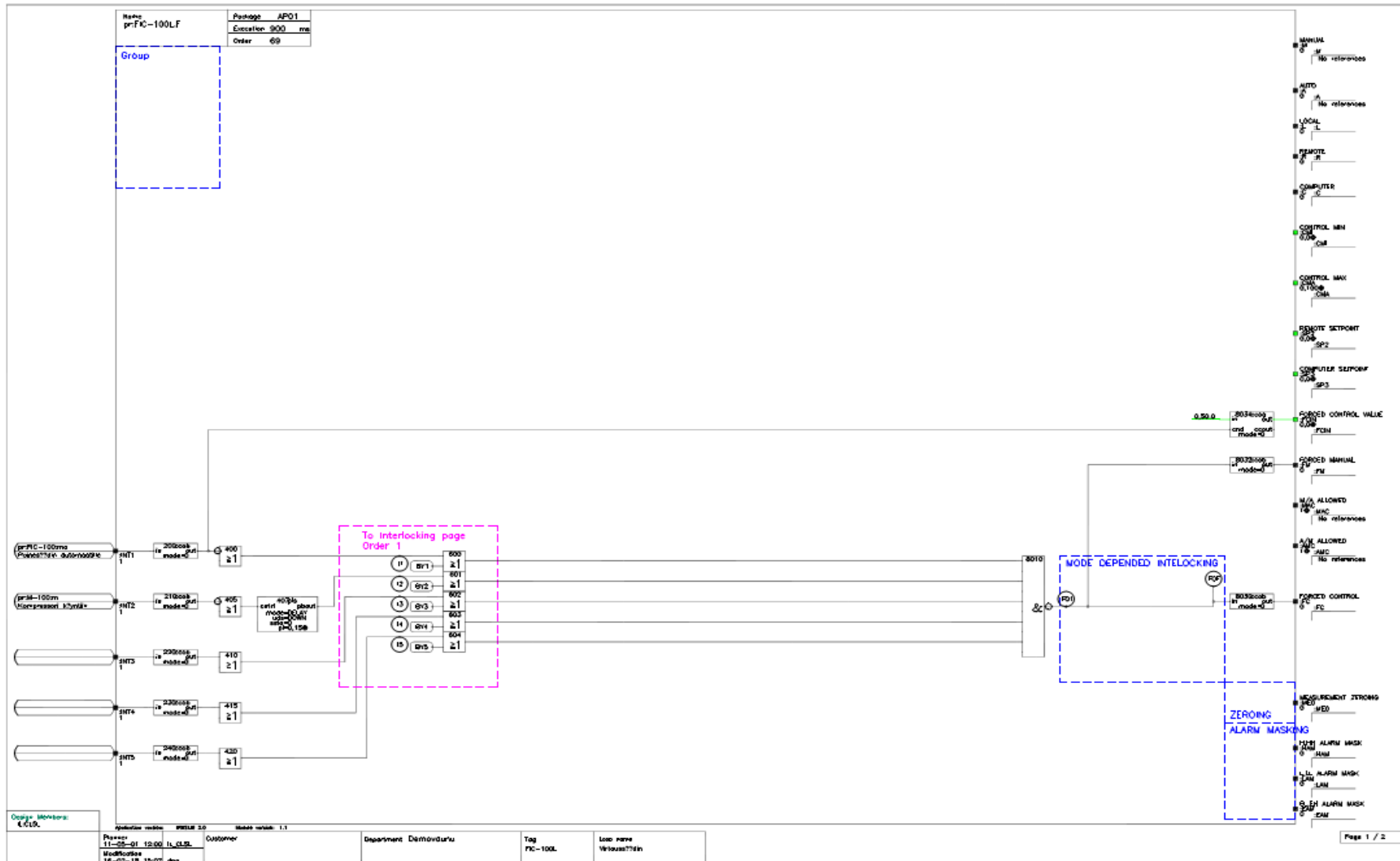
Application version: 1/23/02 2.0 Module version: 1.8

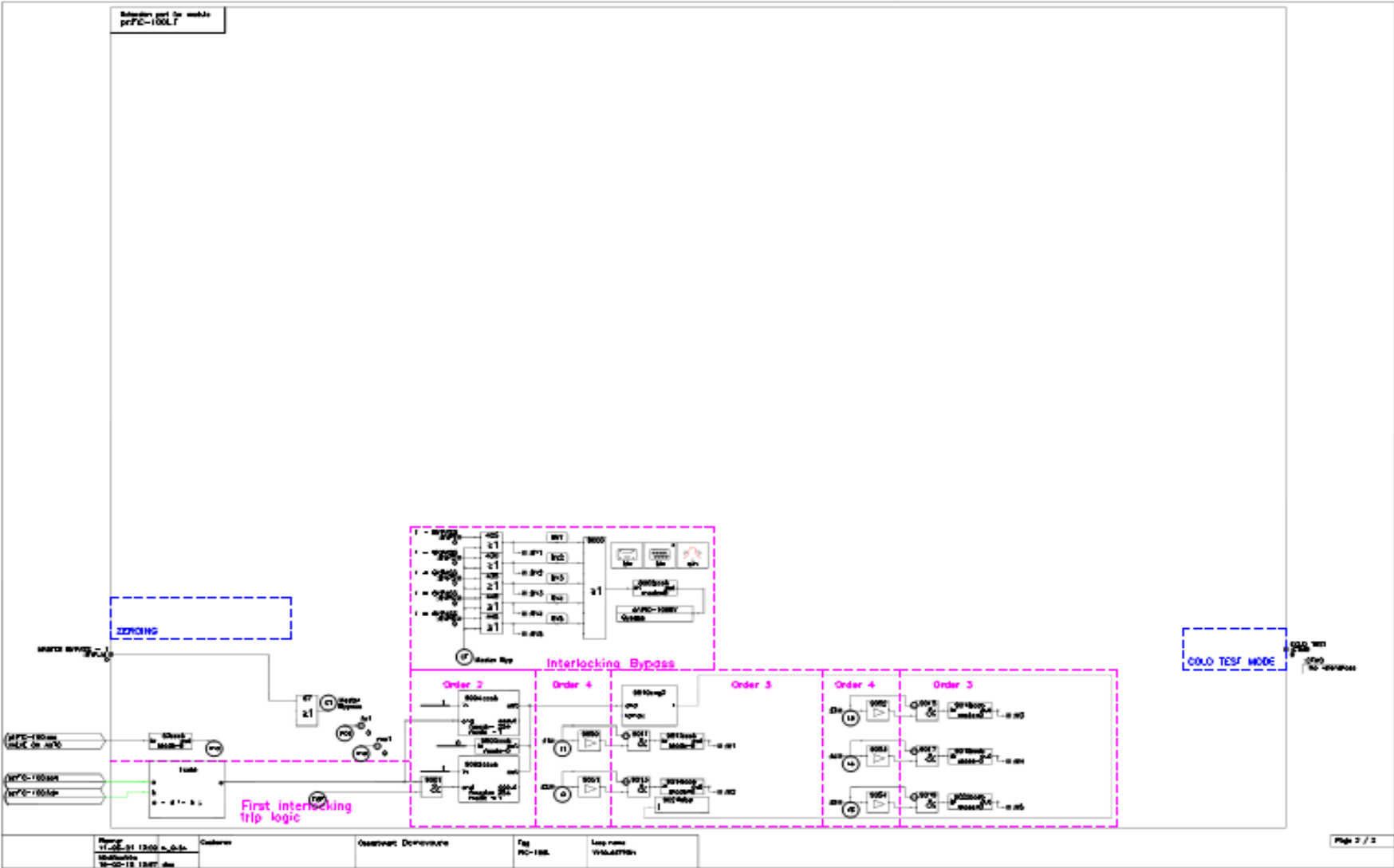


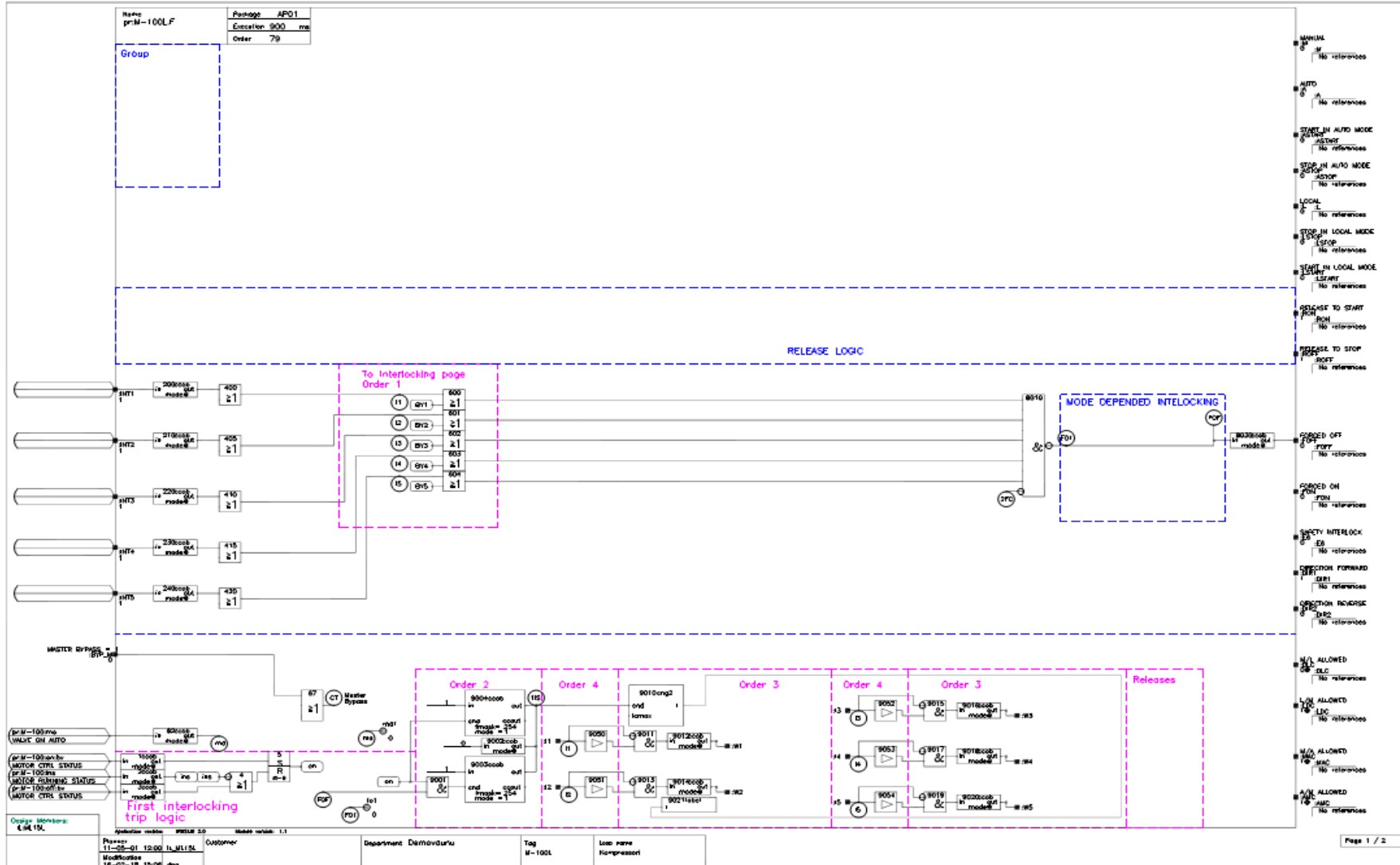
Planner: 11-05-01 12:00 A10
Modification: 16-02-18 15:06 dna

