

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

Tutkintotyö

Pirkko Anttalainen

VAIHTOSUUNTAAJAMODUULIEN KOESTUKSEN AUTOMATISOINTI

Työn valvoja
Työn teettäjä
Tampere 2006

DI Mikko Numminen
ABB Oy, Service, ohjaajana Kari Kyllönen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikka

Automaatiotekniikka

Anttalainen, Pirkko Vaihtosuuntaajamoduulien koestuksen automatisointi

Tutkintotyö 33 sivua + 90 liitesivua

Työn valvoja DI Mikko Numminen

Työn teettäjä ABB Oy, Service, ohjaajana Kari Kyllönen

Maaliskuu 2006

Hakusanat taajuusmuuttaja, vaihtosuuntaaja, sovellusohjain, ohjauspaneeli

TIIVISTELMÄ

ABB Oy:n valmistamat ACS 600 MultiDrive -vaihtosuuntaajamoduulit koestetaan ennen asiakkaalle toimitusta. Koestusajo kestää neljä tuntia ja sen aikana suoritettujen asetuservojen ja kuormituksen muutokset on tähän asti suoritettu manuaalisesti.

Tarkoituksena on ollut suunnitella ja toteuttaa laitteisto ja ohjelmat, joiden avulla käyttöjen koestusajo tapahtuu automaattisesti ohjelmoidun sekvenssin mukaisesti. Koestusajo on pitkäkestoinen. Koestuksen automatisointi tiettyä sykliä noudattavaksi takaa kaikille moduuleille yhtäläisen koestuksen ja vähentää manuaalisia työvaiheita.

Järjestelmä on laadittu ABB Oy, Servicen omilla ohjelmistoilla ja valmiin laitteiston pohjalta. Koestuslaitteisto käsittää ACS 600 -taajuusmuuttajan, FCB-ohjelmointityökalulla (Function Chart Builder) ohjelmoitavan APC2-sovellusohjaimen, AOS Tool -ohjelmointityökalulla ohjelmoitavan AOS-paneelin, DriveWindow -käyttöönotto- ja ylläpitotyökalun sekä kaksi oikosulkumoottoria.

Moottorit on kytketty samalle akselille. Toista pyöritetään koestettavalla vaihtosuuntaajalla nopeusohjeella ja toinen toimii jarrugeneraattorina taajuusmuuttajan momenttiohjeella. Ohjaukset tapahtuvat sovellusohjaimelle ohjelmoidun sekvenssin mukaan. Sekvenssi käynnistetään paneelilta ja tilatietoja voidaan seurata DriveWindow'n avulla tietokoneen näytöltä.

Automatisoitua koestusjärjestelmää voidaan myöhemmin laajentaa kattamaan myös koestamon muiden moduulien ja moottorien käyttöä koestuksessa.

TAMPERE POLYTECHNIC

Electrical Engineering

Automation Engineering

Anttalainen, Pirkko

Engineering Thesis

Thesis Supervisor

Commissioning Company

March 2006

Keywords

Automatisation of inverter module testing

33 pages, 90 appendices

Mikko Numminen (M.Sc.)

ABB Oy, Service. Supervisor: Kari Kyllönen

frequency converter, inverter, application controller,
control panel

ABSTRACT

ACS 600 MultiDrive inverter modules made by ABB are tested before delivering to customers. Testing takes four hours and changes of control values during the test have been controlled manually. The purpose of this thesis has been to create a system with which the testing of modules happens automatically by a programmed sequence. Automating the testing to follow a certain sequence guarantees a similar testing to all modules and reduces manual stages of operation. The system is made with ABB's programs and on equipment already existing on the test site. The test set consists of ACS 600 frequency converter, APC2 application controller programmed with FCB programming tool, AOS control panel programmed with AOS Tool programming tool, commissioning and maintenance tool DriveWindow and two short circuit motors. Motors are connected to the same axis. One of the motors is driven with a speed reference of the inverter module which is to be tested. The other motor serves as a braking generator with a torque reference of a frequency converter. The control signals come from the sequence programmed on the application controller. The sequence is started on the control panel and status signals can be monitored on PC with DriveWindow. In the future the automated testing system can be expanded to cover the use of other motors and modules of the test site.

ALKUSANAT

Tämä tutkintotyö on tehty ABB Oy Servicelle Nokialla. Kiitän yksikönpäällikkö Harri Ketoluotoa työn mahdollistamisesta ja huoltopäällikkö Kari Kyllöstä mielenkiintoisesta ja haastavasta aiheesta. Kiitos myös Hannu Pohjoselle ja muille työn käytännön ongelmissa avustaneille.

Nokialla 23.3.2006 Pirkko Anttalainen

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLTÖ	5
SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 TAUSTATIEDOT	7
2.1 Yrityksen esittely	7
2.2 Taajuusmuuttajan rakenne ja toiminta lyhyesti	8
2.3 ACS 600 MultiDrive -vaihtosuuntaaja	9
3 KOESTUSJÄRJESTELYT	11
3.1 Koestamon laitteisto	11
3.2 Vanha koestusjärjestely	12
3.3 Uusi koestusjärjestely	13
3.4 Rajaukset	14
3.5 Sekvenssi	15
4 TYÖN KUVAUS	16
4.1 Sovellusohjain APC2	16
4.1.1 FCB-sovelluksen rakenne	17
4.1.2 FCB-sovelluksen toiminta	19
4.2 Käyttäjäliittymä AOS-ohjauspaneeli	24
4.2.1 PDL-sovelluksen rakenne	24
4.2.2 PDL-sovelluksen toiminta	27
5 TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	29
5.1 Testaus	29
5.2 Käyttöönotto	31
6 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	33

LIITTEET

- 1 FCB-sovellus
- 2 PDL-sovellus
- 3 Tietoliikennekaavio
- 4 DriveWindow'n piirrokset

SANASTO

ACS 600	ABB:n taajuusmuuttajatuoteperhe
ACS 600 MultiDrive	ACS 600 -sarjan linjakäyttö
ACS 600 SingleDrive	ACS 600 -sarjan erilliskäyttö
AMPL	ABB MasterPiece Programming Language, FCB:n ohjelmointikieli
AOS-paneeli	Advanced Operator Station, ohjelmitava ohjauspaneeli
AOS Tool	Ohjelmointityökalu AOS-paneelin ohjelmointiin
APC2	Application Controller, ohjelmitava sovellusohjain
DB	DataBase, FCB-ohjelman osa, joka sisältää mm. tiedonsiirtomäärittelyt
DDC	Digital Drive Controller, digitaalinen käytönohjain
DDCS	Distributed Drives Communication System, optinen väylä
DriveWindow	Käyttöönotto- ja ylläpitotyökalu mm. käyttöjen monitorointiin
DTC	Direct Torque Control, suora momentinsäätö
FCB	Function Chart Builder, ohjelmointityökalu APC2:n ohjelmointiin
PDL	Panel Description Language, AOS-paneelissa käytettävä ohjelmointikieli
TSU	Thyristor Supply Unit, tyristorisyöttöyksikkö

1 JOHDANTO

Tämän insinööriyön tarkoituksena on ollut suunnitella ja toteuttaa ACS 600 -vaihtosuuntaajamoduulien automaattista koestusta varten laitteisto ja sovellukset ABB Oy Servicen koestamoon. Koestuksesta vastaava henkilö on tähän asti syöttänyt koestuksen aikana tehtävät asetusarvojen muutokset taajuusmuuttajille. Moduulien koestusajot ovat näin ohjattuina saattaneet poiketa toisistaan. Koestusajo on pitkäkestoinen ja asetusarvojen muutosten edellyttäessä ihmisen läsnäoloa on suuri osa koestusajosta toisinaan tapahtunut muuttumattomilla asetusarvoilla. Koestuksen automatisointi takaa samanlaisen koestuksen kaikille moduuleille ja vähentää manuaalisia työvaiheita. Järjestelmä on laadittu koestamon laitteiston pohjalta ABB:n ohjelmistoilla.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Yrityksen esittely /1/

ABB on sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, joka tuottaa sähkö- ja automaatiotuotteita, järjestelmiä ja palveluita teollisuuteen ja energiayhtiöille. ABB toimii yli 100 maassa ja työllistää noin 100 000 henkilöä.

ABB on taajuusmuuttajatekniikalla toteutettujen vaihtovirtakäyttöjen markkina-johtaja, ja maailman suurin vaihtovirtakäyttöjen tehdas on Helsingissä. Monet taajuusmuuttajan komponenteista tehdään alihankintana, mutta ABB:n omat tehtaat vastaavat vaihtovirtakäyttöjen kokoonpanosta, testaamisesta ja toimittamisesta asiakkaille. Valmiit tuotteet läpikäyvät testausjakson, jossa tarkistetaan laitteen kokoonpano, turvallisuus ja toiminta sekä varmistetaan, että kaikki komponentit toimivat oikein myös vaativissa sovelluksissa.

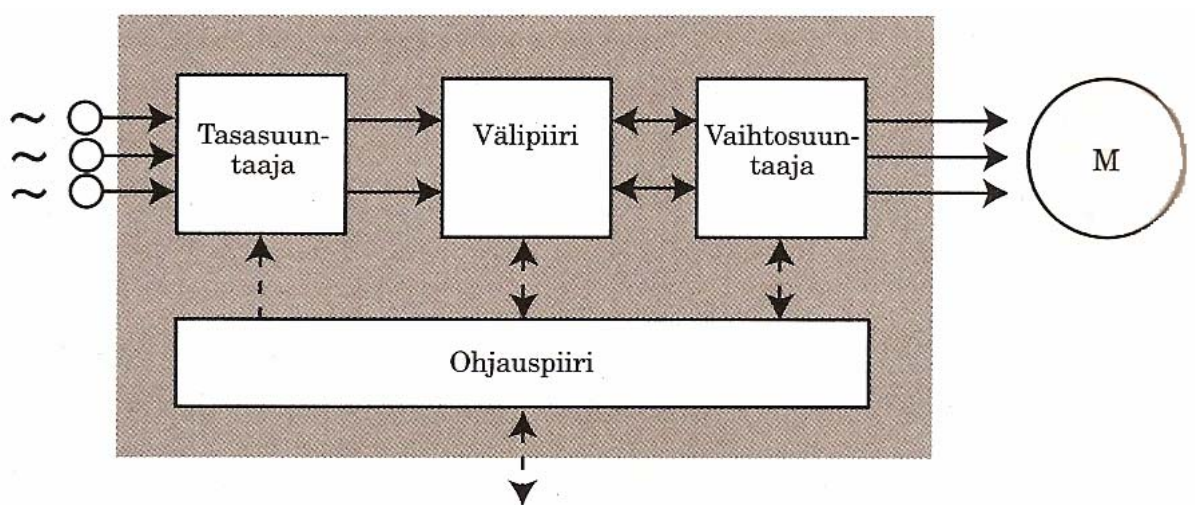
ABB Oy, Service toimittaa ja kehittää sopimuskumppaniensa tuotantotehokkuuden parantamiseen liittyviä ratkaisuja ja palveluita. Service huolehtii siitä, että laitteet pysyvät kunnossa. ABB:llä on pelkästään taajuusmuuttajiin erikoistunut taajuusmuuttajaylläpito.

2.2 Taajuusmuuttajan rakenne ja toiminta lyhyesti /6, 7/

Taajuusmuuttaja on elektroninen laite, jolla voidaan muuttaa portaattomasti kolmivaiheisten vaihtovirtamoottorien pyörimisnopeutta ja vääntömomenttia. Taajuusmuuttaja muuttaa syöttävän verkon kiinteää jännitettä ja taajuutta muuttuviin arvoihin.

Välipiirillinen taajuusmuuttaja on yleisin taajuusmuuttajatyyppejä. Siinä on neljä pääosaa (kuva 2.1):

- Tasasuuntaaja muuttaa syöttöverkon vaihtojännitteen tasajännitteeksi.
- Välipiirissä tasasuuntaajan antama sykkivä tasajännite suodatetaan LC-alipäästösuodattimella tai muutetaan tasavirraksi tasoituskuristimella.
- Vaihtosuuntaaja muodostaa välipiirin tasajännitteestä tai -virrasta halutun taajuuden vaihtojännitteen tai -virran.
- Ohjausyksikkö huolehtii taajuusmuuttajan tarkoituksenmukaisesta toiminnasta.

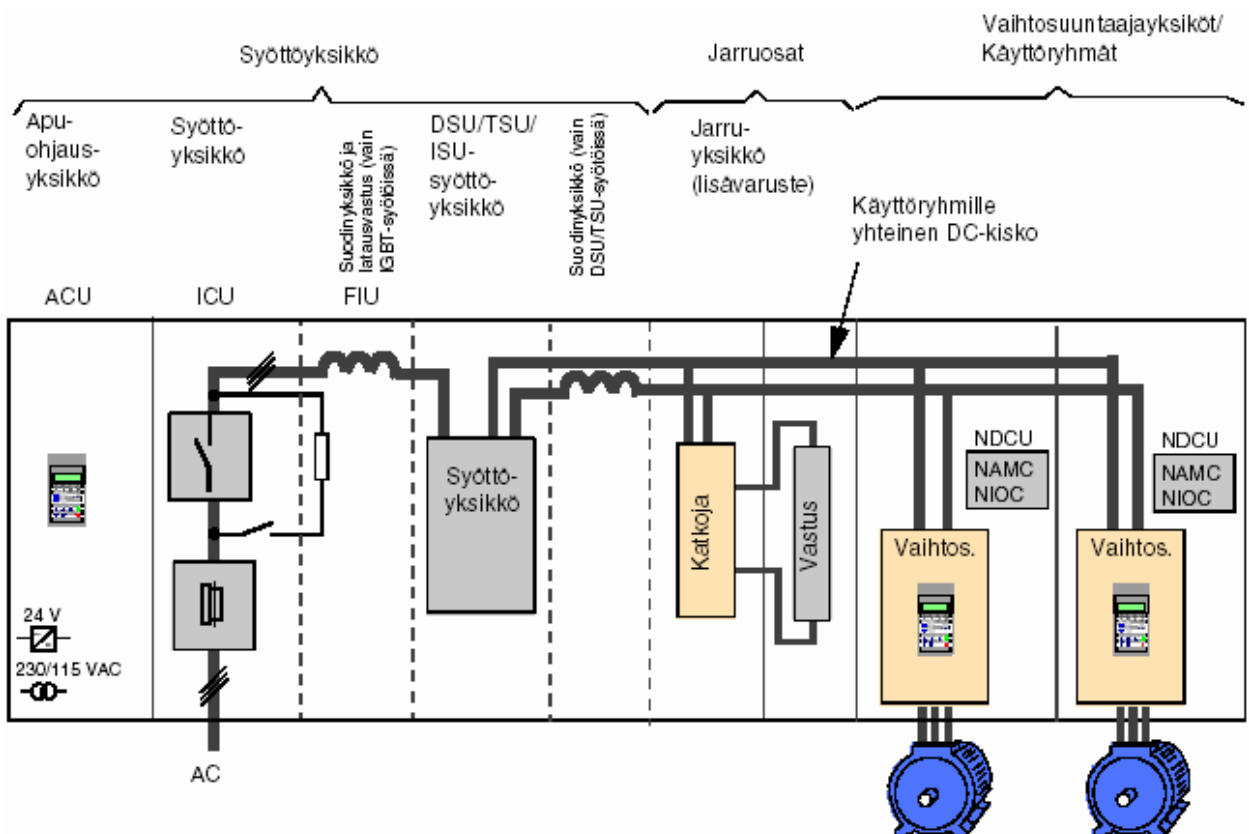


Kuva 2.1 Taajuusmuuttajan periaatekuva /7/

2.3 ACS 600 MultiDrive -vaihtosuuntaaja /2, 3/

ACS 600 on ABB:n tuoteperhe, johon kuuluu laaja valikoima erillis- ja linjakäyttöön tarkoitettuja tuotteita ja ohjelmistoja. ACS 600 MultiDrive -taajuusmuuttaja on moduulirakenteinen linjakäyttö.


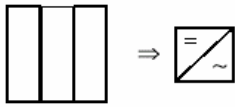
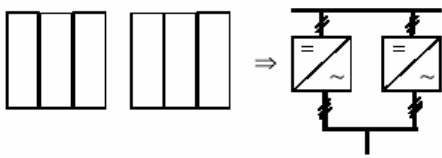
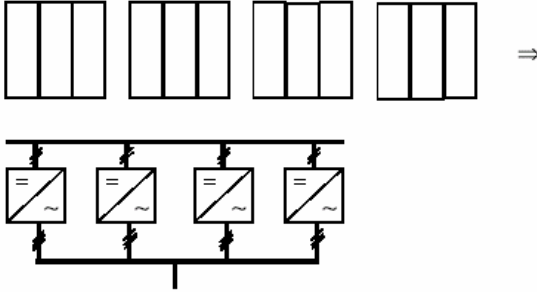
ACS 600 -taajuusmuuttajassa syöttöyksikkö eli tasasuuntaaja voi olla diodi-, tyristori- tai IGBT-syöttöyksikkö. Tyristori- ja IGBT-syöttöyksiköt toimivat kaksisuuntaisesti eli voivat tarvittaessa muuttaa välipiirin tasajännitettä verkon vaihtojännitteeksi. ACS 600:ssa on yksi tai useampia vaihtosuuntaajayksiköitä eli vaihtosuuntaajia. Yksi vaihtosuuntaaja ohjaa yleensä yhtä moottoria. Kuvassa 2.2 vaihtosuuntaajia on kaksi. Välipiirin tasajännitepiiri on vaihtosuuntaajille yhteinen.



Kuva 2.2 ACS 600 -taajuusmuuttajan perusrakenne /3/

Vaihtosuuntaajat koostuvat vaihtosuuntaajamoduuleista (kuva 2.3). Vaihtosuuntaajan voi muodostaa yksittäinen vaihtosuuntaajamoduuli tai kolmesta vaihtosuuntaajamoduulista (=vaihemoduulit) koostuva vaihemoduulilohko.

Kytkemällä kaksi tai neljä vaihemoduulilohkoa rinnakkain saadaan vielä tehokkaampi vaihtosuuntaaja.

Runkokokoo	Vaihtosuuntaajassa (ACN 634 xxxx) on
R2i...R9i	yksi vaihtosuuntaajamoduuli 
R10i...R12i	kolme vaihemoduulia (ACN 644 xxxx) = yksi vaihtosuuntaaja 
2 x R11i, 2 x R12i	kaksi kertaa kolme vaihemoduulia (ACN 644 xxxx) = kaksi vaihemoduulilohkoa => yksi vaihtosuuntaaja 
4 x R11i, 4 x R12i	neljä kertaa kolme vaihemoduulia (ACN 644 xxxx) = neljä vaihemoduulilohkoa => yksi vaihtosuuntaaja 

Kuva 2.3 Eri kokoisten vaihtosuuntaajien moduulirakenne /3/

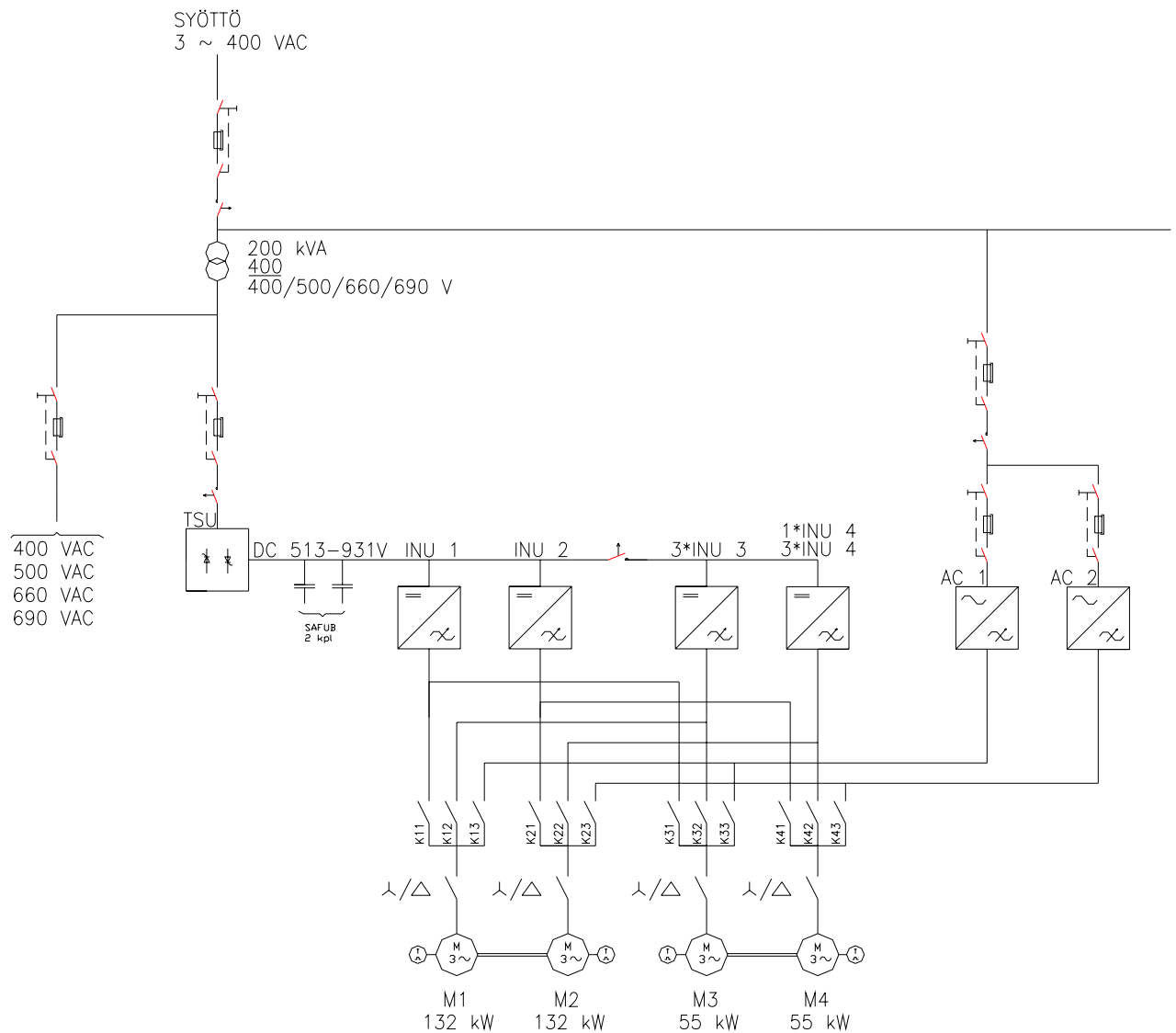
ACS 600 -taajuusmuuttajassa on ns. suora momentinsäätö (Direct Torque Control, lyh. DTC), joka mahdollistaa hyvin tarkan ohjauksen. DTC:llä voidaan käyttää nopeus- tai momenttiohjetta. DTC:n sijaan voidaan käyttää myös skalaarisäätöä, jolloin käytetään taajuusohjetta, mutta tällöin ohjaus ei ole yhtä tarkkaa.

Uudet vaihtosuuntaajamoduulit koestetaan ennen asiakkaalle toimittamista Servicen koestamossa. Koestusajo kestää neljä tuntia ja sen aikana taajuusmuuttajalla ohjataan oikosulkumoottoria eri taajuuksilla sekä ilman kuormaa että toisella oikosulkumoottorilla kuormitettuna.

3 KOESTUSJÄRJESTELYT

3.1 Koestamon laitteisto

Koestamon peruslaitteisto näkyy kuvassa 3.1. Muuntaja muuntaa verkon syöttöjännitteen arvoon 690 VAC. Tylistorisyöttöyksikkö (Thyristor Supply Unit, lyh. TSU) muuttaa vaihtojännitteen halutuksi tasajännitteeksi (513 - 931 VDC) ja pystyy myös jarruttamaan verkkoon eli syöttämään välipiirin tasajännitettä vaihtosähköverkkoon, kun taajuusmuuttajan ohjaama moottori toimii generaattorisuunnassa.



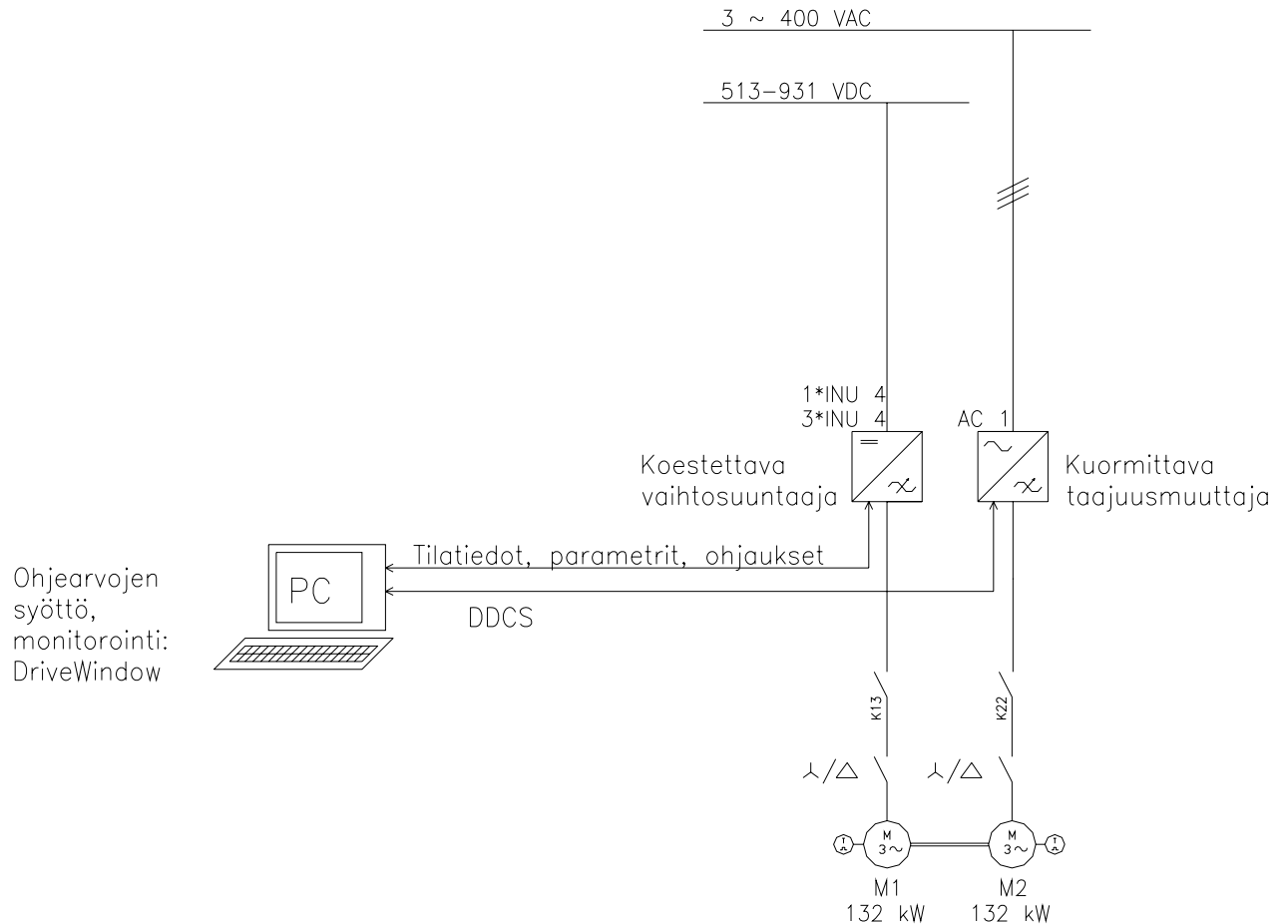
Kuva 3.1 Koestamon taajuusmuuttajat

Koestamossa on paikat kahdeksalle tasajännitekiskoon kytkettävälle vaihtosuuntaajamoduulille. Näistä osaa voidaan käyttää myös osana vaihtosuuntaajaa, jossa on useampia moduuleja. Kaksi 55 kW:n oikosulkumoottoria on kytketty keskenään yhteiselle akselille, samoin kuin kaksi 132 kW:n oikosulkumoottoria. Koestukseen valitaan moottoripareista teholtaan sopivampi. Koestuksessa toista moottoria pyöritetään koestettavalla vaihtosuuntaajalla nopeusohjetta käyttäen. Toinen moottori toimii kuormittavana jarrugeneraattorina ja sitä ohjataan taajuusmuuttajan momenttiohjeella. Kuormittavan moottorin pyörittämiseen käytetään jompaakumpaa kolmivaiheiseen verkkovirtaan (3 ~ 400 VAC) kytketyistä taajuusmuuttajista.

Koestamon tietokone on kytketty taajuusmuuttajiin optisella väylällä (DDCS). Tietokoneella on käyttöönotto- ja ylläpitotyökalu DriveWindow, jonka avulla taajuusmuuttajien ohjearvoja ja parametrejä voidaan muuttaa ja tilatietoja seurata.

3.2 Vanha koestusjärjestely

Taajuuden ja kuormituksen ohjaukset on tähän asti suoritettu manuaalisesti muuttamalla asetusarvoja DriveWindow-tietokoneohjelmassa, joka on välittänyt arvot suoraan taajuusmuuttajille (kuva 3.2). Näin koestettuna asetusarvojen muutokset ovat edellyttäneet koestuksesta huolehtivan henkilön läsnäoloa ja käytännössä suuri osa koestuksesta on ollut tasaista ajoa tasaisella kuormalla. Ajon ollessa riippuvainen koestajan suorittamista muutoksista ovat eri moduulien koestusajot poikenneet toisistaan.



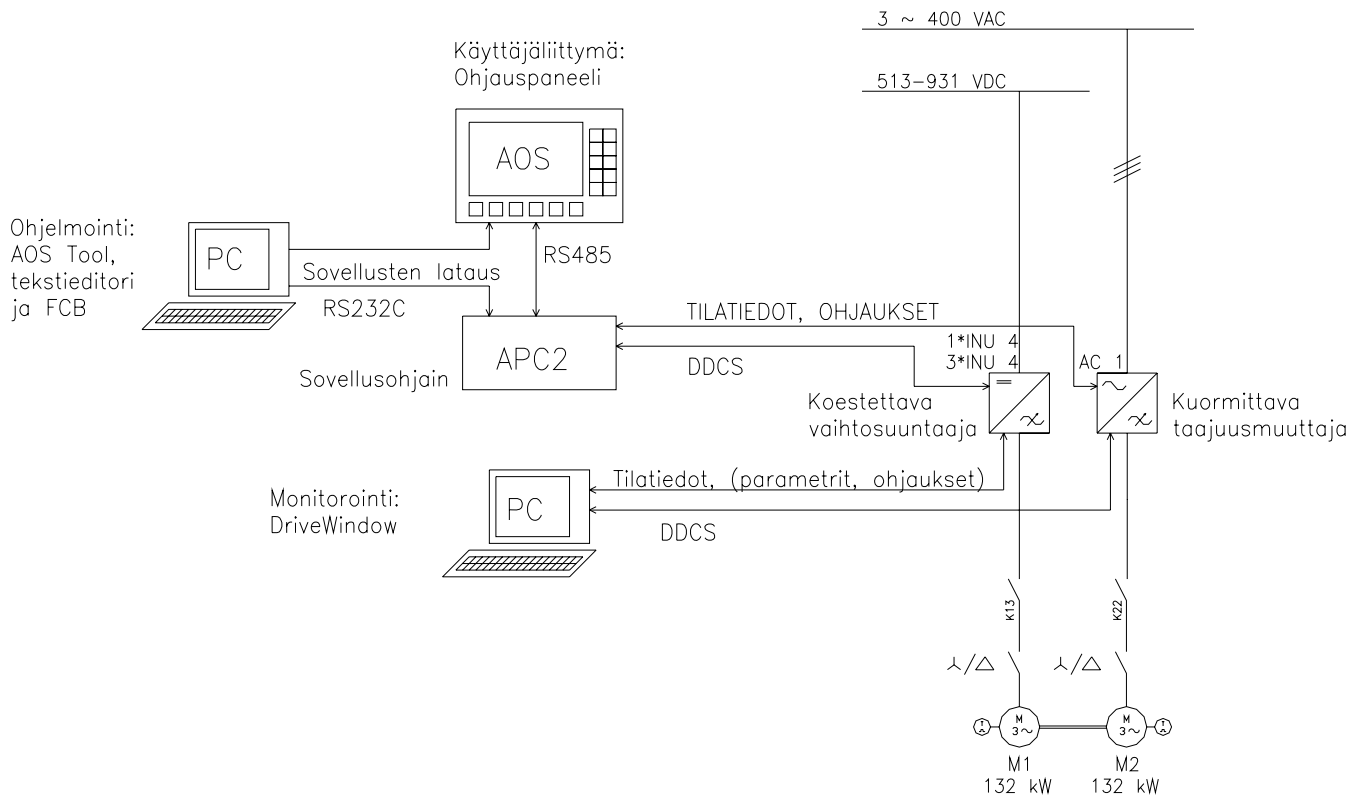
Kuva 3.2 Vanha koestuslaitteisto

3.3 Uusi koestusjärjestely

Taajuusmuuttajat kytketään optisella kuidulla (DDCS) optisen liitäntäkortin kautta APC2-sovellusohjaimen (Application Controller), johon on ladattu FCB-ohjelmointityökalulla (Function Chart Builder) ohjelmoitu sekvenssi. Sovellusohjain lukee taajuusmuuttajien tilatiedot ja tarvittavat parametrit. Niiden perusteella se laskee taajuusmuuttajille sekvenssin mukaan lähetettävät ohjearvot.

