

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaatio

Tutkintotyö

Juho Perho

**MÄNTÄN ENERGIA OY:N KAUKOLÄMMÖNSIIRRINASEMAN
LOGIIKKAOHJAUKSEN MODERNISOINTI**

Työn ohjaaja: Tekniikan lisensiaatti Olavi Kopponen

Työn teettäjä: Mäntän Energia OY, valvojana sähköautomaatiomestari Hannu Perho
Tampere 2007

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaatio

Perho, Juho

Mäntän Energia Oy:n kaukolämmönsiirrinaseman logiikkaohjauksen modernisointi

Tutkintotyö

33 sivua + 40 liitesivua

Työn ohjaaja

Tekniikan lisensiaatti Olavi Kopponen

Työn teettäjä

Mäntän Energia OY

Toukokuu 2007

Hakusanat

Siemens S7, Siemens S5, Simatic Step7, PLC

Tiivistelmä

Työn aiheena on logiikkaohjauksen modernisointi Siemensin S5-115U-logiikasta uudempaan Siemensin S7-sarjan logiikkaan. Työn tarkoituksena on tehdä selvitys tarvittavista kytkentä muutoksista, logiikkaohjelman käännöstä, uuden logiikan mallista, tyypistä ja oheislaitteista, sekä toteuttaa logiikkaohjelman kääntäminen S5 ohjelmasta S7-ohjelmaksi ja tehdä alustavat kytkentäkaaviot. Työn pyrkimyksenä on saada aikaan näitä asioita koskeva suunnitelma logiikan fyysistä vaihtamista varten.

Työ tehtiin Mäntän Energia Oy:n pyynnöstä. Mäntän Energia Oy on yritys, joka myy pääasiassa höyryä ja sähköä. Tässä työssä käsitellään logiikkaohjausta, joka ohjaa kaukolämmönsiirrinasemaa. Kaukolämmönsiirrinasemalla siirretään lämpöä kaukolämpöverkkoon.

Muutoksen syynä on S5-logiikoiden tuen loppuminen sekä lähiaikoina loppuva varaosatuki kyseisille logiikoille. Tuen loputtua on vaikea saada varaosia sekä käytön opastusta kyseiseen logiikkaan.

Vanhasta logiikasta hyödynnettiin logiikkaohjelmaa, kytkentäkaavioita sekä toimintakuvausta. Näitä pystyttiin hyödyntämään melko hyvin, koska sekä uusi että vanha logiikka ovat Siemensin logiikoita.

Logiikkaohjelman käännössä käytettiin Siemensin Simatic manageria; kytkentäkuvien muokkauksessa AutoCADia. Molemmat näistä työkaluista olivat tuttuja koulussa suoritetuilta kursseilta.

Syntynyttä ohjelmaa testattiin koulun konelaboratoriossa, vaikka täysimittainen koeajo ei ollutkaan mahdollista.

Työ sujui pääosin hyvin muutamaa ongelmakohtaa lukuun ottamatta. Ongelmia oli suuren materiaalmäärän ja sen englanninkielisyyden takia. Näistä ongelmakohdistakin selvittiin kovalla työllä, ja työn tulos vastaa odotuksia hyvin.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Machine automation

Perho, Juho

Modernization of Mäntän Energia Oy's district heat transfer station
logic controller

Engineering Thesis

33 pages + 40 appendices

Thesis Supervisor

Licentiate (Tech.) Olavi Kopponen

Commissioning Company Mäntän Energia OY

May 2007

Keywords

Siemens S7, Siemens S5, Simatic Step7, PLC

Abstract

This work is about modernization of the programmable logic controller from Siemens S5-115U to newer S7-series logic. The task is to make a report of necessary changes in the wiring, compilation of the logic program, type of the new logic controller and peripherals, carry through compilation of the program from S5 to S7 and to do wiring diagram. Aim is to create a working plan for physical changing work for the tasks above.

The reason for change is ending of the user support of the S5- series, also spare part support is about to end. When the supports end, it is really hard manage to get parts and using help for logic controller in question. From the old logic controller and documents in agreement with it I manage to utilize a logic program, a wiring diagram and a function survey. These components can be used quite well, because both, the old and the new logic controller, are made by Siemens.

I did the compilation of the program with Siemens Simatic manager and wiring diagrams I did with AutoCAD. Both of these programs are familiar from the courses in the school.

A program that I got from the compilation was tested in laboratory of the school. Full-scale testing wasn't possible, but more about that you can find from the chapter that deals with testing of the program.

There were a few problems with this task, but with a hard work I manage to get through those problems. The reason for those problems was large mount of the source material and language of it. Results of this work satisfy the aims pretty well.

Kone- ja tuotantotekniikka, kone- ja laiteautomaatio

Juho Perho

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä

Abstract

1 JOHDANTO.....	5
2 KAUKOLÄMMÖNSIIRRINASEMAN TOIMINTA JA LAITTEISTO	6
2.1 Yleistä.....	6
2.2 Pääkiertopumppu P1	8
2.3 Varapumppu P2	9
2.4 Moottoriventtiili MV-52.....	10
2.5 Paineenpitopumput P3 ja P4.....	11
2.6 Lämmönsiirtimen höyryventtiili LV-42	11
2.7 Lisävesisäiliön venttiilit.....	11
3 OHJELMAN KÄSITTELY	12
3.1 Ohjelman kääntäminen	12
3.2 Ohjelman korjaaminen	13
3.3 Lähteen liittäminen	14
3.4 Käännösajo	16
3.5 Käyttöjärjestelmän ohjelmointi	17
3.6 Ohjelman testaaminen	20
4 LAITTEISTOVAIHTOEHDOT	21
4.1 Nykyinen logiikka	22
4.1.1 CPU	22
4.1.2 Tulo- ja lähtökortit.....	23
4.2 Siemens S7-300	23
4.2.1 CPU	23
4.2.2 Tulo- ja lähtökortit.....	24
4.3 Siemens S7-400	26
4.3.1 CPU	26
4.3.2 Tulo- ja lähtökortit.....	26
4.4 Laitteiston valinta	29
5 KYTKENTÄKAAVIOT	29
6 YHTEENVETO	30
LÄHTEET	32
LITTEET	33

1 JOHDANTO

Ohjelmoitava logiikka (Programmable Logic Controller) eli PLC on laite, jota käytetään tosiaikaisten automaatioprosessien ohjauksessa, kuten esimerkiksi koneen tai tehtaan kokoamislinjan ohjaamisessa. Yhdellä logiikalla voi helposti korvata satoja tai tuhansia aiemmin käytettyjä releitä ja ajastimia. Ohjelmoitavat logiikat otettiin käyttöön alun perin autoteollisuudessa, missä ohjelmistopäivitykset korvasivat ohjausjärjestelmien uudelleen johdotukset. /1/

Lähtökohtana oleva logiikka ohjaa Mäntän Energian lämmönsiirraseman laitteistoa. Laitteiston tarkoituksena on pumpata kaukolämpöä Mäntän Kaukolämpö Oy:n kaukolämpöverkkoon kuuluviin kiinteistöihin. Tarkempaa tietoa laitteistosta on luvussa Kaukolämmönsiirraseman toiminta ja laitteisto.

Mäntän Energia OY sijaitsee Mäntässä, ja sen voimalaitoksella on kolme höyrykattilaa, neljä höyryturbiinia sekä yksi vesivoimaturbiini. Kattila K2 on Steinmüllerin hiiliarinakattila, kattila K3 on Steinmüllerin monipolttoainekattila ja kattila K4 oli alun perin Göteverkenin hiili/öljykattila, nykyisellään kattila on muutettu liejupetikattilaksi, jonka pääpolttoaine on turve. Yritys myy pääasiassa höyryä ja sähköä, mutta muun muassa Mäntän kaukolämpö OY ostaa kaukolämpöverkoston lämmitystehon Mäntän Energialta.

Kaukolämmönsiirrasema sijaitsee Mäntän Energian tiloissa.

Korvattavan logiikan toimintaan ja kytkentöihin sekä laitteiston toimintaa tutustuin paikan päällä Mäntän Energian tiloissa sekä valmiin materiaalin pohjalta. Siemensin logiikoihin olen tutustunut Tampereen ammattikorkeakoulun erilaisilla kursseilla, joilla on käsitelty lähinnä Siemensin S7-sarjan logiikoita. Ohjelman käännessä käytin Siemensin Simatic Step7- ohjelmaa, jossa oli erikseen sovellus ohjelman kääntöä varten.

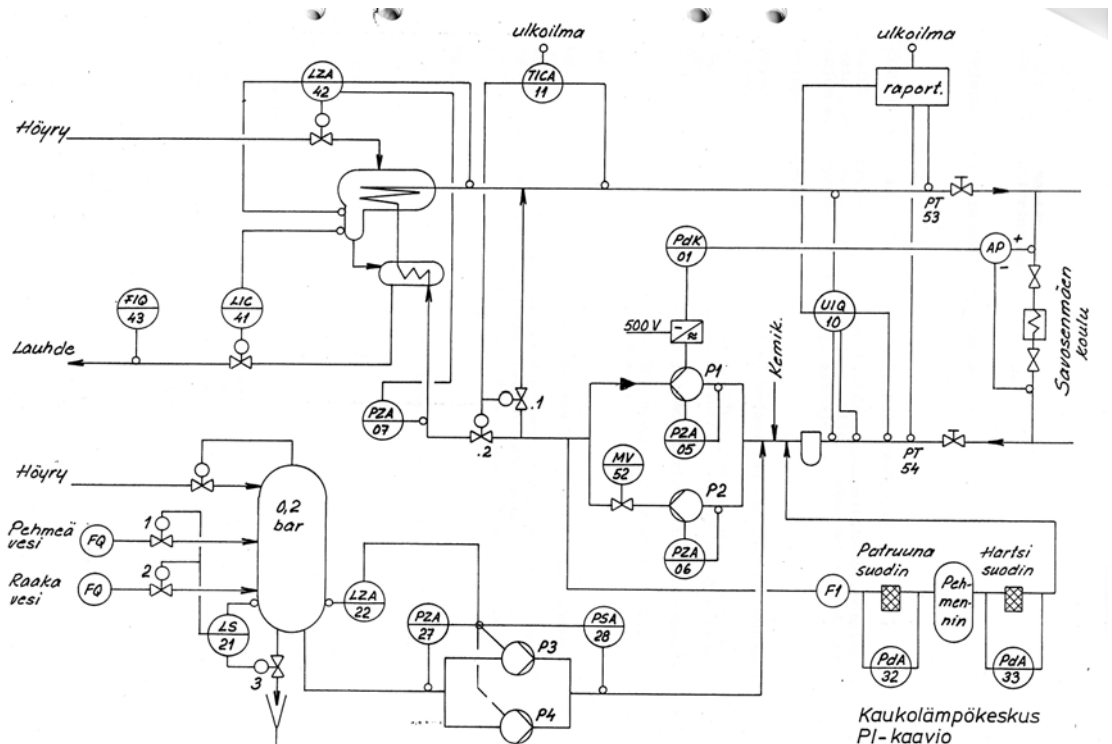
Työssä syntynyt logiikkaohjelma sekä kytkentäkaaviot luovutetaan työn teettäjälle, Mäntän Energia Oy:lle, tulostettuna listauksena sekä sähköisessä muodossa CD-levylle kirjoitettuna.

2 KAUKOLÄMMÖNSIIRRINASEMAN TOIMINTA JA LAITTEISTO

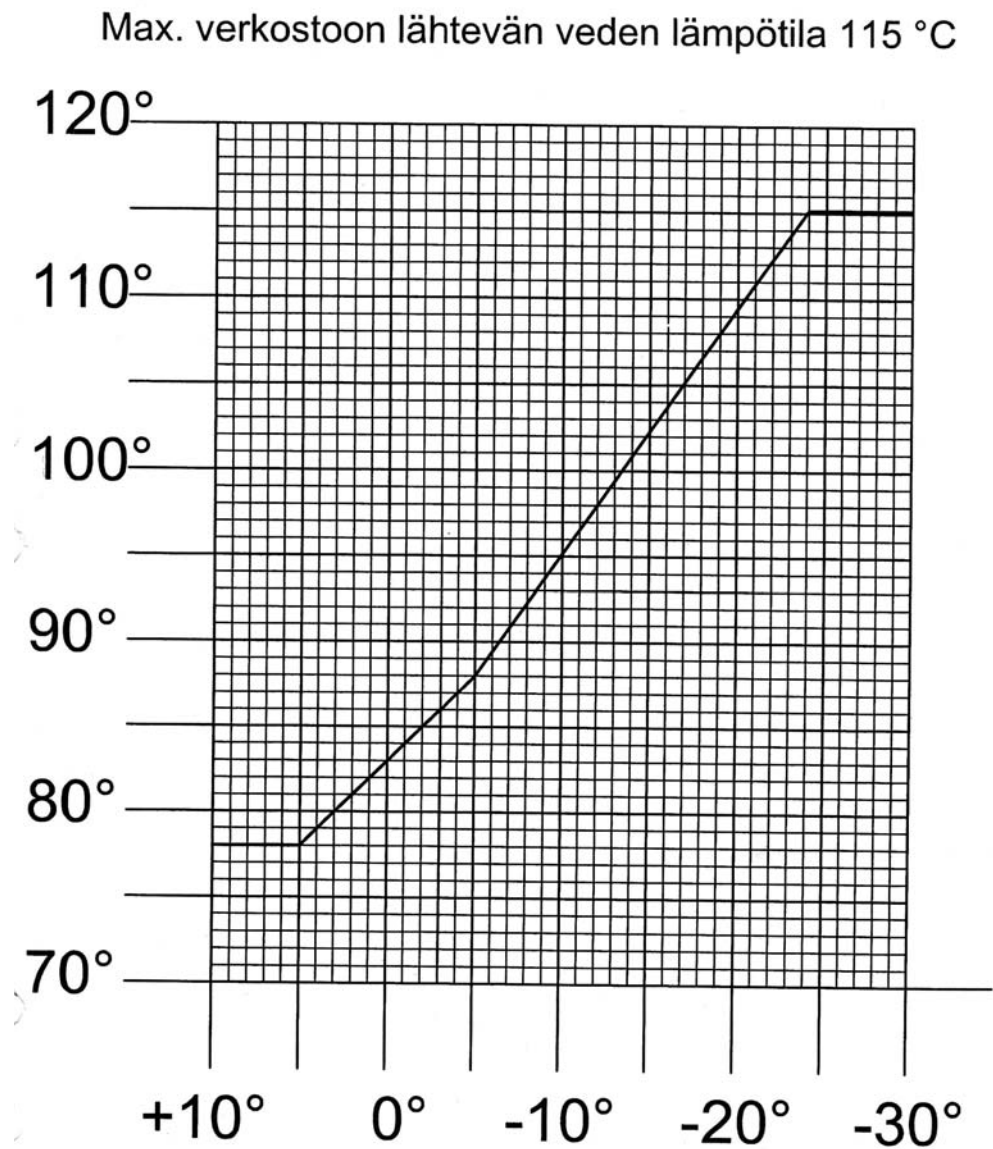
2.1 Yleistä

Lämmönsiirrinasema toimii itsenäisesti. Aseman valvontaan ja ohjaukseen liittyvät laitteet sijaitsevat prosessitilassa olevassa laitekaapissa. Hälytykset kerätään hälytyskeskukseen, osa kojeilta suoraan, osa logiikan kautta. Hälytystekstit esitetään hälytyskeskuksen näytöllä sekä voimalaitoksen energiavalvomon hälytysnäytöllä. Kaukolämpöverkostoon lähtevän veden lämpötila riippuu ulkoilman lämpötilasta. Näiden toisistaan riippuvuus on esitetty kuvassa 2.

Ohjauksen hoitaa Siemens S5-115U-logiikka, säädöt hoituvat yksikkösäätimillä. Kaikilla moottoreilla on paikallinen 0-1-St-kytkin testausta varten. Kytkin ohittaa kaikki logiikkalukitukset. Komponenttien sijainti verkostossa selviää tarkemmin kuvasta 1. Kuvassa esiintyy myös muita kuin alla mainittuja komponentteja, mutta niitä ei käsitellä sen tarkemmin.



Kuva 1 Laitteiston PI- kaavio /2/



Kuva 2 Kaukolämpöverkkoon lähtevän veden lämpötila tietyssä ulkoilman lämpötilassa /2/

2.2 Pääkiertopumppu P1

Pumppua P1, joka esiintyy kuvassa 3, käyttää Siemensin taajuusmuuttaja 6SE3618-0BD02, kuvassa 4. Ohjearvo taajuusmuuttajalle tulee suoraan säätäjältä Pdica-01, joka tarkkailee kaukolämpöverkon paine-eroa ja ohjaa sen avulla taajuusmuuttajaa haluttuun arvoon. Taajuusmuuttajan vikatiedot ovat kahdessa luokassa. Ensihälytys on kaukolämpövesipumpun taajuusmuuttajan häiriö. Tämä ei vielä aiheuta pysäytystä, vain hälytyksen. Toisiohälytys pysäyttää pääkiertopumpun P1 ja käynnistää varapumpun P2 sekä avaa sulkuventtiilin MV-52, kun pumppu P2 on käynnistynyt. Häiriö voidaan selvittää taajuusmuuttajan ohjelmanpaneelista.

Lisäksi pumppu P1 on lukittu kavitointisuojaan PZ-05. Paineen laskiessa 0,4 bariin suoritetaan hälytys ja n. 3 minuutin kuluttua P1 pysähtyy ja varapumppu P2 käynnistyy. Matalan paineen aiheuttama kavitointi voisi vahingoittaa pumppua, jos sen annettaisiin jatkua liian pitkään. Kavitoinnissa nesteeseen muodostuu kaasukuplia, ja ne kuluttavat pumppua.



Kuva 3 Pumppu P1



Kuva 4 Taajuusmuuttaja

2.3 Varapumppu P2

Ohjaustaulussa on kytkin AUTO/KÄSI sekä KÄYNTIIN/SEIS-painikkeet. AUTO-asennossa logiikka käynnistää pumpun P2, kuvassa 5, tarvittaessa ja avaa venttiilin MV-52 sen jälkeen kun pumppu P2 on käynnistynyt. KÄSI-asennossa pumppu voidaan käynnistää ja pysäyttää painikkeilla. Ohjaustaulun merkkivalo palaa pumpun käydessä ja vilkuttaa häiriötilanteessa.



Kuva 5 Varapumppu P2

2.4 Moottoriventtiili MV-52

Venttiilin automaattinen kiinniohjaus käynnistettäessä varapumppu P2. Kun P2 käynnistynyt, venttiilin automaattinen aukiohjaus. Venttiilin automaattinen kiinniohjaus, kun varapumppu P2 pysähtynyt. Moottoriventtiilin sulkeminen pumppua P2 käynnistettäessä estää pumpun käynnistyessä tulevan paineiskun pääsyn verkostoon. Paineisku voisi vahingoittaa verkostoa ja laitteita siinä.