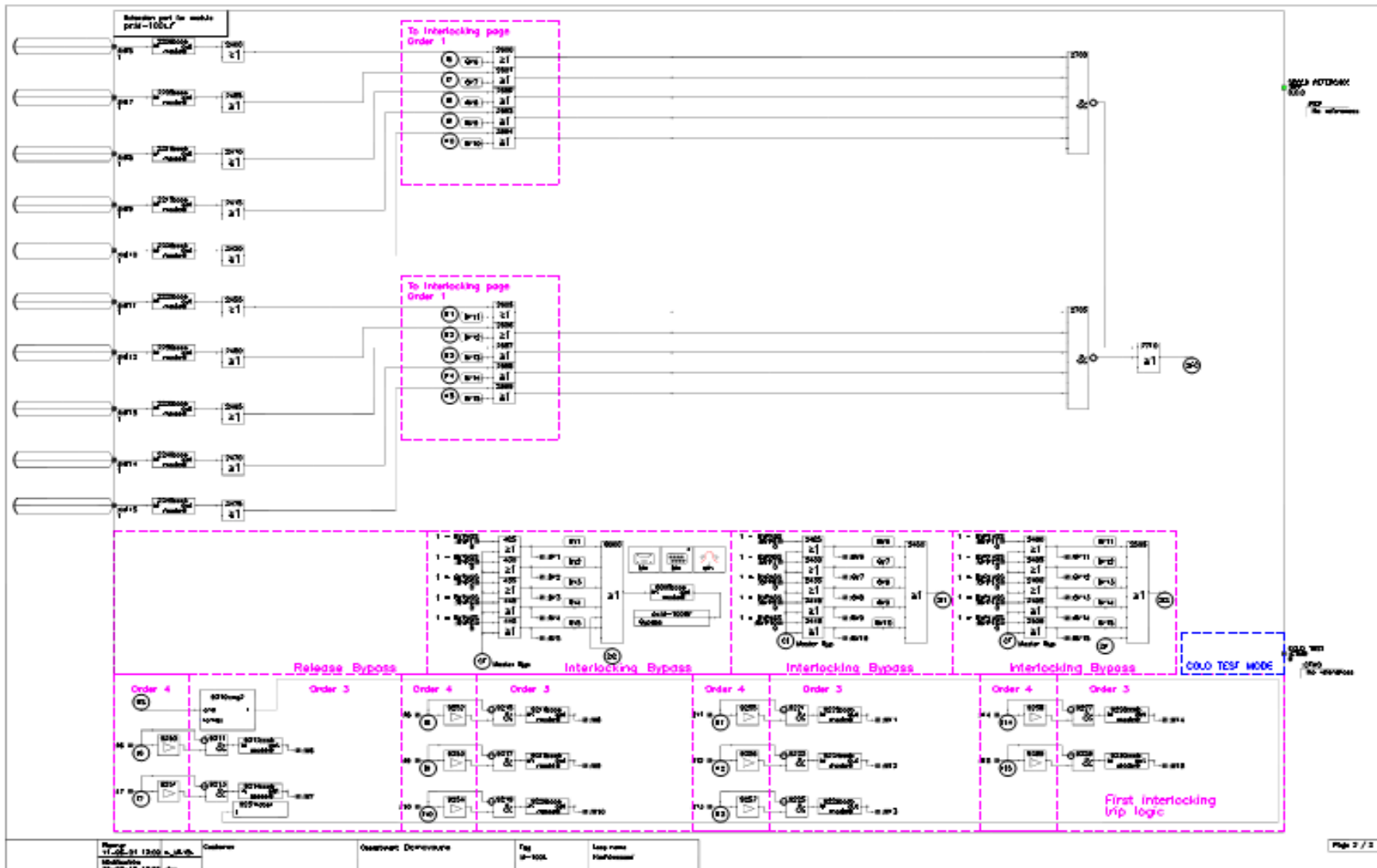
Customer: Department: Demovaunu

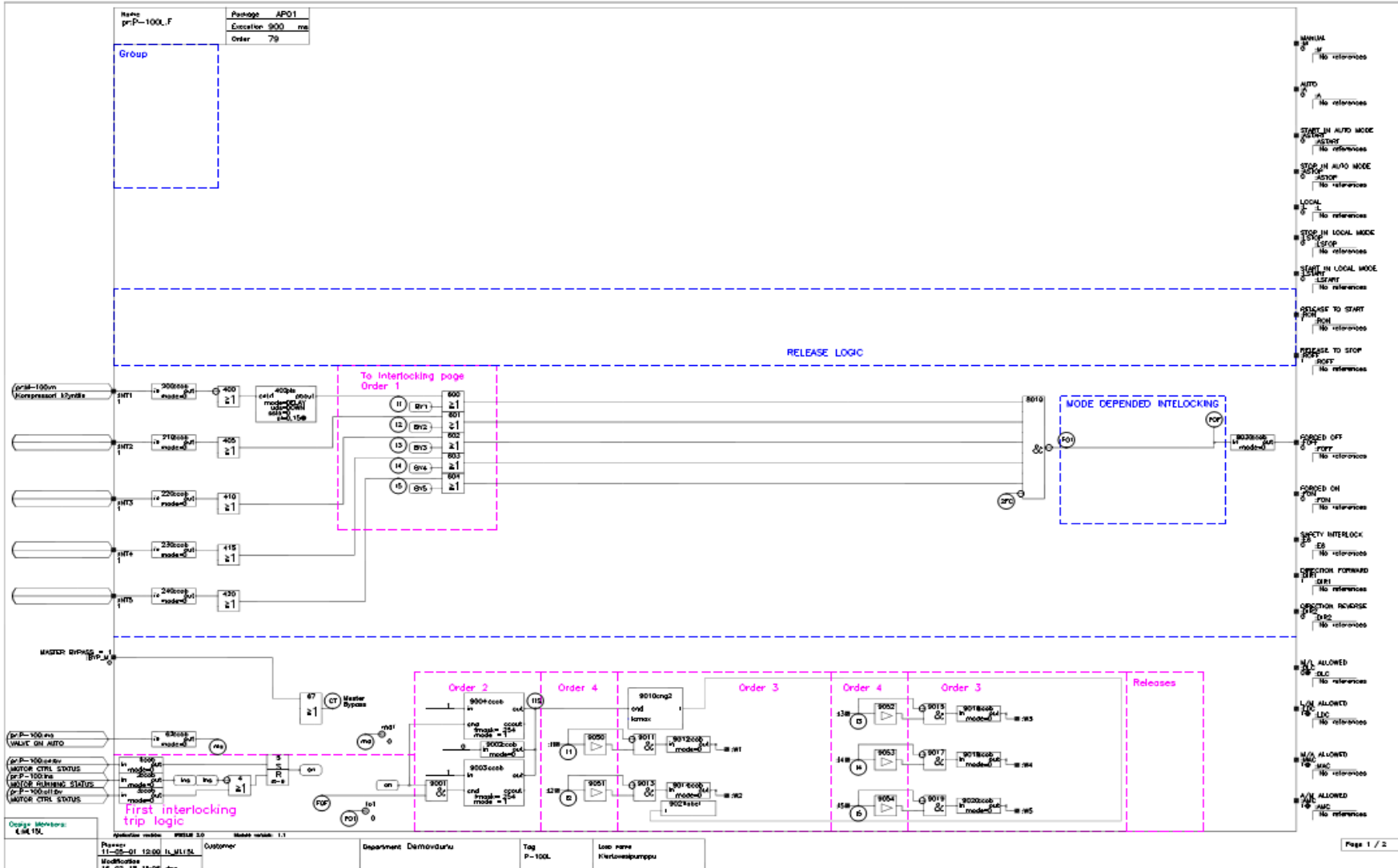
Tag: TT-100 Loop name: Lämpötilanmittaus











