

Ari Salokorpi

# Tärkkelyskeittimen automaation modernisointi

Opinnäytetyö  
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Helmikuu 2013




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  21.3.2013	
<b>Tekijä(t)</b>  Ari Salokorpi	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b>  Sähkötekniikan koulutusohjelma	
<b>Nimeke</b>  Tärkkelyskeittimen automaation modernisointi		
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli suunnitella ja käyttöönottaa UPM Kaipolan PK4:n tärkkelyskeittimen automaation modernisointi. Tärkkelyskeittimellä keitetään pääsääntöisesti perunatärkkelystä lisäaineeksi paperimassaan. Keittäminen tapahtuu höyryn avulla.</p> <p>Tärkkelyskeittintä on ohjattu Siemens S5 100U-paikallislogiikalla, ja valmistaja ei enää takaa varaosien saatavuutta tulevaisuudessa. Työn tilaaja halusi ohjaukset toteutettavaksi Damatic XD:n kautta. Sovellussuunnittelun tein Metson FdCAD:llä ja valvomonäytön muutokset Metson GdCAD-ohjelmalla. Kenttäsuunnittelun tein AUTOCAD-ohjelmalla. Kenttäsuunnitteluun kuului ohjausvirtapiiri ja johdotuskaavioiden suunnittelu. 2OK06-kaapissa ollut logiikka ja siihen liittyvät johdotukset korvattiin runkokaapeleiden kautta tuotavalla Damatic XD:n I/O:lla. Työhön kuului myös käyttöönottestaus ja dokumentointi.</p> <p>Kenttäsuunnittelussa dokumentointi ei ollut ajan tasalla, tästä johtuen johdotuskaavioiden ja todellisen kytkennän eron selvittäminen oli tehtävä kentällä. Sovellussuunnittelun tein logiikassa olleen ohjelman perusteella, joten kaikki mahdolliset lisäykset tulivat myös Damatic XD:n ohjelmaan. Käyttöönotto ja testaukset sujuivat hyvin ja laitteisto on nyt ongelmitta käytössä.</p>		
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  Damatic XD, tärkkelyskeitin, automaatio suunnittelu, kenttäsuunnittelu		
<b>Sivumäärä</b> 40 + 74	<b>Kieli</b> Suomi	<b>URN</b>
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>		
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Hannu Honkanen	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> UPM Oyj, Kaipola PM 4	

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  21.3.2013	
<b>Author(s)</b>  Ari Salokorpi		<b>Degree programme and option</b>  Electrical engineering	
<b>Name of the bachelor's thesis</b>  Automation modernization for starch cooker			
<b>Abstract</b>  The purpose of this thesis was to do automation modernization of starch cooker for the paper machine 4 at UPM Kaipola mill. The starch cooker was controlled by Siemens S5 100U PLC and spare parts for PLC were no longer available.  The job was to plan a new automation programs for Damatic XD and make a new field designs. For Damatic XD designs I used two programs. I used Fbcad program for automation modules and for monitor I used GdCAD program. Both these programs are made for Metso Damatic XD system. For field planning I used AutoCAD program. Field plans included demolition plans and circuit and wiring diagrams. The job also included cookers start-up tests.  As a result of the work starch cookers automation controls will be part of Damatic XD automation system hence monitoring and troubleshooting will be easier for operating staff. The start-up was successful and starch cooker is now in use without problems.			
<b>Subject headings, (keywords)</b>  Damatic XD, automation designing, starch cooker, field planning			
<b>Pages</b> 40 + 74	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b>	
<b>Remarks, notes on appendices</b>			
<b>Tutor</b>  Hannu Honkanen		<b>Bachelor's thesis assigned by</b> UPM Oyj, Kaipola PM 4	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	UPM- THE BIOFORE COMPANY .....	1
2.1	Jokilaakson tehtaot .....	2
2.2	Kaipola PK4.....	2
3	TÄRKKELYSKEITIN.....	3
3.1	Tärkkelys .....	3
3.2	Keittimen toiminta .....	3
4	SIEMENS S5 110U.....	6
5	DAMATIC XD .....	7
5.1	Järjestelmän rakenne.....	8
5.2	Prosessiasema AP13 .....	9
5.3	Toimintamoduuli .....	10
5.4	I/O -kortit.....	10
5.4.1	BIU 84.....	11
5.4.2	BOU 82 .....	11
5.4.3	BOU 8 .....	12
5.4.4	AIU 8 .....	13
5.5	Diagnostiikkatoiminnot .....	14
5.5.1	Graafinen testaus.....	14
5.5.2	Debuggeri.....	14
6	SOVELLUSUUNNITTELU.....	15
6.1	FbCAD.....	15
6.2	Binääritulot .....	16
6.3	Mgv-toimilohkot.....	21
6.3.1	Vesi-, ohjaus- ja höyryventtiilit .....	22
6.3.2	Säiliöventtiili.....	24
6.3.3	Kanaaliventtiili.....	24
6.4	Mtr-toimilohkot .....	24
6.4.1	Syöttöruuvi.....	25
6.4.2	Lietepumppu .....	26
6.4.3	Homogenisoija .....	26



6.5	Vasara .....	26
6.6	Hälytin (Klaxon).....	27
6.7	Analogiamittaukset .....	27
6.7.1	Tärkkelyskeitin lämpötila .....	28
6.7.2	Lietepumpun ja syöttöruuvin nopeus.....	28
6.7.3	Ilman-, veden-, höyryn-, suodattimen- ja lietteenpaine .....	29
6.7.4	Keittopaine ja höyrynpaine ATJET .....	29
6.8	Merkkilamput .....	29
6.9	GdCAD .....	30
6.9.1	Näyttö 2.8.4.....	30
7	KENTTÄSUUNNITTELU .....	32
7.1	Muutokset 2OK06 kaapissa.....	33
7.1.1	Purku.....	34
7.1.2	KytKentä.....	36
7.2	Runkokaapelit ja ristikytkentä .....	36
8	ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTO .....	38
9	YHTEENVETO .....	39
	LÄHTEET .....	40

## LIITTEET

1 BINÄÄRITULOT

2 MAGNEETTIVENTTIILIN OHJAUS

3 SÄILIÖVENTTIILI

4 KANAALIVENTTIILI

5 MTR-MOOTTORIOHJAUKSET

6 VASARA

7 HÄLYTIN

8 LÄMPÖTILA

9 SYÖTTÖRUUVI JA LIETEPUMPPU

10 PAINEMITTAUKSET 24PI1-5-59087

11 PAINEMITTAUKSET 24PI6-59087 JA 24PI7-59087

12 MERKKILAMPUT

13 GALVAANINEN EROTIN

14 PURKUKUVAT

15 PIIRIKAAVIO 2OK06

16 JOHDOTUSPIIRIKAAVIOT

17 INSTRUMENTTIPIIRIKAAVIOT

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tehtävänä on tehdä sovellus- ja kenttäsuunnittelu tärkkelyskeittimelle. Työn teettäjänä on UPM Oyj Kaipolan PK4-paperikone. Tärkkelyskeittintä on aikaisemmin ohjattu Siemensin S5 100U-logiikalla, mutta nyt ohjaus siirrettiin Damatic XD -järjestelmään. Tärkkelyskeittimellä on ohjauskaappi, jossa logiikka on aiemmin sijainnut. Logiikka sekä tarpeettomat releet poistettiin, ja ne korvattiin Damatic XD:n I/O:lla. Työn tarkoitus on korvata logiikka Damatic XD:llä niin, ettei käyttäjälityntä muutu, jolloin laitteen käyttö säilyisi entisellään. Laitteistosta tehdään käyttöliitymä Damatic XD:n näytölle, mikä mahdollistaa ohjausten siirtämisen myös valvomoon, mikäli tähän ilmenee tuotannon puolesta tarvetta myöhemmin. Työhön kuuluu myös käyttöönotto.

Työssä selvitetään sovellussuunnittelussa tarvittavat ohjelmat ja automaatiopiirien toiminnot, kenttäsuunnittelu ja dokumentointi. Työssä on käytetty Metson FbCAD- ja GdCAD-ohjelmistoa sekä AUTOCAD-ohjelmistoa kenttäsuunnitelmiin. FbCAD-ohjelmalla tehtiin sovellussuunnittelu automaatiomoduuleihin ja GdCAD-ohjelmalla tehtiin valvomon näyttö. Työssä selvitetään tärkkelyskeittimen toimintaa ja automaatiikkaa.

Aiheen työhön sain Kaipolan PK4:n automaatiotyönjohtaja Petri Laaksolta. Haluankin tässä kiittää työni valmistumisen kannalta tärkeitä PK4:n automaatiotiimin jäseniä, työni valvojaa DI Matti Puonnasta ja automaatiosuunnittelija Mika Tyllilää.

## 2 UPM- THE BIOFORE COMPANY

Uuden metsäteollisuuden edelläkävijänä UPM yhdistää bio- ja metsäteollisuuden. Tuotteet perustuvat uusiutuviin raaka-aineisiin ja ovat kierrätettäviä.

Yhtiön liiketoiminta jakaantuu kolmeen ryhmään: Energia ja sellu, Paperi sekä Tekniset materiaalit.

Liikevaihto vuonna 2012 oli yli 10 miljardia euroa. UPM:n palveluksessa on noin 22 000 henkilöä ja yhtiöllä on tuotantolaitoksia 17 maassa. UPM:n osakkeet on listattu NASDAQ OMX Helsingin pörssissä./1./

UPM syntyi syksyllä 1995, kun Kymmene Oy ja Repola Oy sekä sen tytäryhtiö Yhtyneet Paperitehtaat Oy (United Paper Mills) ilmoittivat yhdistymisestään. Uusi yhtiö, UPM-Kymmene, aloitti toimintansa 1.5.1996. UPM:llä on Suomessa pitkät perinteet metsäteollisuudessa. Konsernin ensimmäiset puuhiomot ja paperitehtaat sekä sahalaistokset käynnistyivät 1870-luvun alkupuolella. Sellunvalmistus aloitettiin 1880-luvulla ja paperinjalostus 1920-luvulla. Vanerin valmistukseen konsernissa ryhdyttiin 1930-luvulla./2./

Nykyinen UPM-konserni muodostuu kaikkiaan noin sadasta aikoinaan itsenäisenä yrityksenä toimineesta yhtiöstä. Yritykseen ovat sulautuneet mm. seuraavat metsäteollisuusyritykset: Kymi, Yhtyneet Paperitehtaat, Kaukas, Kajaani, Schauman, Rosenlew, Raf. Haarla ja Rauma-Repolan metsäteollisuus./2./

## **2.1 Jokilaakson tehtaot**

Jokilaakson tehtaot sijaitsevat Jämsänkoskella ja Kaipolassa. Tehtailla valmistetaan painopapereita aikakausi- ja sanomalehtiin sekä luetteloihin. Erikoispapereina tuotannossa ovat tarra- ja pakkauspaperit.

Jokilaaksossa on seitsemän paperikonetta. Tuotantokapasiteetti on 1 580 000 tonnia vuodessa. Siistaamo käyttää 2/3 Suomessa talteen otetusta keräyspaperista. Omat voimalaitokset tuottavat höyryä ja sähköä. Pääraaka-aineena on kuusikuitupuu, saha-hake ja kotikeräyshake.

Tehtailla työskentelee noin 1100 henkilöä. Tuotannosta yli 80 % menee vientiin./3./

## **2.2 Kaipola PK4**

Kaipolan PK4:n paperilajina on puhelinluettelopaperi. Koneen leveys on 7,04 m. Raaka-aineina käytetään kuumahierrettä ja kierrätyskuitua. Valmiin tuotteen neliöpaino on 29 – 40 g/m<sup>2</sup> ja koneen nopeus on 1550 m/min. Konelinjalla on lisäksi kaksi pituusleikkuria, on-machine-kalanteri ja pakkaus kone. Tyypillisimmät loppukäyttöalueet ovat puhelinluettelot, tekniset luettelot ja hakemistot./3./

### 3 TÄRKKELYSKEITIN

Kuvassa 1 Kaipolan PK4:n tärkkelyskeitin. Tärkkelyskeitintä operoidaan kuvassa olevan kaapin paneelista. Kaipolan PK4:llä tärkkelys lisätään massaan. Tärkkelyksen päätarkoitus PK4:n tuotteissa on pölyn sidonta.



**KUVA 1. Tärkkelyskeitin**

#### 3.1 Tärkkelys

Tärkkelys on eniten käytetty kemiallinen lisäaine paperinvalmistuksessa. Tärkkelys voidaan lisätä suoraan massan sekaan, tai se voidaan myös ajaa rainan pintaan pintakäsittelymenetelmällä. Tärkkelysjohdannaisia käytetään pääosin parantamaan paperin kuivalujuutta sekä täyte- ja hienoaineretentiota. Lisäksi tärkkelyksen käytöllä on suuri merkitys sidosaineena pigmenttipäällystyksessä ja pintaliimauksessa. Tärkkelystä käytetään paperiteollisuudessa vuosittain noin 5,5 miljoonaa tonnia./4./

#### 3.2 Keittimen toiminta

Laitteisto on suunniteltu sekoittamaan tärkkelys veteen ja kuumentamaan seosta höyryruiskutuksen avulla, kunnes tärkkelys on liuennut kokonaan.

Laitteessa on suppilo, johon keitettävää tärkkelystä syötetään. Seuraavassa esitellään tehtävät, jotka pitää tehdä, ennen kuin keitin käynnistetään:

- Syöttösuppilon täyttäminen
- Avaa höyryn manuaalinen tuloventtiili

- Avaa ilman manuaalinen tuloventtiili
- Avaa veden manuaalinen tuloventtiili
- Tarkista näyttökaavio varmistaaksesi että höyryn, paineilman ja veden sisääntulopaineet vastaavat säätöarvoja.

Keitin ei aloita keittämistä, ennen kuin tärkkelyksen varastosäiliön pintamittaus antaa luvan. Käynnistys tapahtuu keittimessä seuraavasti.

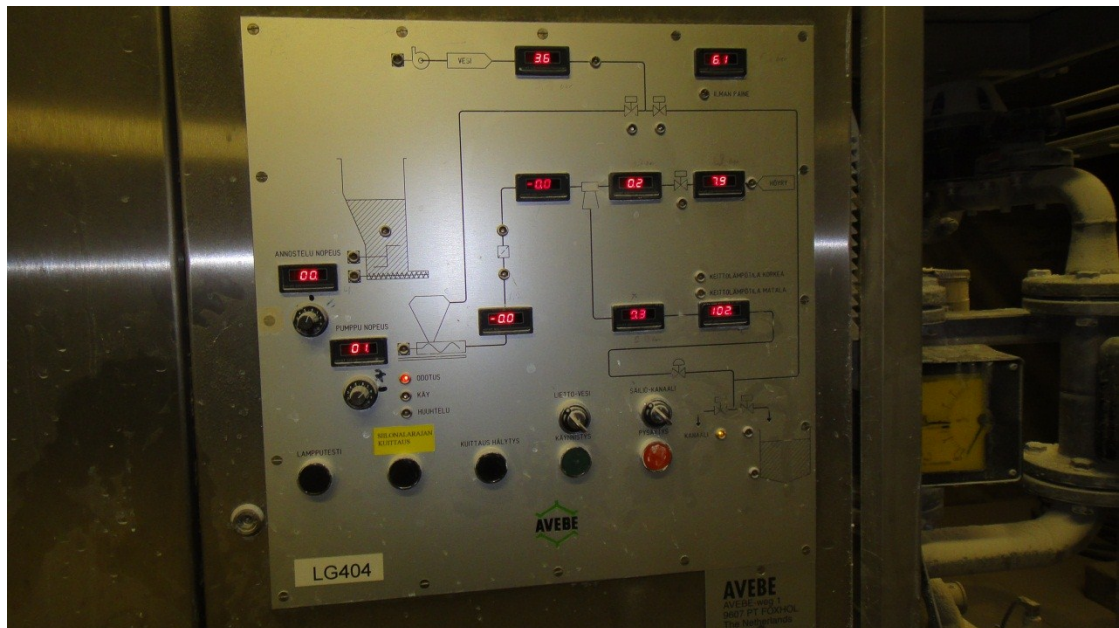
- Kanaaliventtiili aukeaa.
- Liete- ja laimennusvesiventtiilit aukeavat.
- Paineistusventtiili käynnistyy.
- Höyryventtiili avautuu.
- Lietepumppu käynnistyy viiden sekunnin viiveellä.
- Kun esisäädetty minimikeittolämpötila on saavutettu, jauhonsyötin alkaa toimia.
- Tärkkelyksen varastosäiliöön johtava venttiili avautuu esisäädetyllä viiveellä.
- Kanaaliventtiili sulkeutuu sen jälkeen kun varastosäiliöön johtava venttiili on avautunut.

Keittimen pysäytys voi tapahtua kahdella tavalla: keitin pysäytetään manuaalisesti, tai se pysähtyy automaattisesti säiliön pintarajaan. Automaattisessa pysäytyksessä keitin jää stand by -tilaan ja käynnistyy automaattisesti säiliön rajatiedosta. Molemmissa tavoissa pysäytystoiminnot ovat samanlaisia.

- Jauhonsyötin pysähtyy.
- Kanaaliventtiili avautuu esiasetellulla viiveellä
- varastosäiliöön johtava venttiili sulkeutuu sen jälkeen, kun kanaaliventtiili on avautunut.
- Höyryventtiili sulkeutuu esiasetetulla viiveellä.
- Liete- ja laimennusvesiventtiilit sulkeutuvat esiasetetulla viiveellä.
- Paineistusventtiili ilmautuu./5./

Ohjauskotelon 2OK06:n ovesa on näyttö seuraavista analogista mittauksista (Kuva 2).

- Keittolämpötila
- Ilmanpaine
- Vedenpaine
- Höyrynpaine
- Suodattimenpaine
- Lietepaine
- Keittopaine
- Höyrynpaine ATJET
- Syöttöruuvin nopeus
- Lietepumpun nopeus



**KUVA 2. Keittimen näytöt**

Keittimessä on kolme moottoria, joista kahdella on taajuusmuuttaja. Homogenisoija on suoraikäyttöinen moottori, ja sen tehtävänä on sekoittaa suppilosta tulevaa tärkkelystä tasaisen jauheen aikaansaamiseksi. Tärkkelyksen syöttöruuvien ja lietepumpun nopeudet on säädettävissä ohjauskaapin 2OK06 ovesta olevista potentiometreistä. Tärkkelyksen syöttöruuvien nopeudella voi vaikuttaa veden ja jauheen suhteeseen, eli sakeuteen.

#### 4 SIEMENS S5 110U

Keittimessä oli PLC-ohjaus toteutettuna Siemensin S5 110U-logiikalla. Kyseinen logiikka on yleisesti poistumassa käytöstä, jolloin se korvataan Siemensin S7-tuoteperheen logiikalla tai kilpailijoiden vastaavalla logiikalla. Syynä tähän on S5-ohjelmointitaitoisten vähentyminen ja varaosien saatavuus.

SIEMENS ilmoittaa internetsivuillaan seuraavaa: ”S5-tuotteiden elinkaari on loppumassa. Simatic S5 -tuoteperhe julkaistiin vuonna 1979. Vielä yli 30 vuotta julkaisun jälkeen monia teollisuuslaitoksia ja prosesseja ohjataan S5-logiikkaohjaimilla. S5-tuoteperhe on poistunut aktiivimarkkinoinnista jo vuosia sitten ja varaosien saatavuus alkaa heiketä. Ensimmäisenä tuotannosta poistuneiden tuotteiden S5-90, S5-95 ja S5-100 elinkaari on loppumassa vuonna 2013, jonka jälkeen Siemens ei takaa varaosien saatavuutta näille tuotteille.”/6./

Logiikka sijaitsi laitteiston ohjauskaapissa. Ohjauskaapin positionimi oli LG404 ja nyt sen tilalle tuli 2OK06. S5 100U logiikassa oli yksi CPU102-yksikkö, neljä Digital Input -korttia, viisi Digital Output -korttia ja yksi Timer-kortti (Kuva 3). Timer-kortilla säädettiin viiveet säiliö- ja kanaaliventtiilien toiminnoille, nämä viiveet tehdään jatkossa Damatic XD:n ohjelmassa. Yksi ongelmista oli liittyminen logiikkaan online-tilanteessa, sillä ohjelma oli luettavissa vain AWL-muodossa. AWL on Siemensin logiikan listamuotoinen esitystapa. Listamuotoisen esitystavan seuraaminen on hankalaa, mikäli ei ole tottunut S5-ohjelmoija.



**KUVA 3. Siemens S5 110U-logiikka**

## 5 DAMATIC XD

Damatic XD on hajautettu automaatiojärjestelmä, jonka toiminnot kattavat tarpeet perustason säätötoimista aina tuotannon ohjaukseen ja laadunvalvontaan.

Järjestelmän tehtävät:

- kerää ja käsittelee prosessista saadut mittaustiedot
- kerää ja käsittelee prosessin toimilaitteilta saadut tilatiedot
- valvoo ja ohjaa prosessia
- ohjaa yksittäisiä moottoreita, magneettiventtiileitä, moottoroituja venttiilejä, moottori-, ja venttiiliryhmiä sekä hoitaa tarvittavat lukitukset
- suorittaa loogisia operaatioita
- hoitaa sekvenssiohjaukset
- hoitaa reseptiohjaukset
- kerää historiatiedot
- tukee piirturien käyttöä piirturinäyttöjen avulla
- hoitaa kaaviolappupaneelien ohjauksen
- käsittelee hälytykset. Aikaleimoissa käytetään synkronoitua järjestelmäaikaa.
- hoitaa raportoinnin
- sisältää liityntäasemat muihin järjestelmiin kytkeytymistä varten
- hoitaa järjestelmän sisäisen tiedonsiirron sekä käyttäjän ja prosessin välisen kommunikoinnin.
- ylläpitää dokumentointia
- hoitaa prosessin hallintatehtävät.

Järjestelmän eri toiminnot on hajautettu eri asemille, jotka ovat yhteydessä toisiinsa järjestelmäväylän kautta. Asemat voivat toimia itsenäisesti muusta järjestelmästä riippumatta. Laitteisto on rakennettu modulaarisesti, sen muuttaminen ja laajentaminen on myöhemmin helppoa.

Damatic XD:n valvomo muodostaa kuvan prosessista ja antaa tietoa sen yksityiskohdista. Käyttäjä voi nähdä prosessin tilan monessa eri esitysmuodossa valvomon



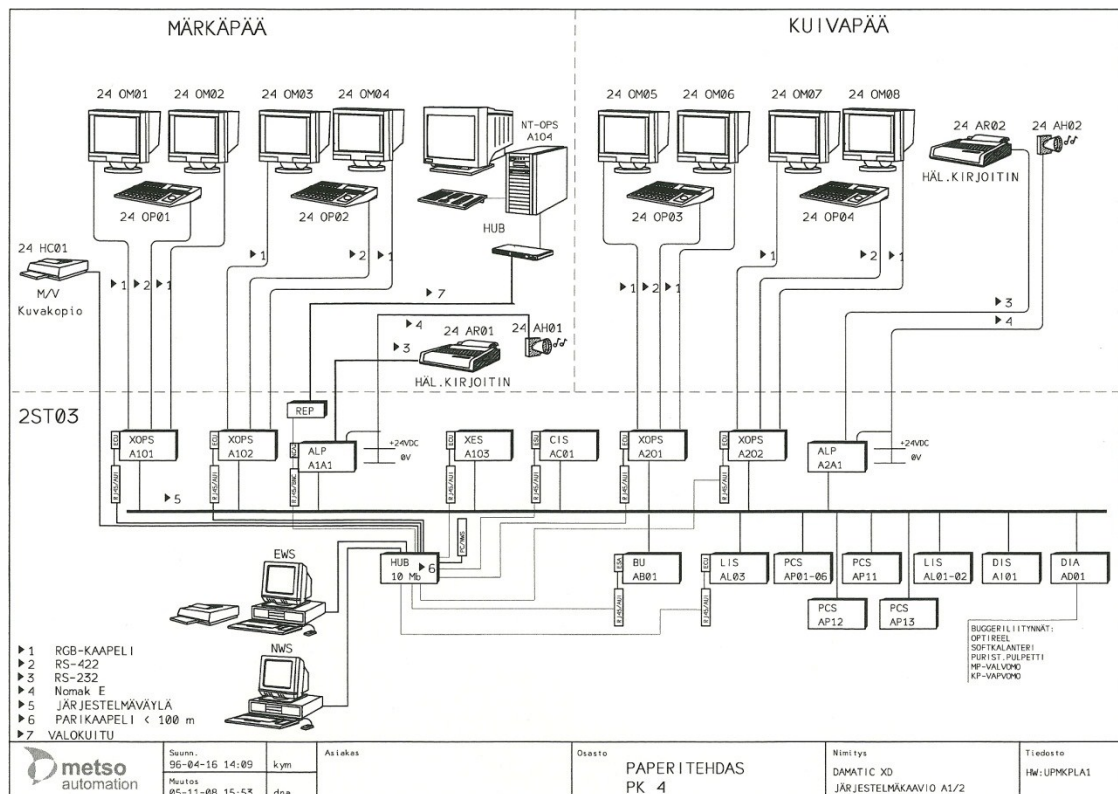
monitoreista (kuva 4), ja hän voi operoida prosessia erityisestä operointipäätteestä tai suoraan monitorilta./7 s. 1./



**KUVA 6. Kosketusnäyttö, näppäimistö ja monitori**

## **5.1 Järjestelmän rakenne**

Damatic XD järjestelmä koostuu järjestelmäväylän muodostamasta paikallisverkosta, johon on liitetty erilaisia toimintoja suorittavia asemia (kuva5)/7, s. 2/.



**KUVA 5. Järjestelmän rakenne/7 s. 3/**

Kaipolan PK4:n järjestelmässä ei ole EWS- ja NWS-asemia. Ne on korvattu yhdellä DNA:n EAS-asemalla (kuvia ei ole päivitetty projektissa). Backup-asema (BU) ja neljä prosessiasemaa (PCS) on toteutettu DNA:n ACN asemilla. DNA on Metson Damatic XD:tä seurannut uudemman sukupolven järjestelmä.

Kaipolassa operointiasemat on jaettu kahteen eri valvomoalueeseen, märkääpää A1 ja kuivapää A2. Tärkkelyskeitin on alueella A1.

## 5.2 Prosessiasema AP13

Prosessiasemaksi valitsin AP13:n, eikä tätä asemaa ole uusittu ACN:ksi. Prosessiasemalla oli vapaata I/O:ta ja aseman kuorma oli järjestelmän pienimpiä. Asemaan oli myös tarvittaessa mahdollista lisätä isompi CPU (Central prosessin unit). AP13 prosessiaseman tila ennen uusia automaatiopiirejä.

- prosessori 68040
- normi I/O 681
- kanavia 640, käytössä 403

- 60 sekunnin kuorma 19 %
- CPU:n muistia käytössä 11/16 Mb

Käyttöönoton jälkeen prosessiaseman kuormissa ei ollut havaittavissa suurta kasvua. Kuvassa 6 asemien kuormat on katsottu Diagnostic@web-työkalun avulla.

Lid	Address	Load 90s	Total mem	Free mem	MaxKerBlock	FreeKerMem	network load 1	network load 2
A2X2	0x521	33	32216	578	488	488	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
A1X1	0x5a1	44	32216	838	758	N/A	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
AP12	0x2e1	34	32216	24476	22928	22928	N/A	75 Kbytes/s (slot06)
A1X2	0x581	26	32216	8298	8216	8216	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
AL03	0xe1	26	15836	9210	9044	9044	N/A	12,5 Kbytes/s (slot06)
AP01	0x181	41	32216	22948	22352	22352	N/A	50 Kbytes/s (slot06)
AX01	0x641	5	32216	30612	30544	30544	37,5 Kbytes/s (slot06)	12,5 Kbytes/s (slot06)
AP11	0x2a1	37	15836	8798	8312	8312	N/A	37,5 Kbytes/s (slot06)
A1O3	0x561	8	97752	44631	43980	43980	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
AL02	0xc1	30	15836	10646	10480	10480	N/A	37,5 Kbytes/s (slot06)
A2A1	0x5e1	37	15868	1827	1436	1436	N/A	12,5 Kbytes/s (slot06)
A2O1	0x543	22	64984	19516	12216	12216	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
AP06	0x201	45	32216	22501	21352	21352	N/A	50 Kbytes/s (slot06)
A1A1	0x5c1	16	15836	1218	472	472	37,5 Kbytes/s (slot06)	75 Kbytes/s (slot06)
A2X1	0x541	31	32216	5008	4924	4924	N/A	0 Kbytes/s (slot06)
AL01	0xa1	25	32220	26311	26172	26172	N/A	50 Kbytes/s (slot06)
AP13	0x2e1	22	15836	9517	9220	9220	N/A	12,5 Kbytes/s (slot06)
AC02	0x82	10	7776	2421	2240	2240	N/A	0 Kbytes/s (slot06)

**KUVA 6. Kuvakaappaus Diagnostic@web-työkalulta**

### 5.3 Toimintamoduuli

Toimintamoduuli sisältää erilaisia toimilohkoja. Siihen voidaan tuoda dataa INPUT -moduuleilta tai lukea tietoa toisista toimintamoduuleista ulkoinen sisään toimilohkoilla. Suorasaantitoimilohkoihin voi liittää positio-, tehtävä- ja tapahtumamoduuleita, joilla voidaan luoda operoitavaa tietoa valvomoon. OUPUT-moduuleilla tehdään ohjaukset järjestelmästä ulospäin. Opinnäytetyössä käydään läpi vain tässä työssä tarvittut INPUT- ja OUTPUT -moduulit.

### 5.4 I/O -kortit

Damatic XD:n kentällä olevien toimilaitteiden ja automaatiojärjestelmän rajapinta. Uusia I/O-kortteja tarvittiin 10 kappaletta:

- BIU84 kortteja 3 kpl

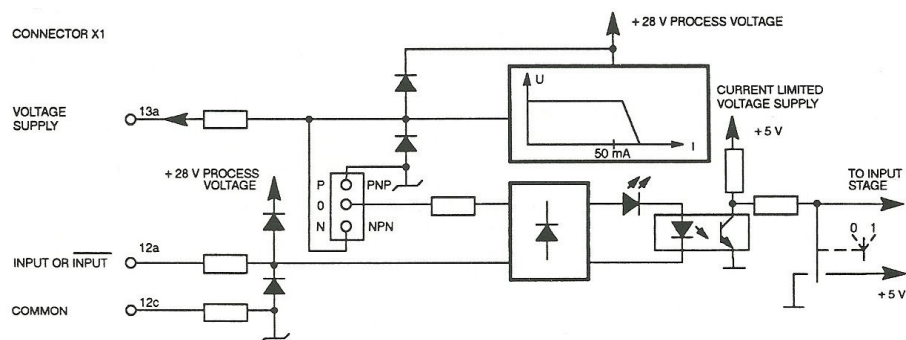
- BOU82 kortteja 3 kpl
- BOU8 kortteja 2 kpl
- AIU8 kortteja 2 kpl

#### 5.4.1 BIU 84

BIU 84 on 8-kanavainen binäärituloyksikkö, jota käytetään kosketintietojen lukemiseen. Lisäksi BIU 84-yksikköä voidaan käyttää PNP- tai NPN-tyyppisten kolmijohdinkytkentäisten kytkinten lukemiseen. BIU 84 on varustettu kanakohtaisella, virtarajoitetulla jännitesyötöllä.

BIU 84-yksikön tulot on suojattu optoerottimilla, ja se lukee tulot 5 millisekunnin välein.

Yksikön etupaneelissa on merkkivalot, joista nähdään kentällä vallitsevat tilat. BIU 84-yksiköllä on kanavakohtaiset simulointikytkimet, joilla voidaan pakko-ohjata järjestelmään luettavaa tilaa./7 s. 57./ Kuvassa 7 nähdään tuloaste yhden kanavan osalta.



**KUVA 7. BIU 84 yhden kanavan osalta/7 s. 57/**

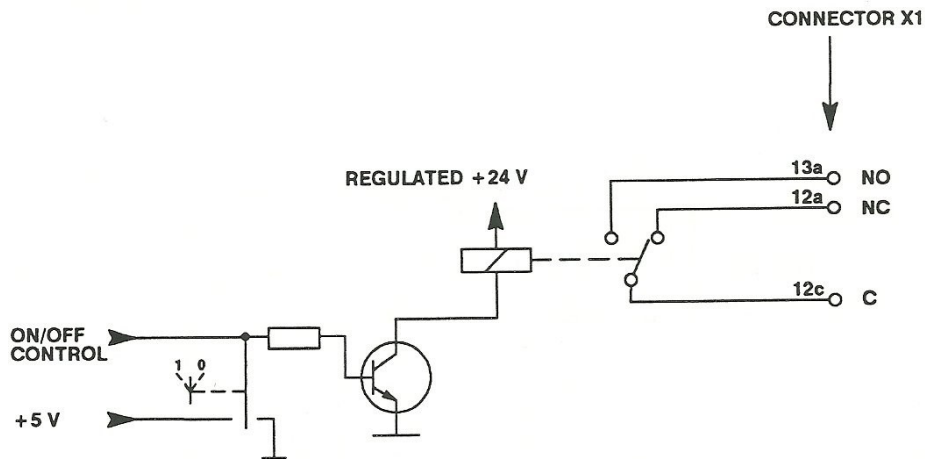
#### 5.4.2 BOU 82

BOU 82 on 8-kanavainen binäärilähtöyksikkö, jolla voidaan ohjata magneettiventtiileitä, releitä, lampuja ja välireleiden kautta kontaktoreita.

BOU 82 on vapaakoskettiminen binäärilähtöyksikkö. Yksikön lähdöt ovat releellä ohjattuja vaihtokoskettimia, joissa kaikki kolme lähtöliitintä on erotettu yksiköstä.

BOU 82-yksikön etupaneelissa on merkkivalot, joista nähdään järjestelmän ohjaaman lähdön tila. Yksikön kytkimillä voidaan pakko-ohjata kanavien lähtöjä ja siten ohjata kentälle lähteviä tiloja./7. s. 62/

Kuvassa 8 on yksikön lähtöaste yhden lähdön osalta.



**KUVA 8. BOU 82 yhden kanavan lähtöaste/7 s.62/**

### 5.4.3 BOU 8

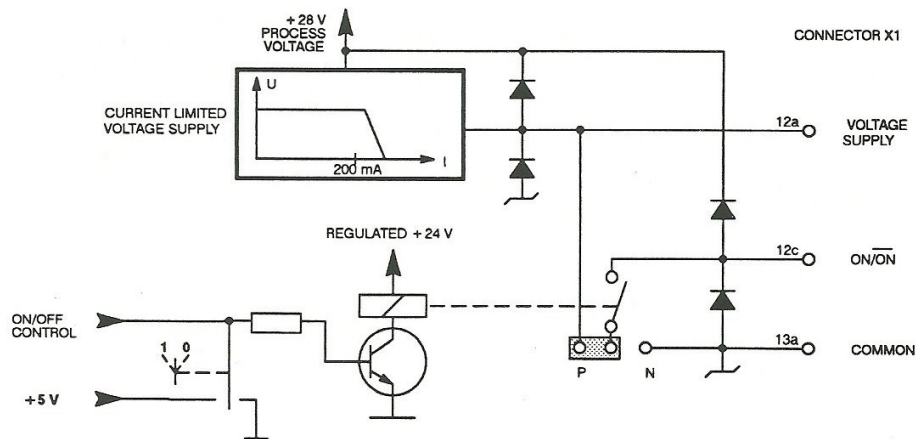
BOU 8 on 8-kanavainen binäärilähtöyksikkö, jolla voidaan ohjata magneettiventtiileitä, releitä, lampuja ja välireleiden kautta kontaktoreita.

BOU 8-yksikön lähdöt on erotettu sähköisesti releellä yksiköstä. Yksiköissä on jokaisesta kanavaa kohti 3 lähtönastaa: virtarajoitettu jännitesyöttö, maa sekä releohjattu nasta, joka kytketään kelluvaksi tai maahan.

BOU 8-yksikön etupaneelissa on merkkivalot, joista nähdään järjestelmän ohjaaman lähdön tila ja onko kyseisen kanavan virtarajoitus saavutettu. Yksikön kytkimillä voidaan pakko-ohjata kanavien lähtöjä ja siten simuloida kentälle lähteviä tiloja./7 s. 61/

Kuvassa 9 BOU 8–yksikön lähtöaste yhden kanavan osalta.





**KUVA 9. BOU 8 yhden kanavan osalta/7 s. 61/**

#### 5.4.4 AIU 8

Analogiatuloyksikön kahdeksalla kanavalla vastaanotetaan analogista virta- ja jännitetietoa prosessista. Yksiköstä on saatavana kolme eri versiota, joiden jännite/virta-alueet ovat seuraavat:

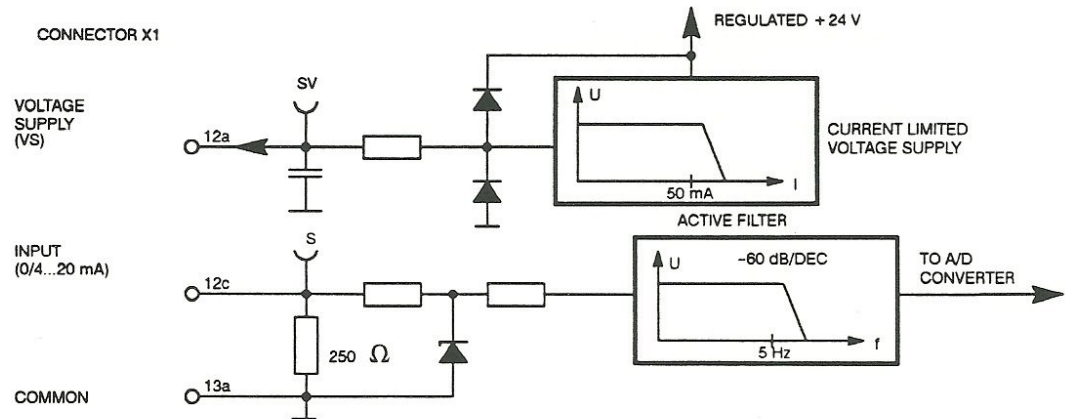
1. 0/4...20 mA virtasignaali
2. 0/10...50 mA virtasignaali
3. 0/1...5 V jännitesignaali

Mittausalueen alarajan valinta tehdään ohjelmallisesti. Tuleville viesteille on analoginen suodatus, lisäksi tuloille voidaan ohjelmallisesti asettaa digitaalinen suodatus. Yksiköllä oleva prosessori suorittaa 12-bittisen A/D-muunnoksen.

Yksiköltä saadaan lähettimelle virtarajoitettu jännitesyöttö (+24 V / 50 mA tai 100 mA).

Yksikön etupaneelissa on merkkivaloja, joilla ilmoitetaan lähettimen syöttöjännitteen alenemisesta. Etupaneelin mittauspisteistä voidaan mitata tulosignaalin jännite./7 s. 48/

Alla olevassa kuvassa on tuloaste yhden kanavan osalta (kuva 10).



**KUVA 10. AIU 8 yhden kanavan osalta/7 s. 48/**

## 5.5 Diagnostiikkatoiminnot

Järjestelmä tuottaa käyttäjää varten hälytyksiä ja ilmoituksia, joiden perusteella voi päätellä vian vaikutukset ja tarvittavat huoltotoimenpiteet/7 s. 271/.

Graafisella ”debuggerilla” ja listamuotoisella debuggerilla käyttäjä voi lukea ja muokata järjestelmässä olevia tilatietoja. Tässä työssä debuggeria käytettiin keittimen testauksissa.

### 5.5.1 Graafinen testaus

Damatic XD –järjestelmän graafista testaustoimintoa käytetään sovelluksen testauksessa ja vianetsinnässä.

Graafinen testaustoiminto on optiona Fb/SeqCAD-suunnittelutyökaluissa, ja se toimii samassa graafisessa ympäristössä kuin ko. suunnittelutyökalut/7 s. 271/.

### 5.5.2 Debuggeri

Listamuotoista debuggeria käytetään järjestelmän ja sen sisäisen toiminnan tutkimiseen. Sitä käytetään seuraaviin tehtäviin:

- Sovelluksen testaukseen

- Virheiden etsimiseen sovelluksesta (debugging)
- Järjestelmän toimintojen analysointiin
- Virheiden etsintään järjestelmästä /7 s. 275/.

## 6 SOVELLUSSUUNNITTELU

Sovellussuunnittelussa käytettiin Metson DNA:n EAS-suunnittelujärjestelmää.

Siemens-logiikassa kaikki kommentit olivat englannin kielellä, alueryhmän toivomuksesta pyrin suomentamaan kaikki nimet ja kommentit Damatic XD:n ohjelmassa.

### 6.1 FbCAD

Toimilohko-CAD (FbCAD) on tarkoitettu prosessiaseman toimintokaavoiden ja osittain myös valvomon (positio-, operointi-, ja tapahtuma-tietojen) suunnitteluun ja dokumentointiin/7 s.199/.