Ohjaustaulussa on KIINNI-, AUKI-, SEIS-painikkeet venttiilin käsiohjausta varten, joka onnistuu varapumpun P2 ollessa käsiajolla.

Venttiilille on kiinni- ja auki-merkkivalot. Valo palaa venttiilin ollessa vastaavassa asennossa ja vilkkuu hitaasti, kun sitä ajetaan, tai nopeasti häiriön merkiksi.

2.5 Paineenpitopumpput P3 ja P4

Ohjaustaulun valintakytkimellä S1 voidaan valita kumpaa pumppua, P3 vai P4, logiikka ohjaa.

Käsiäjokytkimellä S11 voidaan pumppuja käyttää ohittaen logiikkaohjaus. Tämä on tarkoitettu hätätapauksia varten.

Paluuveden verkostopaine PS-28 ohjaa valittua pumppua. Jos paine ei saavuta ylärajaa 3 minuutissa, tulee hälytys. Toistuvat käynnistykset tai pitkät käyntiajat antavat lisähälytyksen verkostovuodosta.

Käynti estetään, jos tulee ilmoitus paisuntasäiliön tyhjiydestä, tai jos imupuolen paine laskee alle 0,4 barin. Merkkivalo ohjaustaulussa palaa pumpun käydessä ja vilkkuu häiriössä.

2.6 Lämmönsiirtimen höyryventtiili LV-42

Venttiili automaattinen kiinniohjaus suoritetaan matalasta kaukolämpöverkon paineesta, korkeasta kaukolämpöverkon lämpötilasta ja korkeasta lämmönsiirtimen pinnasta. Avaus aukisuunnan käsiohjauksella, tai automaattisesti 2 minuutin kuluttua vian poistumisesta.

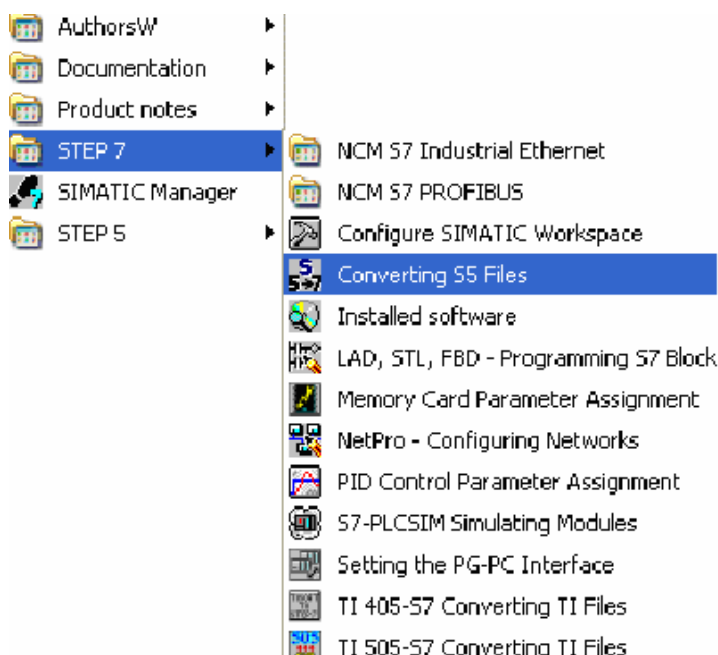
2.7 Lisävesisäiliön venttiilit

Säiliön pinnankorkeutta mitataan anturilla, joka antaa analogiaviestin logiikkaan. Logiikassa on ohjelmallisesti tehty venttiilejä LV1, LV2 ja LV3 ohjaavat rajat. Pehmennetylle lisävedelle, kaupungin lisävedelle sekä ylijuoksutusventtiilille on määritelty ohjelmassa ylä- ja alarajat. /2/

3 OHJELMAN KÄSITTELY

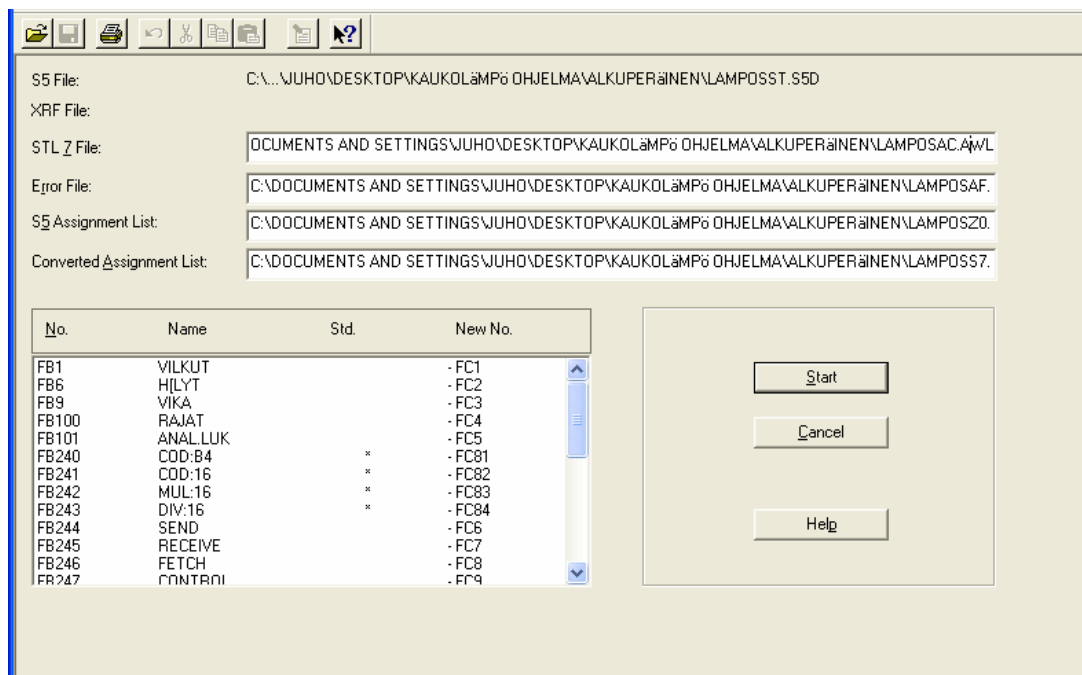
3.1 Ohjelman kääntäminen

Yksi tärkeä osa työtä oli vanhan S5-ohjelman kääntäminen S7-logiikalle sopivaan muotoon. S5-logiikan ohjelmaa ei voi suoraan käyttää S7-ohjelmana. Ohjelman kääntäminen suoritettiin Simatic Step7 ohjelmasta löytyvällä Converting S5 Files-sovelluksella, kuvassa 6.



Kuva 6 Kääntöohjelma

Sovelluksen auettua pitää valita käännettävä S5-ohjelma ja tässä tapauksessa valitaan siis kaukolämmönsiirraseman logiikasta ladattu ohjelma. Kun käännettävä ohjelma on valittu, kysyy ohjelma halutut tallennuskohteet syntyville tiedostoille, kuten kuvassa 7 on esitetty. Kun kohdekansiot on valittu, painetaan Start-nappia ja ohjelma suorittaa kääntämisen.

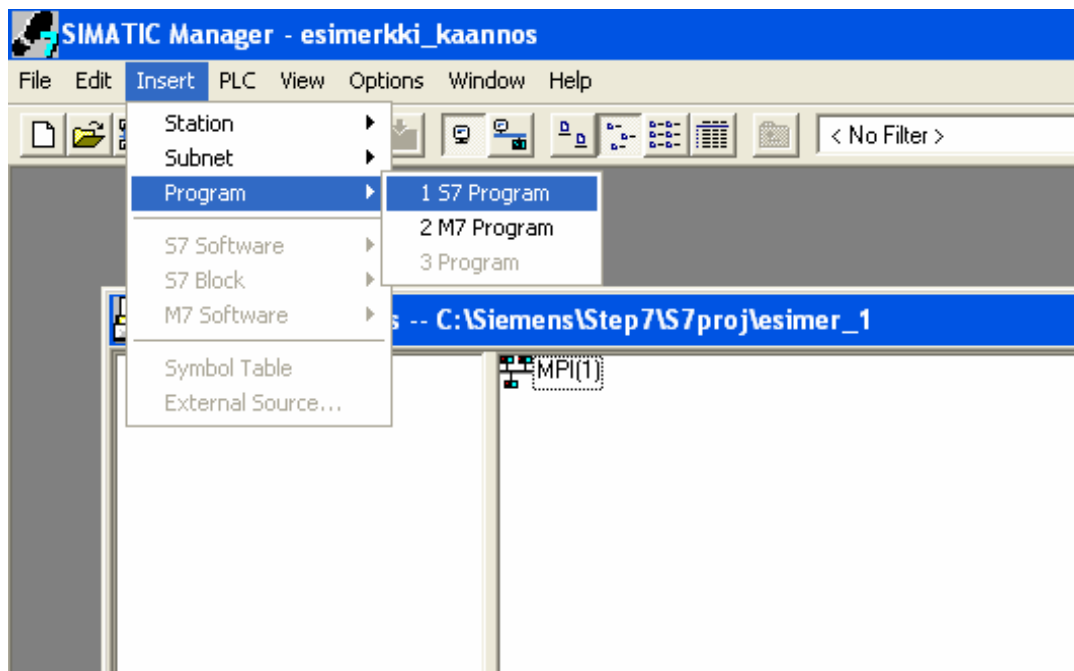


Kuva 7 Tallennuspaikkojen valinta

Kun käänösprosessi on valmis, voidaan Converting S5 Files-ikkuna sulkea. S5-ohjelmasta on nyt syntynyt haluttuun tallennus kohteeseen S7-logiikoiden ohjelmointiohjelman, Simatic Step7:n, käyttöön soveltuva AWL-muotoinen logiikkaohjelma ja ohjelman käsittelyä voidaan jatkaa kyseisellä ohjelmalla.

3.2 Ohjelman korjaaminen

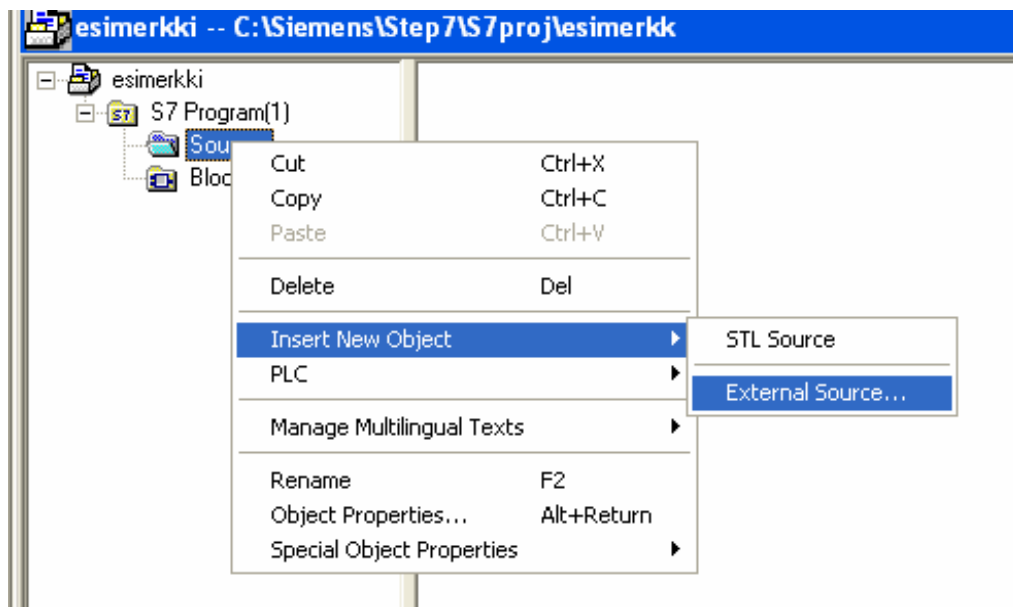
Kun ohjelma saatiin AWL-muotoiseksi käänös ohjelmalla, oli se mahdollista avata Simatic Step7-ohjelmalla. Ensimmäisenä pitää luoda uusi projekti ja nimetä se halutulla tavalla. Kun projekti on luotu, valitaan valikosta insert S7-program, kuva 8. Tässä vaiheessa ei vielä voida muodostaa ohjelmaa, jossa on määritelty myös laitteiston asetukset, koska laitteiston eri osien tyypit ja mallit eivät ole vielä tiedossa. Kun laitteisto on valittu, lisätään ohjelmaan myös laitteiston eri osat. Tämä toimenpide on tehtävä ennen kuin ohjelmaa voidaan käyttää tulevassa laitteistossa. Laitteistotietojen lisääminen käsitellään luvussa Käyttöjärjestelmän ohjelmointi.



Kuva 8 Insert S7 Program

3.3 Lähteen liittäminen

Kun S7 program on lisätty, voidaan käännösohjelmalla saatu AWL-ohjelma liittää siihen kuvan 9 mukaisen polun kautta.



Kuva 9 Polku lähteen liittämiseksi

Kun external source, eli ulkoinen lähde, valitaan ja haetaan käännösohjelmalla saatu AWL-ohjelma kansioista, jonne se on tallennettu, se ilmestyy juuri luotuun S7 ohjelmaan. Kun lähteen avaa tuplaklikkaamalla, pääsee sitä tarkastelemaan ja muokkaamaan halutulla tavalla.

Kun ohjelmaa selaa, näkyvät siellä mahdolliset käännössä jo tapahtuneet virheet virheilmoituksina. Tässä tapauksessa virheitä löytyi yhdeksän kappaletta. Ne olivat samantyyppisiä, yhtä lukuun ottamatta. Kuvassa 10 on esitetty yksi esimerkki virheilmoituksesta.

```
VAR_OUTPUT
  FEH      :bool;      // FEH
  BU       :bool;      // BU
END_VAR
BEGIN
NETWORK
//      ASM 0;
// *** Error in Line      545  (FB 251):  Command not defined. *

END_FUNCTION

ORGANIZATION_BLOCK OB 1
IFAD TEMP
```

Kuva 10 Esimerkki virheilmoituksesta

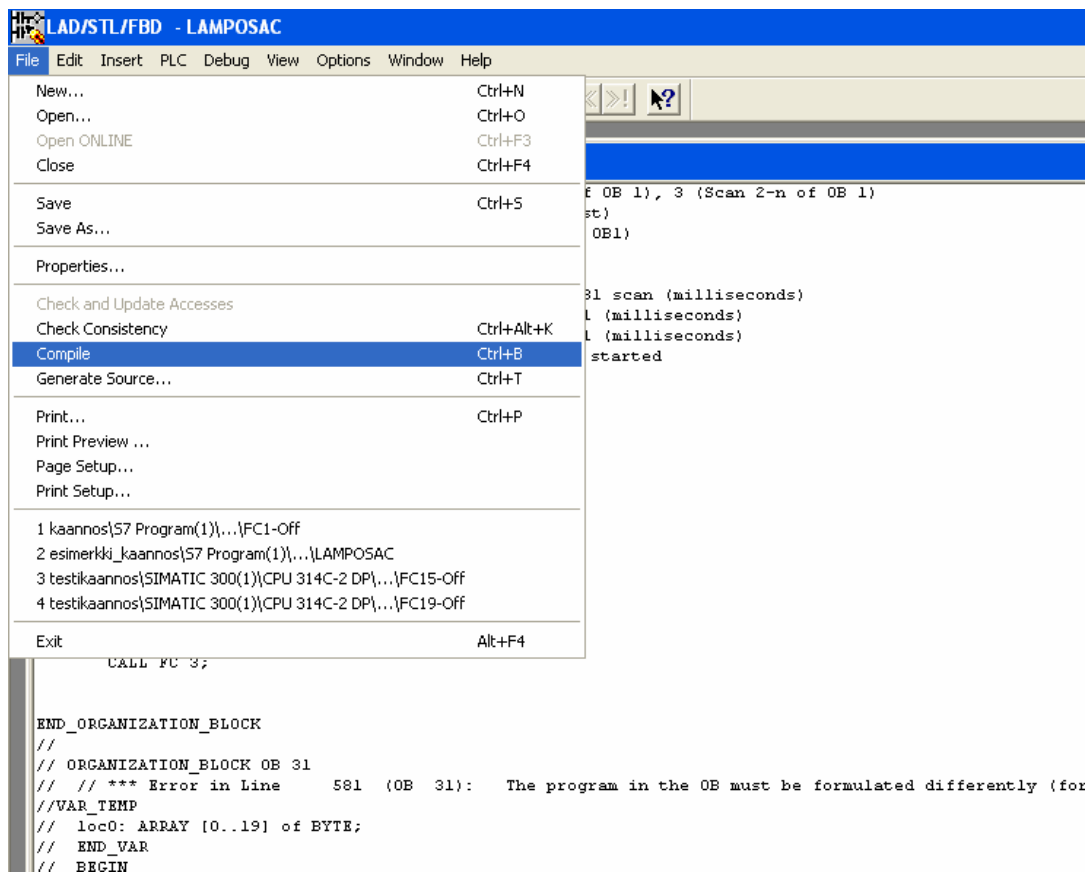
Kyseiset samantyyppiset virheilmoitukset liittyivät S5-115U-logiikan integroituihin blokkeihin. Ne kaikki liittyivät tiedon siirtoon logiikan ulkopuolisen laitteen ja logiikan välillä. Blokkien toiminnan ja tarkoituksen selvittämiseksi jouduin tekemään melko suuren työn, johtuen suuresta materiaalin määrästä ja epätietoisuudesta piirien tarkoituksesta. Lopulta totesin, että blokit eivät ole edes tarpeellisia. Tähän tulokseen tulimme, koska logiikasta ei ole suoranaista tiedon vaihtoa minkään laitteen kanssa ja alkuperäisessä ohjelmassa ei ole viittauksia näihin piireihin. Käännösohjelmaan ne tulivat todennäköisesti mukaan sen takia, että alkuperäinen ohjelma on rakennettu jonkin toisen ohjelman, jossa piirit olivat käytössä, pohjalle, tai sitten käännösohjelma otti ne mukaan sen takia, että ne ovat määritelty olemassa oleviksi alkuperäisen ohjelman asetuksissa. Varmuutta syystä

ei löytynyt, mutta se kyettiin toteamaan, että piirejä ei tarvita.