Sekvenssin käynnistys ja muut sekvenssin aikana tarvittavat ohjaukset annetaan sovellusohjaimelle käyttäjäliittymänä toimivalta AOS-ohjauspaneelilta (Advanced Operator Station), johon on ladattu AOS Tool -ohjelmointityökalulla ohjelmoitu sovellus. Sovellusohjaimelta puolestaan välittyy taajuusmuuttajien tilatietoja paneelin näytölle. Varsinainen monitorointi tapahtuu kuitenkin DriveWindow-ohjelmalla kuten ennenkin. DriveWindow näyttää koestuksen aikana haluttuja ohjaus- ja oloarvoja graafisesti reaaliaikaisina. Tulokset saadaan talletettua ja

halutut tiedot tulostettua. DriveWindow'n avulla voidaan myös paikallistaa mahdollisia vikoja sekä tarvittaessa ohjata taajuusmuuttajia suoraan, tosin automaattisen ajon aikana tähän ei pitäisi olla tarvetta. Uusi koestusjärjestely näkyy kuvassa 3.3.



Kuva 3.3 Koestuslaitteisto automatisoitua koestusta varten

Taajuusmuuttajasta voidaan käyttää nimitystä käyttö. Koestuksen kuvauksessa käyttö 1 on koestettavan vaihtosuuntaajamoduulin sisältävä taajuusmuuttaja ja käyttö 2 on kuormittava taajuusmuuttaja.

3.4 Rajaukset

ACS 600 -taajuusmuuttajassa voi olla useita vaihtosuuntaajamoduuleja ja koestamossa on mahdollista koestaa useita moduuleja samanaikaisesti. Koestamossa on kaksi eritehoista moottoriparia ja erilaisia ohjausjärjestelmiä. Erilaisia koestettavia moduuleita varten voidaan käyttää monia erilaisia kytkentöjä, mutta tässä työssä on keskitytty automatisoimaan yhden vaihtosuuntaajamoduulin koestus kytkennöillä, jotka yleisimmissä tapauksissa ovat riittävät. Kuormittavaa

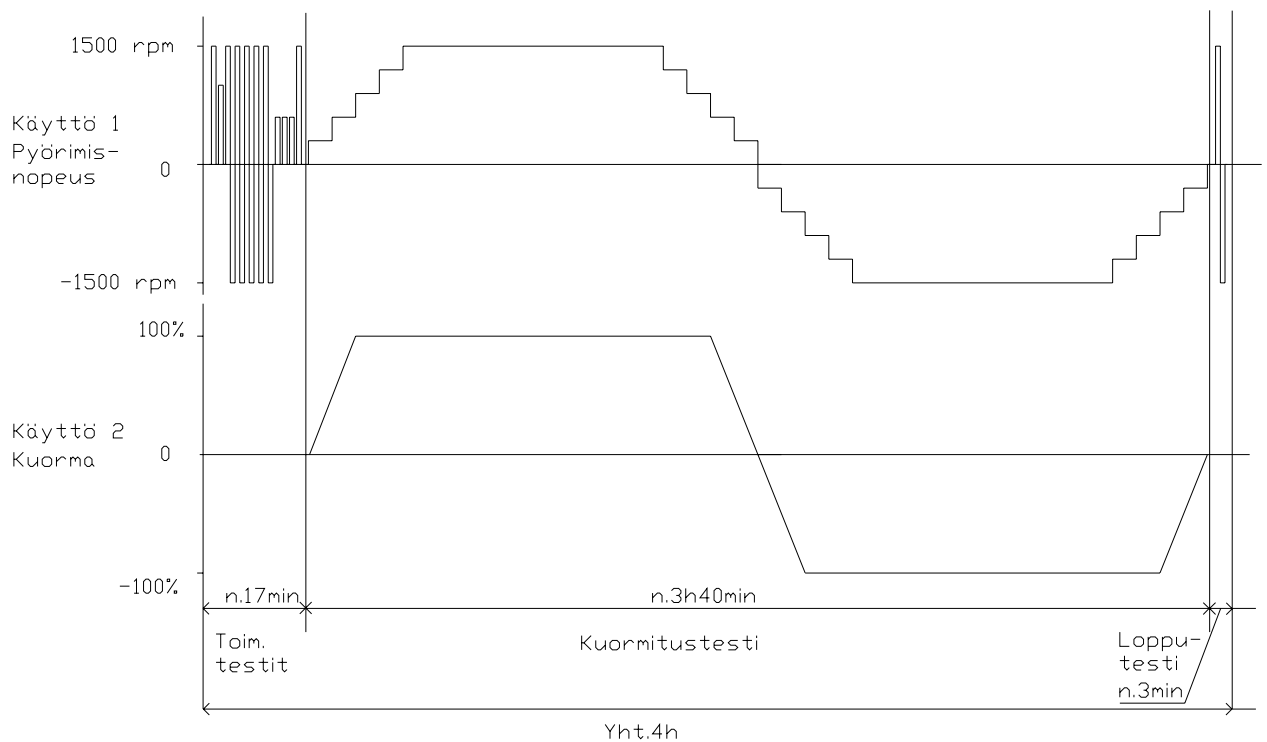
moottoria ohjaa ACS 600 -taajuusmuuttaja ja käytössä on vain yksi moottoripari (132 kW).

Eri moduulien samanaikaiset koestukset sekä muut taajuusmuuttajamallit ja ohjausvaihtoehdot on rajattu työn ulkopuolelle. Joitakin toimintoja, kuten ylivirtalaukaisua ja erovirtamittauksia ei voida koestamon resurssein testata, joten ne on jätetty sekvenssistä pois.

Manuaalisiksi työvaiheiksi jäävät edelleen koestettavan taajuusmuuttajamoduulin kytkeminen, koestussyklin käynnistäminen sekä jännite- ja eristysvastuskoe.

3.5 Sekvenssi

Kattavan koestuksen aikaansaamiseksi nelituntiseen koestussekvenssiin sisällytetään toiminnallisia testejä, kuormitustesti ja lopputesti. Sekvenssin kulku on esitetty kuvassa 3.4.



Kuva 3.4 Koestussekvenssi: toiminnalliset testit, kuormitustesti ja lopputesti

Toiminnallisissa testeissä tarkistetaan taajuusmuuttajan

- käynnistyksen ja pysäytyksen toiminta
- tyhjäkäyntivirran suuruus
- toiminta suunnanvaihtoissa
- ylijännitelaukaisun toiminta.

Kuormitustestissä taajuusmuuttajan taajuutta nostetaan portaittain nimellistaajuuteen ja samanaikaisesti suurennetaan kuorma portaitta maksimiarvoonsa. Näillä arvoilla ajoa jatketaan 70 minuutin ajan, minkä jälkeen taajuus lasketaan portaittain noltaan ja samanaikaisesti pienennetään kuorma portaitta noltaan, minkä jälkeen samat ohjaukset tehdään negatiiviseen suuntaan. Kuormitustesti kestää kaikkiaan n. 3 h 40 min. Haluttaessa koko koestus voidaan ajaa myös ilman kuormitusta.

Lopputestissä taajuus käytetään vielä positiivisessa ja negatiivisessa nimellisarvossaan ilman kuormitusta. Tämän jälkeen myös käyttö 1 pysähtyy ja koestus on valmis. Sekvenssin ohjaukset käydään läpi tarkemmin luvussa 4.

4 TYÖN KUVAUS

4.1 Sovellusohjain APC2

APC2 on ohjelmoitava ohjainkortti sähkömoottorikäyttöille. Sillä voidaan ohjata enimmillään neljää digitaalista käytönohjainta, joiden kanssa se kommunikoi optisen kuidun välityksellä. AMPL-kielinen sovellus ohjelmoidaan *Advabuid for Windows* -ympäristöön kuuluvalla FCB:llä, joka on graafinen, lohkopohjainen työkalu. APC2 on ohjelmoitavissa sekä *on line* että *off line* -tilassa, joten sovellusta voidaan muuttaa myös sen ollessa käynnissä. /5/

4.1.1 FCB-sovelluksen rakenne

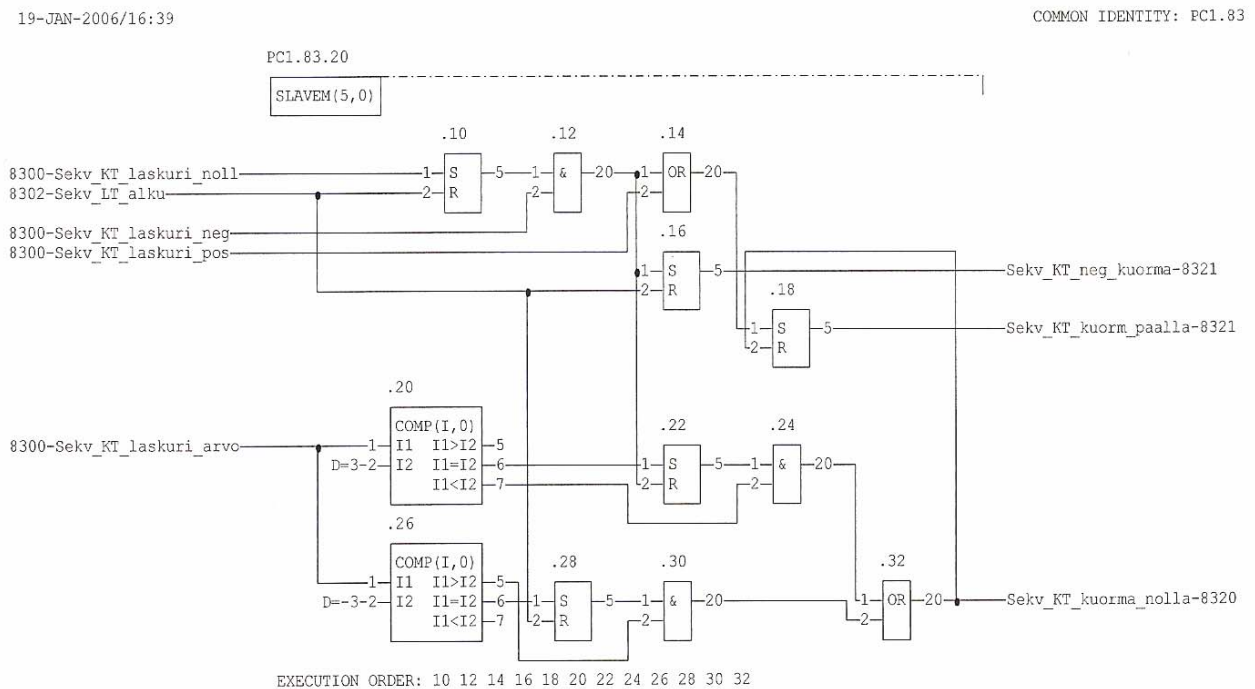
Sovelluksessa on konfigurointiosa ja ohjelmaosa. Konfigurointiosa määrittelee fyysisen laitteiston käyttöä, kuten I/O-asetuksia ja muuta tiedonsiirtoa. Ohjelmaosa määrittelee, kuinka käyttäjä ohjataan prosessin vaatimusten mukaan.

Konfigurointiosa (DataBase-osa, lyh. DB, liite 1, s. 1)

DB-osassa on DB-elementtejä, joissa määritellään eri laitteiden osoitteet ja tiedonsiirtoprotokollat. Esimerkiksi eri käyttötyypeille ja paneelille täytyy olla omat lohkonsa. ACS00-lohko määrittelee mm. ACS-käyttöjen numerot ja tyypit ja PAN00 paneelin tiedonsiirron. Järjestelmä määrittelee monet DB-elementtien parametreista automaattisesti.

Ohjelmaosa (liite 1, s. 2 - 62)

Koko sovelluksen suorittamista hallitsee PCPGM-lohko, jonka alla olevat MASTER-lohkot määrittelevät sovelluksen eri osien suorittamisen. FUNCMLohkoja on käytetty sovelluksen jäsentelyyn ja SLAVEM-lohkoissa on varsinainen suoritettava ohjelma, joka koostuu yleisistä toimilohkoista, kuten loogisista operaatioista, ajastimista, laskureista ja tiedonsiirtolohkoista (kuva 4.1). ACSRX, ACSPR ja ACSPW hoitavat tiedonsiirtoa sovellusohjaimen ja käyttöjen välillä, PANREC ja PANTRA sovellusohjaimen ja paneelin välillä. Kussakin SLAVEM-lohkossa oleva sovelluksen osa suoritetaan kyseistä SLAVEM-lohkoa vastaavassa MASTER-lohkossa määritellyllä kierrosajalla. Loogiset kokonaisuudet on sovelluksessa pyritty paitsi ryhmittelemään omiin SLAVEM-lohkoihinsa, myös jakamaan omille, nimetyille sivuilleen. Sivulta toiselle kytkeytyvät ja muuten oleelliset muuttujat on nimetty.



Kuva 4.1 Toimilohkojen kytkentöjä FCB:n ohjelmaosassa

Sekvenssin haluttiin olevan keskeytettävissä niin, että sitä voitaisiin tarvittaessa jatkaa samasta kohdasta pysäytyksen jälkeen. Keskeytys toteutettiin keskeyttämällä yhden MASTER-lohkon ohjaaman ohjelman osan toiminta kokonaan. Sekvenssin resetointi suoritettiin vastaavasti resetoimalla kyseinen MASTER.

Varsinainen sekvenssiä ohjaava sovelluksen osa tehtiin yhden (5.) MASTER-lohkon alle ja sekvenssin keskeytys toteutettiin siten, että keskeytyskäskestä kyseisen MASTERin alaisten SLAVEM-lohkojen suoritus keskeytettiin kokonaan, jolloin kaikki sen sovelluksen osan arvot pysyivät muuttumattomina. Jatkamiskäskestä kyseisen sovelluksen osan suoritusta jatkettiin taas normaalisti. Tiedonsiirtolohkoja ei voinut keskeytettävässä ohjelman osassa olla, koska se olisi aiheuttanut vikatilanteen tiedonsiirrossa, joten tiedonsiirtolohkot pidettiin jatkuvasuoritteisissa sovelluksen osassa.

Koko sekvenssin kuittaus toteutettiin myös kuittaamalla koko sekvenssiä hallitseva MASTER, jolloin kaikkien sen alla olevien lohkojen arvot nollaantuivat oletusarvoihinsa. Muutamat lohkot tarvitsivat lisäkuittauksen tai viiveen.

Ohjelman osan keskeytys ja resetointi em. tavalla MASTER-lohkon avulla ei liene yleinen tapa, mutta sen kokeilemiseen saatiin lupa ja se tuntui toimivan. Ratkaisu todennäköisesti yksinkertaisti sovelluksen sekvenssiosuuden rakennetta, koska kyseisen osan monien ajastimien erillinen hallinta olisi keskeytystilanteessa vaatinut selvästi enemmän lisäkytkentöjä.

Muuttujien arvoja voitiin seurata FCB:llä sovelluksen ollessa käynnissä APC:llä. Muutoksia voitiin ladata myös *on line* -tilassa sovelluksen käydessä.

4.1.2 FCB-sovelluksen toiminta

Tiedonsiirto

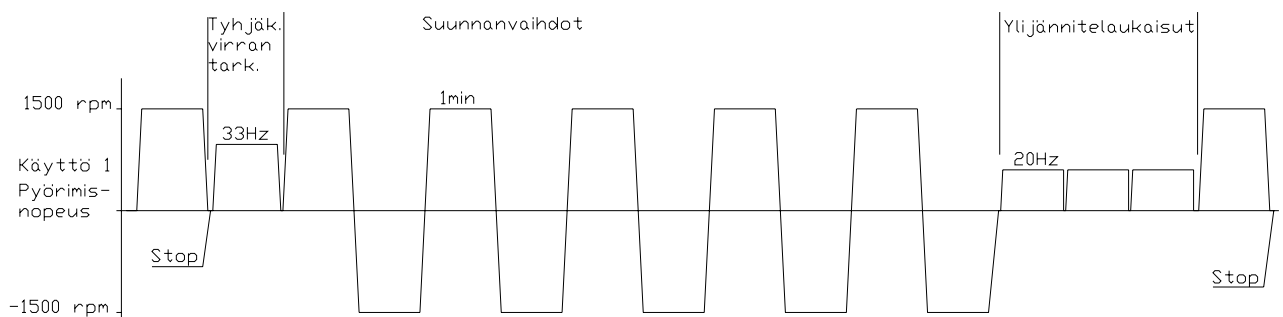
Sovellus lukee arvoja AOS-paneelilta PANREC-lohkolla ja molemmilta käytöiltä ACSRX-lohkoilla. ACSRX-lohkoissa on määritelty käyttöjen tunnukset. Paneelilta tulevia tietoja ovat painikkeiden painamisesta seuraavat viestit: käynnistys, kuittaus, ohjelmistojen valinta, kuormitusprosentin vaihto, ohjeen lisäys ja vähennys, nopea asettelu ja enter. Molemmilta käytöiltä luetaan päätilasana, vikasana 1 ja hälytyssana 1. ACSRX-lohkot ovat kaksisuuntaisia, eli niillä välitetään tietoa myös käytöille. Käyttöjen tärkeimmät ohjaukset välitetään pääohjaussanan avulla, lisäksi käytölle 1 lähetetään nopeusohje ja käytölle 2 momenttiohje. ACSPR-lohkolla luetaan parametreja käytöltä ja ACSPW-lohkolla kirjoitetaan uusia parametreja käytölle. Niiden käyttö on selitetty myöhemmin. PANTRA-lohkolla välitetään paneelille arvoja: käyttöjen asetusarvot, oloarvot, tilatiedot, vika- ja hälytyssanat, sekvenssin vaihe, tila ja aika.

Testaus- ja käyttöönottovaiheessa sovellusta käytettiin sekä MultiDrive- että SingleDrive-ohjelmistoilla. Parametrien numerot poikkeavat näissä ohjelmistoissa toisistaan, joten testauksen helpottamiseksi paneeliin tehtiin ohjelmistonvalintapainikkeet. Käytännössä ohjelmiston vaihto paneelilta vaikuttaa tässä sovelluksessa vain siihen, kumman ohjelmiston parametrinumeroita sovellus käyttää. Käyttöjen tyypit täytyy kuitenkin muuttaa erikseen FCB:n DB-osassa.

Tiedonsiirtokaavio liitteessä 3 kuvaa tietoliikennettä ohjauspaneelin, sovellusohjaimen ja käyttöjen välillä. Siitä näkyvät sekä sovellusohjaimen tiedonsiirtolohkojen ja AOS-paneelin sarjaliikennemäärittelyjen vastaavuudet että sovellusohjaimen ja käyttöjen välisen tiedonsiirron muuttujat.

Toiminnalliset testit

Kun AOS-paneelilta tulee käynnistyskäsky, sekvenssi käynnistyy ja toiminnalliset testit alkavat perustestillä (kuva 4.2). Koestettavan käytön 1 nopeusohjeeksi asettuu nimellisarvoinen 1 500 rpm, joka välitetään tiedonsiirtolohkolle ramppilohkon kautta. Kaikki nopeusohjeen muutokset ylijännitetestausta lukuun ottamatta tehdään rampilla, jolla nopeus muuttuu nolasta täyteen 1 500 rpm:n nopeuteen n. viidessä sekunnissa. Ajastin pitää arvon yllä minuutin ajan, minkä jälkeen ohje palaa vastaavalla rampilla nolaaan ja pääohjaussana kytkee käytön pois. Käyttö 2 ei ole toiminnassa toiminnallisissa testeissä.



Kuva 4.2 Toiminnalliset testit

Pääohjaussana kytkee käytön takaisin toimintatilaan ja nopeusohjeeksi asettuu tyhjäkäyntivirran tarkistusta varten 1 000 rpm. Muutos tehdään jälleen rampin kautta ja arvo pidetään minuutin ajan, minkä jälkeen nopeusohje palautetaan nolaaan.

Seuraavaksi sovellus ohjaa nopeuden täyteen 1 500 rpm:n vauhtiin minuutiksi, minkä jälkeen nopeusohjeeksi vaihtuu -1 500 rpm eli moottorin pyörimissuunta vaihtuu ja se pyörii myös negatiiviseen suuntaan minuutin. Suunnanvaihdot on ohjelmoitu silmukaksi, joka suoritetaan viisi kertaa, jolloin suunnanvaihtoja tulee kymmenen.

Ylijännitelaukaisuja varten nopeus nostetaan 600 rpm:ään minuutiksi, minkä jälkeen sovellus lähettää ACSPW-lohkolla käytölle uuden ylijännitesäätäjän parametriarvon eli kytkee sen pois päältä. Toiminnassa ollessaan ylijännitesäätäjä pienentää jarrutusmomenttia automaattisesti, jotta välipiirin jännite ei ylittäisi raja-arvoa jarrutettaessa nopeasti suurta hitausmassaa. Kun ylijännitesäätäjä on kytketty pois, sovellus pudottaa nopeusohjeen suoraan nolnaan ilman ramppia, jolloin jännitepiikin pitäisi laukaista ylijännitevika. Käytön vikasanaan pitäisi nousta ylijännitevikabitti ja käytön pitäisi pysähtyä ja mennä *on inhibited* -tilaan. Vika täytyy resetoida ja käyttö kytkeä *off*-tilaan ennen kuin se voidaan taas käynnistää. Sovellus lukee jatkuvasti käytön tila- ja vikatietoja. Jos vikasanan ylijännitevikabitti nousee ykköseksi kuten pitäisi, sovellus kuittaa vian, kytkee käytön *off*-tilaan ja käynnistää sen uudelleen. Jos vikatietoa ei tule, sekvenssi keskeytyy. Ylijännitelaukaisut on ohjelmoitu silmukaksi, joka suoritetaan kolme kertaa.

Toiminnallisten testien lopuksi aiemmin kuvattu perustesti tehdään uudestaan. Tämän jälkeen alkaa kuormitustesti.

Momenttiohjeen skaalaus

Momenttiohje annetaan käytölle prosentteina käytön parametreihin määritellystä moottorin nimellismomentista. Kuormitustestissä testattavaa käyttöä on tarkoitus kuormittaa 0 - 100 % momentilla testattavan käytön ohjaaman moottorin nimellismomentista. Siltä varalta että käyttöjen nimellismomentit eivät ole samat, täytyy kuormittavan käytön momenttiohje skaalata sopivasti, jotta se vastaa käytölle 1 haluttua kuormitusta. ACSPR-lohkolla voidaan lukea parametreja suoraan käytöltä APC:lle, mutta nimellismomenttia ei ole suoraan parametrina. ACSPR-lohkolla luetaan molemmilta käytöiltä parametrit nimellisnopeus n_n ja nimellisteho P_n . Niiden perusteella sovellus laskee käyttöjen nimellismomentit kaavalla

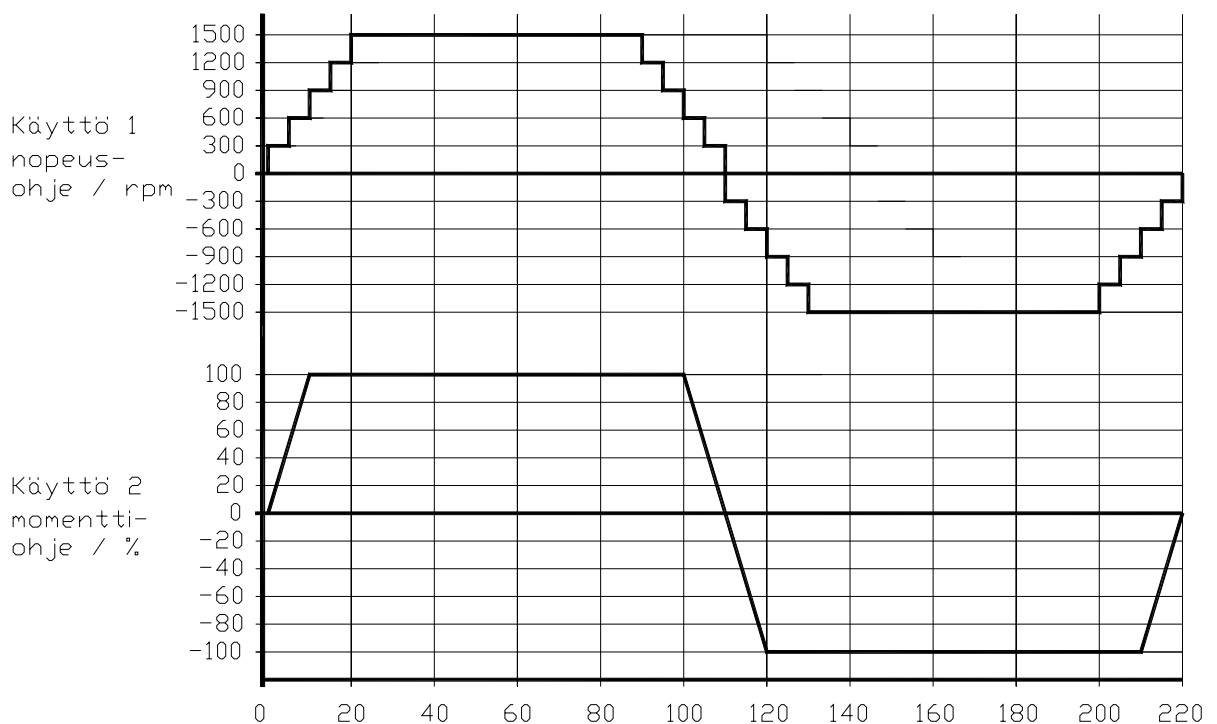
$$T_n = 9550 \frac{P_n}{n_n}$$

Koska momenttiohje ei saa ylittää kummankaan käytön nimellismomenttia, sovellus skaalaa käytön 2 momenttiohjeen siten, että sekvenssin antama 100 %:n

momenttiohje vastaa käyttöjen nimellismomenteista pienempää. Kuormitustasoa voidaan tästä haluttaessa vielä pienentää paneelilta annettavalla kertoimella. Paneelilla näkyy kuormitusprosentti, joka on oletuksena 100 ja vastaa nimellismomenttien perusteella laskettua maksimikuormitusta. Kun paneelin kuormituksenmuuttamispainiketta painetaan, vaihtuu paneelin ohjelmassa set_id eli ohjearvotunnus, joka luetaan APC:lle. Tällöin mahdollistuu kuormitusarvon pienentäminen nuolinäppäimillä. Nappien painallukset välittyvät sovellusohjaimelle ja kuormitusarvon muutos tapahtuu sovellusohjaimella, josta se välittyy heti takaisin paneelin näytölle.

Kuormitustesti

Kuormitustestissä sovellus ohjaa sekä testattavaa käyttöä nopeusohjeella että kuormittavaa käyttöä momenttiohjeella, mikäli kuormittavaan käyttöön on valittu SingleDrive- tai MultiDrive-ohjelmisto (kuva 4.3). Käyttö 2 pyrkii pyörittämään akselia annetulla momentilla päinvastaiseen suuntaan kuin käyttö 1 nopeusohjeella. Käytännössä akseli pyörii käytön 1 määräämällä nopeudella käytön 2 momentilla kuormitettuna.



Kuva 4.3 Käytön 1 nopeusohje ja käytön 2 momenttiohje kuormitustestin aikana

Nopeusohjetta ohjataan ajastimien ja laskurin avulla portaittain täyteen vauhtiin siten, että viiden minuutin välein ohjetta nostetaan 300 rpm, joka vastaa 10 Hz:n taajuutta, kunnes nopeus on täysi 1 500 rpm eli taajuus 50 Hz. Täysi vauhti pidetään päällä 70 minuuttia, minkä jälkeen nopeutta aletaan laskea samanlaisin askelmin. Nopeuden laskettua nolllaan vastaava portaittainen ohjaus suoritetaan negatiiviseen suuntaan. Kuormitustesti kestää siis yhteensä n. 3 h 40 min.

Nopeusohjeen lähtiessä portaittaiseen nousuun kuormittavan käytön momenttiohje lähtee myös nousuun. Momenttiohje nousee hitaalla, suoralla rampilla siten, että sen nousu 100 %:iin kestää 10 minuuttia, eli täysi kuormitus saavutetaan juuri, kun koestettavan käytön pyörimisnopeus nousee 900 rpm:ään. Momenttiohje pysyy 100 %:ssa, kunnes käytön 1 nopeusohje pienenee 900 rpm:stä 600 rpm:ään. Silloin momenttiohje aloittaa hitaan ramppinsa takaisin kohti nolaa. Momenttiohje muuttuu vastaavasti negatiiviseen suuntaan ajettaessa. Jos käyttöön 2 ei ole valittu ohjelmistoa, ohjataan vain käyttöä 1. Näin koestussekvenssi voidaan ajaa, vaikka käyttöä 2 ei voitaisi käyttää lainkaan.

Lopputesti

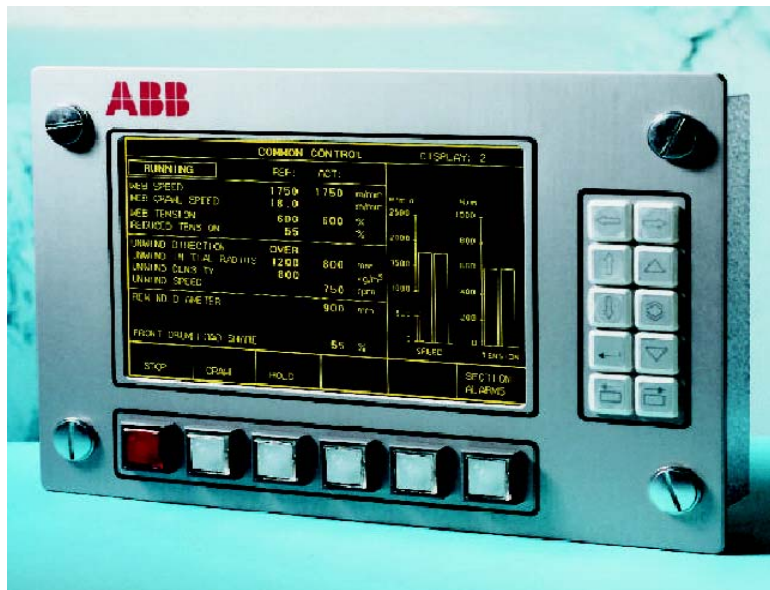
Kuormitustestin jälkeen käyttö 2 kytkeytyy pois ja käyttö 1 ohjataan vielä täyteen vauhtiin, ensin minuutiksi positiiviseen ja sitten negatiiviseen suuntaan. Tämän lopputestin jälkeen myös käyttö 1 kytkeytyy pois ja koestus on valmis.