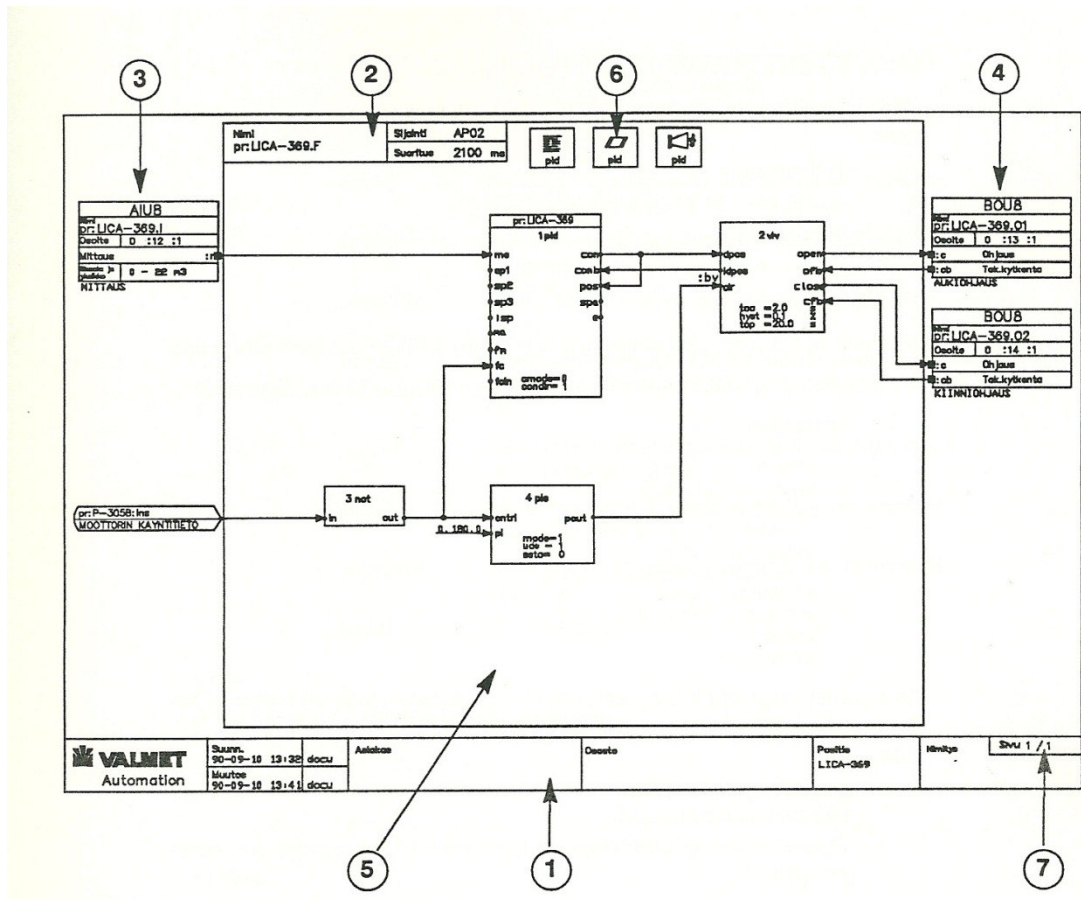
FbCAD-suunnitteluohjelmistoa käytetään Damatic XD –järjestelmässä toimintokaavoiden suunnitteluun. FbCAD:illä luodaan esimerkiksi säätöpiiristä graafinen kuva eli automaatiomoduli./7 s. 200/

Automaatiomodulin rakenne (kuva 13) koostuu seuraavista osista:

- Automaatiomodulin hallintaosa (1)
- Toimintamoduulin hallintaosa (2)
- Ulkoisten tulojen ja tulomodulien kytkentäkentästä (3)
- Ulkoisten lähtöjen ja lähtömodulien kytkentäkentästä (4)
- Toimilohkojen kytkentäkentästä (5)
- Automaatiomodulin liittyvien valvomo- ja piirturinohjausmodulien osasta (6)
- Sivunumerointi (7)

Seuraavassa kuvassa on esitetty automaatiomoduli, ja siihen on merkitty numeroin edellisen listan mukaiset moduulin osat (kuva 11)/8 s. 24/.





KUVA 11. Automaatiomoduuili/8 s. 25/

Kuvassa 13 numerolla 6 viitatus moduulit ovat positio- toiminto- ja tapahtumamoduuleita. Näissä määritellään näyttöön tulevat tekstit, tilatietojen indikointi, monitorinäytön toiminnot ja hälytykset.

## 6.2 Binääritulot

Binääritulot on koottu samaan automaatiomoduuiliin 24US1-59087. Moduulin nimi on määritelty instrumentoinnissa käytettävien kirjaintunnusten mukaisesti (SFS 4103). Niihin automaatiomoduuileihin, joiden nimi ei ole SFS 4103:n mukainen, on sovellettu paikallista merkintätapaa. Esimerkiksi moduulissa 24US1-59087:

- 24 on tehdas- ja paperikonetunnus
- U merkitsee useita mittasuureita.
- S merkitsee kytkintoimintaa.
- 59087 positiotunnus

Tässä automaatiomodulissa on suurimmaksi osaksi koko aikaisemman S5 110U-logiikan ohjelma lukituksineen ja viiveineen. Tästä moduulista ohjaukset viedään muihin automaatiomoduuleihin, joissa tehdään ohjaukset kentälle. Automaatiomoduli binääritulot 24US1-59087 on liitteessä 1.

Ohjelman toiminnasta esimerkkinä on säiliö- ja kanaaliventtiilien ohjaus. Seuraavissa kuvissa 12 ja 13 on vanhaa logiikkaohjelmaa venttiilien hälytyksistä.

```

PB 1                                D:TARKKIST.S5D                       PIT=275
                                        Lehti

E 0.0 = U5-4                        ALARMSIGNAL AIRPRESSURE
E 0.2 = U5-9                        ALARMSIGNAL STEAMPRESSURE
E 1.2 = U2-14                       N.O.CONTACT ALARM SCREW
E 1.3 = U2-6                        N.O.CONTACT ALARM SLURRYPUMP
M 6.3 = WATERPRESSURE TO LOW        FLUSHINGBIT
T 19 = ALARM DELAY                  BEFORE START
M 0.7 = COLLECT. ALARMS OKE        READY TO START

Virtap. 20                          RESET FOR RESTART
      +----+
      M 0.7  --O!>=1!
      M 2.2  ---! !
      +----+
      +----+
M 6.5  ---! & !
E 2.2  --O! !-----! !---+! = ! M 6.5
      +----+
      +----+
      +----+

M 0.7 = COLLECT. ALARMS OKE        READY TO START
M 2.2 = STEP12:START FLUSHCYCLE    PRESETTINGS FOR FLUSHING!
M 6.5 = RESET FOR RESTART
I 2.2 = RESET PULS ALARM          N.O. CONTACT

Virtap. 21                          KLAXON START
      +----+
      M 2.7  ---! & !---+! = ! A 5.4
      +----+
      +----+

M 2.7 = SET/RESET KLAXON
A 5.4 = K9-15                      KLAXON START RELAIS

Virtap. 22
      +----+
      A 9.2  --O! & !
      +----+
      +----+
      4.2  ---!>=1!
E 4.3  --O! !-----! !-----!>=1!
      +----+
      +----+
      +----+
      A 9.2  ---! & !
      +----+
      +----+
      E 4.2  --O!>=1!
      E 4.3  ---! !-----! !---+! = ! M 4.4
      +----+
      +----+
      +----+
      +----+

I 9.2 = V11-13                      TANKVALVE OPEN
E 4.2 = U9-4                        TANKVALVE POSITION OPEN
E 4.3 = U9-5                        TANKVALVE POSITION CLOSE
M 4.4 = POSITION SWITCH 2            ERROR MESSAGE TANKVALVE

```

**KUVA 12. S5-logiikkaa (1)**

PB 1 D:TARKKIST.S5D PIT=275  
Lehti

Virtap. 23

```

      +----+
      A 9.3  --O! & !
      +----+
E 4.4  --O!>=1!  ! !  +----+
E 4.5  ---! !-----! !-----!>=1!
      +----+      +----+      ! !
      +----+      +----+      ! !
      A 9.3  ---! & !  ! !
      +----+      ! !
E 4.4  ---!>=1!  ! !  ! !
E 4.5  --O! !-----! !-----! !-----+
      +----+      +----+      +----+      +-----+

```

A 9.3 = V11-14 DRAINVALVE CLOSED  
E 4.4 = U9-6 DRAINVALVE POSITION OPEN  
E 4.5 = U9-7 DRAINVALVE POSITION CLOSE  
M 4.5 = POSITION SWITCH 3 ERROR MESSAGE DRAINVALVE

Virtap. 24

```

      +----+      T 17
      M 4.4  ---!>=1!  +-----+
      M 4.5  ---! !-----!T!-!0!
      +----+      ! !
      KT 010.2 --!TW DU!-
      ! DE!-
      ! !
      --!R Q!-+-! = ! M 7.6
      +----+      +-----+

```

M 4.4 = POSITION SWITCH 2 ERROR MESSAGE TANKVALVE  
M 4.5 = POSITION SWITCH 3 ERROR MESSAGE DRAINVALVE  
T 17 = ALARMDelay END SWITCH STEAM/TANK/DRAIN  
M 7.6 = SIGNALBIT 7 LIMIT SWITCHES ALARM

Virtap. 25

```

      +----+
      M 7.6  ---!>=1!
      +----+      ! !
      .6  ---! & !  ! !  +-----+
      E 2.2  --O! !-----! !-----+
      +----+      +----+      +-----+

```

M 7.6 = SIGNALBIT 7 LIMIT SWITCHES ALARM  
E 4.6 = COLLECT. ALARMS 1/2/3 LIMIT SWITCHES  
E 2.2 = RESET PULS ALARM N.O. CONTACT

Virtap. 26

```

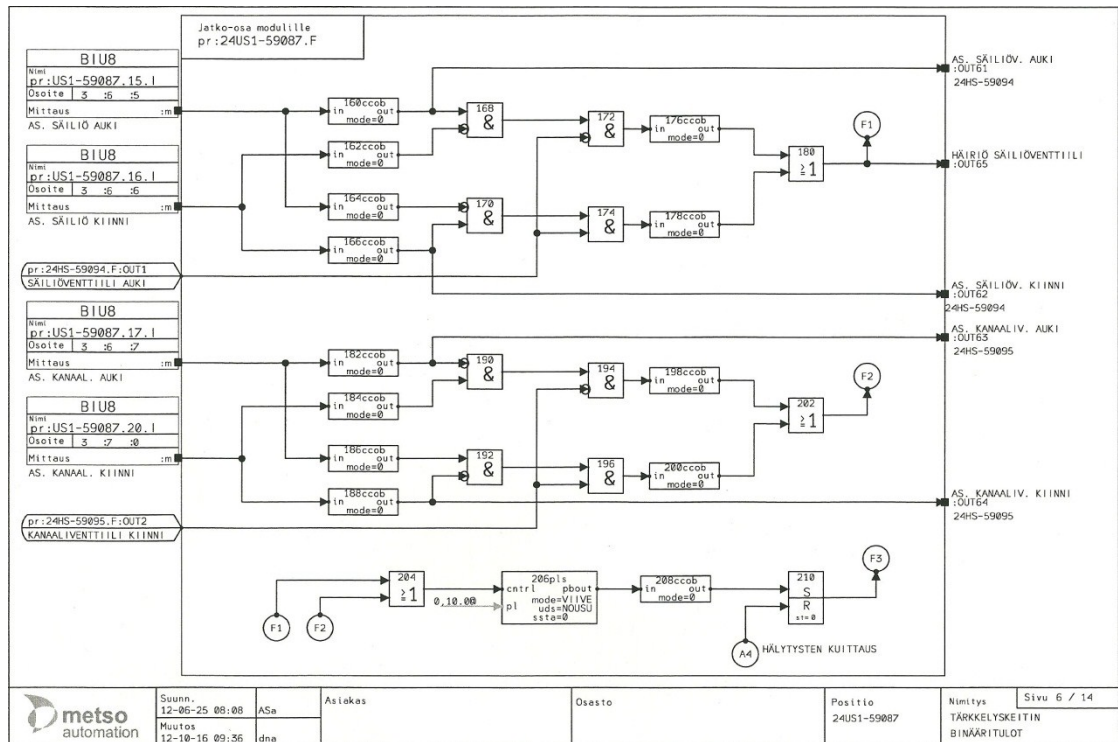
      +----+
      M 4.4  ---! & !  +----+
      M 4.6  ---! !-----!>=1!
      +----+      ! !
      +----+      ! !
      M 4.7  ---! & !  ! !  +-----+
      E 2.2  --O! !-----! !-----+
      +----+      +----+      +-----+

```

M 4.4 = POSITION SWITCH 2 ERROR MESSAGE TANKVALVE  
E 4.6 = COLLECT. ALARMS 1/2/3 LIMIT SWITCHES  
M 4.7 = MEM H11-4

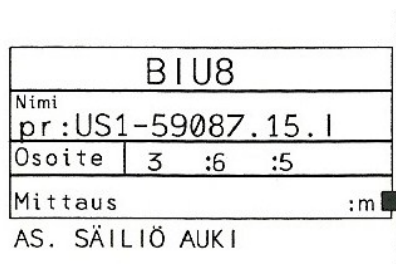
### KUVA 13. S5-logiikkaa (2)

Sama toiminto Damatic XD:ssä 24US1-59087 sivu 6 / 14. Kuvassa 14.



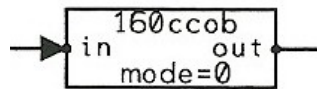
KUVA 14. 24US1-59087 sivu 6 / 14

Sisääntulot binäärikortilta (BIU) määritellään kanavakohtaisesti BIU8-modulilla (kuva 15). Prosessiasema on AP13, joten esimerkiksi asentotieto säiliö auki on osoitteessa PIC 3, kortti 6 ja kanava 5. PIC on prosessiliityntäohjain. Jokainen I/O-kehikko sisältää virtalähteen (IPU) lisäksi yhden PIC-kortin ja maksimissaan 16 I/O-korttia (kahdentamaton järjestelmä). PIC välittää tiedot kenttäväylässä prosessiasemalle.



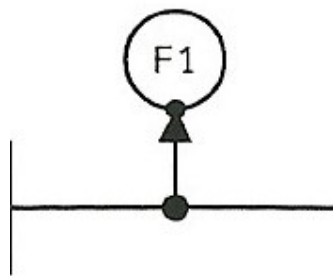
KUVA 15. Binääri inptumoduuli BIU8

Kaikki ccob-kopointitoimilohkot (kuva 16) ovat mode 0:lla, eli jatkuvalla kopioinnilla. Toimilohkojen parametreissä fmask on asetettu arvoon 254, mikä tarkoittaa kaikkien ohjelman vikabittien maskausta. Kopiointitoimilohkot helpottavat ohjelman lukemista debuggerilla. Kopiointitoimilohkoissa voi katkaista tai simuloida tietoa vikata-pauksissa.



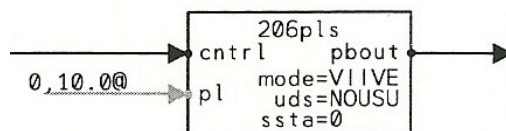
**KUVA 16. Kopiointitoimilohko**

Referenssipiste (kuva 17) on tietopiste, mitä voi lukea moduulin samalla tai toisella sivulla. Tietoa ei voi lukea muista automaatiomoduleista.



**KUVA 17. Referenssipiste**

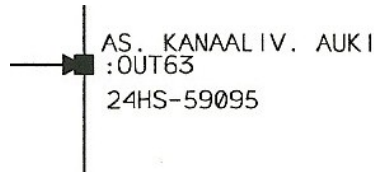
Esimerkkinä ohjelman logiikan toiminta referenssipiste F1:ssä ja F3:ssa (kuva 14). Häiriötieto tulee säiliöventtiilistä mikäli: venttiili on ohjattu kiinni, eikä kiinni rajatieto tule päälle ja auki rajatieto on päällä, tai mikäli säiliöventtiili on ohjattu auki eikä auki rajatieto tule päälle ja kiinni rajatieto on päällä. Häiriötieto menee referenssipisteeseen F1 binääritietona 1. Tästä ei kuitenkaan aiheudu välittömästi hälytystä, sillä referenssipiste F1:n läpimenoa F3:lle hidastetaan pls-toimilohkon (kuva 18) viivetoiminnolla 10 sekuntia.



**KUVA 18. Pulssitoimilohko**

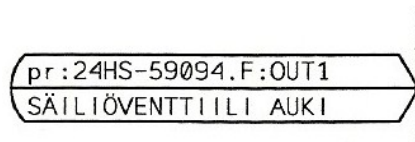
Liitännät muihin automaatiotoimilohkoihin on tehty rajapintaporttien avulla (kuva 19). Esimerkiksi kuvassa 24US1-59087 sivulla 6/14 olevaa tietoa:-OUT63 AS.KANAALIVENTTIILI AUKI voi lukea toisessa automaatiomodulissa viittauksella pr:24US1-59087.F:OUT63. Tässä tapauksessa sitä luetaan piirissä 24HS-59095.

Tietoa siitä, missä piirissä rajapintaporttia luetaan, ei generoida ohjelmassa automaattisesti, vaan se on ohjelman tekijän päätettävissä, kirjoittaako tämän ohjelmien lukua helpottavan informaation moduuliin.



**KUVA 19. Rajapintaportti :OUT63**

Binääri-sisääntulojen lisäksi automaatiomoduli 24US1-59087:ään tuodaan tietoa myös muista automaatiomoduuleista. Tämä tapahtuu ulkoisia tietopisteitä käyttäen (kuva 20).

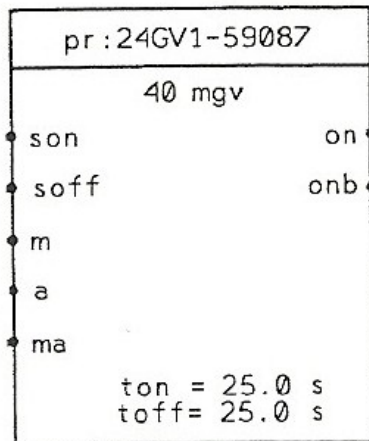


**KUVA 20. Ulkoinen tietopiste.**

### 6.3 Mgv-toimilohkot

Mgv-toimilohkot on suunniteltu ohjaamaan magneettiventtiilejä. Tärkkelyskeittimessä on viisi mgv-toimilohkolla toteutettua venttiiliä. Kuvassa 21 mgv-toimilohko. Toimilohkon liityntäpisteet.

- son, venttiili auki rajatieto.
- soff, venttiili kiinni rajatieto.
- m, manuaali ohjaus 1=auki.
- a, automaattiohjaus 1=auki.
- ma, manuaali/automaattiohjauksen valinta 1=lohko seuraa ohjausta a, 0=lohkoseuraa ohjausta m.
- on, ohjaus auki.
- onb, tieto kortilta ohjauksen tilasta.



**KUVA 21. Mgv-toimilohko**

Kaikkien mgv-toimilohkoilla tehtyjen automaatiomoduurien suoritusnopeus on 900 ms. Prosessin hitaudesta johtuen ei ole tarvetta kuormittaa järjestelmää nopeammalla toiminnalla.

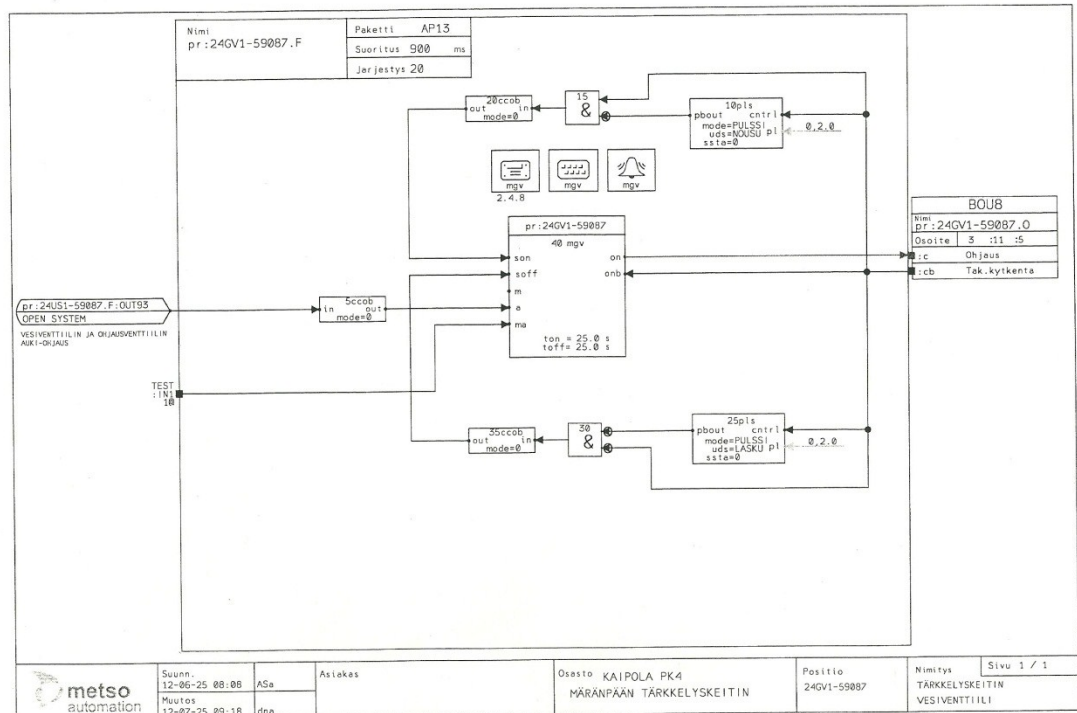
### 6.3.1 Vesi-, ohjaus- ja höyryventtiilit

Vesi-, ohjaus- ja höyryventtiilien ohjaus on toteutettu samalla tavalla. Näissä automaatiomoduurissa on erona automaatiomoduurin positio, mgv toimilohkon positio, mgv-toimilohkole pisteeseen a tuleva venttiilin avaustiedon positio ja Binääri-lähdön BOU8:n positiot (kuva 22).

Automaatiomoduurien positiot.

- 24GV1-59087 Vesiventtiili
- 24GV2-59087 Ohjausventtiili
- 24GV3-59087 Höyryventtiili





**KUVA 22. Vesiventtiilin automaatiomoduli**

Damatic XD automaatiomodulin toiminta vesiventtiilin ohjauksessa. Manuaali-automaaatti valintaan (ma) tuodaan jatkuva 1=automaatilla. Manuaali-automaaattitieto tieto on mahdollista debuggeroida nolaksi, jolloin mgv- toimilohkoa on mahdollista operoida manuaalisesti. Tällä debuggeroinnilla pääsin testaamaan venttiilien kytkennän ja toiminnan.

Mgv- toimilohkon ohjaus tulee pisteeseen a, tähän tuotu tieto on tehty binääritulot automaatiomodulissa 24US1-59087. Automaatiomodulissa 24US1-59087 on tehty ohjelmalliset lukitukset myös ohjaus- ja höyryventtiileille.

Venttiilillä ei ole asentotietorajoja. Rajatiedot son ja soff on toteutettu pls-viivettä apuna käyttäen. Tällä ratkaisulla saadaan venttiilin tilatieto näytölle ja toiminnan osoitus luonnolliseksi. Mgv -toimilohkon toiminnat ton- aikavalvonta avautumiselle ja toff -aikavalvonta sulkeutumiselle, eivät näissä piireissä ole merkitseviä, koska mikäli ohjaus (on) lähtee kortille, simuloi automaatiomoduli rajatiedot kahden sekunnin kuluttua ohjauksesta.

Automaatiomodulit ovat liitteessä 2.



### **6.3.2 Säiliöventtiili**

Automaatiomoduurin positio on 24HS-59094. Säiliöventtiili saa ohjauksen auki asentoon automaatiomoduurista 24US1-59087. Piiri sisältää myös ohjauslogiikkaa. Säiliöventtiili ei avaudu, kun laitteella ajetaan vesisimulaatiota. Takaisinkytkennällä ohjauksesta on varmistettu venttiilin auki ohjaus, mikäli kanaaliventtiili on kiinni.

Automaatiomoduurista 24US1-59087 tulevia auki- ja kiinnirajatietoja valvotaan mgv2-toimilohkon ton- ja toff-toiminnalla. Mikäli venttiili ei aukea tai sulkeudu 15 sekunnin kuluttua annetusta ohjauksesta, generoi piiri hälytyksen Damatic XD:lle (liite 3).

### **6.3.3 Kanaaliventtiili**

Automaatiomoduurin positio on 24HS-95095. Kanaaliventtiili on toteutettu mgv2-toimilohkolla. Tähän on syynä se, että kanaaliventtiilin toimsuunta on käännteinen. Kanaaliventtiili ohjautuu kiinni asentoon, kun mgv2-toimilohkon a-ohjaus on päällä. Tästä johtuen BOU8-moduurin ohjauksessa käytetään off- ja offb-toimintoja.

Kanaaliventtiiliä ei voi ohjata kiinni, mikäli simulaatio kanaaliin on valittuna. Kanaaliventtiiliä ei myöskään voi ohjata kiinni, mikäli säiliöventtiili ei ole auki.

Automaatiomoduurissa on varmistettu toimilohkojen 39, 40 ja 41 suoritusjärjestyksellä se, että mgv2-toimilohko saa ma-ohjauksen aina ennen a-ohjausta.

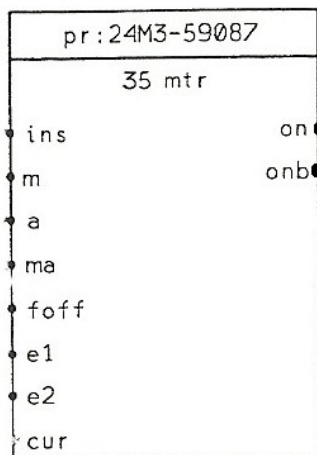
Automaatiomoduurista 24US1-59087 tulevia auki- ja kiinni-rajatietoja valvotaan mgv2-toimilohkon ton- ja toff-toiminnalla. Mikäli venttiili ei aukea tai sulkeudu 25 sekunnin kuluttua annetusta ohjauksesta, generoi piiri hälytyksen Damatic XD:lle. Liite 4.

## **6.4 Mtr-toimilohkot**

Mtr -toimilohkoa käytetään moottoriohjauksissa (kuva 23). Toimilohkon liityntäpisteet ovat:

- ins käyntitieto
- m manuaaliohjaus 1 = ON
- a automaattiohjaus 1 = ON
- ma manuaali automaatti valinta, 1 = Automaatilla
- foff pakko-ohjaus seis
- e1-e2 vikatiedot
- cur virtamittaus (analoginen)
- on ohjaus ulos 1= ON
- onb ohjauksen takaisinkytkentä

Moottoritoimilohkojen 24M2-59087, 24M3-59087 ja 24M4-59087 positio ei ole instrumentoinnissa käytettävien kirjaintunnusten mukainen (SFS 4103). Kaipolan PK4:n alueella on kuitenkin Damatic XD ympäristössä käytetty kirjainmerkintää M osoittamaan moottorilähtöä. Alueen automaatiohenkilöstö piti tätä positiomerkinä hyvänä.



### KUVA 23. Mtr-toimilohko

Kaikkien mtr-toimilohkoilla tehtyjen automaatiomodulien suoritusnopeus on 900 ms. Prosessin hitaudesta johtuen ei ole tarvetta kuormittaa järjestelmää nopeammalla toiminnalla.

#### 6.4.1 Syöttöruuvi

Automaatiomodulin positio on 24M3-59087. Automaatiomoduliin tuodaan käynnisty- ja lukitustiedot piiristä 24US1-59087. Ruuvi ei käynnisty vesisimulaation aikana.

Homogenisoijan tulee olla päällä, ennen kuin mtr-toimilohkon a/ma-ohjaus on mahdollista.

Syöttöruuvilta ei tuoda käyntitietoa ins, vaan se simuloidaan kortille BOU8:n takaisinkytkennästä.

Taajuusmuuttajalta tuleva häiriötieto ei pysäyttää ruuvien ja generoi hälytyksen Dama-tic XD:lle. Liite 5.

#### **6.4.2 Lietepumppu**

Automaatiomodulin positio on 24M4-59087. Automaatiomoduliin tuodaan käynnisty- ja lukitustiedot piiristä 24US1-59087.

Taajuusmuuttajalta tuleva häiriötieto ei pysäyttää ruuvien ja generoi hälytyksen Dama-tic XD:lle. Liite 5.

#### **6.4.3 Homogenisoija**

Automaatiomodulin positio on 24M2-59087. Automaatiomoduliin tuodaan käynnisty- ja lukitustiedot piiristä 24US1-59087.

Homogenisoija ei käynnisty vesisimulaation aikana.

Käyntitieto tuodaan binääritulomodulin kautta kontaktorin koskettimelta. Liite 5.

### **6.5 Vasara**

Tärkkelyksellä on taipumusta ”holvaantua”, jolloin syöttösuppilossa oleva tärkkelys ei putoa homogenisoijaan. Tästä syystä suppilo on varustettu ilmanpaineella toimivalla vasaralla, tällä on korvattu aiemmin laitteessa ollut tärytin.

Automaatiomodulin positio on 24KJ-59087. Kun syöttöruuvi on käynnistynyt, tulee 15pls:ltä 45 sekunnin pulssi nousevasta reunasta, kun pulssi loppuu antaa 20pls kahden sekunnin pulssin BOU8 moduulille joka ohjaa vasaraa. Samalla kahden sekunnin

pulssi estää ja-logiikkatoimilohkossa syöttöruuvin käyntitiedon läpimenon. Kun kahden sekunnin pulssi on ohi, on 15pls:ssä taas nouseva reuna ja koko prosessi alkaa alusta. Tämä toistuu, kunnes syöttöruuvi pysäytetään. Liite 6.

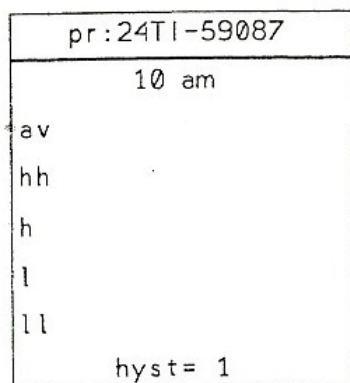
## 6.6 Hälytin (Klaxon)

Laitteistossa ei ole käytetty hälytintointoa. Tästä huolimatta tein ohjelmat niin, että sen käyttöönotto on optiona tulevaisuudessa. Automaatiomodulin positio on 24XA-59087. Liite 7.

## 6.7 Analogiamittaukset

Analogiamittaukset on toteutettu am-toimilohkolla (kuva 24). Toimilohkon liityntäpisteet ovat:

- av mittauksen sisääntulo
- hh ylempiyläraja, generoi hälytyksen (pitää olla isompi kuin yläraja)
- h yläraja, generoi hälytyksen
- l alaraja, generoi hälytyksen
- ll alempialaraja, generoi hälytyksen (pitää olla pienempi kuin alaraja)



**KUVA 24. Am-toimilohko**

Am-analogiatoimilohkoa käytetään mittausten vastaanottamiseen. Siitä generoidaan näytöt ja hälytykset. Kaikki lukitus- ja hälytysarvot on kopioitu vanhoista analogisista HT-800 releiden asetusarvoista.

Automaatiomoduleiden suoritus aika on 1900 ms, näyttö on tällöin rauhallinen ja moduulit eivät kuormita prosessiasemaa.

### 6.7.1 Tärkkelyskeitin lämpötila

Tärkkelyskeittimen lämpötilamittauksen positio on 24TI1-59087.

Mittaus tuodaan piiriin AIU8 analogia moduulilla (kuva 25). AIU8:ssa määritellään kortin osoite, skaala ja yksikkö.

AIU8	
Nimi	pr:24TI-59087.1
Osoite	0 :12 :0
Mittaus	:m <sup>2</sup>
Skaala ja yksikkö	0 - 160 C

LÄMPÖTILA

#### Kuva 25. AIU8-moduuli

Tässä lämpötilamittauksen automaatiomodulin AIU8:n positio on 24TI-59087.I. Input osoite on PIC-kortti 0, AIU8-kortti 12 ja kanava 0. Skaala on 0 – 160, eli 4 mA antaa AIU8-toimilohkosta ulos arvon 0 ja 20 mA antaa AIU8-toimilohkosta ulos arvon 160. Skaalan määrittelee mittauksen kentälaitteiston toiminta-alue. Yksikkö ei kulje tiedossa mukana. Am-toimilohkolla on aseteltu hälytysrajat. Liite 8.

### 6.7.2 Lietepumpun ja syöttöruuvin nopeus

Lietepumpun positio on 24SI1-59087 ja syöttöruuvin 24SI2-59087. Automaatiomodulit ovat identtisiä lukuun ottamatta positioita ja AIU8 osoitteita.

Skaala AIU8:lla on 0 – 100 %. 100 % vastaa moottorin nimellinopeutta. Am-toimilohkosta generoidaan vain näyttö, ei hälytyksiä. Liite 9.

### 6.7.3 Ilman-, veden-, höyryn-, suodattimen- ja lietteenpaine

Painemittaukset ilmanpaine 24PI1-59087, vedenpaine 24PI2-59087, Höyrynpaine 24PI3-59087, suodattimenpaine 24PI4-59087 ja lietteen paine 24PI5-59087 on toteutettu samalla tavalla. Erona moduuleissa on positiot, korttien kanavaosoitteet ja hälytysrajat. Liite10.

Vertailutoimilohkojen raja-arvot ovat erilaiset ja lietteenpaineen lukitustieto automaatiomoduliin 24US1-59087 tehdään korkeasta paineesta.

Esimerkkinä on tärkkelyskeittimen ilmanpaineen mittaus.

Tärkkelyskeittimen ilmanpaineen mittausanturin ulostulo on 0 – 16 bar => 4 mA - 20 mA. AIU8:n skaalaus on täten 0 - 16.

Am-toimilohkolla generoidaan näyttö ja hälytykset h ja l. Alarajahälytys l on 3.6 bar ja ylärajahälytys h on 16 bar.

Vertailutoimilohko 15 cmp:ssä tehdään ylä- ja alarajahälytyksille vertailu. Vertailutoimilohkon alarajan ehdon täyttymisestä viedään lukitustieto automaatiomoduliin 24US1-59087. Toimilohkon ehtokaava on tässä tapauksessa  $o2 = a < c$ , eli mikäli cmp:n mittaustulo a on pienempi kuin tuloon c tuotu arvo, saa cmp:n o2 arvon 1.

### 6.7.4 Keittopaine ja höyrynpaine ATJET

Keittopaineen 24PI6-59087 ja Höyrynpaineen ATJET 24PI7-59087 automaatiomodulit ovat samanlaiset lukuun ottamatta positioita ja hälytysraja-arvoja.

Molempien mittausanturin ulostulo on 0 – 16 bar => 4 mA- 20 mA. AIU8:n skaalaus on täten 0-16.

Automaatiomoduuleista ei tehdä lukituksia. Liite 11.

## 6.8 Merkkilamput

Kaikki merkkilamppujen lähtökorttien ohjaukset on kerätty samaan automaatiomoduuliin 24UI-59087. Moduuli on liitteessä 12. Tärkkelyskeittimessä on 22 merkkilamppua indikoimassa hälytyksiä ja eri toimintoja. Automaatiomoduuli sisältää hyvin vähän logiikkaa. Pääosa merkkilamppujen ohjauksista muodostetaan automaatiomoduulissa 24US1-59087.

## **6.9 GdCAD**

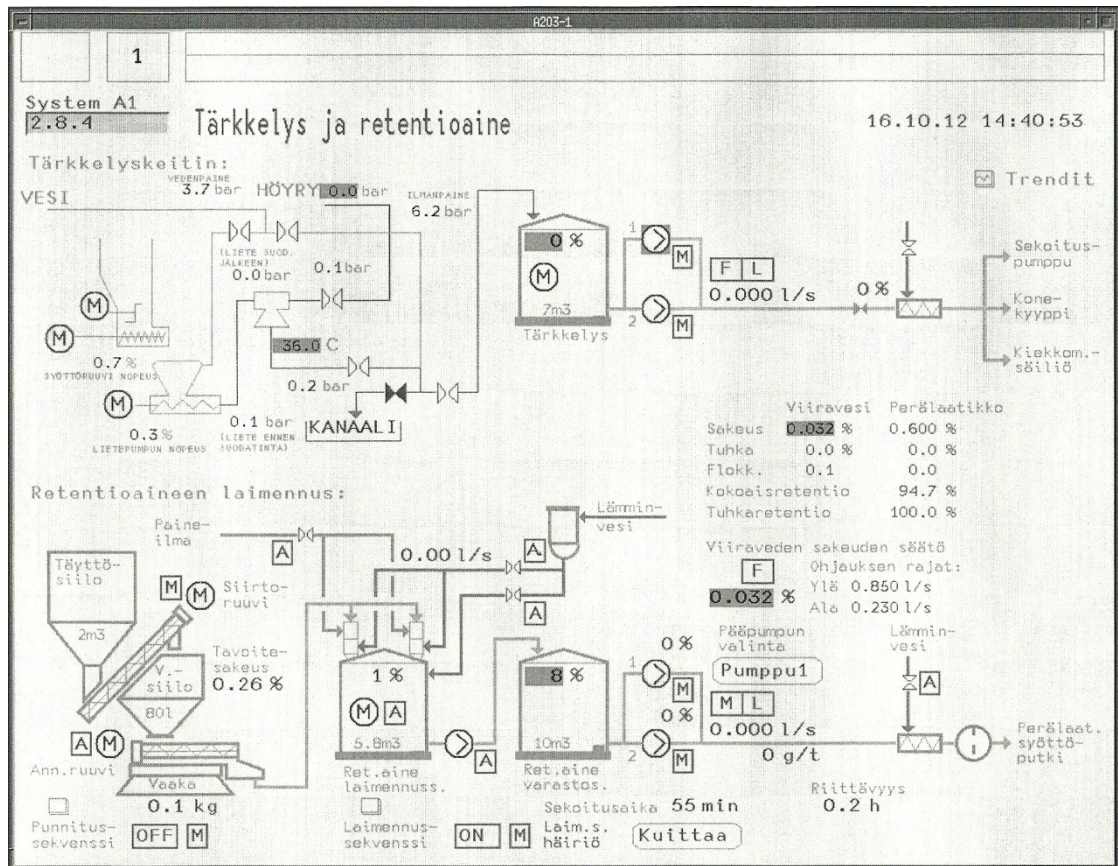
Kaavionäyttö–CAD (GdCAD) on suunniteltu kaavionäyttöjen ja reseptinäyttöjen suunnitteluun ja dokumentointiin/7 s. 199/.

GdCAD–työkalun avulla voidaan luoda sekä staattisia kuvapohjia että määritellä päivittyvien tietojen sijainti näytössä/7 s. 208/.

### **6.9.1 Näyttö 2.8.4**

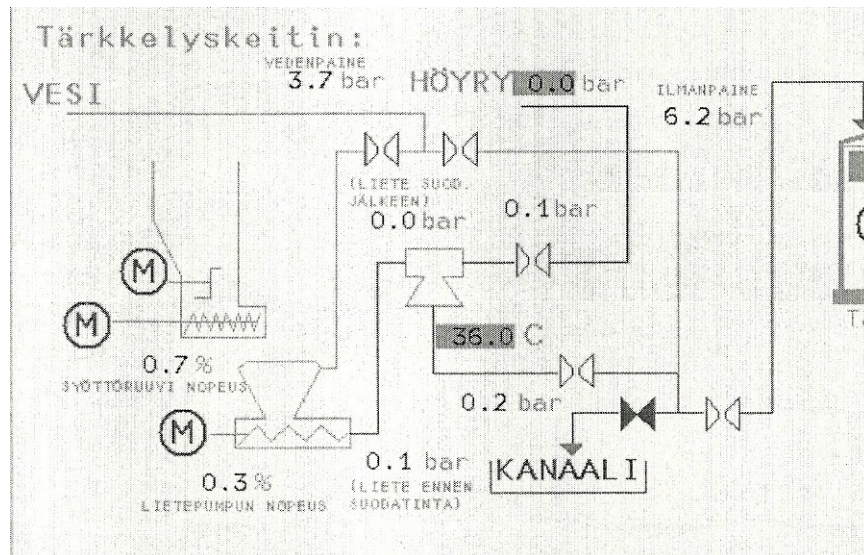
Tärkkelyskeittimen ohjausnäyttö tehtiin näytösivulle 2.8.4. Aikaisemmin sivulla oli tärkkelyskeittimestä näkyvissä informaatio-laatikko, jossa indikoitiin kolme tietoa, käynnissä, seis ja häiriö. Häiriö oli summahälytys, eikä siitä näin ollen selvinnyt, mikä laite tai mittaus on hälytyksen aiheuttanut. Uudessa näytössä näkyy kaikki venttiilit, mittaukset ja moottorit. Häiriötapauksessa häiriön aiheuttanut laite indikoi värillä tilansa (kuva 26).