Jäljelle jäänyt virhe, joka oli erilainen kuin muut, koski ohjelmassa esiintyvää OB31 blokkia. Blokki tarkkailee sitä, että ohjelmakierto menee läpi tietyn ajan puitteissa. Jos ohjelma ei jostain syystä mene läpi säädettyssä ajassa, antaa piiri virheilmoituksen. Käännöksessä ilmoitettu virhe johtuu siitä, että S7-logiikassa integroitua OB31-piiriä ei ole, kuten S5 logiikassa oli, ja se pitää korvata SFC43-piirillä. /7; 8; 5/

3.4 Käännösajo

Kun korjaukset lähteessä ilmeneviin virheilmoituksiin on selvitetty, voidaan ajaa varsinainen käännösajo S7-ohjelmaksi. Se tapahtuu kuvan 11 osoittamasta valikosta.



Kuva 11 Compile-toiminto

Kun käänösajo oli suoritettu, tuli vielä virheilmoituksia, jotka piti korjata käsin syntyvässä ohjelmassa. Käänösajo ei olisi mennyt läpi, jos virheilmoituksen antavia kohtia ei olisi poistettu. Panin muistiin kohdat, joissa virheilmoituksia esiintyi, sekä sen mitä niitä korjatessani tein, jotta virheilmoituksen aiheuttaneet kohdat saatiin lisättyä oikein ohjelmaan. Kun käänösajo viimein virheiden poiston jälkeen onnistui, pystyi poistetut kohdat lisäämään niille kuuluviin paikkoihin muistiinpanoja sekä alkuperäistä ohjelmaa hyväksi käyttäen. Käänösajoa ajettaessa ilmenneet virheet olivat vain kohtia, joissa komennot olivat olleet eri järjestyksessä, tai muuten eri lailla S5-ohjelmassa, S7-ohjelmaan verrattaessa.

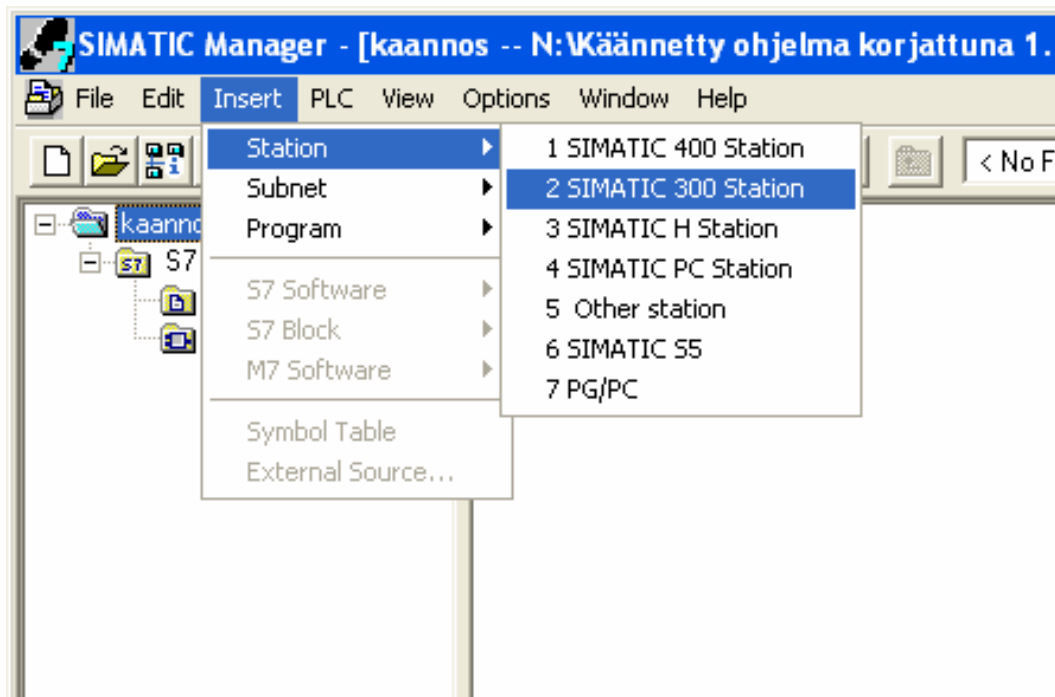
Kun poistetut rivit oli kirjoitettu takaisin ohjelmaan, vertasin alkuperäisen ohjelman ja syntyneen S7-ohjelman piiri piiriltä, jotta pystyin näkemään, että ohjelmat vastasivat toisiaan. Tämän jälkeen suoritin kommenttien tarkastuksen ja korjasin ä:stä ja ö:stä johtuvat virheet.

Symbolitaulukko, joka on liitteenä ohjelman kanssa, piti kirjoittaa käsin. Symbolitaulukosta ilmenevät muun muassa ohjelmassa näkyvä symboli, symbolin I/O-osoite sekä tuloa, lähtöä, ajastinta ja muita komponentteja kuvaava kommenttiteksti.

3.5 Käyttöjärjestelmän ohjelmointi

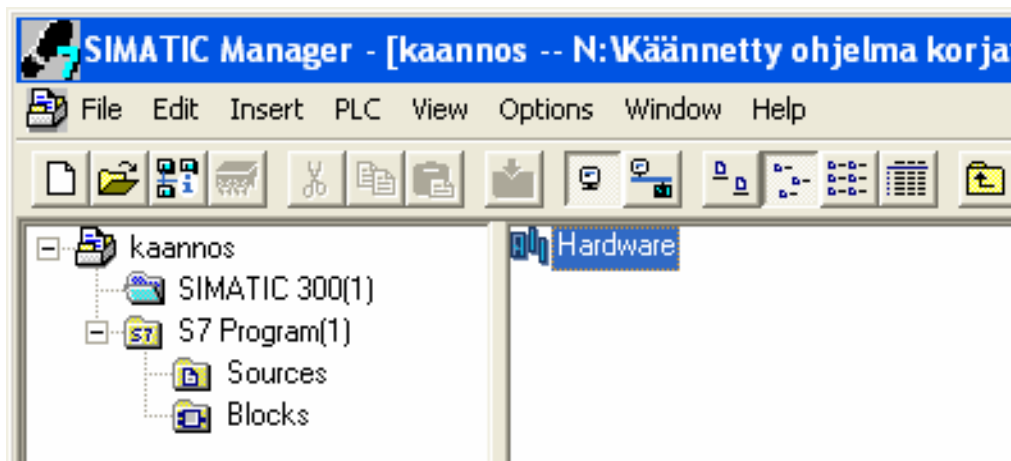
Ohjelmaan pitää suorittaa käyttöjärjestelmän ohjelmointi, jotta ohjelma pystyy toimimaan oikein. Konfiguroinnissa määritellään CPU, tulo- ja lähtökortit, korttien osoitteet ja virtalähde sekä voidaan tehdä erilaisia laitteistoon liittyviä säätöjä. Tässä työssä en tarkemmin keskity yksityiskohtaisten säätöjen tekemiseen, vaan näytän esimerkin yleisestä konfiguroinnista valitulle laitteistolle.

Ensimmäisenä mennään Simatic managerin pääsivulle ja sieltä kohtaan, jossa lukee luodun ohjelman nimi. Valitaan insert-valikko ja sen alta Station ja sieltä aukeavasta valikosta haluttu kohta. Tässä tapauksessa valitaan Simatic station 300, kuten kuvassa 12 on esitetty.



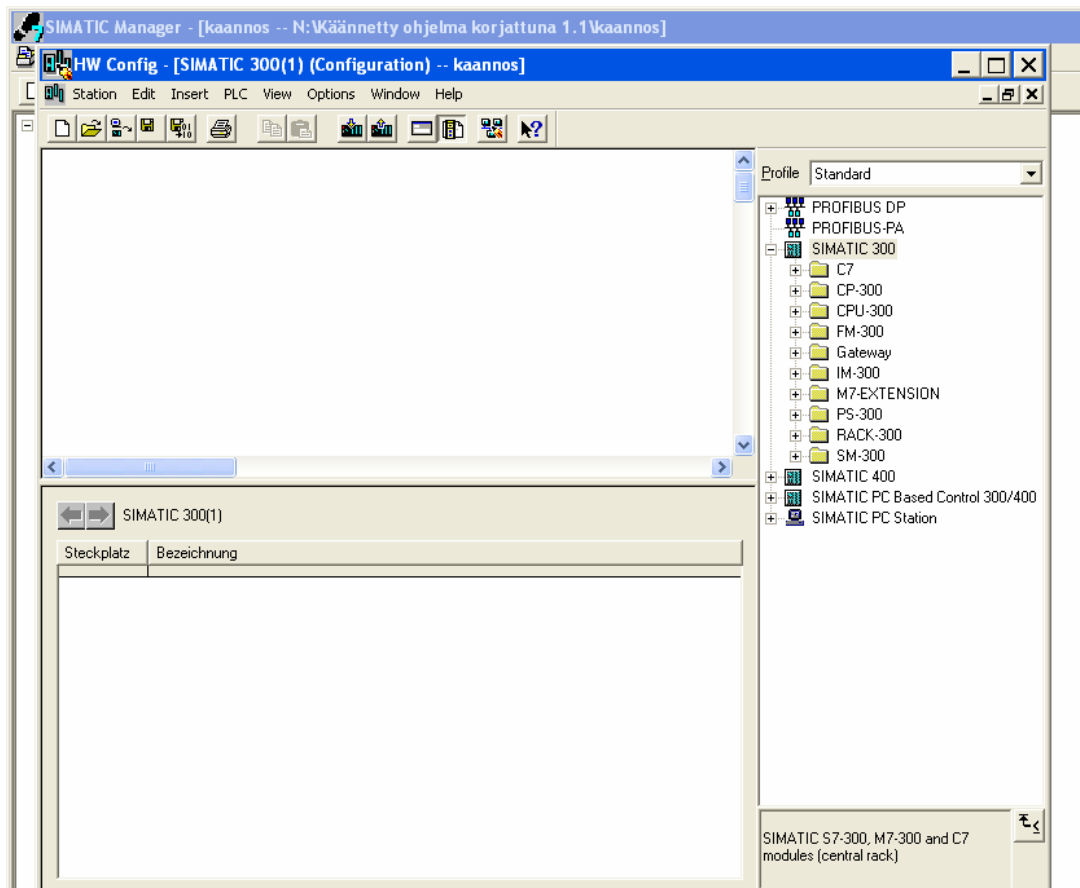
Kuva 12 Halutun hardwaren liittäminen ohjelmaan

Kun tämä on tehty, tuplaklikataan pääikkunassa kohtaa Simatic 300 (1), jonka alta löytyy hardware-kohta. Tuplaklikataan hardware-linkkiä (kuvassa 13), ja näin päästään muokkaamaan laitteiston asetuksia.



Kuva 13 Hardware-ikkunan avauspainike

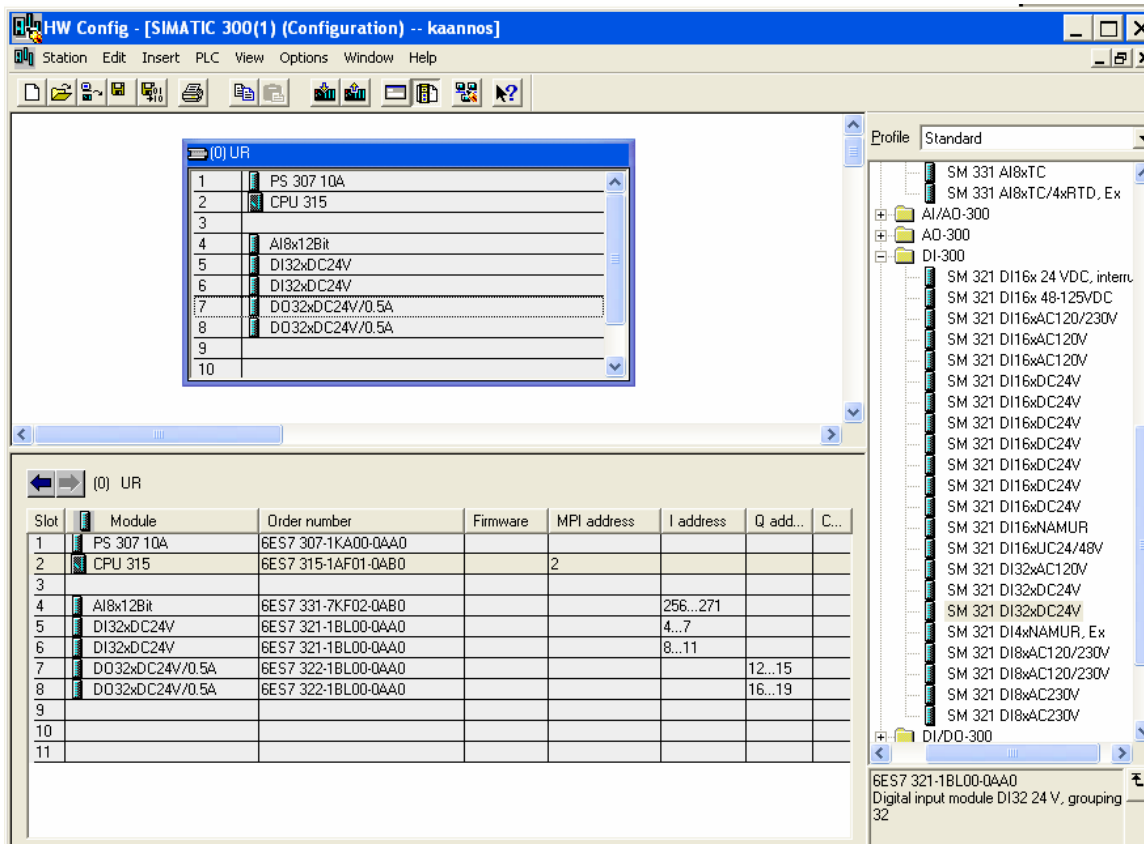
Kuvan 14 mukaisen näkymän auetessa näkyy oikeassa reunassa (voi olla muussakin kohtaa) valikko, josta löytyvät tarvittavat komponentit konfiguroinnin suorittamiseksi.



Kuva 14 Näkymä hardware ikkunasta

Kohdan SIMATIC 300 alta löytyvät kaikki tarvittavat osat, kisko eli rack, CPU, tulo- ja lähtökortit sekä virtalähde. Komponentin valinta tapahtuu seuraavasti: ensimmäisenä haetaan valikosta tarvittava komponentti, sitten klikataan osaa siten että se muuttuu aktiiviseksi, sen jälkeen klikataan komponenttia ja pidetään hiiren näppäin pohjassa ja vedetään se kiskon päälle. Kisko pitää valita ennen kuin muita komponentteja voidaan asetuksiin lisätä.

Seuraavalla sivulla kuvassa 15 näkyvät komponentit valmiiksi haettuna.



Kuva 15 Näkymä komponenttien lisäyksen jälkeen

Tämän jälkeen valitaan työkaluriviltä Save. Tämän jälkeen ikkuna voidaan sulkea, ja komponenttien tiedot ovat jääneet ohjelman muistiin. /4/

3.6 Ohjelman testaaminen

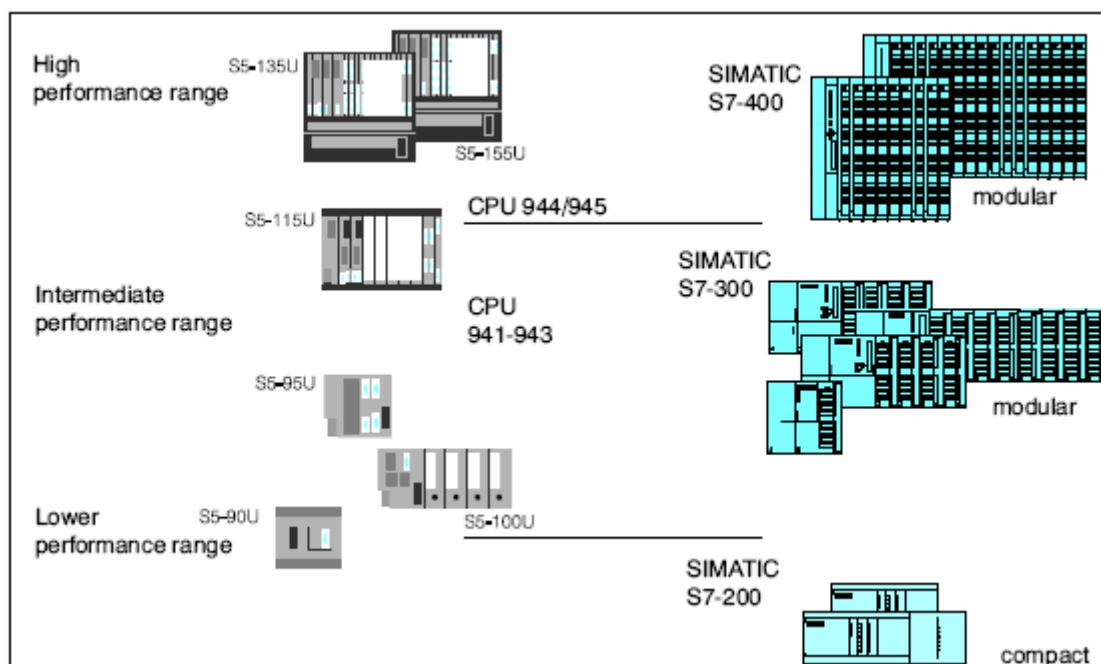
Ohjelmaa ei voitu testata kokonaisuudessaan laajan ohjelman ja suppean testilaitteiston takia. Käytännössä testissä voitiin vain kokeilla, että ohjelman rakenne on sellainen, että mitään häiriöitä tai muita vastaavia ei löydy.

Ohjelman testaus suoritettiin koulun koneautomaatio laboratoriossa Siemensin S7-300-sarjan logiikoilla. Ohjelman osoitteet vaihdoin käytössä olleisiin osoitteisiin ja poistin ylimääräiset osoitteet ohjelmasta. Ylimääräiset tulot ja lähdet, eli ne joille ei riittänyt testilaitteistossa osoitetta, piti poistaa, koska määrittelemättömiä osoitteita ei ohjelmassa voi olla. Jos ohjelmassa on määrittelemättömiä osoitteita, ilmoittaa laitteisto virheestä.

Myös analogiaosuus ohjelmasta koestettiin hieman samaan tapaan kuin pääohjelmakin, tarkistamalla suppealla testilaitteistolla, että virhetoimintoja ei ole. Testiohjelmaan otettiin analogiatuloon liittyvät ohjelma kohdat ja se ladattiin testilaitteistoon. Testilaitteiston analogia kortille syötettiin virtaviestiä 4-20mA D/A-muuntimen kautta. D/A-muuntimelle tuotiin 8-bittistä tietoa ja tarkkailin analogiaohjelman toimintaa. Mitään häiriöitä tai epäkohtia ei ollut havaittavissa. Tästä huolimatta ei voida täysin pois sulkea sitä mahdollisuutta, että ohjelman jokin osa ei toimi oikein, tai täydellisesti.