Outputs

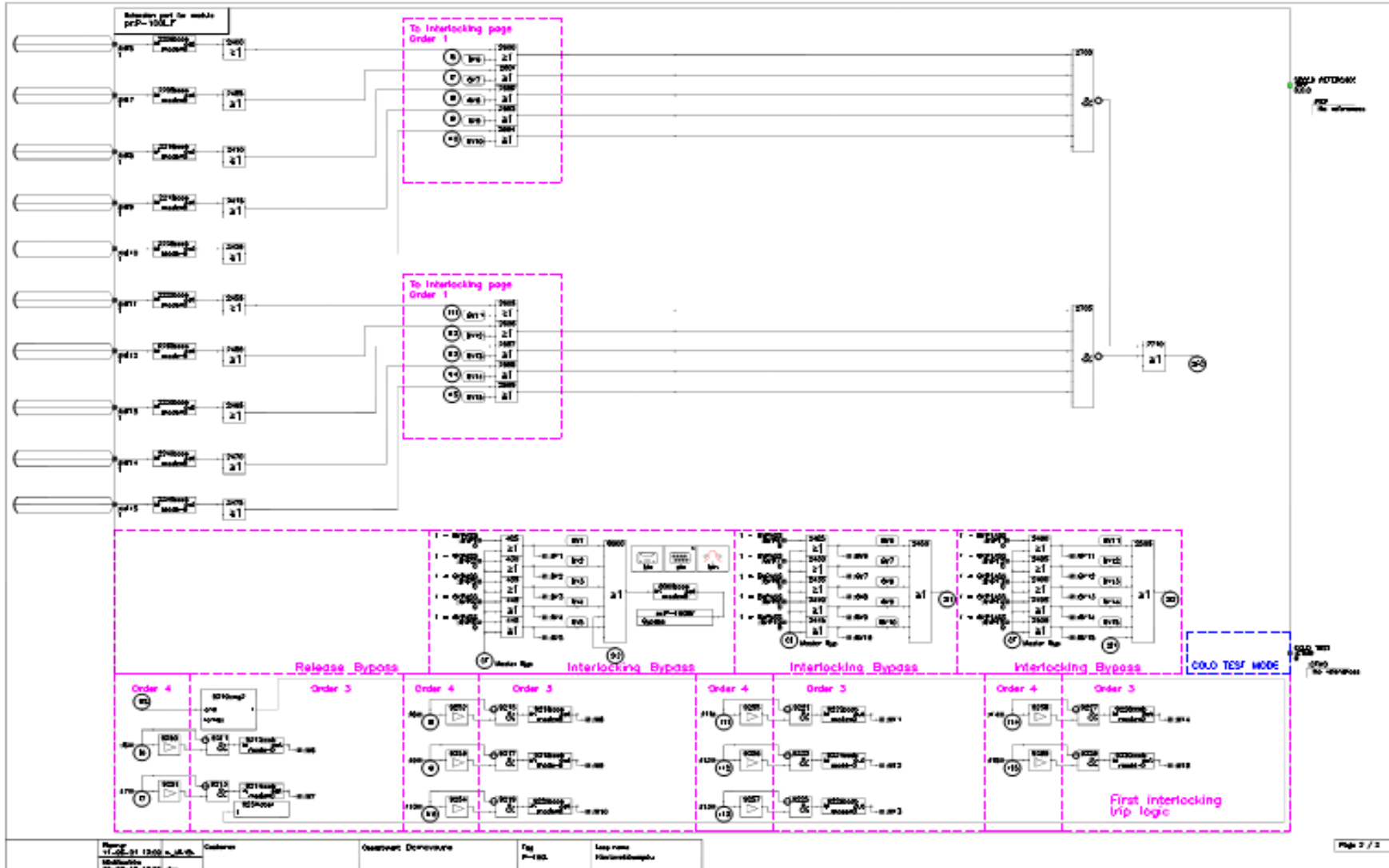
- MANUAL
- AUTO
- START IN AUTO MODE
- STOP IN AUTO MODE
- LOCAL
- STOP IN LOCAL MODE
- START IN LOCAL MODE
- RELEASE TO START
- RELEASE TO STOP
- PAUSED OFF
- PAUSED ON
- SAFETY INTERLOCK
- DIRECTION FORWARD
- DIRECTION REVERSE
- VALVE ALLOWED
- VALVE ALLOWED
- VALVE ALLOWED
- VALVE ALLOWED

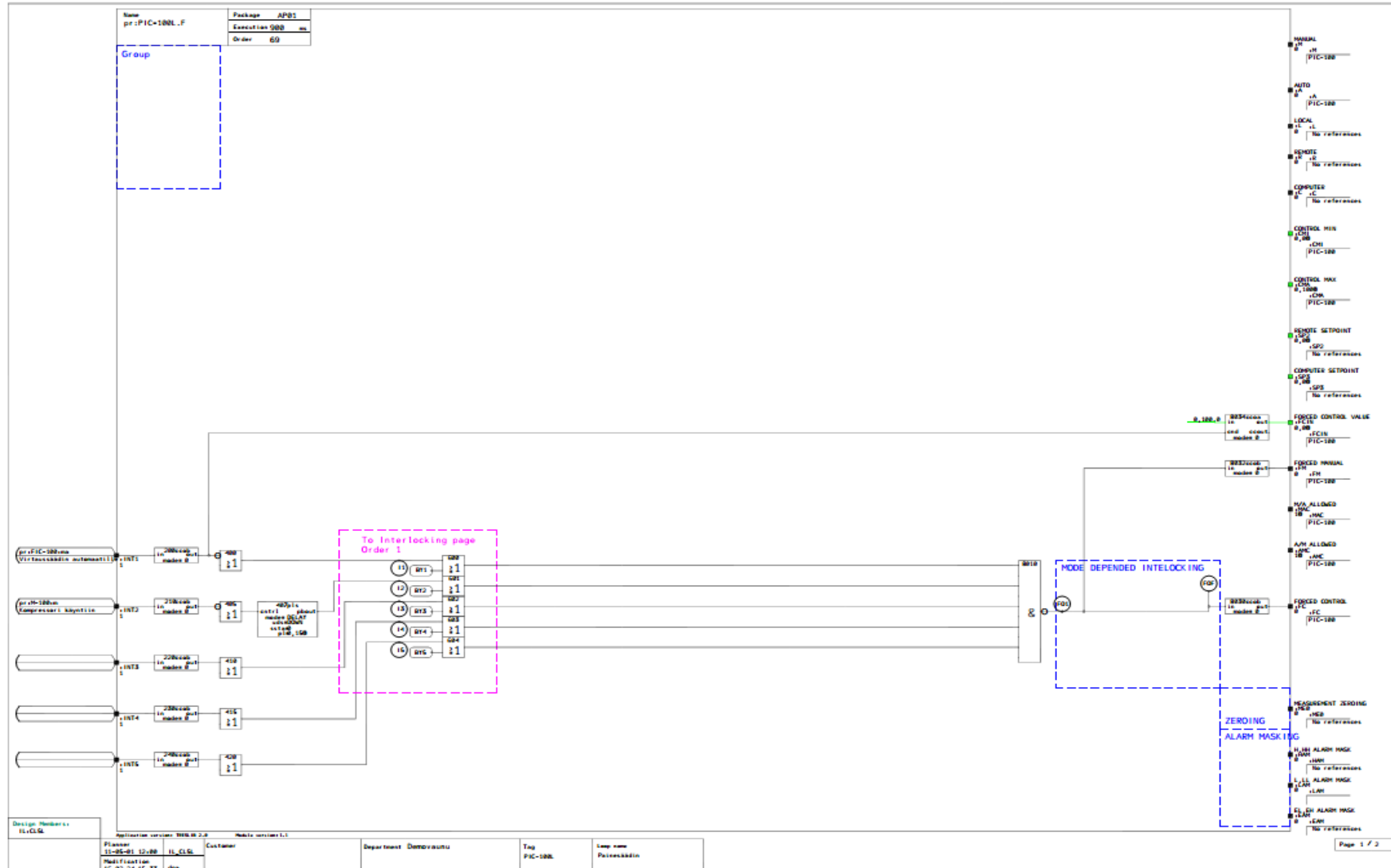
Design Information: 4.04.10L

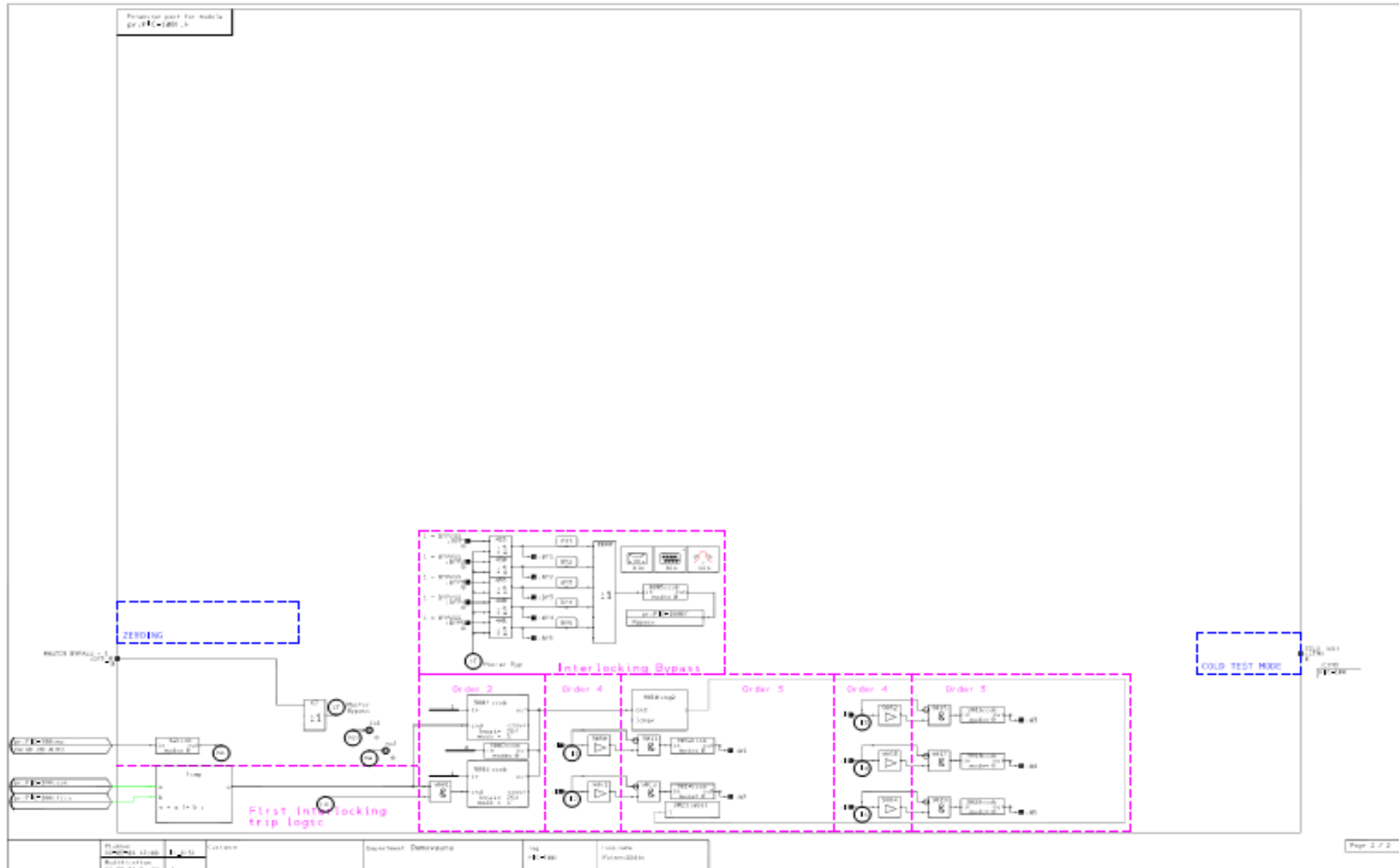
Operator: veske PMLL 2.0 Model version: 1.1