KUVA 26. Näyttö 2.8.4

Näyttöön tehty uusi prosessin osa on kuvassa 27.



KUVA 27. Uusi osa näyttöä 2.8.4

Moottoreiden symboleja on mahdollista operoida manuaalisesti keittimen ollessa seis-tilassa. Venttiilien operointi on estetty ohjelmallisesti. Kaikki symbolit on tehty ope-

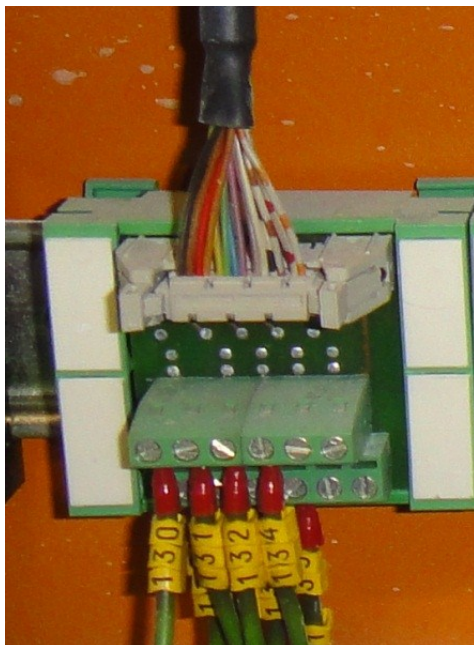


roitaviksi, joten operoinnin siirto tehtäväksi myös Damatic XD:n näytöltä ei vaadi muutoksia kuin FbCADin puolella.

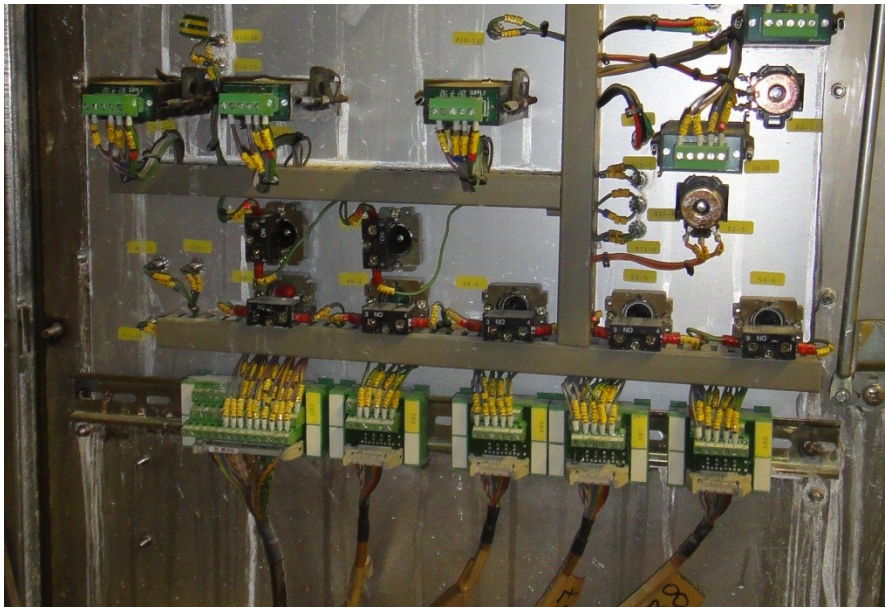
## 7 KENTTÄSUUNNITTELU

Binääri-OUT-, binääri-IN- ja AIU-liityntöjä on yhteensä 56 kappaletta, tämä tarkoittaa että Damatic XD:n 2OK06-kaapin välille täytyi vetää kolme 24-parista runkokaapelia. Kaapeleiden vetomatkaksi tuli n. 60 metriä. Runkokaapelin tyyppi on KJAAM  $24 \times (2+1) \times 0.5+0.5 \text{ mm}^2$ .

Tärkkelyskeittimen kaapista 2OK06 poistui myös osa vanhan logiikan ja kontaktorien välissä olevista Phoenix Contactin logiikkaliityntäalustoista. Kaappiin kalustettiin kaksi kaksikerrosriviliitin ryhmää, jossa kussakin on 24 liittintä, ja yksi 24 kappaleen yksikerrosriviliitin ryhmä katkaisevalla linkulla. Katkaisevalla linkulla varustetut riviliittimet on analogia-mittatietojen siirtoa varten. Osa johdotuksesta oli kytkettävä Phoenix Contactin FLMK 14/8P/PLC lattakaapeliliityntä riviliittimien kautta (kuva 28). Tällä vältyttiin 2OK06-kaapin ovelta olevien painonappien ja merkkivalojen uudelleen kalustamiselta (kuva 29).



**KUVA 28. Phoenix Contact FLMK 14/8P/PLC**



**Kuva 29. 2OK06 oven kalustus ja johdotus**

Kaapin 2OK06 ja Damatic XD:n jännitteet on erotettu toisistaan riviliitinreillä tai galvaanisilla erottimilla. Galvaanisina erottimina käytettiin Inorin IsoPAQ-110L I/I-muuntimia, tätä tyyppiä on käytetty muuallakin Jokilaakson tehtailla ja se on valmiiksi varastoartikkelina. Liite 13.

Vanhassa järjestelmässä oli kalustettuna myös kontaktori vesipumpulle, mikä purettiin ohjauksineen. Vesipumppua ei käytetä, sillä vesiliitynnässä vedenpaine on riittävä laitteiston toiminnalle.

Runkokaapeleihin jäi vapaita pareja, mikäli tulevaisuudessa halutaan siirtää lisää laitteiston ohjauksia Damatic XD:llä tehtäväksi.

## 7.1 Muutokset 2OK06 kaapissa

Täkkelyskeittimen kenttäkaapelointiin ei tullut muutoksia ja kaikki ohjauskaapin ulkopuolella olevat toimilaitteet jäivät entisille paikoilleen. Kaapin sisäiset muutokset tehtiin purku- ja kytkentäkuvien avulla. Kaapin 2OK06 muutokset, eli purkamisen ja kytkennän, teki ulkopuolinen urakoitsija. Tässä osassa opinnäytetyötä keskitytään lähinnä purku-osaan.

### 7.1.1 Purku

Kenttäkytkennöistä tein purkukuvat asennustöiden nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi. Purkukuvat ovat liitteessä 14.

Logiikka purettiin pois. Logiikalle tulevista lattaliitinkaapeleista EB2:n, AB6:n, AB7:n ja AB8:n kaapelit menevät kaapin oveen, ja niitä käytetään jatkossakin (kuva 30). Näitä kaapeleita varten laitettiin uudet liittimet.



**KUVA 30. Purettava logiikka ja kaapin oveen menevät kaapelit**

CB1-liittimeltä viedään myös tietoja kaapin oveen, ja se jää käyttöön (kuva 31). Liittimeltä kuitenkin purettiin riviliittimiin 11, 12, 13, 14, 15, 16 ja 17 tulevat johdot. Liittimiin 1, 6, 18 ja 19 tulevien johdinten väliin asennettiin I/I-muuntimet. Muuntimista tehtiin uusi johdotus samoihin liittimiin.



### KUVA 31. CB1-liitin

EB0- ja EB1-liittimet purettiin kokonaan käytöstä. Suppilo tyhjä-rajalta purettiin vain EB1-liittimen ja X5-liittimen välinen johdotus. X5:n lähtevät jäivät käyttöön.

EB4:n ja X9-liittimen välinen johdotus purettiin.

AB5 purettiin pois johdotuksineen. AB5 oli relemoduuli, jonka kautta tehtiin ohjaus kontaktoreille (kuva 32). AB5 korvattiin riviliitinreleillä.



### KUVA 32. AB5-relemoduuli

AB9-liitin purettiin pois, ja sen tilalle tuli riviliitin X10. Liittimelle tulevista johdoista ensimmäiselle releelle tulevat johdot (58 ja 59) purettiin pois. Johdot 60 ja 61 ovat homogenisoijan käyntiin ohjaus, ne kytkettiin uuden RO2-releen 13- ja 14-liittimiin. Vanhan releen K9-13 koskettimelle menneet johdot kytkettiin uuden RO3-releen 13- ja 14-liittimiin. Vanhan releen K9-14 koskettimille menneet johdot kytkettiin uuden RO4-releen 13- ja 14-liittimiin.

Lämpötilamittauksesta muunnin U4-5 HT700 jäi käyttöön. Laitteen pistokannalta purettiin johtimet 122/liitin7 ja 123/liitin8. U4-11 ja U4-13 purettiin pois johdotuksineen (kuva 33).





**KUVA 33. Mittamuunnin U4-5 ja rajareleet U4-11/13**

Mittaukset U5-4, U5-7, U5-9, U5-12, U5-14 purettiin. Kannat purettiin johdotukseen lukuun ottamatta seuraavia johtimia.

- U5-4 johdin 210
- U5-7 johdin 212
- U5-9 johdin 214
- U5-12 johdin 216
- U5-14 johdin 218

Näiden mittausten rajareleiden tilalle tuli I/I-muuntimet. Yllämainitut johdot tulevat toimilaitteelta I/I-muuntimelle.

### **7.1.2 KytKentä**

Kaapin kytkennät tehtiin uusien piirikaavioiden mukaiseksi. Piirikaavio 2OK06 on liitteessä 15.

## **7.2 Runkokaapelit ja ristikytkentä**

Runkokaapeleiksi vedettiin KJAAM-kaapelia. Kaapin 2OK06 päässä kaapelit kytkettiin RL1, RL2 ja RL3 riviliitinryhmiin. Damatic XD:n päässä kaapelit kytkettiin kaapin AJ501.541 riviliitinryhmiin L5.1, L5.2 ja L5.3. Kaapin AJ501.541 ja kaapin AJ501.532 välillä suoritettiin ristikytkentä korttien takana oleviin AXC-liittämiin (kuva 34).



Instrumenttipiirikaavioissa on oikealla puolella kuva tarkkelyskeittimestä, tämän yläpuolella tilaa mahdolliselle laite-erittelylle. Vasemmalla laidalla on viittaus siihen, missä kyseinen osa sijaitsee fyysisesti. Liite 17.

## 8 ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

Tilausten ajotapa on Kaipolan PK4:llä sellainen, että ne paperilajit ja tilaukset, joissa tarkkelystä käytetään, pyritään ajamaan aina heti paperikoneen seisokin jälkeen. Tästä johtuen ennen lokakuun koneen seisokkia oli ajossa paperilaatuja, joissa ei käytetty tarkkelystä. Asennukset päästiin siis aloittamaan koneen käynnin aikana.

Muutostyöt kaapissa 2OK06, runkokaapeliin vedon ja ristikytkennän, teki ulkopuolinen urakoitsija. Kenttäasennusten valmistumisen jälkeen latusin kaikki uudet ohjelmat Damatic XD-järjestelmään. Tämän jälkeen poistin vanhat laitteiston ajo-, seis-, ja häiriötietoon liittyneet ohjelmat.

I/O-testauksessa merkkilamput, venttiilien- ja moottoreiden toiminnat debuggeroitiin järjestelmästä käsin ja rajatiedot simuloitiin kentältä. Kytkennöistä löytyi hieman korjattavaa. PK4:n alueen automaatioasentajat Martti Kovalainen ja Janne Nieppola tekivät suuren työn selvittäessään ristikytkennässä olleita asennusvirheitä. Koko laitteistoa päästiin kuitenkin kokeilemaan koneen vielä käydessä. Tämän mahdollisti se, että tarkkelystä voi ajaa pieninä määrinä tuotannossa olevan massaan paperilaadusta riippumatta. Laitteisto toimi suunnitellusti, ja se voitiin jättää jännitteiseksi odottamaan koneen seisokin jälkeistä starttia. Startissa käyttökunta otti laitteiston normaalin toimintatavan mukaisesti ongelmitta käyttöön.

Muutoksena entiseen toimintaan, jossa käyttökunta kytki pääkytkimestä laitteiston jännitteettömäksi käytön jälkeen, tuli nyt käyttäjille ohjeeksi jättää laitteistoon jännite. Laitteiston jännitteettömäksi kytkeminen aiheuttaa Damatic XD:llä hälytyksen mittauksista ja taajuusmuuttajakäytöstä. Muuten kaikki toiminnot säilyivät entisellään.

Laitteiston lämpötilahälytys, keittolämpötila alhainen, aiheutti aluksi turhia hälytyksiä laitteiston ollessa stand by tilassa. Stand by-tilassa höyryventtiili menee kiinni aiheut-

taen lämpötilalaskun laitteistossa ja hälytyksen piiristä 24TI-59087. Tämä korjattiin maskaamalla hälytykset am2 -toimilohkolla höyryventtiilin ollessa kiinni.

## 9 YHTEENVETO

Kokonaisuudessaan automaatio- ja kenttäsuunnittelu onnistui hyvin. Kenttäsuunnittelun osuus oli huomattavasti työläämpi ja aikaa vaativampi, kuin mitä arvioin. Tämänikäisessä laitteistossa on myös hyvin todennäköistä, etteivät laitteiston aiemmin tehdyt piirikaaviot ole ajan tasalla, eikä mahdollisia muutoksia ole dokumentoitu. Niin oli tässäkin tapauksessa ja olisi ollut mahdotonta saada aikaiseksi toimiva suunnitelma ilman dokumenttien vertaamista todelliseen tilanteeseen kentällä. Käyttöönnotossa ja testauksessa oli ammattitaitoisen ja laitteiston tuntevan henkilökunnan mukanaolo suurena etuna, mikä nopeutti ja helpotti testauksia huomattavasti. Koulutusta tuotannolle ei ollut tarvetta tehdä, koska laitteiston toiminta säilyi tuotannon näkökulmasta entisellään.

Damatic XD:n ohjelmissa ei ollut ongelmia. Käyttöönnotossa tehtiin muutoksia vain muutaman automaatiomoduliin. Testauksien yhteydessä huomasin että, vaikka olin pyrkinyt käyttämään ccob- ja ccoa- kopiointitoimilohkoja mahdollisimman paljon, olisin voinut käyttää niitä vieläkin enemmän. Esimerkiksi automaatiomoduli 24US1-59087:n sivulla 10 oleville toimilohkoille 270 ja 274 tulevat käynnistyslukitukset/ohjaukset olisi ollut parempi tuoda ccob- toimilohkojen kautta. Ccob-toimilohkoa on helpompi lukea, kun debuggeroi piirin tilaa testauksessa tai vianetsinnässä.

Tulevaisuudessa olisi ehkä hyvä poistaa syöttöruuvien ja lietepumpun nopeudensäätöpotentiometrit ja korvata ne plus- ja miinus-näppäimillä. Tämä mahdollistaisi nopeuden ohjaukset Damatic XD:ltä ja kaapin ovesta. Tällöin käyttöhenkilökunnan olisi mahdollista tehdä halutessaan säädöt valvomosta käsin.

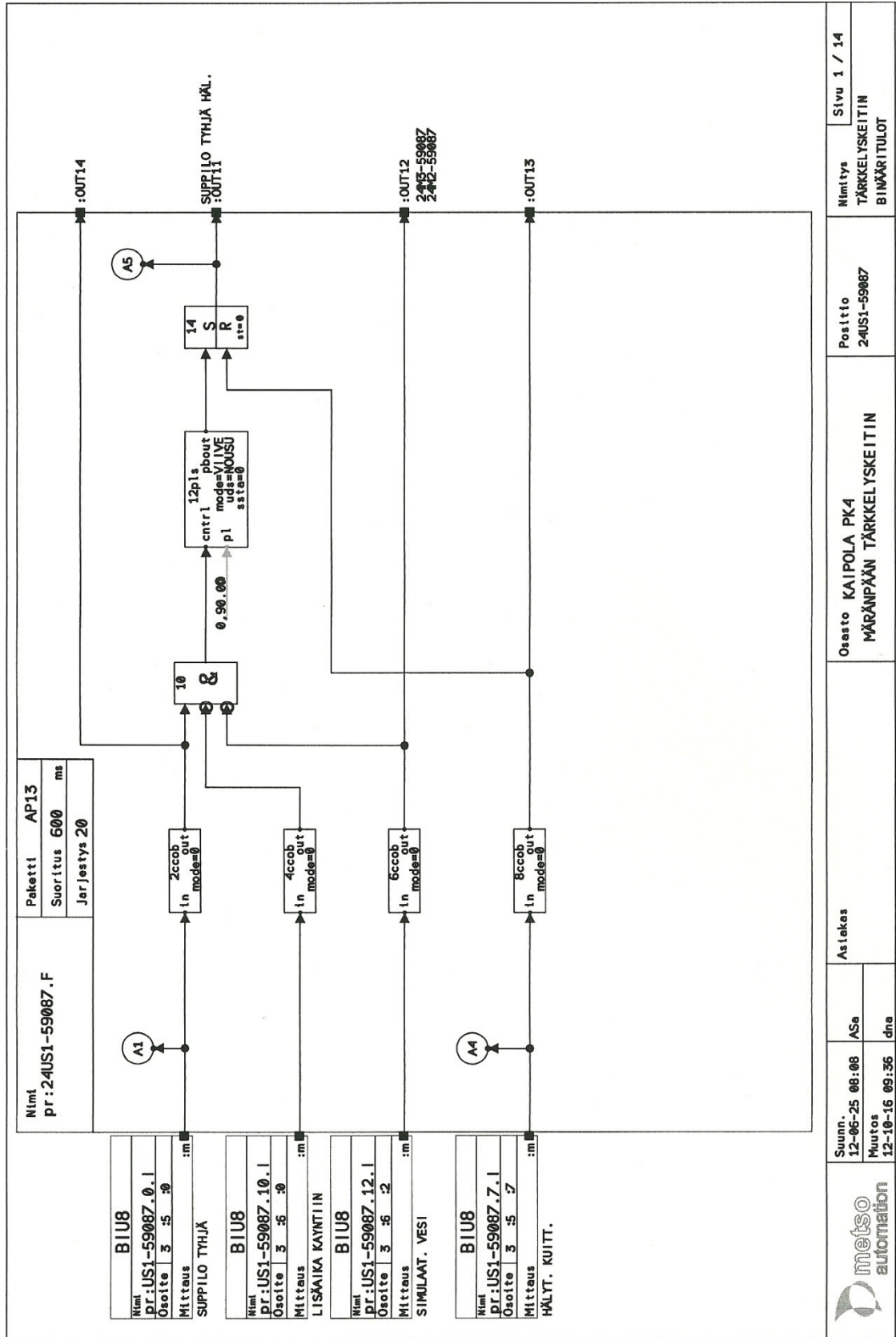
Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja haastava. Haastavuutta lisäsi se, ettei ilman tärkelyskeitintä olisi voitu aloittaa tuotantoa seisokin jälkeen. Yllätyin myös, kuinka paljon aikaa vaatii suunnittelu ja dokumentointi tämän kokoisessa projektissa. Keittimen käyttöönotto sujui kuitenkin odotuksiani nopeammin.



**LÄHTEET**

1. UPM. Www-dokumentti. <http://www.upm.com/FI/UPM/Pages/default.aspx>. Muokattu 26.02.2013. Luettu 26.02.2013.
2. UPM. Www-dokumentti. <http://www.upm.com/FI/UPM/UPM-Lyhyesti/Historia/Pages/default.aspx>. Muokattu 26.02.2013. Luettu 26.02.2013
3. UPM. Intranet-dokumentti. <https://intranet.upm.com/businessesfunctions/paper/presentations/pages/paper%20-%20the%20sustainable%20alternative%20presentation.aspx>. Muokattu 05.03.2013. Luettu 05.03.2013
4. Rolf Mätäsaho. Tärkkelyksen suihkutuslaitteen rakenteen kehittäminen. www-dokumentti. [http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16745/Matasaho\\_Rolf.pdf?sequence=1](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16745/Matasaho_Rolf.pdf?sequence=1). Muokattu 19.06.2010. Luettu 06.03.2013.
5. Jaakko Pöyry Oy. Tärkkelyskeittimen manuaali.
6. Siemens. Www-dokumentti. [http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden\\_tuotteet\\_ja\\_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat\\_logiikat\\_simatic/s5.htm](http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s5.htm). Muokattu 21.01.2013. Luettu 25.02.2013.
7. Valmet Automation Oy. Damatic XD –järjestelmän yleiskuvaus V.5.4 rev. 7. 1993.
8. Valmet Automation Oy. Automaatiokieli V.5.2 rev. 5. 1992.

LIITE 1(1).  
BINÄÄRITULOT



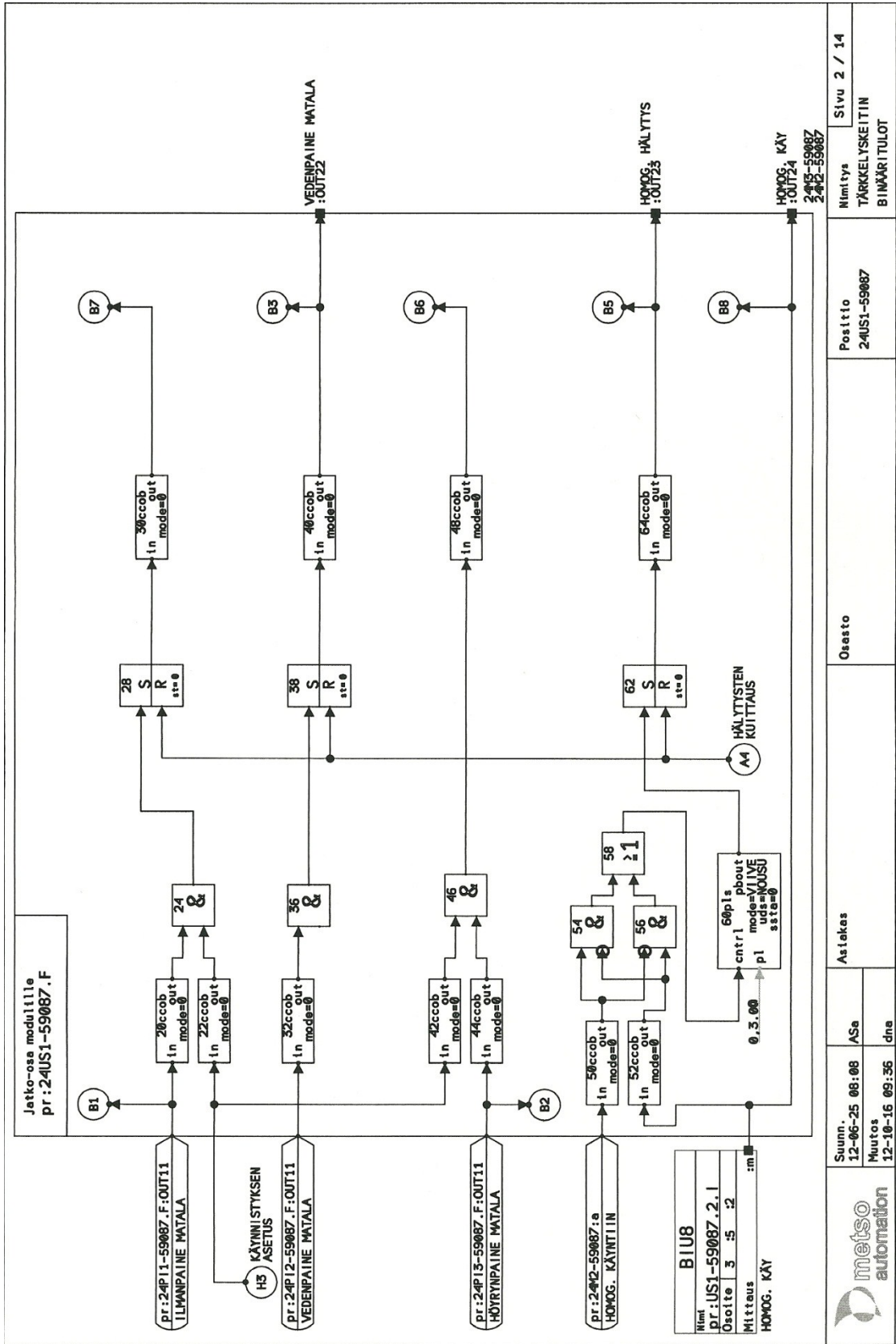
Suunn. 12-06-25 08:08 ASa  
Muutos 12-10-16 09:36 dna

Osaosto KAIPOLA PK4  
MÄRÄNÄPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN

Positio 24US1-59087

Nimitys TÄRKKELYSKEITIN  
BINÄÄRITULOT

# LIITE 1(2). BINÄÄRITULOT



Jatko-osa moduulille  
pr:24US1-59087.F

pr:24P11-59087.F:OUT11  
TUHANNIPAININE MATALA

pr:24P12-59087.F:OUT11  
VEDENPAININE MATALA

pr:24P13-59087.F:OUT11  
HÖYRYNPAININE MATALA

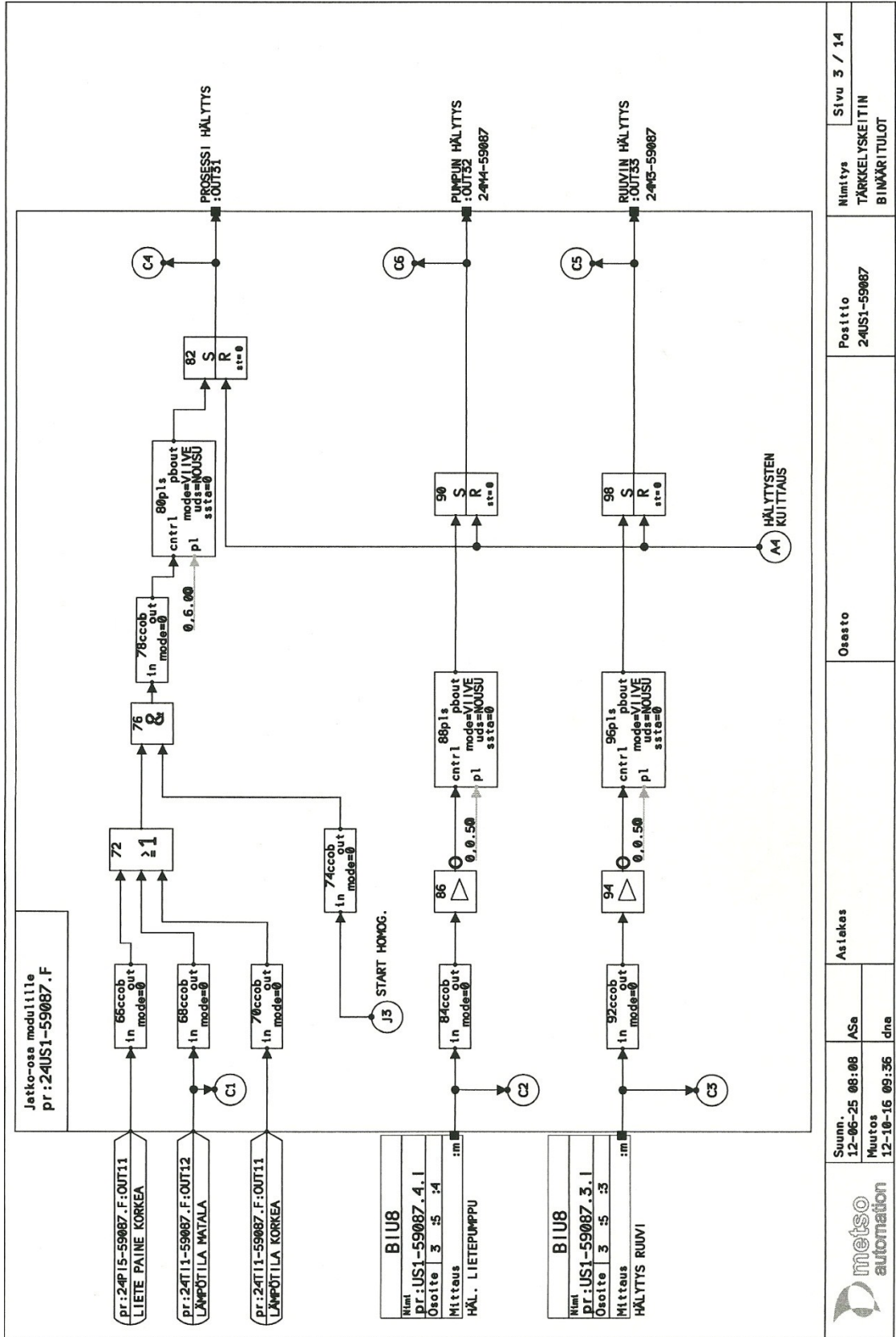
pr:24P12-59087.F:0  
HOMOG. KÄYNTIIN

pr:24P12-59087.F:0  
HOMOG. KÄYNTIIN

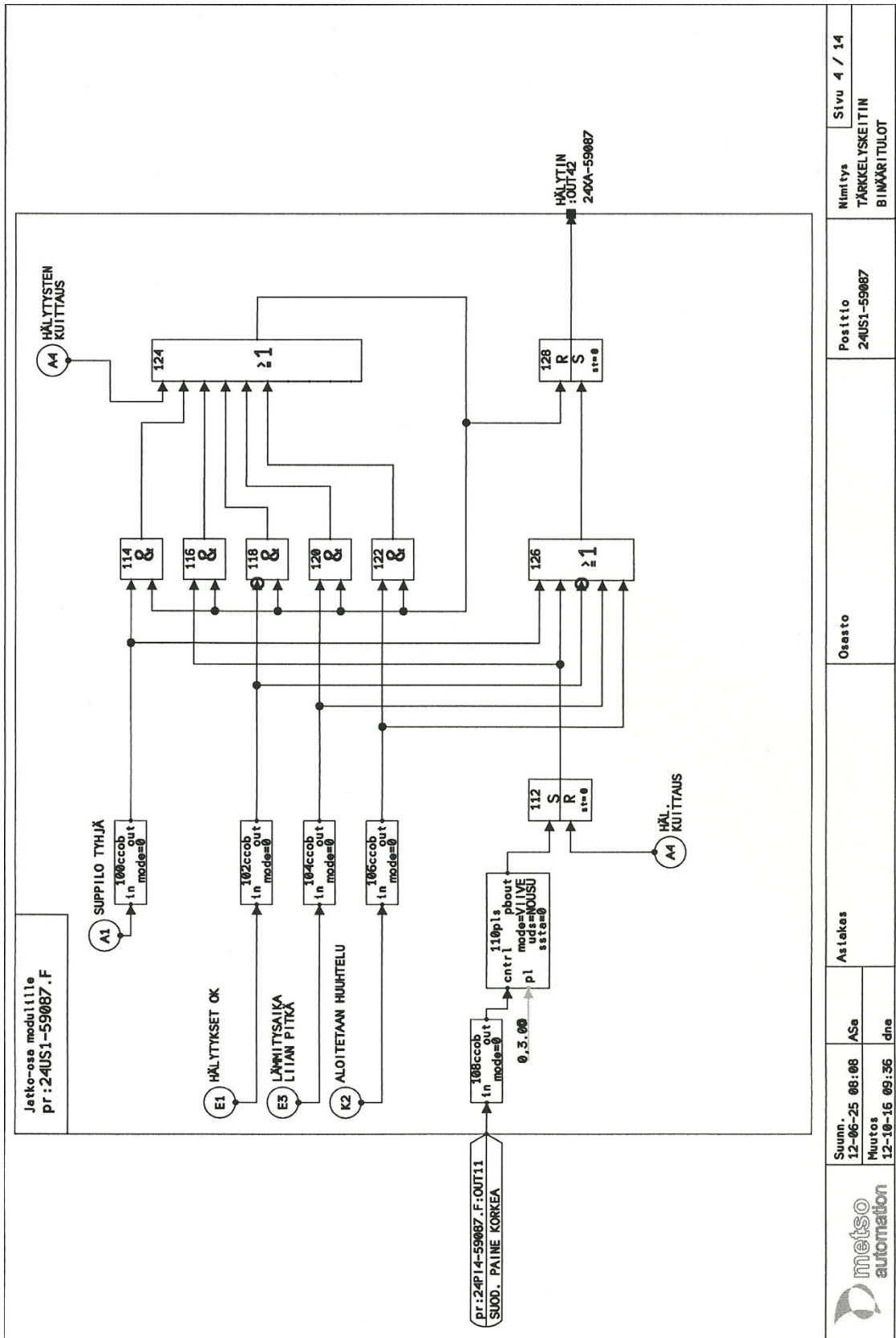
BIUS

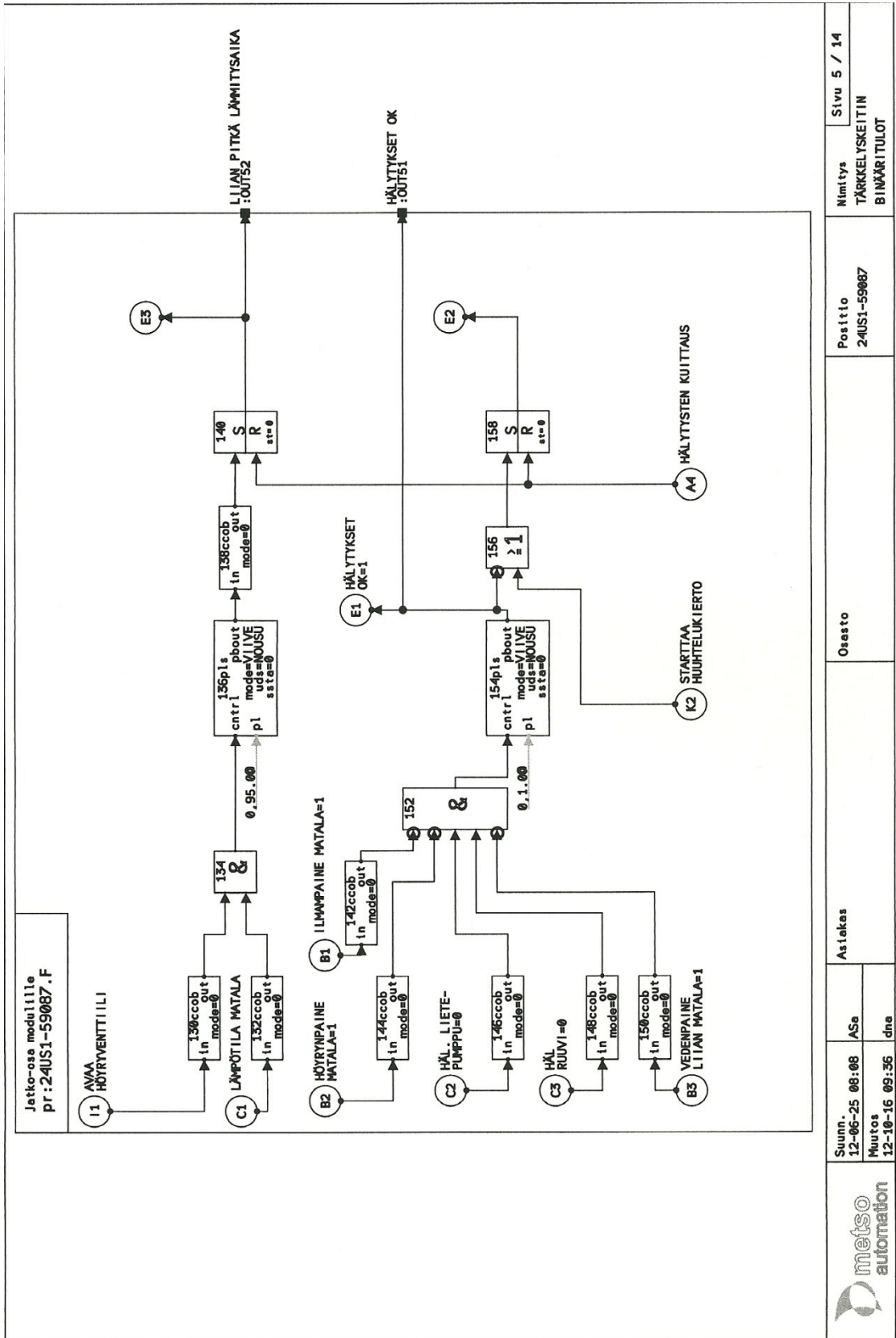
Himi  
pr:US1-59087.2.1  
Osoite 5:5:2  
Mittaus  
HOMOG. KÄY

Suunn. 12-06-25 08:08 Muutos 12-10-16 09:36	Asiakas	Osaosto	Positio 24US1-59087	Nimitys TÄRKEYSKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivu 2 / 14
					metso automation



	Suunn. 12-06-25 08:08 Muutos 12-10-16 09:35 ASa dna	Astakas	Osasto	Positio 24US1-59087	Nimitys TÄRKEILYSKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivun 3 / 14
--	--	---------	--------	---------------------	--------------------------------------	--------------



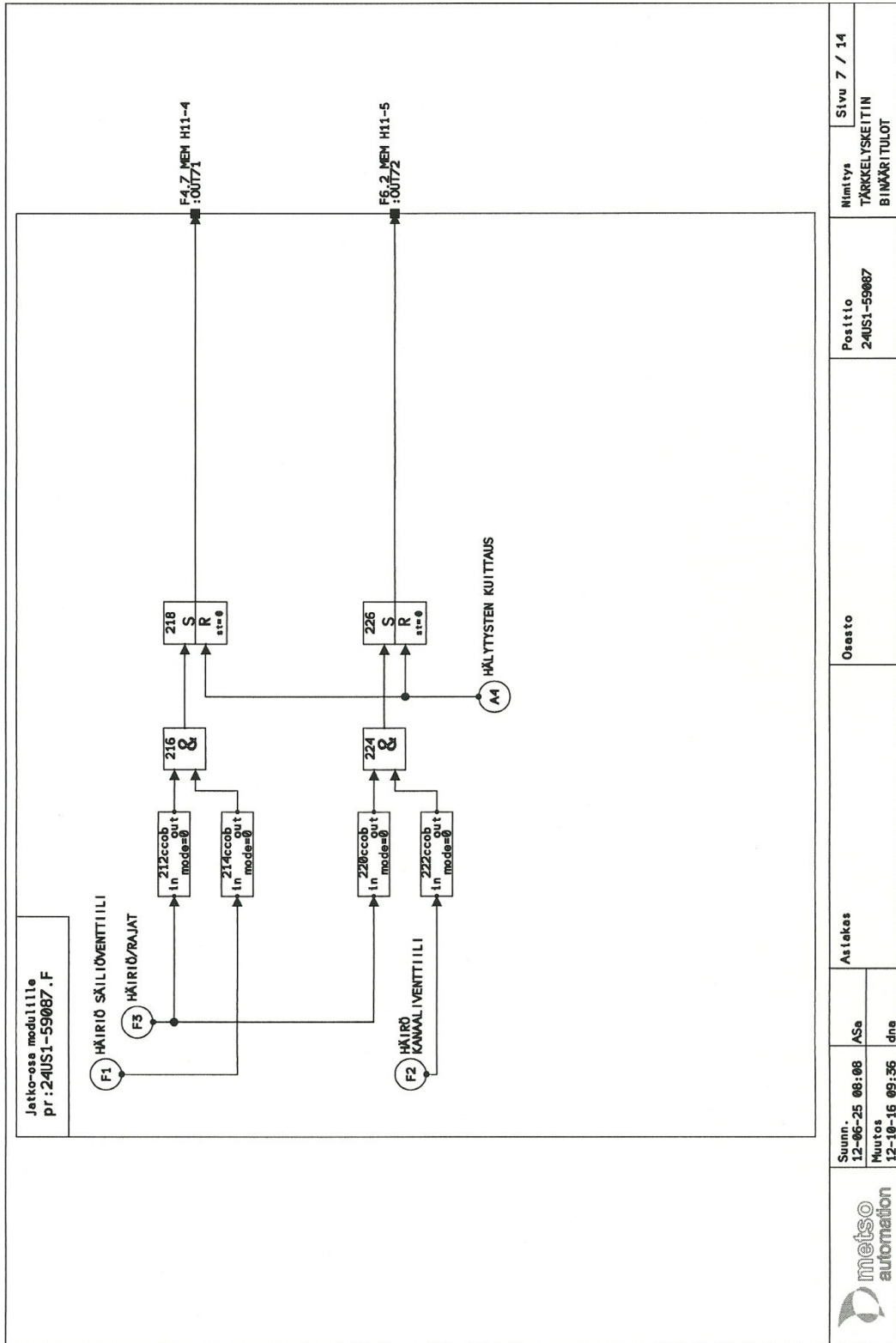


Suunn. 12-06-25 08:08	Asiakas	Osasto	Postitlo 24US1-59087	Nimitys TÄRKKELYSKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivu 5 / 14