4 LAITTEISTOVAIHTOEHDOT

Laitteisto oli tarkoitus valita siten, että se pystyy suorittamaan samat tehtävät kuin vaihdettava S5-115U on hoitanut. Lähestymisen vaihtoehtoihin suoritin vertailulla. Kun etsin korvaavia vaihtoehtoja, löysin kaksi vaihtoehtoa ja seuraavissa kappaleissa käsittelen ratkaisun hakua. Lisäkorttien valinta voidaan suorittaa vasta kun uuden logiikan malli on valittu. Valinnassa käytin apuna Siemensin manuaalista löytämäni taulukkoa, joka käsittelee S5:stä S7:ään siirtymistä. Alla olevan kuva 16:n lisäksi valinta suoritettiin vertailemalla ominaisuuksia. Mahdollisten lisämuistikorttien tarpeeseen en tässä työssä keskity ollenkaan. /9/



Kuva 16 CPU:n vastaavuudet /4/

4.1 Nykyinen logiikka

Nykyinen logiikka on S5-115U- logiikka ja se on S5-logiikoista ominaisuuksiltaan keskitasoa. Nykyisen logiikan CPU on mallia 943, joka on S5-115U CPU:ista ominaisuuksiltaan keskitasoa. Logiikan tärkeimmät ominaisuudet selviävät taulukosta. Uuden logiikan valintaan vaikuttavat ominaisuudet ovat listalta poimittuna:

4.1.1 CPU

- Muistin laajuus. Nykyisen logiikan maksimityömuistin laajuus on 48 kilotavua, sisäinen muisti siitä on 16 kilotavua, ja muistimoduulissa voi olla loput 32 kilotavua. Työmuistin laajuus määrittelee logiikan kykyä käsitellä ohjelmaa. Mitä enemmän työmuistia on, sitä suurempia ja useampia ohjelmia sinne pystytään lataamaan.
- Erilaiset käsittelyajat. Erilaisia käsittelyaikoja on paljon, ja ne kuvaavat sitä, kuinka nopeasti logiikka käsittelee käskyjä ja kuinka nopeasti se suorittaa tarvittavat tehtävät. Käsittelyajat ovat uudemmissa S7-logiikoissa lyhyempiä kuin nykyisessä logiikassa, ja näin ollen tarkempi numeerinen tarkkailu ei ole tarpeen.
- Merkkereiden, laskurien ja ajastimien määrät. Nämä määrät vanhassa logiikassa ovat 2048, 128, 128 tässä järjestyksessä. Merkkerit ovat ohjelmissa käytettäviä ”apubittejä”. Niillä saadaan siirrettyä lähtöjen ja tulojen tiloja ohjelmassa tarvittaviin paikkoihin ja ne voidaan laittaa pitämään tilansa, vaikka tulojen ja lähtöjen tilat välillä vaihtuisivatkin. Ne ovat tärkeä osa ohjelmaa tulojen ja lähtöjen lisäksi. Ajastimilla tehdään ohjelmaan ajastuksia ja laskureilla voidaan laskea esimerkiksi jonkin lähdön päälle meno kertoja.
- Tulojen ja lähtöjen määrät. Vanhassa logiikassa digitaalituloja ja -lähtöjä on molempia maksimissaan 1024 kappaletta ja analogiatuloja ja -lähtöjä maksimissaan molempia 64 kappaletta.

4.1.2 Tulo- ja lähtökortit

- Nykyisessä logiikassa on yksi analogiakortti, kaksi digitaalista tulo- ja lähtökorttia.
- Analogiakortille tuodaan virtaviestiä +4...20 mA.
- Analogiakortilla on 8 jännite-/virtatuloa tai vaihtoehtoisesti 8 tuloa Pt-100-vastus-lämpömittaukselle. 12-bittinen erottelu.
- Digitaalisilla tulokorteilla on tuloja molemmilla korteilla 32 kappaletta ja ne ovat 8 tulon ryhmissä. Digitaaliset tulokortit käyttävät 24 voltin tasajännitettä.
- Digitaalisilla lähtökorteilla on lähtöjä 32 kappaletta molemmilla korteilla ja ne ovat 8 lähdön ryhmissä. Digitaaliset lähtökortit käyttävät 24 voltin tasajännitettä. Lähtövirta signaalille "1" on 0,5 ampeeria. /10/

4.2 Siemens S7-300

Siemens S7-300-logiikat ovat S7-logiikoiden kolmesta vaihtoehdosta keskimäinen, niin kooltaan kuin ominaisuuksiltaan. S7-300 logiikoista niin sanottua vapaata osoitteen antoa tukevat S7-315 ja sitä isommat CPU:t. Tämä tarkoittaa sitä, että tulojen ja lähtöjen numerointi voidaan aloittaa tavusta 4, josta myös numerointi lähti vanhassa logiikassa. Vapaa osoitteenantomahdollisuus mahdollistaa sen, että vanhan logiikan ohjelman tulojen ja lähtöjen numerointia ei tarvitse vaihtaa. Tämä johtaa siihen, että jos korvaavaksi logiikaksi valitaan S7-300 sarjan logiikka, on se S7-315F CPU:lla (6ES7315-6FF00-0AB0) varustettu logiikka. Ominaisuuksia on taulukossa 1.

4.2.1 CPU

- Muistin laajuus. S7-315F CPU:ssa on 128 kilotavua työmuistia ja 24 kilotavua latausmuistia. Muistikortilla latausmuistia voidaan laajentaa aina 4 megatavuun asti. Työmuistin laajuus määrittelee logiikan kykyä käsitellä nopeasti ohjelmaa. Mitä enemmän työmuistia on, sitä suurempia ja useampia ohjelmia se pystyy käsittelemään nopeasti. Latausmuisti on käytössä hitaampaa, ja sen koko kuvaa

ohjelmien tallennuskapasiteettia muistiin. Jokainen ohjelma vie tietyn määrän muistia, tilantarve riippuu ohjelman sisällöstä. Mitä suurempi ja monimutkaisempi ohjelma, sitä enemmän se vie muistia.

- Erilaisten käsittelyaikojen tarkka listaus ei ole tarpeen, koska nykyiset S7-logiikat ovat käsittelyajoiltaan nopeampia kuin korvattava logiikka, ja näin ollen nopeus täyttää valintaehdon.
- Merkkereiden, laskurien ja ajastimien määrät. Nämä määrät S7-315F CPU:ssa ovat 2048, 256, 256 tässä järjestyksessä. Merkkereiden määrä on sama kuin korvattavassa logiikassa, laskureiden ja ajastimien määrä on kaksinkertainen.
- Tulojen ja lähtöjen määrät. S7-315F CPU:ssa digitaalituloja ja -lähtöjä on molempia maksimissaan 1024 kappaletta ja analogiatuloja 256 sekä -lähtöjä maksimissaan 128 kappaletta. Määrät korvattavaan logiikkaan eroavat analogiatulojen ja -lähtöjen maksimimäärässä siten, että S7-315F:ssa on niitä nelinkertaisesti enemmän.

4.2.2 Tulo- ja lähtökortit

Vaadittavat ominaisuudet ja arvot ovat vähintään samat kuin korvattavassa logiikassa olevilla korteilla. Ominaisuuksia verrattaessa valinta kohdistui seuraaviin kortteihin, edellyttäen tietenkin että korvaavaksi logiikaksi valitaan S7-315F:

- analogiakortiksi: 6ES7331-7KF02-0AB0
- digitaalitulokortiksi: 2 kappaletta 32 tuloisia 6ES7321-1BL00-0AA0
- digitaalilähtökortteille: 2 kappaletta 32 lähtöisiä 6ES7322-1BL00-0AA0

Muita laitteistoon tarvittavia osia ovat myös virtalähde, liitäntäkisko ja backup-paristo. S7-300-sarjan logiikalle nämä osat ovat:

- virtalähde: PS 307 10A, 6ES7 307-1KA00-0AA0
- kytkentäkisko: kiskon valinta tapahtuu vaadittavan pituuden mukaan. Tarjolla olevat pituudet ovat 160 mm – 2000 mm epäsäännöllisellä jaolla. KytKentäkisko pituudeksi varmastikin riittää 530 mm, jolloin kiskon tunnus on 6ES7390-1AF30-0AA0
- backup-paristo: 3.6 V/0.95 Ah, 6ES7971-1AA00-0AA0

Taulukko 1 S7-315F:n ominaisuuksia /3/

6ES7315-6FF00-0AB0 CPU 315F, 128kB	
Memory	
Type of storage	
RAM	
integrated	128 KByte; The number of F-instructions compared to a standard program is limited due to the F-specific overheads; depending on the type of programming, about 24 K F-instructions are possible.
Load memory	
expandable FEPRM	Yes
expandable FEPRM, max.	4 MByte; 64 KB to 4 MB
CPU/processing times	
Command runtime, min.	0.1 μ s
Times/counters and their remanence	
S7 counter	
Number	256
S7 times	
Number	256
Data areas and their remanence	
Flag	
Number, max.	2048 Byte
Remanence available	Yes; MB 0 to MB 2047
Remanence preset	MB 0 to MB 15
Address area	
I/O address area	
Inputs	1024 Byte
Outputs	1024 Byte
Digital channels	
Inputs	1000
Outputs	1000
Analog channels	
Inputs	248
Outputs	124
Address space per module	
Address space per module, max.	1024 Byte

4.3 Siemens S7-400

Siemens S7-400-logiikat ovat S7-logiikoiden kolmesta vaihtoehdosta suurin, niin kooltaan kuin ominaisuuksiltaan. S7-400 logiikoista niin sanottua vapaata osoitteen antoa tukevat kaikki CPU:t. Jos korvaavaksi logiikaksi valitaan S7-400 sarjan logiikka, riittää siihen 412-1 CPU:lla varustettu logiikka (6ES7412-1XF04-0AB0). Ominaisuuksia on taulukossa 2.

4.3.1 CPU

- Muistin laajuus. S7-412-1 CPU:ssa on 144 kilotavua työmuistia ja 256 kilotavua latausmuistia. Muistikortilla latausmuistia voidaan laajentaa aina 16 megatavuun asti.
- Merkkereiden, laskurien ja ajastimien määrät. Nämä määrät S7-412-1 CPU:ssa ovat 4096, 2048, 2048 tässä järjestyksessä. Arvot ovat huomattavasti suuremmat kuin korvattavassa logiikassa.
- Tulojen ja lähtöjen määrät. S7-412-1 CPU:ssa digitaalituloja ja -lähtöjä on molempia maksimissaan 32768 kappaletta ja analogiatuloja ja -lähtöjä maksimissaan molempia 2048 kappaletta. Määrät korvattavaan logiikkaan verrattaessa eroavat merkkereiden, laskurien, ajastimien ja analogiatulojen ja -lähtöjen määrässä siten, että S7-412-1:ssä on niitä monta kertaa enemmän.

4.3.2 Tulo- ja lähtökortit

Vaadittavat ominaisuudet ja arvot ovat vähintään samat kuin korvattavassa logiikassa olevilla korteilla. Ominaisuuksia verrattaessa valinta kohdistui seuraaviin kortteihin, edellyttäen tietenkin että korvaavaksi logiikaksi valitaan S7-412-1:

- analogiakortiksi: 6ES7431-1KF00-0AB0
- digitaalitulokortiksi: 2 kappaletta 6ES7421-1BL01-0AA0
- digitaalilähtökortteille: 2 kappaletta 6ES7422-1BL00-0AA0

S7-400-sarjan logiikalle tarvittavat virtalähde, kytkentäkisko ja backup-paristo ovat:

- virtalähde: PS 407 10 A, 6ES7407-0KR02-0AA0

- kytkentäkisko: valitaan riittävän tilava kisko, jotta osat sopivat siihen.

- backup-paristo: 3,6 V/2,3 Ah, 6ES7971-0BA00

/3/

Taulukko 2 S7-421-1:n ominaisuuksia /3/

6ES7412-1XF04-0AB0 CPU 412-1, 144 kB, 0.1ms/kAW	
SIMATIC S7-400, CPU 412-1 CENTRAL PROCESSING UNIT WITH: 144 KB WORKING MEMORY, (72 KB CODE, 72 KB DATA), INTERFACE MPI/DP 12 MBIT/S	
Product status	
Firmware version	V 4.0
associated programming package	STEP7 V 5.2 SP1 or higher HF3 with HW-update
Supply voltages	
Rated value	
DC 24 V	Yes
Voltages and currents	
Feeding of external buffer voltage to CPU	5 to 15 V DC
Current consumption	
from backplane bus DC 5 V, max.	0.7 A
Power loss, typ.	3 W
Backup battery	
Buffer current, typ.	350 µA
Buffer current, max.	890 µA
Memory	
Type of storage	
RAM	
integrated (for program)	72 KByte
integrated (for data)	72 KByte
expandable	No
Load memory	
expandable FEPRM	Yes; With Memory Card (FLASH)
expandable FEPRM, max.	64 MByte
integrated RAM, max.	256 KByte
expandable RAM	Yes; With Memory Card (RAM)
expandable RAM, max.	16 MByte

Taulukko 2, S7-421-1: ominaisuuksia /3/

Times/counters and their remanence	
S7 counter	
Number	2048
Remanence	
adjustable	Yes
lower limit	0
upper limit	2047
preset	Z 0 to Z 7
Counting range	
lower limit	0
upper limit	999
IEC counter	
present	Yes
Type	SFB
S7 times	
Number	2048
Remanence	
adjustable	Yes
lower limit	0
upper limit	2047
preset	No timers retentive
Time range	
lower limit	10 ms
upper limit	9990 s
IEC timer	
present	Yes
Type	SFB
Data areas and their remanence	
remanent data area, total	Total working and load memory (with backup battery)
Flag	
Number, max.	4 KByte
Remanence available	Yes; from MB 0 to MB 4095
Number of clock memories	8; (1 memory byte)
Address area	
I/O address area	
Inputs	4 KByte
Outputs	4 KByte
Digital channels	
Inputs	32768
Outputs	32768
Inputs, of which central	32768
Outputs, of which central	32768
Analog channels	
Inputs	2048
Outputs	2048
Inputs, of which central	2048
Outputs, of which central	2048

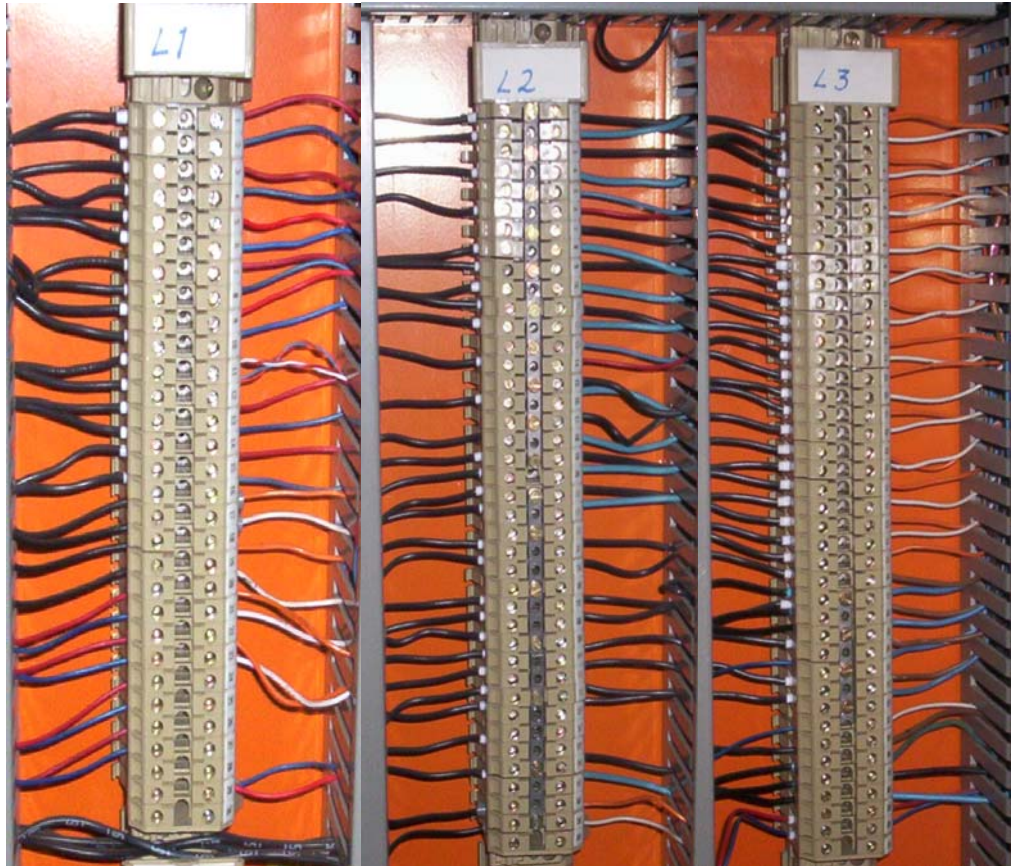
4.4 Laitteiston valinta

Korvaavaksi laitteistoksi valitsisin S-300 sarjan logiikan ja siihen liittyvät oheislaitteet ja tarvikkeet. Se täyttää vaadittavat ominaisuudet eikä ole liian ylimitoitettu kuten S-400 sarjan logiikka olisi. Tietysti jos järjestelmää laajennetaan tai muuten muutetaan lisäkapasiteettia vaativaksi, kannattaa mahdollisesti harkita S-400 sarjalaisen valintaa.

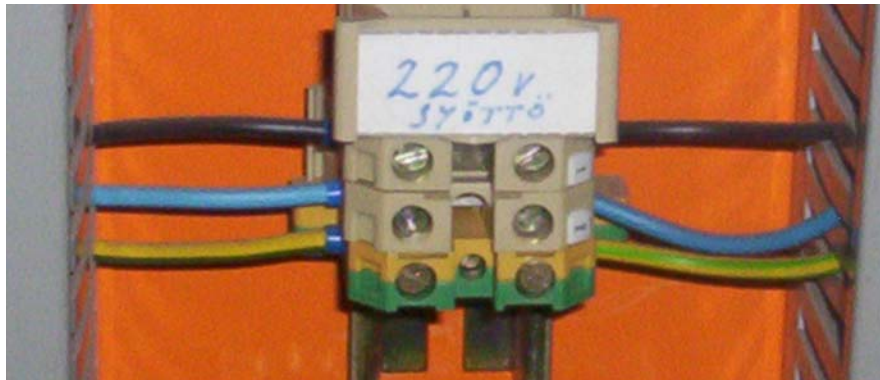
5 KYTKENTÄKAAVIOT

KytKentäkaaviota tehdessä käytin apuna vanhoja korvattavan logiikan kytKentäkaavioita. KytKentäkaaviot uudelle logiikalle ovat pitkälti samanlaiset kuin vanhalle logiikalle; nimet osien kohdalla vaihtuivat, ja sekä lähtö- että tulokorttien kytKentäporttien numerointi piti tarkistaa ja muuttaa. /6/

Tästä voi hyvin päätellä, että S5- ja S7- sarjan logiikat ovat hyvin pitkälti samanlaisia sähkökytKentöjenkin puolesta. KytKentäkaaviot ovat liitteenä. Kuvissa 17 ja 18 on esitelty riviliittimet, jotka esiintyvät liitteenä olevissa kytKentäkaavioissa.