Project: 11-29-01 12:00 LK ALLVAL Customer: Department: Demouru
 Tag: P-100L
 Location: Kiertovesipumppu

Page 1 / 2



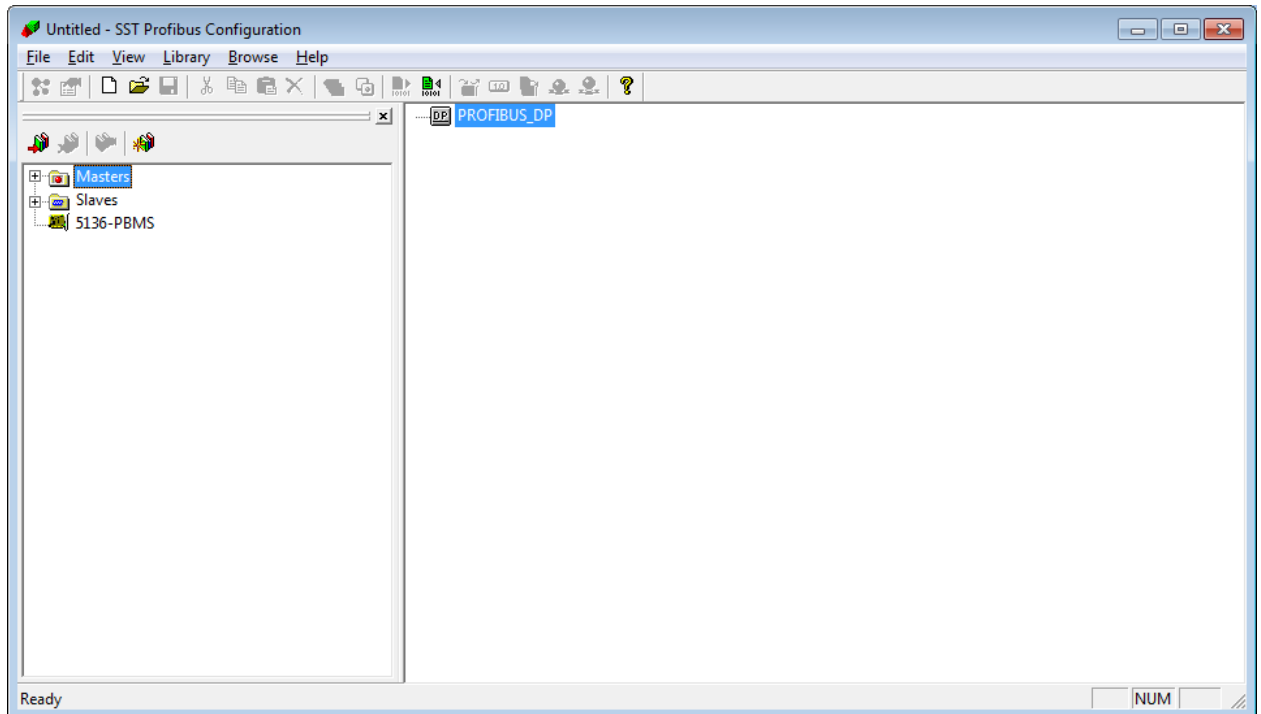






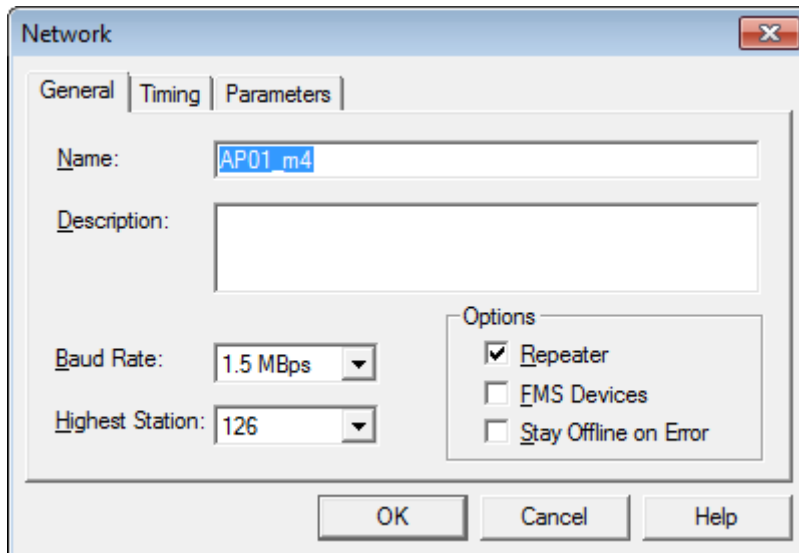
Väylän konfigurointiohje

Väyläkonfiguraatio tapahtuu SST Profibus Configuration Tool -ohjelmalla. Alkunäkymä ohjelman avauduttua on näkyvissä kuvassa 1.



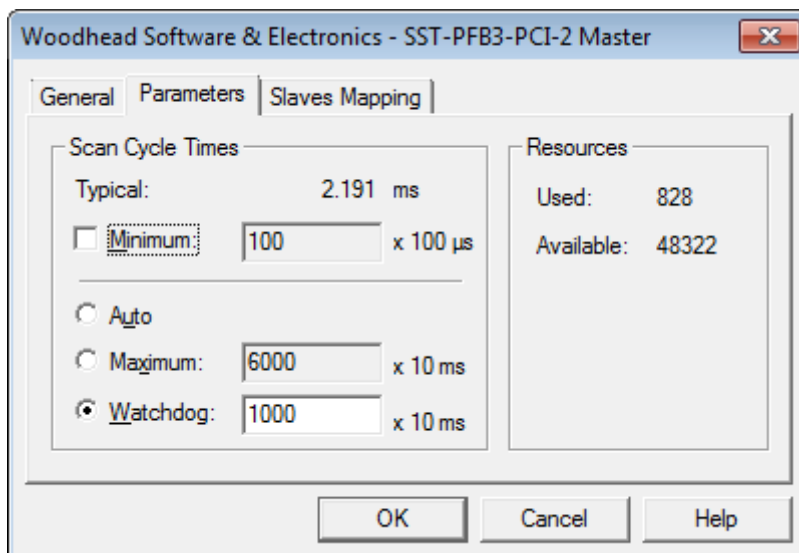
KUVA 1. SST Profibus Configuration -ohjelman alkunäkymä

Ensimmäisenä on asetettava väylänopeus DP-väylälle, joka riippuu Slave-laitteista. Tässä tapauksessa käytetään Pepper&Fuchs kytkinlaitetta SK2:sta, jolloin väylänopeudeksi voidaan asettaa 1.5 Mb/s. Lisäksi nimetään väylä. Nimeksi valittiin AP01_m4, joka tulee prosessiaseman nimestä. Asetukset näkyvät kuvassa 2.