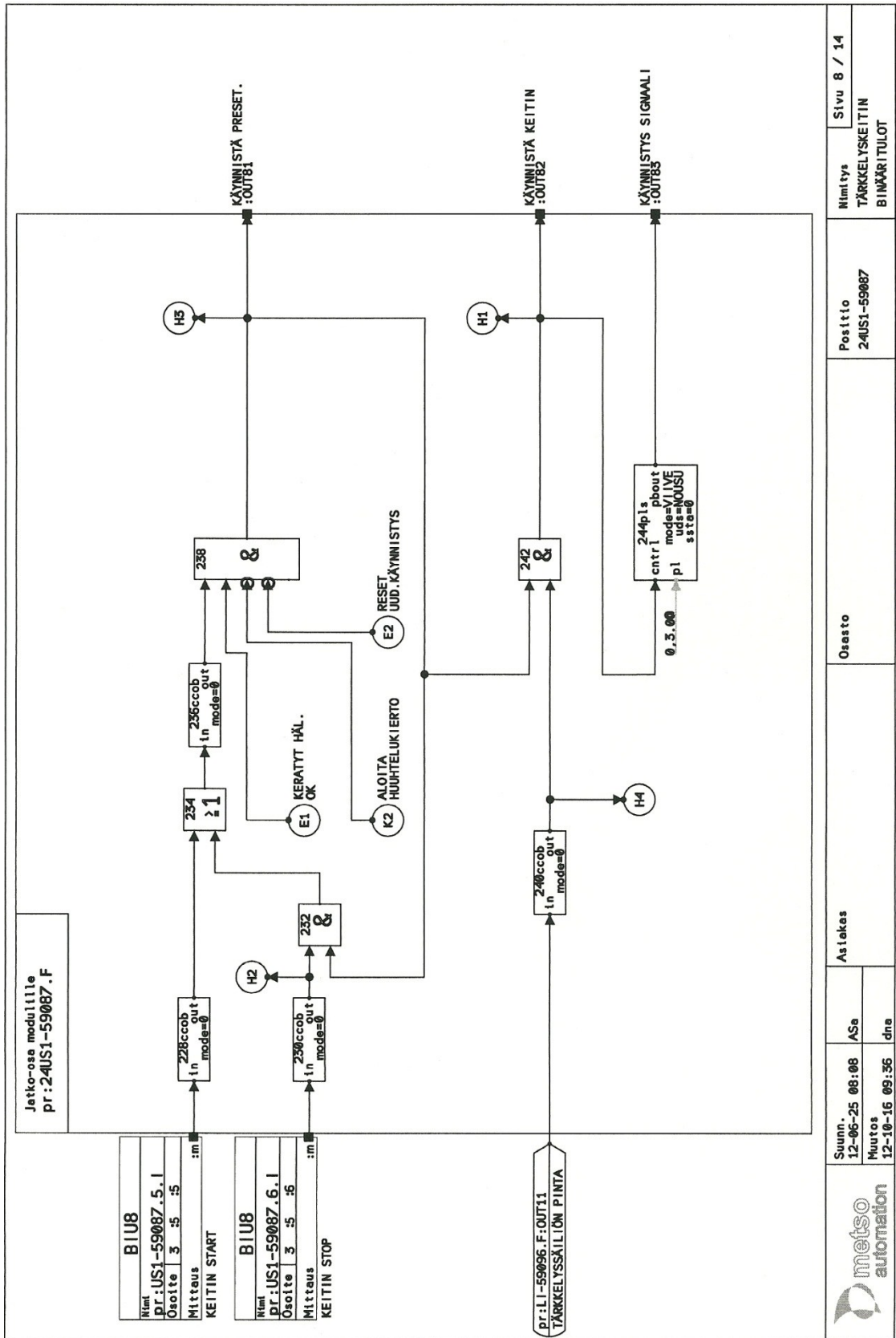




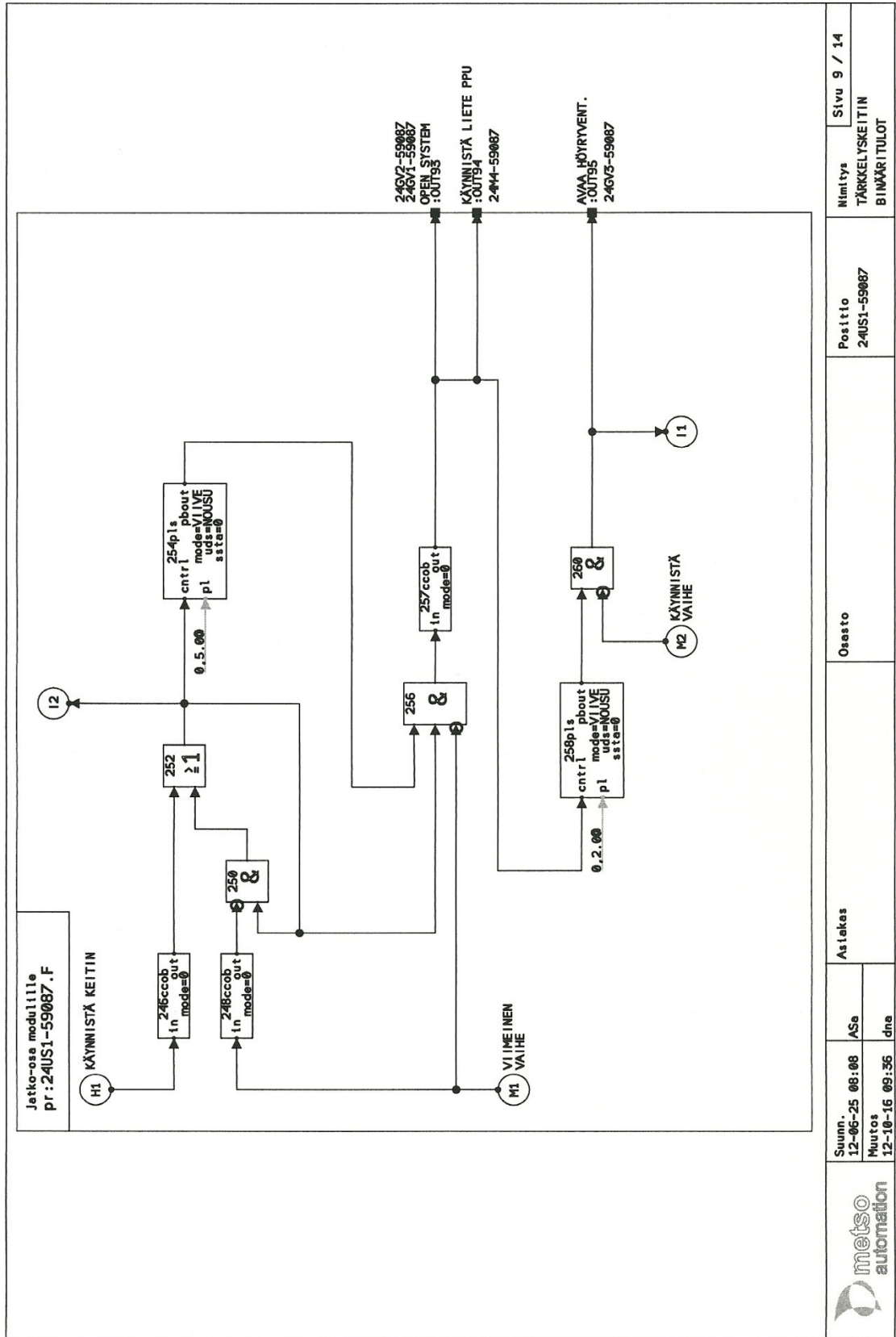




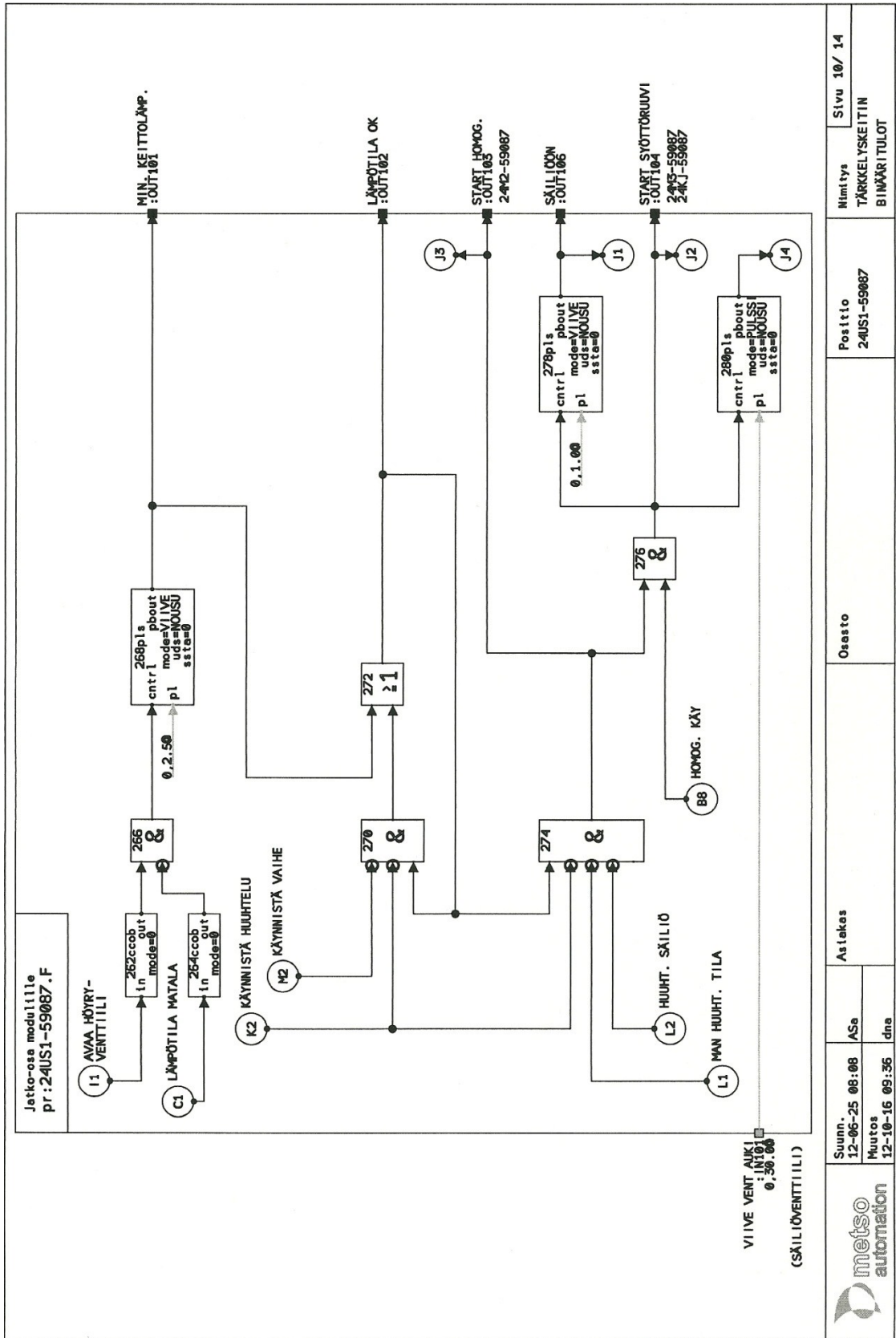




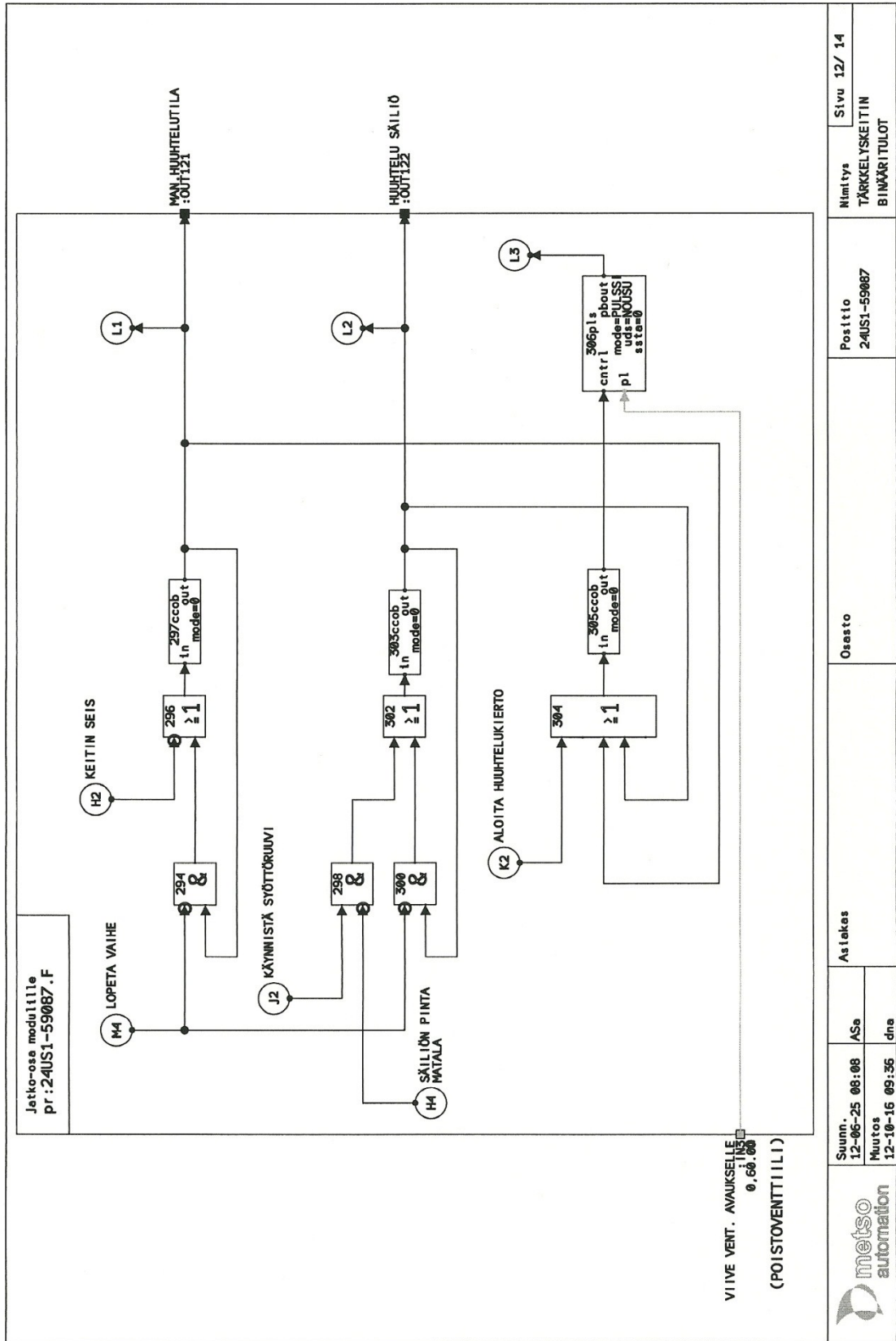
	Suunn. 12-06-25 08:08	Asiakas	Osasto	Postitlo 24US1-59087	Nimitys TÄRKKELYSKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivu 8 / 14
	Muutos 12-10-16 09:36	ASa				
	dne					



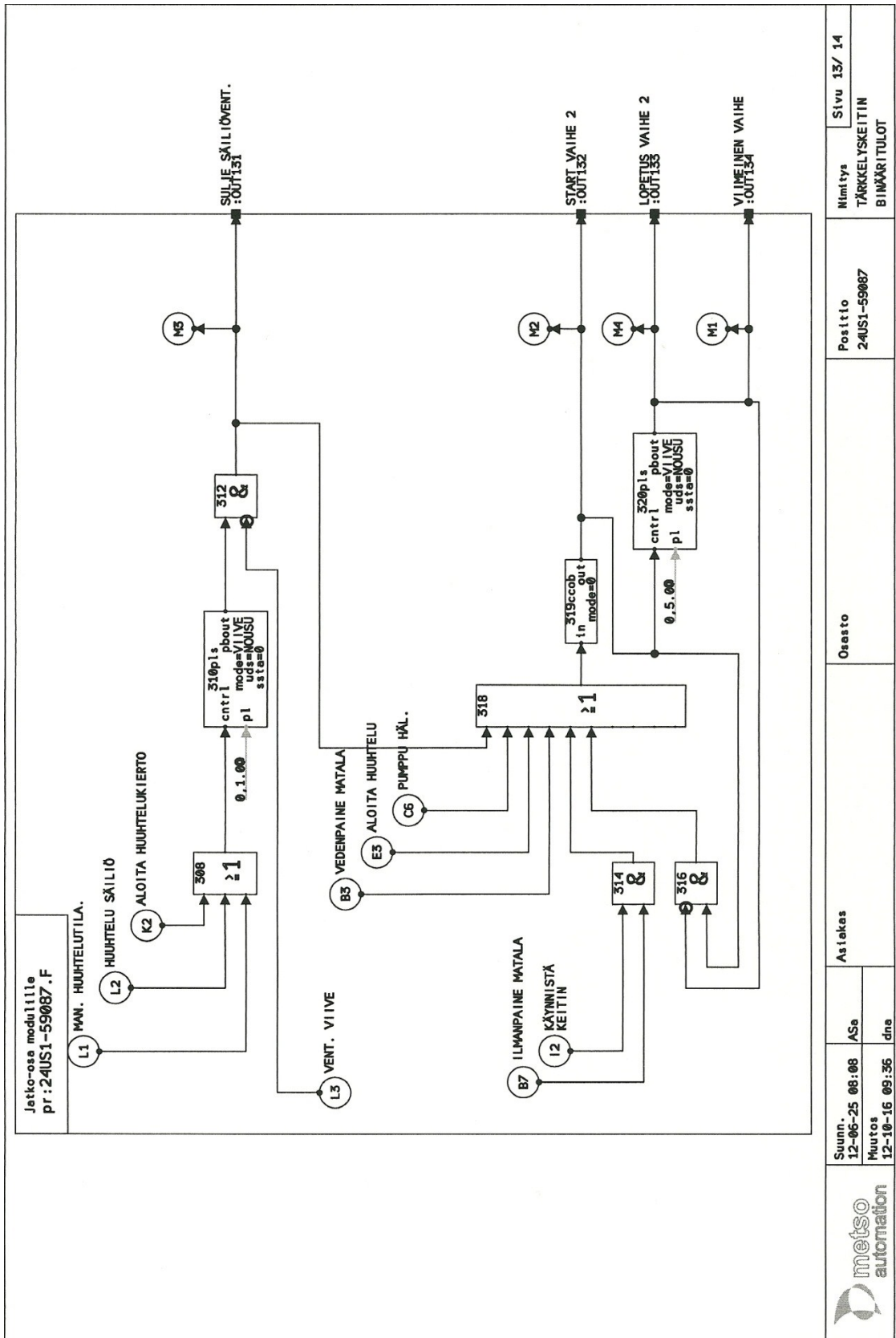
	Suunn. 12-06-25 08:08 Muutos 12-10-16 09:36 dna	Asteles	Osaosto	Positio 24US1-59087	Nimitys TÄRKEKESKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivunumero 9 / 14
--	---	---------	---------	------------------------	---	----------------------





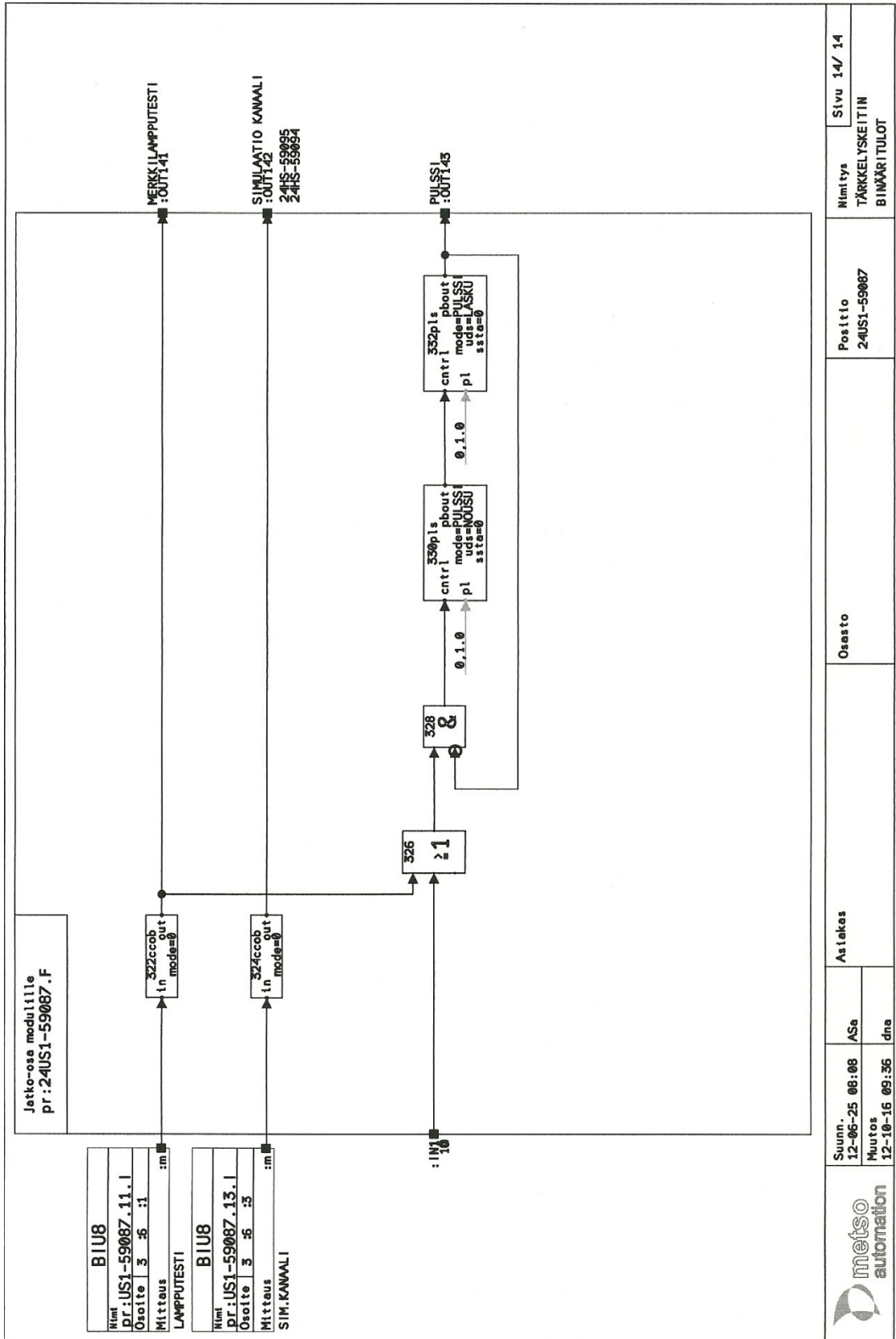


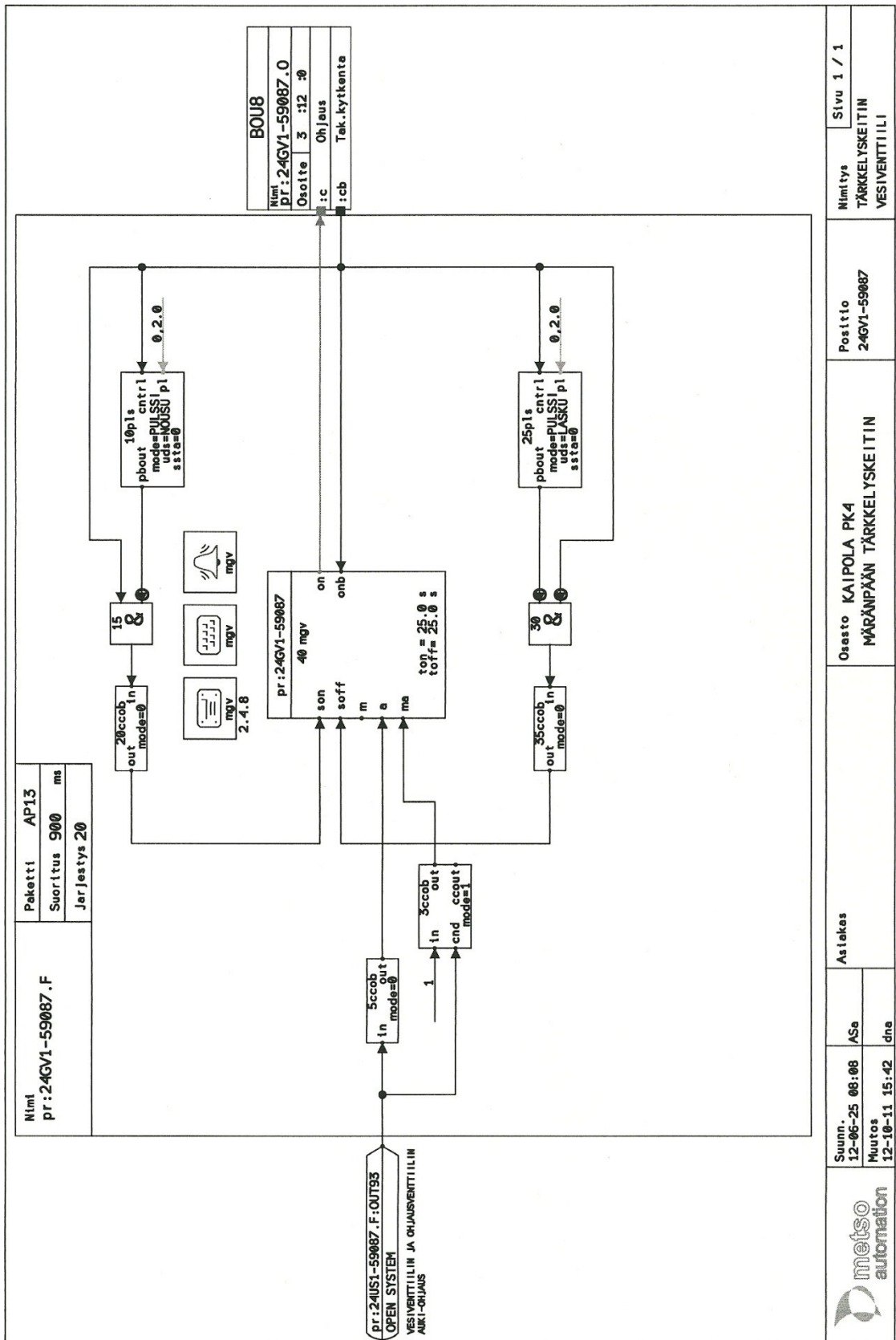
	Suunn. 12-06-25 08:08 ASa	Astatos	Osaeto	Positto 24US1-59087	Nimitys TÄRKKELYSKEITIN BINÄÄRITULOT	Sivu 12/ 14
	Muutos 12-10-16 09:35 dna					