Kuva 17 Riviliittimet L1, L2 ja L3



Kuva 18 Virransyöttö

6 YHTEENVETO

Työn tuloksena oli toimiva logiikkaohjelma, käyttökelpoiset kytkentäkaaviot sekä suuntaa antava luettelo tarvittavista osista. Logiikkaohjelman täysi testaaminen ei ollut mahdollista, ja näin ollen ei täysin voida sulkea pois sitä mahdollisuutta, että ohjelmasta jokin osa ei toimi täysin oikein. Paras testi ohjelmalle on, kun se

päästään kokeilemaan laitteistolla, johon se on tarkoitettu.

Ohjelman käyttöjärjestelmän asetukset on asetettu valmiiksi S7-315F CPU:lle ja oheislaitteille, jotka tulivat esille laitteiston valinta-luvun alla, S7-300 sarjan logiikkaa käsittelevässä osiossa.

Logiikan komponenttien valinnat on tehty annettujen vaatimustietojen perusteella. Jos laitteistoa on tarkoitus laajentaa tai muuten muuttaa enemmän tehoa ja kapasiteettia vaativaksi, tarvitsee harkita tässä työssä ehdotettujen komponenttien tilalle tarkoitukseen paremmin sopivia osia. Tässä työssä valituilla komponenteilla pystyy kyllä ohjaamaan vaativampiakin järjestelmiä, mutta rajat tulevat kuitenkin vastaan suurissa muutoksissa.

Valitut komponentit ovat siis:

- CPU: S7-315F (6ES7315-6FF00-0AB0)
- kytkentäkisko: 530 mm (6ES7390-1AF30-0AA0)
- analogiakortti: AI 8 x 12 bit (6ES7331-7KF02-0AB0)
- digitaalitulokortit: DI 32 x 24 VDC (6ES7321-1BL00-0AA0)
- digitaalilähtökortit: DO 32 x 24 VDC/0,5 A (6ES7322-1BL00-0AA0)
- backup-paristo: 3.6 V/0.95 Ah, 6ES7971-1AA00-0AA0

Logiikan fyysinen vaihtaminen kannattaa tehdä kesällä. Käyttöönotto onnistuu harvoin ilman ongelmia. Kesällä lämpöiseen aikaan eivät pienet ongelmat kaukolämmön siirrossa haittaa niin paljon kuin kylmempään aikaan.

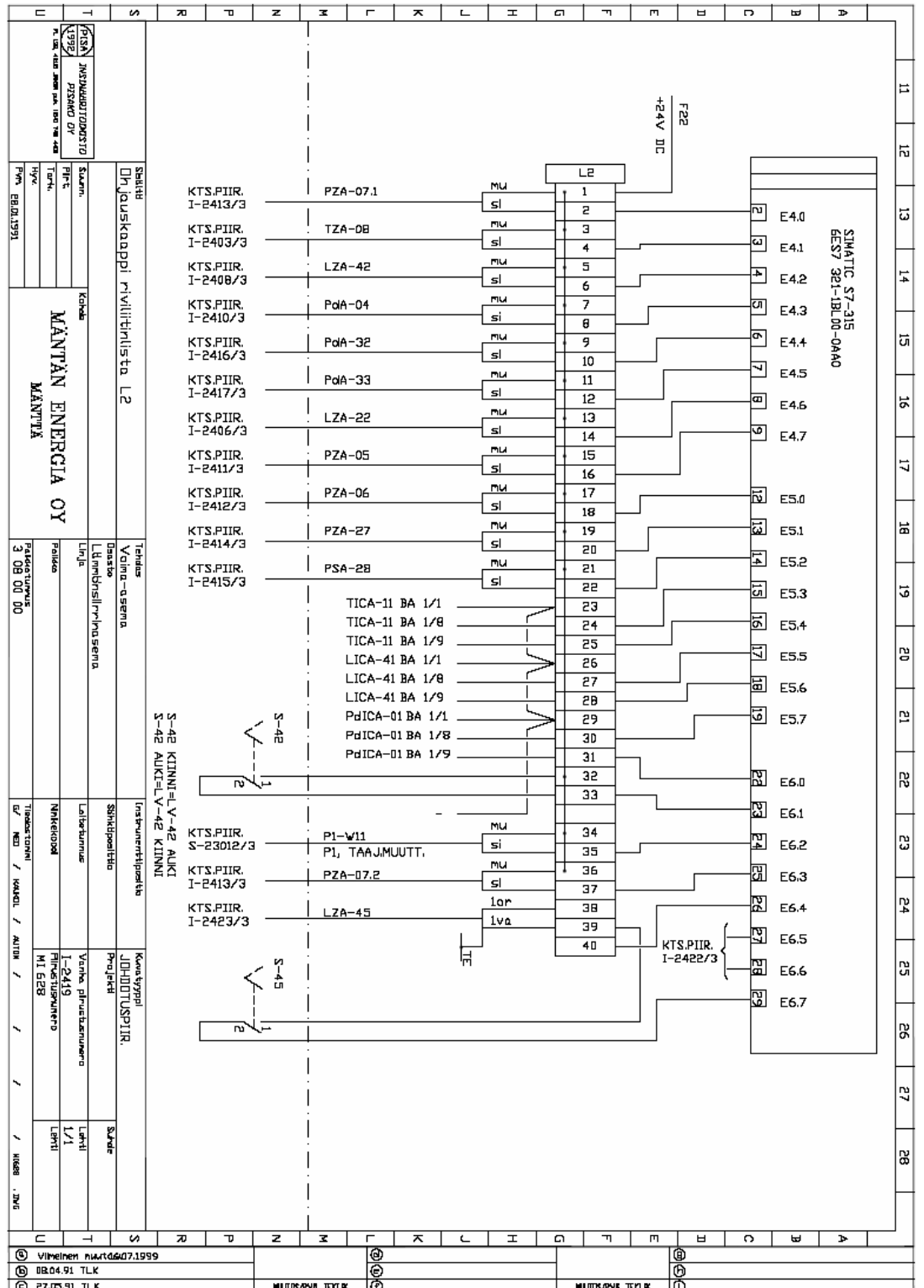
Työn tuloksia pystyy helposti soveltamaan myös muiden S5-115U-logiikoiden vaihtoa suunniteltaessa. Osittain tuloksia voidaan hyödyntää myös muiden Siemensin logiikoiden vaihdon yhteydessä.

LÄHTEET

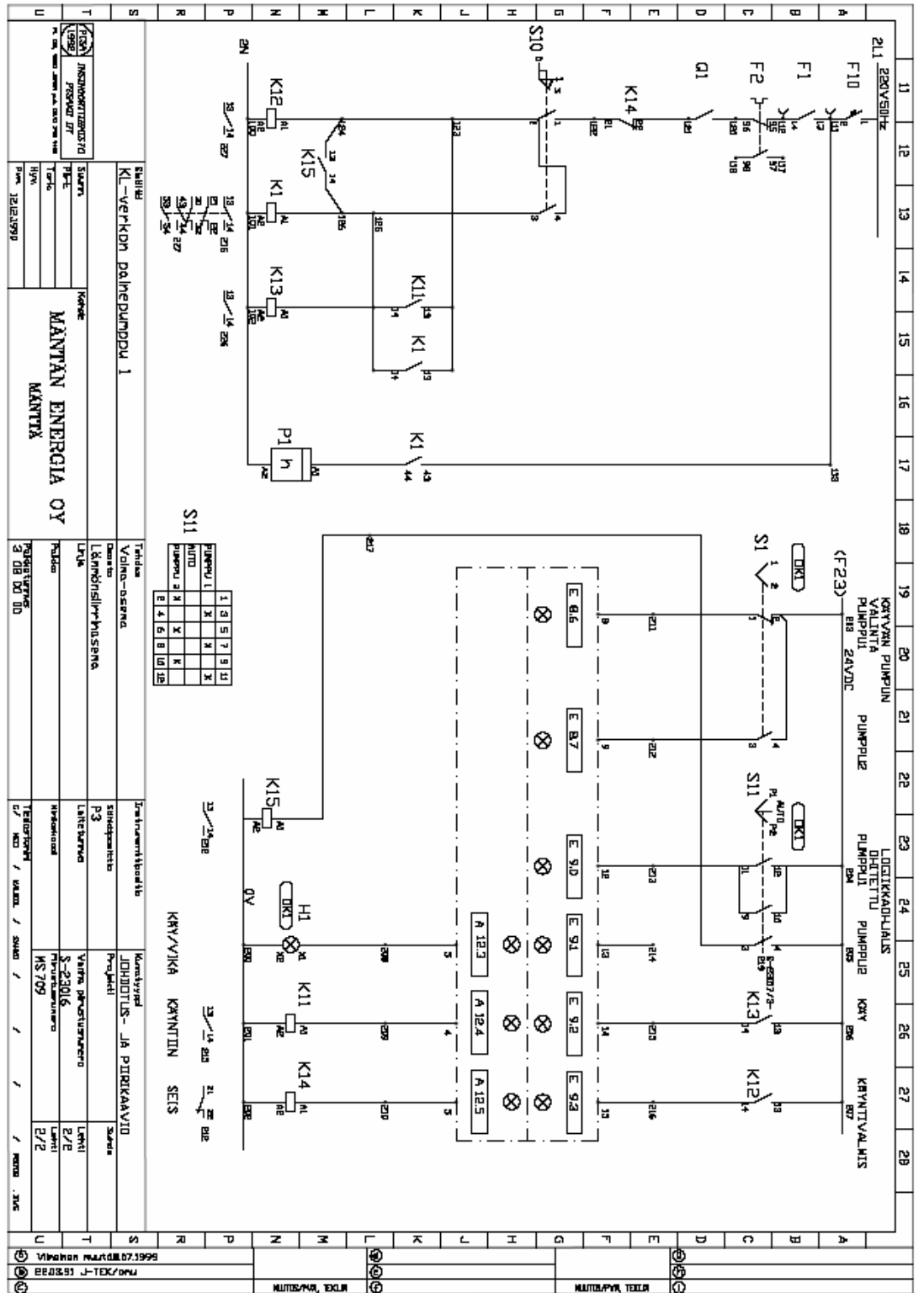
1. Wikipedia. [www-sivu].[viitattu 26.2.2007]. Saatavissa:
http://fi.wikipedia.org/wiki/Ohjelmoitava_logiikka
2. Toimintaselostus/ Juhani Niittymäki / Jyvästek Engineering
3. Siemens[www-sivu].[viitattu 18.3.2007]. Saatavissa:
<http://www.siemens.fi/CMSADwww.nsf/all/C53425D305F0079BC22570EB0049595E?opendocument&expand=9>
4. Siemens, Simatic Step7, From S5 to S7 Converter manual
5. Siemens manual 6ES5 998-0UF23.pdf
6. Siemens manual, S7-300 and M7-300 Programmable controllers, module specifications, [viitattu 28.3.2007]. Saatavissa:
<http://mediaibox.siemens.com.br/upfiles/1123.pdf>
7. Berger, Hans, Automating with the Simatic S5-115U, Siemens Aktiengesellschaft, Saksa 1989
8. Mäkelä, Seppo, laboratorioinsinööri, Tampereen ammattikorkeakoulu, keskustelut, kevät 2007
9. Perho, Hannu, sähköautomaatiomestari, Mäntän energia OY, keskustelut, kevät 2007
10. Siemens Luettelo ST 52.3, Siemens Aktiengesellschaft, Saksa 1990

LITTEET

1. Kytkenäkaaviot
2. Logiikkaohjelma
3. Symbolilista

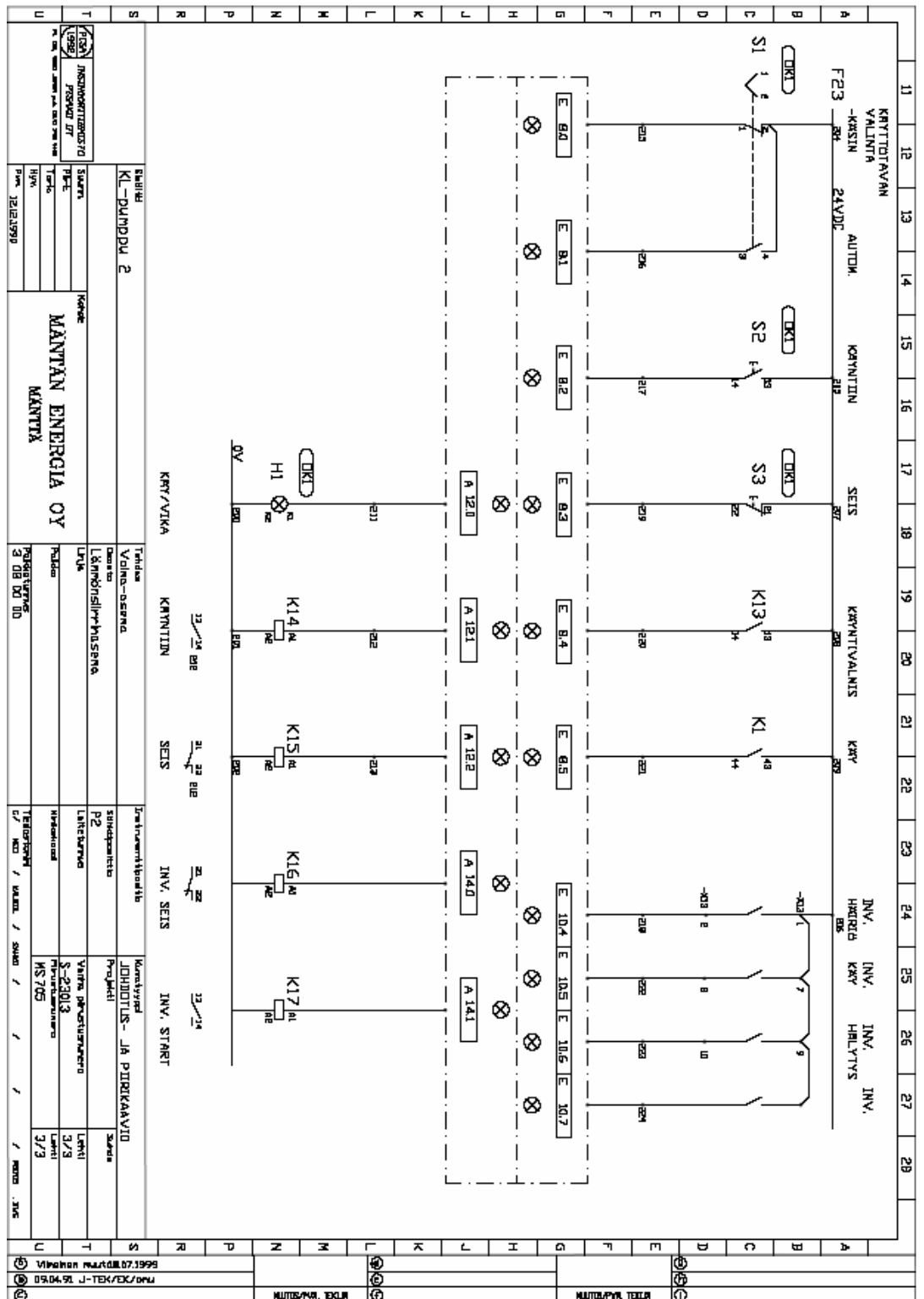


Liite 1 / 2 (8)



U	INSINÖNTTILÄISYYS PESÄKÄ 27 Terveystieteiden osasto Puh. 32212990	INSINÖNTTILÄISYYS PESÄKÄ 27 Terveystieteiden osasto Puh. 32212990
T	SAATTA PESÄKÄ 27 Terveystieteiden osasto Puh. 32212990	KONE MÄNTYÄN ENERGIA OY MÄNTYÄ
S	SAATTA KL-VERKON PALHEPUMPPU 1	Tekninen Vainio-osasto Lämpösiirtevänsä Lämpösiirtevänsä
R		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
P		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
N		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
M		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
L		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
K		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
J		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
H		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
G		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
F		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
E		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
D		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
C		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
B		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990
A		Insinööri Jouhanna P-3 Lämpönsä Vainio-osasto Puh. 32212990

Liite 1 / 3 (8)



U	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
T	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
S	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
R	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
P	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
N	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
M	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
L	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
K	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
J	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
H	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
G	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
F	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
E	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
D	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
C	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
B	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY
A	Yhteystiedot	Projekti	MANTAN ENERGIA OY

Liite 2 / 1 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\OB1 - <offline> 05/08/2007 19:17:51

OB1 - <offline>

```

""
Name: Family:
Author: Version: 0.0
        Block version: 2
Time stamp Code: 24.4.2007 18:14:35
Interface: 15.2.1996 16:51:12
Lengths (block/logic/data): 00258 00146 00022
    
```

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
0.0	temp	OB1_EV_CLASS	BYTE		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
1.0	temp	OB1_SCAN_1	BYTE		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
2.0	temp	OB1_PRIORITY	BYTE		1 (Priority of 1 is lowest)
3.0	temp	OB1_OB_NUMBR	BYTE		1 (Organization block 1, OB1)
4.0	temp	OB1_RESERVED_1	BYTE		Reserved for system
5.0	temp	OB1_RESERVED_2	BYTE		Reserved for system
6.0	temp	OB1_PREV_CYCLE	INT		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
8.0	temp	OB1_MIN_CYCLE	INT		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
10.0	temp	OB1_MAX_CYCLE	INT		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
12.0	temp	OB1_DATE_TIME	DATE_AND_TIME		Date and time OB1 started

Block: OB1

Network: 1 ORGANISAATIOYKSIKKÖ

```

//;
AUF DB 2 // AVAA AJASTIN-DB
CALL FC 1
CALL FC 2
CALL FC 3
CALL FC 14
CALL FC 15
CALL FC 16
CALL FC 17
CALL FC 18
CALL FC 19
CALL "RE_TRIGR"
    
```

Liite 2 / 2 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC1 - <offline> 05/08/2007 19:18:00