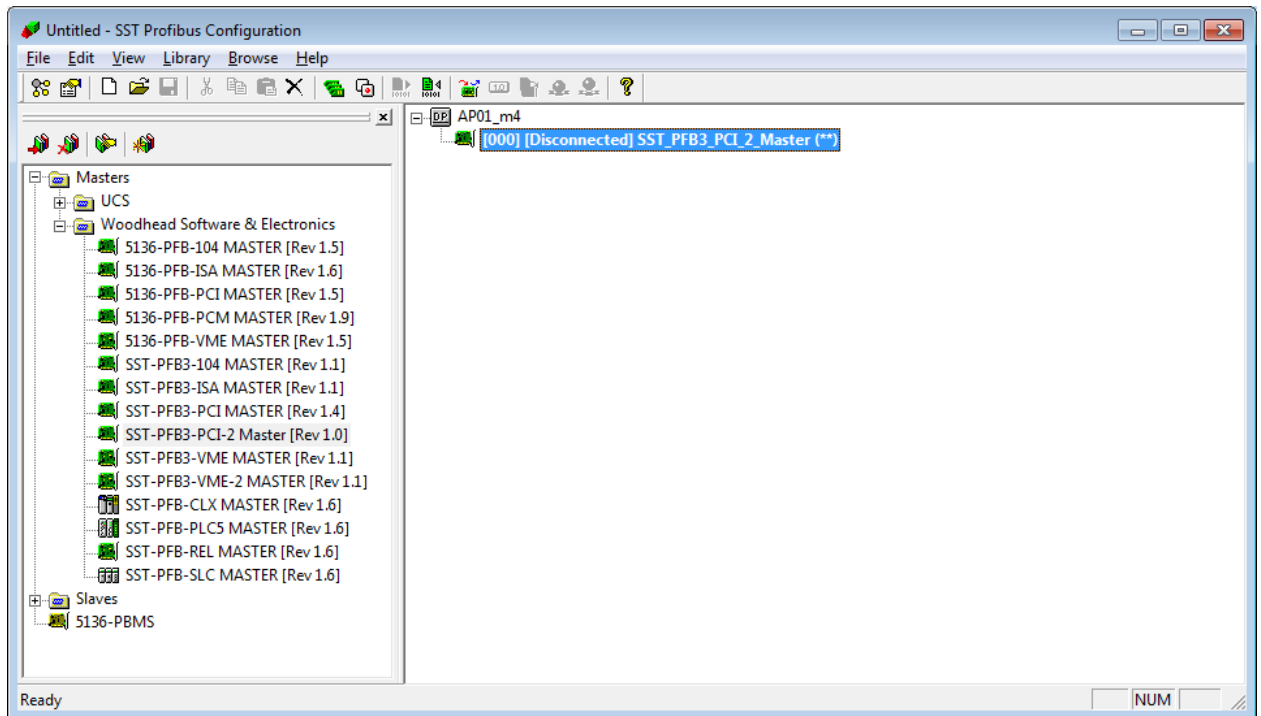
KUVA 2. DP-väylän asetukset

Seuraavana siirretään vasemmalla olevasta valikosta oikea Master eli isäntälaitte konfiguroitavalle DP-väylälle. Tässä tapauksessa se on SST_PFB3_PCI_2_Master. Se määräytyy DP-kortin tyypistä, joka on yhdistettynä prosessikoneelle. Asetuksista muutetaan alalehdestä Parameters Watchdog päälle ja ajaksi 1000 x 10 ms. Tämä tarkoittaa väyläntarkkailuaikaa? Asetus näkyy kuvassa 3.



KUVA 3. Isäntälaitteen asetukset

Tämän jälkeen näkymä on kuvan 4 kaltainen

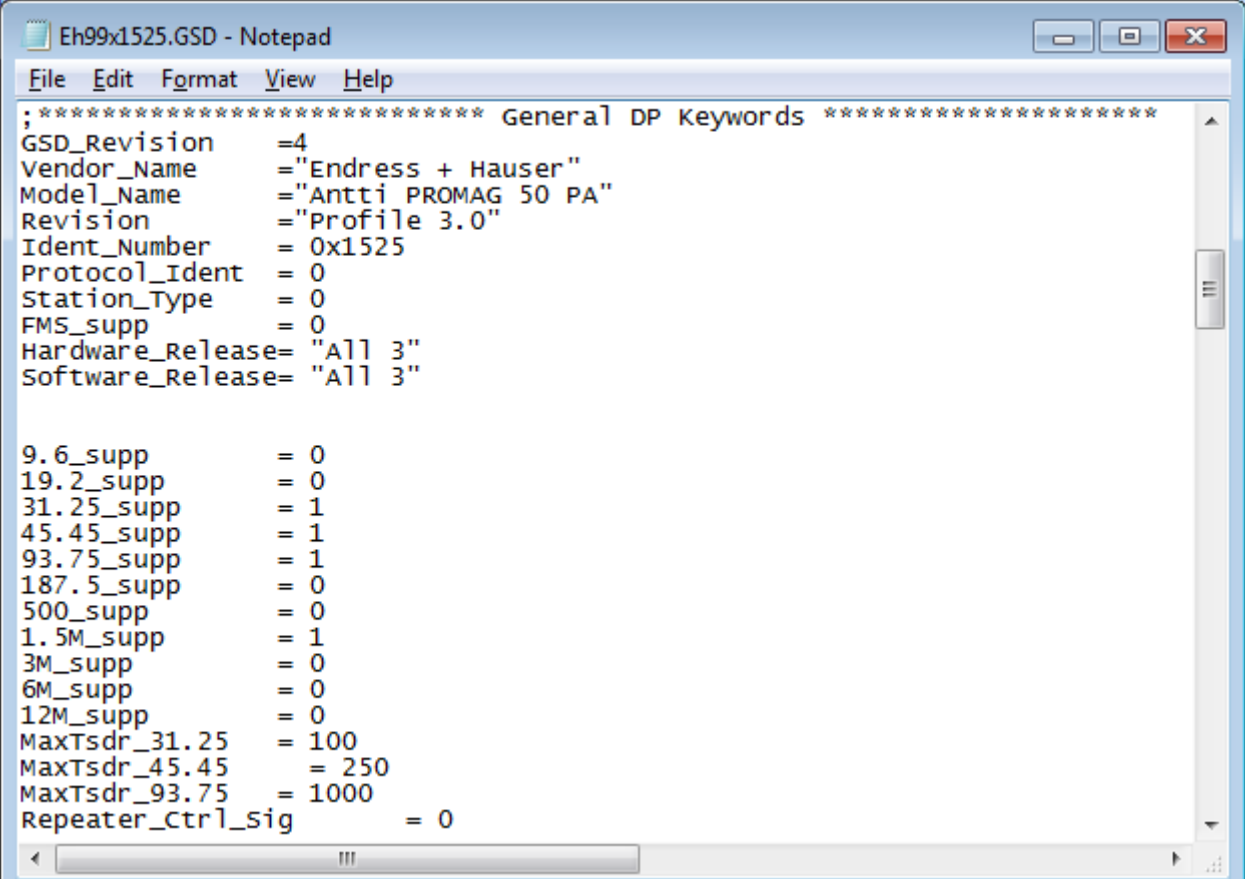


KUVA 4. Isäntälaitteen lisäyksen jälkeinen näkymä

Seuraavana on vuorossa Slave eli orjalaitteiden lisääminen. Jos ohjelman valikosta ei löydy prosessissa vastaavia laitteita, on tehtävä GSD-tiedostojen lataaminen. GSD-tiedostot ovat saatavissa esimerkiksi valmistajan sivuilta. Ennen ohjelmaan lataamista GSD-tiedostot pitää siirtää konfigurointi ohjelman polkuun, joka on:

C:\Program Files (x86)\SST\Profibus\Common\Applications\PFB Configuration\Gsd.

Tämän jälkeen voidaan GSD-tiedostot ladata SST-ohjelmaan valikosta Library Add GSD -komennolla. Seuraavaksi voidaan isäntälaitteen tavoin lisätä väylällä olevat orjalaitteet isäntälaitteen alle. Tässä tapauksessa on huomattava, että lisättävät laitteet hyväksyvät väylänopeuden 1.5 Mb/s. Jotkin laitteet tarvitsevat muutoksen niiden Text File -tiedostoon, jotta ne hyväksyvät nopeuden. Tässä tapauksessa Promag 50P virtausmittari tarvitsi muutoksen. Ensin etsitään oikea tiedosto ja avataan se Notepad-ohjelmalla. Muokataan Model Name erinimiseksi sekä laitetaan 1.5M_supp hyväksytyksi eli 0 tilalle 1, jolloin tiedosto hyväksyy suuremman nopeuden. Muutokset näkyvät kuvassa 5.

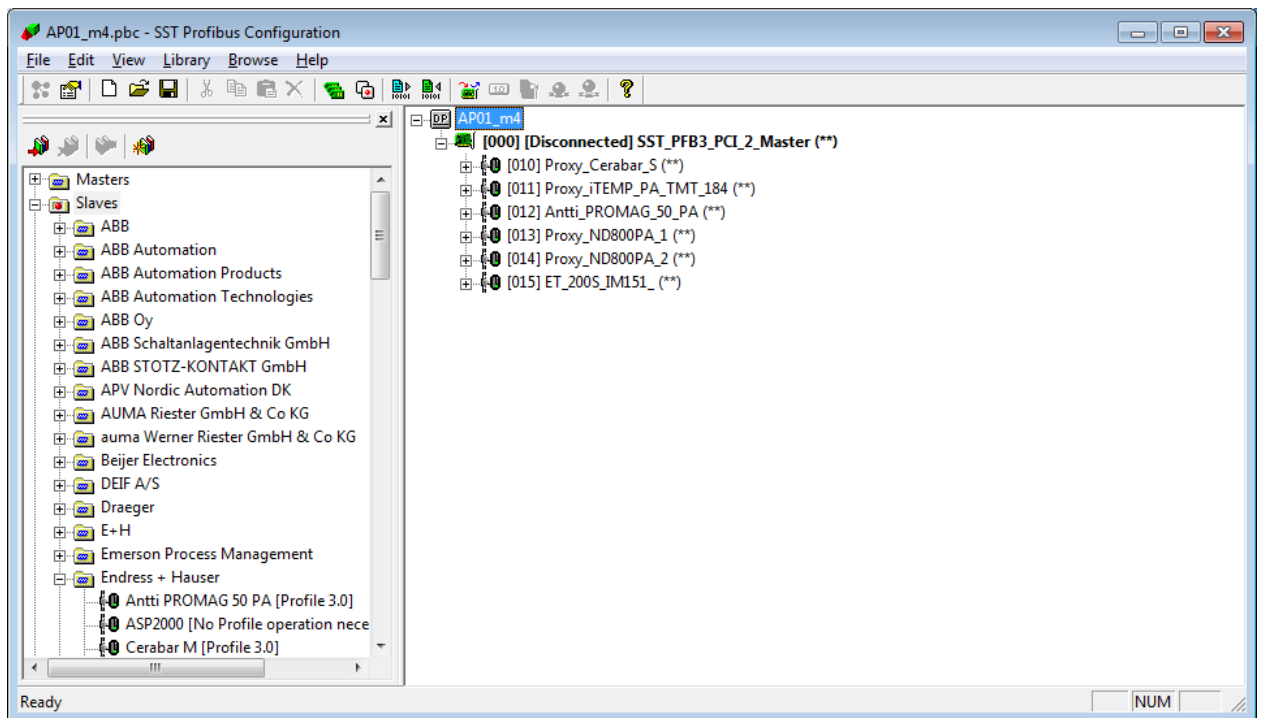


```
***** General DP Keywords *****
GSD_Revision      =4
Vendor_Name       ="Endress + Hauser"
Model_Name        ="Antti PROMAG 50 PA"
Revision          ="Profile 3.0"
Ident_Number      = 0x1525
Protocol_Ident    = 0
Station_Type      = 0
FMS_supp          = 0
Hardware_Release  ="All 3"
Software_Release  ="All 3"

9.6_supp          = 0
19.2_supp         = 0
31.25_supp        = 1
45.45_supp        = 1
93.75_supp        = 1
187.5_supp        = 0
500_supp          = 0
1.5M_supp         = 1
3M_supp           = 0
6M_supp           = 0
12M_supp          = 0
MaxTsd_31.25      = 100
MaxTsd_45.45      = 250
MaxTsd_93.75      = 1000
Repeater_Ctrl_sig = 0
```