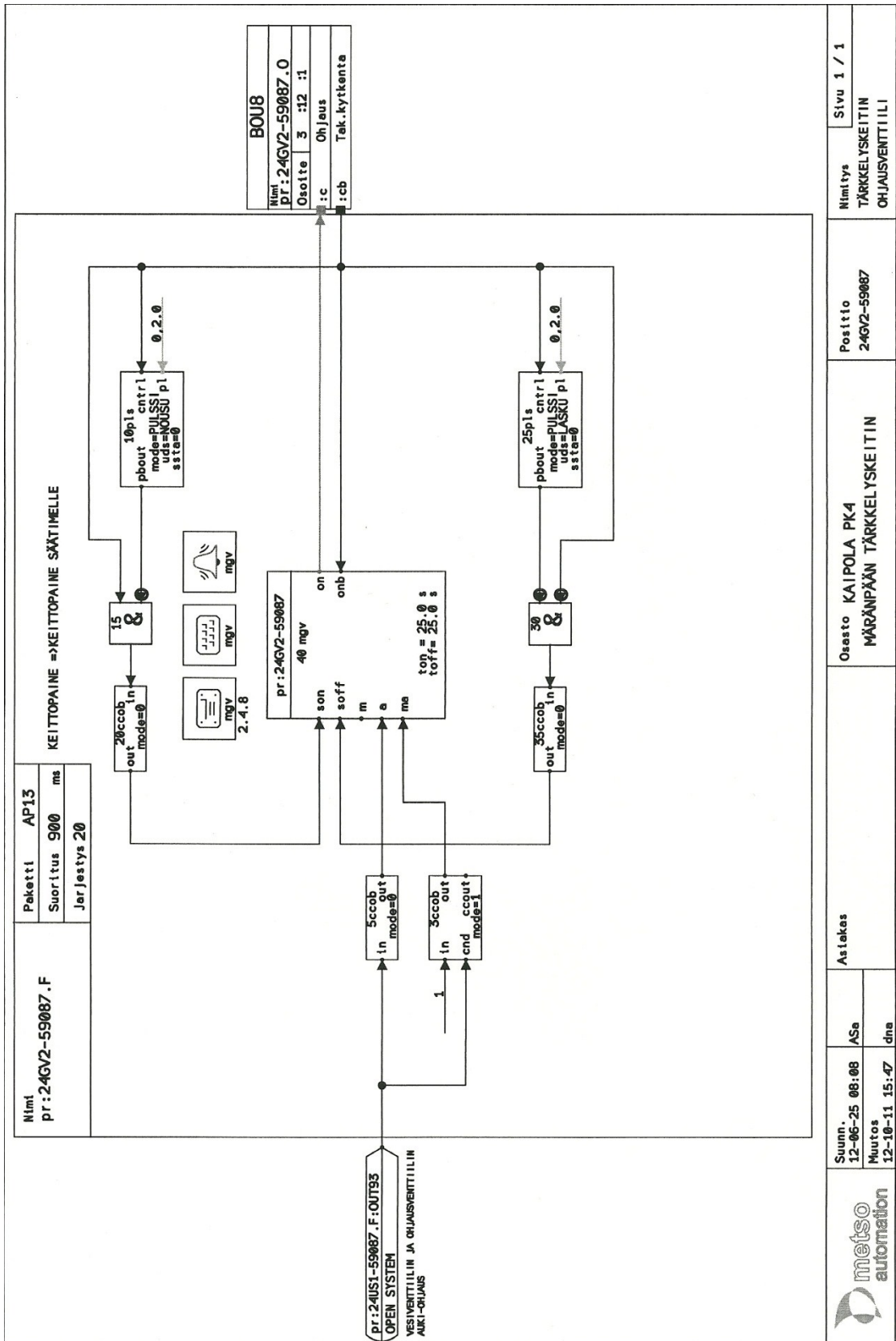


# LIITE 1(14). BINÄÄRITULOT

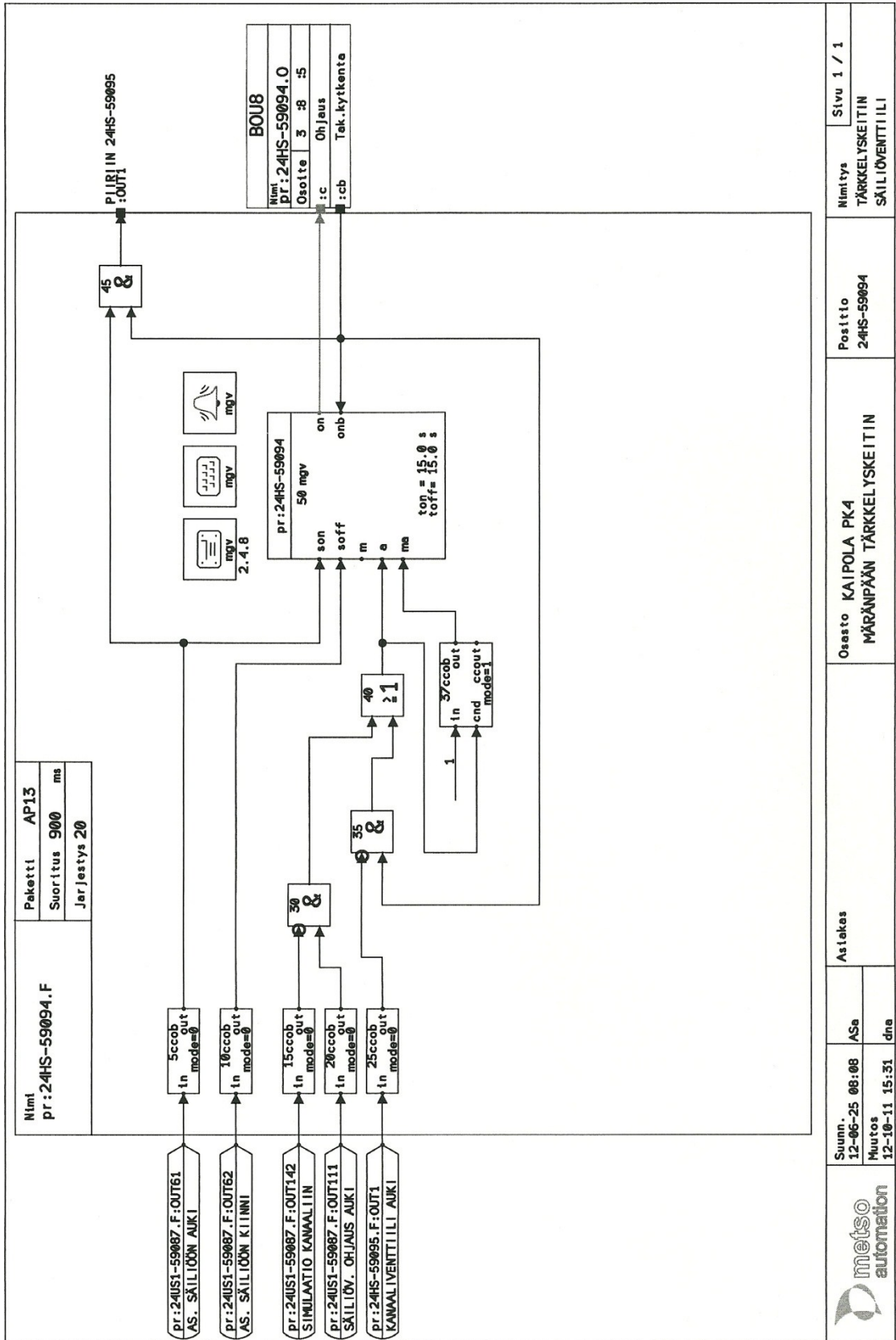


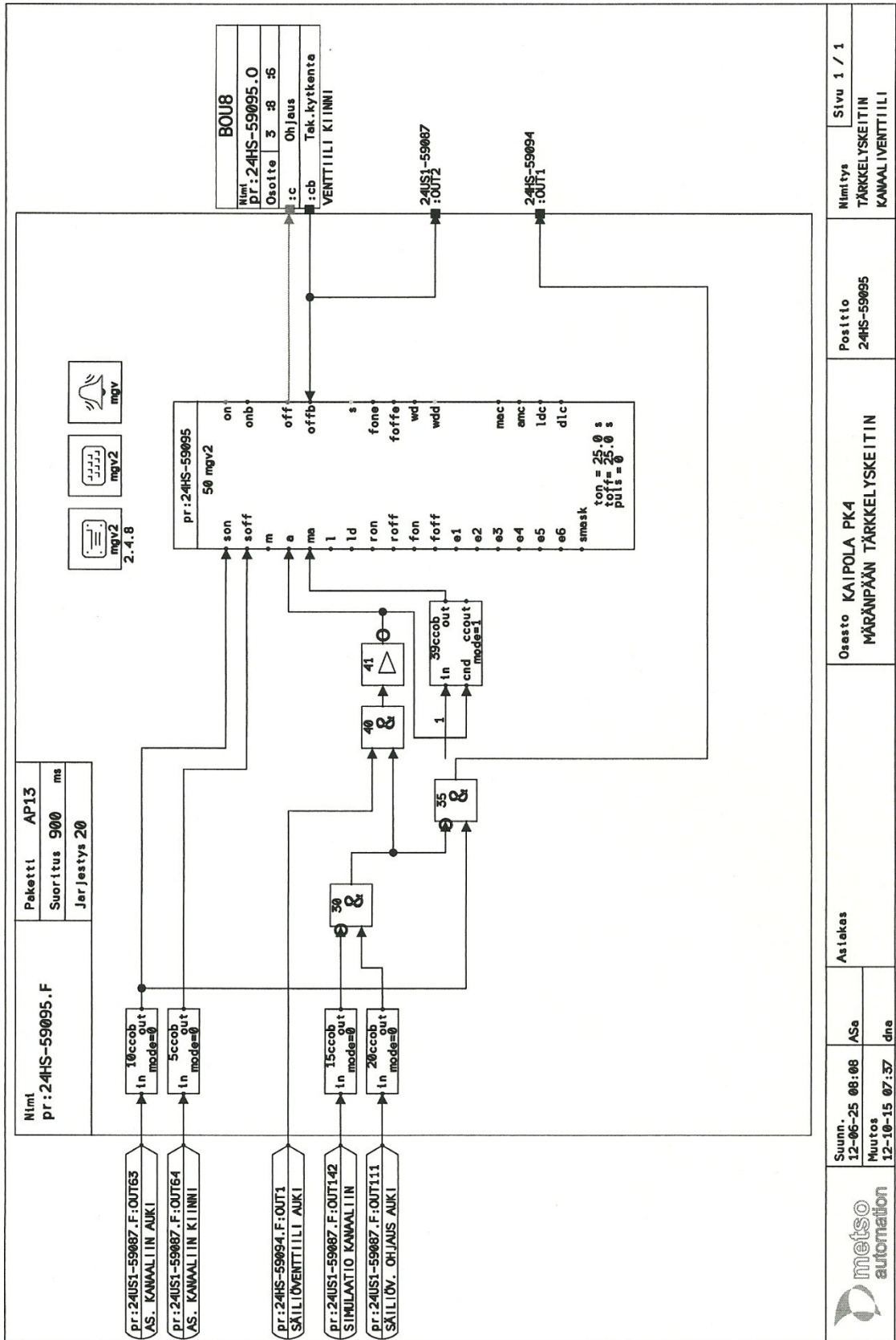




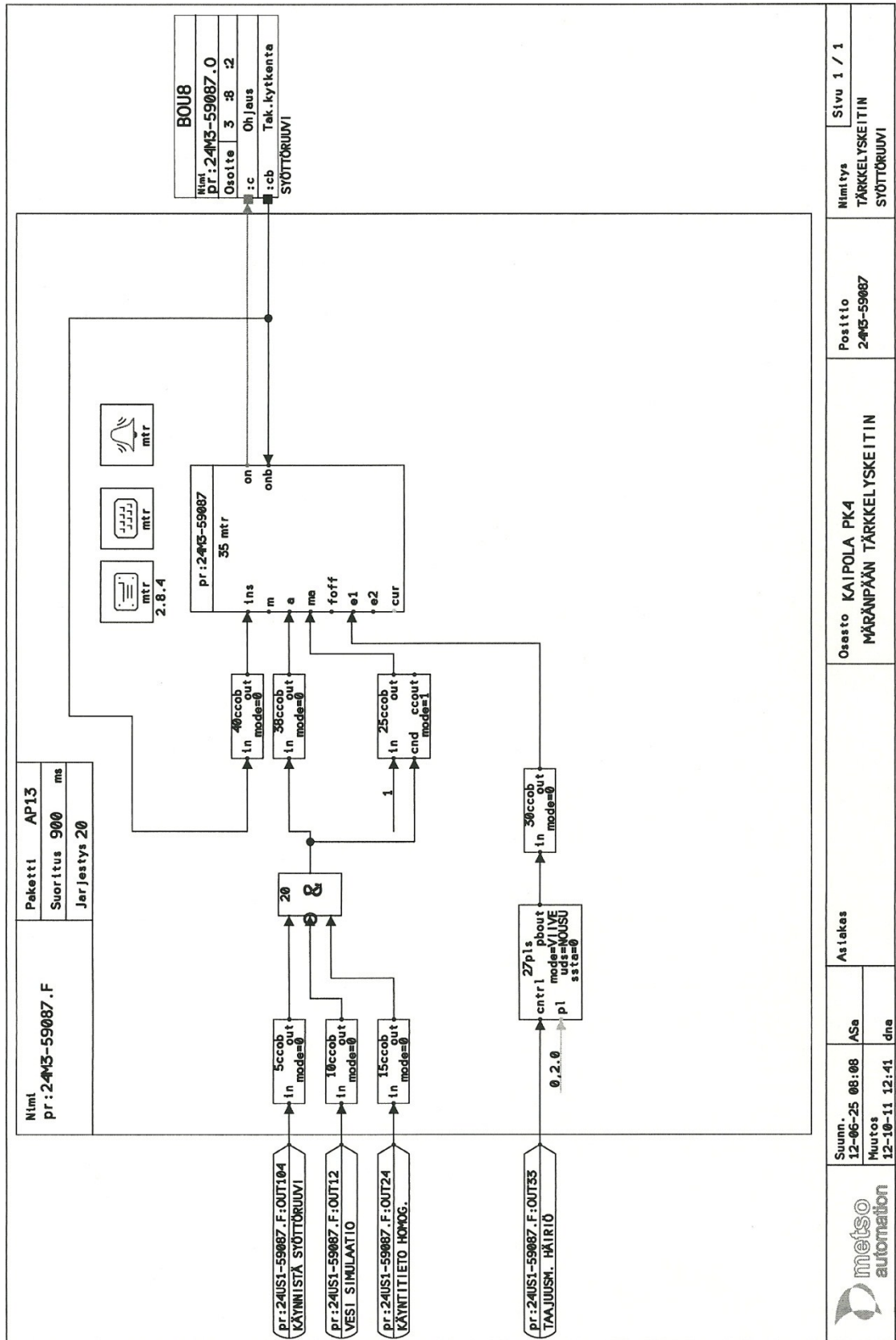








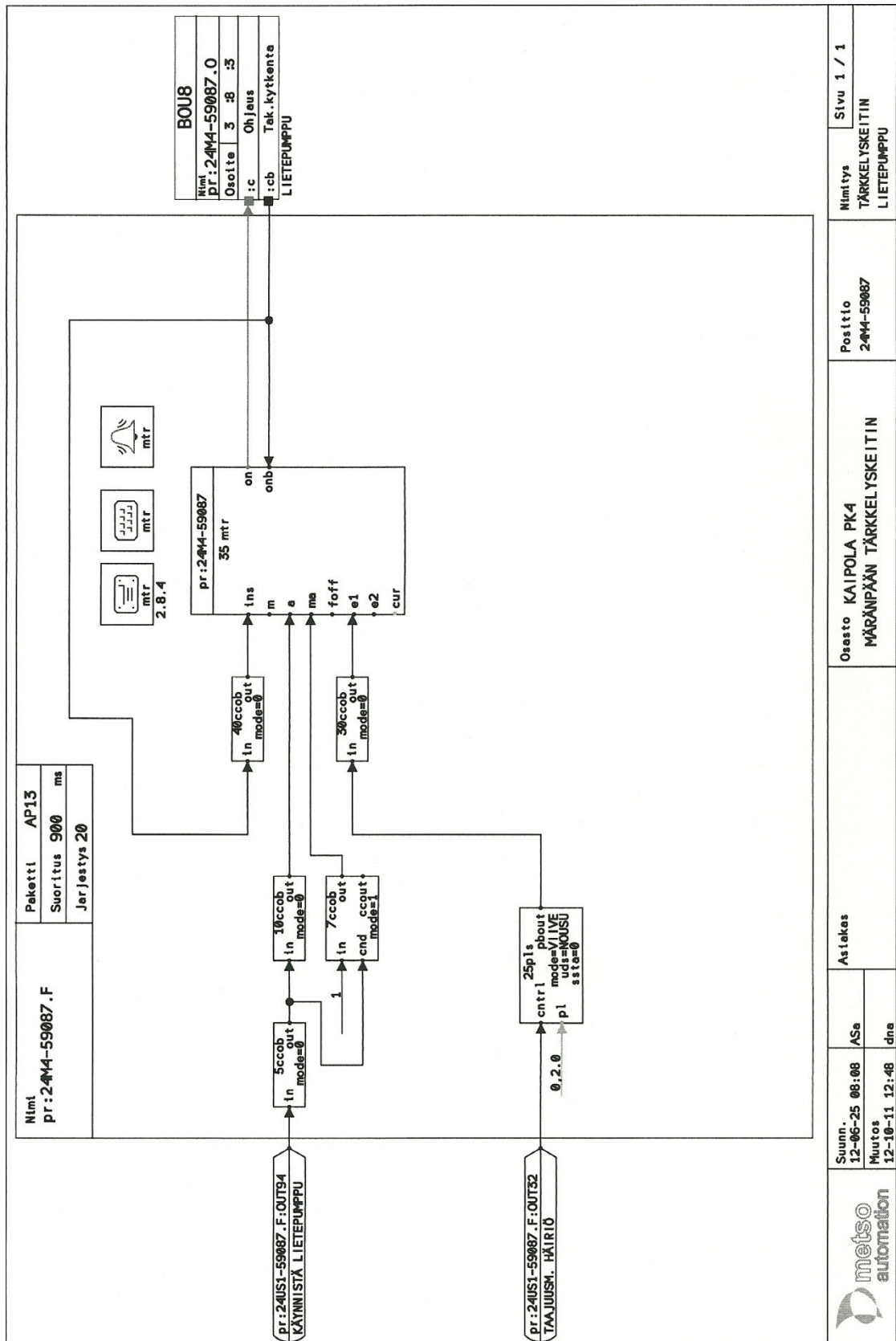
MTR-MOOTTORIOHJAUKSET

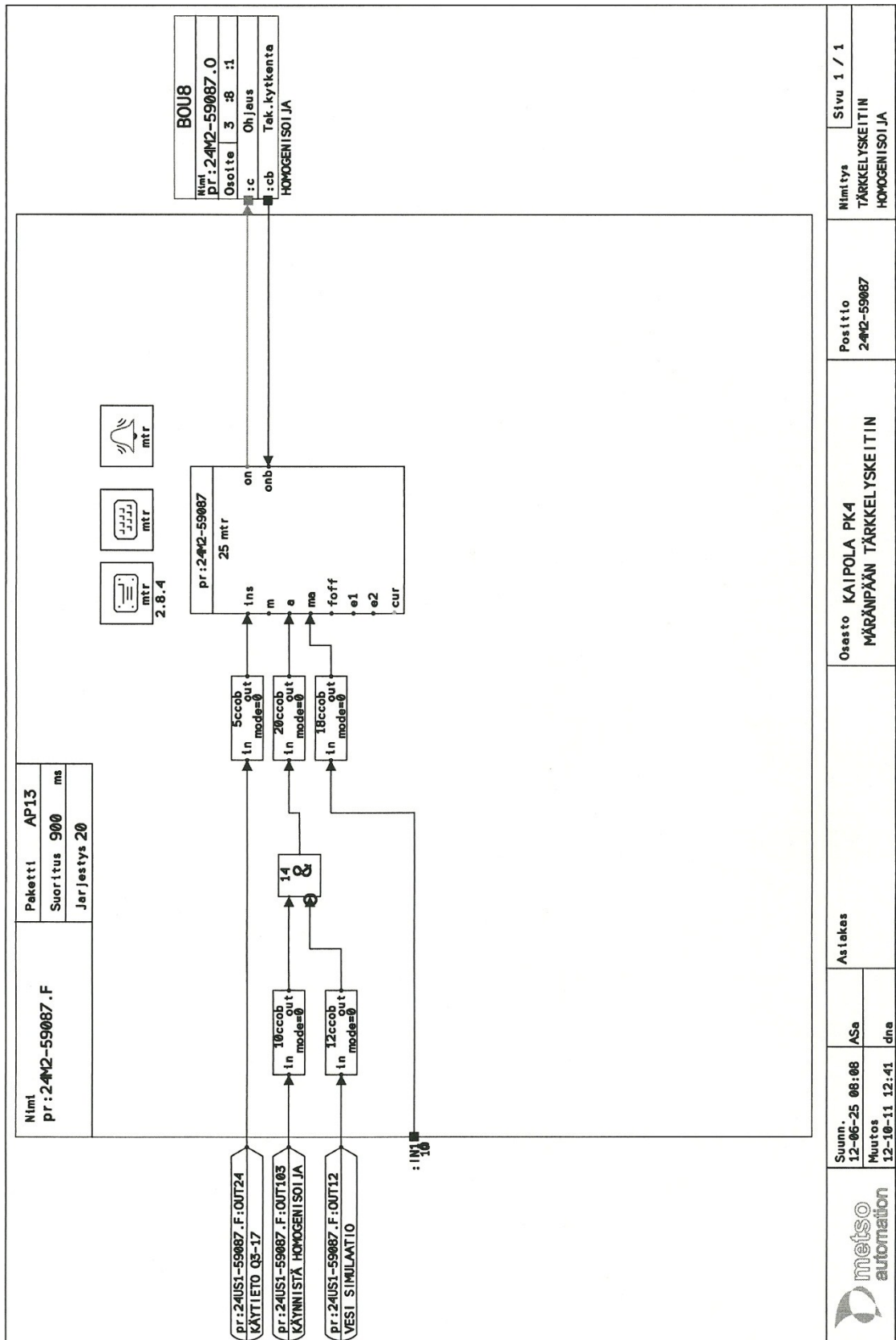


	Suunn. 12-06-25 08:08 Muutos 12-10-11 12:41 dna	Asiakas	Osasto KAIPOILA PK4 MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Positio 24M3-59087	Nimitys TÄRKKELYSKEITIN SYÖTTÖRUUVI	Sivu 1 / 1
---	---	---------	--	-----------------------	---	------------



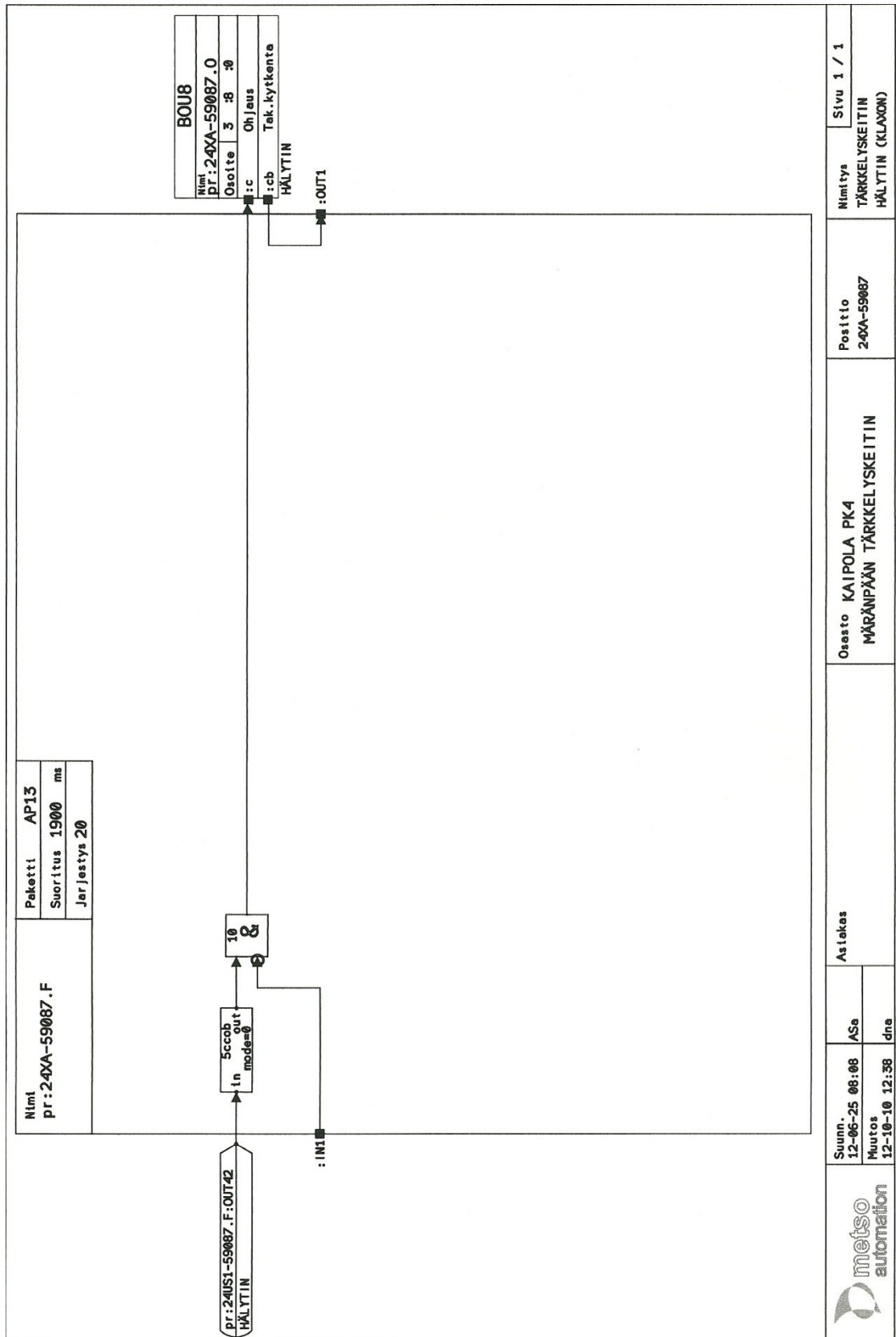
MTR-MOOTTORIOHJAUKSET









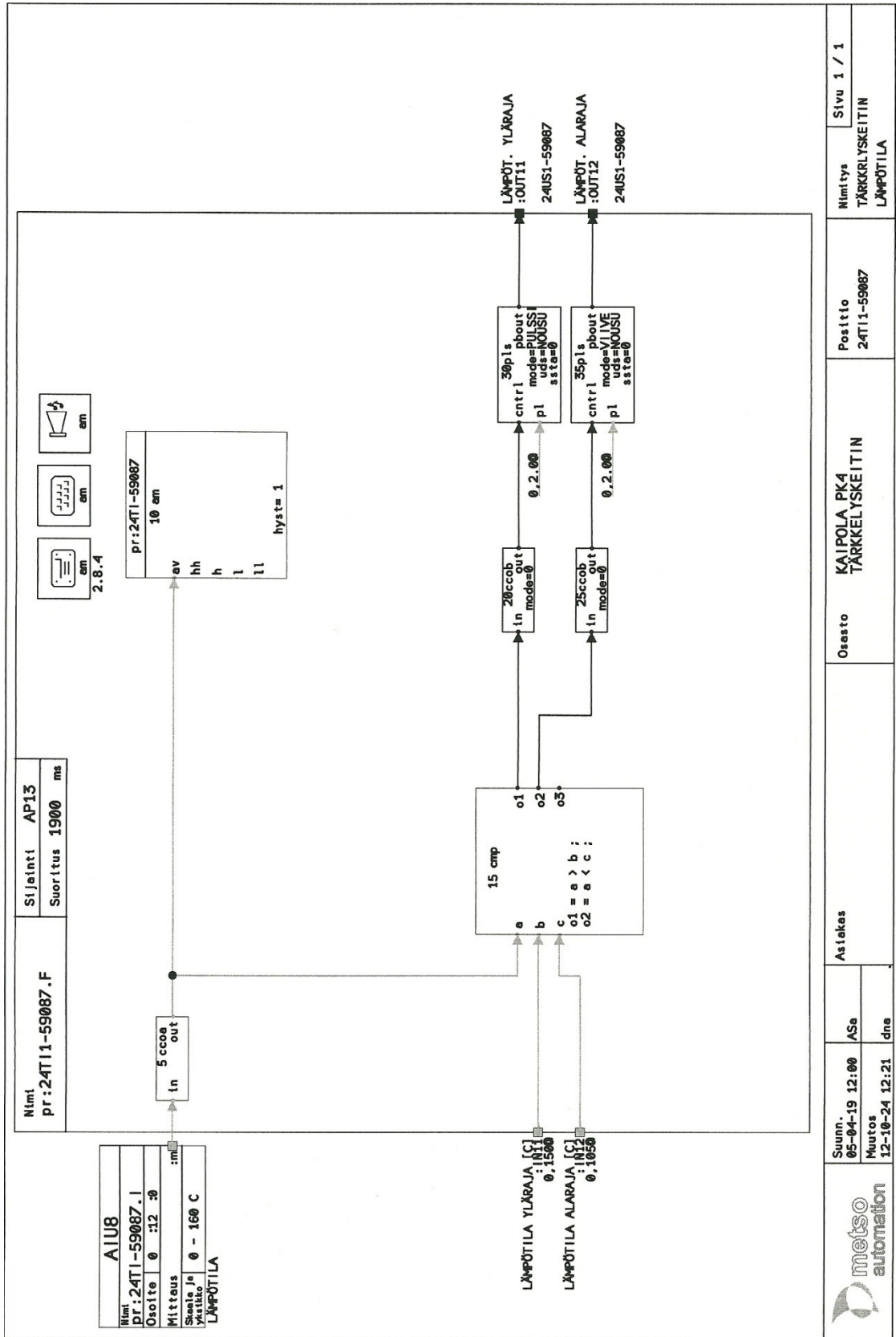


Suunn. 12-06-25 08:08  
Muutos 12-10-10 12:38  
Asiakas  
Asa dne

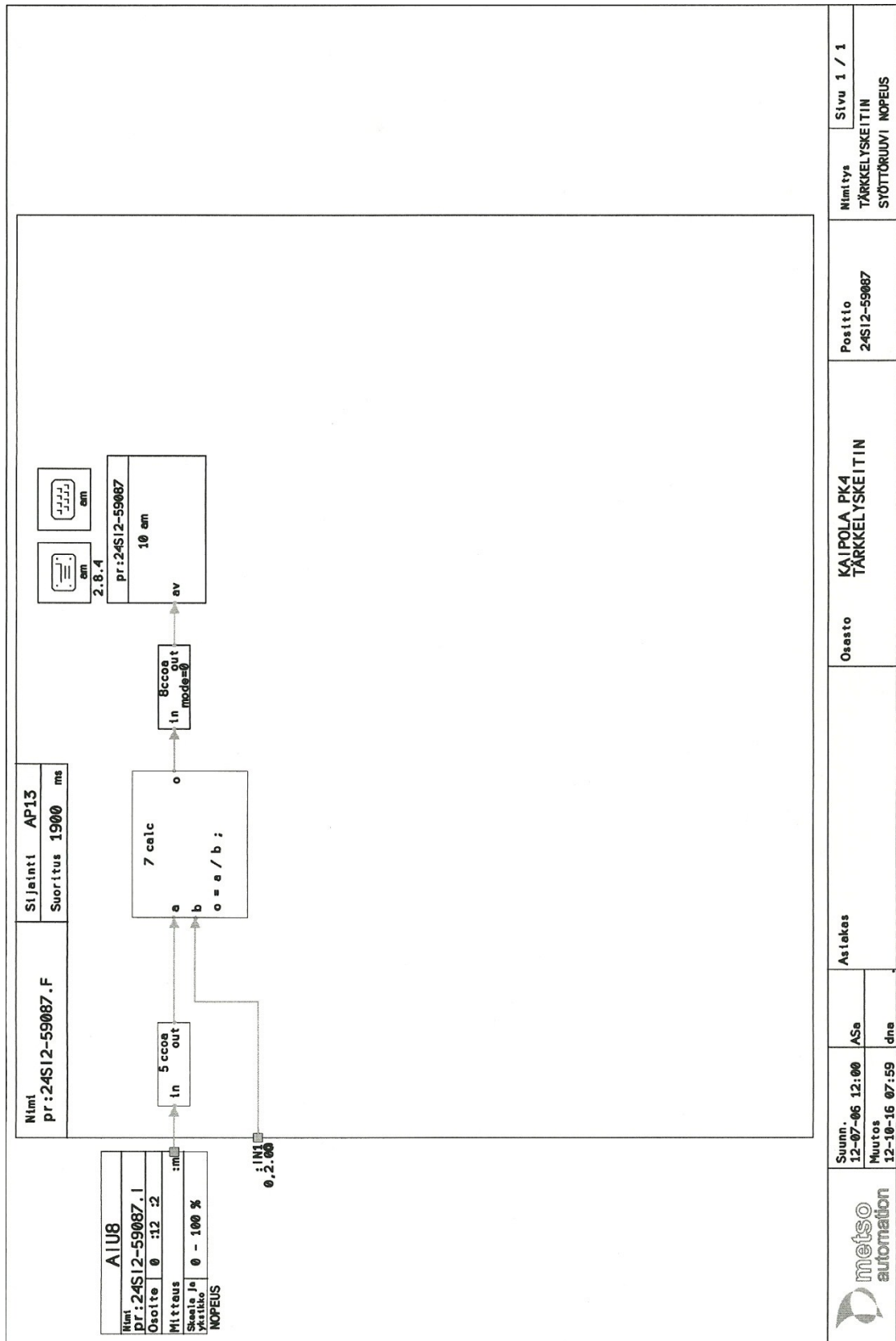
Osaosto KAIPOLA PK4  
MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN

Positio 240A-59087

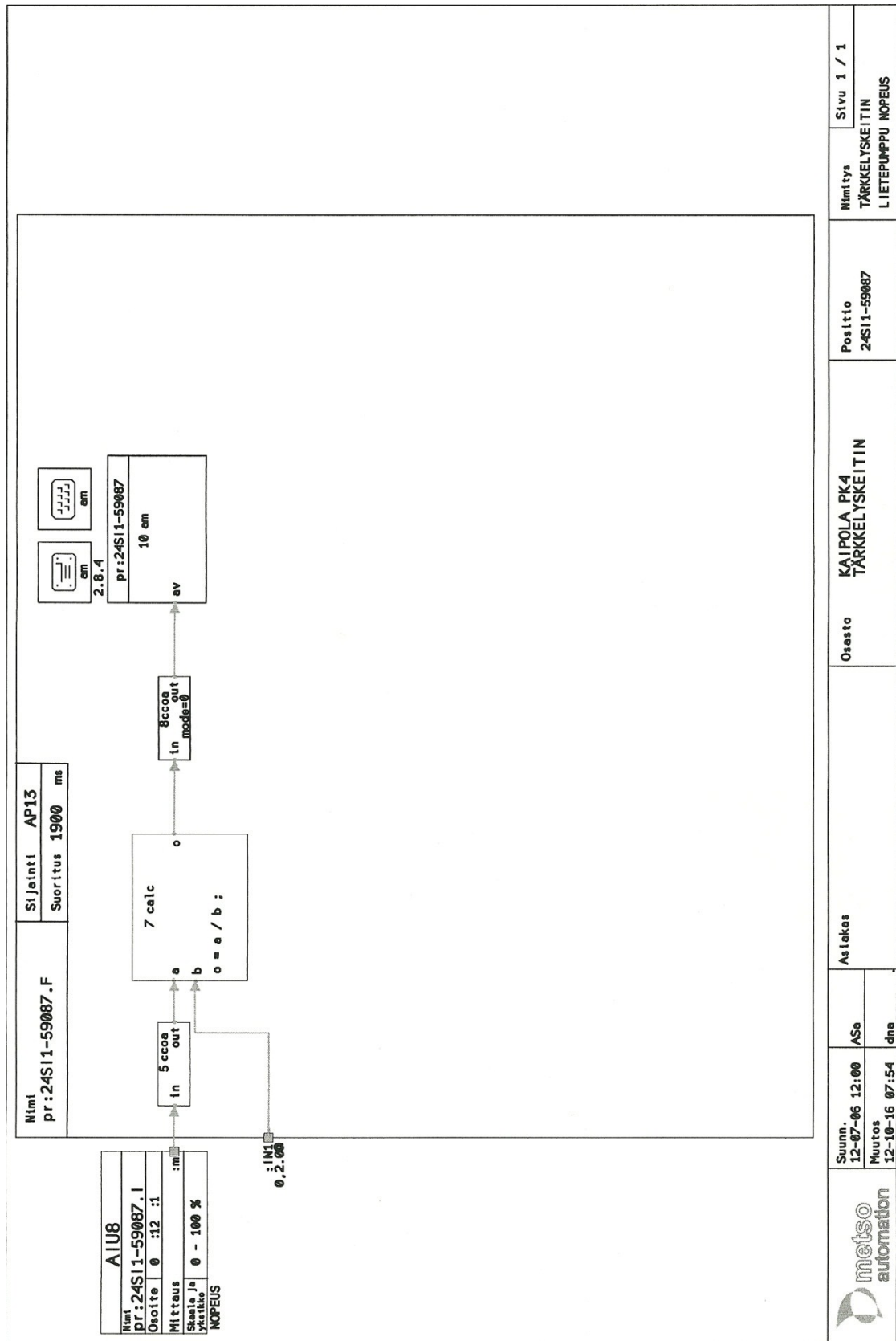
Nimitys TÄRKKELYSKEITIN  
HÄLYTIN (KLAXON)  
Sivu 1 / 1