Keskeytys ja kuittaus

Sekvenssi voidaan keskeyttää koska tahansa painamalla lyhyesti kuittauspainiketta. Tällöin sekvenssin suoritus keskeytyy ja kaikki sekvenssin arvot pysyvät sovellusohjaimella muuttumattomina. Sekvenssin antamat nopeus- ja momenttiohjeet eivät kytkeydy tiedonsiirtolohkoille, pääohjaussana pysäyttää käytöt ja samalla resetoit mahdolliset viat. Kun taas painetaan käynnistyspainiketta, sekvenssin suoritus jatkuu siitä, mihin se jäi. Jos kuittauspainiketta painetaan viiden sekunnin ajan, koko sekvenssi resetoituu ja palaa alkutilaansa.

4.2 Käyttäjiliittymä AOS-ohjauspaneeli

AOS-paneeli (Advanced Operator Station) on graafinen käyttäjiliittymä koneiden ja prosessien ohjaukseen (kuva 4.4). Siinä on näyttö, 16 painiketta, ajastin ja 2 erilaista sarjaporttia: liityntä prosessiin RS-485-linkillä (19200 bps) ja ohjelmointiliityntä RS-232 (9600 bps).



Kuva 4.4 AOS-paneeli /4/

Paneelin painikkeet ovat täysin ohjelmoitavissa, joten tarvittavat toiminnot voidaan toteuttaa pienellä määrällä painikkeita ja paneelin käyttö on helppoa. AOS on tapahtumaohjattu järjestelmä. Tapahtumia voivat aiheuttaa painikkeet, ajastin ja sarjaliikenne.

4.2.1 PDL-sovelluksen rakenne

AOS-paneelin sovellus on PDL-kieltä, jota voidaan muokata tekstieditorilla tai Windows-pohjaisella AOS Tool -työkalulla. Toimivimmaksi käytännöksi osoittautui molempien tapojen käyttö rinnakkain, jolloin voitiin hyödyntää molempien hyviä puolia. AOS Toolissa onnistui monien toimintojen testaus, mutta koodin muokkaus sujui paremmin tekstieditorilla.

Sovellus on PDL-tiedostomuodossa ja yleensä jaettu useaan eri tiedostoon sovelluksen rakenteen selkeyttämiseksi. Myös fonttimäärittelyt ovat omina tiedostoinaan. Pää tiedostossa on viittaukset muihin sovelluksen käyttämiin tiedostoihin INCLUDE-komennolla. Sovellus lukee viitatus tiedoston kokonaisuudessaan kyseiseen kohtaan. Viitatuissa tiedostoissa voi edelleen olla viittauksia muihin tiedostoihin.

Tässä sovelluksessa (liite 2) pää tiedosto on nimeltään **A06.PDL** ja lisäksi ovat tiedostot

- **A06_APC.PDL**, jossa määritellään paneelin ja sovellusohjaimen välinen tiedonsiirto
- **A06_OBJ.PDL**, joka sisältää näytölle tulostettavia graafisia objekteja
- **A06_D02.PDL**, jossa on pääosin näytön 2 osuus sovelluksesta
- **A06_DIA.PDL**, jossa on diagnostiikan näytön osuus sovelluksesta
- **A06_STA.PDL**, jossa käsitellään tilatietoja
- **A06_DEF.PDL**, joka viittaa edelleen yleisesti tarvittaviin tiedostoihin, joita ovat mm. fontti- ja yksikkötiedostot.

Sovellus koostuu määrittelyistä ja funktioista, joissa suoritetaan käskyjä. Käskyjä ovat ehdolliset hyppyt, tulostaminen näytölle, ajastimen asetus, sarjaliikenteen viestin lähetys, muuttujan päivitys ja funktion kutsuminen. PDL ei tue silmukoita, vaan tarvittaessa käytetään ehdollisia hyppyjä. Ehdoissa voidaan käyttää mm. loogisia operaatioita.

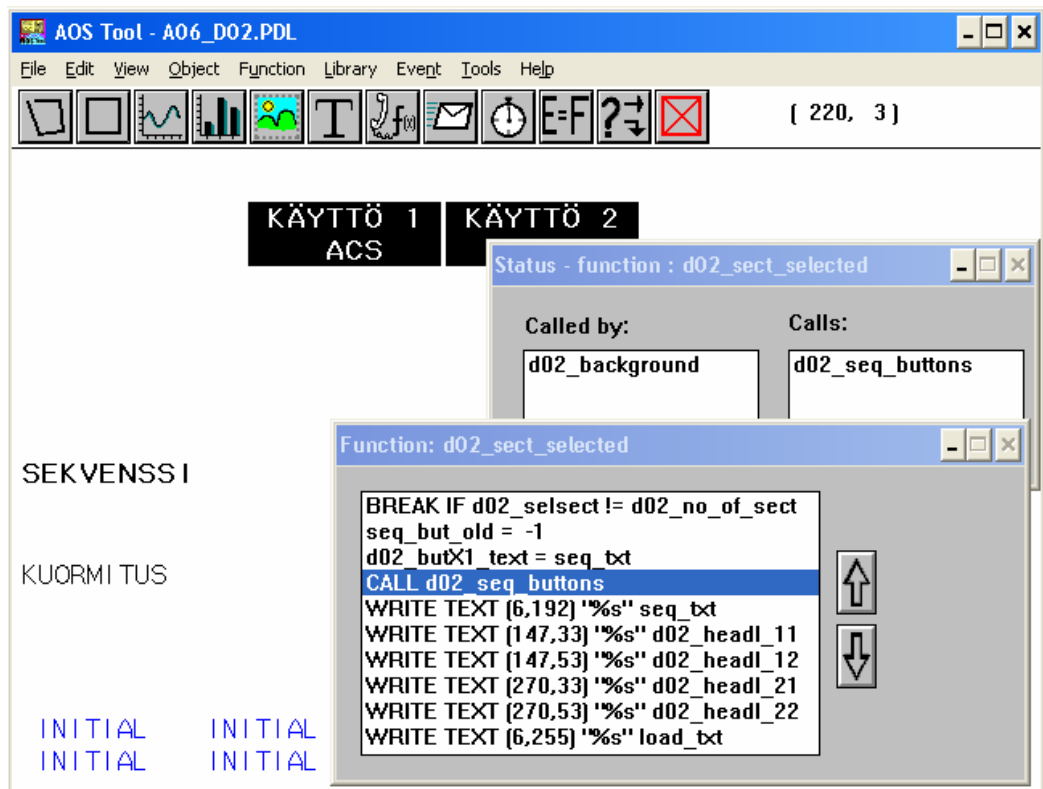
Funktioissa voidaan siis kutsua edelleen muita funktioita. Tapahtumien ja käskyjen täytyy olla määritelty ennen kuin niitä voidaan käyttää, eli esim. funktion määrittelyn täytyy olla tiedostossa ennen kuin kyseistä funktiota voidaan kutsua. Jos tekstiä halutaan tulostaa näytölle, tulee tiedostossa olla ensin tekstin määrittely, sitten tekstikentän määrittely ja vielä itse tulostuskäsky.

AOS Toolilla on oma muuttujien nimeyskäytäntö, joka ei aina ole kovin havainnollinen. Esimerkkinä on esitetty funktio `d02_sect_selected` alla tekstimuodossa ja kuvassa 4.5 AOS Toolin esittämänä.

```

FUNCTION d02_sect_selected
    CONDBREAK d02_selsect != d02_no_of_sect
    seq_but_old = -1
    d02_butx1_text = seq_txt
    CALL d02_seq_buttons
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00142
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00103
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00104
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00105
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00106
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00143
END

```



Kuva 4.5 Funktiota `d02_sect_selected` AOS Tool -ohjelmassa

Tekstimuotoinen `DISPLAY PDLFText_A06_D02_00142` vastaa AOS Toolin komentoa `WRITE TEXT (6,192) "%s" seq_txt`. Komento kirjoittaa näytön vasempaan laitaan koordinaattien (6,192) määräämään kohtaan aiemmin määritellyn vakiotekstin `seq_txt` eli "SEKVENSSI". Tekstimuotoisessa esitystavassa tekstin sijainti ja muut ominaisuudet on määritelty jo aiemmin.

Ensin on määritelty tekstimuotoinen vakio:

```
CONST seq_txt "SEKVENSSI "
```

Sitä seuraa tekstimäärittely:

```
TEXT PDLText__A06_D02_000092 "%s" seq_txt
```

Merkintä "%s" tarkoittaa merkkijonoa. Lukuarvojen tulostamiseen on omat koodinsa, esim. "%6.1f" tulostaa korkeintaan kuuden numeron pituisen reaaliluvun yhdellä desimaalilla.

Tekstin jälkeen on määritelty tekstikenttä:

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00142 6 192 NORMAL font_mb  
PDLText__A06_D02_000092
```

Tekstikenttä määrittelee tekstin sijainnin näytöllä koordinaatteina (6, 192), tekstin tulostustavan joko normaaliksi (NORMAL) tai käänteisin värein (INVERSE), fontin sekä tekstin, joka kenttään kirjoitetaan. Lopullinen DISPLAY-käskey viittaa tähän tekstikenttään ja tämä tekstikenttä viittaa edellä määriteltyyn tekstimäärittelyyn, joka viittaa edelleen aiemmin määriteltyyn vakiotekstiin. AOS Tool nimeää teksti- ja tekstikenttämäärittelyt niiden sijaintitiedoston mukaan. Edellä mainitut määrittelyt löytyvät siis tiedostosta A06_D02. Tämä helpottaa määrittelyjen löytämistä koodista, mutta tiedostonimeä seuraava numerosarja ei juuri rakenteen hahmottamisessa auta. AOS Tool siis tekee määrittelyt, vaikka ne näkyvät vain tekstimuodossa tarkasteltuna. Tekstieditorissa niitä voidaan edelleen muokata.

4.2.2 PDL-sovelluksen toiminta

Sovellus lukee sekunnin välein sovellusohjaimen lähettämiä tietoja ja tulostaa niitä paneelin näytölle (kuva 4.6). Näitä tietoja ovat käyttöjen ohje- ja oloarvot, tilatiedot ja sekvenssin vaihe. Näytön alareunaan päivittyvät myös käyttöjen ja sekvenssin kulloisenkin tilan mukaiset painiketekstit (kuittaa/seis, ajo/ajossa/jatka).

		KOESTAMO		NÄYTTÖ: 2	
		KÄYTTÖ 1 ACS	KÄYTTÖ 2 ACS		
TAAJUUS	HZ	50.0	0.0		
NOP. OHJE	rpm	1500	0		
NOP. OLO	rpm	1496	0		
MOM. OHJE	%	0.0	0.0		
MOM. OLO	%	-0.2	0.0		
SEKVENSSI TOIM. TESTIT OK	MULTIDRV		SINGLEDRV		7 32
KUORMI TUS		100			
TILA: SÄÄTÖ: DIAGN:		AJO NOPEUS OK	SEIS MOMENTTI OK		
SEKVENSSI SEIS	SEKVENSSI AJOSSA	KÄYTTÖ 1 OHJELMI STO	KÄYTTÖ 2 OHJELMI STO	MUUTA KUORMI TUS	RYHMIEN HÄLYTYKSET

Kuva 4.6 AOS-paneelin näyttämiä tietoja toiminnallisten testien aikana

Käynnistys- ja kuittauspainikkeiden painaminen muuttaa bittien tiloja näppäinsanassa, joka välittyy sovellusohjaimelle ja ohjaa näin sen toimintaa. Myös kuormitusprosentin muuttaminen tapahtuu sovellusohjaimella, vaikka uusi arvo asetetaan paneelin painikkeilla ja arvon muuttuminen näkyy paneelin näytöllä. Kuormitusprosentin muuttamispainike lähettää sovellusohjaimelle viestin, joka mahdollistaa arvon muuttamisen. Arvon lisäys-, vähennys- ja nopea valinta-painikkeet vain lähettävät sovellusohjaimelle tiettyjä bittejä, jotka sovellusohjaimella vaikuttavat arvoa muuttavaan integraattoriin. Enter-painikkeen viesti muuttaa sovellusohjaimella bitin, joka estää arvon lisäys- ja vähennysbittien lukemisen, jolloin kuormitusprosentin arvo lukittuu arvoonsa. Käytön 1 ohjelmistopainikkeella voidaan valita joko MultiDrive- tai SingleDrive-ohjelmisto. Käyttöön 2 voidaan ohjelmisto jättää myös valitsematta, jolloin käyttöä 2 ei käytetä lainkaan. Valittu ohjelmisto näkyy paneelin näytöllä ja näppäinsanassa valinta välittyy sovellusohjaimelle, joka valitsee bittien perusteella oikean ohjelmiston parametrit numerot.

Diagnostiikkänäyttöön pääsee *ryhmien hälytykset* -napin painalluksella ja siellä näkyvät käyttöjen vika- ja hälytyssanakohtaiset ruudut, joissa vika- ja hälytystilanteet näkyvät hyvin yksinkertaisesti (kuva 4.7). Tämän tarkempi

vikatilanteiden analysointi ei näytöllä ole tarpeen, koska käyttöjä on tarkoitus monitoroida tarkemmin tietokoneen avulla.

RYHMIEN DIAGNOSTIIKKA					
RYHMÄN DIAG:	KÄYTTÖRYHMÄ:	KÄYTÖN VIKASANAT:			
		FW1	FW2	AW1	AW2
VIKA	KÄYTTÖ ACS 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OK	KÄYTTÖ ACS 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	KÄYTTÖ 3				
	KÄYTTÖ 4				
YHTEIS KUITTAUS					PALUU NÄYTTÖÖN 2

Kuva 4.7 Diagnostiikkanäyttö käytön 1 vikatilanteessa

5 TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

5.1 Testaus

APC:n toimintaa testattiin sovellusta kehitettäessä lataamalla sovellus APC:lle ja asettelemalla muuttujiin sekvenssin eri tilanteita ja käyttöjen tilatietoja vastaavia arvoja. Sovelluksen laskemia arvoja voitiin seurata ohjelmasta suoraan tietokoneen näytöltä. Tämä testaus ei kertonut mitään sovellusohjaimen kommunikoinnista paneelin tai käyttöjen kanssa, mutta paljasti alkeellisimmat virheet.

AOS-paneelin sovellusta testattiin AOS Toolin testimoodin avulla (kuva 4.8). AOS-Tool näytti tietokoneen ruudulla AOS-paneelin näytön ja tapahtumia voitiin simuloida valitsemalla valikoista haluttuja tapahtumia. Osa toiminnoista näkyi havainnollisesti (esim. sivunvaihdot), mutta mm. sarjaliikenteen simulointi kirjoittamalla informaatioisanoihin haluttuja bittejä desimaalimuodossa oli melko

vaivalloista. Tekstieditorilla muokatun koodin virheiden toteamiseen AOS-Toolin tarkastustoiminto ja testimoodi olivat miltei välttämättömiä.

The screenshot displays the AOS Tool software interface. At the top, a 'Serial message logging' window shows the following data:

```

SERIAL SEND: butword_send (0,0,35,3,3,0,0,0,0,0,0,)
SERIAL RECEIVE: s02_val_rec(0,0,0,0,0,0,34,0,0,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,)
SERIAL RECEIVE: s02_val_rec(0,0,0,0,0,0,33,0,0,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,)
SERIAL RECEIVE: s01_val_rec(0,0,0,0,0,0,2,0,0,300,00,350,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,0,00,)

```

The main window, titled 'AOS Tool - A06.PDL', shows a control panel for 'KOESTAMO' with 'NÄYTTÖ: 2'. The panel includes a table for 'KÄYTTÖ 1 ACS' and various status indicators.

		KÄYTTÖ 1 ACS
TAAJUUS	HZ	0.0
NOP. OHJE	rpm	300
NOP. OLO	rpm	350
MOM. OHJE	%	0.0
MOM. OLO	%	0.0
SEKVENSSI TOIM. TESTIT OK	MULTI DRV	
KUORMITUS		100
SEIS		
TILA: SÄÄTÖ: DIAGN:	AJO NOPEUS OK	SEIS MOMENT OK
SEKVENSSI SEIS	SEKVENSSI AJOSSA	KÄYTTÖ 1 OHJELMI STO

The 'Event generation' window shows the following configuration:

- Button(s): Button_1_PRESS, Button_1_RELEASE, Button_10, Button_10, Button_12, Button_12, Button_13, Button_13
- Serial message: com_val_rec, s01_val_rec
- Started timers: APC_send

The 'Variable values' window shows a list of variables:

- res_int
- s01_stat_wrd
- s01_diag_wrd
- s01_scan_wrd
- s01_speed_ref
- s01_speed_act
- s01_torq_ref
- s01_torq_act

The current value for 's01_speed_act' is 350.

Kuva 4.8 Sovellusta AOS Toolin testimoodissa

Kun paneelin sovellus tuntui toimivan testimoodissa, se ladattiin paneeliin ja paneeli kytkettiin APC:hen. Näin oli helppo testata paneelin ja sovellusohjaimen välinen tiedonsiirto. Harminä oli, että sovelluksen lataaminen paneeliin kesti yleensä n. 15 minuuttia.

Kun paneeli ja sovellusohjain tuntuivat toimivan yhdessä hyvin, kytkettiin sovellusohjaimen optisen liitäntäkortin kautta demokäyttö (ACS600 SingleDrive), jolloin voitiin testata käytännössä toisen käytön toimintaa yhdessä paneelin ja sovellusohjaimen kanssa. Tässä vaiheessa löytyi vielä haasteita mm. tiedonsiirtolohkojen määrittelyistä.

Seuraavaksi liitettiin mukaan toinen demokäyttö ja sovellusten toimintaa voitiin testata kokonaisuudessaan. Demokäyttöjä ei kuitenkaan voitu kytkeä samalle akselille, joten käytännön toimintaa ei vielä päästy näkemään kuormitustestissä. Ilman vastusta käyttö 2 pyöri täyttä vauhtia heti, kun momenttiohje erosi nollassa. Ylijännitetestaus ei myöskään onnistunut. Demokäyttöjen moottorit olivat teholtaan 0,2 kW.

5.2 Käyttöönotto

Kun sovellukset näyttivät toimivan demokäyttöillä hyvin, kytkettiin ohjauspaneeli ja sovellusohjain koestamon taajuusmuuttajakaapistoon. Käytöt asennettiin kaappeihin ja niille vedettiin sovellusohjaimelta optiset kaapelit. DriveWindow oli valmiiksi kytketty ja sillä aseteltiin käyttöihin tarvittavat parametrit. Moottorien kytkennät olivat valmiina.

Sekvenssi käynnistettiin ohjauspaneelilta ensin ilman kuormaa eli ohjattiin vain käyttöä 1. PC pidettiin vielä kytkettynä sovellusohjaimen, joten sekvenssiä voitiin seurata myös FCB:llä ja tehdä tarvittavia muutoksia *on line* -tilassa. Ylijännitesäätäjän asetus vaati vielä pieniä korjauksia. Sovellukseen lisättiin käytön 1 hidastusaikaparametrin muutos ylijännitesäätäjän kytkemisen yhteyteen, jotta moottorien hidastusnopeus olisi riittävä aiheuttamaan ylijännitelaukaisun vaatiman jännitepiikin. Kuorman kanssa sovellus toimi odotetulla tavalla. Liitteessä 4 ovat DriveWindow'lla piirretyt oloarvojen käyrät sekä koko koestuksen ajalta että tarkemmin toiminnallisista testeistä. Piirtoon on valittu testattavan käytön ohjaaman moottorin pyörimisnopeus, virta sekä välipiirin jännite.

6 YHTEENVETO

Automatisoitu koestusekvenssi toimii ABB Oy, Servicen koestamossa vaihtosuuntaajamoduulien koestuksessa. Sillä voidaan koestaa useimmat koestettavat moduulit ja sitä voidaan käyttää koestamon molempien moottoriparien kanssa. Järjestelmää voidaan käyttää sekä MultiDrive- että SingleDrive-

ohjelmistoilla varustettujen moduulien koestukseen, mutta ohjelmiston vaihto edellyttää käyttötyyppien muutosta FCB-sovelluksen DB-osassa.

Jatkossa järjestelmää voidaan edelleen kehittää. Se voidaan esim. ohjelmoida toimimaan sekä MultiDrive- että SingleDrive-ohjelmistoilla niin, että FCB-sovellusta ei tarvitse ohjelmiston vaihdon yhteydessä muuttaa. Tämä saattaa kuitenkin edellyttää toisen sovellusohjaimen lisäämistä järjestelmään. Järjestelmään voidaan myös ohjelmoida mahdollisuus ohjata käyttöjä erikseen paneelilta ja mahdollistaa useamman käytön samanaikainen ajo. Mahdollista on myös kehittää koestamoon PC-valvomo, jonka avulla käyttöjä ja sekvenssiä voidaan valvoa ja hallita suoraan tietokoneelta.

LÄHTEET

1. ABB Oy. [www-sivu]. [viitattu 14.12.2005] Saatavissa: <http://www.abb.fi/>
2. ACS 600 Tuoteluettelo 2001. 3BFE 64222708 R0306. ABB Automation Group Ltd. 4.7.2001
3. ACS 600 MultiDrive Laiteopas, ACA 6xx -taajuusmuuttajat 3...4300 kW. 3AFY 64169637 R0105 Rev E. ABB Industry Oy. 2.5.2001
4. AOS Operator Station Data Sheet, Sectional Drive System for Paper Mills, PM Concept 200. Asea Brown Boveri. 1997
5. APC Board Data Sheet, ABB Drive Systems for Paper Mills, Application Controller, APC. 3BFI 611000 R0001. ABB Industry Oy, Pulp & Paper
6. Teknisiä tietoja ja taulukoita, 8.painos. ABB Strömberg. Vaasa 1990
7. Tietämisen arvoista asiaa taajuudenmuuttajista, (3. laitos, 1. painos). Danfoss Drives A/S. Skive 2000

```

DEFAULT DRL00
:NAME
:BUS          0
:STATION     1
:POSITION    1
:TYPE        DRL00
:IMPL        1
:NODRBUF1    50
:BUFSIZE1    32
:NODRBUF2    0
:BUFSIZE2    32
:NODRBUF3    0
:BUFSIZE3    32
:NODRBUF4    0
:BUFSIZE4    32

*** END OF DEFAULTS ***
DR1          DRL00
:NAME        DR1
:NODRBUF2    50
:NODRBUF3    50
:NODRBUF4    50

DEFAULT PAN00
:NAME
:BUS          0
:STATION     1
:POSITION    4
:TYPE        PAN00
:IMPL        1
:NODENO      0
:NODSBUFS    15
:BUFSIZE     80

*** END OF DEFAULTS ***
PAN1        PAN00
:NAME        PAN1

DEFAULT SAVE00
:NAME
:BUS          0
:STATION     1
:POSITION    5
:TYPE        SAVE00
:IMPL        1
:NOTCLEAR    1
:HDSIZE      34
:RECORDS     10
:RECSIZE     10

*** END OF DEFAULTS ***
SAV1        SAVE00
:NAME        SAV1

DEFAULT ACS00
:NAME
:BUS          0
:STATION     1
:POSITION    8
:TYPE        YPQ112a
:IMPL        1
:DRTYPE1     NO_DRIVE
:APPID1      0
:DRTYPE2     NO_DRIVE
:APPID2      0
:DRTYPE3     NO_DRIVE
:APPID3      0
:DRTYPE4     NO_DRIVE
:APPID4      0

*** END OF DEFAULTS ***
ACS01       ACS00
:NAME        ACS01
:DRTYPE1     ACS600_MultiDrive
:DRTYPE2     ACS600_MultiDrive

```

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
DATABASE LISTING		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB Oy, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 1
SW: 2.0/0 APC 20			Cont. -

--"APC1 ohjelman alku"-----	100.0
PCPGM (500,1)	
--"Tehtävamaarittelyt. T1 teht. kiertoaika 50ms, T2 100, T3 250, T4 1000, T5 200ms"-----#	101.0
.1 MASTER (50,1)	
--"APC diagnostiikka: sahkot paalle -pulssi"-----	1800.0
.18 FUNCM	
--"AOS ryhman sanoman vastaanotto"-----	2600.0
.26 SLAVEM (3,0)	
--"AOS: yhteisen nappainsanan purku"-----#	2601.0
.20 CONV-IB (1L,4,31)	
--"AOS: paneelilinkin valvonta"-----#	2602.0
.32 COMP (1,0)	
--"KAYTTORYHMAN ACS 1 OHJELMA"-----	4000.0
.40 FUNCM	
--"Ryhman parametrit"-----	4010.0
.1 SLAVEM (3,0)	
--"DDC paaohjaussana"-----	4100.0
.41 FUNCM	
--"Vastaanotto kaytolta: perussanoma"-----#	4101.0
.1 SLAVEM (3,0)	
--"Vastaanotto kaytolta: linkkivika"-----#	4102.0
.2 SLAVEM (2,0)	
--"DDC paatilasana"-----#	4103.0
.3 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman lukitukset: kuittaus ja DDC kaynn.hairio"-----	4200.0
.20 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman lukitukset: jarjest.-, ajo- ja kaynn. lukitukset, kaynn.hal. pyynto"-----#	4201.0
.42 OR (4)	
--"Oloarvojen skaalaus"-----	4600.0
.60 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman tilasana"-----	4720.0
.72 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman skannaussana"-----#	4721.0
.73 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman sanoma AOS-paneelille"-----	4990.0
.44 SLAVEM (4,0)	
--"KAYTTORYHMAN ACS 2 OHJELMA:"-----	5000.0
.50 FUNCM	
--"Ryhman parametrit"-----	5020.0
.2 SLAVEM (3,0)	
--"DDC paaohjaussana"-----	5100.0
.51 FUNCM	
--"DDC paaohjaussana"-----#	5101.0
.6 CONV-BI (1,1,16)	
--"Vastaanotto kaytolta: perussanoma"-----#	5102.0
.1 SLAVEM (3,0)	
--"Vastaanotto kaytolta: linkkivika"-----#	5103.0
.2 SLAVEM (2,0)	
--"DDC paatilasana"-----#	5104.0
.3 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman lukitukset: kuittaus ja DDC kaynn.hairio"-----	5200.0
.20 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman lukitukset: jarjest.-, ajo- ja kaynn. lukitukset, kaynn.hal. pyynto"-----#	5201.0
.42 OR (4)	
--"Oloarvojen skaalaus"-----	5600.0
.60 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman tilasana"-----	5720.0
.72 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman skannaussana"-----#	5721.0
.73 SLAVEM (3,0)	
--"Ryhman sanoma AOS-paneelille"-----	5990.0
.54 SLAVEM (4,0)	
--"SEKVENSSI"-----	8000.0
.80 FUNCM	
--"Sekvenssi: parametreja"-----	8010.0
.10 SLAVEM (3,0)	
--"Sekvenssi: resetoinnit"-----	8020.0
.20 SLAVEM (3,0)	
--"Sekvenssi: lukituksia"-----	8030.0
.30 SLAVEM (3,0)	
--"Sekvenssi: Oletusmomentin asetus"-----	8040.0
.40 SLAVEM (5,0)	
--"Sekvenssi: Oletusmomentin asetus"-----#	8041.0
.40 AND (2)	
--"Sekvenssi: Momenttiohjeen skaalaus"-----	8050.0
.50 SLAVEM (5,0)	
--"Sekvenssi: Kaynnistyslogiikka"-----#	8051.0
.51 SLAVEM (3,0)	
--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, alku"-----	8200.0
.82 FUNCM	
--"Sekvenssi: aika"-----#	8201.0
.32 TON	
--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, perustesti"-----	8220.0
.20 SLAVEM (5,0)	
--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, tyhjakyntivirran tarkastus"-----	8230.0
.30 SLAVEM (5,0)	
--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, suunnanvaihdot"-----	8240.0
.40 SLAVEM (5,0)	

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
TREE LISTING (Top of Page) PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 1
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 2