FC1 - <offline>

```

""
Name: VILKUT                      Family:
Author:                              Version: 0.0
                                    Block version: 2
Time stamp Code:                    23.2.2007 10:08:21
                                    Interface: 22.2.2007 15:29:06
Lengths (block/logic/data): 00158 00056 00000
    
```

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC1

Network: 1 VILKKUMERKKERIT

```

UN    T    1
SPB   M001
UN    "M 0.2"
=    "M 0.2"    // 0.2s VILKKU
M001: UN    T    1
      L    S5T#200MS
      SE   T    1
    
```

Network: 2

```

UN    T    2
SPB   M002
UN    "M 0.5"
=    "M 0.5"    // 0.5s VILKKU
M002: UN    T    2
      L    S5T#500MS
      SE   T    2
    
```

Network: 3

```

UN    T    3
SPB   M003
UN    "M 1.0"
=    "M 1.0"
M003: UN    T    3    //1.0s VILKKU
      L    S5T#1S
      SE   T    3
    
```

Liite 2 / 3 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC2 - <offline> 05/08/2007 19:18:07

FC2 - <offline>

" "
 Name: H_LYT Family:
 Author: Version: 0.0
 Block version: 2
 Time stamp Code: 24.4.2007 18:18:39
 Interface: 22.2.2007 15:29:06
 Lengths (block/logic/data): 00390 00298 00000

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC2
HÄLYT

Network: 1 HÄLYTYSTULOJEN SUODATUS

```

U      "E 4.0"
L      DBW  8
SE     T    4
U      T    4
=      "M 8.0"
//:
U      "E 4.1"
L      DBW 10
SE     T    5
U      T    5
=      "M 8.1"
//:
U      "E 4.1"
L      DBW 76
SE     "T 38"
//:
U      "E 4.2"
L      DBW 12
SE     T    6
U      T    6
=      "M 8.2"
//:
U      "E 4.3"
L      DBW 14
SE     T    7
U      T    7
=      "M 8.3"
//:
U      "E 4.4"
L      DBW 16
SE     T    8
U      T    8
=      "M 8.4"
//:
U      "E 4.5"
L      DBW 18
SE     T    9
U      T    9
=      "M 8.5"
//:
U      "E 4.6"
L      DBW 20
SE     T   10
U      T   10
=      "M 8.6"
//:
U      "E 4.7"
L      DBW 22
SE     T   11
U      T   11
=      "M 8.7"
//:
U      "E 4.7"
L      DBW 70
SE     "T 35"
//:
U      "E 5.0"
L      DBW 24
SE     T   12
U      T   12
=      "M 9.0"
//:
U      "E 5.0"

```

Liite 2 / 4 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC2 - <offline> 05/08/2007 19:18:07

```

L DBW 72
SE "T 36"
//:
U "E 5.1"
L DBW 26
SE T 13
U T 13
= "M 9.1"
//:
U "E 5.1"
L DBW 74
SE "T 37"
//:
U "E 5.1"
L DBW 64
SA "T 32"
//:
U "E 5.2"
L DBW 28
SE T 14
U T 14
= "M 9.2"
//:
U "E 5.2"
L DBW 62
SA "T 31"
//:
U "E 5.2"
L DBW 68
SE "T 34"
//:
U "E 5.3"
L DBW 30
SE T 15
U T 15
= "M 9.3"
//:
U "E 5.4"
L DBW 32
SE T 16
U T 16
= "M 9.4"
//:
U "E 5.5"
L DBW 34
SE T 17
U T 17
= "M 9.5"
//:
U "E 5.6"
L DBW 36
SE T 18
U T 18
= "M 9.6"
//:
U "E 5.7"
L DBW 38
SE T 19
U T 19
= "M 9.7"
//:
U "E 6.0"
L DBW 40
SE T 20
U T 20
= "M 10.0"
//:
U "E 6.5"
L DBW 78
SE T 39
U T 39
= M 12.0
//:
U "E 6.6"
L DBW 80
SE T 40
U T 40
= M 12.1
//:
U "E 6.4"
L DBW 82
SE T 41
U T 41
= M 12.2
```

Liite 2 / 5 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC3 - <offline> 05/08/2007 19:18:11

FC3 - <offline>

""
Name: VIKKA Family:
Author: Version: 0.0
 Block version: 2
Time stamp Code: 22.2.2007 15:29:07
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
Lengths (block/logic/data): 00170 00070 00000

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC3

Network: 1

```
L    AW    16
L    0
==I
SPB   M001
TAK
T    MW    20
U    M    26.0
SPB   M002
L    MW    24
INC   1
T    MW    24
S    M    26.0
M002: BEA
M001: L    AB    18
      L    0
      ==I
      SPB   M003
      TAK
      T    MB    22
      U    M    26.1
      SPB   M004
      L    MW    24
      INC   1
      T    MW    24
      S    M    26.1
M004: BEA
M003: R    M    26.0
      R    M    26.1
```


Liite 2 / 7 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC4 - <offline> 05/08/2007 19:18:14

```
-I
M006: L     #OLO
      <I
      =     #HH    // HH-RAJA
      L     #M95
      UN    #M95
      SPB   M007
      L     #HYST
      -I
M007: L     #OLO
      <I
      =     #M95   // 95% TÄYTTÖASTE
```


Liite 2 / 8 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC5 - <offline> 05/08/2007 19:18:17

FC5 - <offline>

""
Name: ANAL_LUK Family:
Author: Version: 0.0
 Block version: 2
Time stamp Code: 24.4.2007 18:11:38
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
Lengths (block/logic/data): 00112 00020 00000

Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC5
ANAL.LUK

Network: 1 ANALOGIATULON LUKU
--

L FEW 256
SRW 3
T DEW 2 // ANTURIARVO 512...2560
L 500
<I
= "M 10.1" // ANTURIN KAAPELI RIKKI TAI
// SÄHKÖT POIKKI

Liite 2 / 9 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC14 - <offline> 05/08/2007 19:18:03

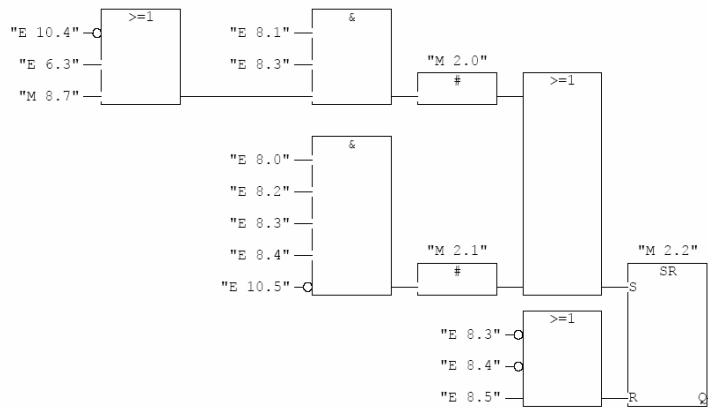
FC14 - <offline>

"
 Name: Family:
 Author: Version: 0.0
 Block version: 2
 Time stamp Code: 24.4.2007 18:16:40
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
 Lengths (block/logic/data): 00280 00176 00000

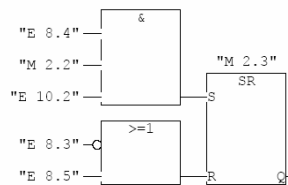
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC14

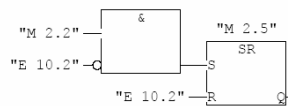
Network: 1 PUMPUN P2 KÄYNNISTYSPYYNTÖ



Network: 2 PUMPUN P2 KÄYNNISTYSLUPA



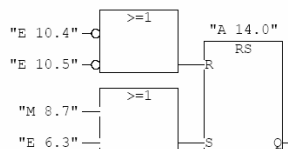
Network: 3 VENTTIILIN MV-52 SULKEMISPYYNTÖ



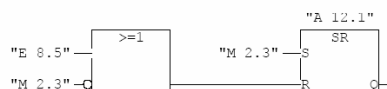
Liite 2 / 10 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC14 - <offline> 05/08/2007 19:18:03

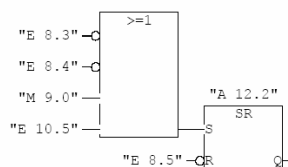
Network: 4 TAAJUUSMUUTTAJA SEIS



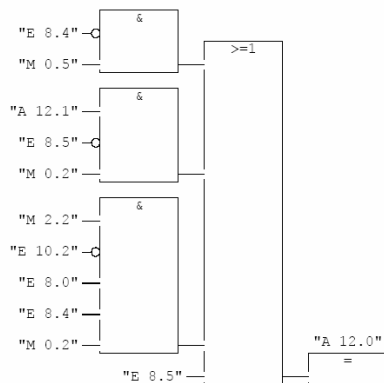
Network: 5 PUMPUN P2 KÄYNNISTYS



Network: 6 PUMPUN P2 PYSÄYTYS



Network: 7 PUMPPU P2 KÄY / VIKA -VALO



Liite 2 / 11 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC15 - <offline> 05/08/2007 19:18:05

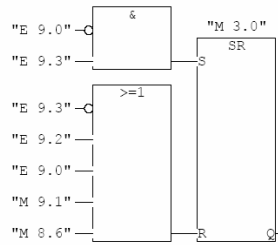
FC15 - <offline>

Name: Family:
 Author: Version: 0.0
 Block version: 2
 Time stamp Code: 23.2.2007 10:29:20
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
 Lengths (block/logic/data): 00306 00198 00000

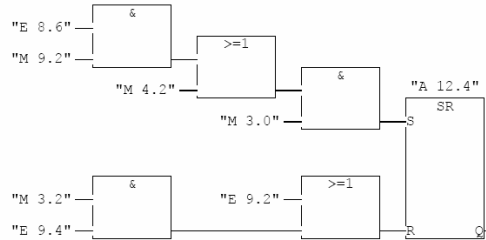
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC15

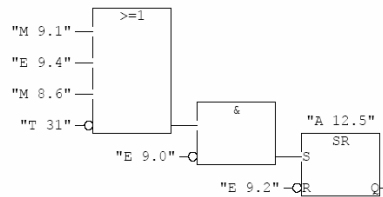
Network: 1 PAINEPUMPPU P3 KÄYNTIVALMIS



Network: 2 PAINEPUMPUN P3 KÄYNNISTYS



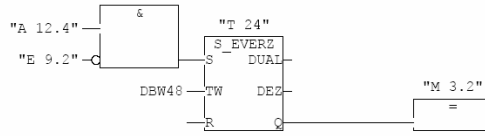
Network: 3 PAINEPUMPPU P3 SEIS



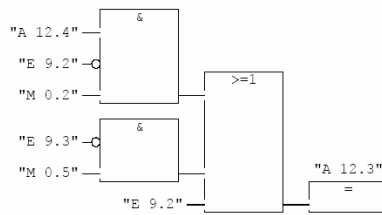
Liite 2 / 12 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC15 - <offline> 05/08/2007 19:18:05

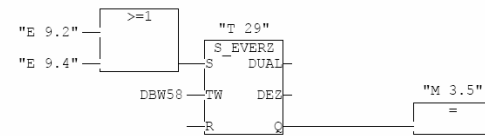
Network: 4 KÄYNNISTYMISSVALVONTA



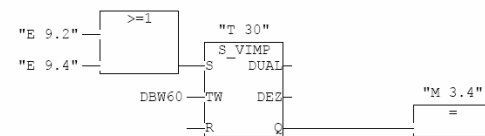
Network: 5 PAINEPUMPUN P3 KÄY/VIKA-VALO



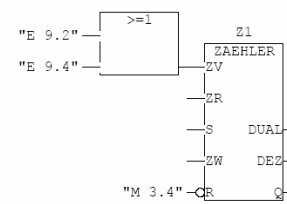
Network: 6 PAINEPUMPPU KÄY PITKÄÄN



Network: 7 VALVONTA-AIKA TOISTUVA KÄYNNISTY



Network: 8 TOISTUVIEN KÄYNNISTYSTEN LASKURI



Liite 2 / 13 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC15 - <offline> 05/08/2007 19:18:05

Network: 9 TOISTUVIA KÄYNNISTYKSIÄ

L Z 1
L DBW 66
>=I
= "M 3.6"

Liite 2 / 14 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC16 - <offline> 05/08/2007 19:18:08

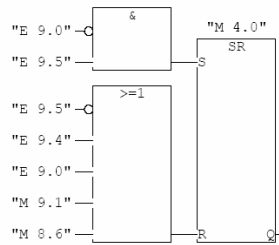
FC16 - <offline>

Name: Family:
 Author: Version: 0.0
 Block version: 2
 Time stamp Code: 23.2.2007 11:09:55
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
 Lengths (block/logic/data): 00214 00114 00000

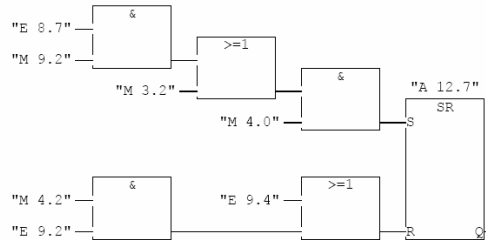
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC16

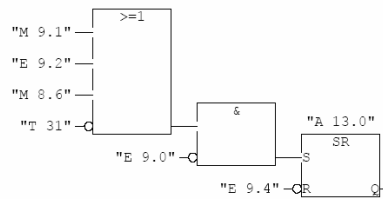
Network: 1 PAINEPUMPPU P4 KÄYNTIVALMIS



Network: 2 PAINEPUMPUN P4 KÄYNNISTYS



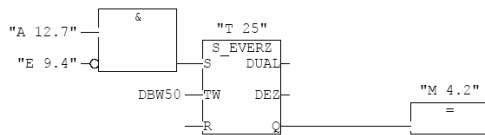
Network: 3 PAINEPUMPPU P4 SEIS



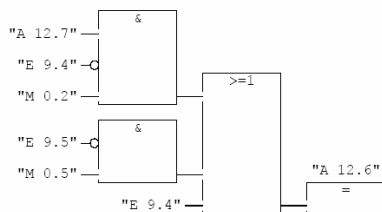
Liite 2 / 15 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC16 - <offline> 05/08/2007 19:18:08

Network: 4 KÄYNNISTYMISSVALVONTA



Network: 5 PAINEPUMPUN P4 KÄY/VIKA-VALO



Liite 2 / 16 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC17 - <offline> 05/08/2007 19:18:12

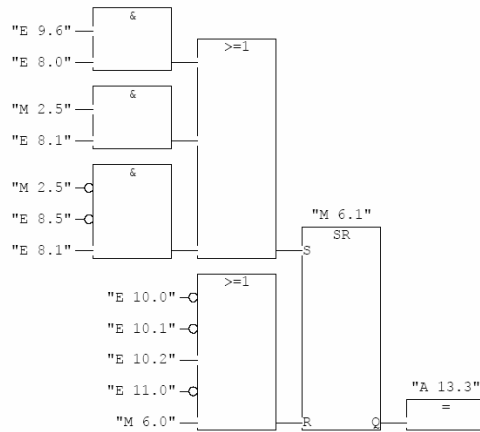
FC17 - <offline>

Name: Family:
 Author: Version: 0.0
 Block version: 2
 Time stamp Code: 22.2.2007 15:29:07
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
 Lengths (block/logic/data): 00236 00138 00000

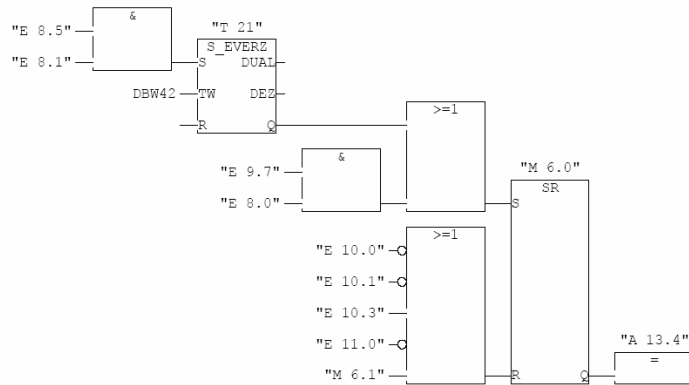
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in out				
	temp				

Block: FC17

Network: 1 VENTTIILIN MV-52 KIINNIAJO



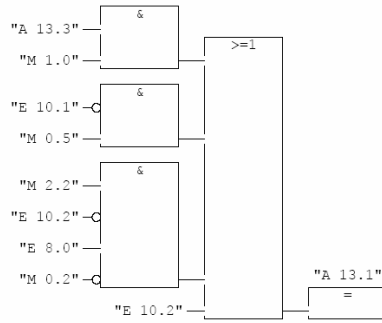
Network: 2 MV-52 VENTTIILIN AUKIAJO



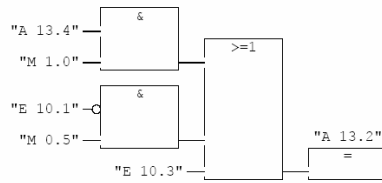
Liite 2 / 17 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC17 - <offline> 05/08/2007 19:18:12

Network: 3 MV-52 KIINNI MERKKIVALO



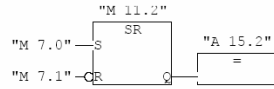
Network: 4 MV-52 AUKI MERKKIVALO



Liite 2 / 19 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC18 - <offline> 05/08/2007 19:18:15

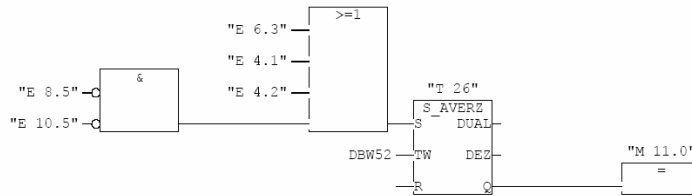
Network: 5 KAUPUNGIN LISÄVESI



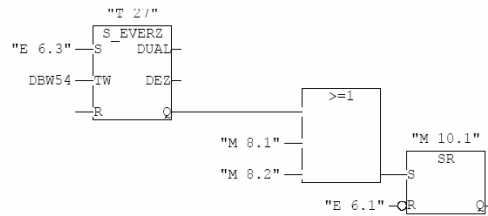
Network: 6 AJASTIN TIEDOSTON AVAUS
 BLD 131;