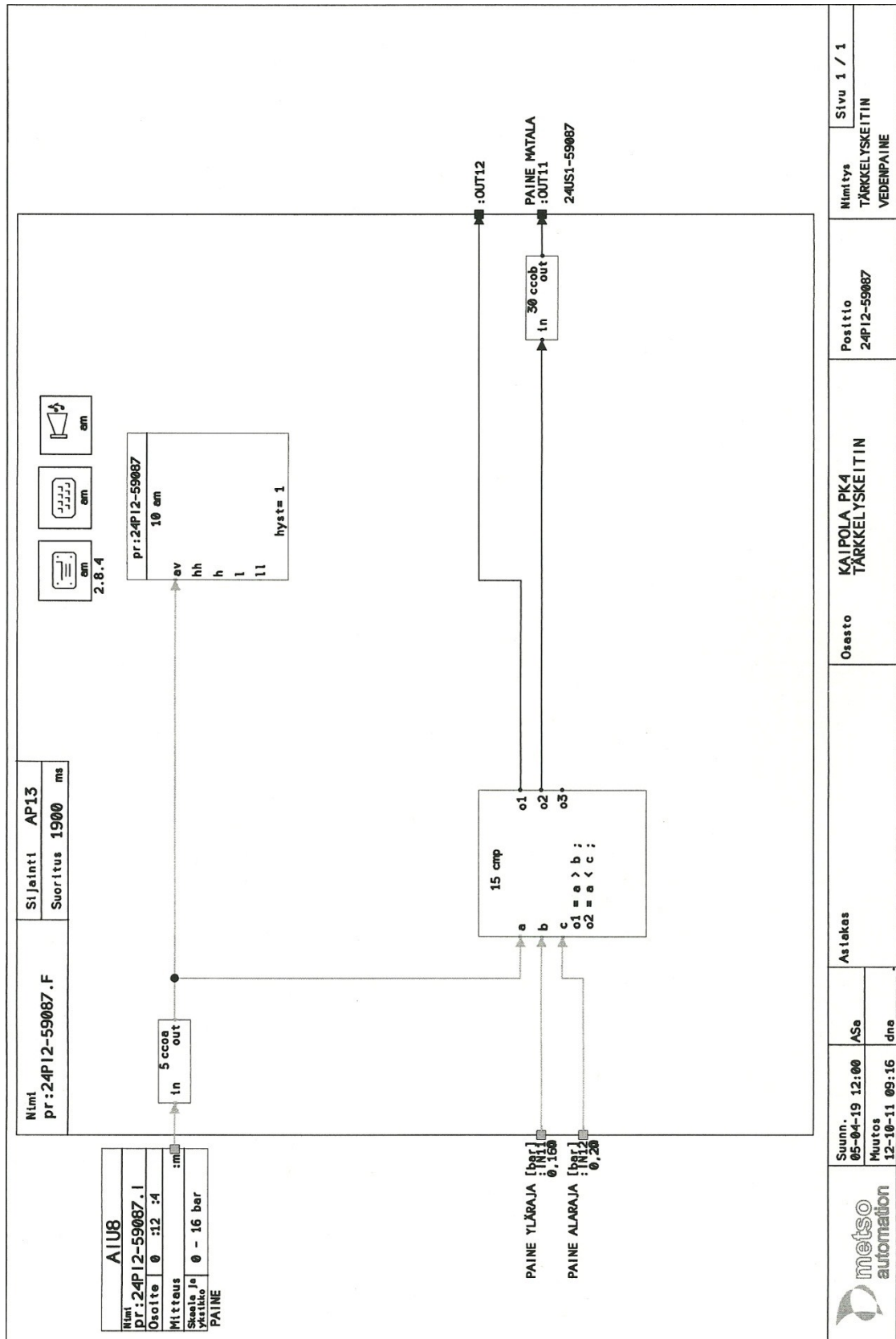
SYÖTTÖRUUVIN JA LIETEPUMPUN NOPEUS

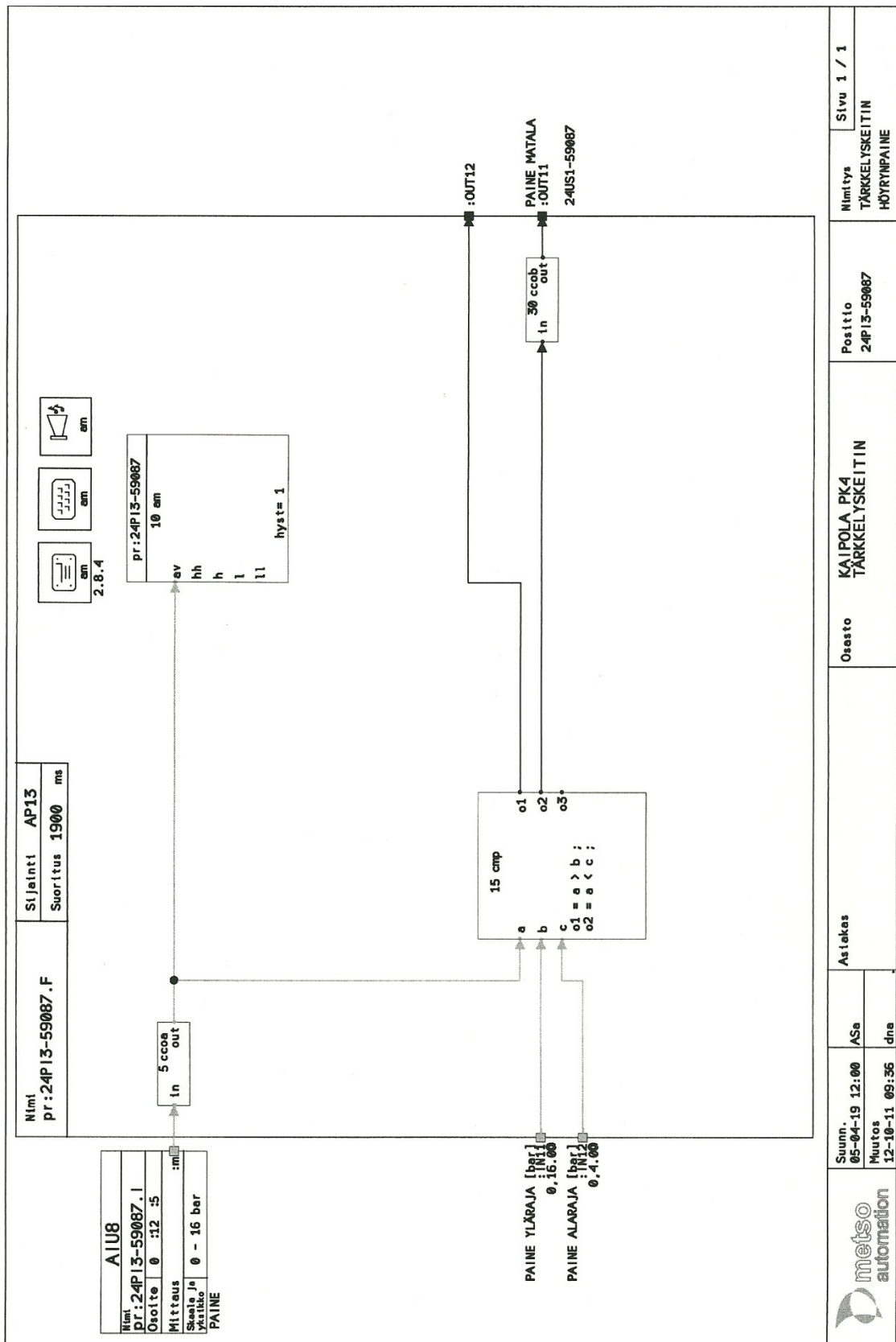


SYÖTTÖRUUVIN JA LIETEPUMPUN NOPEUS





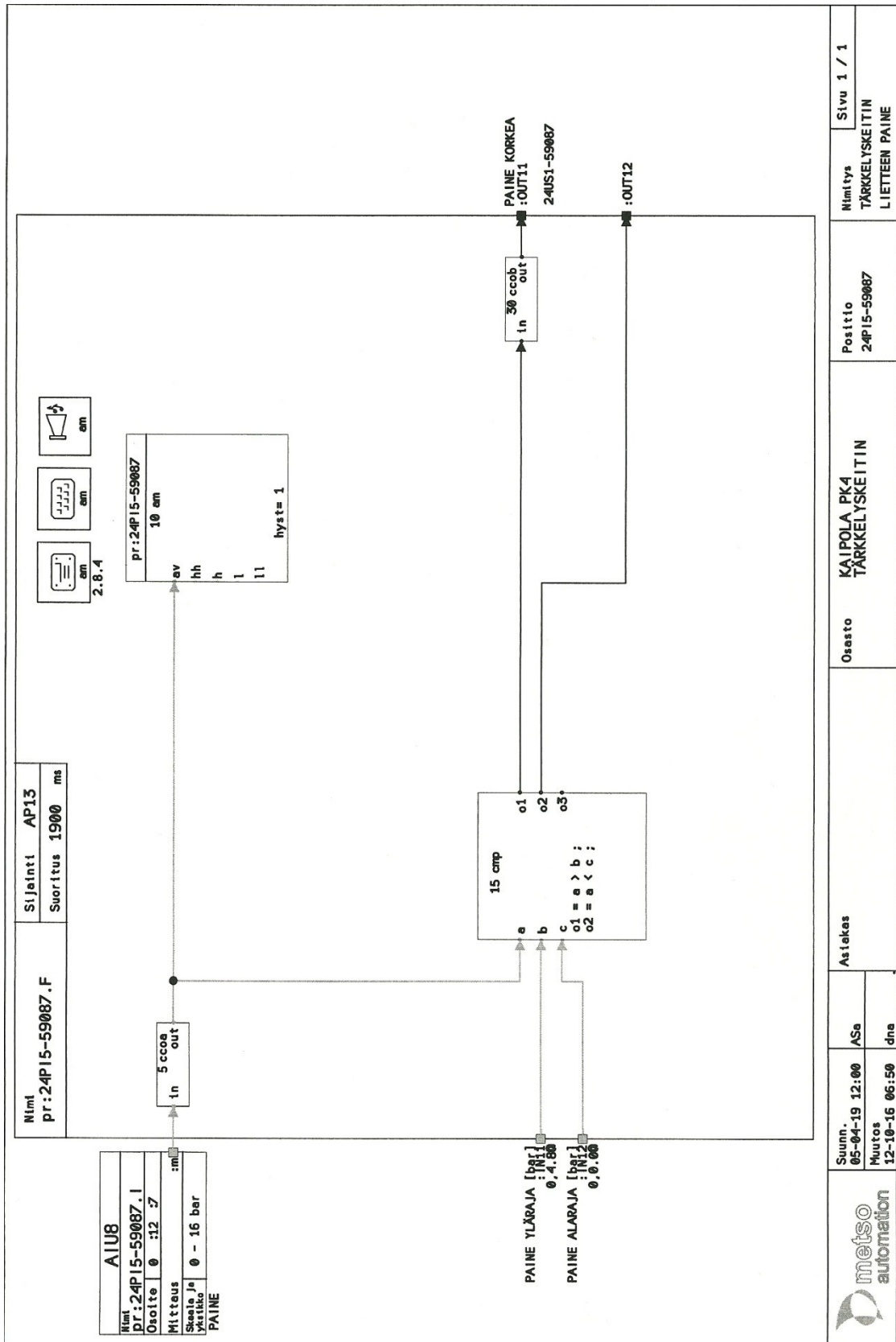




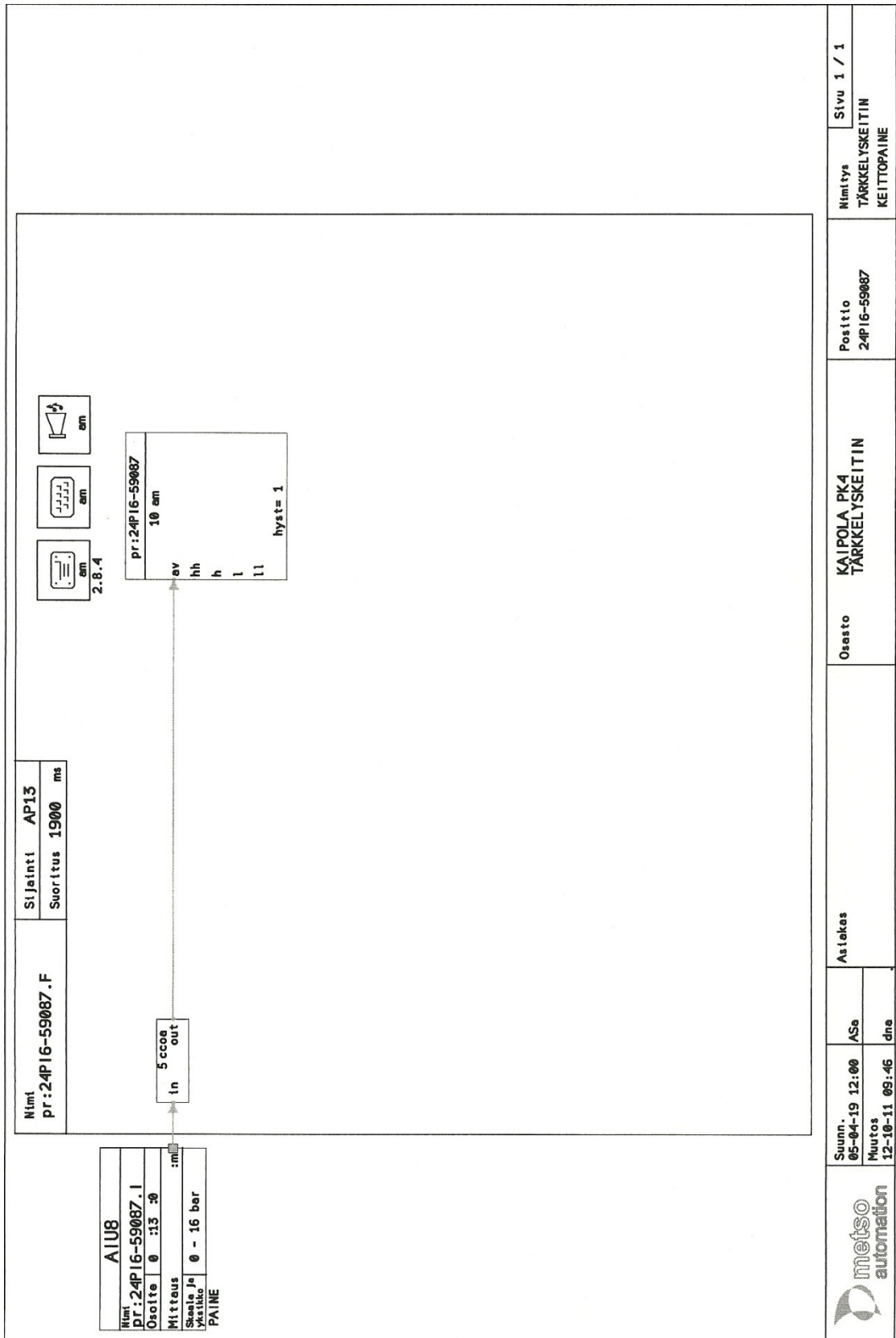




PAINEMITTAUKSET 24PI1-5-59087



PAINEMITTAUKSET 24PI6-59087 JA 24PI7-59087



Suunn. 05-04-19 12:00 ASa  
 Muutos 12-10-11 09:46 dne

Astelas

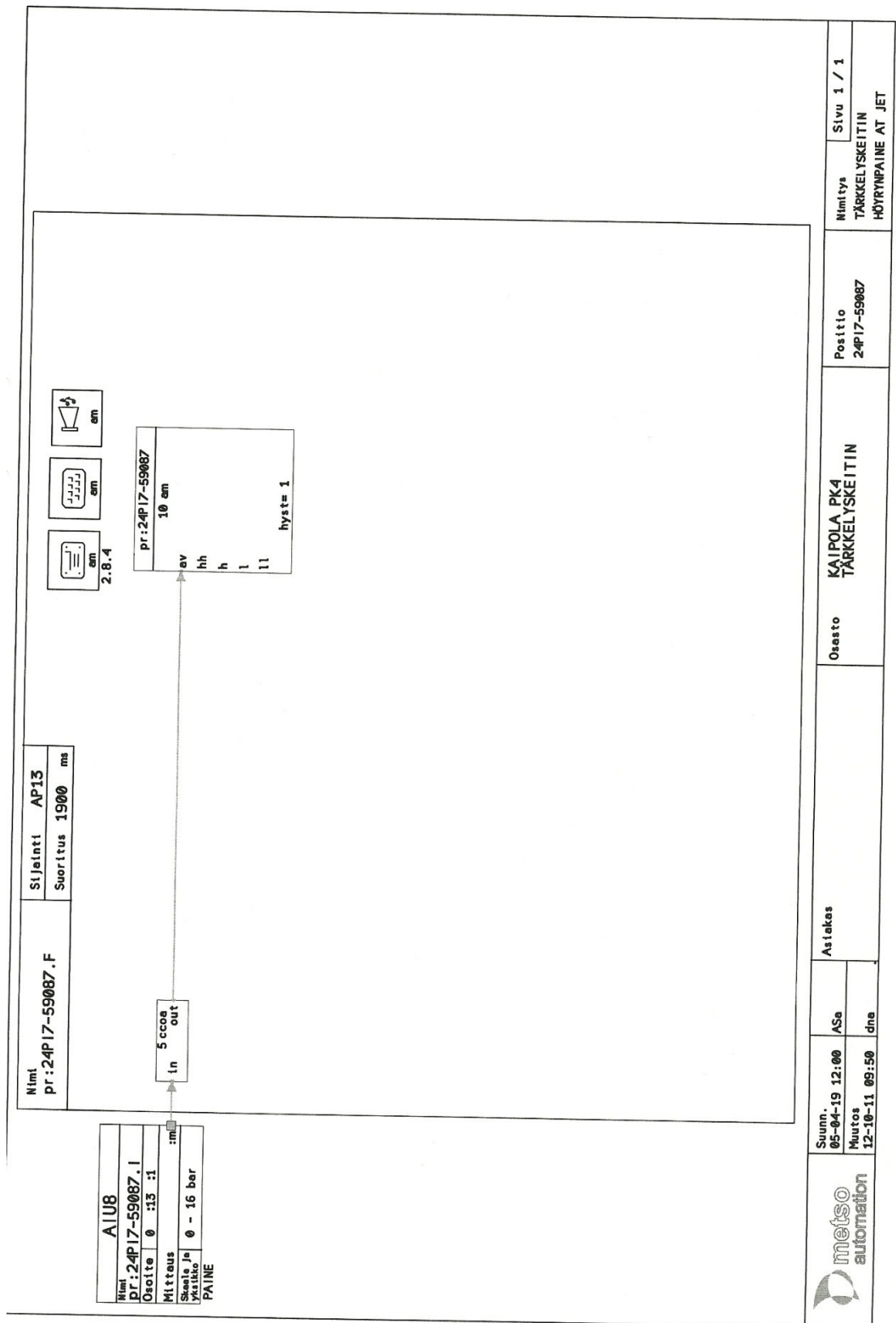
Osasto KAIPOLA PK4  
 TÄRKKELYSKEITIN

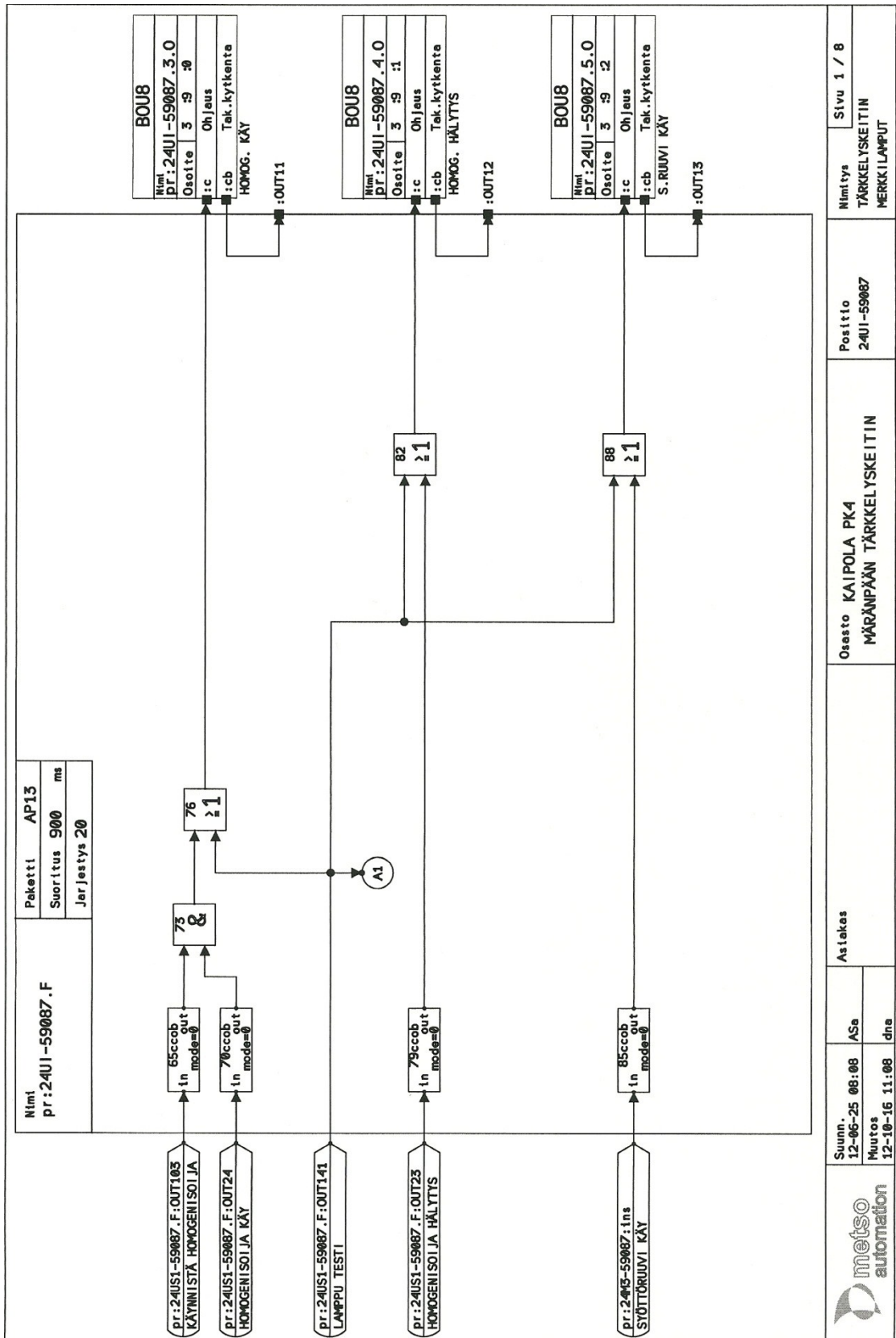
Positio 24PI6-59087

Nimitys TÄRKKELYSKEITIN  
 KEITTOPAINE

Sivu 1 / 1

PAINEMITTAUKSET 24PI6-59087 JA 24PI7-59087





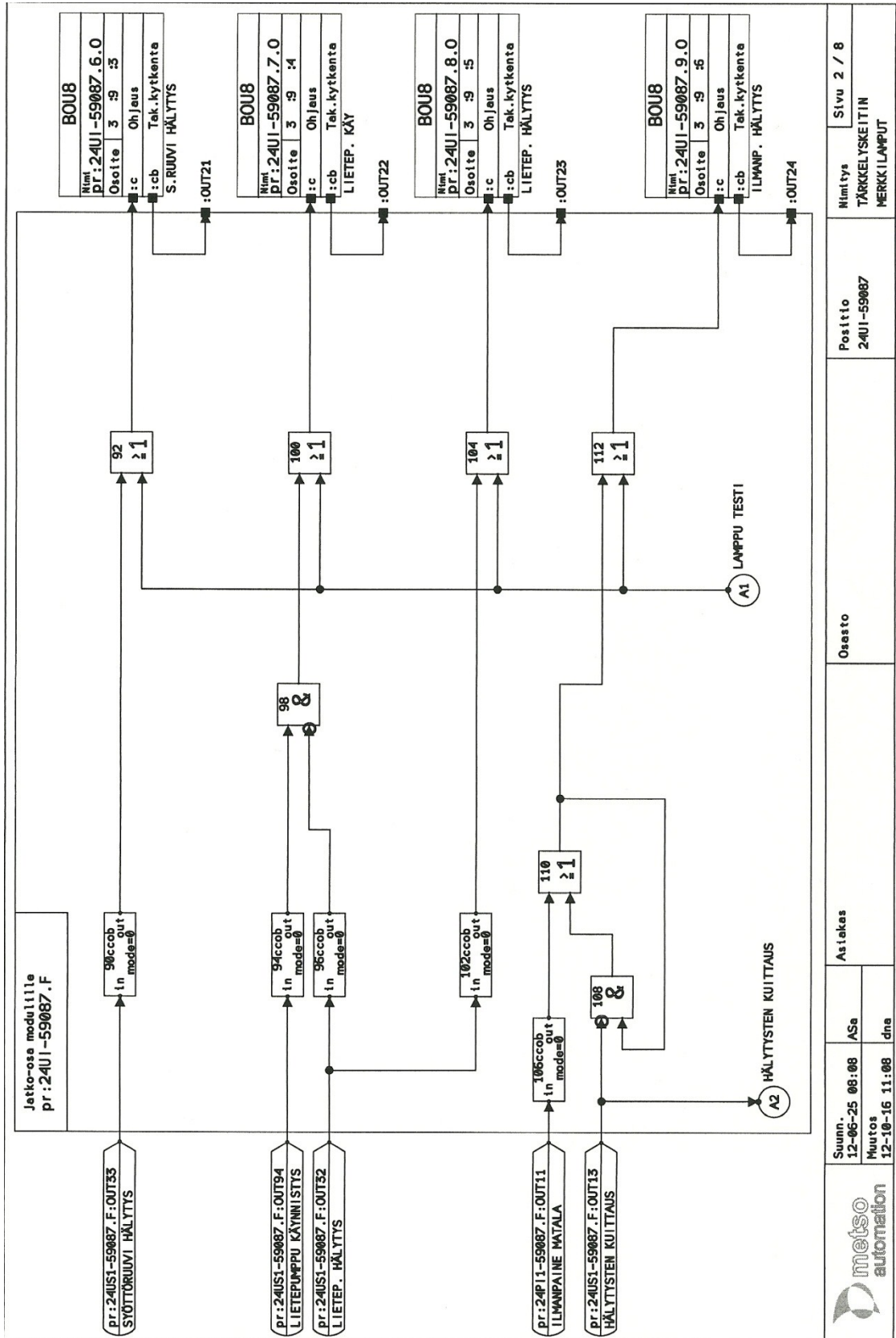
Suunn.  
12-06-25 08:08  
Muutos  
12-10-16 11:08  
ASa dne

Astakas

Osasto KAIJOLA PK4  
MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN

Positio  
24UI-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT  
Sivu 1 / 8



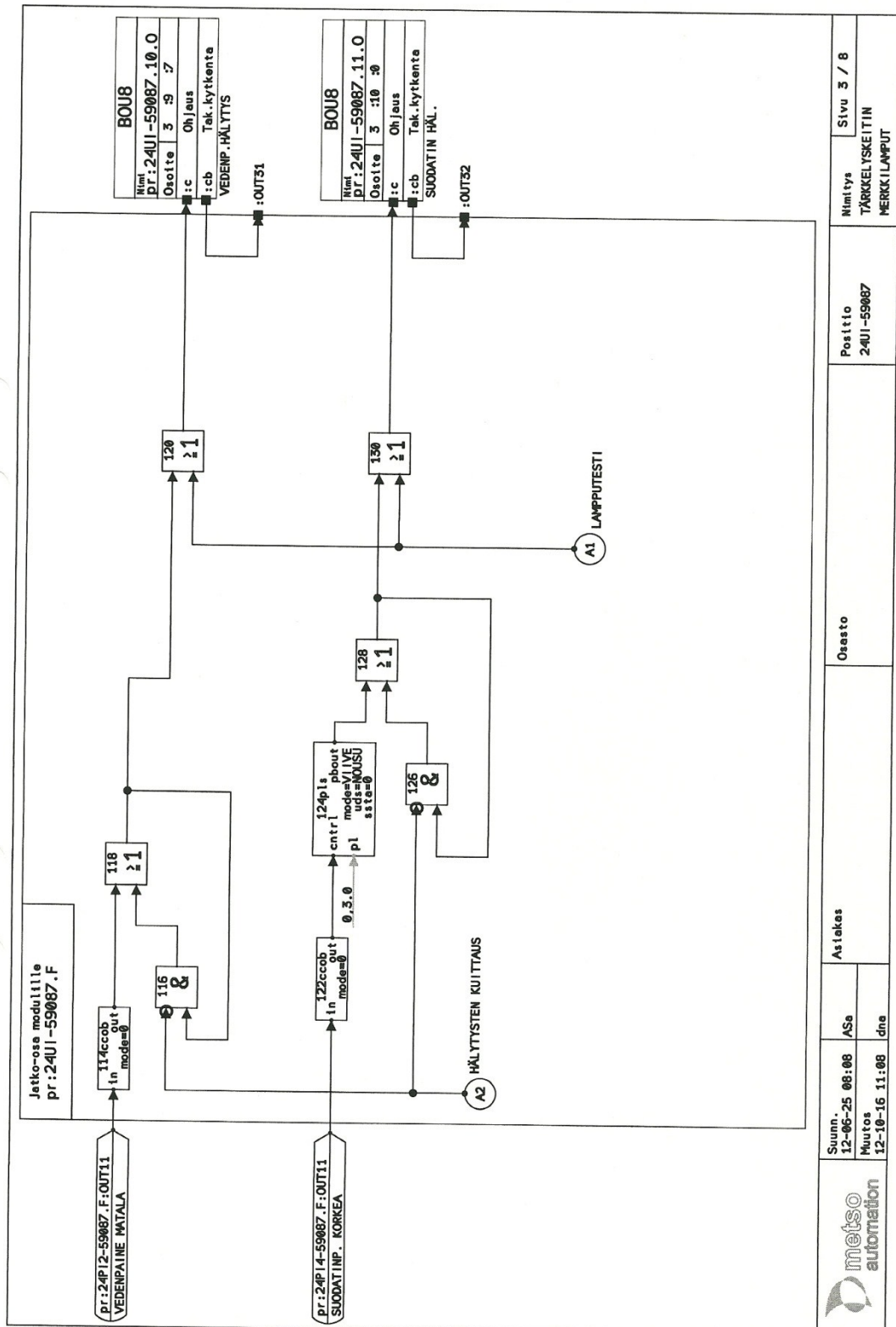
Summ. 12-06-25 08:08  
Muutos 12-10-16 11:08 dne  
Asiakas

Osasto

Positio 24UI-59087

Nimitys TÄRKKELYSKEITIN MERKKILAMPUT  
Sivu 2 / 8





Suunn.  
12-06-25 08:08 ASa  
Muutos  
12-10-16 11:08 dne

Asiakas

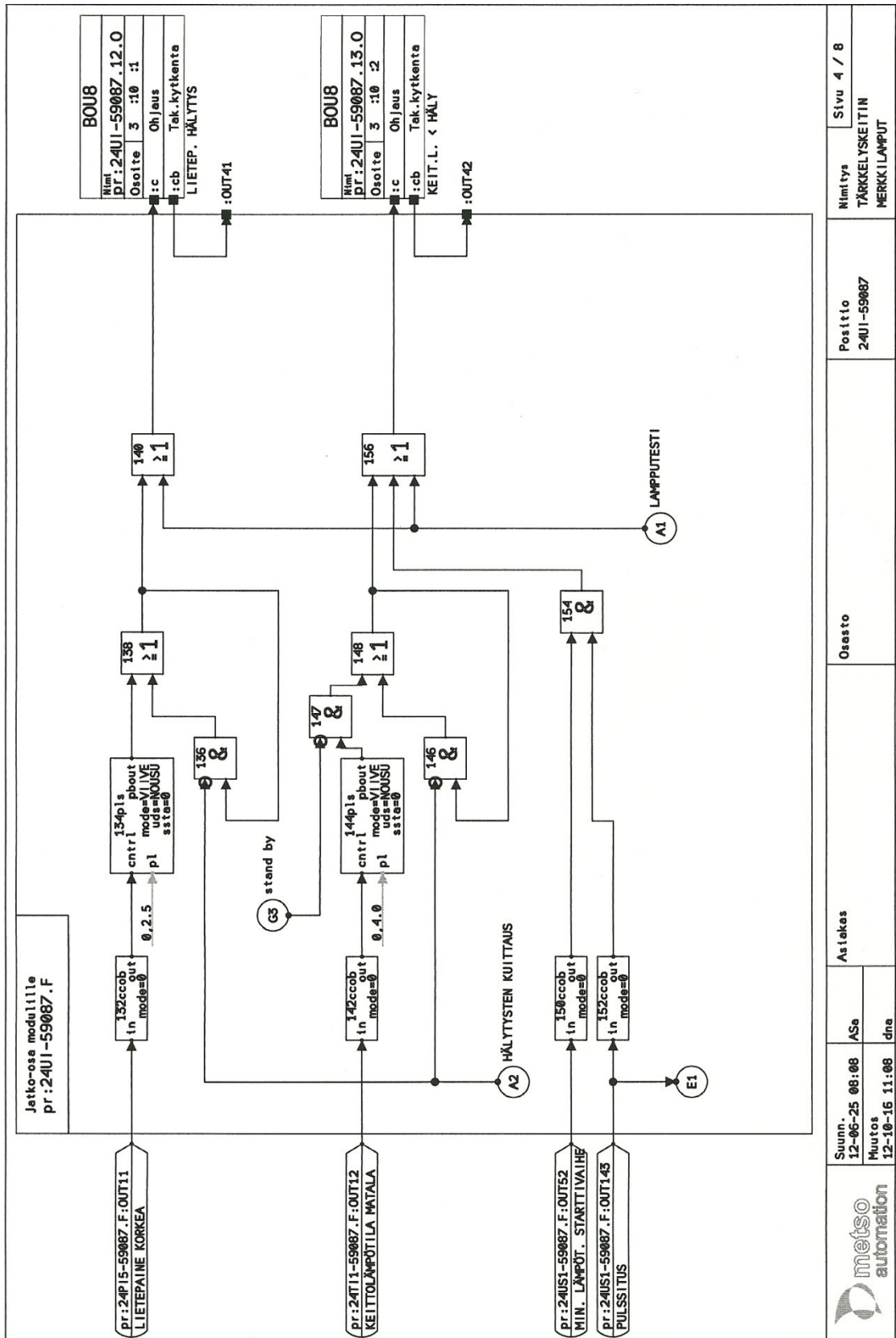
Osasto

Postito  
24U1-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT

Sivu 3 / 8





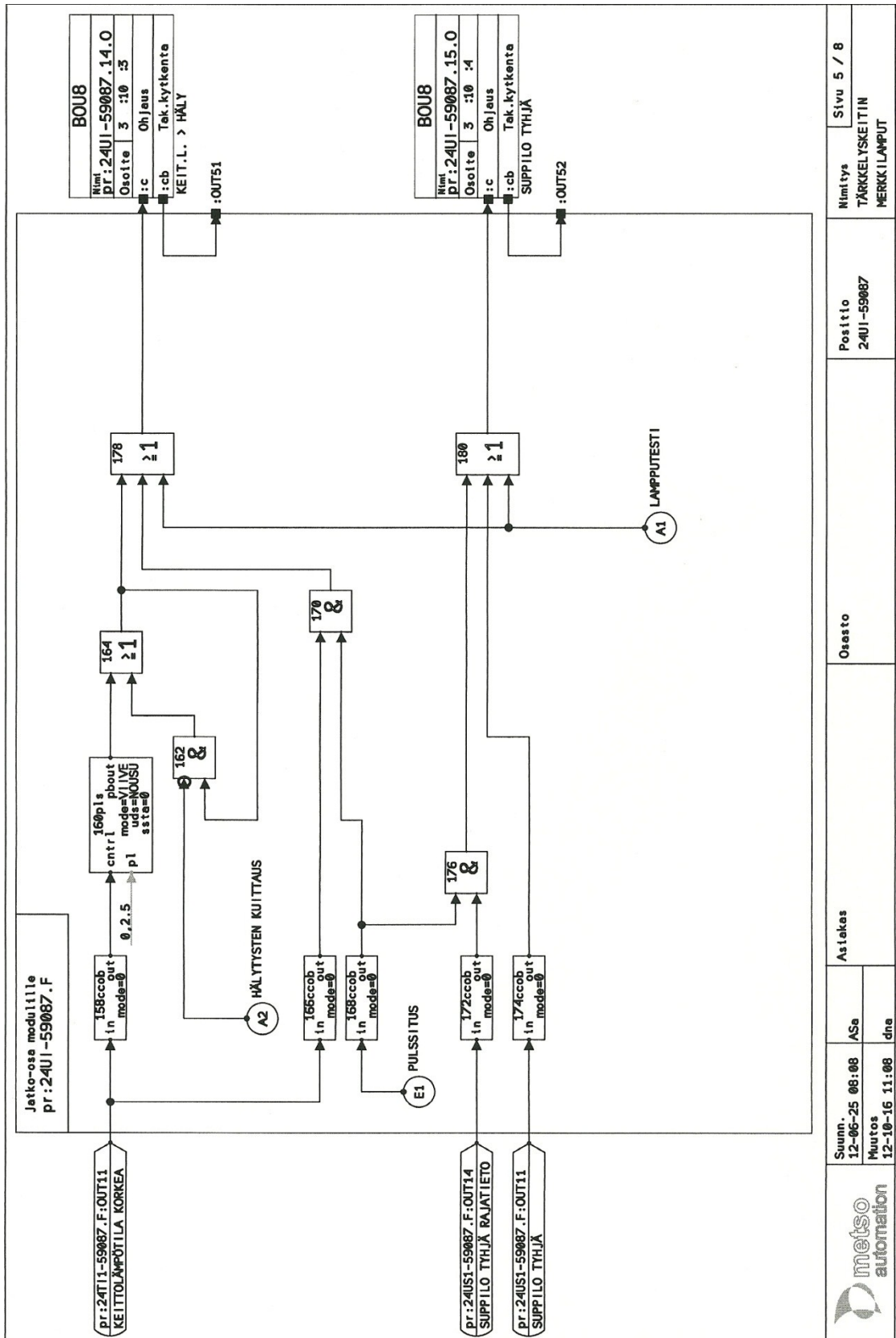
Suunn.  
12-06-25 08:08  
Muutos  
12-10-16 11:08  
Asiakas  
ASa  
dne

Osaeto

Positio  
24U1-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT

Sivu 4 / 8



Suunn.  
12-06-25 08:08 /Asa  
Muutos  
12-10-16 11:08 dne

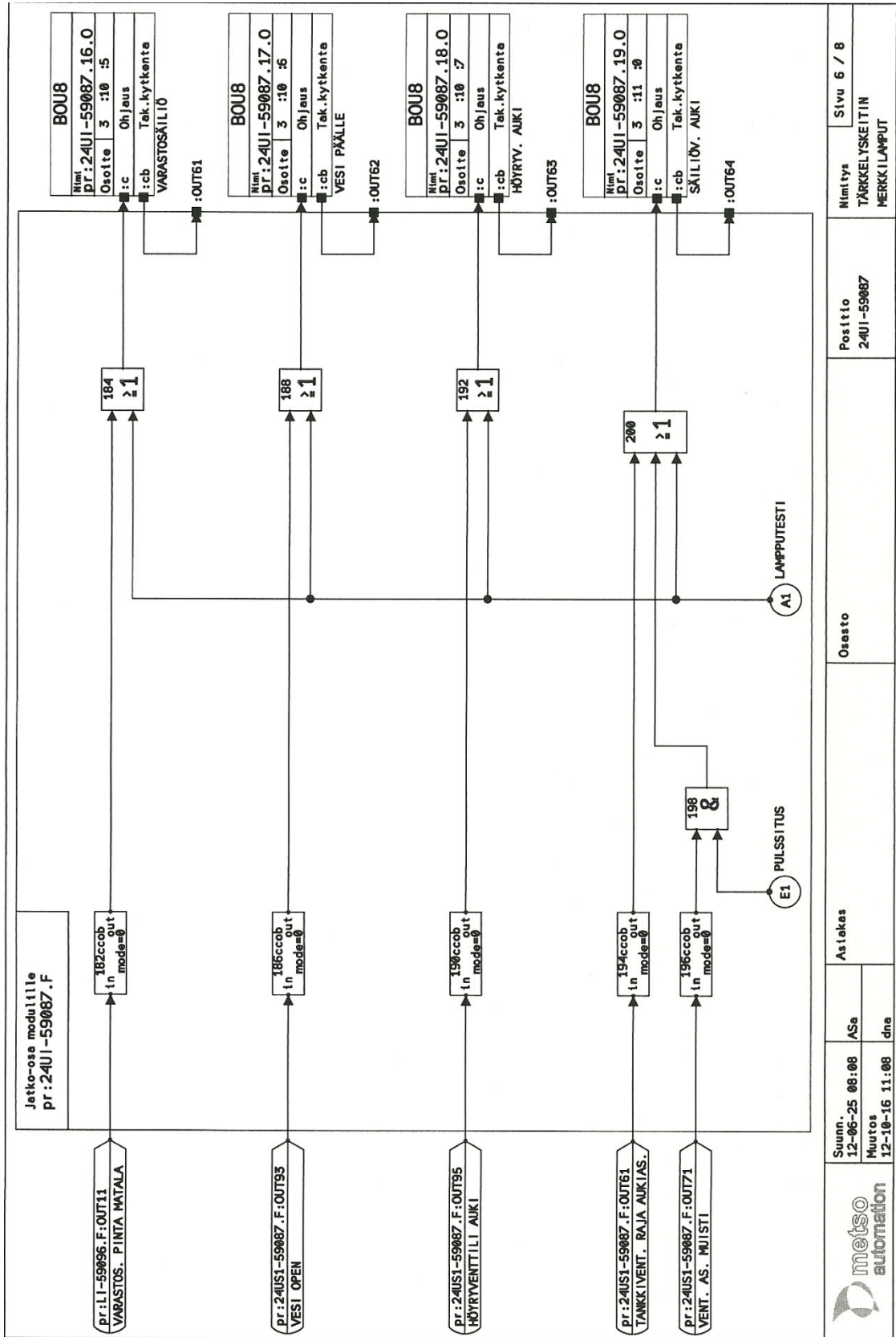
Asiakas

Osasto

Positio  
24UI-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT

Sivu 5 / 8



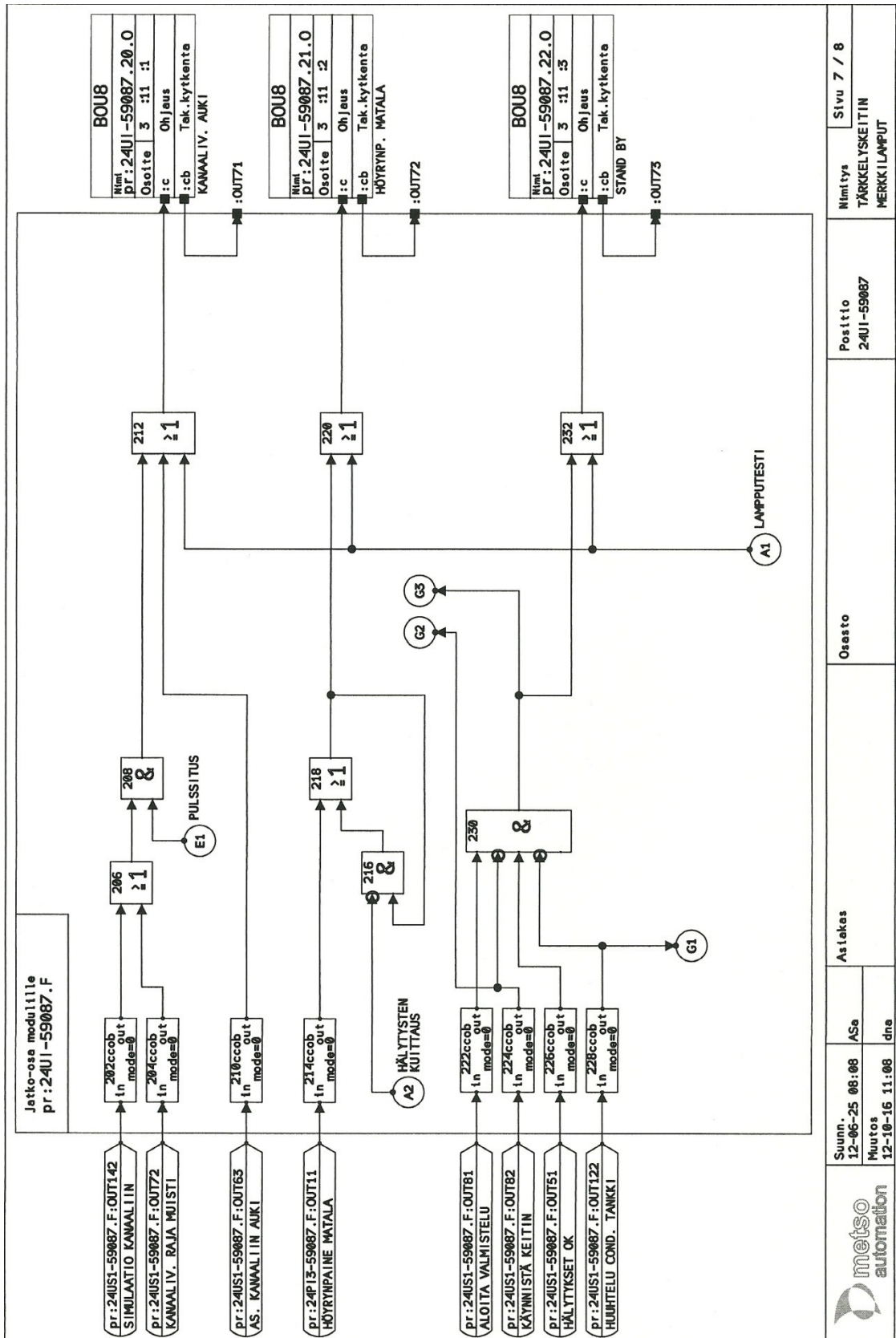
Suunn.  
12-06-25 08:08  
Muutos  
12-10-16 11:08 dne

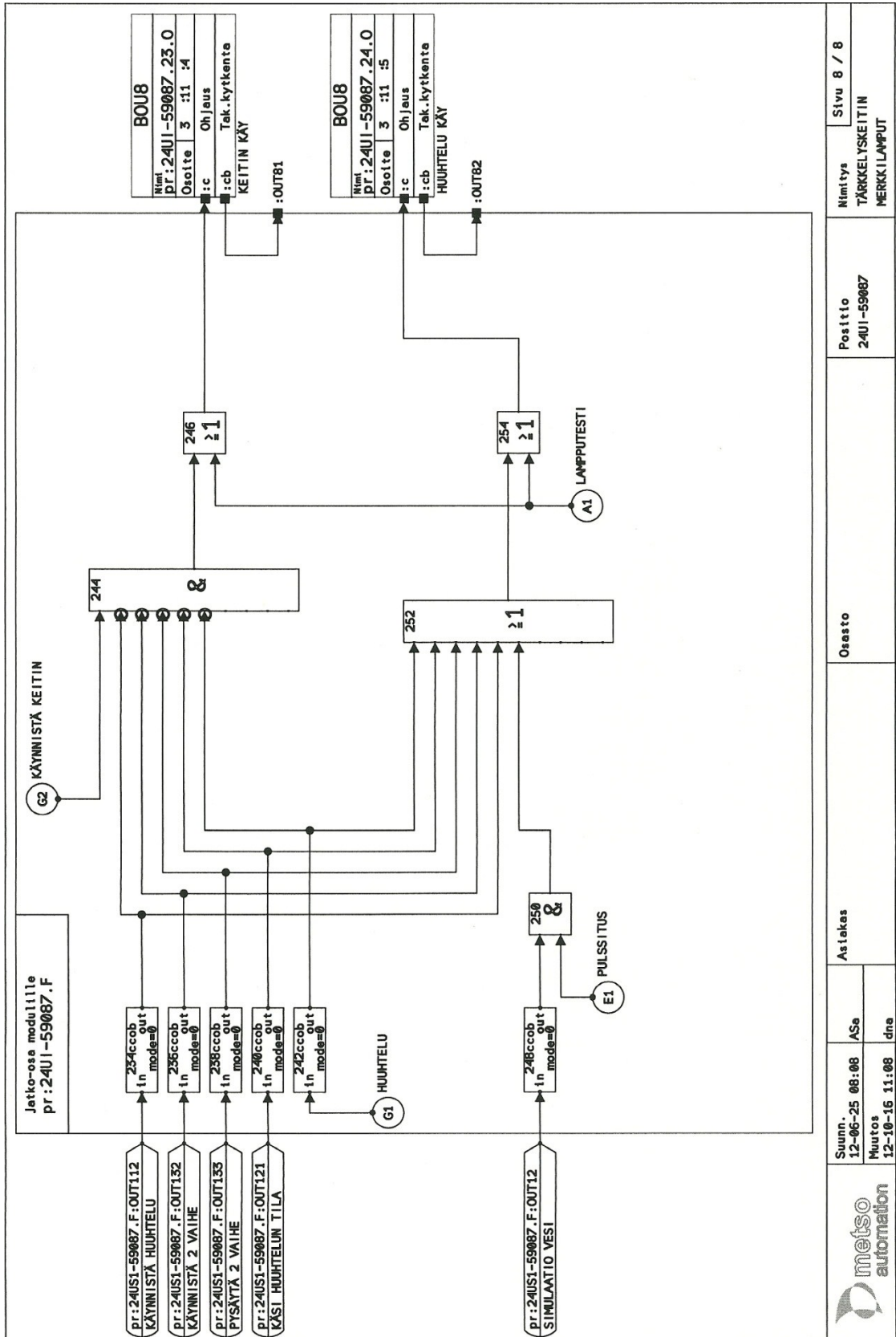
As takas

Osaeto

Positio  
24UI-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT





Suunn. 12-06-25 08:08 / ASa  
Muutos 12-10-15 11:08 dne

Asiakas

Osaeto

Postitto  
24U1-59087

Nimitys  
TÄRKKELYSKEITIN  
MERKKILAMPUT

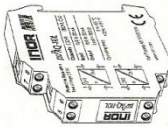
Sivu 8 / 8



**INOR** English  
USER INSTRUCTIONS

**Loop Powered Isolator**

isoPAQ-110L



www.inor.com, www.inor.se

The user instruction must be read prior to adjust and/or installation. All information subject to change without notice.

This product should not be mixed with other kind of scrap, after usage. It should be treated as an electronic device.

**MEASURE OF SUCCESS**

**isoPAQ-110L**

**1. Before Startup**

The isolator should only be installed and put into operation by qualified staff. The staff must have studied the warnings in these operating instructions thoroughly.

The isolator may not be put into operation if the housing is open.

In applications with high operating voltages sufficient distance and isolation as well as shock protection must be ensured.

Safe and trouble-free operation of this device can only be guaranteed if transport, storage and installation are carried out correctly and operation and maintenance are carried out with care.

Appropriate safety measures against electrostatic discharge (ESD) should be taken during connection and assembly on the isolator.

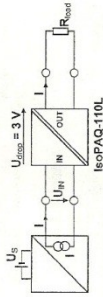
**2. Short description**  
The isoPAQ-110L isolator is used for electrical isolation and processing of 0(4) - 20 mA standard signals.

The galvanic isolation guarantees reliable decoupling of the sensor circuit from the processing circuit and prevents linked measurement signals from influencing each other. The galvanic separation with high isolation level provides protection for terminal and downstream devices against impermissibly high voltage.

**3. Functioning**  
The signal is isolated and then electrically decoupled using a transformer. The isolated signal is then made available at the output, demultiplexed and filtered.

When using loop-powered isolators, ensure that the current-driving voltage of the power source  $U_s$  is sufficient for driving the maximum current  $I_{max}$  over the isolator with voltage drop of  $U_{drop} = 3V$  and the load  $R_{load}$ .

$$U_s \geq U_{in} = 3V + 20\text{ mA} \times R_{load}$$



**4. Mounting, electrical connection**  
The loop-powered isolator is mounted on standard 35 mm DIN rail.

Terminal assignments	
Channel 1	Channel 2
1 Input +	3 Input +
2 Input -	4 Input -
5 Output +	7 Output +
6 Output -	8 Output -

**5. Order information**

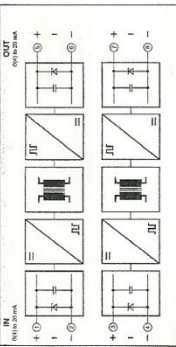
Product	Input / Output	Part No.
isoPAQ-110L	1-Channel, 0(4) - 20 mA	70ISCI001
isoPAQ-110L	2-Channel, 0(4) - 20 mA	70ISCI002

**6. Technical Data**

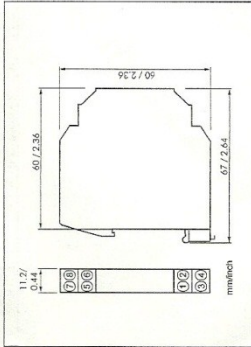
Input signal	0(4) - 20 mA
Operating current	< 100 mA
Voltage drop	≤ 3 V
Overload	≤ 50 mA, ≤ 15 V
Output	0(4) - 20 mA
Load	< 600 Ω
Response time	2 ms @ 200 Ω load / 5 ms 600 Ω load (10 to 90 % of end value)
Ripple	< 10 mV <sub>rms</sub>
<b>General data</b>	
Isolation error	± 0.1 % of end value
Load error	± 0.5 % of end value / 100 Ω load
Load error	± 0.5 % of end value / 100 Ω load
Temperature coefficient <sup>1)</sup>	± 0.004 %/K of measured value / 100 Ω load
Test voltage	2.5 kV, 50 Hz, between all circuits
Working voltage <sup>2)</sup>	Up to 600 V AC/DC for overvoltage category II (Basic insulation) and contamination class 2 acc. to EN 61010 part 1
Overvoltage category <sup>3)</sup>	II
Dependent body cases <sup>3)</sup>	performed installation in accordance to EN 61010 part 1 up to 300 V AC/DC for overvoltage category II and contamination class 2 between all circuits
Ambient temperature	Operating: -25 °C to +80 °C (-13 to +170 °F)
Storage and transport	EN 61320 - 1
EMC	EN 61320 - 1
Construction	31.2 mm (0.44") housing, protection type: IP 20
Dimensions	35 mm AVD, 14
Weight	50 g

<sup>1)</sup> Average TC in specified operating temperature range  
<sup>2)</sup> As far as relevant the standards and rules mentioned above are considered  
<sup>3)</sup> The user must ensure that the installation is performed in accordance with the rules to be considered by installation of our devices in other equipments. For applications with high working voltages, take measures to prevent electric shock. The user must ensure that there is sufficient distance or insulation between adjacent installed devices.  
<sup>3)</sup> Minor deviations possible during interference

**7. Block diagram**



**8. Dimensions**



**LIMITED WARRANTY**

INOR Process AB, or any other affiliated company within the Inor Group (hereinafter jointly referred to as "Inor"), hereby warrants that the product is free from defects in material and workmanship for a period of five (5) years from the date of delivery ("Limited Warranty"). This Limited Warranty is limited to repair or replacement at Inor's option and is effective only for the first end-user of the Product. Upon receipt of a warranty claim, Inor shall respond within a reasonable time period as to its decision concerning:

- Whether Inor acknowledges its responsibility for any asserted defect in materials or workmanship; and, if so,
- the appropriate cause of action to be taken (i.e. whether a defective product should be replaced or repaired by Inor).

This Limited Warranty applies only if the Product:

- is installed according to the instructions furnished by Inor;
- is connected to a proper power supply;
- is not misused or abused; and
- there is no evidence of tampering, mishandling, neglect, accidental damage, modification or repair without the approval of Inor or damage done to the Product by anyone other than Inor.

This Limited Warranty is provided by Inor and contains the only express warranty provided.

INOR SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY EXPRESS WARRANTY, NOT REPRESENTATION AS TO SUITABILITY FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, PERFORMANCE, QUALITY, AND ABSENCE OF ANY DEFECTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, MERCHANTABILITY, WHICH BUT FOR THIS PROVISION, MIGHT ARISE BY IMPLICATION, OPERATION OF LAW, CUSTOM OF TRADE OR COURSE OF DEALING. HEREIN, INOR FURTHER DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY FOR SECONDARY OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING FROM OWNERSHIP OR USE OF THE PRODUCT.