```

|--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, suunnanvaihdot, laskuri"-----# 8241.0
|.30 COUNT (I)
|--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijannite"----- 8250.0
|.50 SLAVEM (5,0)
|--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijannite"-----# 8251.0
|.34 TON
|--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijannitesaatajan asetus kaytolle"-----# 8252.0
|.65 SW-C (I,1)
|--"Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijannitesaatajan muutos kaytolle"-----# 8253.0
|.51 SLAVEM (3,0)
|--"Sekvenssi: Kuormitustesti, ajastus 3,5h"----- 8300.0
|.83 FUNCM
|--"Sekvenssi: Kuormitustesti, taajuusohjeen asetus"-----# 8301.0
|.36 SR
|--"Sekvenssi: Kuormitustesti, kuormituksen asetus"----- 8320.0
|.20 SLAVEM (5,0)
|--"Sekvenssi: Kuormitustesti, kuormituksen valinta"-----# 8321.0
|.34 SW-C (R,1)
|--"Sekvenssi: Lopputesti"----- 8400.0
|.84 FUNCM
|--"Sekvenssi: Taajuusohjeen valinta"----- 8600.0
|.86 FUNCM
|--"Sekvenssi: Taajuusohjeen valinta"-----# 8601.0
|.16 DIV (R)
|--"Sekvenssi: Ohjauksia kaytoille"----- 8800.0
|.88 FUNCM
|--"Sekvenssi: Kayton 2 kaynnistyslogiikka"-----# 8801.0
|.30 OR (2)
|--"Yhteisen sanoman lahetys AOS-paneelille"----- 9200.0
|.92 SLAVEM (4,0)

```

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
TREE LISTING (Top of Page) PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 2
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. -

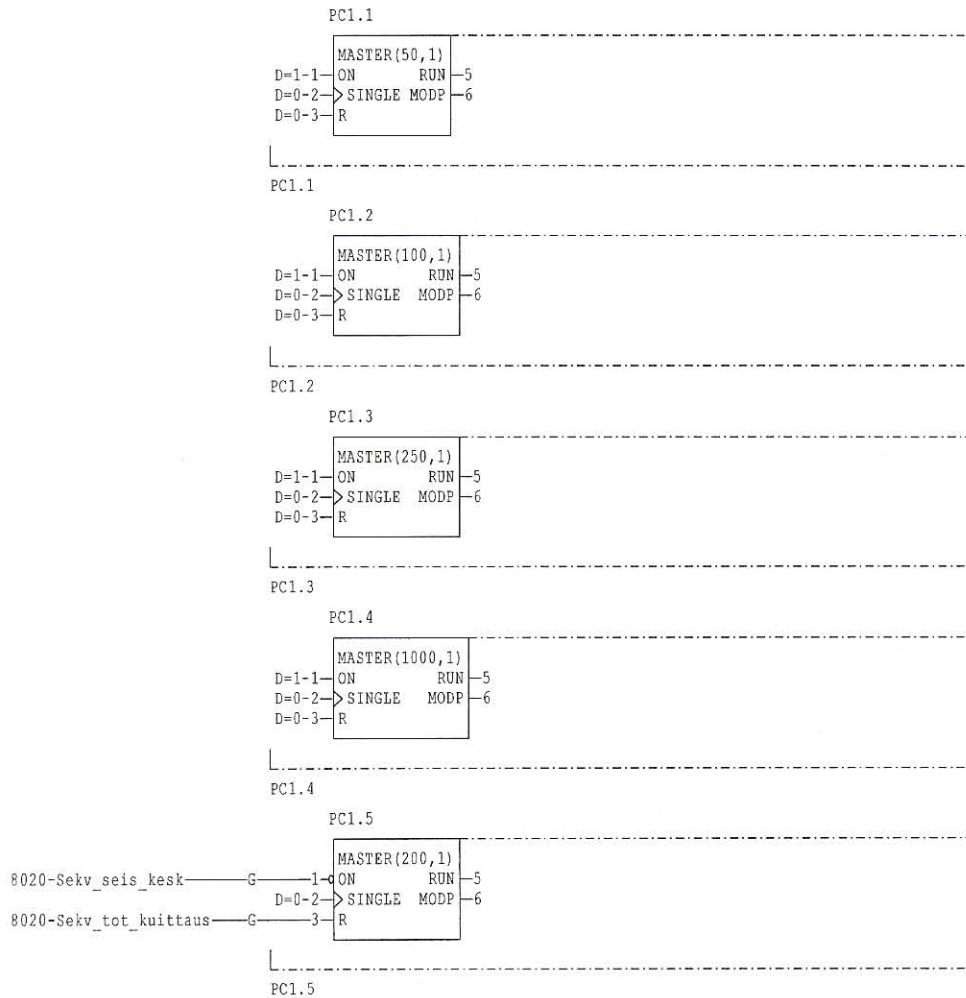
04-MAY-2006/13:26

COMMON IDENTITY:



APC1 ohjelman alku

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 100
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 101



Tehtävamaarittelyt. T1 teht. kiertoaika 50ms, T2 100, T3 250, T4 1000, T5 200ms

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 101
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 1800

04-MAY-2006/13:33

COMMON IDENTITY: PC1

PC1.18

FUNCM

PC1.18.10

SLAVEM(3,0)

.1

SYSL(0)	
LOAD	5
OVERL	6

.10

MONO	
D=1-1-RTG 0	5
D=1-2-I TE	6
D=1-3-TP	

P- >1)

EXECUTION ORDER: 1 10

PC1.18.10

PC1.18

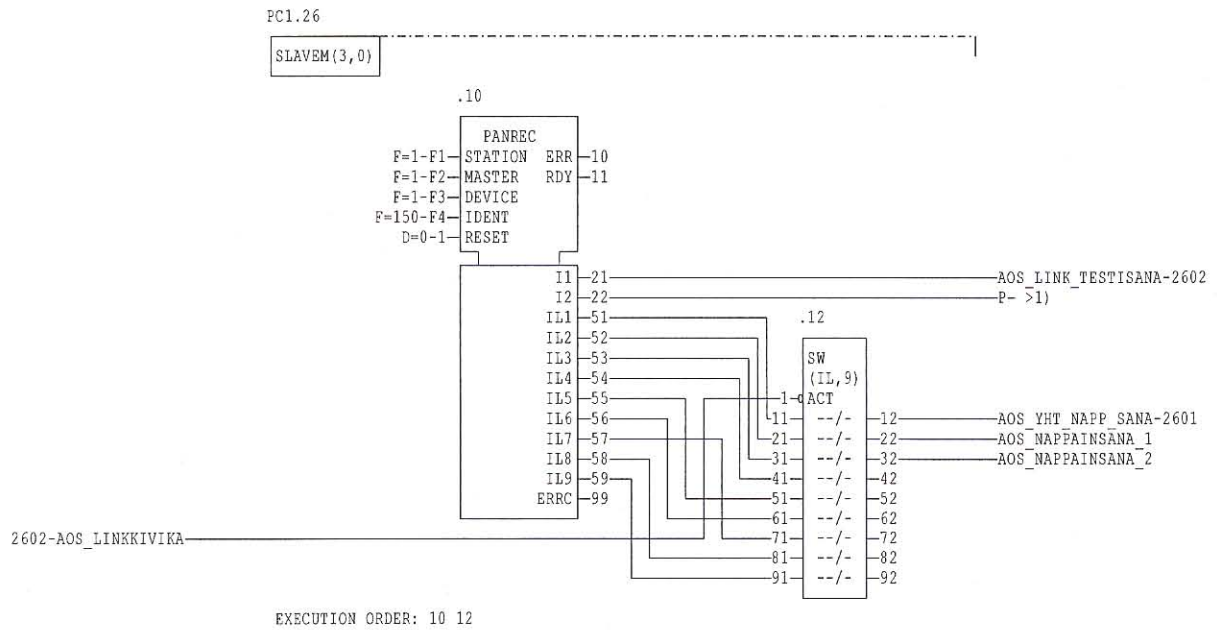
>1) SAHKOT_PAALLE_PULSSI-8020 8041

APC diagnostiikka: sahkot paalle -pulssi

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 1800
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 2600

04-MAY-2006/13:34

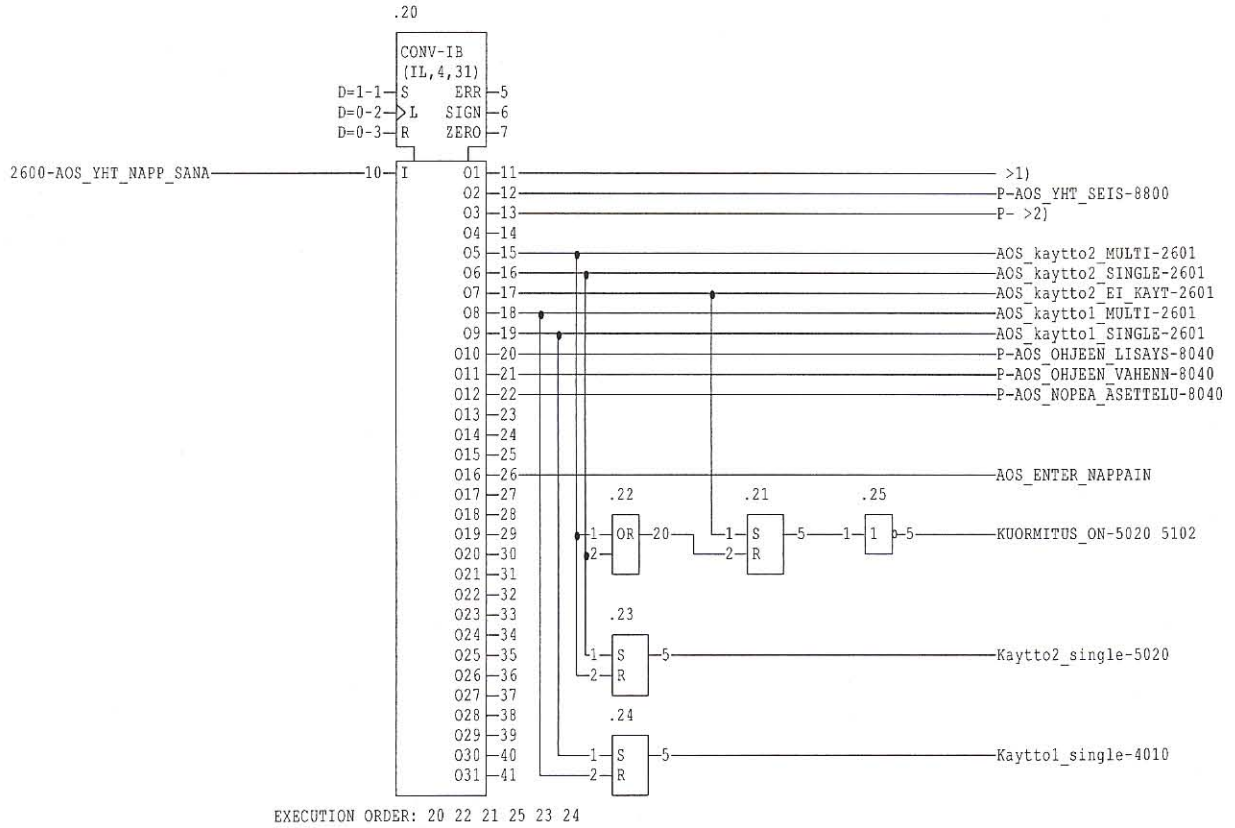
COMMON IDENTITY: PC1



>1) AOS_OHJEARVOTUNNUS-8040 8050

AOS ryhmän sanoman vastaanotto

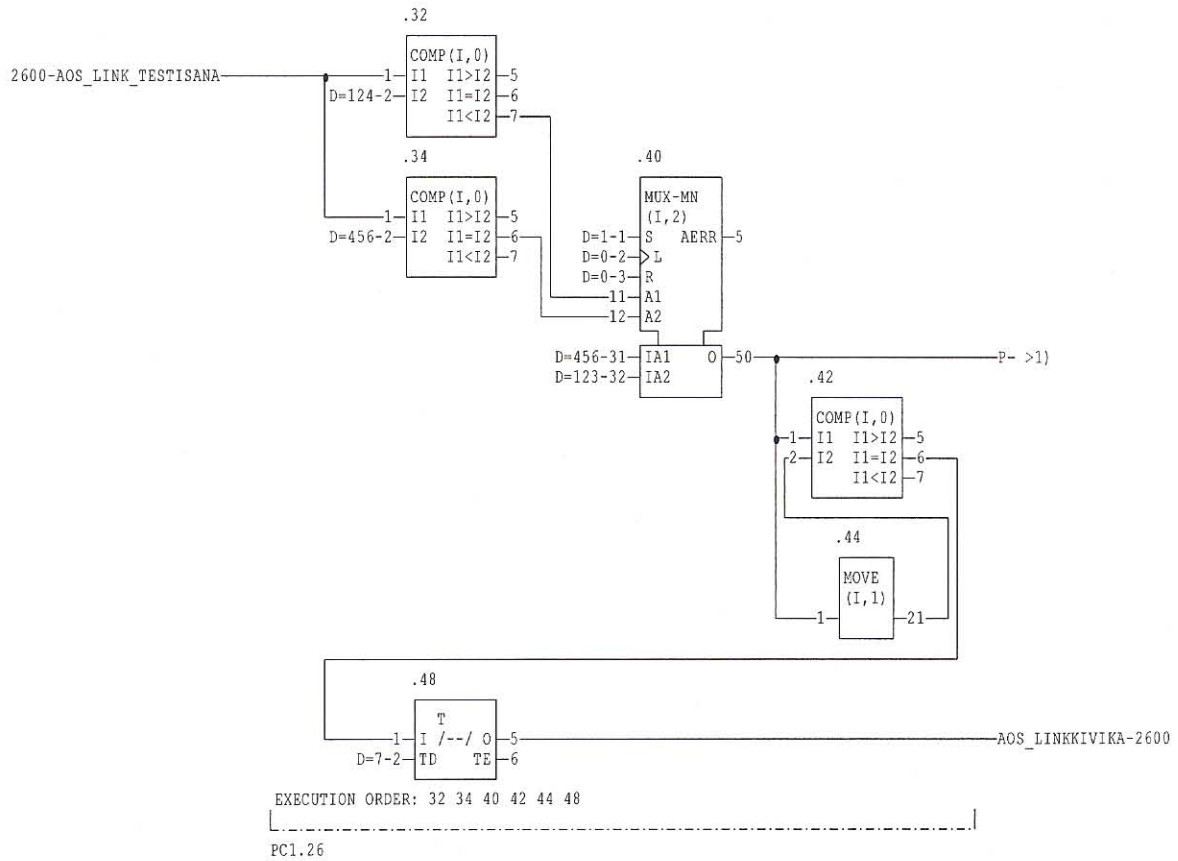
Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 2600 Cont. 2601



>1) AOS_YHTEISKUUITTAUS-4200 5200 8020
>2) AOS_SEKV_KAYNN-4010 4200 8020 8051 8251

AOS: yhteisen nappainsanan purku

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 2601
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 2602



>1) AOS_LINKTEST_LAHTO-2602 9200

AOS: paneelilinkin valvonta

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 2602
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4000

04-MAY-2006/13:37

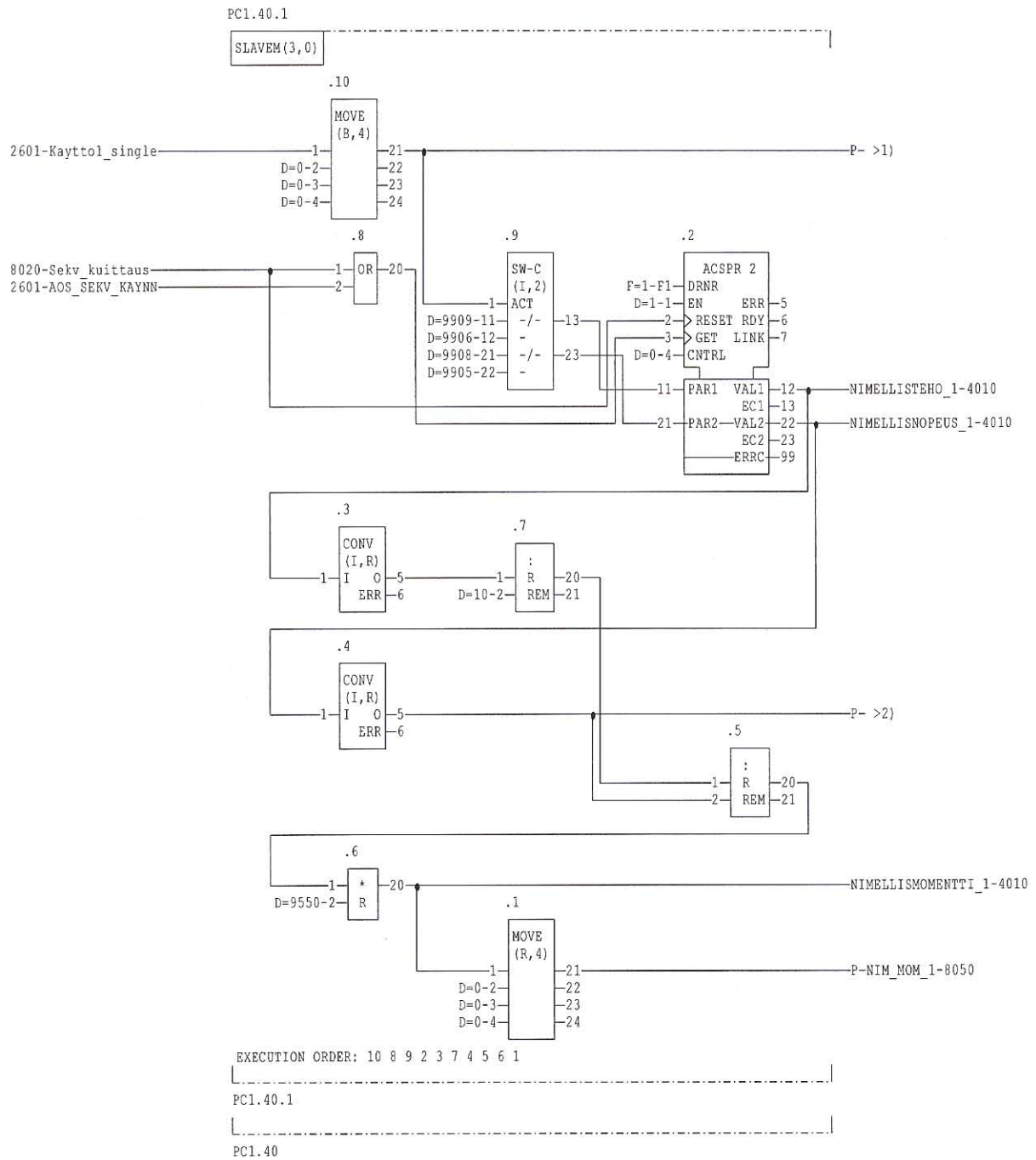
COMMON IDENTITY: PC1

PC1.40

FUNCM

KAYTTORYHMAN ACS 1 OHJELMA

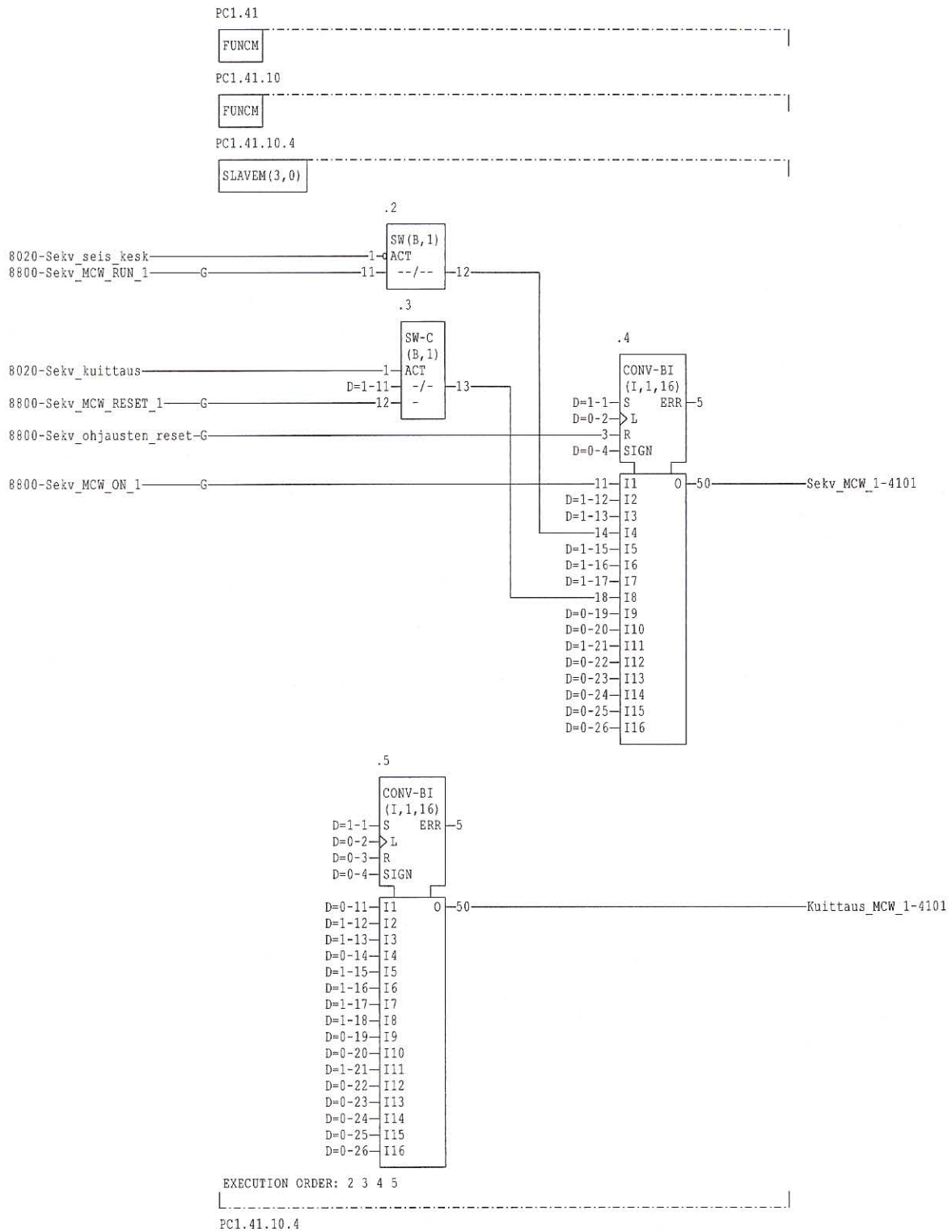
Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 4000 Cont. 4010



>1) K1 SingleDrive-4010 8252 8253
>2) NIMELLISNOPEUS_R_1-4010 4600 8600

Ryhman parametrif

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4010
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4100

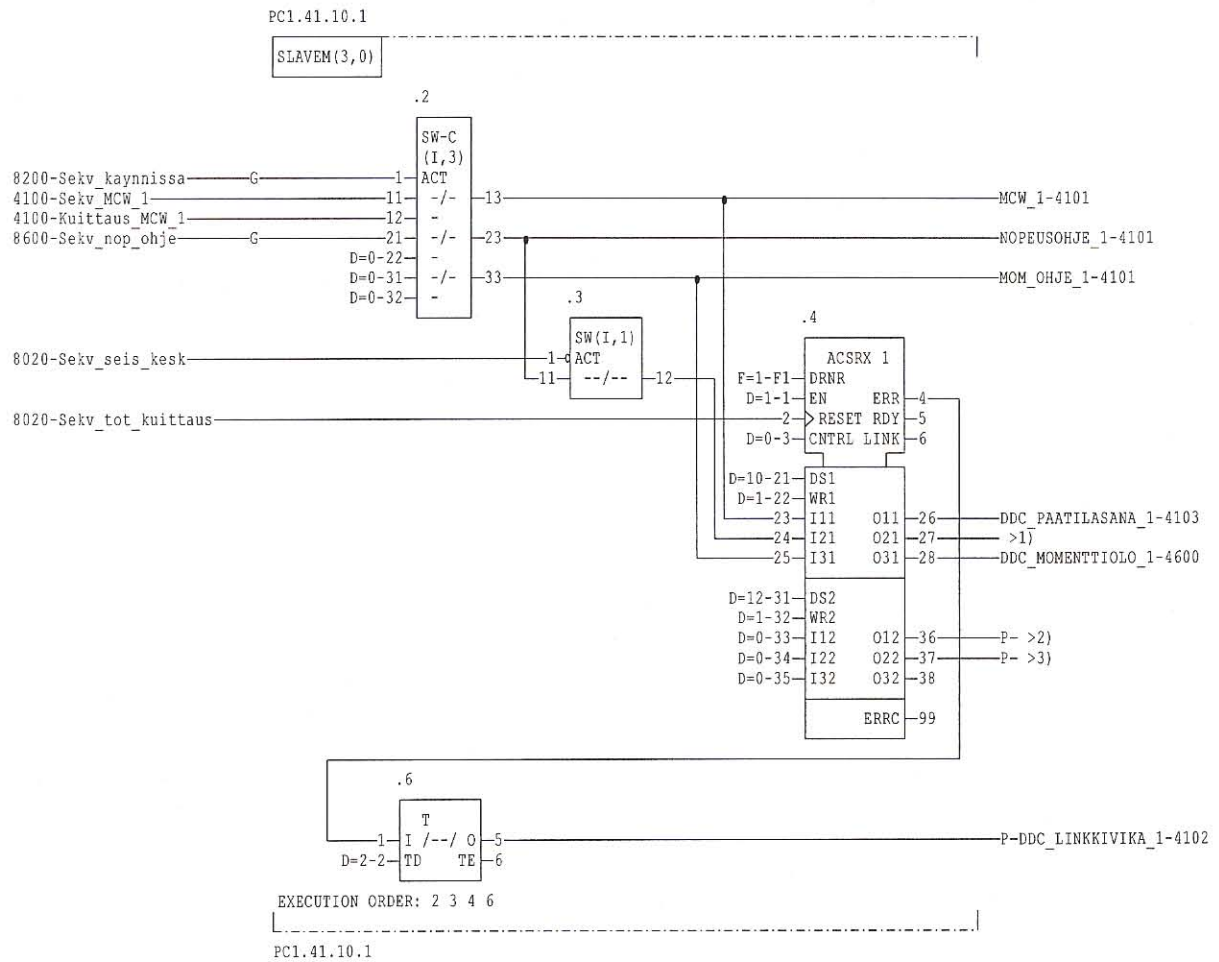


DDC paaohjaussana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 4100 Cont. 4101

04-MAY-2006/13:41

COMMON IDENTITY: PC1.41.10



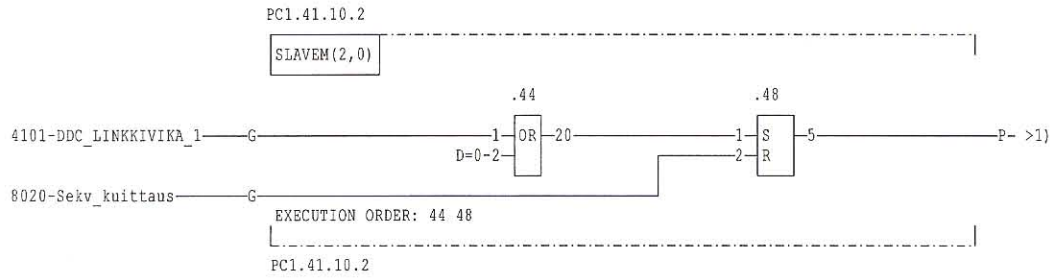
- >1) DDC_NOPEUSOLO_1-4600 8030
 >2) DDC_VIKASANA_I_1-4103 4721 4990 8030
 >3) DDC_HALYTYSSANA_1-4990

Vastaanotto käytöltä: perussanoma

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PCI		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4101
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4102

04-MAY-2006/13:42

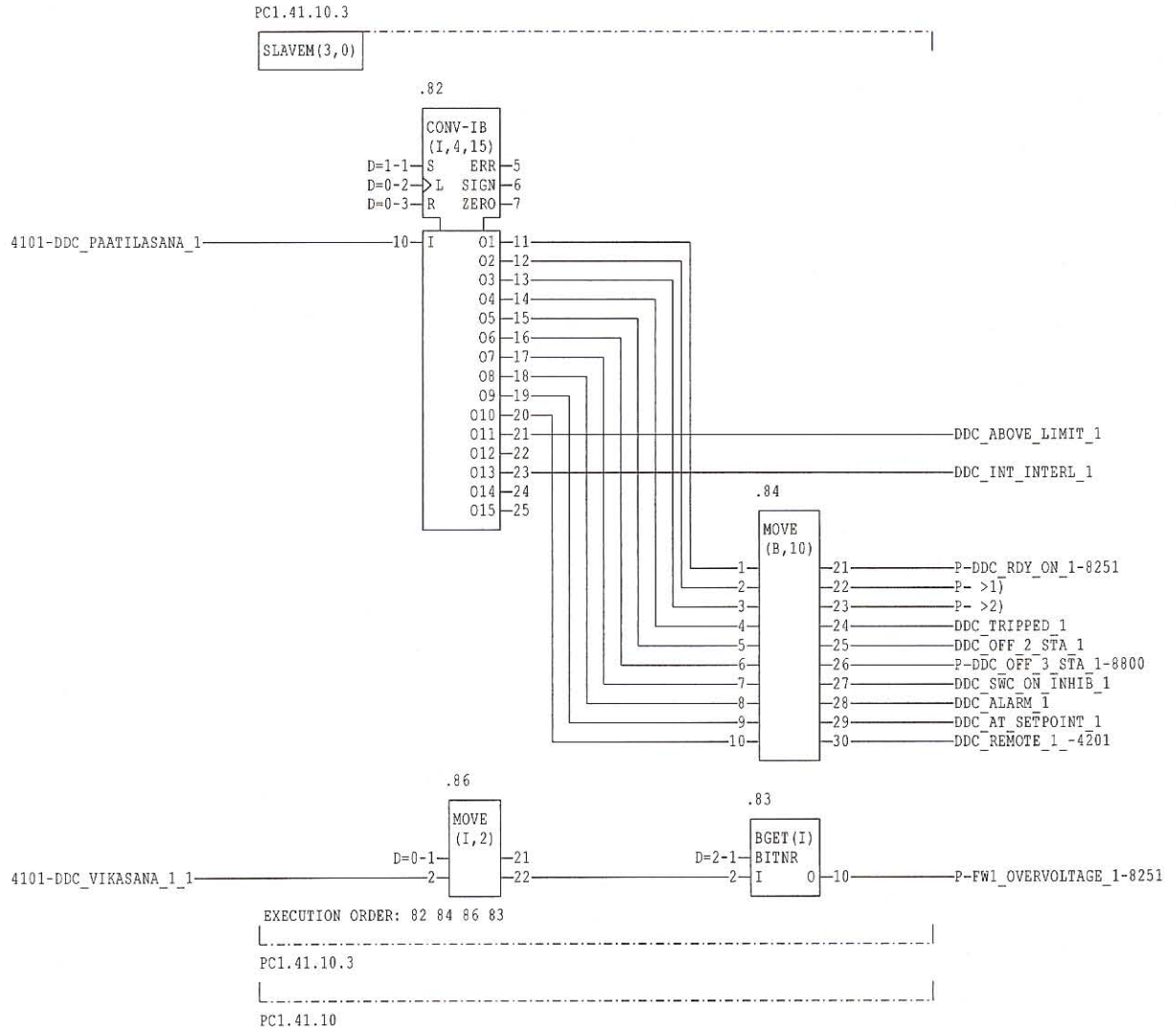
COMMON IDENTITY: PC1.41.10



>1) DDC_LINKKIVIKA_11-4201 4721

Vastaanotto kaytolta: linkkivika

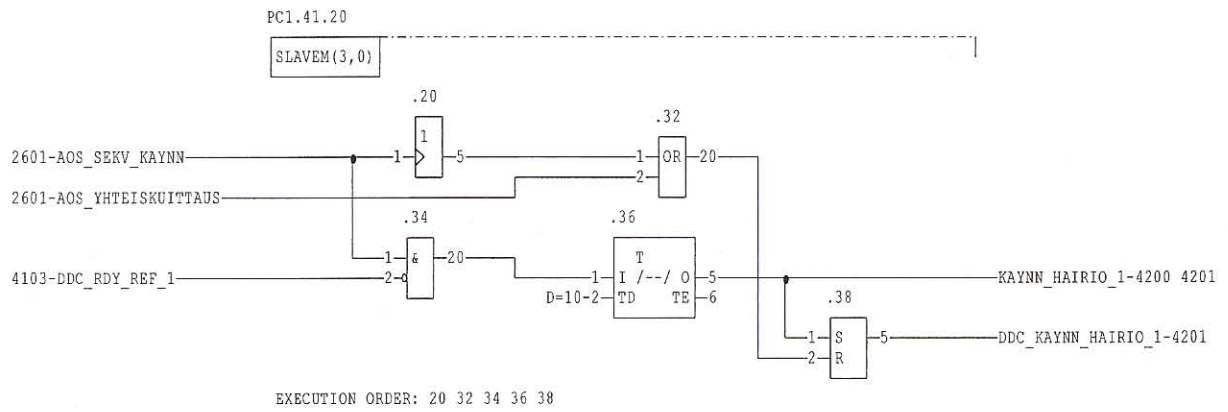
Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4102
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4103



>1) DDC_RDY_RUN_1-8200 8230 8251
>2) DDC_RDY_REF_1-4200 8200 8220 8230 8321