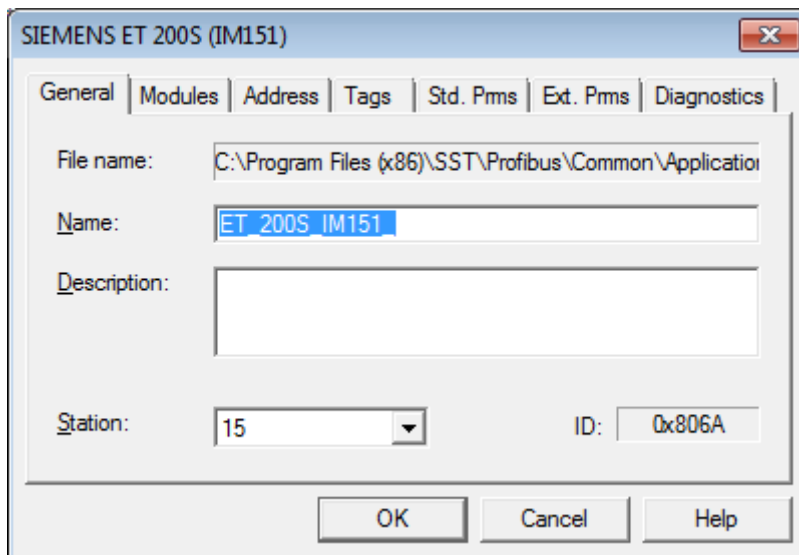
KUVA 5. Text Filen muutokset

Nyt jokainen laite, joka löytyy prosessin väylältä, voidaan lisätä isäntälaitteen alle. Nyt tilanne on kuvan 6 mukainen.



KUVA 6. Orjalaitteiden lisäyksen jälkeinen kuva

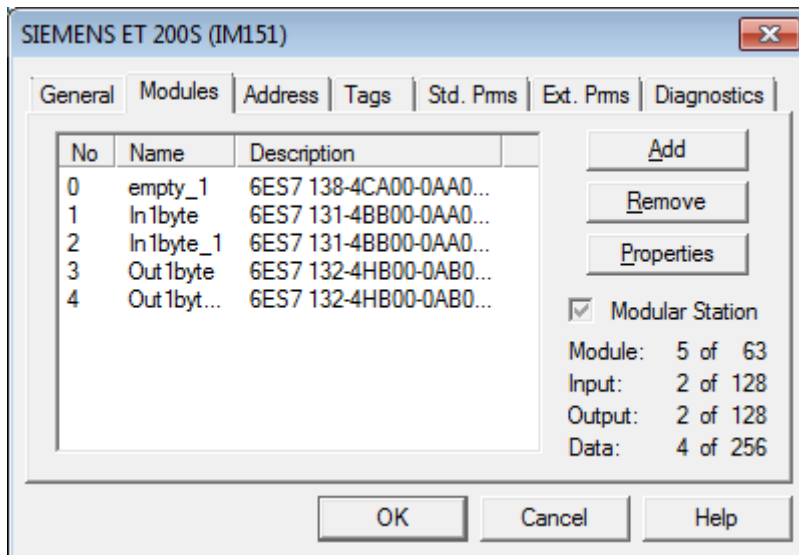
Jokainen lisätty orjalaite pitää erikseen konfiguroida. Avataan laitteen kohdalta Properties-valikko, josta voidaan konfiguroida tarvittavat määreet. Avautuu kuvan 7 mukainen näkymä.



KUVA 7. Orjalaitteiden konfigurointi-ikkuna

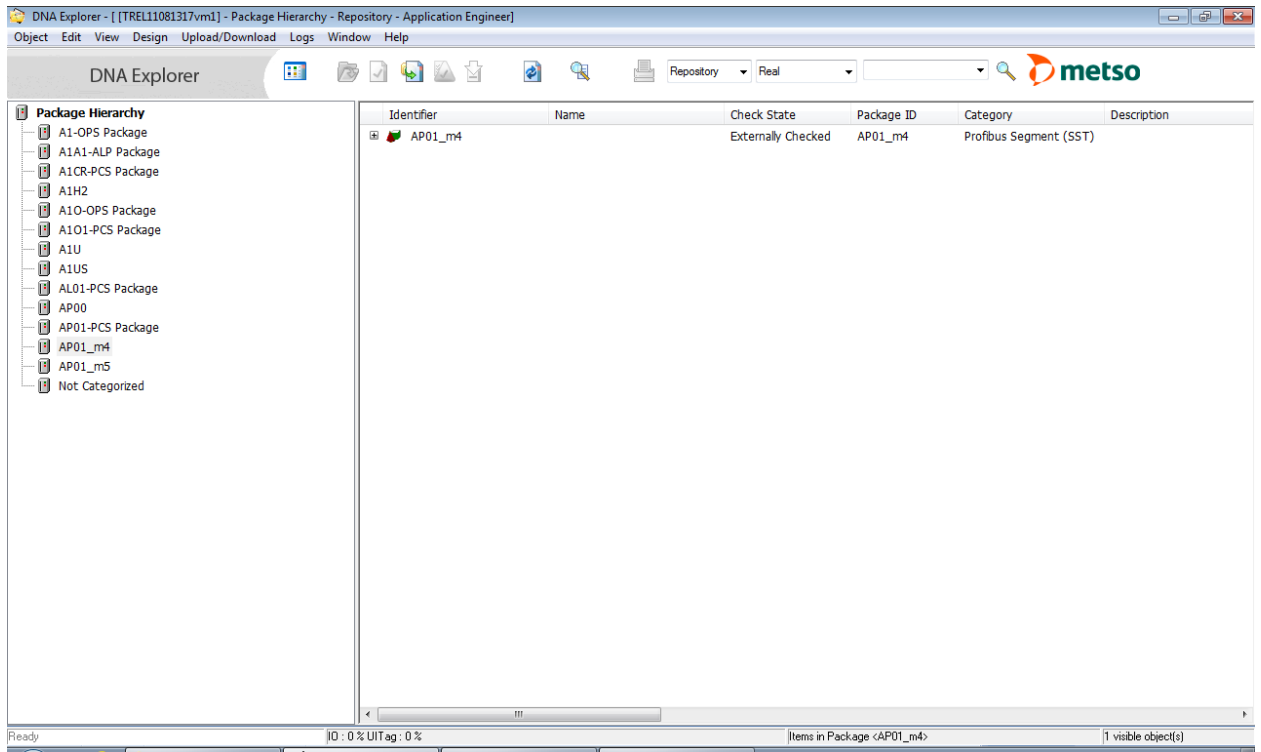
Tässä työssä tarvitaan vain moduulien määräys. Jokaisen laitteen moduulien merkitykseen löytyy selitys laitteen omasta manuaalista. Joissakin on valmiina

oikea moduuli eikä sitä pysty muuttamaan, mutta esimerkiksi ET-200S tapauksessa on tärkeää valita oikeat moduulit. Nämä määräytyvät sen mukaan, mitä moduuleita laitteeseen on fyysisesti asennettu. On tärkeää, että valitaan juuri oikeat moduulit, muuten laite ei näy myöhemmässä vaiheessa väylällä, kun tarkistetaan väylän tilanne. Kuvassa 8 nähdään esimerkki ET-200S:lle määritetyistä moduuleista.