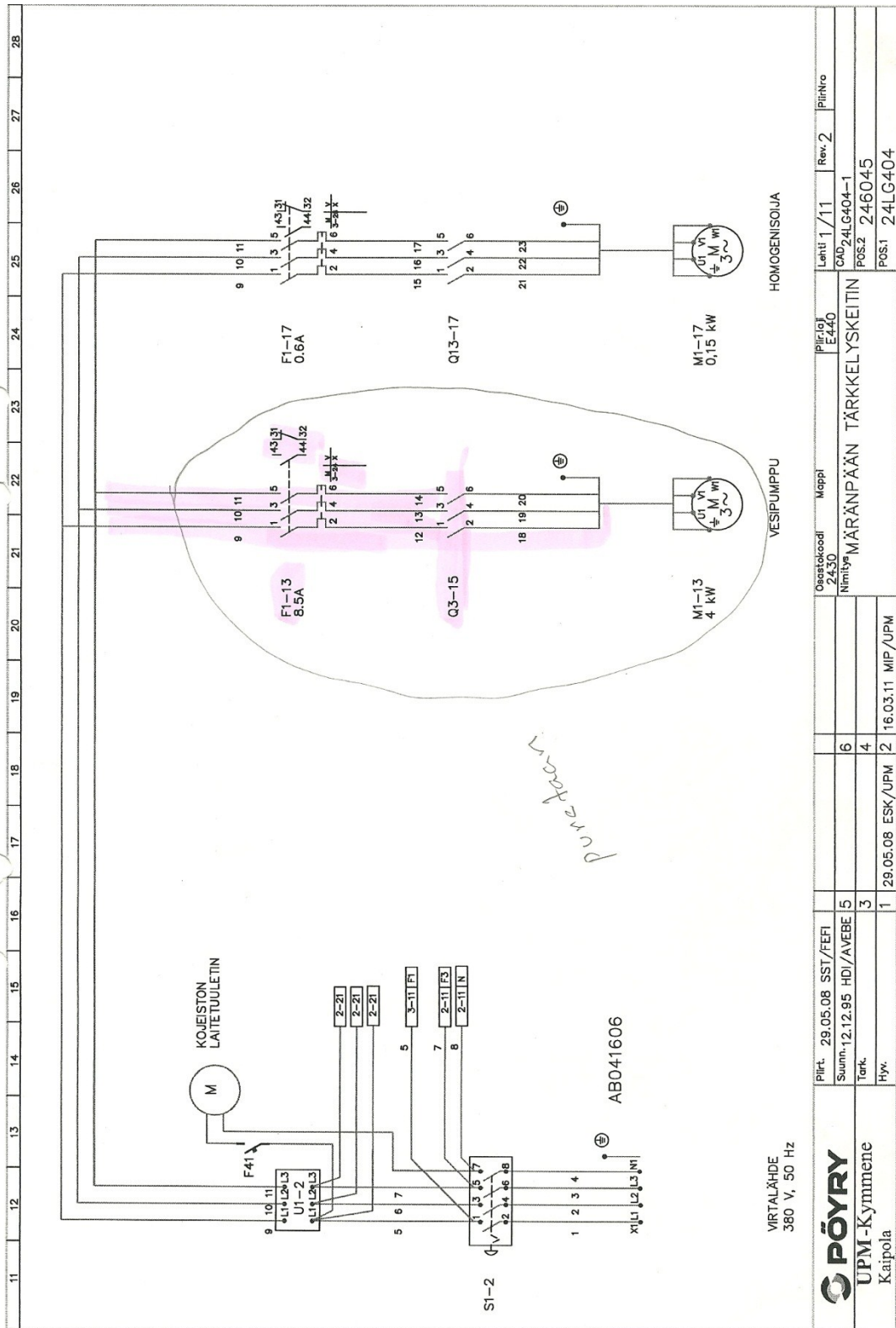
Products that are covered by the Limited Warranty will either be repaired or replaced at Inor's option. Inor will pay the return freight to Inor, and Inor will pay the return freight by post or other "normal" way of transport, if any other type of return freight is requested, customer pays the whole return cost.

**INOR Process AB**  
PO Box 9125  
200 39 MALMÖ  
SWEDEN

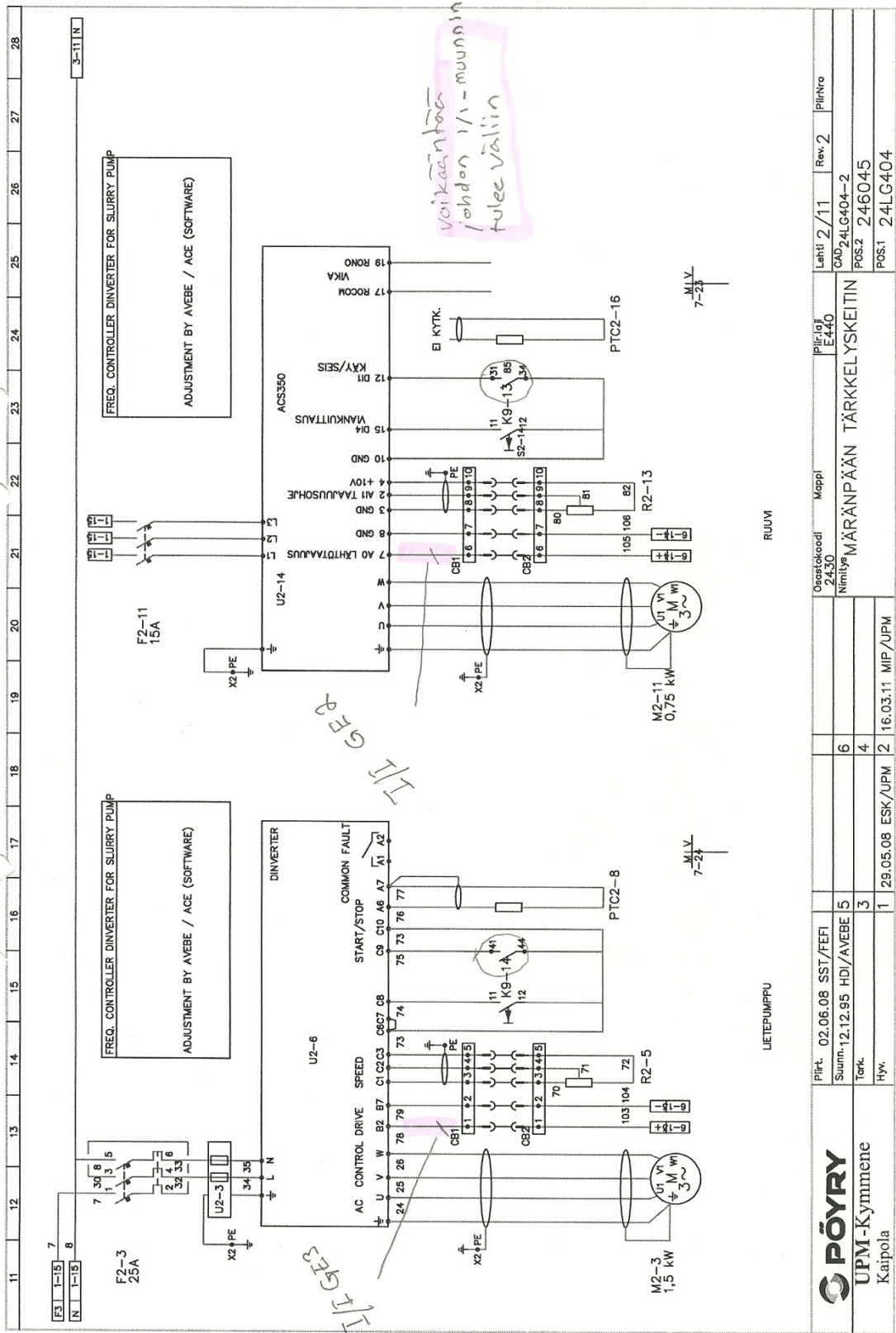
Phone: +46 40 31 25 60  
Fax: +46 40 31 25 70  
E-mail: support@inor.se  
Internet: www.inor.com

96BS00021 2008-02

LIITE 14(1).  
PURKUKUVAT





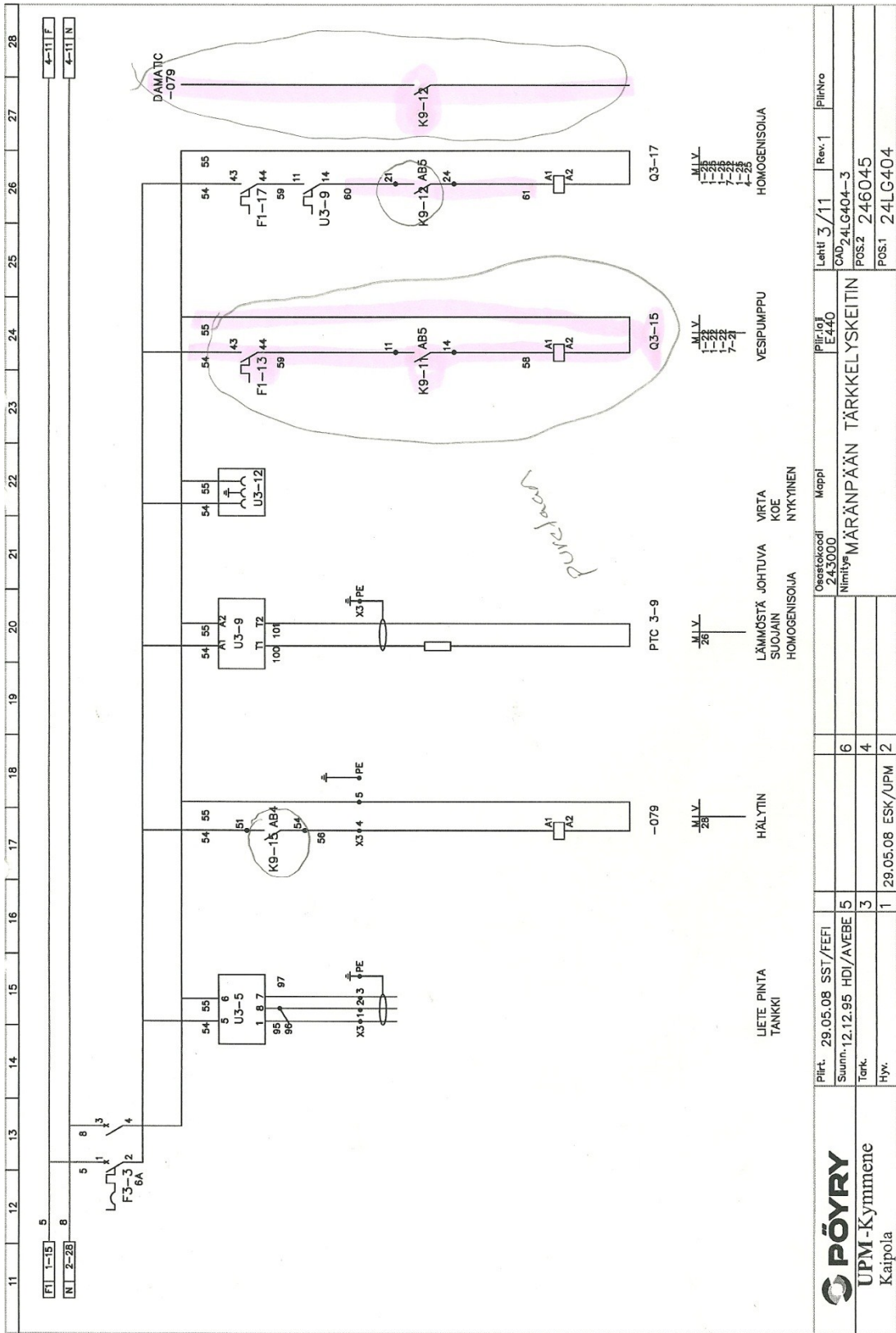


RUUVI

LIETEPUMPPU

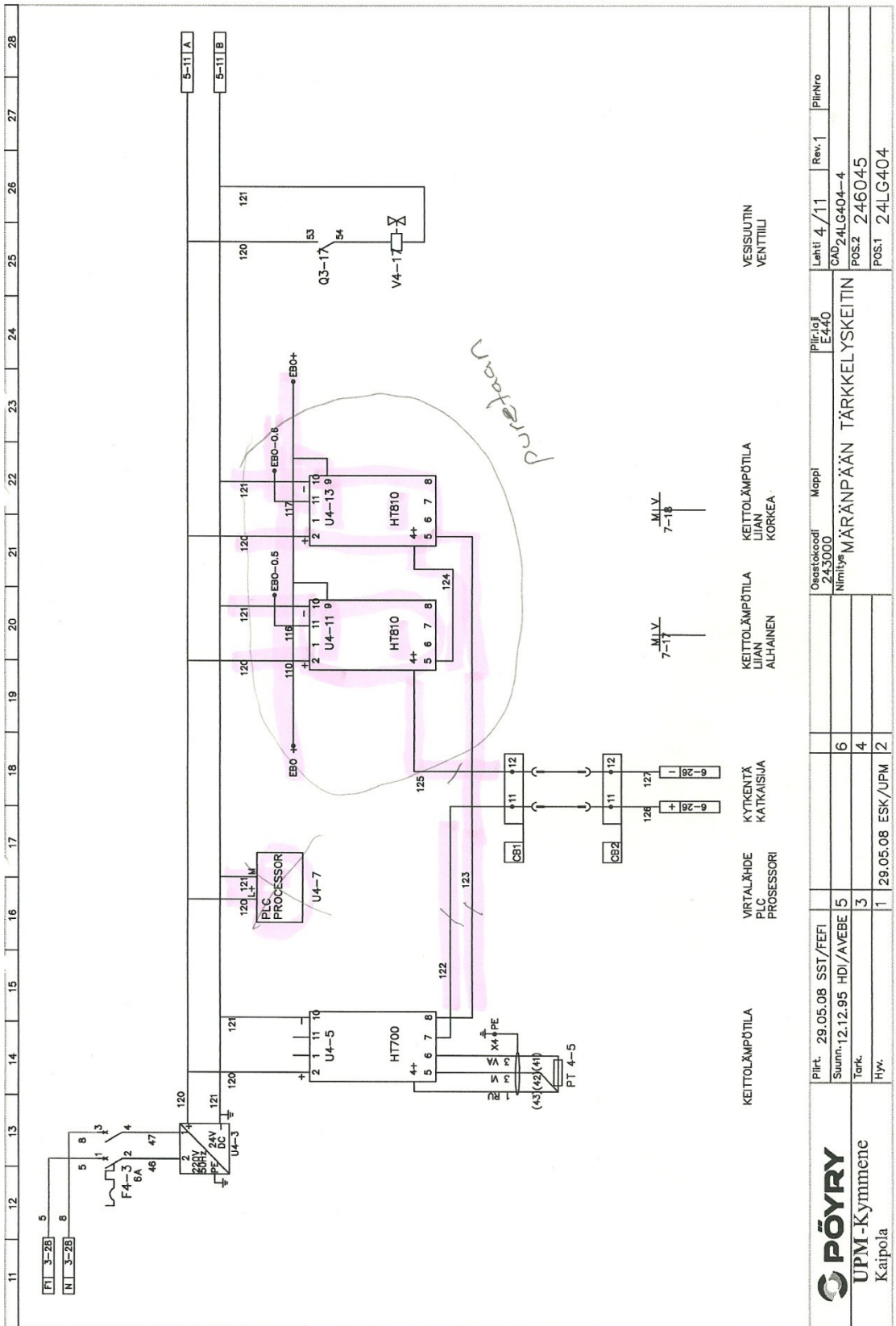
<p><b>PÖYRY</b> UPM-Kymmene Kaipola</p>	Piirt. 02.06.08 SST/FEFI Summ. 12.12.95 HDI/AVEBE	Osaetikoodi 2430	Mappi E440	Lehti 2/11 Rev.2	Piir.no CAD 24LG404-2	Piir.no POS.2 246045
	Tank. 5 Hyv. 3	Nimiyte MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	POS.1 24LG404	POS.2 246045	POS.1 24LG404	POS.2 246045
	1 29.05.08 ESK/UPM	2 16.03.11 MIP/UPM	4	6	2	2
	1	2	2	2	2	2

# LIITE 14(3). PURKUKUVAT



<b>PIIRIT</b>	29.05.08 SST/FEFI	PIIRIN E40	Lehti 3/11	Rev. 1	PiirNro
<b>Suunn.</b>	12.12.95 HDI/AVEBE		CAD24LG404-3		
<b>Tark.</b>	3		POS.2 246045		
<b>Hyv.</b>	1	29.05.08 ESK/UPM	POS.1 24LG404		
<b>SPÖYRY</b>		<b>MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN</b>			
UPM-Kymmene					
Kaipola					

LIITE 14(4).  
PURKUKUVAT

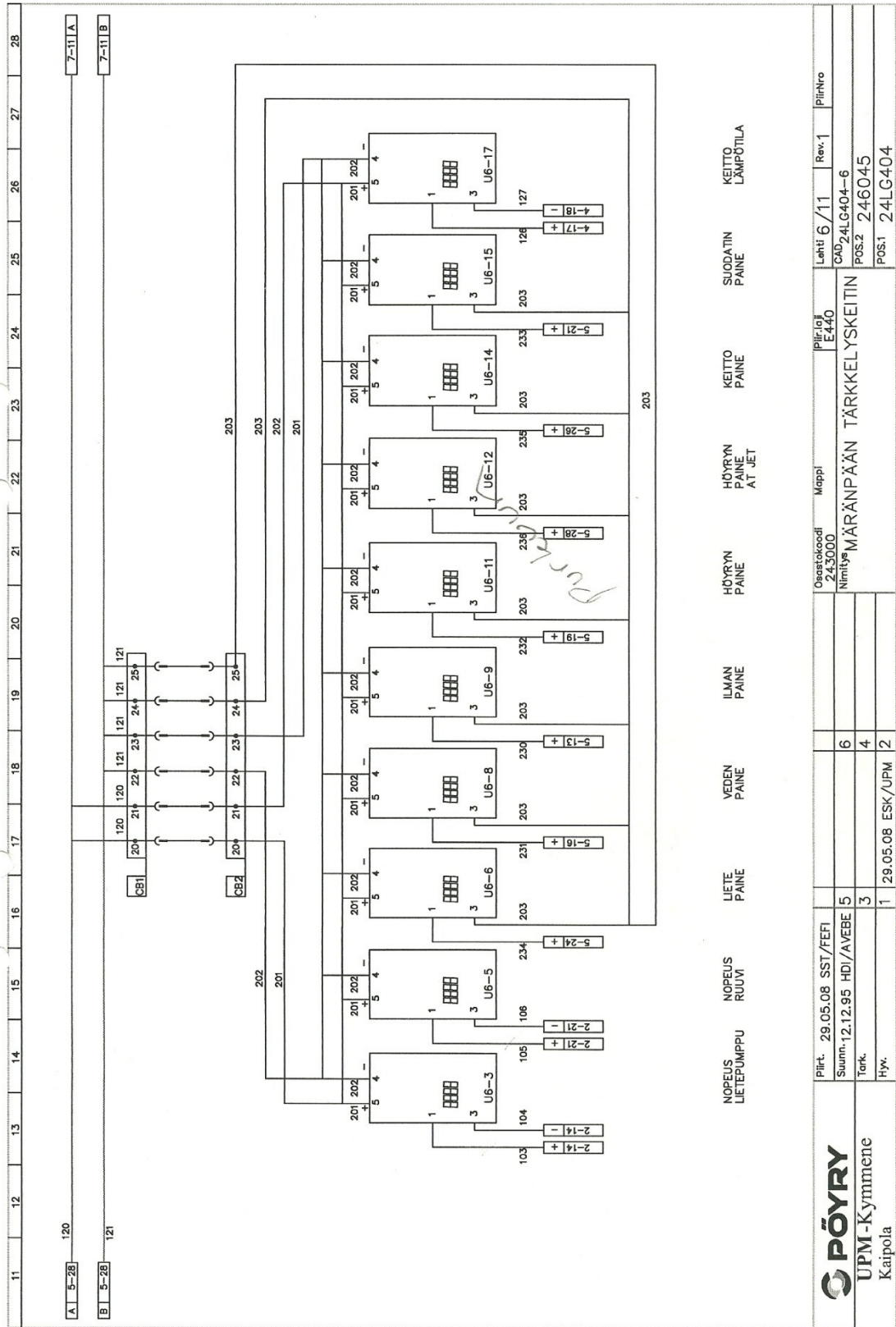


 <b>UPM-Kymmene</b> Kaipola	Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tark. 3 Hyv. 1 29.05.08 ESK/JPM	Virtalähde PLC prosessori	Kytikä katkaisija	Keittolämpötila alhainen	Keittolämpötila liian korkea	Vesisuutin venttiili	Piir.no E440	Lehti 4/11 Rev. 1	Piir.no 24LG404-4 POS2 246045 POS1 24LG404
	Ooestokoodi 243000	Mappi MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN							
	Nimiyks MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN								
								Piir.no E440	Lehti 4/11 Rev. 1



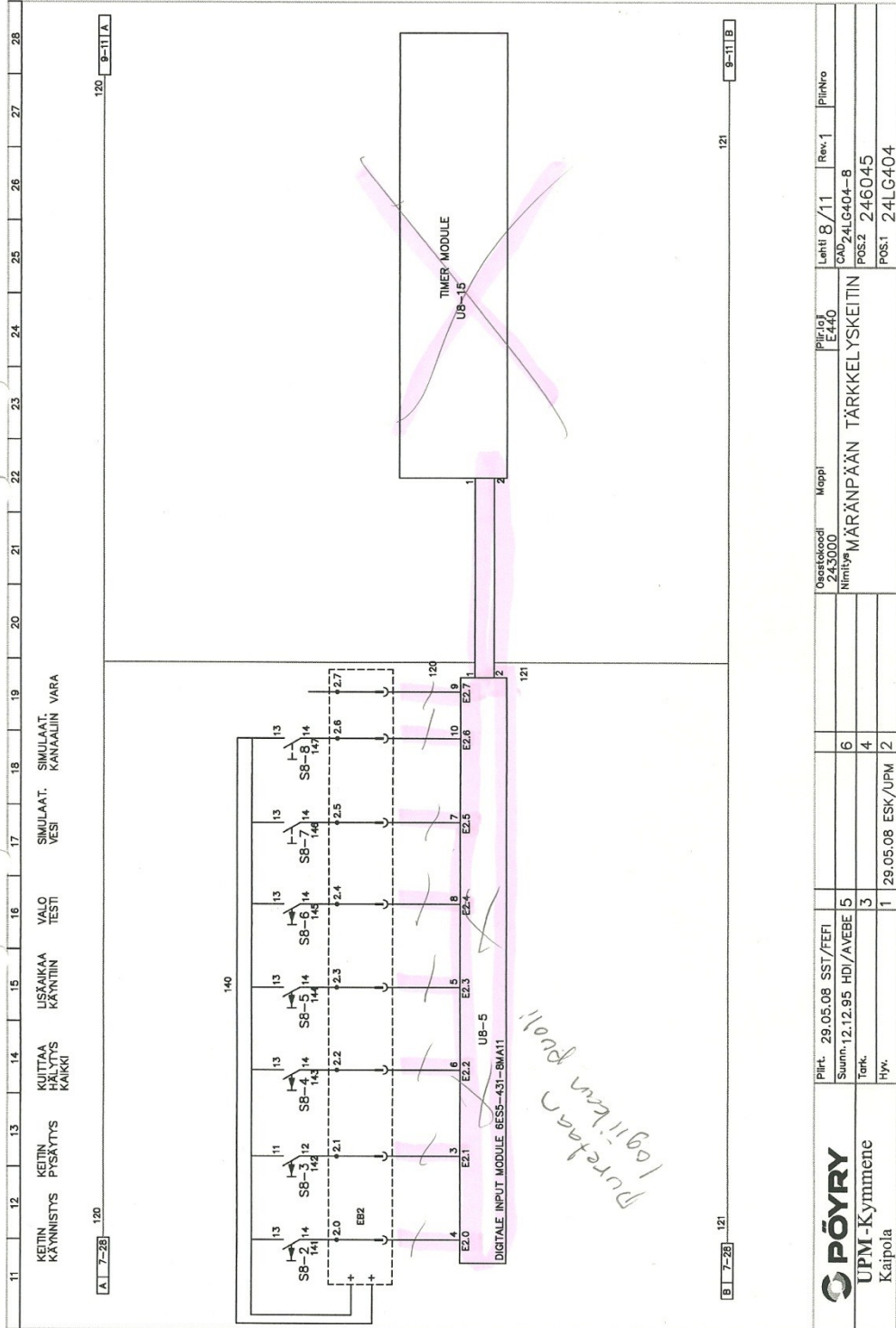


LIITE 14(6).  
PURKUKUVAT



 <b>PÖYRY</b> UPM-Kymmene Kaipola	Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tark. 3 Hyv. 1	Piirt. 29.05.08 ESK/UPM 2	Osaotakoodi 243000 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Mappi E440	Lehti 6/11 Rev.1 CAD 24LG404-6 Pos.2 246045 Pos.1 24LG404	PiirNo 246045
	Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tark. 3 Hyv. 1	Piirt. 29.05.08 ESK/UPM 2	Osaotakoodi 243000 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Mappi E440	Lehti 6/11 Rev.1 CAD 24LG404-6 Pos.2 246045 Pos.1 24LG404	PiirNo 246045
	Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tark. 3 Hyv. 1	Piirt. 29.05.08 ESK/UPM 2	Osaotakoodi 243000 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Mappi E440	Lehti 6/11 Rev.1 CAD 24LG404-6 Pos.2 246045 Pos.1 24LG404	PiirNo 246045
	Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tark. 3 Hyv. 1	Piirt. 29.05.08 ESK/UPM 2	Osaotakoodi 243000 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Mappi E440	Lehti 6/11 Rev.1 CAD 24LG404-6 Pos.2 246045 Pos.1 24LG404	PiirNo 246045





**PÖYRY**  
UPM-Kymmene  
Kaipola

Piirt.	29.05.08	SST/FEFL	
Summ.	12.12.95	HDI/AVEBE	5
Tark.			3
Hyv.	1	29.05.08	ESK/UPM 2

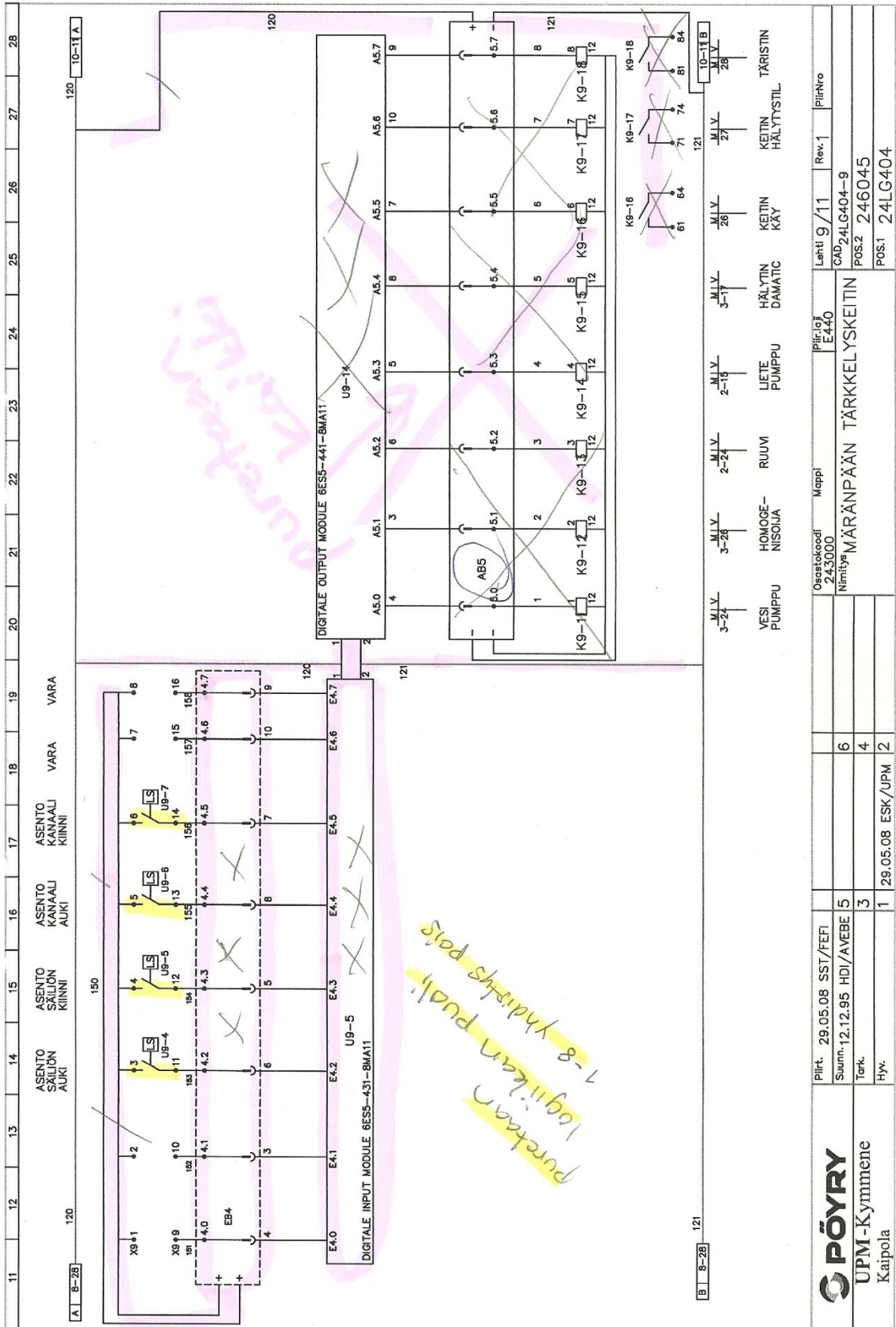
Ostokoodi	Moppi	Piirto	Lehti	Rev.	PiirNo
Z43000		E440	8/11	Rev.1	
Nimi			MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN		
Pos			246045		
Pos			24LG404		

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	KEITIN KÄYNNISTYS	KEITIN HÄLYTYS	KUITTAA KÄYNNISTYS	USKAKAA KÄYNTIN	VALO TESTI	SMULAAAT. VESI	SMULAAAT. KANALAIN VARA										

A 7-28 120 9-11 A

B 7-28 121 9-11 B





*1-8 yhdistys pois  
logiikan puoli  
puretaan*

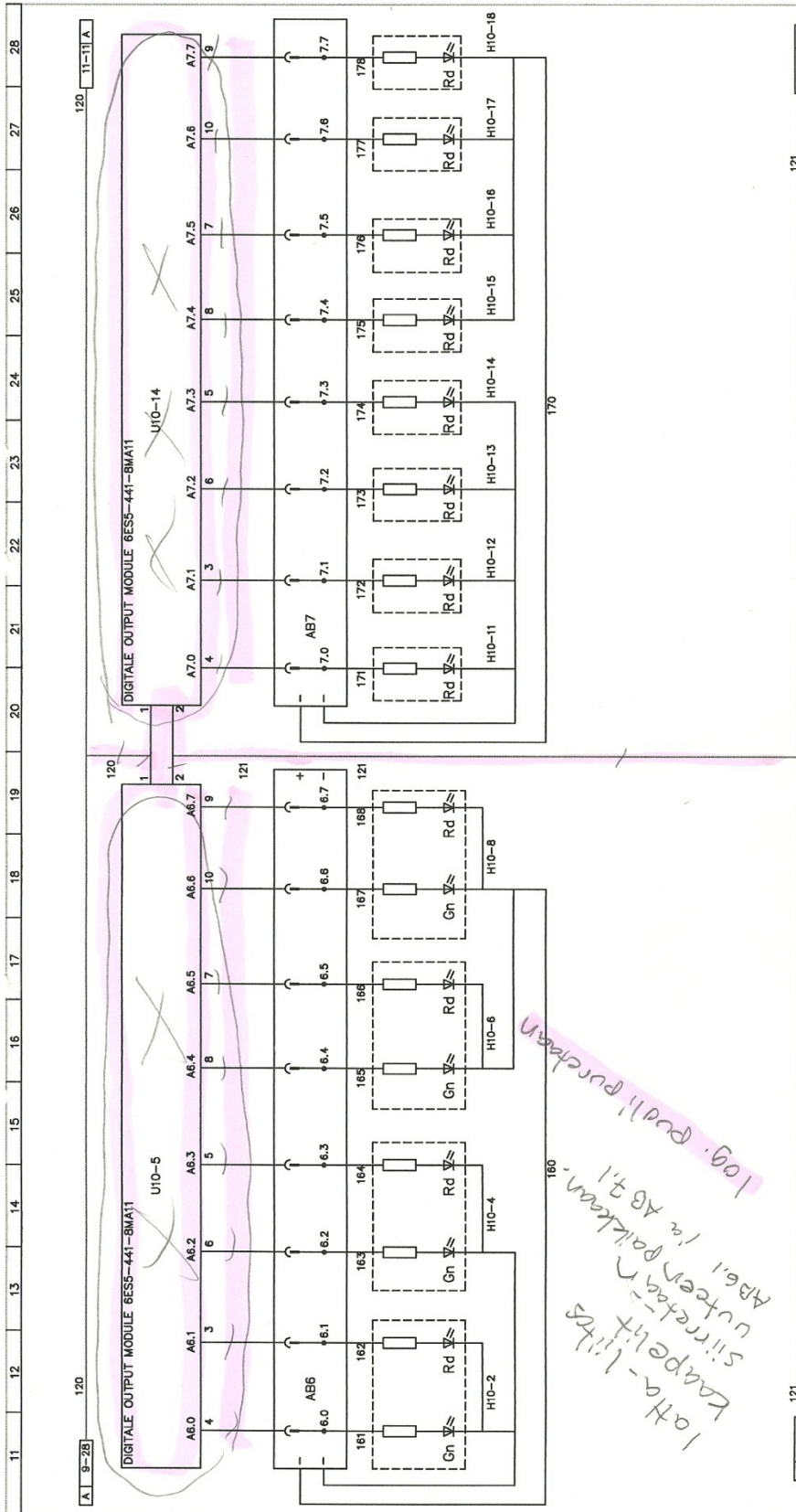
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

ASENTO SAILION AUKI ASENTO SAILION KIINNI ASENTO KANAALI AUKI ASENTO KANAALI KIINNI VARA VARA

10-11A



Piirt.	29.05.08 SST/FEFI		
Summ.	12.12.95 HDI/AVEBE	5	6
Tark.		3	4
Hv.		1	2
		1	29.05.08 ESK/UPM

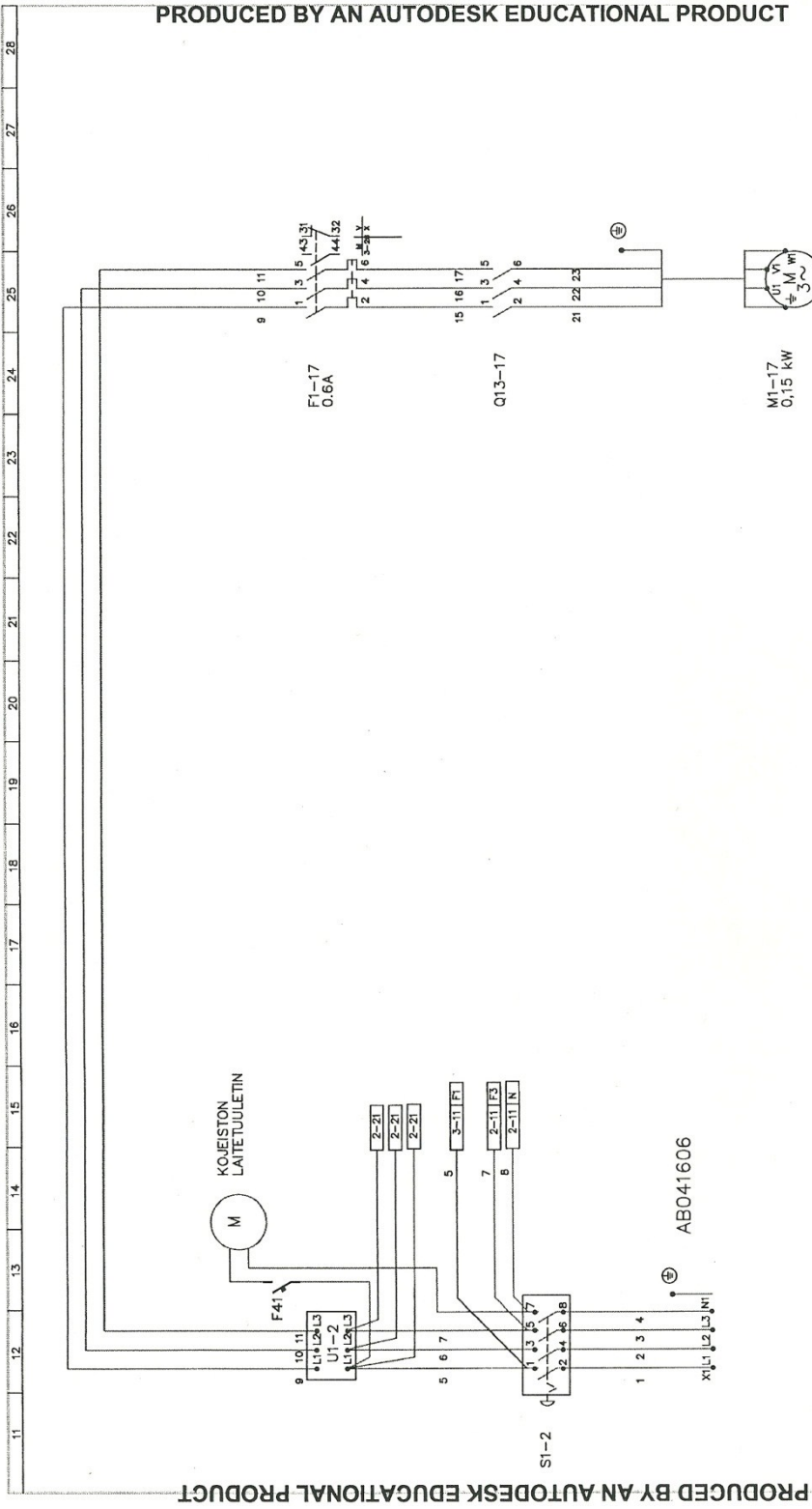


VESI PUMPPU		HOMOGEE-NISOJA		RUUVI		LIETEPUMPPU		ILMAN PAINE		VEDEEN PAINE		SUODATIN LIKAINEN		LIEITE PAINE		LÄMPÖTILA MÄTÄLÄ		LÄMPÖTILA KORKEA		SYÖTTÖ SUPPULO TIRUÄ		SÄILIÖ PINTA MÄTÄLÄ	
KÄY	HÄLYTYS	KÄY	HÄLYTYS	KÄY	HÄLYTYS	KÄY	HÄLYTYS	ILMAN PAINE	VEDEEN PAINE	SUODATIN LIKAINEN	LIEITE PAINE	LÄMPÖTILA MÄTÄLÄ	LÄMPÖTILA KORKEA	SYÖTTÖ SUPPULO TIRUÄ	SÄILIÖ PINTA MÄTÄLÄ								
Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI	
Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE		Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE	
Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.		Tark.	
Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.		Hyy.	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4		6		2		4	
1		3		5		6		2		4		6		2		4							





PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



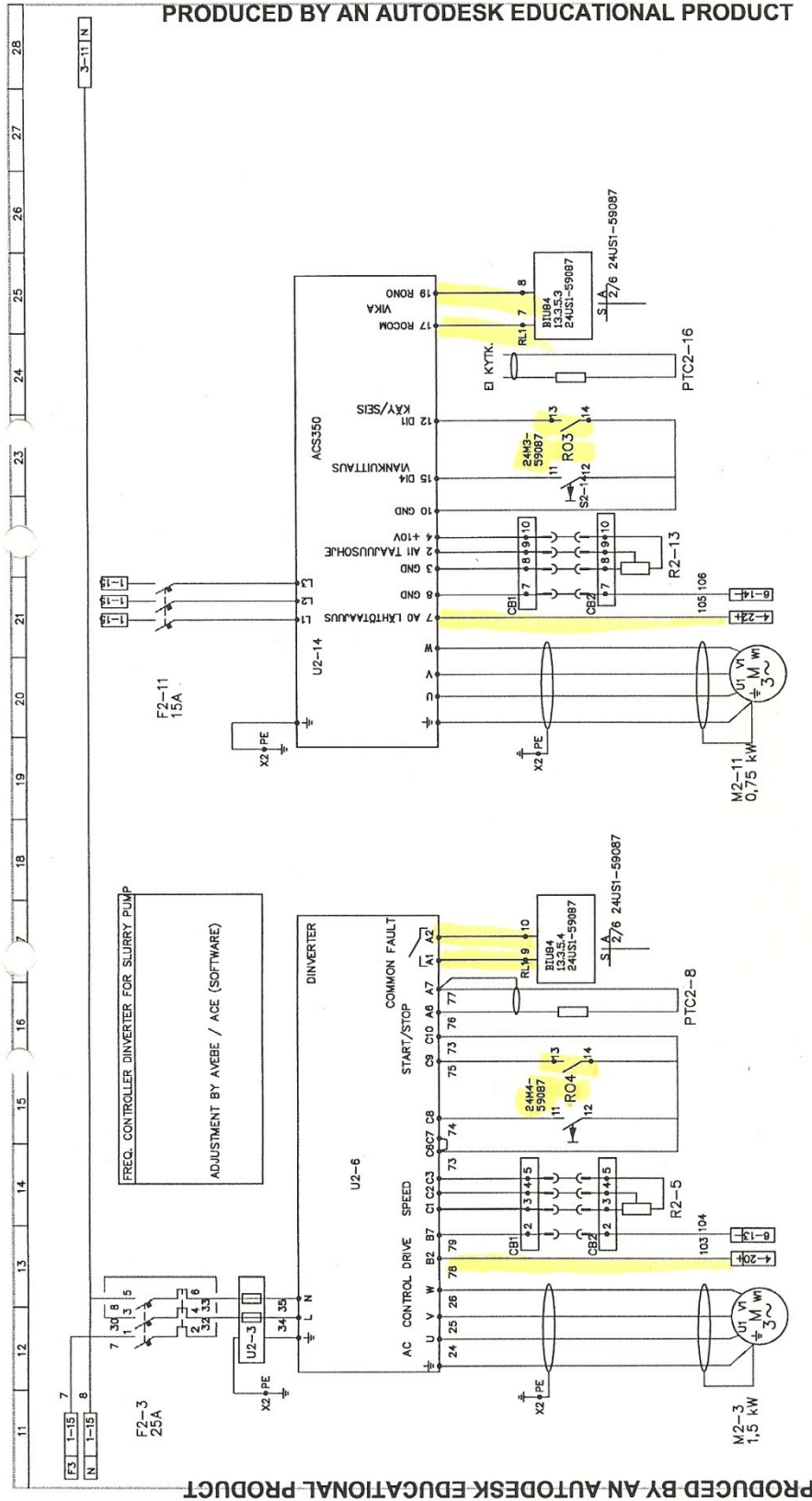
HOMOGENISOIJUJA

VIRTALÄHDE  
380 V, 50 HZ

<b>PÖYRY</b> UPMI-Kymmene Kaipola		Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Terk. 3 Hyv. 4	Oaestokoodi 2430 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Mappi Piiriteij E440	Lenti 1 / 11 CAD_20K06-1 POS.2 246045 POS.1 20K06
---	--	--	---	-------------------------	--