DDC paatilasana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4103
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4200

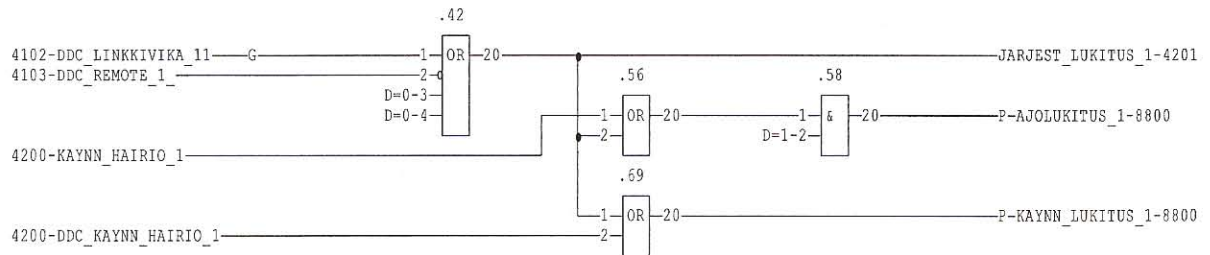


Ryhman lukitukset: kuittaus ja DDC kaynn.hairio

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4200
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4201

04-MAY-2006/13:45

COMMON IDENTITY: PC1.41.20



EXECUTION ORDER: 42 56 58 69

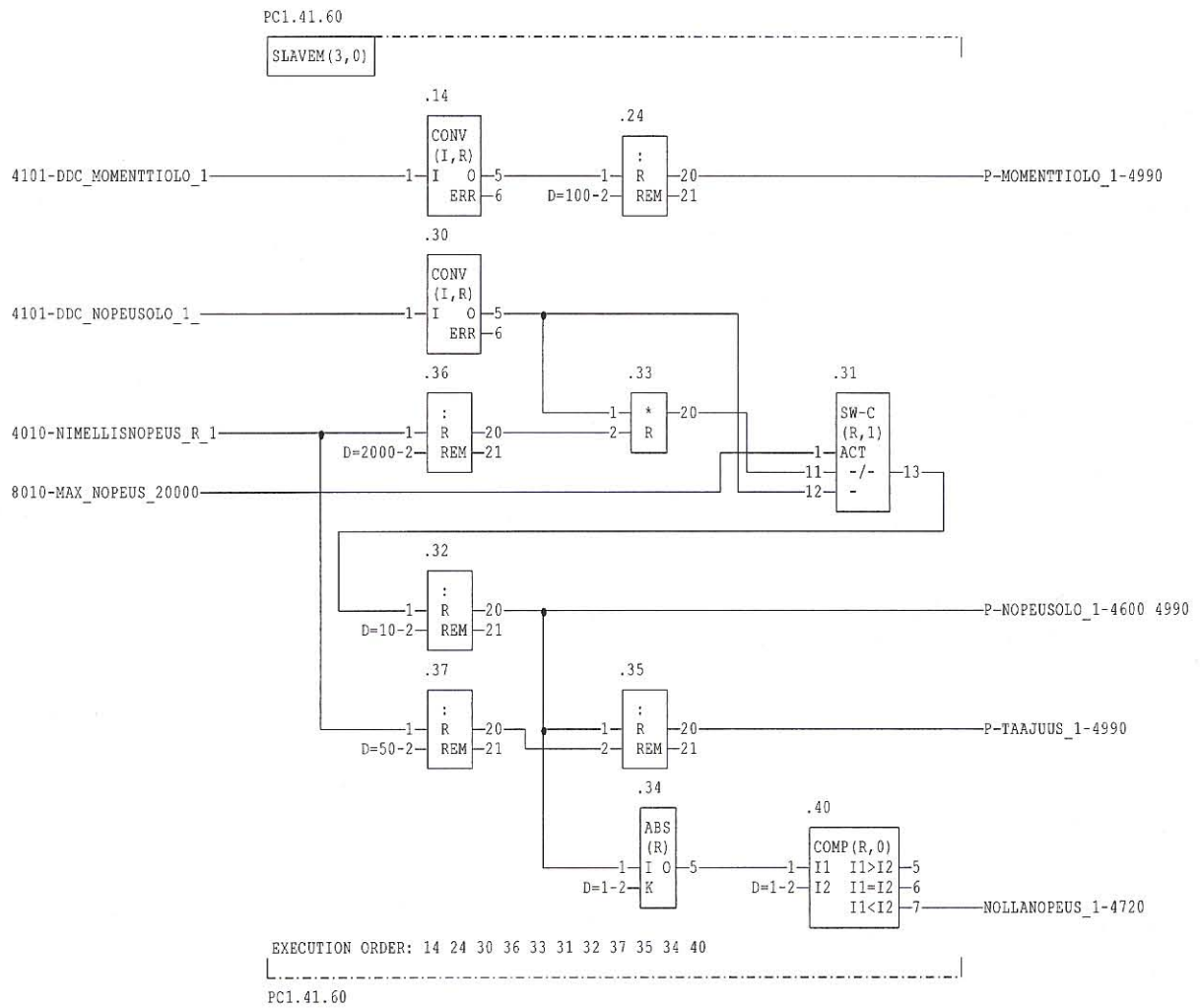
PC1.41.20

Ryhman lukitukset: jarjest.-, ajo- ja kaynn. lukitukset, kaynn.hal. pyynto

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4201
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4600

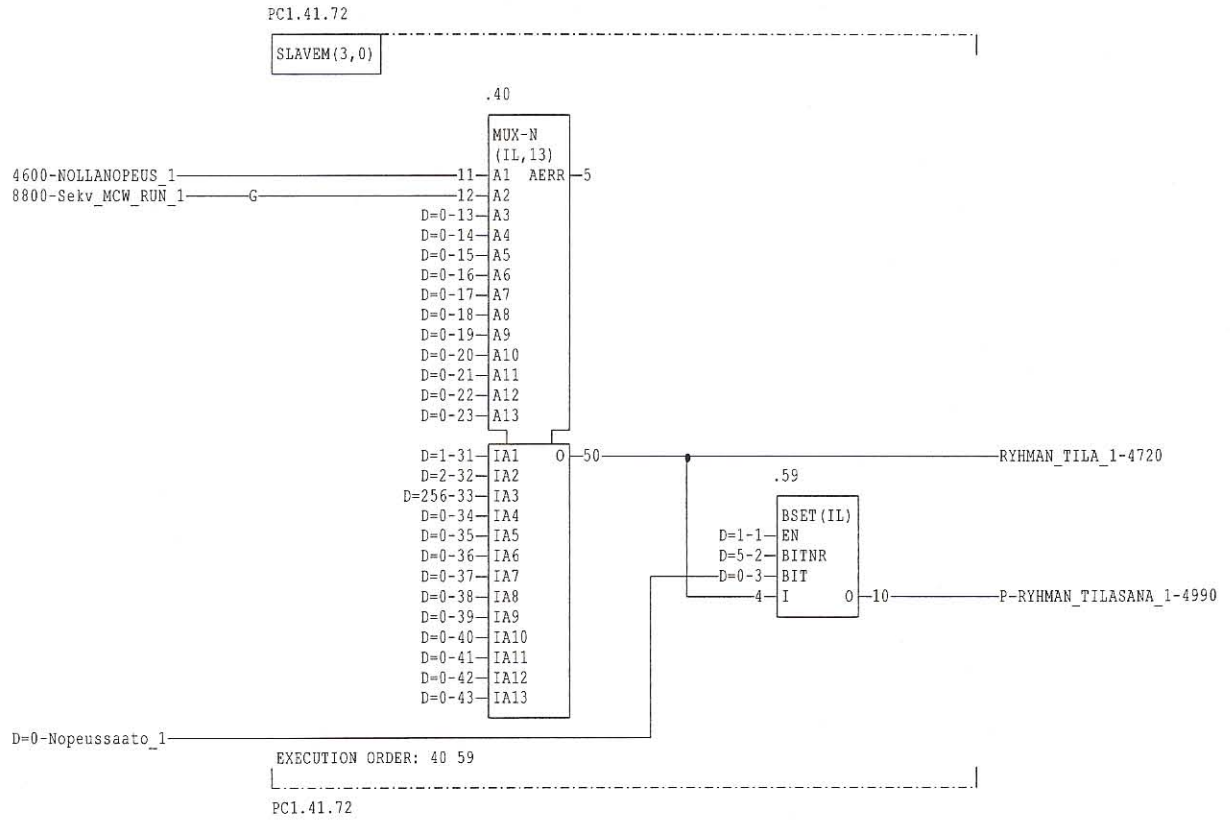
04-MAY-2006/13:47

COMMON IDENTITY: PC1.41



Oloarvojen skaalaus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 4600 Cont. 4720

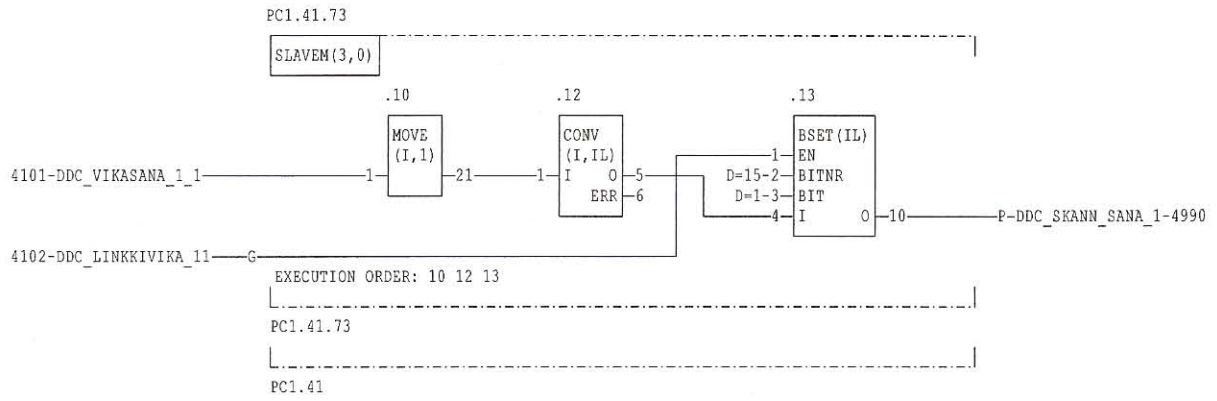


Ryhman tilasana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4720
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4721

04-MAY-2006/13:49

COMMON IDENTITY: PC1.41

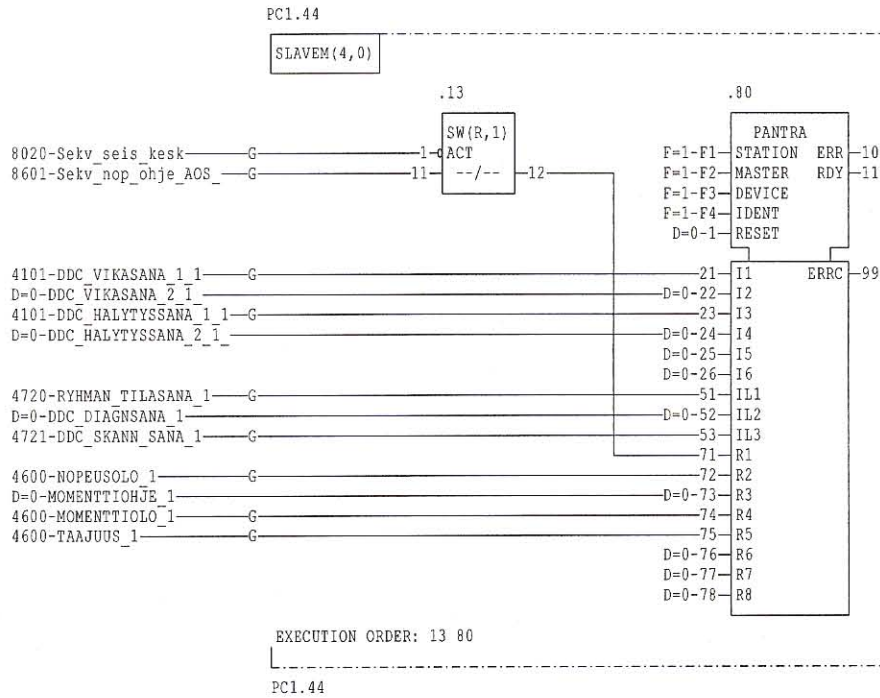


Ryhman skannaussana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4721
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 4990

04-MAY-2006/13:50

COMMON IDENTITY: PC1



Ryhman sanoma AOS-paneelille

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 4990
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 5000

04-MAY-2006/13:51

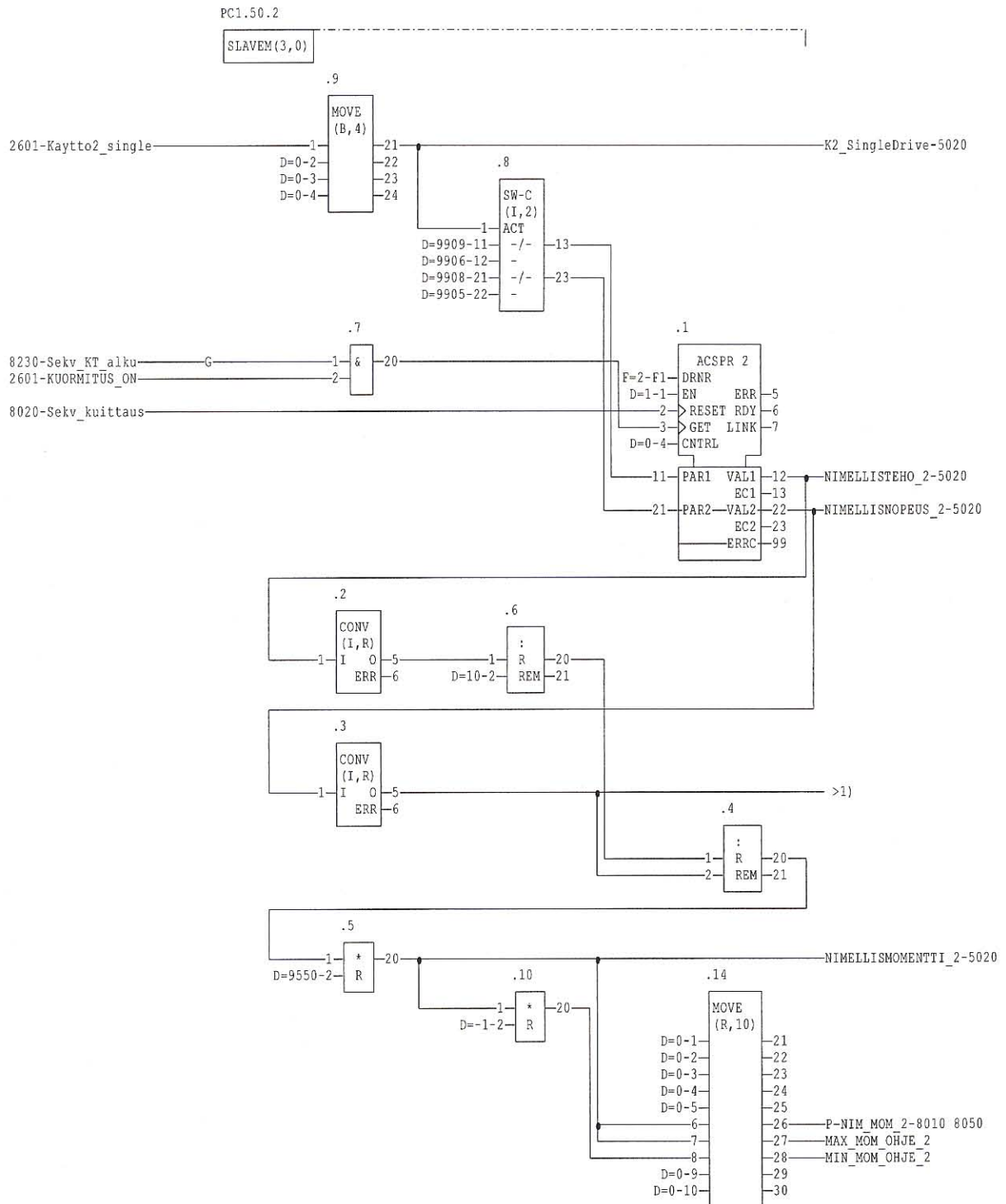
COMMON IDENTITY: PCI

PC1.50

FUNCM

KAYTORYHMAN ACS 2 OHJELMA:

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5000 Cont. 5020



EXECUTION ORDER: 9 8 7 1 2 6 3 4 5 10 14

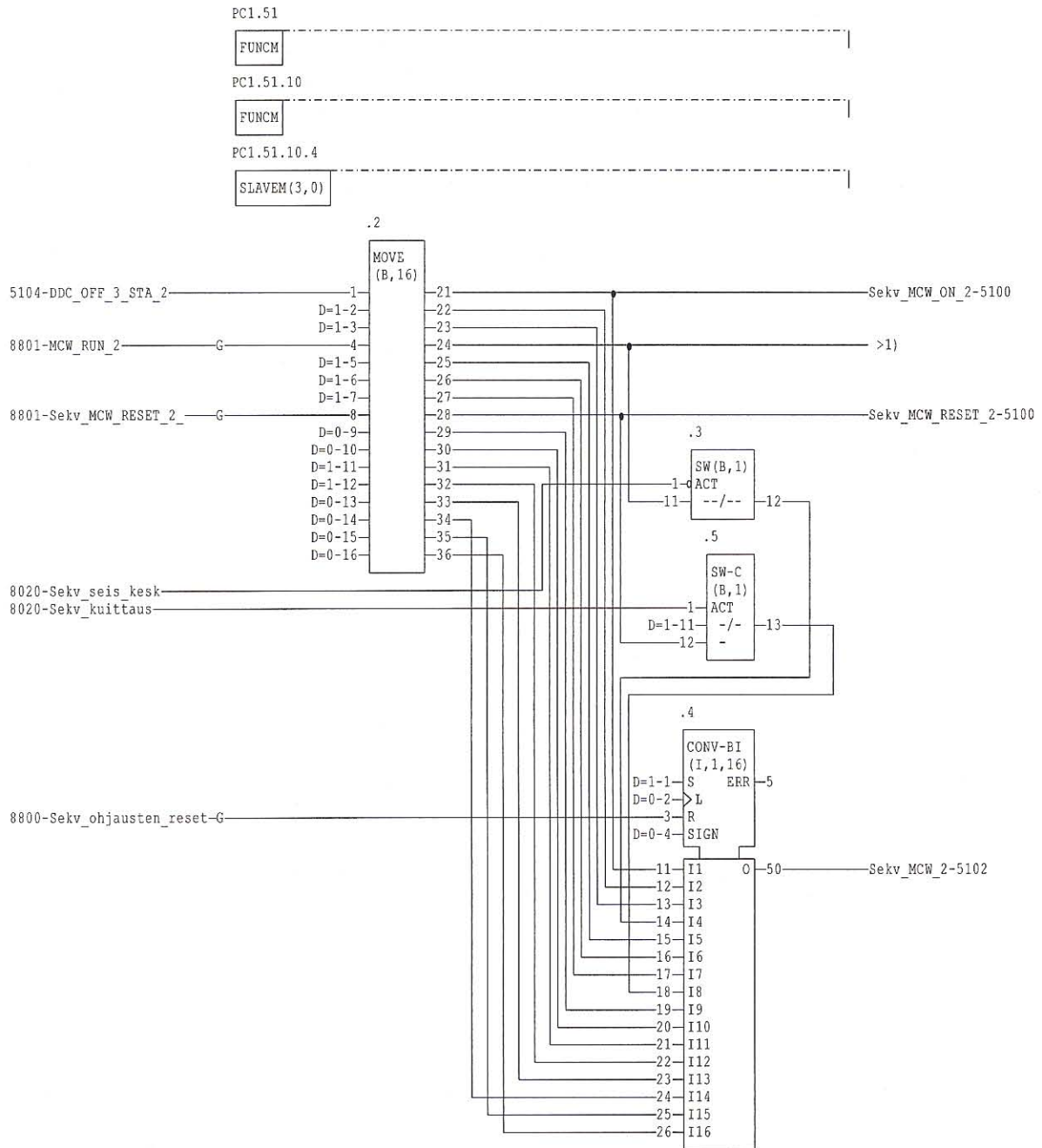
PC1.50.2

PC1.50

>1) NIMELLISNOPEUS_R_2-5020 5600

Ryhman parametrit

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE	
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006	
PC DIAGRAM PCI		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang.	FI
ABB OY, Service			Rev. ind.	A
KOESTAMO			Sheet	5020
SW: 2.2/1 APC 2			Cont.	5100

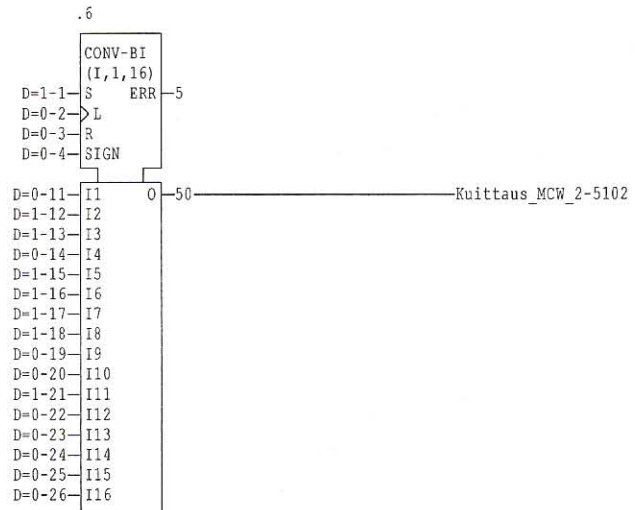


EXECUTION ORDER: 2 3 5 4

>1) Sekv_MCW_RUN_2-5100 5200 5720

DDC paaohjaussana

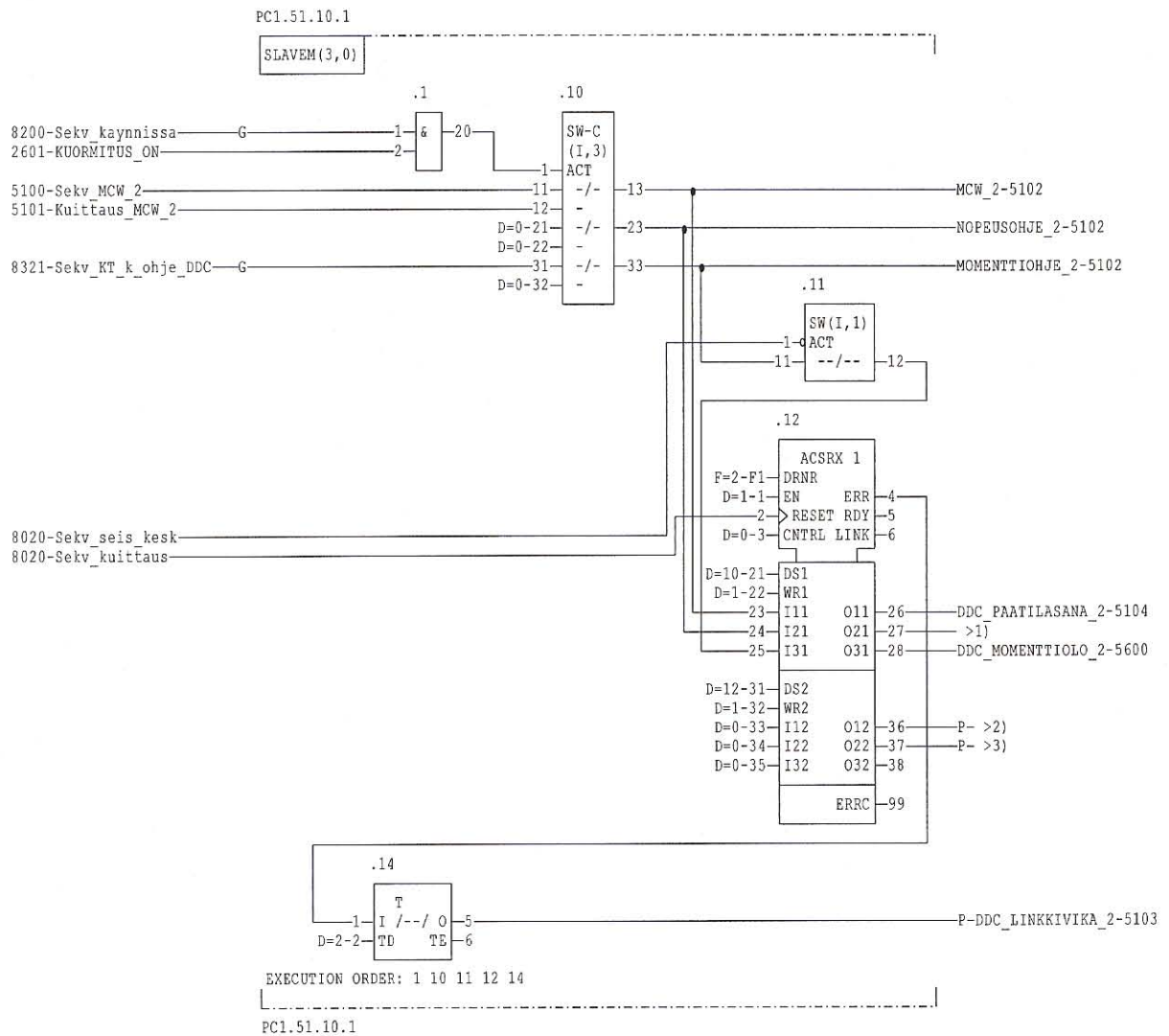
Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5100 Cont. 5101



PC1.51.10.4

DDC paaohjaussana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5101 Cont. 5102



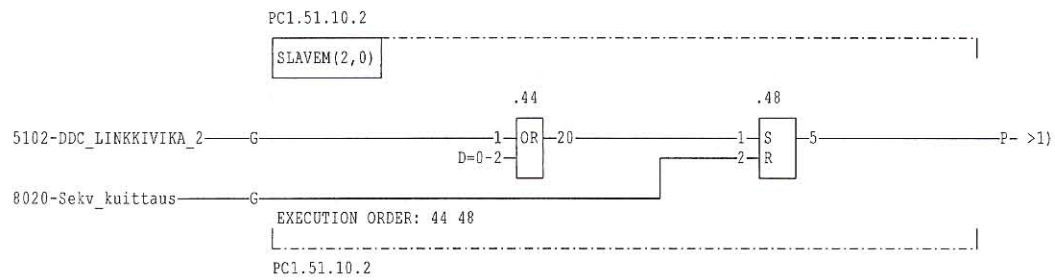
- >1) DDC_NOPEUSOLO_2_-5600_8030
- >2) DDC_VIKASANA_I_2_-5721_5990
- >3) DDC_HALVITYSSANA_I_2_-5990

Vastaanotto käytöltä: perussanoma

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	
		Lang.	FI
		Rev. ind.	A
		Sheet	5102
		Cont.	5103

04-MAY-2006/13:56

COMMON IDENTITY: PC1.51.10



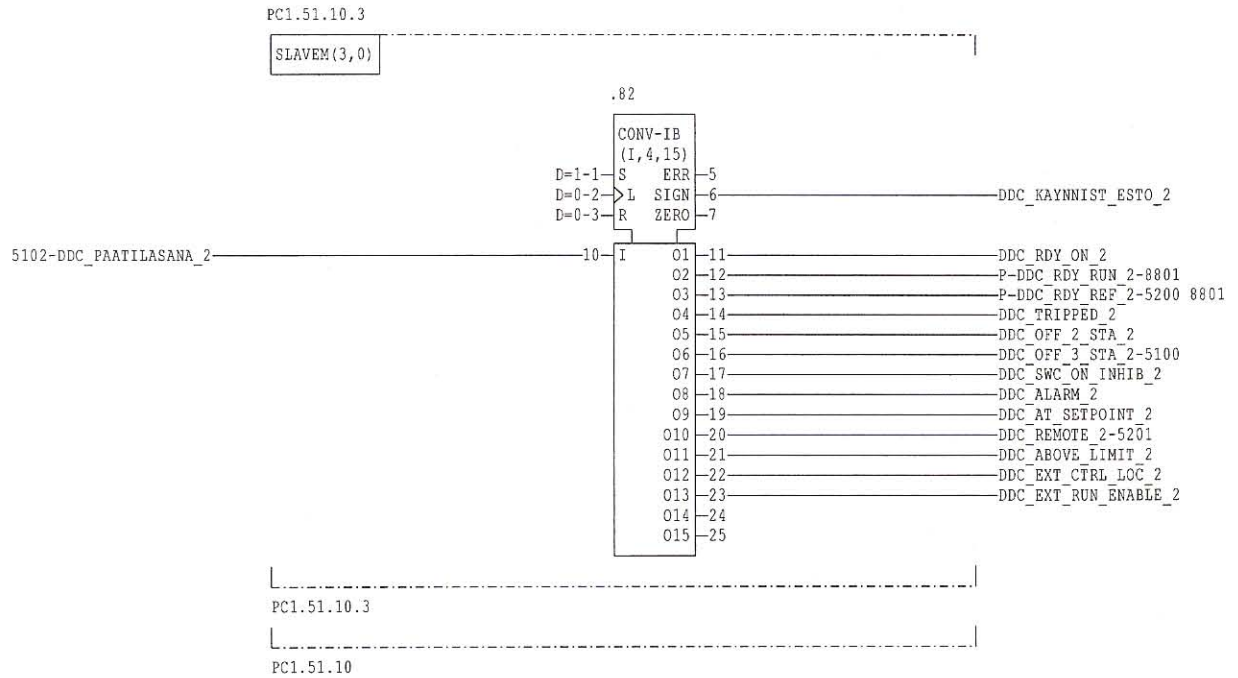
>1) DDC_LINKKIVIKA_21-5201 5721

Vastaanotto kaytolta: linkkivika

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 5103
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 5104

04-MAY-2006/13:57

COMMON IDENTITY: PC1.51.10

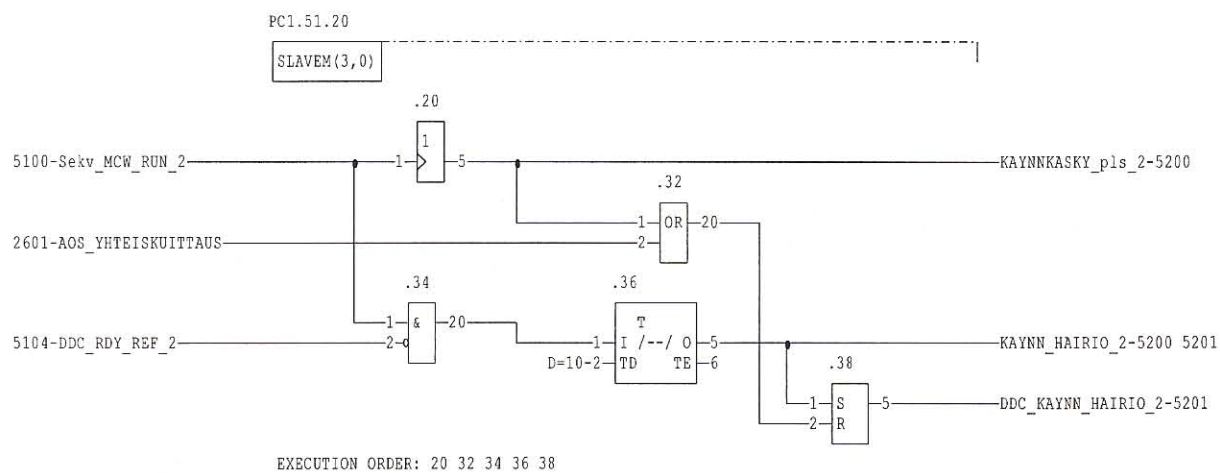


DDC paatilasana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5104 Cont. 5200

04-MAY-2006/13:58

COMMON IDENTITY: PC1.51

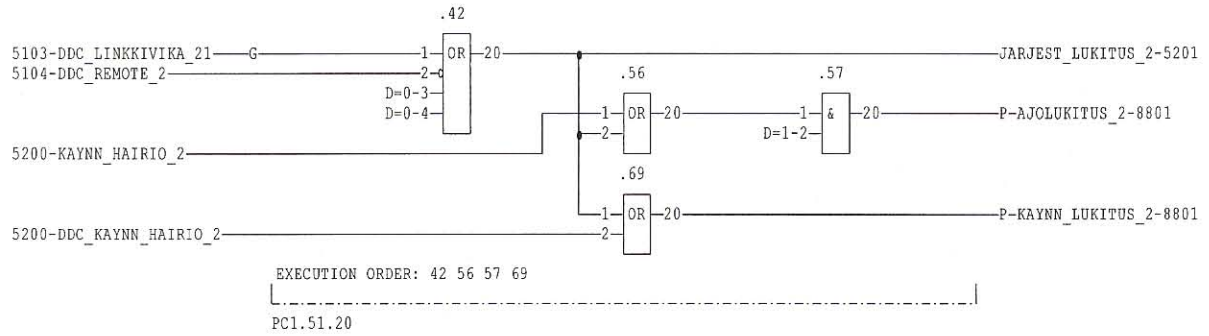


Ryhman lukitukset: kuittaus ja DDC kaynn.hairio

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5200 Cont. 5201

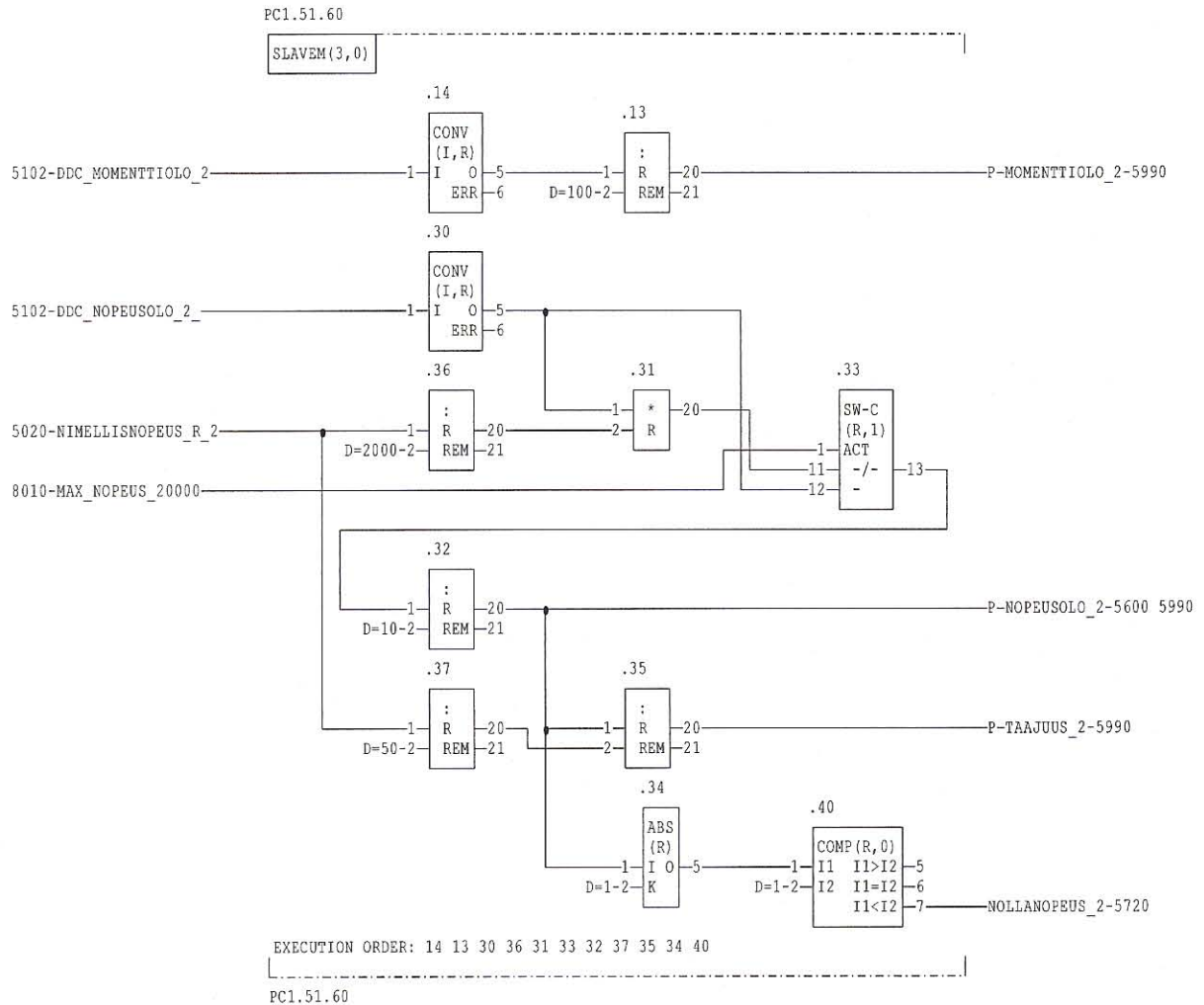
04-MAY-2006/13:59

COMMON IDENTITY: PC1.51.20



Ryhman lukitukset: jarjest.-, ajo- ja kaynn. lukitukset, kaynn.hal. pyynto

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 5201
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 5600

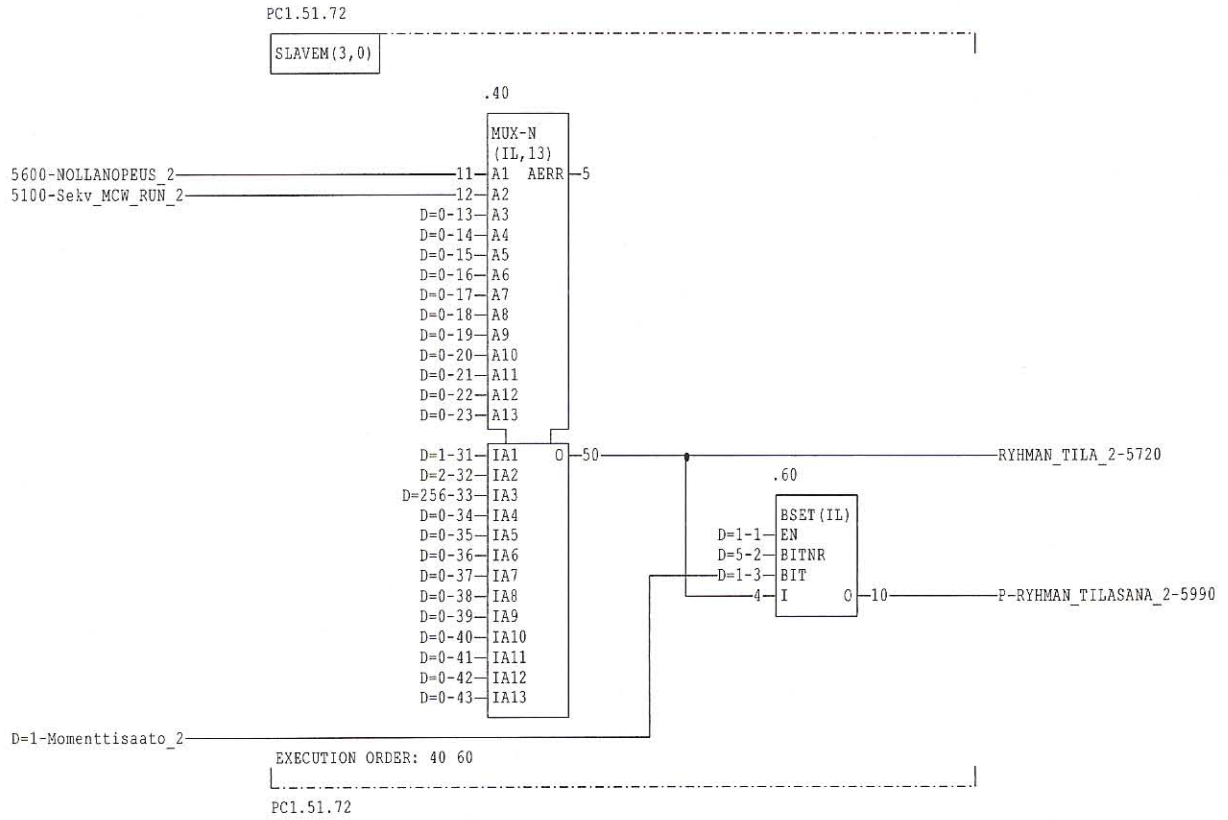


Oloarvojen skaalaus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 5600 Cont. 5720

04-MAY-2006/14:01

COMMON IDENTITY: PC1.51

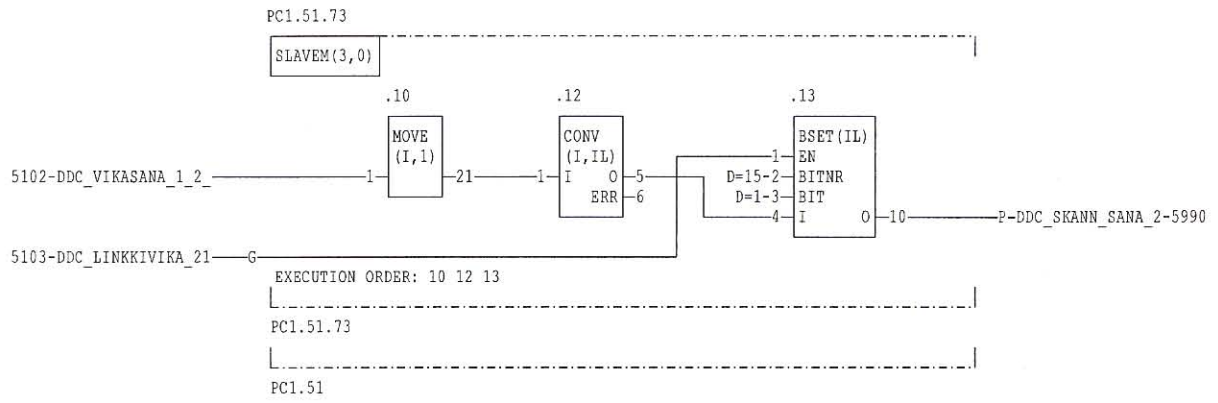


Ryhman tilasana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 5720
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 5721

04-MAY-2006/14:09

COMMON IDENTITY: PC1.51

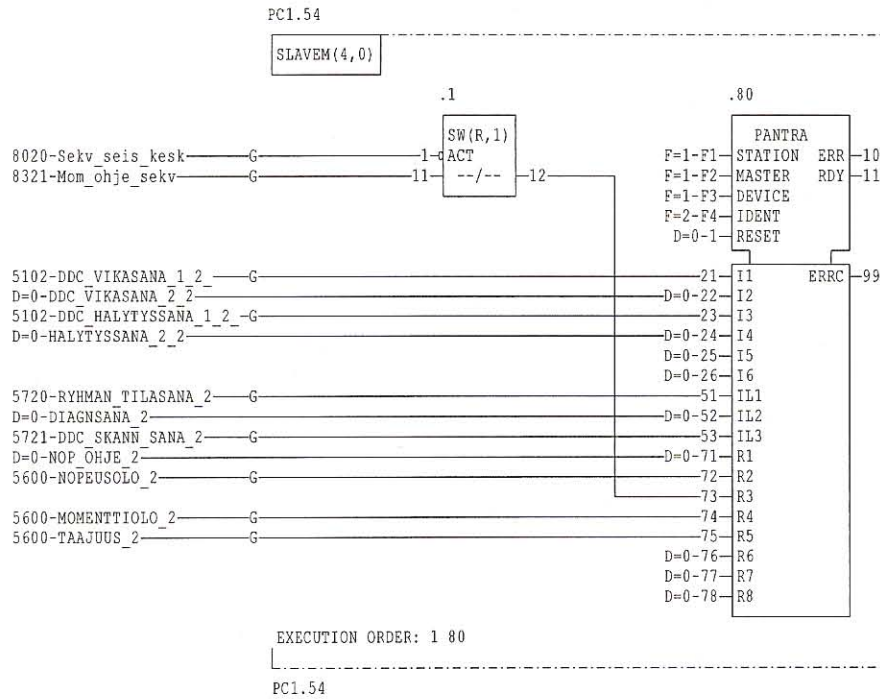


Ryhman skannaussana

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 5721
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 5990

04-MAY-2006/14:10

COMMON IDENTITY: PC1



Ryhman sanoma AOS-paneelille

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 5990