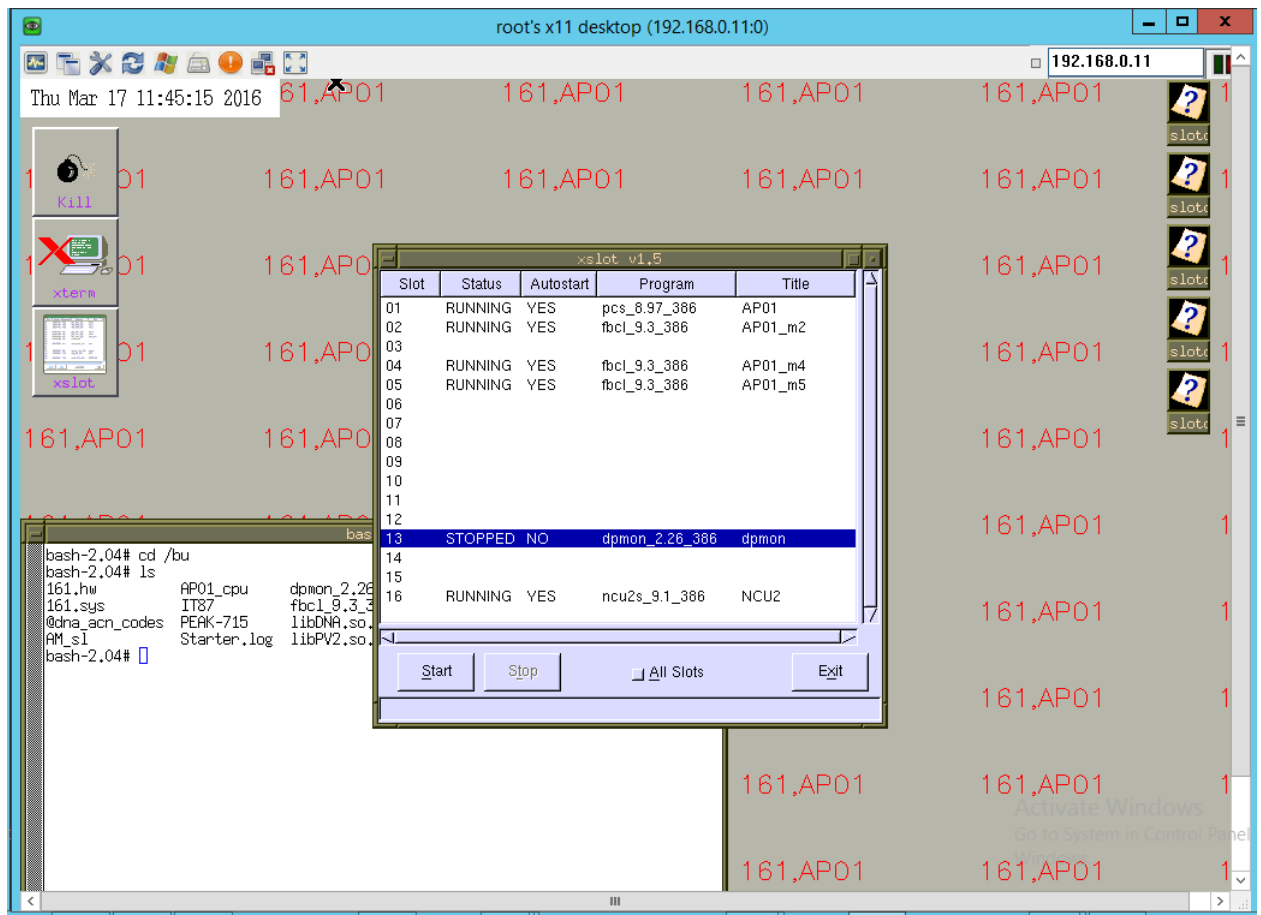
KUVA 8. ET-200S moduulien lisäys

Kun kaikille laitteille on määritetty tarvittavat moduulit, voidaan tallentaa konfiguraatio sekä ladata se DNA Explorer -kirjastoon. Tässä tapauksessa nimeksi laitettiin AP01_m4, joka tulee operointiaseman nimestä ja väylätunnuksesta. DNA Explorer -kirjastossa voidaan konfiguraatio ladata järjestelmään. Valitaan Package Hierarchy -näkyvä, jolloin tilanne näyttää kuvan 9 kaltaiselta.



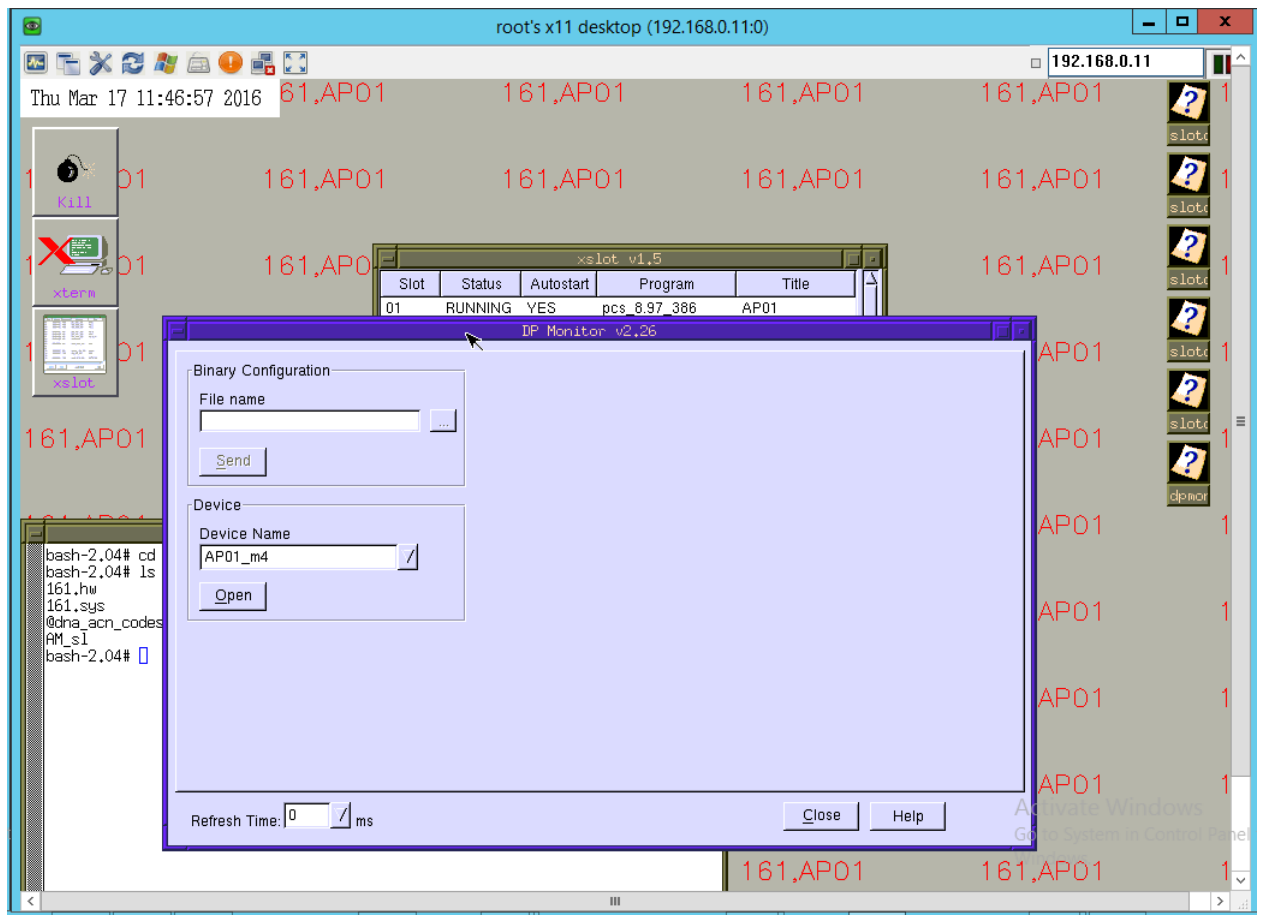
KUVA 9. DNA Explorer näkymä

Seuraavaksi valitaan Download to -komento ladattavan väyläkonfiguraation kohdalta ja valitaan ensimmäiseksi Move-komento, jonka jälkeen myöskin Download to -komennon kautta Start-komento. Tällöin konfigurointi on ladattu sekä käynnistetty. Väylän tilanne voidaan tarkastaa VNC Viewer -ohjelman avulla prosessiasemalta. Sieltä käynnistetään DP-väyläanalyysiasema. Kuvassa 10 nähdään, mistä asema käynnistetään.



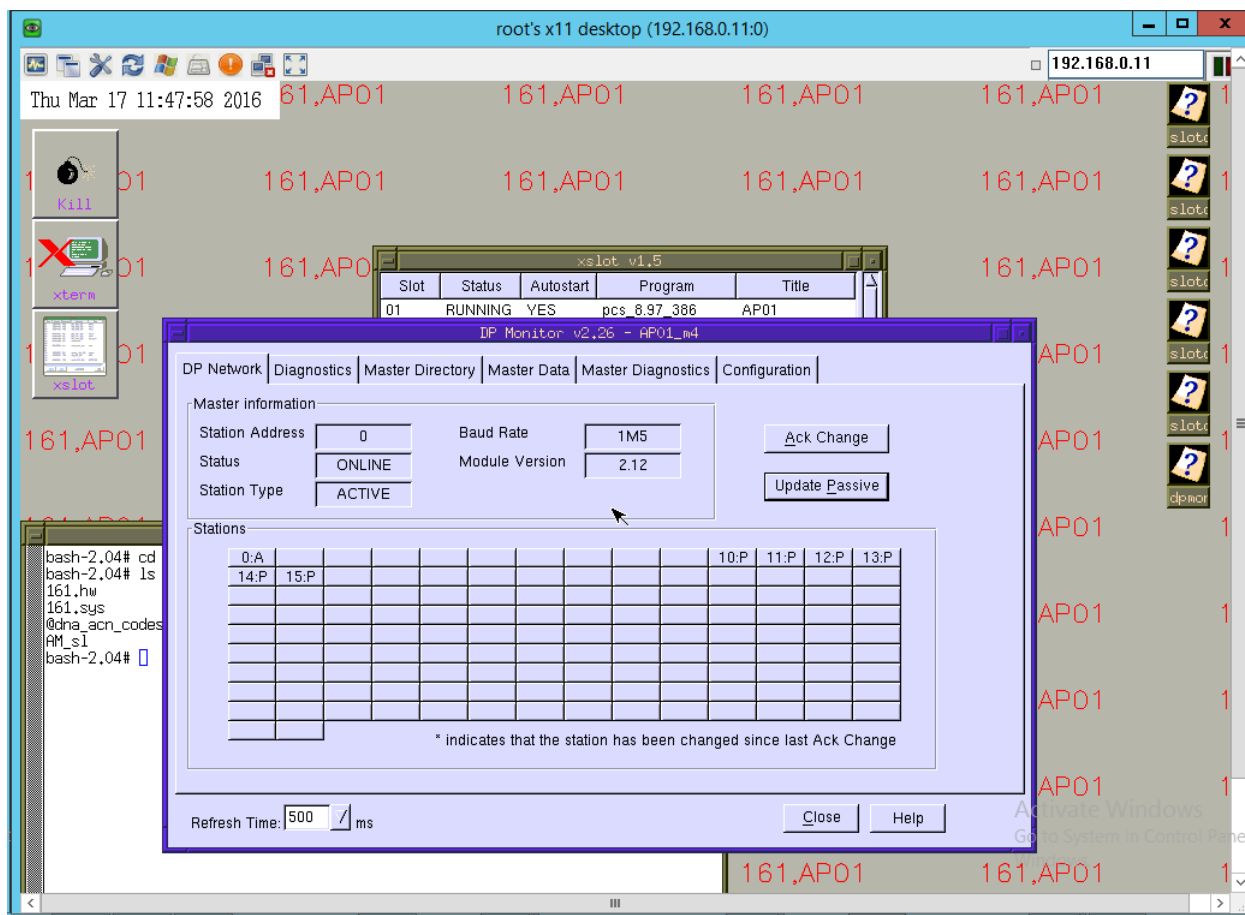
KUVA 10. DP-väyläanalyysiaseman käynnistys

Aukeaa kuvan 11 mukainen ikkuna.