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

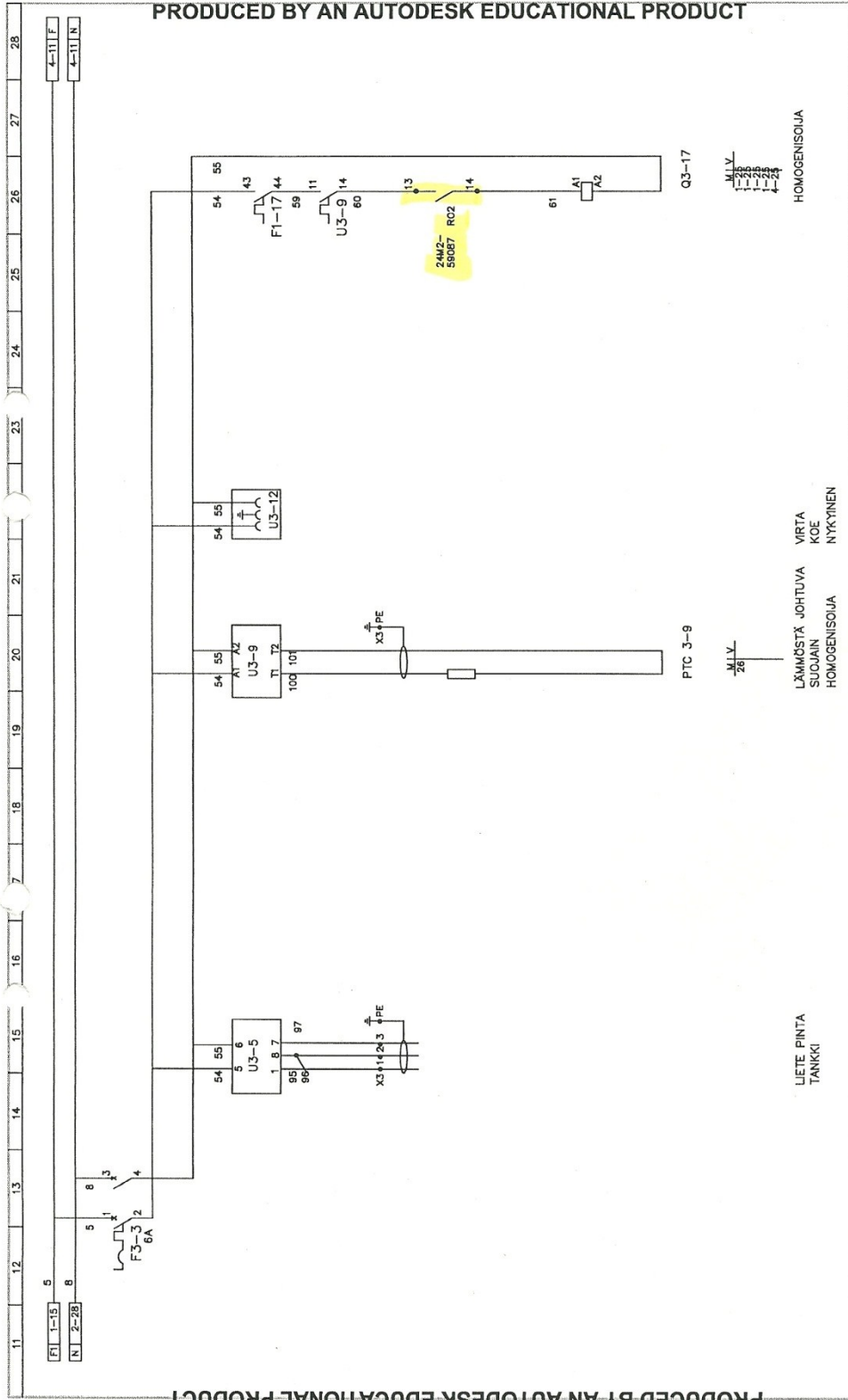
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
F3	1-15	8																3-11 N

RUUVI

LIETEPUMPPU

<p><b>PÖYRY</b> UPM-Kymmene</p>	Piir. 02.06.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE	Mappi 24.30 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN	Piir.no E440 Lehti 2/11 Rev. 2	PiirNo CAD_20K06-2 POS.2 246045
	Tark. 5 3 4	6 4	6 4	6 4

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

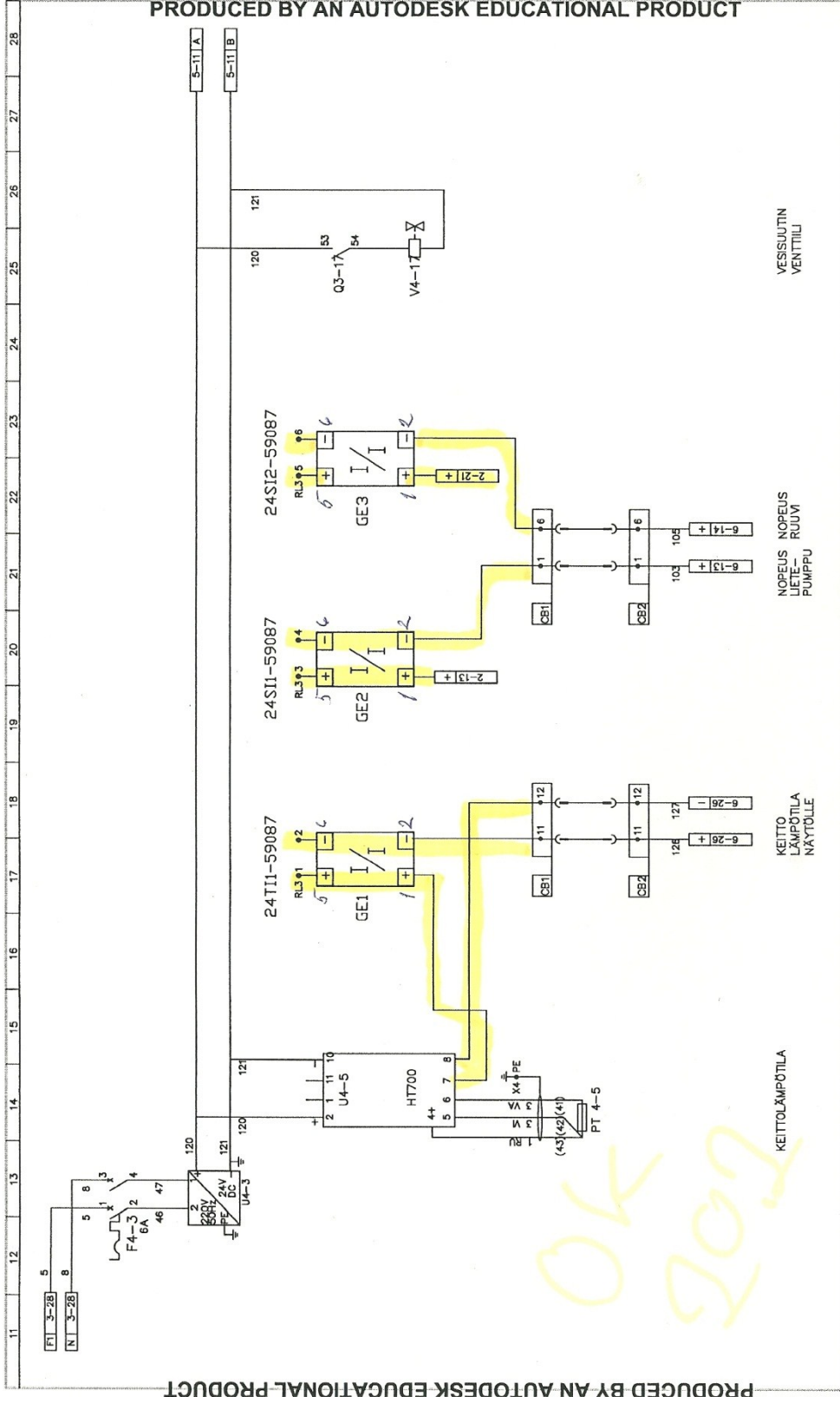


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

		UPM-Kymmene Kaipola		Pirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Torst. 5 Hyv. 3	LIETE PINTA TANIKKI	LÄMMÖSTÄ JOHTUVA SUOJAIN HOMOGENSOILUA	VIRTAA KOE NYKYINEN	HOMOGENSOILUA	Oestakoodi 243000 Mappi	Piirioj. E440	Lenti 3/11 Rev.1	Filinro CAD:20K06-3 POS.2 246045 POS.1 20K06
--	--	------------------------	--	--	------------------------	--	---------------------------	---------------	-------------------------------	------------------	---------------------	---

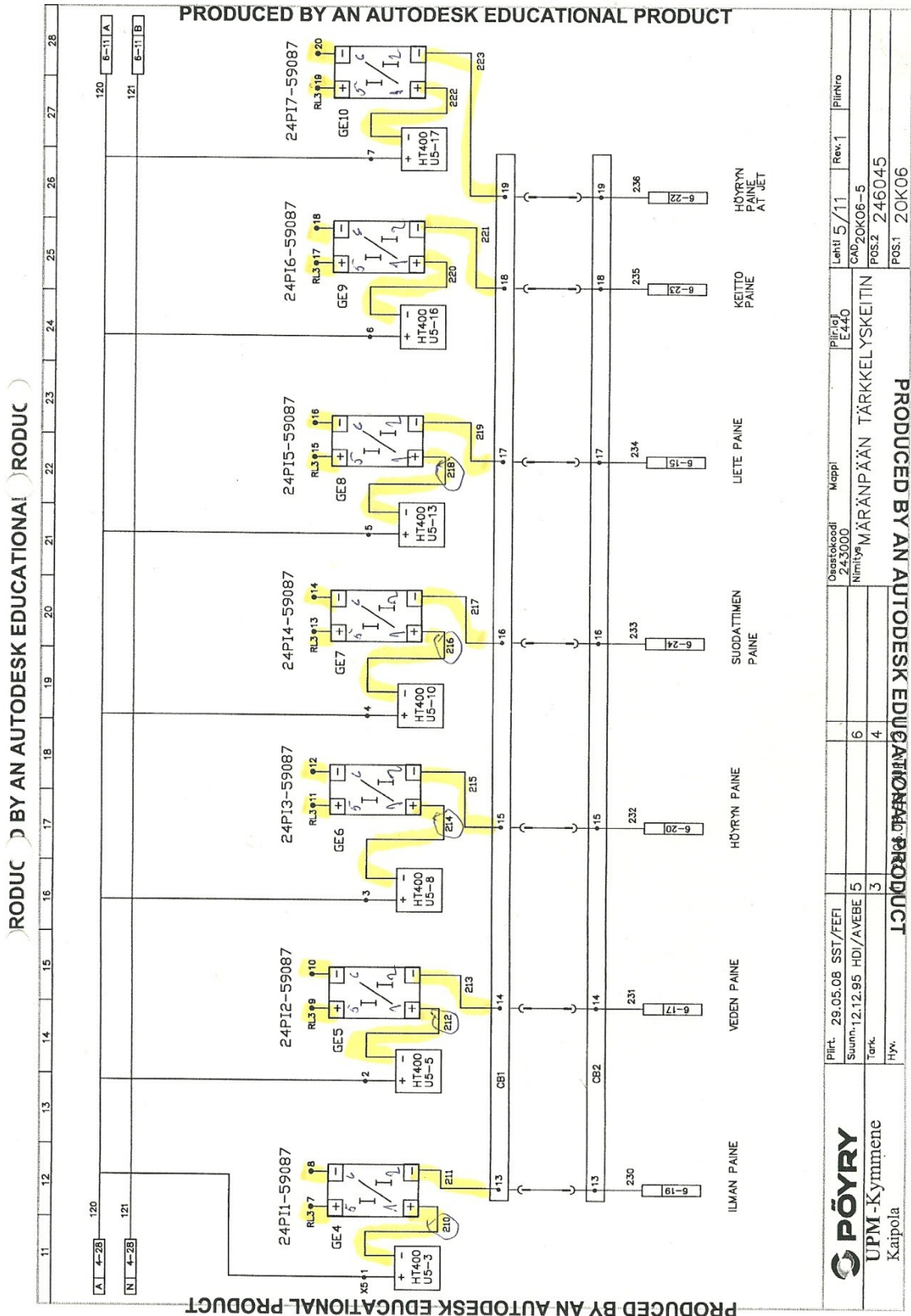


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

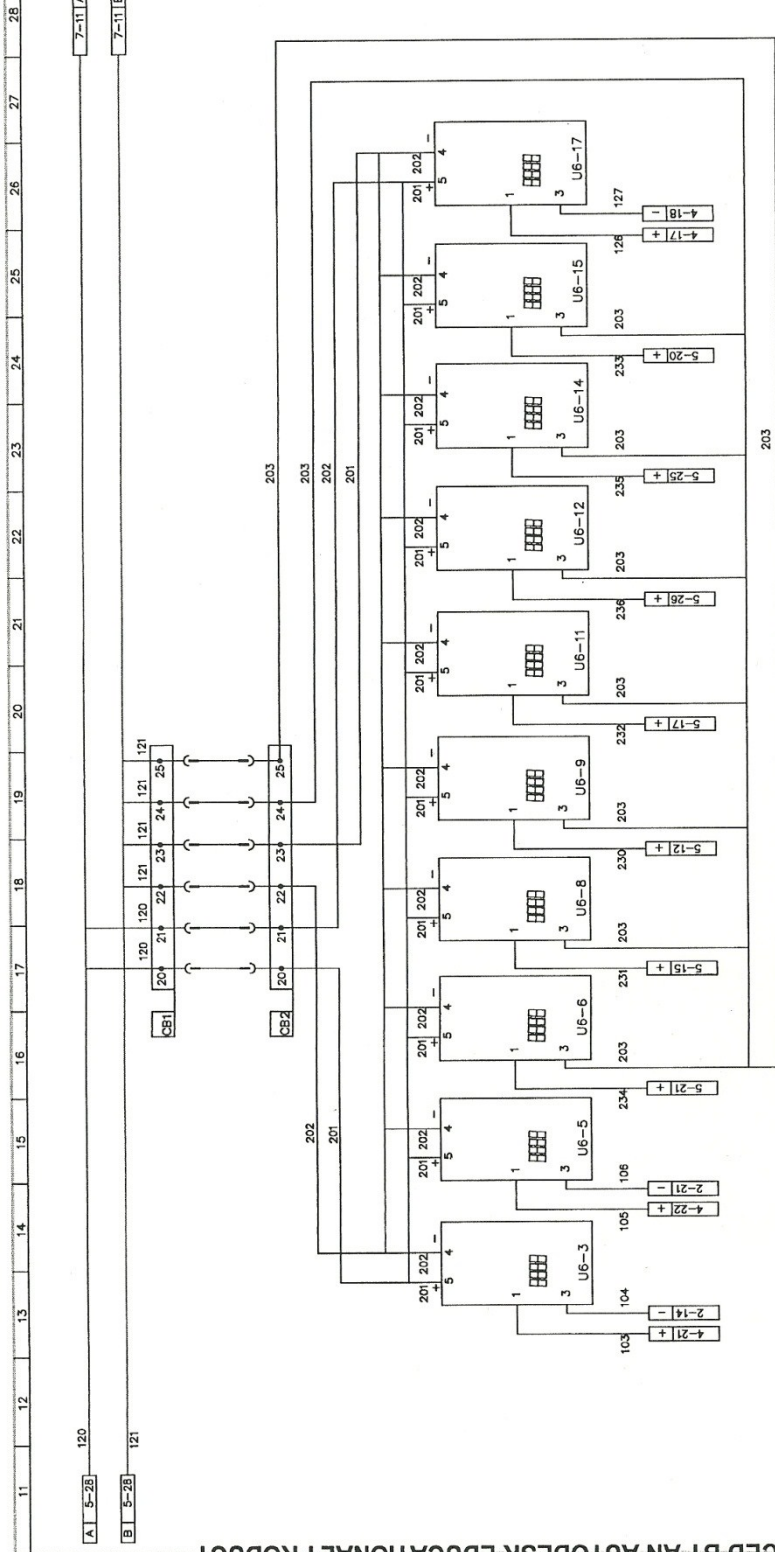


Pöyry		UPM-Kymmene		Kaipola	
Piirt.	29.05.08 SST/FEFI	Suunn.	12.12.95 HD/AVEBE	5	3
Tark.					
Hyv.					
KEITTO LAMPÖTILA NÄYTÖLLE		NOPEUS NOPEUS RUUVI		VESISUUTIN VENTTIILI	
Osaatokoodi 243000		Mappi		Piiirioi	
Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN		Lehti 4/11		Rev.1	
Piiirioi E440		CAD_20K06-4		PiiirNro	
Pos.2 246045		Pos.1 20K06			

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



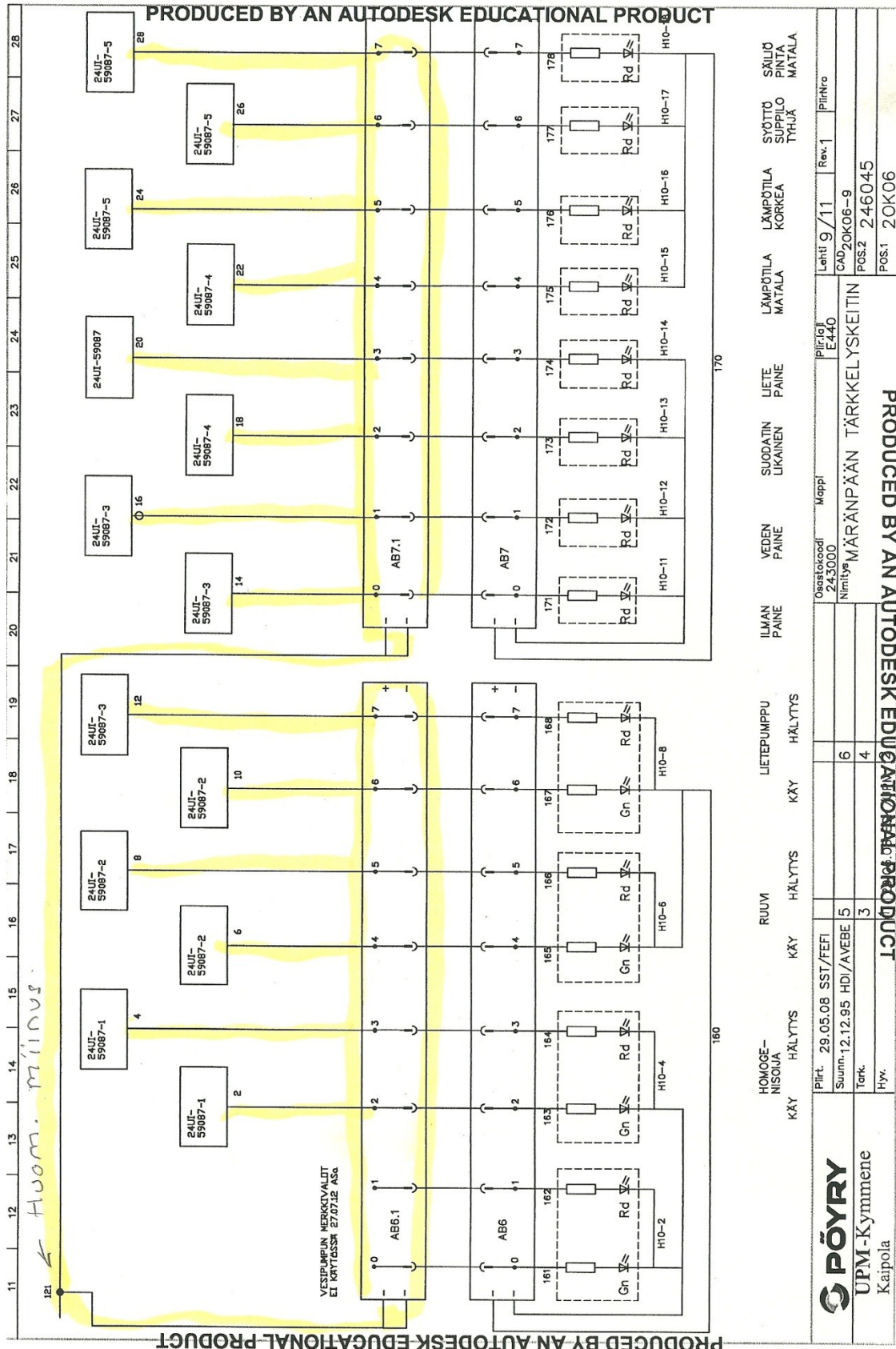
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

		Piirt. 29.05.08 SST/FEFI Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE Tarkk. 3 Hyv. 4		Osaestokoodi 243000 Nimitys MÄRÄNPÄÄN TÄRKKELYSKEITIN		Piir.ig E440 Lehti 6/11 Rev. 1 PiiriNo CAD20K06-6 POS.2 246045 POS.1 20K06	
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT				PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT			
UPM -Kymmene Kaipola							









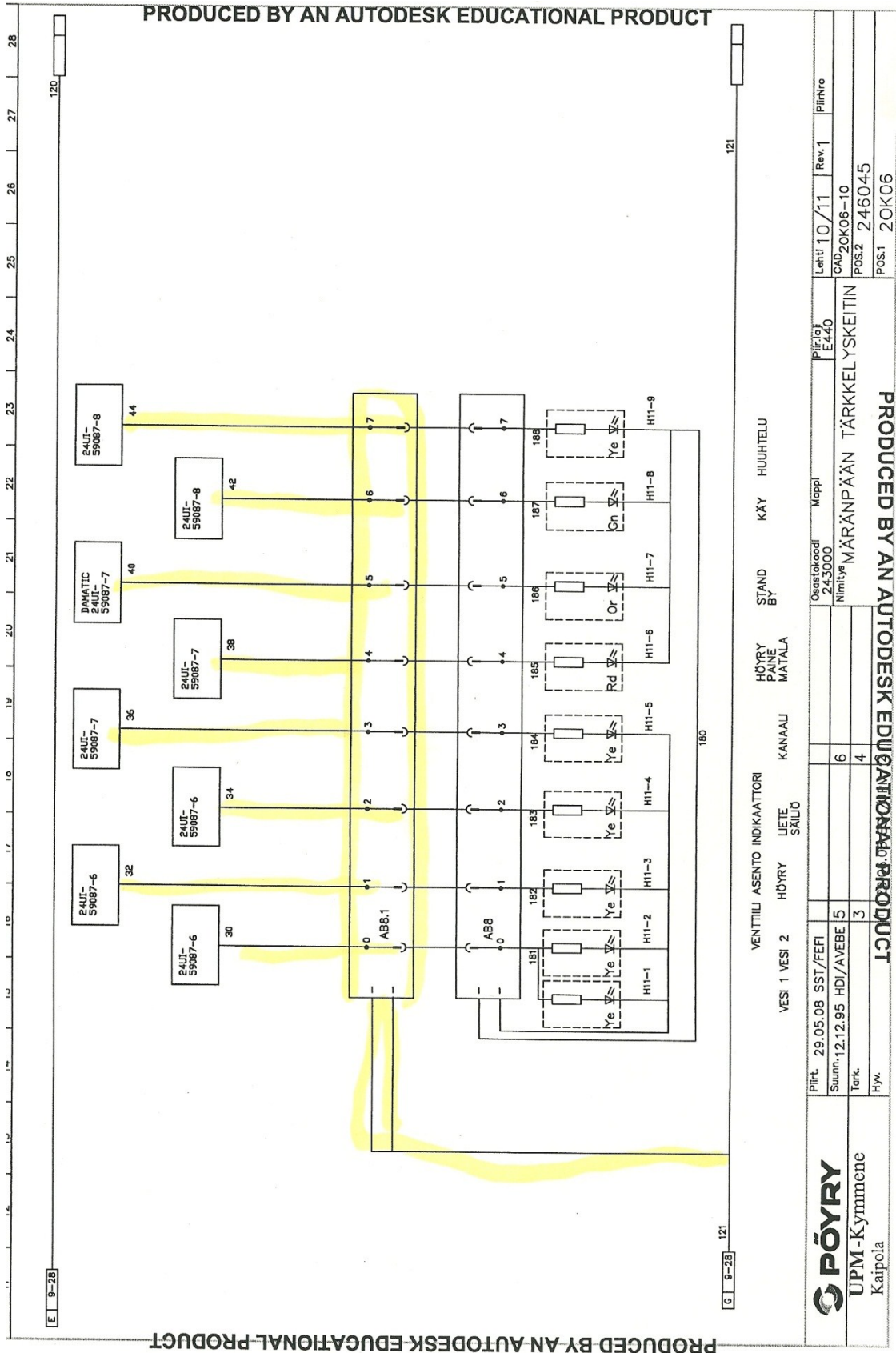
huom. minus

VESIPUMPIN MERKIVALJAT  
EI KÄYTÖSSÄ 27.07.12 ASA

Osaostokoodi 243000		Mappi		Piiirijälj E440		Lehti 9 / 11		Rev.1		PiiirNro	
Nimitys MÄRÄNPIÄÄN TÄRKKELYSKEITIN		CAD20K06-9		Pos.2 246045		Pos.1 20K06					
Piiirt. 29.05.08 SST/FEFI		6		HÄLYTYKÄY		HÄLYTYSPUMPPU		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSPUMPPU	
Suunn.12.12.95 HDI/AVEBE		5		HÄLYTYSKÄY		RUUMI		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY	
Terä.		3		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY	
Hyv.		4		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY		HÄLYTYSKÄY	







G 9-2B		121	
VENTTIILI ASENTO INDIKAATTORI		HÖYRY PÄINE	
VESI 1 VESI 2		KANAALI	
HÖYRY		MATALA	
LIEITE		KÄY HUUHTELU	
SÄILIÖ		MÄPPI	
Pirt. 29.05.08 SST/FEFI		Pirt. JCF E440	
Suunn. 12.12.95 HDI/AVEBE 5		Lehti 10/11 Rev.1	
Tark. 3		CAD 20K06-10	
Hyv. 4		POS.2 246045	
		POS.1 20K06	
 UPM-Kymmene Kaipola		PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT	

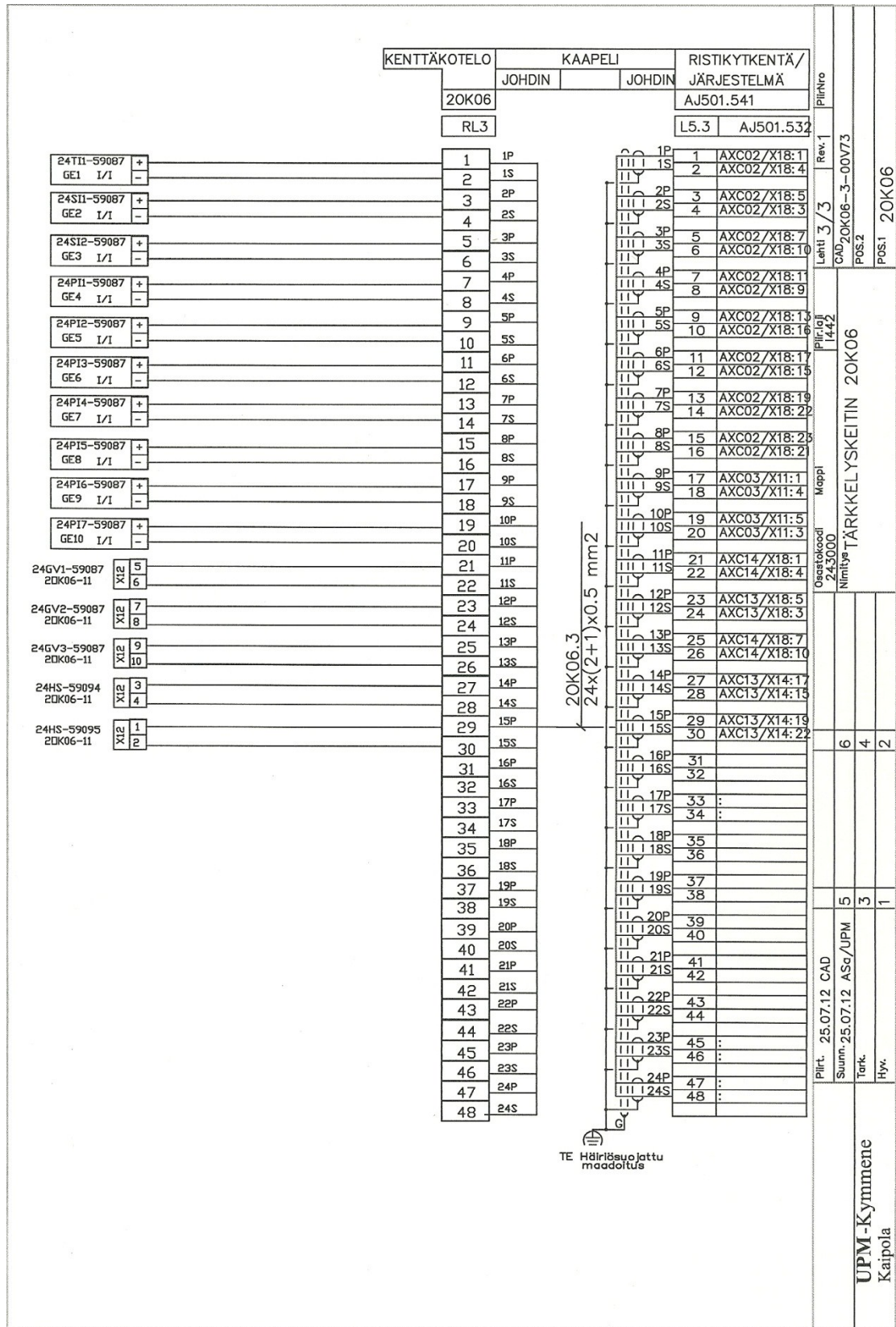




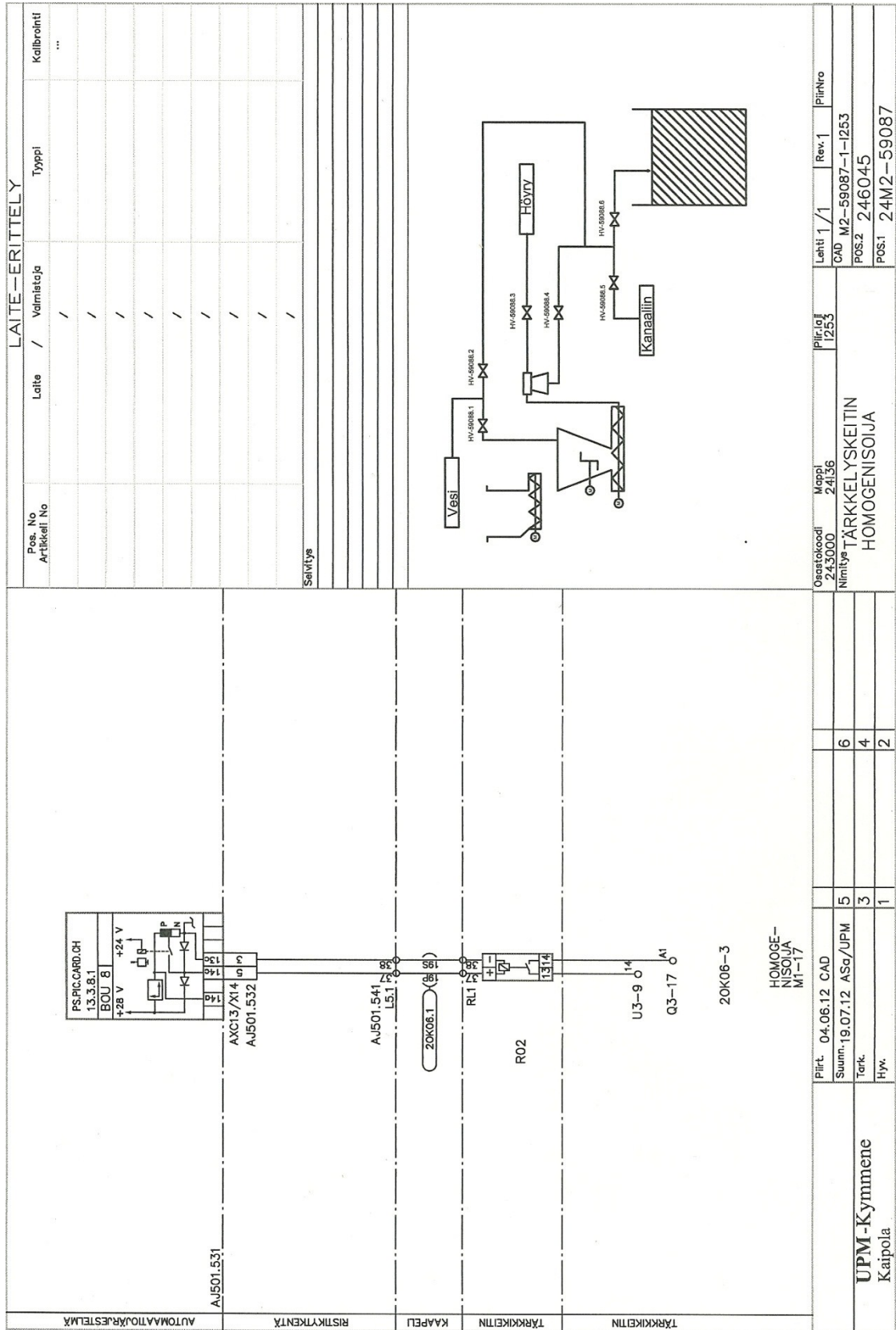




JOHDOTUSPIIRIKAAVIOT



INSTRUMENTTIPIIRIKAAVIOT



LAITE-ERITTELY

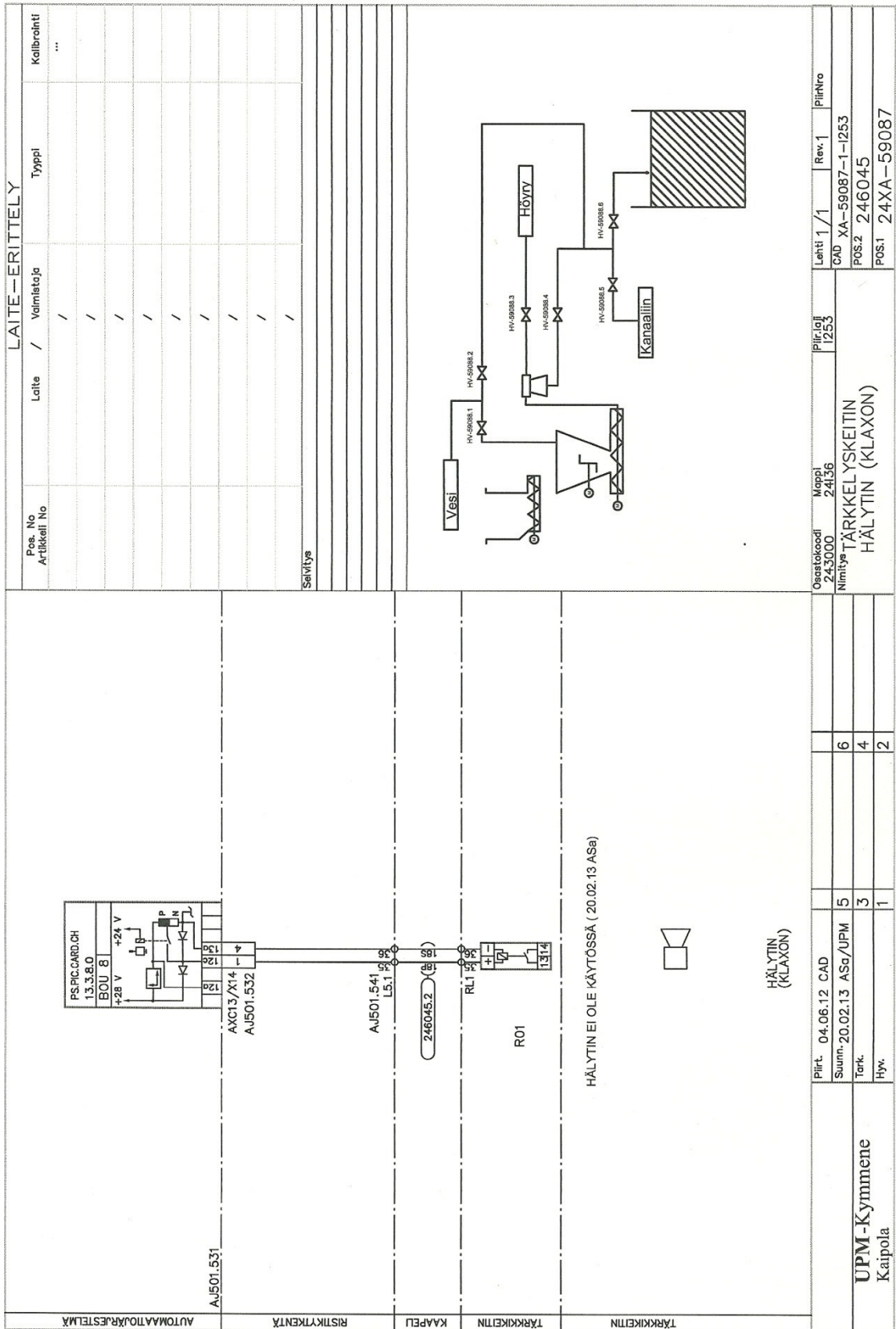
Pos. No Artikkeli No	Laite	Valmistaja	Typpi	Kalibrointi
	/	/		...
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		

Selvitys

Osasto/koode	Mappi	Piirioj	Lehti	Rev.	PiirNro
243000	24136	1253	1 / 1	1	
Nimitys: TÄRKKELYSKEITIN					
HOMOGENISOIJA					
Plirt	04.06.12 CAD				
Summ.	19.07.12 ASa/JPM	5			
Tark.		3			
Hyy.		1			
UPM-Kymmene					
Kaipola					
Osaatokoode: 243000					
Mappi: 24136					
Piirioj: 1253					
Lehti: 1 / 1					
Rev.: 1					
PiirNro: 246045					
POS.2: 246045					
POS.1: 24M2-59087					



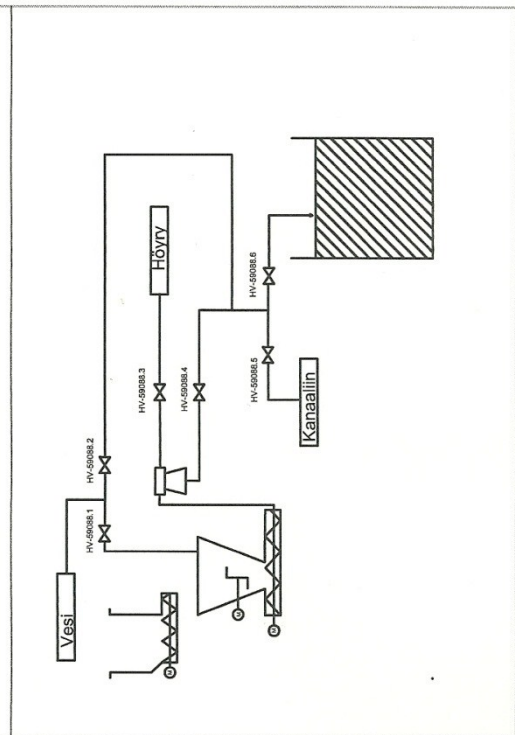
INSTRUMENTTIPIIRIKAAVIOT



LAITE-ERITTELY

Pos. No Artikkeli No	Laite	Valmistaja	Typpi	Kalibrointi
	/	/		...
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		
	/	/		

Selitys



Oaestokoodi 24.5000	Maappi 24136	Lehti 1 / 1	Rev.1	PiirNro
Nimitys HÄLYTIN (KLAXON)		CAD XA-59087-1-1253		
		POS.2 246045		
		POS.1 24XA-59087		

Piirt.	04.06.12 CAD			
Suunn.	20.02.13 ASa/UPM	5	6	
Tark.		3	4	
Hyv.		1	2	

HÄLYTIN  
(KLAXON)

**UPM-Kymmene**  
Kaijola