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8000

PC1.80

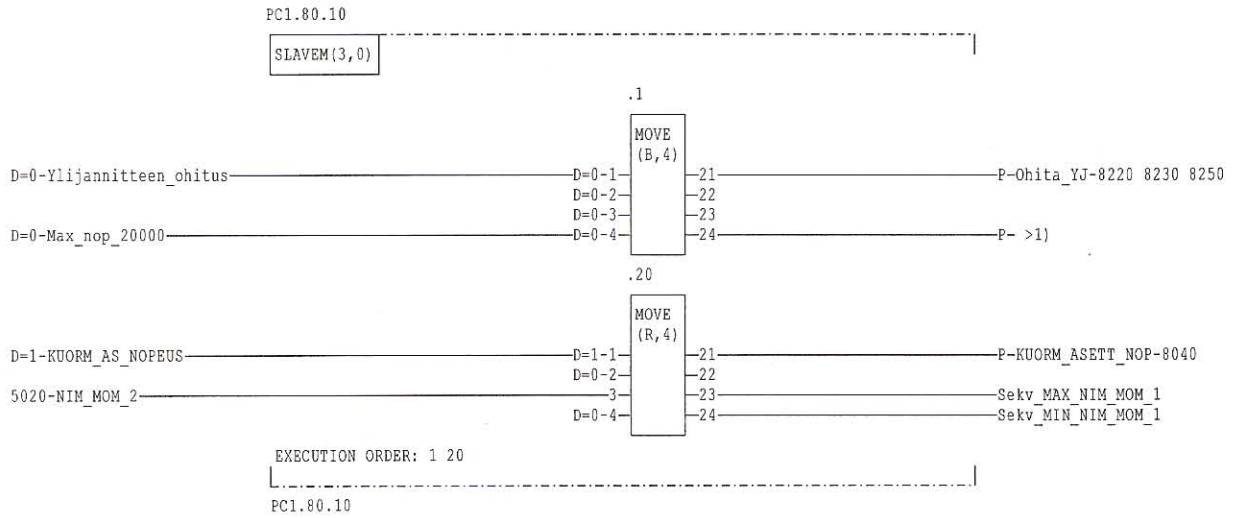
FUNCM

SEKVENSSI

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 8000 Cont. 8010

04-MAY-2006/14:55

COMMON IDENTITY: PC1.80



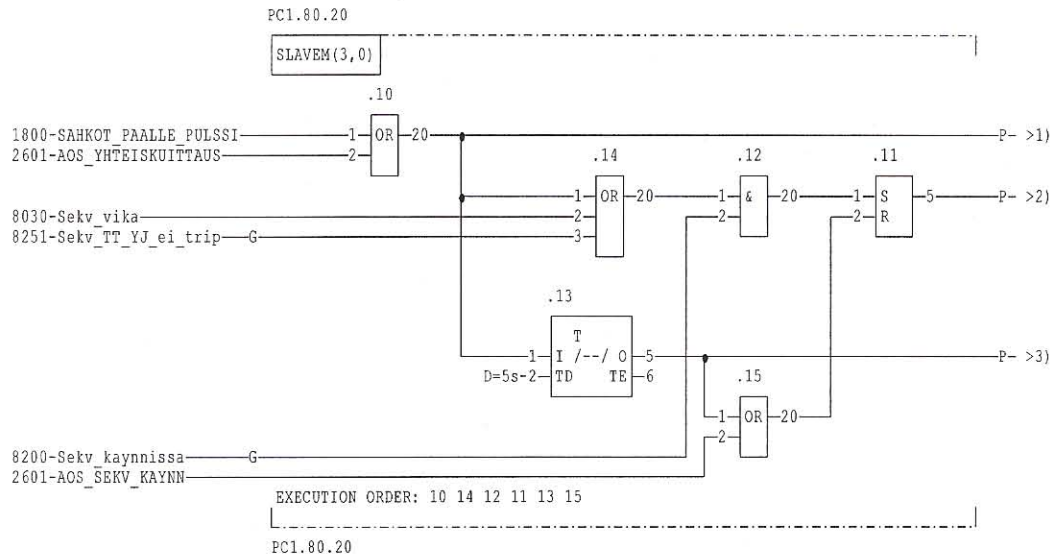
>1) MAX_NOPEUS_20000-4600 8600 5600

Sekvenssi: parametreja

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8010
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8020

04-MAY-2006/14:56

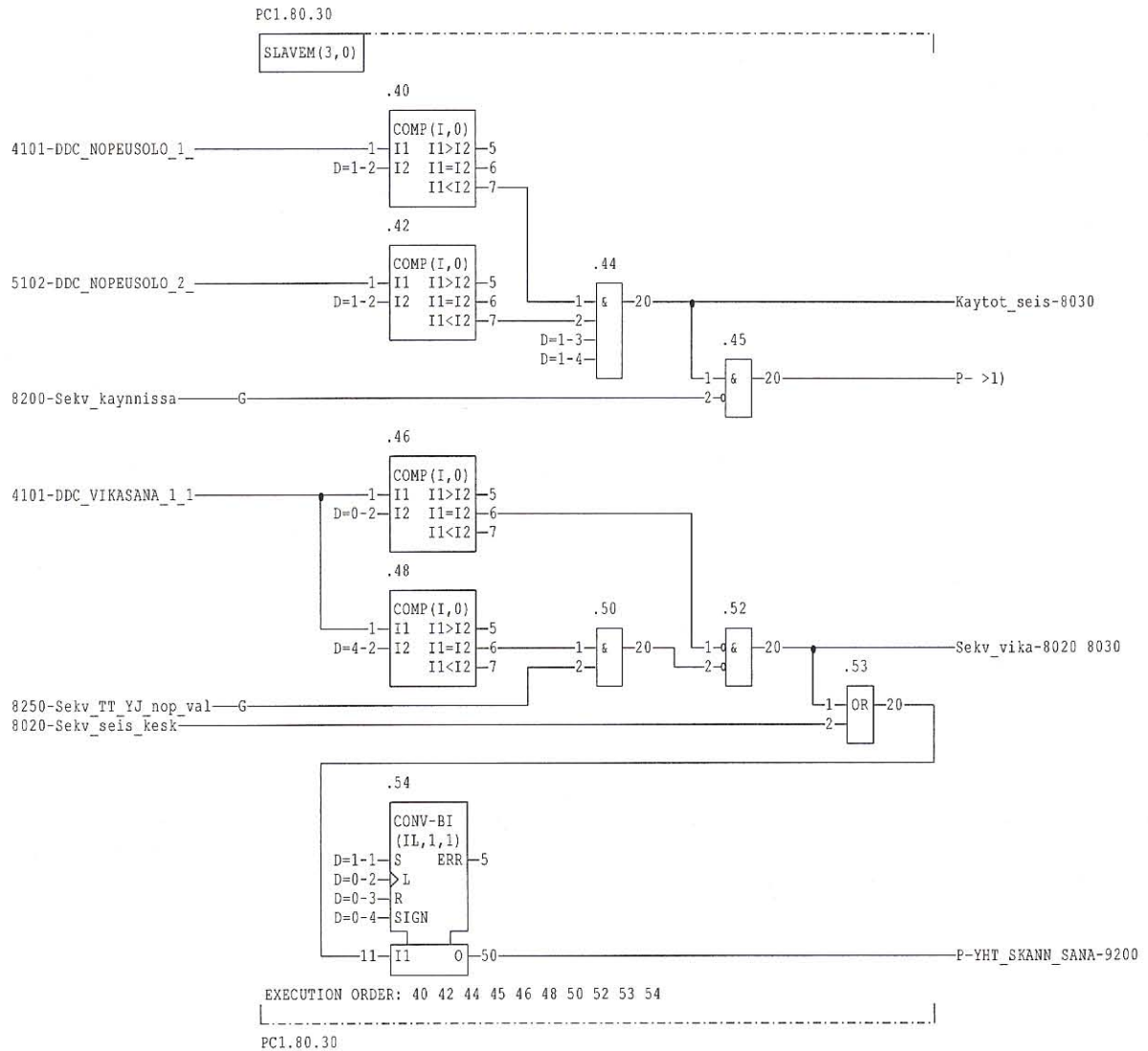
COMMON IDENTITY: PC1.80



- >1) Sekv_kuittaus-4010 8020 5103 5102 5100 5020 4102 4100 8253
 >2) Sekv_seis_kest-101 8030 5990 5102 5100 4990 4101 4100 8051
 >3) Sekv_tot_kuittaus-101 8020 4101 8050 8051 8200 8400 8800 8801

Sekvenssi: resetoinnit

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8020
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8030



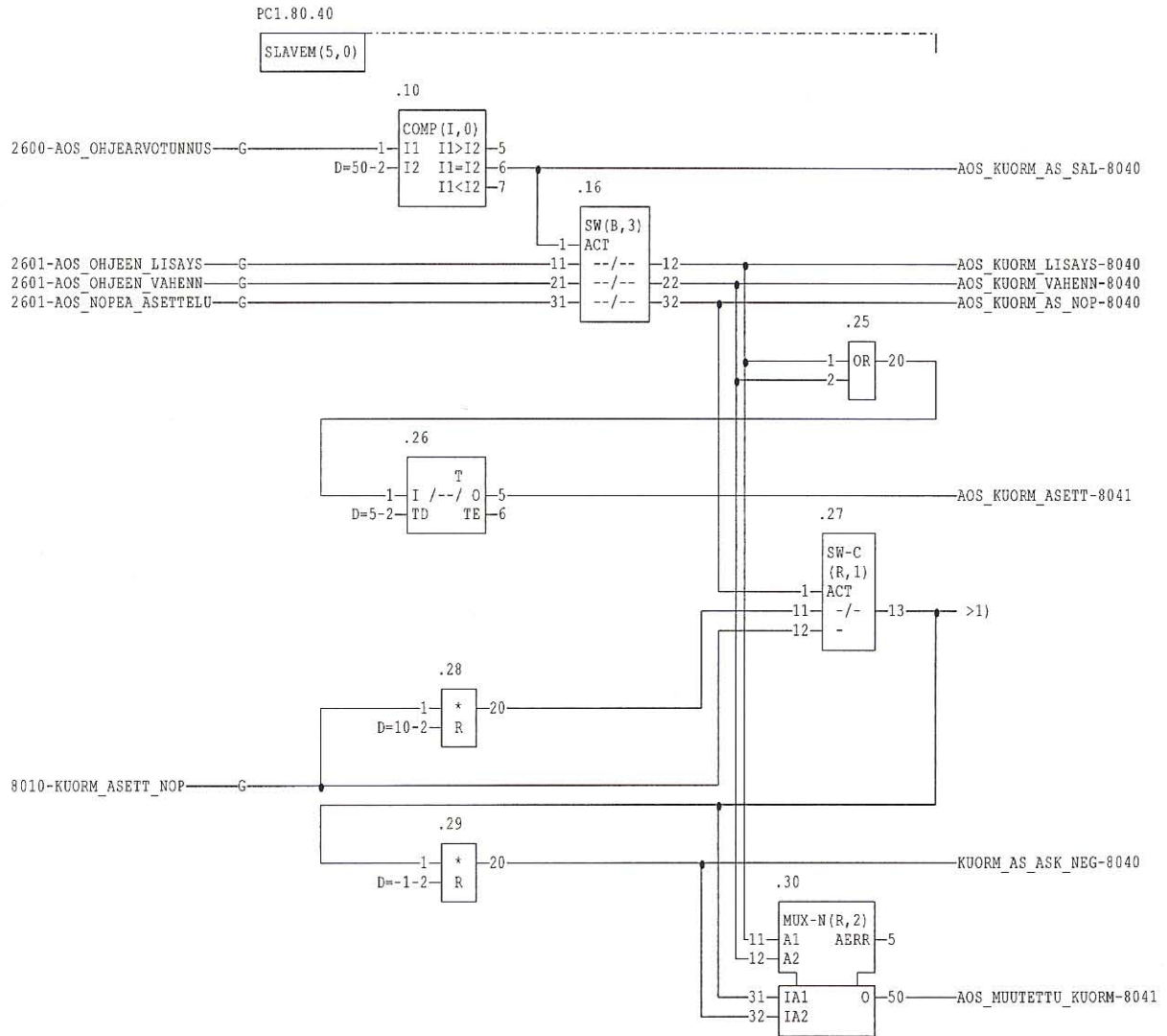
>1) Valmiina_sekvenssiin-9200

Sekvenssi: lukituksia

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8030
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8040

04-MAY-2006/15:45

COMMON IDENTITY: PC1.80



EXECUTION ORDER: 10 16 25 26 27 28 29 30

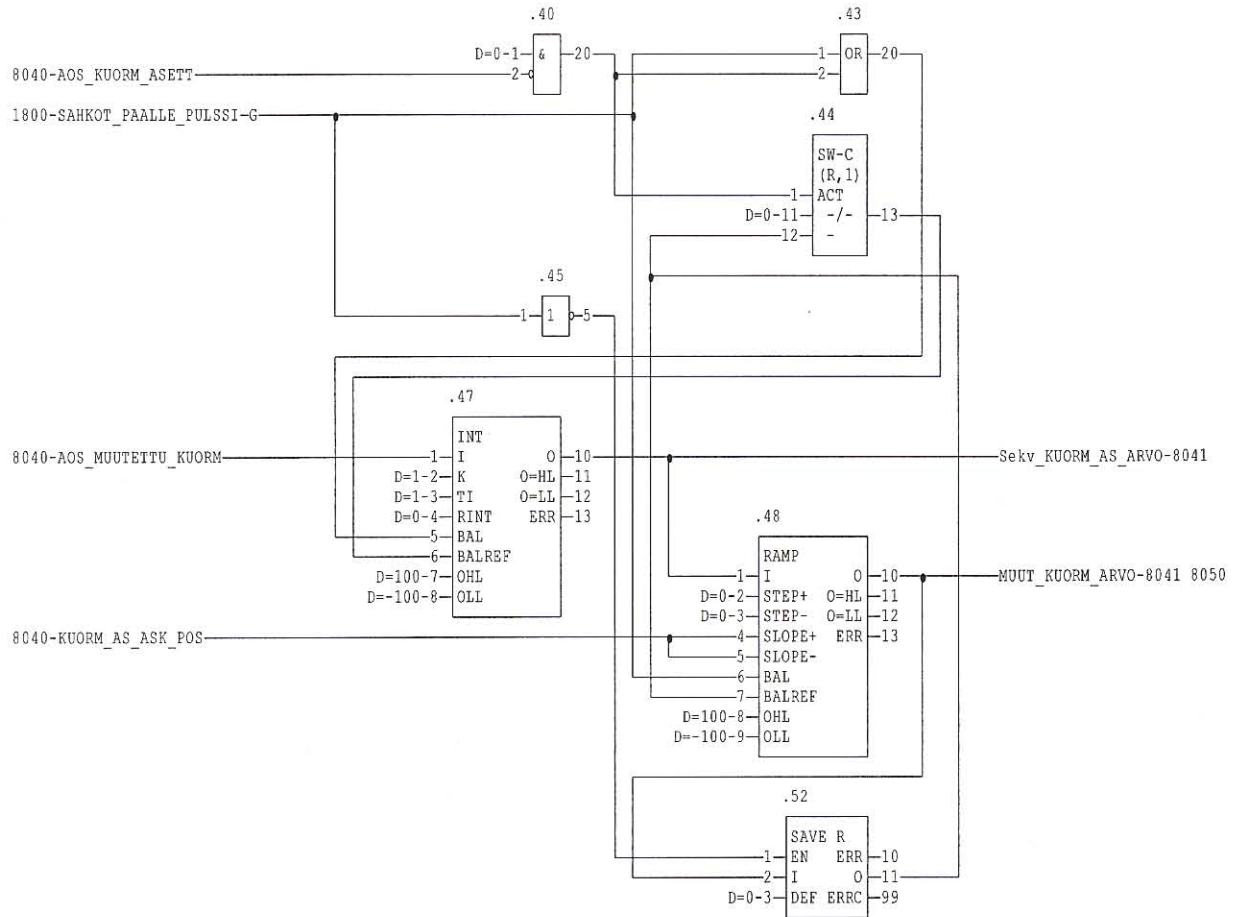
>1) KUORM_AS_ASK_POS-8040 8041

Sekvenssi: Oletusmomentin asetus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	
		Lang.	FI
		Rev. ind.	A
		Sheet	8040
		Cont.	8041

05-MAY-2006/08:48

COMMON IDENTITY: PC1.80.40

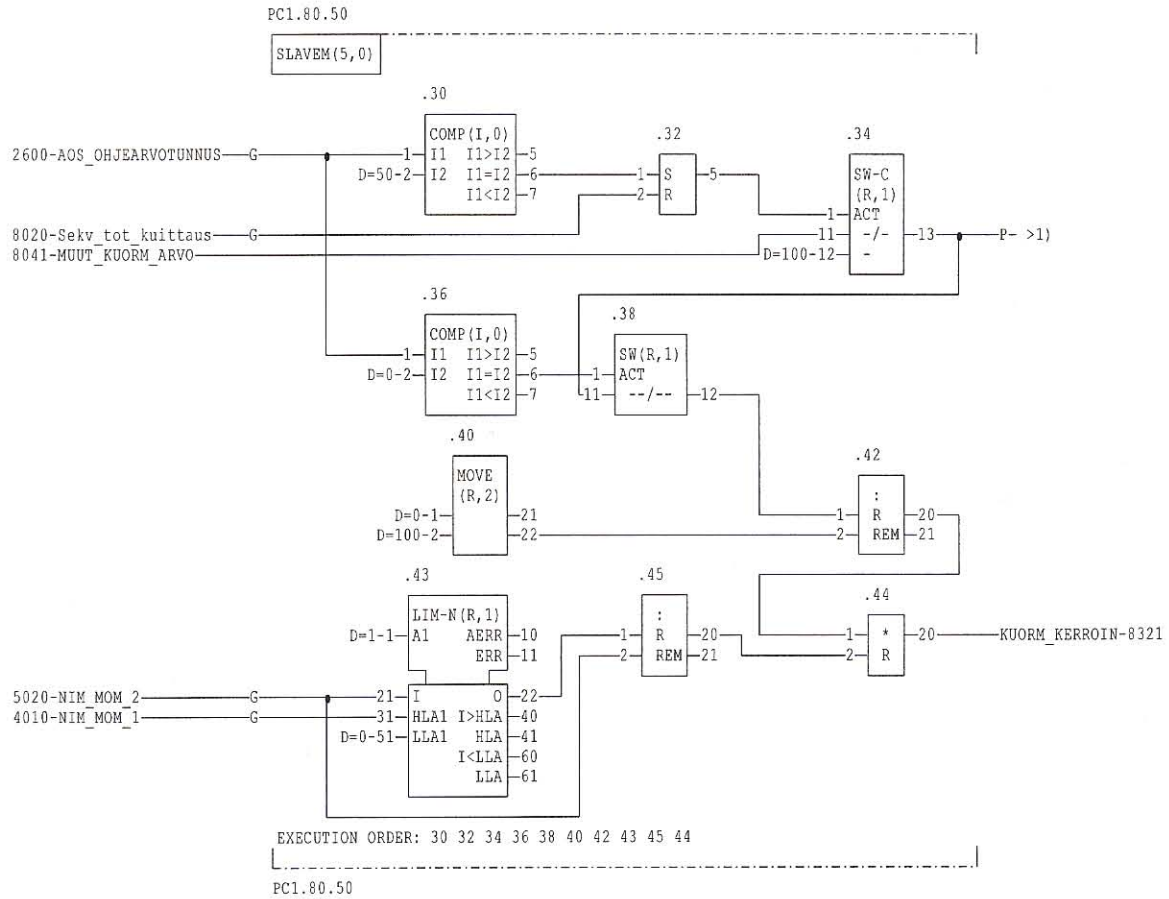


Sekvenssi: Oletusmomentin asetus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8041
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8050

05-MAY-2006/08:50

COMMON IDENTITY: PC1.80



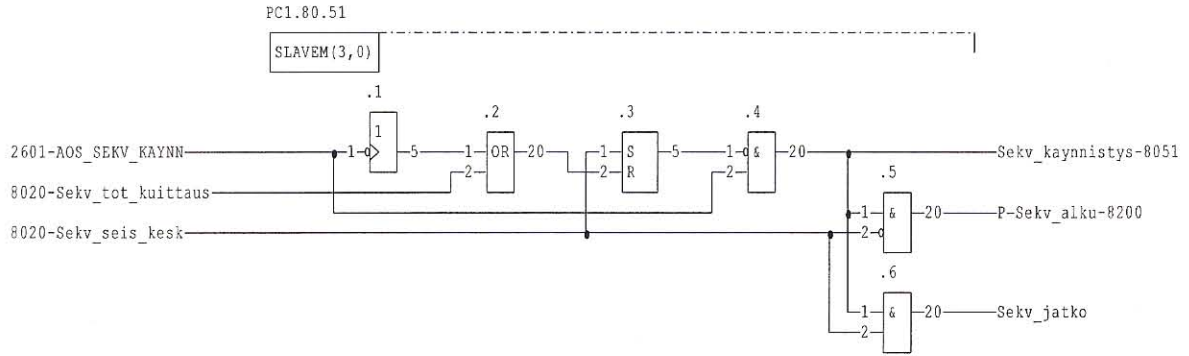
>1) VALITTU_KUORMITUS-8050 9200

Sekvenssi: Momenttihakkeen skaalaus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8050
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8051

05-MAY-2006/08:51

COMMON IDENTITY: PC1.80



EXECUTION ORDER: 1 2 3 4 5 6

PC1.80.51

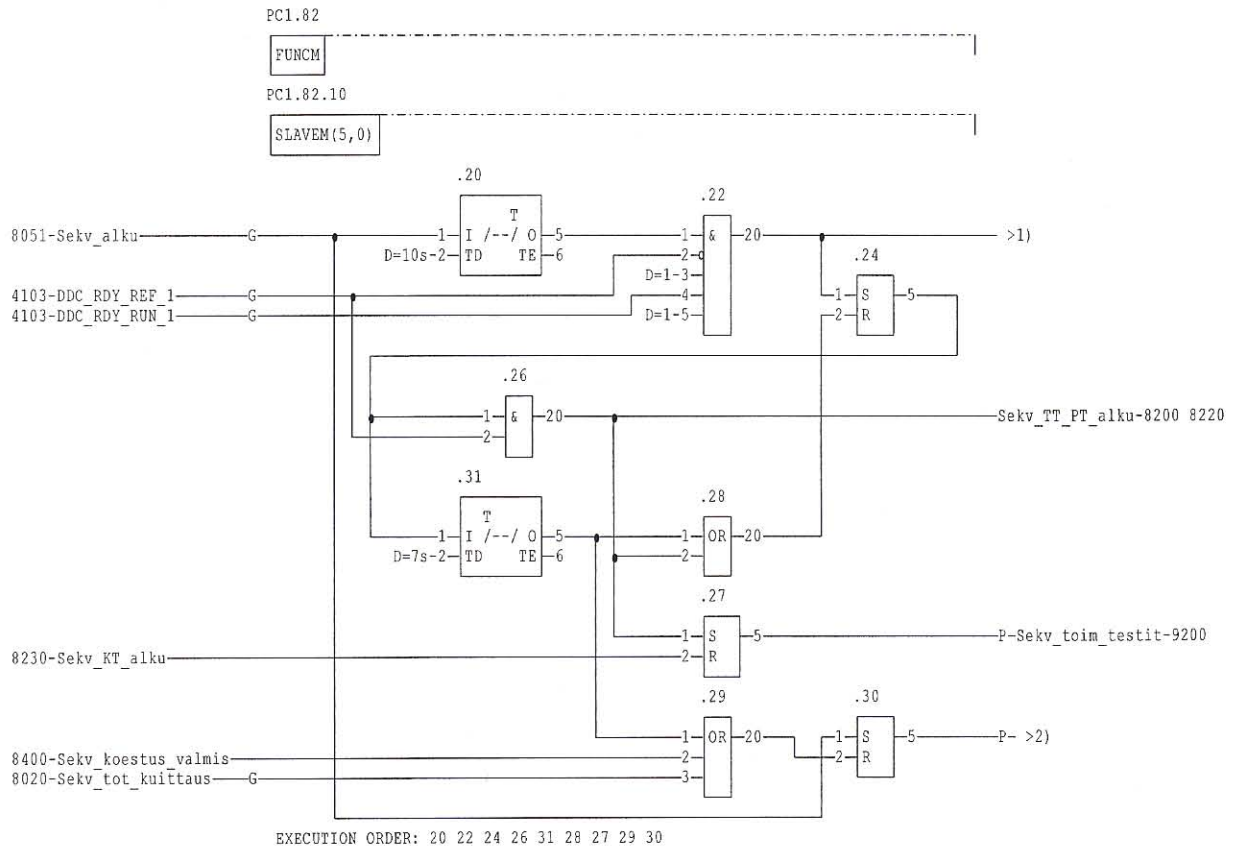
PC1.80

Sekvenssi: Kaynnistyslogiikkaa

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8051
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8200

05-MAY-2006/08:52

COMMON IDENTITY: PC1



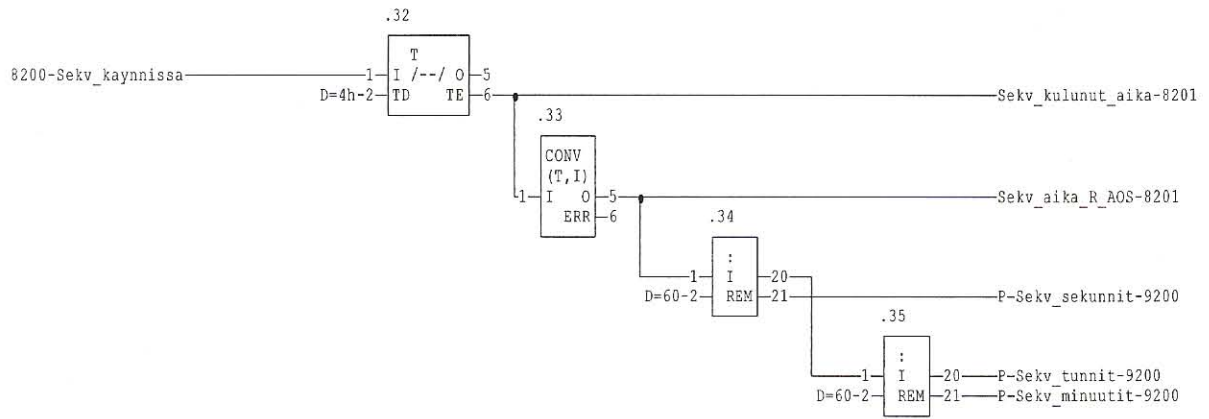
>1) Sekv_alku MCW_RUN 1-8200 8800
 >2) Sekv_kaynnissa-4101 8201 8030 8020 5102

Sekvenssi: toiminnalliset testit, alku

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8200
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8201

05-MAY-2006/08:53

COMMON IDENTITY: PC1.82.10



EXECUTION ORDER: 32 33 34 35

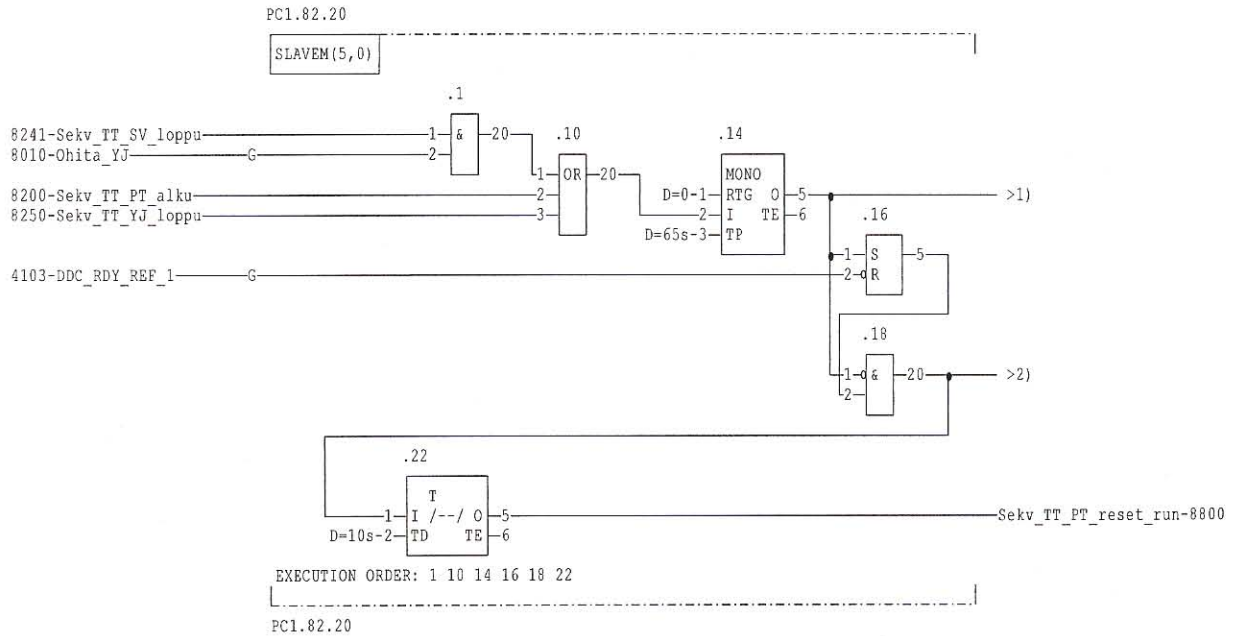
PC1.82.10

Sekvenssi: aika

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8201
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8220

05-MAY-2006/08:55

COMMON IDENTITY: PC1.82



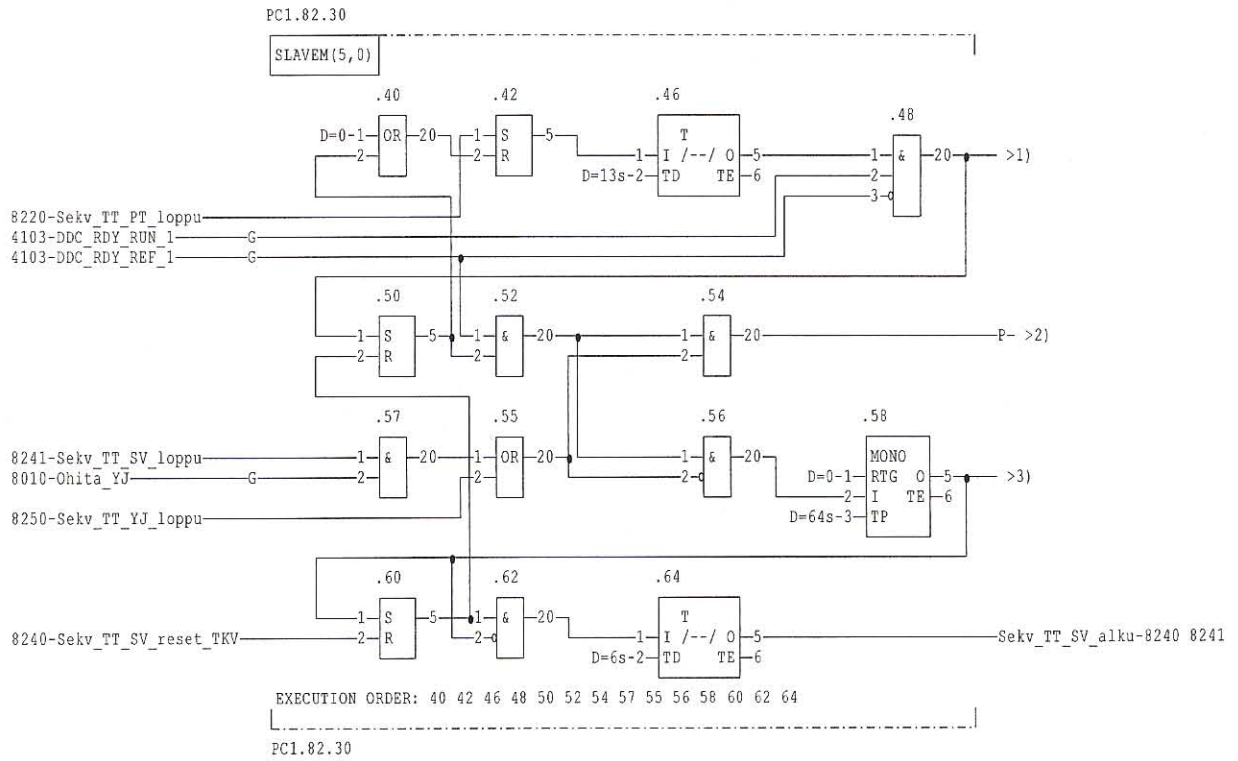
>1) Sekv_TT_PT_nop_val-8220 8600
 >2) Sekv_TT_PT_loppu-8220 8230

Sekvenssi: toiminnalliset testit, perustesti

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8220
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8230

05-MAY-2006/08:56

COMMON IDENTITY: PC1.82



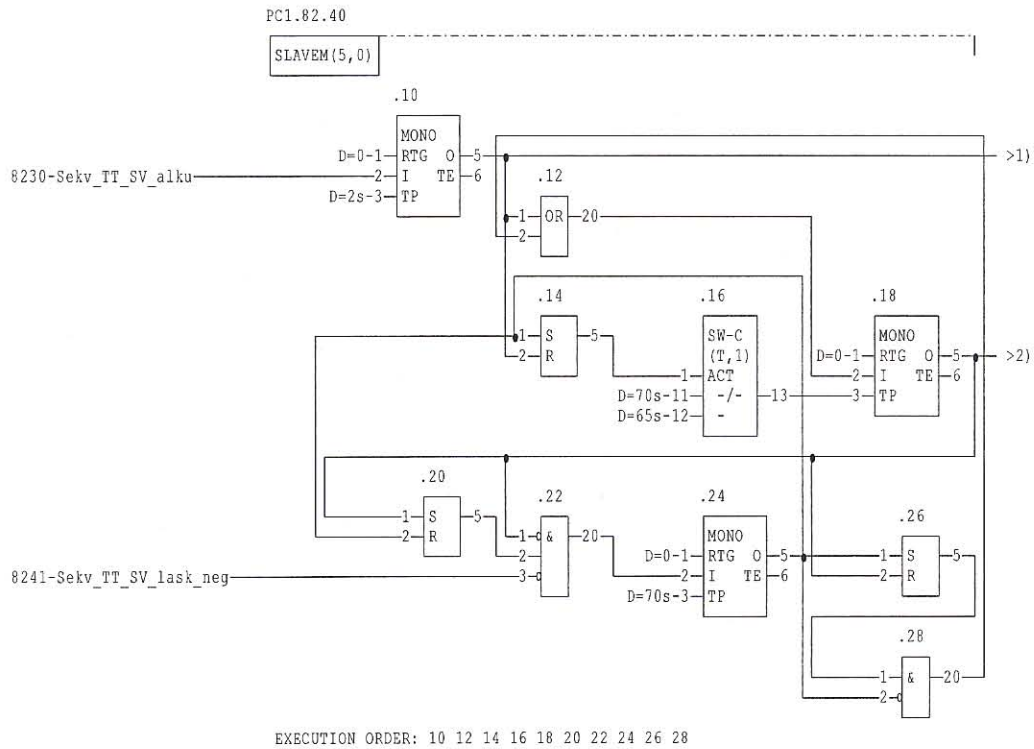
- >1) Sekv TT_PT_jalk_run-8230 8800
 >2) Sekv TT_alku-5020 8300 8200 8801
 >3) Sekv TT_TKV_nop_val-8230 8600

Sekvenssi: toiminnalliset testit, tyhjäkayntivirran tarkastus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8230
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8240

05-MAY-2006/08:57

COMMON IDENTITY: PC1.82



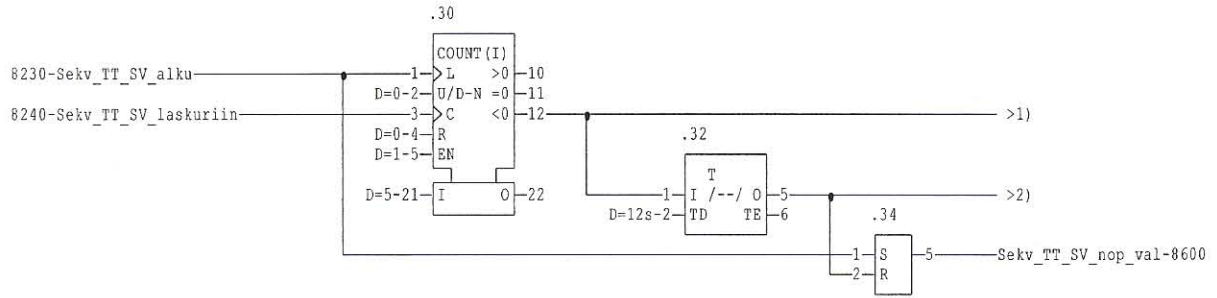
>1) Sekv_TT_SV_reset_TKV-8230 8240
>2) Sekv_TT_SV_laskuriin-8240 8241 8600

Sekvenssi: toiminnalliset testit, suunnanvaihdot

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8240
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8241

05-MAY-2006/08:59

COMMON IDENTITY: PC1.82.40



EXECUTION ORDER: 30 32 34

PC1.82.40

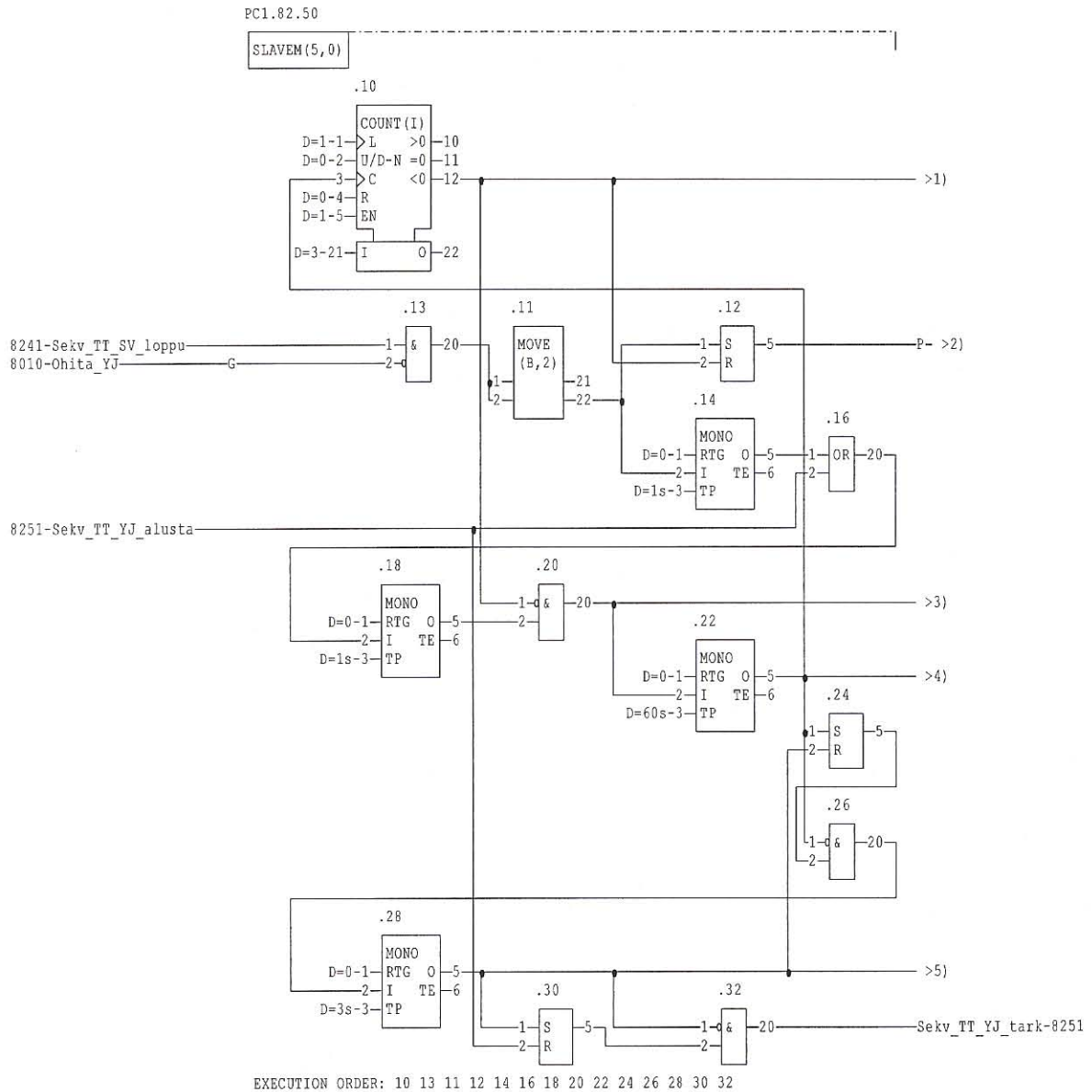
>1) Sekv_TT_SV_lask_neg-8240 8241 8600
 >2) Sekv_TT_SV_loppu-8220 8241 8230 8250

Sekvenssi: toiminnalliset testit, suunnanvaihdot, laskuri

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8241
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8250

05-MAY-2006/09:00

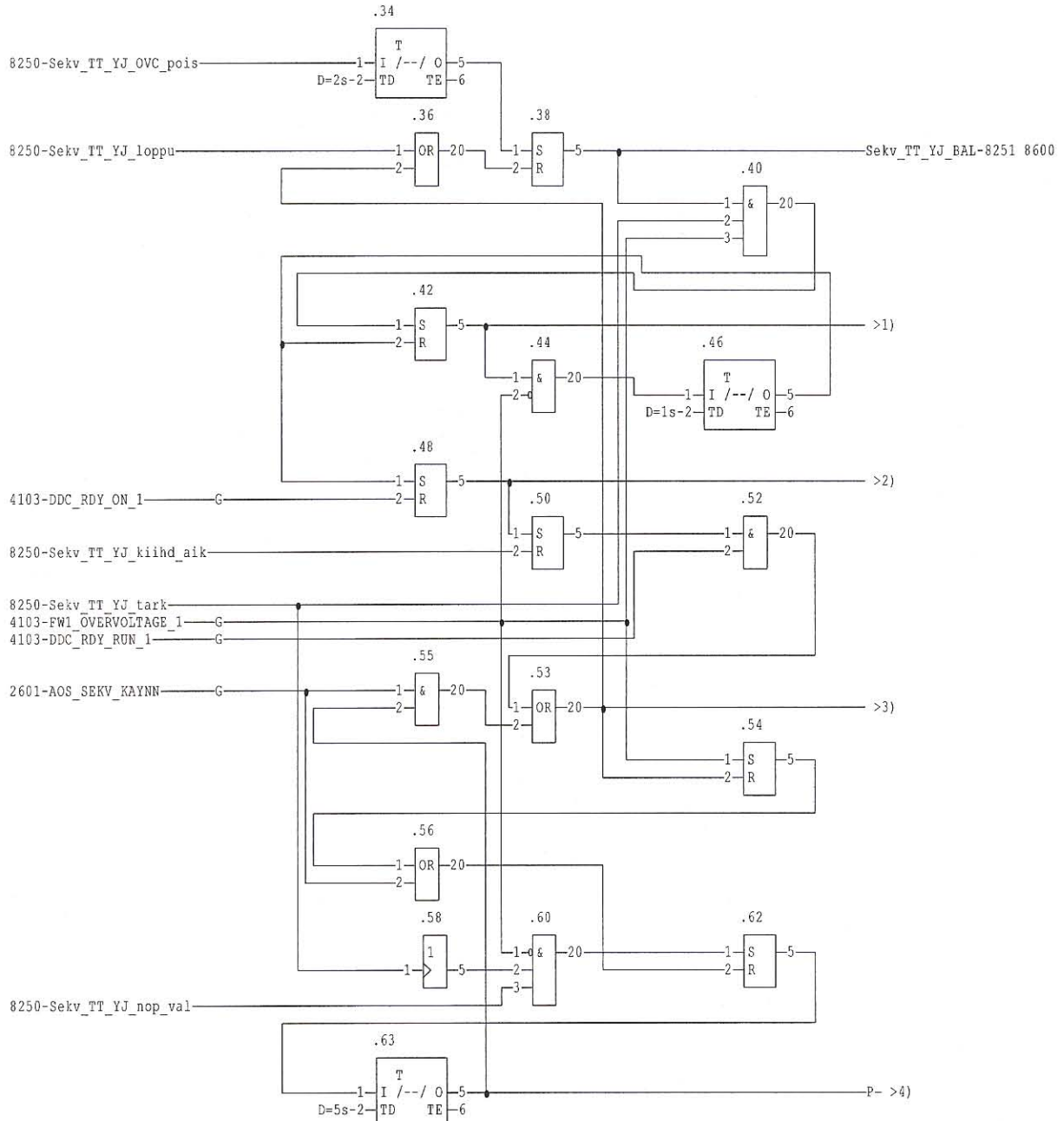
COMMON IDENTITY: PC1.82



- >1) Sekv_TT_YJ_loppu-8220 8250 8230 8251
- >2) Sekv_TT_YJ_nop_val-8030 8251 8600