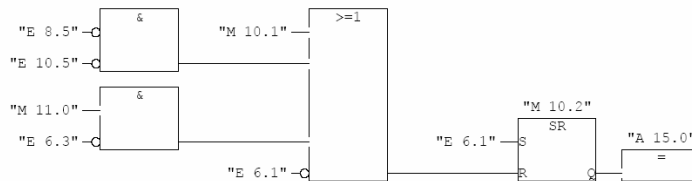
Network: 7 HÄIRIÖN POISTUMISVIIVE, Y-42



Network: 8 Y-42:EEN VAIKUTTAVAT HÄIRIÖT



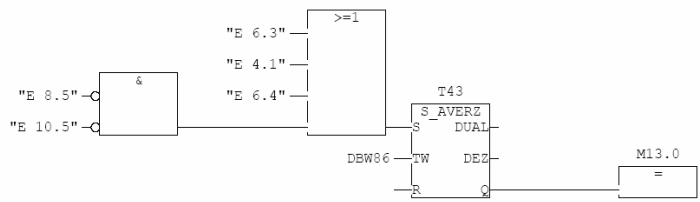
Network: 9 PIKASULKUVENTTIILIN Y-42 OHJAUS



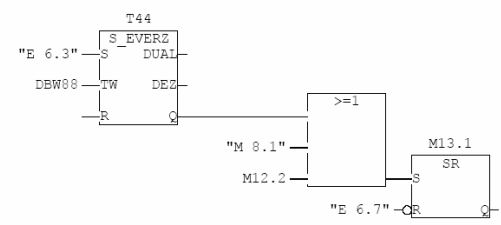
Liite 2 / 20 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC18 - <offline> 05/08/2007 19:18:15

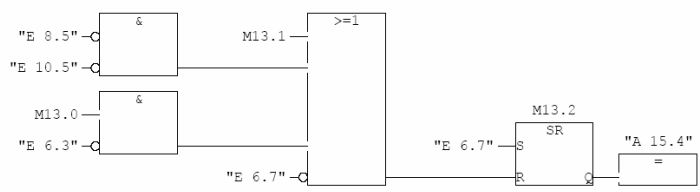
Network: 10 HÄIRIÖN POISTUMISVIIVE, Y-44



Network: 11 Y-44:EEN VAIKUTTAVAT HÄIRIÖT



Network: 12 PIKASULKUVENTTIILIN Y-44 OHJAUS



Liite 2 / 21 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC19 - <offline> 05/08/2007 19:18:19

FC19 - <offline>

```

Name:
Author:
Time stamp Code:
Interface:
Lengths (block/logic/data): 00284 00144 00000
Family:
Version: 0.0
Block version: 2
23.2.2007 10:42:04
22.2.2007 15:29:07
    
```

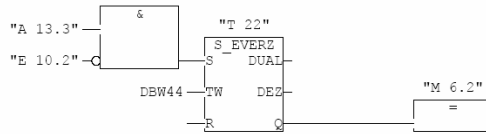
Address	Declaration	Name	Type	Initial value	Comment
	in				
	out				
	in_out				
	temp				

Block: FC19

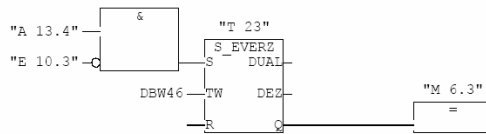
Network: 1 MV-52 VENTTIILIN KIINNOHJAUS

```

#####
# H A L Y T Y K S E T HK-1:een #
#####
    
```



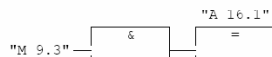
Network: 2 MV-52 VENTTIILIN AUKIAJOHÄIRIO



Network: 3 KL-MENOLÄMPÖTILA HYVIN KORKEA



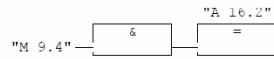
Network: 4 KL-MENOLÄMPÖTILA MATALA



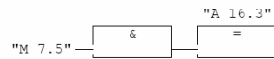
Liite 2 / 22 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC19 - <offline> 05/08/2007 19:18:19

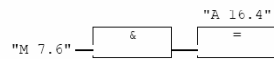
Network: 5 KL-MENOLÄMPÖTILA KORKEA



Network: 6 LISÄVESISÖILIÖN PINTA MATALA



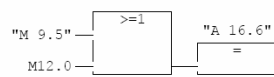
Network: 7 LISÄVESISÖILIÖN PINTA KORKEA



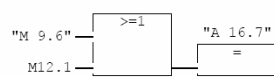
Network: 8 LISÄVESISÖILIÖN PINTA HYVIN MATA



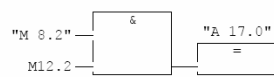
Network: 9 LÄMMÖNSIIRTIMEN PINTA MATALA



Network: 10 LÄMMÖNSIIRTIMEN PINTA KORKEA



Network: 11 LÄMMÖNS. PINTA HYVIN KORKEA



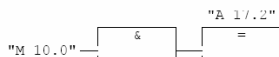
Liite 2 / 23 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC19 - <offline> 05/08/2007 19:18:19

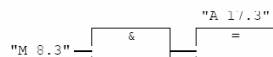
Network: 12 KL-VERKON PAINE-ERO PIENI



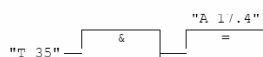
Network: 13 KL-VERKON PAINE-ERO SUURI



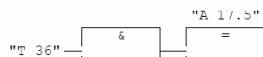
Network: 14 MUDANEROTTIMEN PAINE-ERO



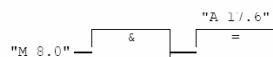
Network: 15 KL-PUMPPU 1 MATALA IMUPAINE



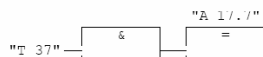
Network: 16 KL-PUMPPU 2 MATALA IMUPAINE



Network: 17 KL-PAINE MATALA ENNEN LÄMMÖNS.



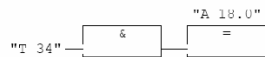
Network: 18 KL-PUMPPUJEN IMUPAINE MATALA



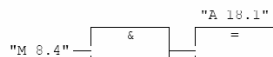
Liite 2 / 24 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\FC19 - <offline> 05/08/2007 19:18:19

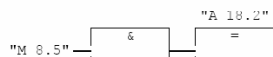
Network: 19 KL-VERKON PALUUPAINE MATALA



Network: 20 PATRUUNASUODATTIMEN PAINE-ERO



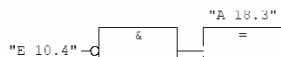
Network: 21 HARTSINPIDÄTTIMEN PAINE-ERO



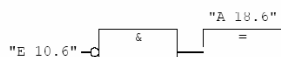
Network: 22 YLEISHÄLYTYS, TOIMIAJAN YLITYS



Network: 23 TAAJUUSMUUTTAJAN HÄIRIO



Network: 24 TAAJ.MUUTTAJAN HÄLYTYS



Network: 25 VERKOSTOVUOTO



SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\DB2 - <offline> 05/08/2007 19:18:24

DB2 - <offline>

```

Name:
Author:
Time stamp Code:
Lengths (block/logic/data): 00348 00092 00000
Family:
Version: 0.0
Block version: 2
22.2.2007 15:29:07
Interface: 22.2.2007 15:29:07
    
```

Block: DB2 AJASTIMIEN ASETUSARVOT

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	D 0	S5TIME	S5T#0MS	
+2.0	D 1	S5TIME	S5T#0MS	
+4.0	D 2	S5TIME	S5T#0MS	
+6.0	D 3	S5TIME	S5T#0MS	
+8.0	D 4	S5TIME	S5T#4S	PZA-07
+10.0	D 5	S5TIME	S5T#15M	TZA-08
+12.0	D 6	S5TIME	S5T#4S	LZA-42
+14.0	D 7	S5TIME	S5T#4S	PdA-04
+16.0	D 8	S5TIME	S5T#4S	PdA-32
+18.0	D 9	S5TIME	S5T#4S	PdA-33
+20.0	D 10	S5TIME	S5T#4S	LZA-22
+22.0	D 11	S5TIME	S5T#15S	PZA-05
+24.0	D 12	S5TIME	S5T#15M	PZA-06
+26.0	D 13	S5TIME	S5T#3S	PZA-27
+28.0	D 14	S5TIME	S5T#15S	PSA-28
+30.0	D 15	S5TIME	S5T#4S	TICA-11 L
+32.0	D 16	S5TIME	S5T#4S	TICA-11 H
+34.0	D 17	S5TIME	S5T#4S	LICA-41 L
+36.0	D 18	S5TIME	S5T#4S	LICA-41 H
+38.0	D 19	S5TIME	S5T#4S	PdICA-01 L
+40.0	D 20	S5TIME	S5T#4S	PdICA-01 H
+42.0	D 21	S5TIME	S5T#0MS	MV-52 AUKIAJON ALOITUSVIIVE
+44.0	D 22	S5TIME	S5T#2M30S	MV-52 KIINNIMENON VALVONTA
+46.0	D 23	S5TIME	S5T#2M30S	MV-52 AUKIAJON VALVONTA
+48.0	D 24	S5TIME	S5T#5S	P3 K{YNNISTYMISSVALVONTA
+50.0	D 25	S5TIME	S5T#5S	P4 K{YNNISTYMISSVALVONTA
+52.0	D 26	S5TIME	S5T#2M	Y-42 AVAUSVIIVE H{IRI\ST[
+54.0	D 27	S5TIME	S5T#30S	MATALAN KL-PAINEN VALVONTA Y-42
+56.0	D 28	S5TIME	S5T#3M	P1 MATALAN IMUPAINEN VALV.
+58.0	D 29	S5TIME	S5T#3M	PAINEPUMPU K{Y PITK{N
+60.0	D 30	S5TIME	S5T#10M	TOISTUVAN K{YNNIN VALVONTA
+62.0	D 31	S5TIME	S5T#2S	PZ-28 POISTUMISVIIVE
+64.0	D 32	S5TIME	S5T#1S500MS	PZ-27 POISTUMISVIIVE
+66.0	D 33	S5TIME	S5T#50MS	TOISTUVIEN K{YNN. H{LYRAJA
+68.0	D 34	S5TIME	S5T#3M	PA-28L H{LYTYKSEN VIIVE
+70.0	D 35	S5TIME	S5T#4S	PZA-05 H{LYVIIVE
+72.0	D 36	S5TIME	S5T#4S	PZA-06 H{LYVIIVE
+74.0	D 37	S5TIME	S5T#4S	PZA-27 H{LYVIIVE
+76.0	D 38	S5TIME	S5T#10S	TZA-08 H{LYVIIVE
+78.0	D 39	S5TIME	S5T#4S	LICA-43 L
+80.0	D 40	S5TIME	S5T#4S	LICA-43 H
+82.0	D 41	S5TIME	S5T#4S	LZA-44
+84.0	D 42	S5TIME	S5T#0MS	
+86.0	D 43	S5TIME	S5T#2M	Y-44 AVAUSVIIVE H{IRI\ST[
+88.0	D 44	S5TIME	S5T#30S	MATALAN KL-PAINEN VALVONTA Y-44
=90.0		END_STRUCT		

Liite 2 / 26 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\DB7 - <offline> 05/08/2007 19:18:23

DB7 - <offline>

```

Name:
Author:
Time stamp Code:
Lengths (block/logic/data): 00168 00030 00000

Family:
Version: 0.0
Block version: 2
22.2.2007 15:29:07
Interface: 22.2.2007 15:29:07
    
```

```

Block: DB7 LIS[VESES[ILI\N RAJA-ARVOT
-----
! %-RAJA SAADAAN, ESIM. 35%, SEURAAVASTI: 0,35 x 2048 + 512 = 1229 !
! 4mA = 512 (TYHJ()) JA 20mA = 2560 (T[YSI) DWL:SS[. VAIHTELUV[LI 2048. !
    
```

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	D 0	WORD	W#16#0	
+2.0	D 1	WORD	W#16#745	PINNAN OLOARVO
+4.0	D 2	WORD	W#16#4CD	LLL-RAJA 35%
+6.0	D 3	WORD	W#16#600	LL-RAJA 50%
+8.0	D 4	WORD	W#16#733	L-RAJA 70%
+10.0	D 5	WORD	W#16#8CD	H-RAJA 80%
+12.0	D 6	WORD	W#16#933	HH-RAJA 90%
+14.0	D 7	WORD	W#16#14	HYSTEREESI
+16.0	D 8	WORD	W#16#2CD	PINTA 10% HILYTVS
+18.0	D 9	WORD	W#16#99A	PINTA 95% HILYTVS
+20.0	D 10	WORD	W#16#ACD	
+22.0	D 11	WORD	W#16#1	
+24.0	D 12	WORD	W#16#0	
+26.0	D 13	WORD	W#16#0	
=28.0		END_STRUCT		

Liite 2 / 27 (27)

SIMATIC Kaukolämpö\S7 Program(1)\...\DB8 - <offline> 05/08/2007 19:18:21

DB8 - <offline>

""
Name: Family:
Author: Version: 0.0
 Block version: 2
Time stamp Code: 22.2.2007 15:29:07
 Interface: 22.2.2007 15:29:07
Lengths (block/logic/data): 00168 00030 00000

Block: DB8

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	D_0	WORD	W#16#0	
+2.0	D_1	WORD	W#16#640	
+4.0	D_2	WORD	W#16#4CD	
+6.0	D_3	WORD	W#16#600	
+8.0	D_4	WORD	W#16#733	
+10.0	D_5	WORD	W#16#8CD	
+12.0	D_6	WORD	W#16#933	
+14.0	D_7	WORD	W#16#14	
+16.0	D_8	WORD	W#16#2CD	
+18.0	D_9	WORD	W#16#99A	
+20.0	D_10	WORD	W#16#ACD	
+22.0	D_11	WORD	W#16#1	
+24.0	D_12	WORD	W#16#0	
+26.0	D_13	WORD	W#16#0	
=28.0		END_STRUCT		

Kone- ja tuotantotekniikka, kone- ja laiteautomaatio

Juho Perho

Liite 3 / 1 (5)

SIMATIC

Kaukolämpö\S7 Program(1)\Symbols

05/08/2007 19:27:07

Properties of symbol table

Name:	Symbols
Comment:	
Created on:	24.04.2007 18:22:27
Last modified on:	24.04.2007 18:40:41
Last filter criterion:	Alle Symbole
Number of symbols:	256/ 256
Last Sorting:	Symbol Ascending

Symbol	Address	Data type	Comment
A 12.0	A 12.0	BOOL	P2 - H1 KL-PUMPPU P2, KÄY/VIKA-VALO
A 12.1	A 12.1	BOOL	P2 - K14 KL-PUMPPUKL-PUMPPU P2, KÄYNTIIN
A 12.2	A 12.2	BOOL	P2 - K15 KL-PUMPPU P2, SEIS
A 12.3	A 12.3	BOOL	P3 - H1 PAINEPUMPPU P3, KÄY/VIKA-VALO
A 12.4	A 12.4	BOOL	P3 - K11 PAINEPUMPPU P3, KÄYNTIIN
A 12.5	A 12.5	BOOL	P3 - K14 PAINEPUMPPU P3, SEIS
A 12.6	A 12.6	BOOL	P4 - H1 PAINEPUMPPU P4, KÄY/VIKA-VALO
A 12.7	A 12.7	BOOL	P4 - K11 PAINEPUMPPU P4, KÄYNTIIN
A 13.0	A 13.0	BOOL	P4 - K14 PAINEPUMPPU P4, SEIS
A 13.1	A 13.1	BOOL	MV - 52 - H1 MOOTTORIVENTTIILI, KIINNI-VALO
A 13.2	A 13.2	BOOL	MV - 52 - H2 MOOTTORIVENTTIILI, AUKI-VALO
A 13.3	A 13.3	BOOL	MV - 52 - K11 MOOTTORIVENTTIILI, KIINNI
A 13.4	A 13.4	BOOL	MV - 52 - K12 MOOTTORIVENTTIILI, AUKI
A 13.5	A 13.5	BOOL	
A 13.6	A 13.6	BOOL	
A 13.7	A 13.7	BOOL	
A 14.0	A 14.0	BOOL	P1 TAAJUUSMUUTTAJA SEIS
A 14.1	A 14.1	BOOL	P1 TAAJUUSMUUTTAJA START
A 14.2	A 14.2	BOOL	
A 14.3	A 14.3	BOOL	
A 14.4	A 14.4	BOOL	
A 14.5	A 14.5	BOOL	
A 14.6	A 14.6	BOOL	
A 14.7	A 14.7	BOOL	
A 15.0	A 15.0	BOOL	Y - 42 LS-PIKASULKUVENTTIILI AUKI
A 15.1	A 15.1	BOOL	Y1 - 21 PEHMENNETTY LISÄVESI
A 15.2	A 15.2	BOOL	Y2 - 21 KAUPUNGIN LISÄVESI
A 15.3	A 15.3	BOOL	Y3 - 21 YLIJUOKSUVENTTIILI
A 15.4	A 15.4	BOOL	
A 15.5	A 15.5	BOOL	
A 15.6	A 15.6	BOOL	
A 15.7	A 15.7	BOOL	
A 16.0	A 16.0	BOOL	TA - 08HH KL-MENOLÄMPÖTILA HYVIN KORKEA
A 16.1	A 16.1	BOOL	TA - 11L KL-MENOLÄMPÖTILA MATALA
A 16.2	A 16.2	BOOL	TA - 11H KL-MENOLÄMPÖTILA KORKEA
A 16.3	A 16.3	BOOL	LA - 21 LISÄVESISÄILIÖN PINTA 10%
A 16.4	A 16.4	BOOL	LA - 21 LISÄVESISÄILIÖN PINTA 95%
A 16.5	A 16.5	BOOL	LA - 22LL LISÄVESIS. PINTA HYVIN MATALA
A 16.6	A 16.6	BOOL	LA - 41L LS-1 LÄMMÖNSIIRT. PINTA MATALA
A 16.7	A 16.7	BOOL	LA - 41H LS-1 LÄMMÖNSIIRT. PINTA KORKEA
A 17.0	A 17.0	BOOL	LA - 42HH LS-1 LÄMMÖNS. PINTA HYVIN KORKEA
A 17.1	A 17.1	BOOL	PdA - 01L KL-VERKON PAINE-ERO PIENI
A 17.2	A 17.2	BOOL	PdA - 01H KL-VERKON PAINE-ERO SUURI
A 17.3	A 17.3	BOOL	PdA - 04H MUDANEROTTIMEN PAINE-ERO
A 17.4	A 17.4	BOOL	PA - 05L KL-PUMPPU P1 IMUPAINE MATALA
A 17.5	A 17.5	BOOL	PA - 06L KL-PUMPPU P2 IMUPAINE MATALA
A 17.6	A 17.6	BOOL	PA - 07L KL-PAINE ENNEN LÄMMÖNS. MATALA
A 17.7	A 17.7	BOOL	PA - 27L KL-PUMPPUJEN IMUPAINE MATALA
A 18.0	A 18.0	BOOL	PA - 28L KL-VERKON PALUUPAINE MATALA
A 18.1	A 18.1	BOOL	PdA - 32H PATRUUNASUODATTIMEN PAINE-ERO
A 18.2	A 18.2	BOOL	PdA - 33H HARTSINPIDÄTTIMEN PAINE-ERO
A 18.3	A 18.3	BOOL	EA - 58 TAAJ. MUUTT. HÄIRIÖSSÄ