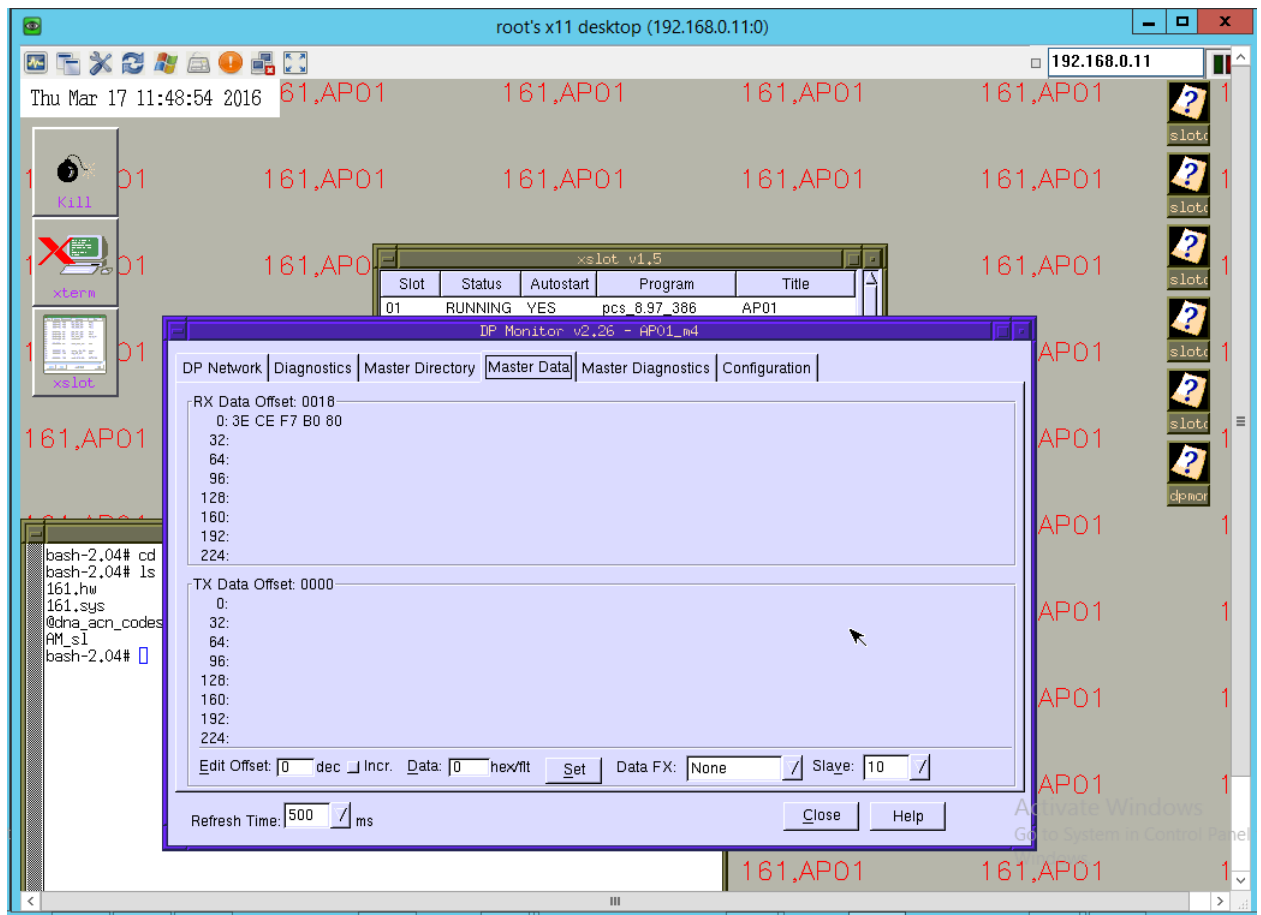
KUVA 11. Väyläanalyysin käynnistys

Aukeavasta ikkunasta aukaistaan välilehti DP Network. Sieltä nähdään DP- ja PA-väylällä olevat asemat. Jos moduulien konfigurointi on tehty väärin, väyläosoitteessa on tähti merkitsemässä tätä. Jos konfigurointi on mennyt oikein, näkymä on kuvan 12 mukainen.



KUVA 12. Laitteet väylällä

Kuvasta 13 nähdään esimerkki laitteen kommunikoinnista väylällä. Kommunikointia voidaan tarkastella Master Data -välilehdestä.



KUVA 13. Laitteen kommunikointi väylällä

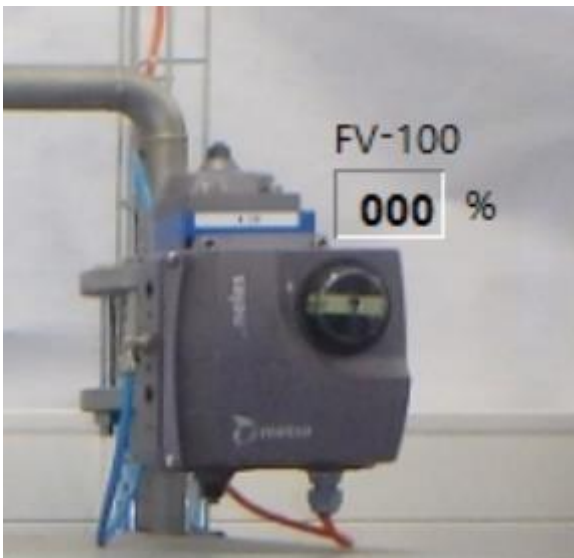
Ajo-ohjeet

Käynnistetään ensin kompressori M-100 (kuva 1).

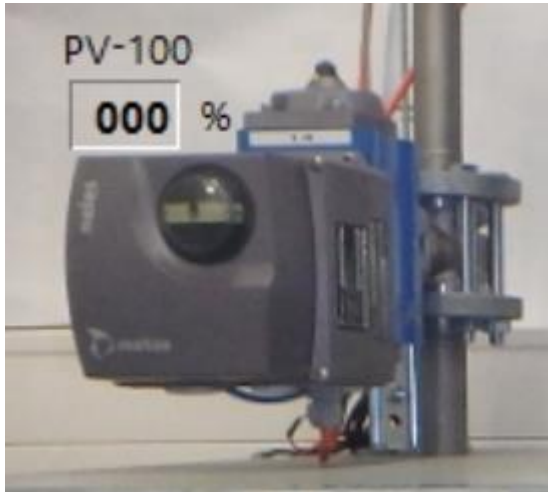


KUVA 1. Kompressori M-100

Odotetaan 15 sekuntia. Tämän jälkeen ajetaan venttiileitä hieman auki esim. 50 %, jotta pumppu ei pumppaisi kiinni olevia venttiileitä vastaan (kuvat 2 ja 3). Ohjausarvo annetaan säätimille PIC-100 ja FIC-100.

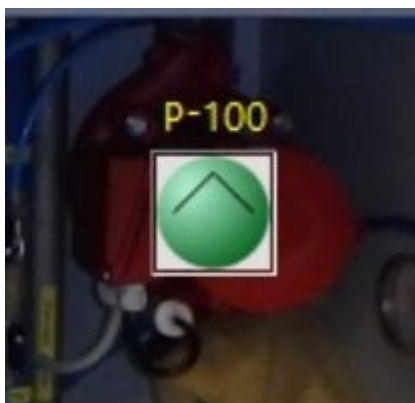


KUVA 2. Virtausventtiili FV-100



KUVA 3. Paineventtiili PV-100

Seuraavaksi käynnistetään kiertovesipumppu P-100 (kuva 4).

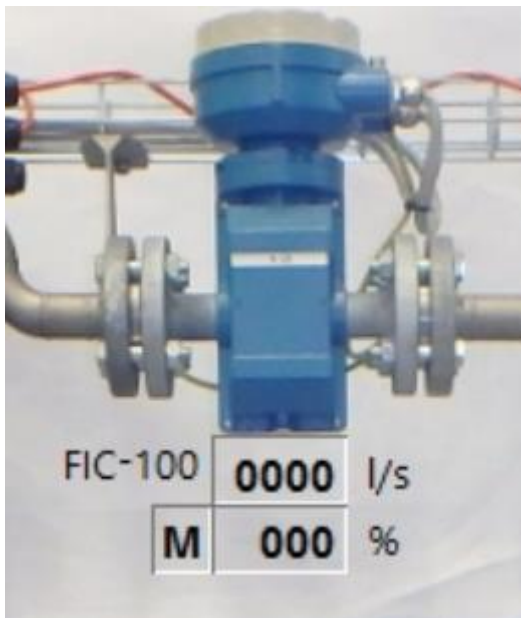


KUVA 4. Kiertovesipumppu P-100

Neste kiertää nyt prosessissa. Seuraavaksi voidaan valita, kumpaa säädintä käytetään. Valittavana on painesäädin PIC-100 (kuva 5) tai virtaussäädin FIC-100 (kuva 6). Valinta tapahtuu asettamalla säädin automaatille. Nyt voidaan asettaa asetusarvo, jonka mukaan asianmukainen venttiili säätyy.

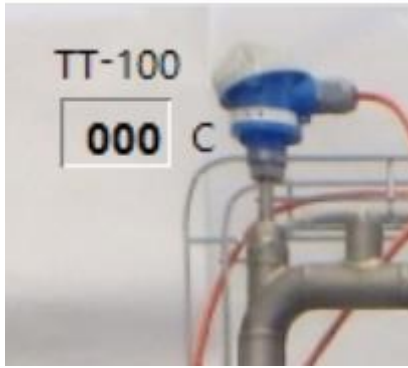


KUVA 5. Painesäädin PIC-100



KUVA 6. Virtaussäädin FIC-100

Prosessin nesteen lämpötilaa voidaan tarkkailla TT-100 lämpötilamittarista (kuva 7).



KUVA 7. Lämpötilamittari TT-100