- >3) Sekv_TT_YJ_run_kasky-8250 8800
- >4) Sekv_TT_YJ_kiihd_aik-8250 8251
- >5) Sekv_TT_YJ_OVC_pois-8250 8251 8252

Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijannite

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8250
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8251



EXECUTION ORDER: 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 55 53 54 56 58 60 62 63

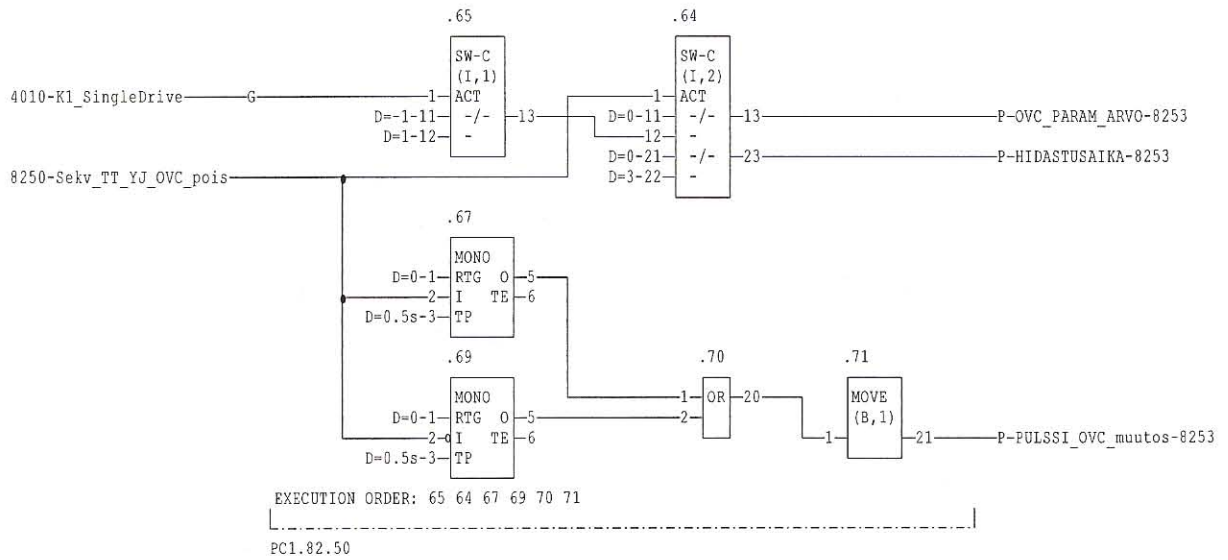
- >1) Sekv TT YJ reset-8251 8800
- >2) Sekv YJ MCW ON pois-8251 8800
- >3) Sekv TT YJ alusta-8250 8251
- >4) Sekv TT YJ ei_trip-8020 8251

Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijännite

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8251
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8252

05-MAY-2006/09:03

COMMON IDENTITY: PC1.82.50

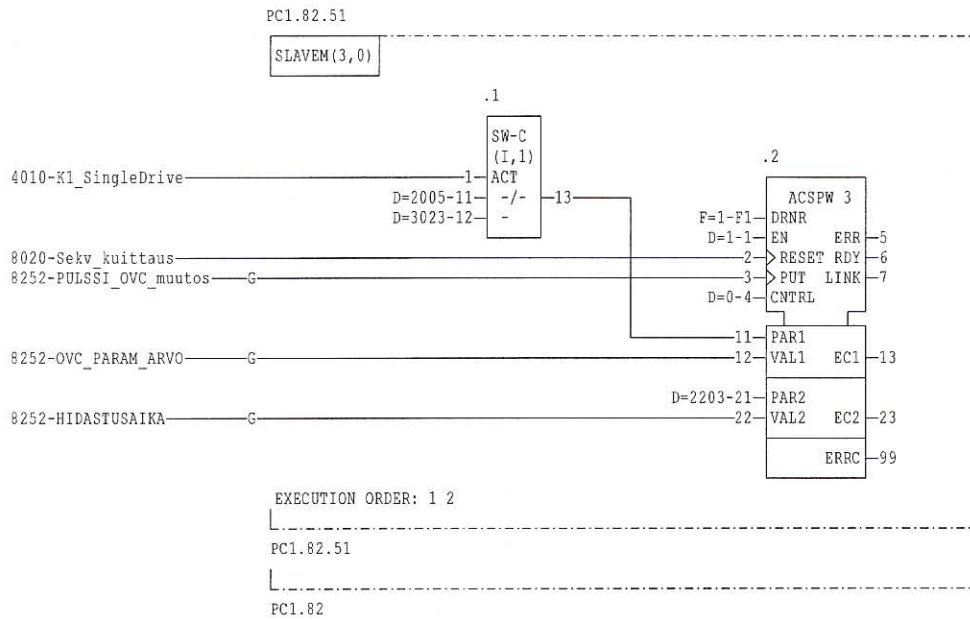


Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijännitesaatajan asetus kaytolle

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8252
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8253

05-MAY-2006/09:04

COMMON IDENTITY: PC1.82

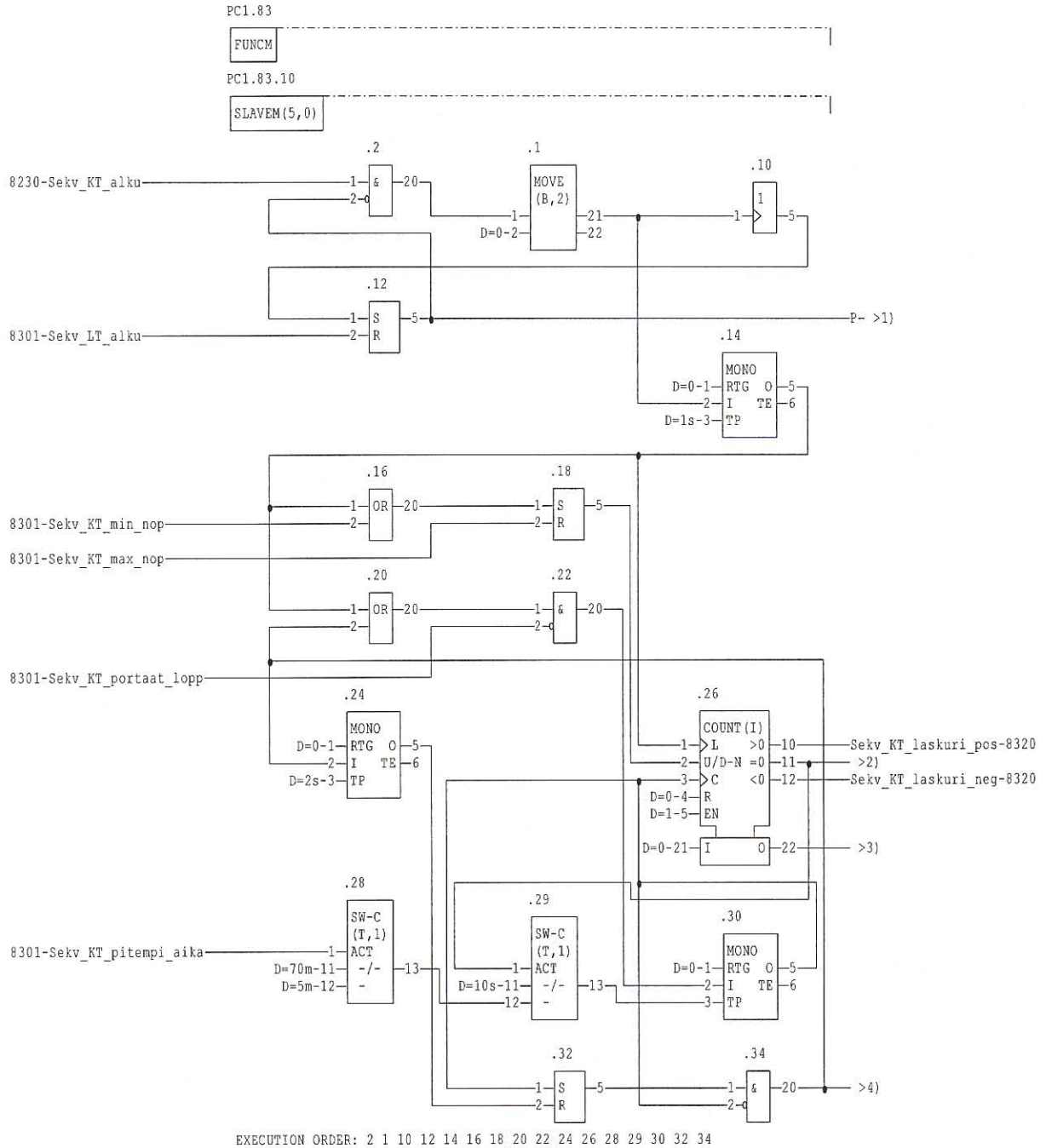


Sekvenssi: toiminnalliset testit, ylijännitesaatajan muutos kaytolle

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8253
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8300

05-MAY-2006/09:05

COMMON IDENTITY: PC1



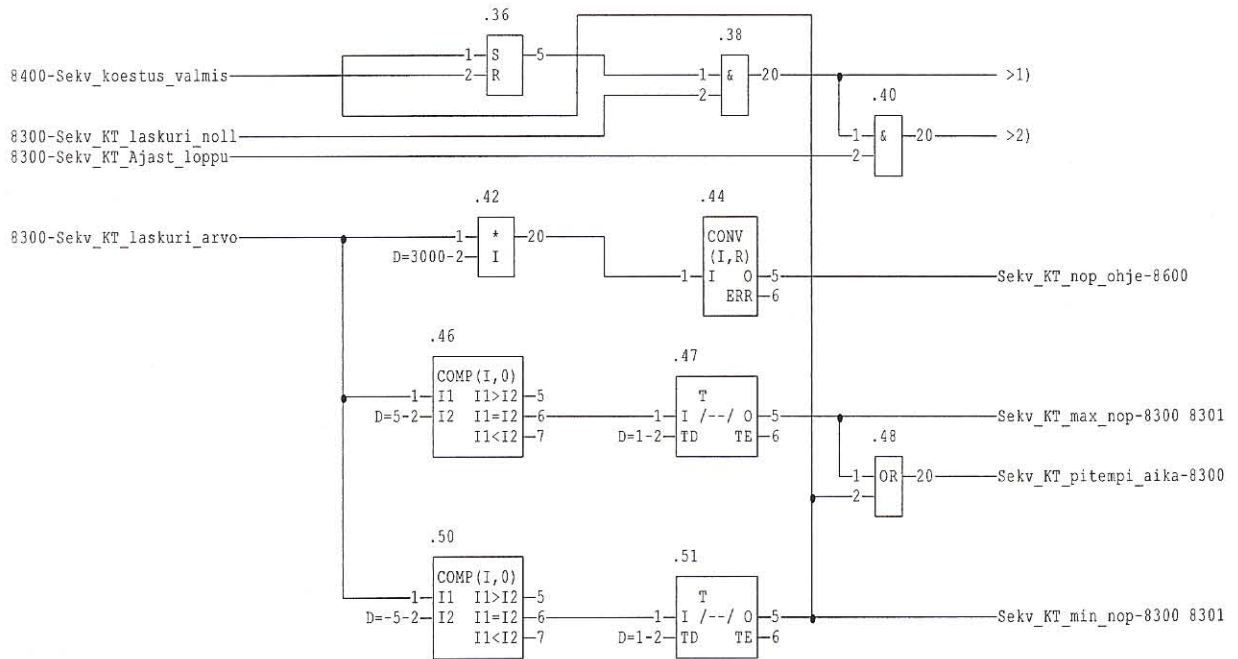
- >1) Sekv_KT_nop_val-8300 8600 9200
 >2) Sekv_KT_laskuri_noll-8300 8301 8320
 >3) Sekv_KT_laskuri_arvo-8301 8320
 >4) Sekv_KT_Ajast_loppu-8300 8301

Sekvenssi: Kuormitustesti, ajastus 3,5h

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8300
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8301

05-MAY-2006/09:06

COMMON IDENTITY: PC1.83.10



PC1.83.10

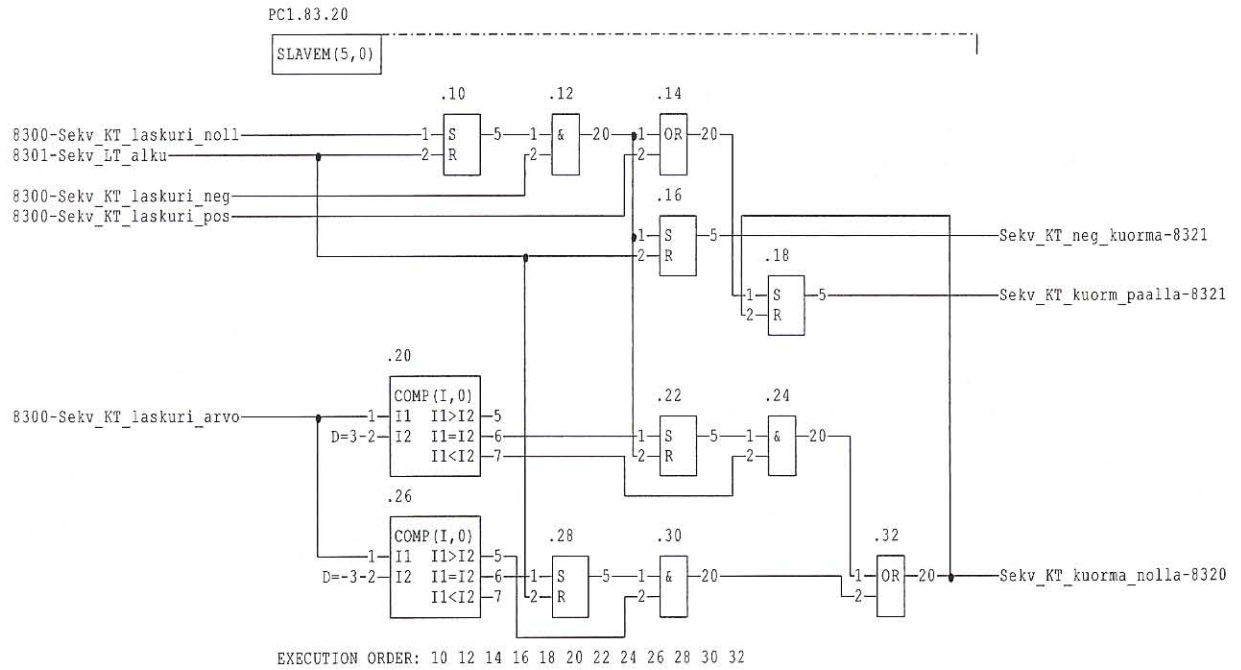
>1) Sekv_KT_portaat_lopp-8300 8301
 >2) Sekv_LT_alku-8300 8320 8400 8801

Sekvenssi: Kuormitustesti, taajuusohjeen asetus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8301
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8320

05-MAY-2006/09:07

COMMON IDENTITY: PC1.83

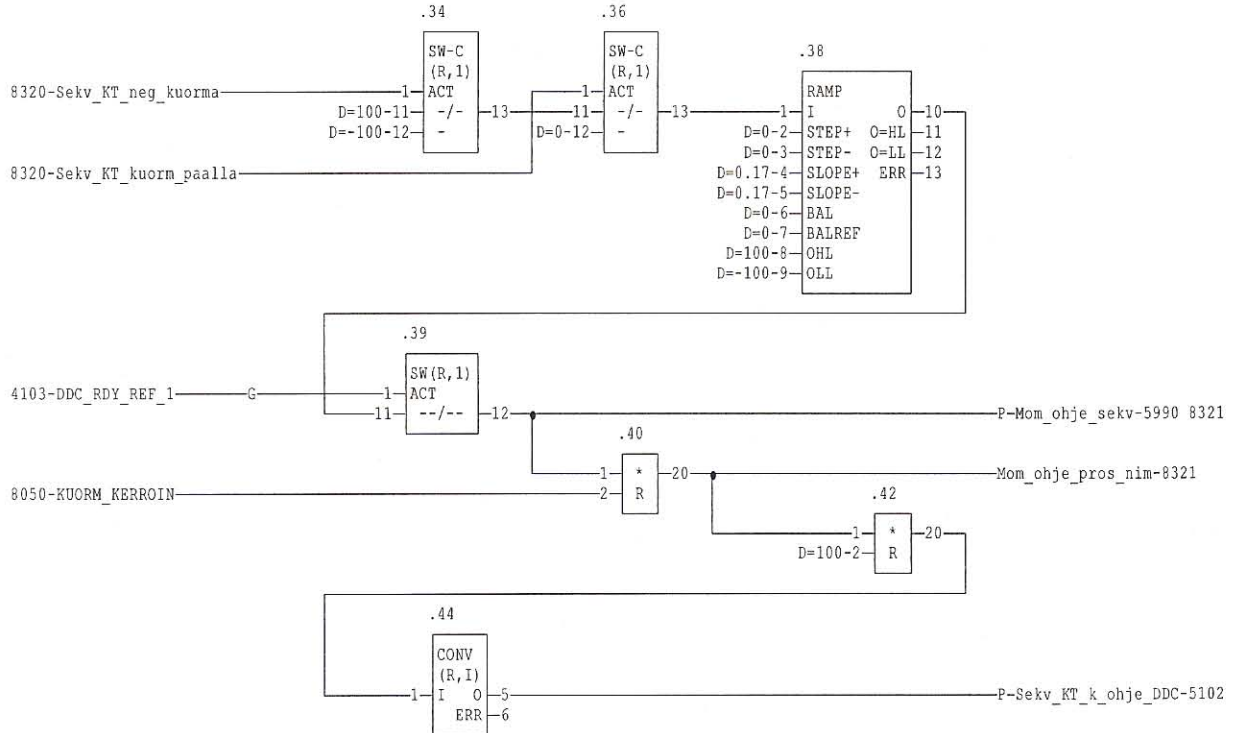


Sekvenssi: Kuormitustesti, kuormituksen asetus

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8320
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8321

05-MAY-2006/09:08

COMMON IDENTITY: PC1.83.20



EXECUTION ORDER: 34 36 38 39 40 42 44

PC1.83.20

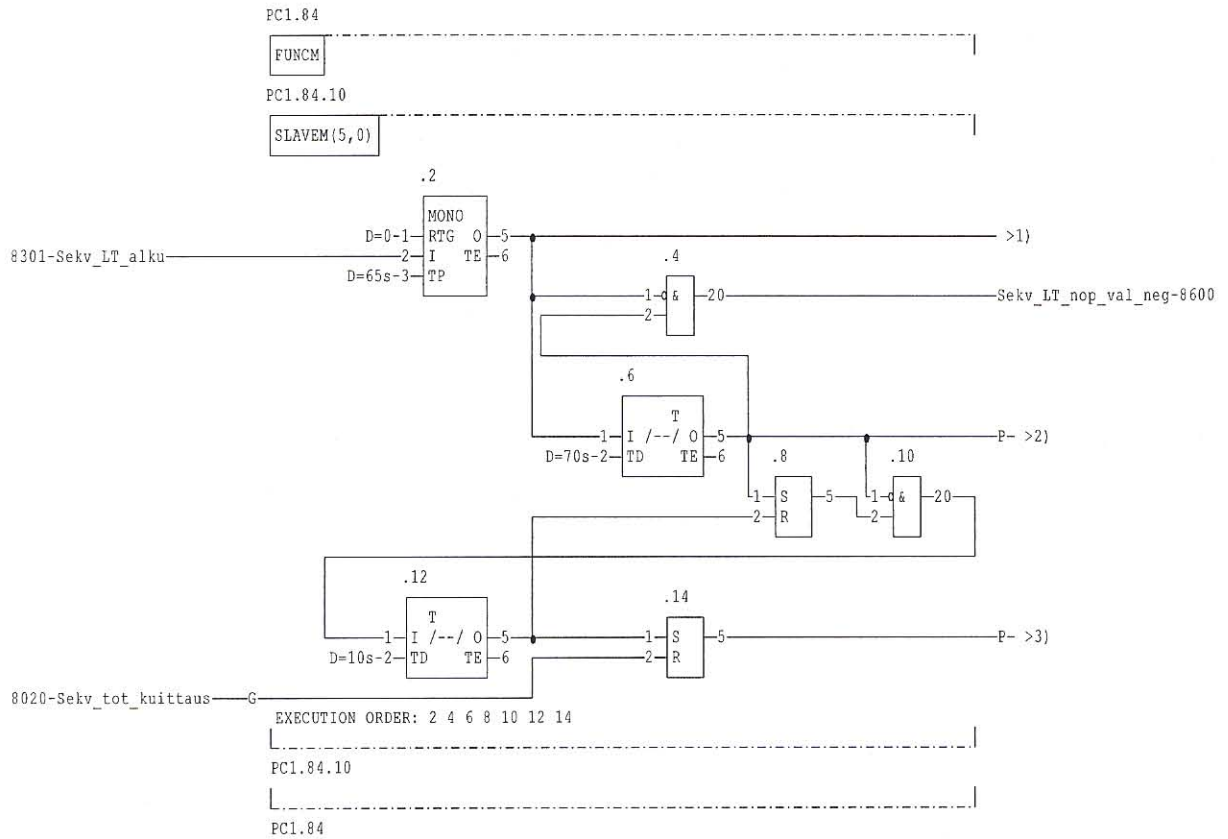
PC1.83

Sekvenssi: Kuormitustesti, kuormituksen valinta

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1 ABB OY, Service KOESTAMO SW: 2.2/1 APC 2		1. KAYTTO ACS 1 2. KAYTTO ACS 2	Lang. FI Rev. ind. A Sheet 8321 Cont. 8400

05-MAY-2006/09:09

COMMON IDENTITY: PC1



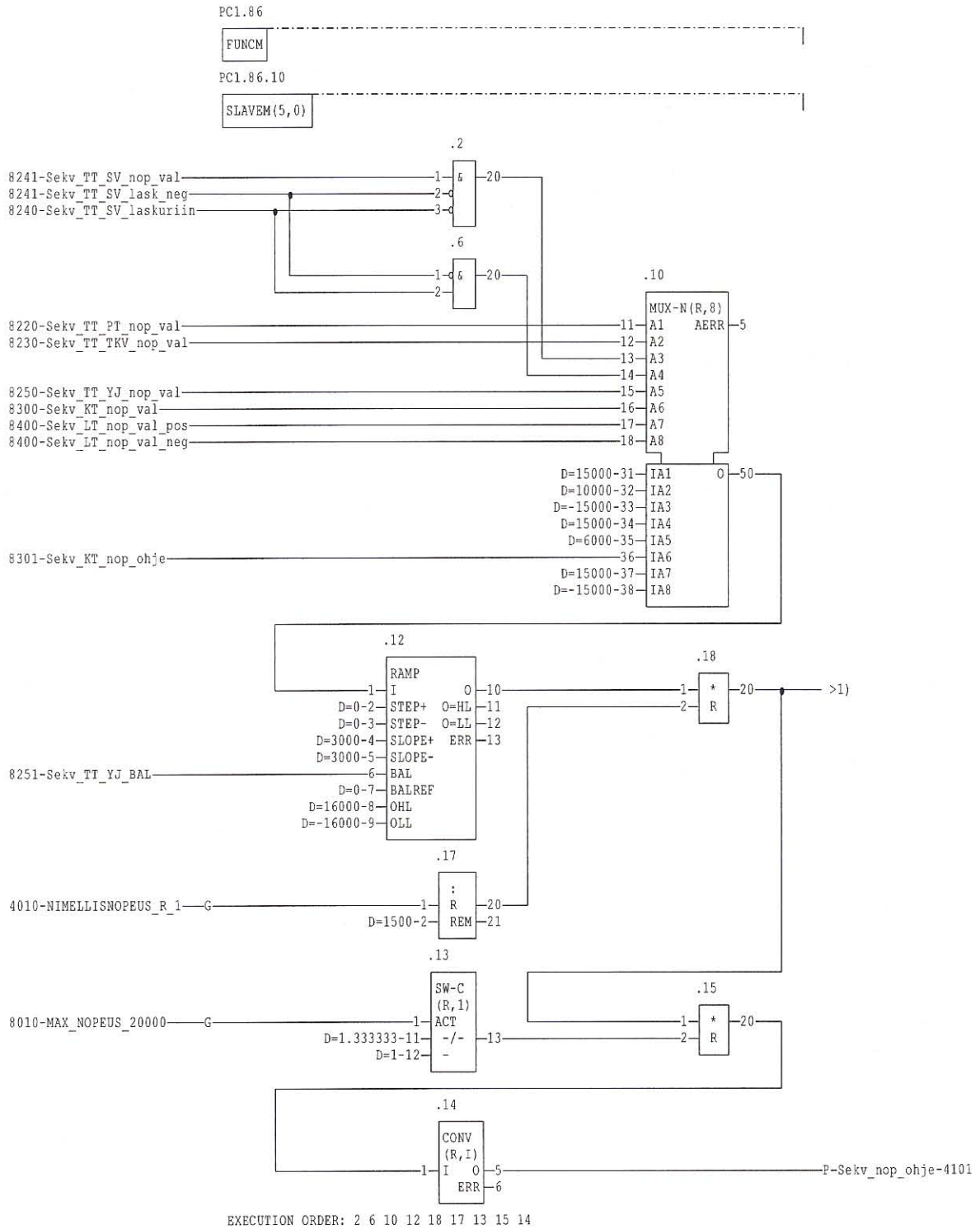
- >1) Sekv_LT_nop_val_pos-8400 8600
 >2) Sekv_LT_nop_val-8400 9200
 >3) Sekv_koestus_valmis-8200 8800 8301 9200

Sekvenssi: Lopputesti

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8400
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8600

05-MAY-2006/09:09

COMMON IDENTITY: PC1



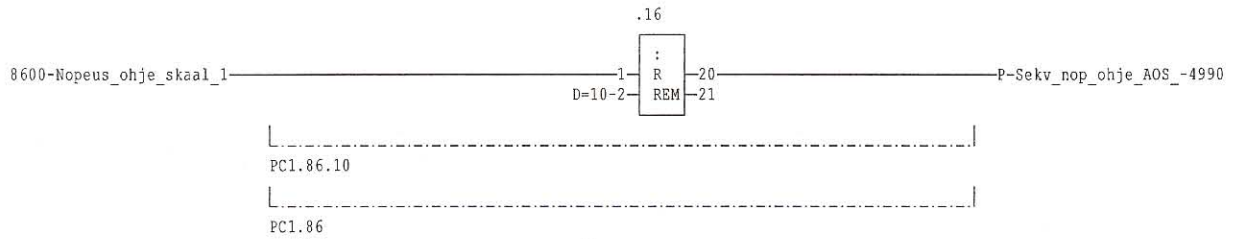
>1) Nopeus_ohje_skaal_1-8600 8601

Sekvenssi: Taajuusohjeen valinta

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8600
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8601

05-MAY-2006/09:15

COMMON IDENTITY: PC1.86.10

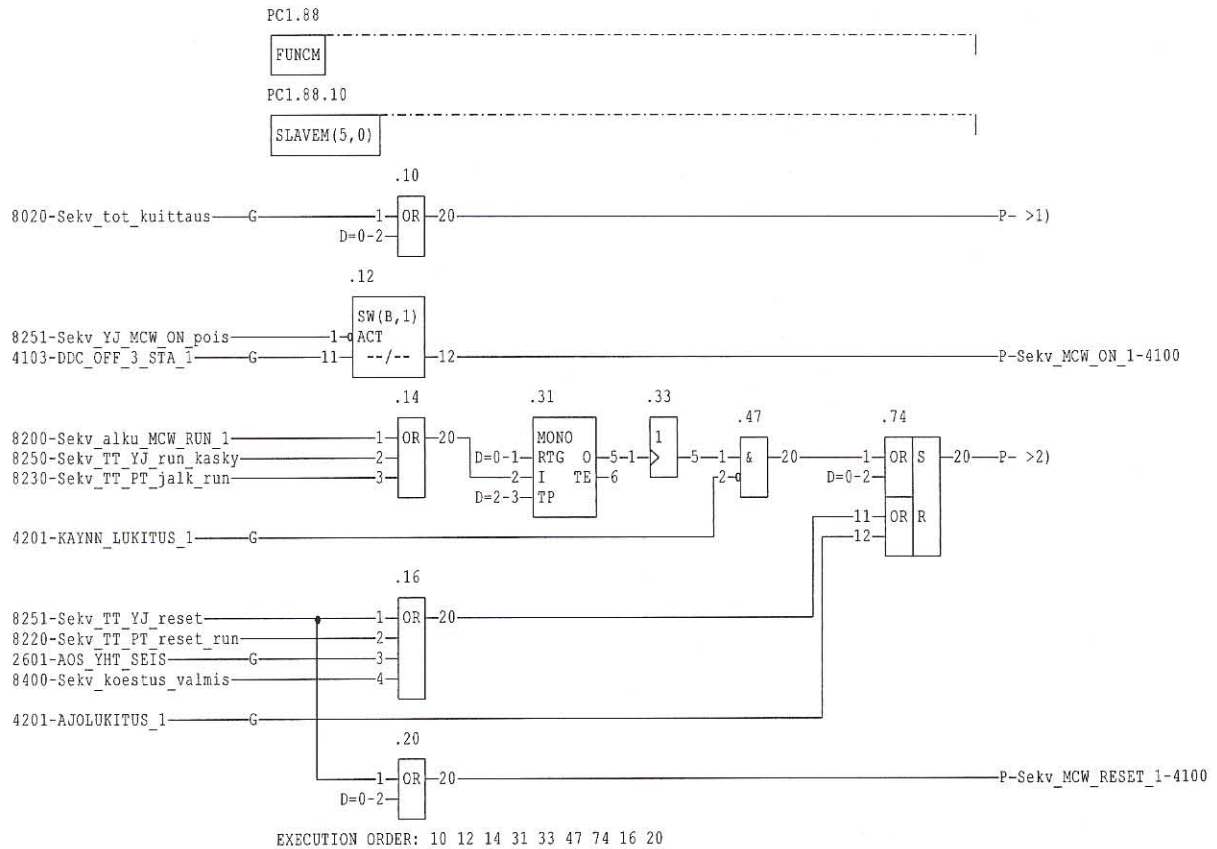


Sekvenssi: Taajuusohjeen valinta

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8601
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8800

05-MAY-2006/09:15

COMMON IDENTITY: PCI



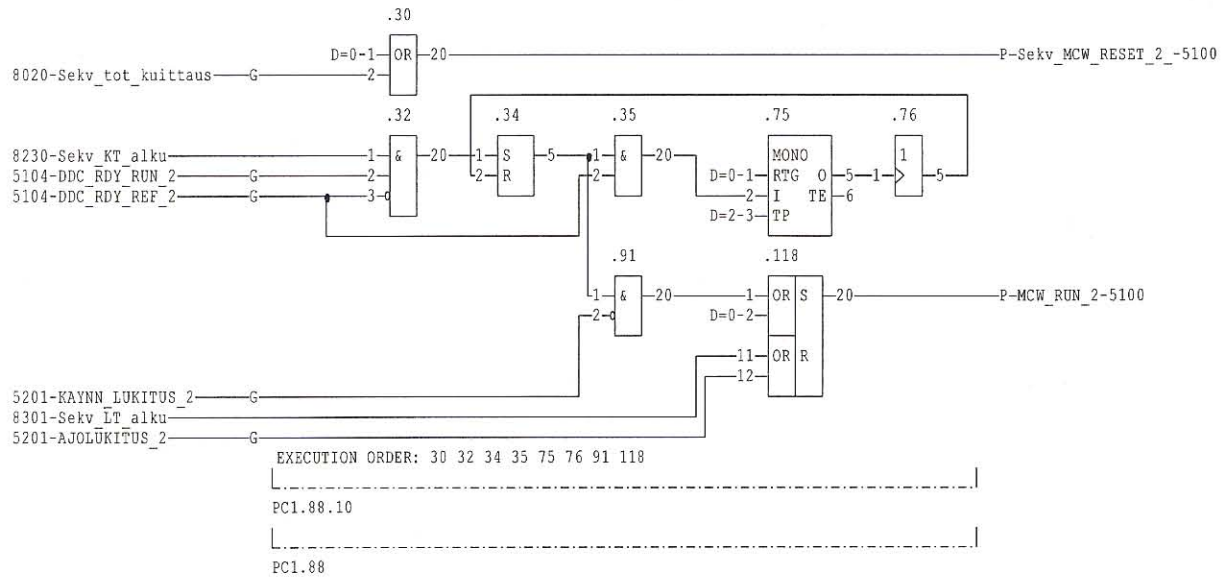
>1) Sekv_ohjausten_reset-4100 5100
 >2) Sekv_MCW_RUN_1-4100 4720

Sekvenssi: Ohjauksia kaytoille

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8800
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 8801

05-MAY-2006/09:16

COMMON IDENTITY: PC1.88.10

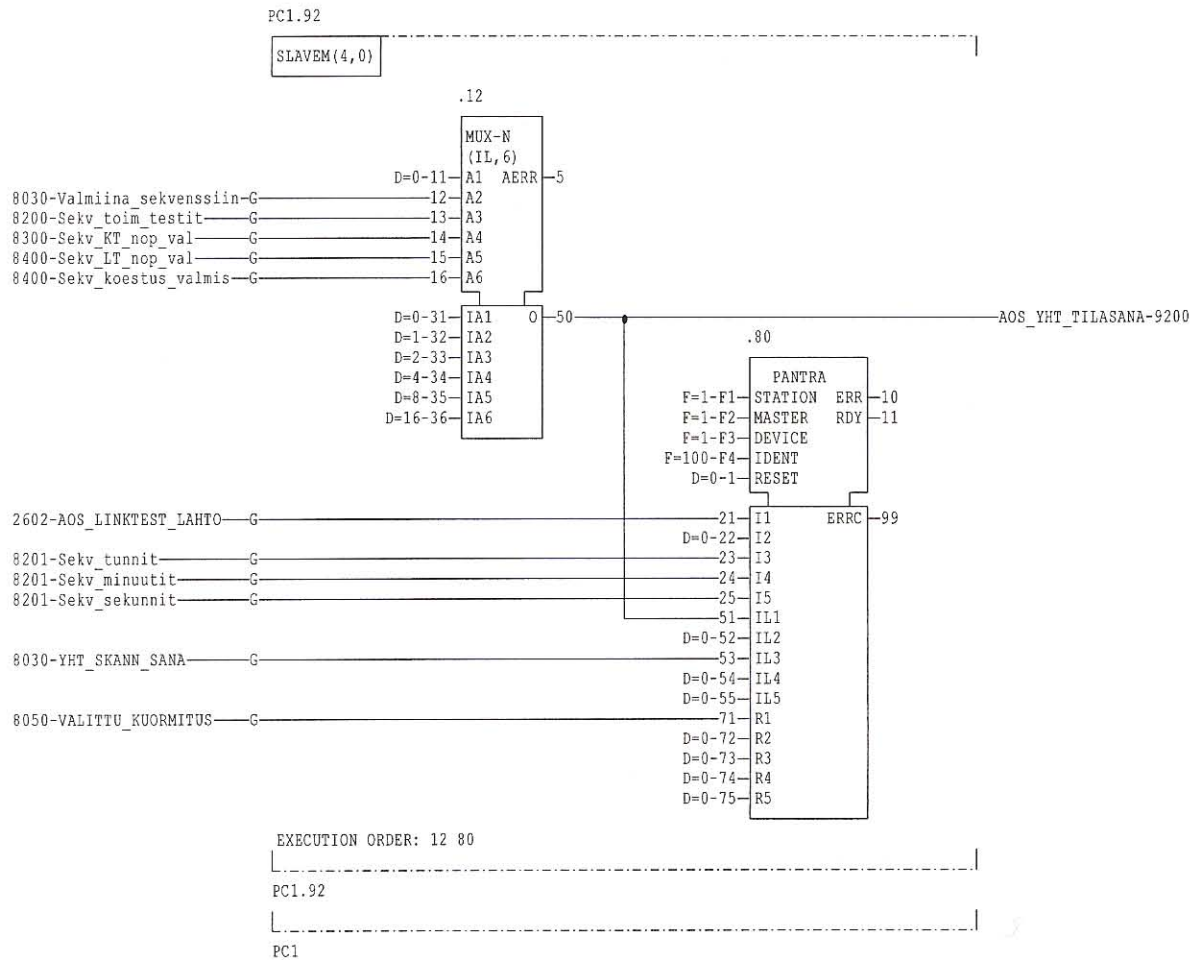


Sekvenssi: Kayton 2 kaynnistyslogiikka

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 8801
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. 9200

05-MAY-2006/09:44

COMMON IDENTITY: PC1



Yhteisen sanoman lahetys AOS-paneelille

Design ch.	PA	Resp. dept.	ABB OY/SSTE
Tech. ref.	KOESAUT	Date	10.03.2006
PC DIAGRAM PC1		1. KAYTTO ACS 1	Lang. FI
ABB OY, Service		2. KAYTTO ACS 2	Rev. ind. A
KOESTAMO			Sheet 9200
SW: 2.2/1 APC 2			Cont. --