Kone- ja tuotantotekniikka, kone- ja laiteautomaatio

Juho Perho

Liite 3 / 2 (5)

SIMATIC

Kaukolämpö\S7 Program(1)\Symbols

05/08/2007 19:27:07

Symbol	Address	Data type	Comment
A 18.4	A 18.4	BOOL	P3, P4 "VERKOSTOVUOTO"
A 18.5	A 18.5	BOOL	PdICA - 01 PAINE-EROLÄHETINSIGN. VIALLA
A 18.6	A 18.6	BOOL	EA - 58 TAAJUUSMUUTTAJA HÄLYTTÄÄ
A 18.7	A 18.7	BOOL	YLEISHÄLYTYS TOIMIAJAN YLITYKSESTÄ
A 19.0	A 19.0	BOOL	
A 19.1	A 19.1	BOOL	
A 19.2	A 19.2	BOOL	
A 19.3	A 19.3	BOOL	
A 19.4	A 19.4	BOOL	
A 19.5	A 19.5	BOOL	
A 19.6	A 19.6	BOOL	
A 19.7	A 19.7	BOOL	
DB2	DB 2	DB 2	AJASTIMIEN ASETUSARVOT
DB7	DB 7	DB 7	LISÄVESISÄILIÖN PINNAN RAJA-ARVOT
E 10.0	E 10.0	BOOL	MV - 52 - S3 MOOTTORIVENTTIILI EI SEIS
E 10.1	E 10.1	BOOL	MV - 52 - K13 MOOTTORIVENTTIILI KÄYNTIVALMIS
E 10.2	E 10.2	BOOL	MV - 52 - S4 MOOTTORIVENTTIILI KIINNI RAJA
E 10.3	E 10.3	BOOL	MV - 52 - S5 MOOTTORIVENTTIILI AUKI RAJA
E 10.4	E 10.4	BOOL	X13 - K1 TAAJUUSMUUTTAJA EI HÄIRIÖSSÄ
E 10.5	E 10.5	BOOL	X13 - K4 TAAJUUSMUUTTAJA KÄYNNISSÄ
E 10.6	E 10.6	BOOL	X13 - K5 TAAJUUSMUUTTAJA EI HÄLYTÄ
E 10.7	E 10.7	BOOL	X13 TAAJUUSMUUTTAJA
E 11.0	E 11.0	BOOL	MV - 52 - TH MOOTTORIVENTTIILIN TERMISTORI
E 11.1	E 11.1	BOOL	
E 11.2	E 11.2	BOOL	
E 11.3	E 11.3	BOOL	
E 11.4	E 11.4	BOOL	
E 11.5	E 11.5	BOOL	
E 11.6	E 11.6	BOOL	
E 11.7	E 11.7	BOOL	
E 4.0	E 4.0	BOOL	PZA - 07.1 KL-PAINE MATALA ENNEN LÄMMÖNS.
E 4.1	E 4.1	BOOL	TZA - 08 KL-VERKON LÄMPÖT. HYVIN KORKEA
E 4.2	E 4.2	BOOL	LZA - 42 LS-1 LÄMMÖNSIIRT. PINTA KORKEA
E 4.3	E 4.3	BOOL	PdA - 04 KL-MUDANEROTTIMEN PAINE-ERO
E 4.4	E 4.4	BOOL	PdA - 32 PATRUUNASUODATTIMEN PAINE-ERO
E 4.5	E 4.5	BOOL	PdA - 33 HARTSINPIDÄTTIMEN PAINE-ERO
E 4.6	E 4.6	BOOL	LZA - 22 LISÄVESISÄILIÖN PINTA MATALA
E 4.7	E 4.7	BOOL	PZA - 05 KL-PUMPPU P1 IMUPAINE MATALA
E 5.0	E 5.0	BOOL	PZA - 06 KL-PUMPPU P2 IMUPAINE MATALA
E 5.1	E 5.1	BOOL	PZA - 27 PAINEPUMPPUJEN IMUPAINE MATALA
E 5.2	E 5.2	BOOL	PSA - 28 KL-VERKON PALUUPAINE MATALA
E 5.3	E 5.3	BOOL	TICA - 11 KL-MENOLÄMPÖTILA MATALA
E 5.4	E 5.4	BOOL	TICA - 11 KL-MENOLÄMPÖTILA KORKEA
E 5.5	E 5.5	BOOL	LICA - 41 LS-1 LÄMMÖNSIIRT. PINTA MATALA
E 5.6	E 5.6	BOOL	LICA - 41 LS-1 LÄMMÖNSIIRT. PINTA KORKEA
E 5.7	E 5.7	BOOL	PdICA - 01 KL-VERKON PAINE-ERO PIENI
E 6.0	E 6.0	BOOL	PdICA - 01 KL-VERKON PAINE-ERO SUURI
E 6.1	E 6.1	BOOL	S - 42 LS-PIKASULKUVENTTIILI AUTOM.
E 6.2	E 6.2	BOOL	EA - 58 TAAJUUSMUUTTAJAHÄIRIÖ
E 6.3	E 6.3	BOOL	PZA - 07.2 KL-PAINE MATALA ENNEN LÄMMÖNS.
E 6.4	E 6.4	BOOL	
E 6.5	E 6.5	BOOL	
E 6.6	E 6.6	BOOL	
E 6.7	E 6.7	BOOL	
E 7.0	E 7.0	BOOL	
E 7.1	E 7.1	BOOL	
E 7.2	E 7.2	BOOL	
E 7.3	E 7.3	BOOL	
E 7.4	E 7.4	BOOL	
E 7.5	E 7.5	BOOL	
E 7.6	E 7.6	BOOL	
E 7.7	E 7.7	BOOL	

Kone- ja tuotantotekniikka, kone- ja laiteautomaatio

Juho Perho

Liite 3 / 3 (5)

SIMATIC

Kaukolämpö\S7 Program(1)\Symbols

05/08/2007 19:27:07

Symbol	Address	Data type	Comment
E 8.0	E 8.0	BOOL	P2 - S1 KÄYTTÖTAVAN VALINTA. KÄSI
E 8.1	E 8.1	BOOL	P2 - S1 KÄYTTÖTAVAN VALINTA. AUTOMAATTI
E 8.2	E 8.2	BOOL	P2 - S2 KL-PUMPPU P2 KÄYNTIIN
E 8.3	E 8.3	BOOL	P2 - S3 KL-PUMPPU P2 EI VAADITA SEIS
E 8.4	E 8.4	BOOL	P2 - K13 KL-PUMPPU P2 KÄYNTIVALMIS
E 8.5	E 8.5	BOOL	P2 - K1 KL-PUMPPU P2 KÄY
E 8.6	E 8.6	BOOL	P3 - S1 KÄYVÄN PUMPUN VALINTA, PUMPPU P3
E 8.7	E 8.7	BOOL	P3 - S1 KÄYVÄN PUMPUN VALINTA, PUMPPU P4
E 9.0	E 9.0	BOOL	P3 - S2 PAINEPUMPPU KÄSIAJO
E 9.1	E 9.1	BOOL	
E 9.2	E 9.2	BOOL	P3 - K13 PAINEPUMPPU P3 KÄY
E 9.3	E 9.3	BOOL	P3 - K12 PAINEPUMPPU P3 KÄYNTIVALMIS
E 9.4	E 9.4	BOOL	P4 - K13 PAINEPUMPPU P4 KÄY
E 9.5	E 9.5	BOOL	P4 - K12 PAINEPUMPPU P4 KÄYNTIVALMIS
E 9.6	E 9.6	BOOL	MV - 52 - S1 MOOTTORIVENTTIILI KIINNI
E 9.7	E 9.7	BOOL	MV - 52 - S2 MOOTTORIVENTTIILI AUKI
FC1	FC 1	FC 1	VILKKUAIKAPIIRIT
FC14	FC 14	FC 14	KAUKOLÄMPÖPUMPUN P2 OHJAUS
FC15	FC 15	FC 15	PAINEPUMPUN P3 OHJAUS
FC16	FC 16	FC 16	PAINEPUMPUN P4 OHJAUS
FC17	FC 17	FC 17	VENTTIILIN MV-52 OHJAUS
FC18	FC 18	FC 18	LISÄVESISÄILIÖN PINNAN OHJAUS
FC19	FC 19	FC 19	HÄLYTYKSET HL-1:EEN
FC2	FC 2	FC 2	HÄLYTYSSIGNAALIEN SUODATUSPIIRI
FC3	FC 3	FC 3	
FC4	FC 4	FC 4	LISÄVESISÄILIÖN PINNAN RAJA-ARVOT
FC5	FC 5	FC 5	ANALOGIATULOJEN LUKU
M 0.0	M 0.0	BOOL	
M 0.1	M 0.1	BOOL	
M 0.2	M 0.2	BOOL	0,2s VILKKU
M 0.3	M 0.3	BOOL	
M 0.4	M 0.4	BOOL	
M 0.5	M 0.5	BOOL	0,5s VILKKU
M 0.6	M 0.6	BOOL	
M 0.7	M 0.7	BOOL	
M 1.0	M 1.0	BOOL	1,0s VILKKU
M 1.1	M 1.1	BOOL	
M 1.2	M 1.2	BOOL	
M 1.3	M 1.3	BOOL	
M 1.4	M 1.4	BOOL	
M 1.5	M 1.5	BOOL	
M 1.6	M 1.6	BOOL	
M 1.7	M 1.7	BOOL	
M 10.0	M 10.0	BOOL	PdICA - 01 KL-VERKON PAINE-ERO SUURI, VIIVE
M 10.1	M 10.1	BOOL	LV - 41 PIKASULKUVENTTIILI KIINNI, HÄIRIÖ
M 10.2	M 10.2	BOOL	LV - 41 PIKASULKUVENTTIILIN OHJAUS
M 10.3	M 10.3	BOOL	
M 10.4	M 10.4	BOOL	
M 10.5	M 10.5	BOOL	
M 10.6	M 10.6	BOOL	
M 10.7	M 10.7	BOOL	
M 11.0	M 11.0	BOOL	Y - 42 HÄIRIÖN POISTUMISVIIVE
M 11.1	M 11.1	BOOL	Y1 - 21 APUMUISTI
M 11.2	M 11.2	BOOL	Y2 - 21 APUMUISTI
M 11.3	M 11.3	BOOL	Y2 - 21 APUMUISTI
M 11.4	M 11.4	BOOL	
M 11.5	M 11.5	BOOL	
M 11.6	M 11.6	BOOL	
M 11.7	M 11.7	BOOL	
M 2.0	M 2.0	BOOL	PUMPPU P2 AUTOMAATTIKÄYNNISTYS
M 2.1	M 2.1	BOOL	PUMPPU P2 KÄSIKÄYNNISTYS
M 2.2	M 2.2	BOOL	PUMPPU P2 KÄYNNISTYSPYYNTÖ

Kone- ja tuotantotekniikka, kone- ja laiteautomaatio

Juho Perho

Liite 3 / 4 (5)

SIMATIC

Kaukolämpö\S7 Program(1)\Symbols

05/08/2007 19:27:07

Symbol	Address	Data type	Comment
M 2.3	M 2.3	BOOL	PUMPPU P2 SAA KÄYNNISTÄÄ
M 2.4	M 2.4	BOOL	PUMPPU P2 SEIS
M 2.5	M 2.5	BOOL	M-VENTTIILI MV-52 KIINNI
M 2.6	M 2.6	BOOL	
M 2.7	M 2.7	BOOL	
M 3.0	M 3.0	BOOL	PAINEPUMPPU P3 KÄYNTIVALMIS
M 3.1	M 3.1	BOOL	
M 3.2	M 3.2	BOOL	PAINEPUMPPU P3 EI KÄYNNISTY
M 3.3	M 3.3	BOOL	
M 3.4	M 3.4	BOOL	NOLLA "TOISTUVA KÄYNNISTYS"
M 3.5	M 3.5	BOOL	PAINEPUMPPU KÄY PITKÄÄN
M 3.6	M 3.6	BOOL	PAINEPUMPPU TOISTUVA KÄYNNISTYS
M 3.7	M 3.7	BOOL	
M 4.0	M 4.0	BOOL	PAINEPUMPPU P4 KÄYNTIVALMIS
M 4.1	M 4.1	BOOL	
M 4.2	M 4.2	BOOL	PAINEPUMPPU P4 EI KÄYNNISTY
M 4.3	M 4.3	BOOL	
M 4.4	M 4.4	BOOL	
M 4.5	M 4.5	BOOL	
M 4.6	M 4.6	BOOL	
M 4.7	M 4.7	BOOL	
M 5.0	M 5.0	BOOL	
M 5.1	M 5.1	BOOL	
M 5.2	M 5.2	BOOL	
M 5.3	M 5.3	BOOL	
M 5.4	M 5.4	BOOL	
M 5.5	M 5.5	BOOL	
M 5.6	M 5.6	BOOL	
M 5.7	M 5.7	BOOL	
M 6.0	M 6.0	BOOL	MV-52 VENTTIILIN AUKIAJO
M 6.1	M 6.1	BOOL	MV-52 VENTTIILIN KIINNAJO
M 6.2	M 6.2	BOOL	MV-52 VENTTIILIN KIINNAJOAJAN YLITYS
M 6.3	M 6.3	BOOL	MV-52 VENTTIILIN AUKIAJOAJAN YLITYS
M 6.4	M 6.4	BOOL	
M 6.5	M 6.5	BOOL	
M 6.6	M 6.6	BOOL	
M 6.7	M 6.7	BOOL	
M 7.0	M 7.0	BOOL	LLL-RAJA LISÄVESISÄILIÖ 35%
M 7.1	M 7.1	BOOL	LL-RAJA LISÄVESISÄILIÖ 50%
M 7.2	M 7.2	BOOL	L-RAJA LISÄVESISÄILIÖ 70%
M 7.3	M 7.3	BOOL	H-RAJA LISÄVESISÄILIÖ 80%
M 7.4	M 7.4	BOOL	HH-RAJA LISÄVESISÄILIÖ 90%
M 7.5	M 7.5	BOOL	HÄLYTYSRAJA PINTA ALH. 10%
M 7.6	M 7.6	BOOL	HÄLYTYSRAJA PINTA KORKEA 95%
M 7.7	M 7.7	BOOL	
M 8.0	M 8.0	BOOL	PZA - 07.1 KL-PAINE MATALA ENNEN LÄMMÖNS.
M 8.1	M 8.1	BOOL	TZA - 08 KL-VERKON LÄMPÖTILA HYVIN KORKEA
M 8.2	M 8.2	BOOL	LZA - 42 LS-1 LÄMMÖNS. PINTA KORKEA, VIIVE
M 8.3	M 8.3	BOOL	PdA - 04 MUDANEROTTIMEN PAINE-ERO, VIIVE
M 8.4	M 8.4	BOOL	PdA - 32 PATRUUNASUODATTIMEN PAINE-ERO, VIIVE
M 8.5	M 8.5	BOOL	PdA - 33 HARTSINPIDÄTTIMEN PAINE-ERO, VIIVE
M 8.6	M 8.6	BOOL	LZA - 22 LISÄVESISÄILIÖN PINTA MATALA, VIIVE
M 8.7	M 8.7	BOOL	PZ - 5 KL-PUMPPU P1 IMUPAINE MATALA, VIIVE
M 9.0	M 9.0	BOOL	PZ - 6 KL-PUMPPU P2 IMUPAINE MATALA, VIIVE
M 9.1	M 9.1	BOOL	PZ - 27 PAINEPITOPUMPUN IMUPAINE MATALA, VIIVE
M 9.2	M 9.2	BOOL	PZ - 28 KL-PALUUPAINE MATALA, VIIVE
M 9.3	M 9.3	BOOL	TICA - 11 KL-MENOLÄMPÖTILA MATALA, VIIVE
M 9.4	M 9.4	BOOL	TICA - 11 KL-MENOLÄMPÖTILA KORKEA, VIIVE
M 9.5	M 9.5	BOOL	LICA - 41 LS-1 LÄMMÖNS. PINTA MATALA, VIIVE
M 9.6	M 9.6	BOOL	LICA - 41 LS-1 LÄMMÖNS. PINTA KORKEA, VIIVE
M 9.7	M 9.7	BOOL	PdICA - 01 KL-VERKON PAINE-ERO PIENI, VIIVE
PEW 256	PEW 256	WORD	LT-21 LISÄVESISÄILIÖN PINTA

Liite 3 / 5 (5)

SIMATIC

Kaukolämpö\S7 Program(1)\Symbols

05/11/2007 16:09:51

Symbol	Address	Data type	Comment
RE_TRIGR	SFC 43	SFC 43	Retrigger Cycle Time Monitoring
T 21	T 21	TIMER	MV-52 VENTTIILIN AUKIAJON ALOITUSVIIVE
T 22	T 22	TIMER	MV-52 VENTTIILIN KIINNIAJOAJAN VALVONTA
T 23	T 23	TIMER	MV-52 VENTTIILIN AUKIAJOAJAN VALVONTA
T 24	T 24	TIMER	P1 EI KÄYNNISTY, YRITÄ P2:STÄ
T 25	T 25	TIMER	P2 EI KÄYNNISTY, YRITÄ P1:STÄ
T 26	T 26	TIMER	PIKASULKUVENTT. AVAUSVIIVE HÄIRIÖN JÄLKEEN
T 27	T 27	TIMER	MATALAN KL-PAINEEN VALVONTA-AIKA
T 28	T 28	TIMER	P1 MATALAN IMUPAINEEN VALVONTA-AIKA
T 29	T 29	TIMER	P3, P4 PAINEPUMPPU KÄY PITKÄÄN VAHTI
T 30	T 30	TIMER	P3, P4 TOISTUVAN KÄYNNISTYKSEN VALVONTA
T 31	T 31	TIMER	PZ - 28 KL-PALUUP. MATALA POISTUMISVIIVE
T 32	T 32	TIMER	PZ - 27 IMUPAINE MATALA POISTUMISVIIVE
T 34	T 34	TIMER	PA - 28L HÄLYTYKSEN VIIVE
T 35	T 35	TIMER	PZA - 05 HÄLYTYKSEN VIIVE
T 36	T 36	TIMER	PZA - 06 HÄLYTYKSEN VIIVE
T 37	T 37	TIMER	PZA - 27 HÄLYTYKSEN VIIVE
T 38	T 38	TIMER	TZA - 08 HÄLYTYKSEN VIIVE