```
// A06.pdl, Automatisoidun koestuksen paneelisovellus

SET PANEL_ADDR 1 //paneelin perusmäärittelyt
SET MAX_PAGES 12
SET MAX_BUTTONS 16
SET DISPLAY_RESOLUTION 640 400

CONST No_of_disp 2 //vakion määrittely

BUTTON Button_1_PRESS PRESS 1 //painikkeiden määrittelyt
BUTTON Button_1_RELEASE RELEASE 1
BUTTON Button_2_PRESS PRESS 2
BUTTON Button_2_RELEASE RELEASE 2
BUTTON Button_3_PRESS PRESS 3
BUTTON Button_3_RELEASE RELEASE 3
BUTTON Button_4_PRESS PRESS 4
BUTTON Button_4_RELEASE RELEASE 4
BUTTON Button_5_PRESS PRESS 5
BUTTON Button_5_RELEASE RELEASE 5
BUTTON Button_6_PRESS PRESS 6
BUTTON Button_6_RELEASE RELEASE 6
BUTTON Button_7_PRESS PRESS 7
BUTTON Button_7_RELEASE RELEASE 7
BUTTON Button_8_PRESS PRESS 8
BUTTON Button_8_RELEASE RELEASE 8
BUTTON Button_9_PRESS PRESS 9
BUTTON Button_9_RELEASE RELEASE 9
BUTTON Button_10_PRESS PRESS 10
BUTTON Button_10_RELEASE RELEASE 10
BUTTON Button_11_PRESS PRESS 11
BUTTON Button_11_RELEASE RELEASE 11
BUTTON Button_12_PRESS PRESS 12
BUTTON Button_12_RELEASE RELEASE 12
BUTTON Button_13_PRESS PRESS 13
BUTTON Button_13_RELEASE RELEASE 13
BUTTON Button_14_PRESS PRESS 14
BUTTON Button_14_RELEASE RELEASE 14
BUTTON Button_15_PRESS PRESS 15
BUTTON Button_15_RELEASE RELEASE 15
BUTTON Button_16_PRESS PRESS 16
BUTTON Button_16_RELEASE RELEASE 16

#include "A06_DEF.pdl" //sisältää tiedostot FONTS.pdl, OBJ.pdl,
//STA.pdl, A06_APC.pdl

#include "A06_D02.pdl"
#include "A06_DIA.pdl"

FUNCTION DiagPage
    DisplayPage = 10
    CLEAR 0 0 639 398
    CALL d10_background
END

FUNCTION PageFwd
    CALL DiagPage
END

FUNCTION PageBwd
    CALL DiagPage
END

FUNCTION NextPage
    set_id = 0
```

```

        CALL butword_reset
        CLEAR 0 0 639 398
        CALL PageFwd
        CALL d02_background

```

```
END
```

```

FUNCTION PrevPage
    set_id = 0
    CALL butword_reset
    CLEAR 0 0 639 398
    CALL PageBwd
    CALL d02_background

```

```
END
```

```

FUNCTION d10_DiagPage
    DisplayPage = 2
    CLEAR 0 0 639 398
    CALL d02_background

```

```
END
```

```

FUNCTION d10_PrevPage
    DisplayPage = 2
    CLEAR 0 0 639 398
    CALL d02_background

```

```
END
```

```

FUNCTION d10_NextPage
    DisplayPage = 2
    CLEAR 0 0 639 398
    CALL d02_background

```

```
END
```

```

FUNCTION initialize
    CALL d10_DiagPage
    SET_TIMER APC_send 1

```

```
END
```

```
RESET_EVENT initialize
```

```

BUTTON_EVENT Button_1_PRESS      2  d02_stop           //painiketapahtumien
BUTTON_EVENT Button_1_RELEASE    2  release_button    //määrittelyt näyttö-
BUTTON_EVENT Button_2_PRESS      2  d02_start         //sivulla 2
BUTTON_EVENT Button_2_RELEASE    2  release_button
BUTTON_EVENT Button_3_PRESS      2  d02_soft1
BUTTON_EVENT Button_3_RELEASE    2  release_button
BUTTON_EVENT Button_4_PRESS      2  d02_soft2
BUTTON_EVENT Button_4_RELEASE    2  release_button
BUTTON_EVENT Button_5_PRESS      2  d02_load
BUTTON_EVENT Button_5_RELEASE    2  release_button
BUTTON_EVENT Button_6_PRESS      2  DiagPage
BUTTON_EVENT Button_6_RELEASE    2  release_button
BUTTON_EVENT Button_10_PRESS     2  d02_setpoint_inc
BUTTON_EVENT Button_10_RELEASE   2  release_button
BUTTON_EVENT Button_12_PRESS     2  d02_fast_setting
BUTTON_EVENT Button_12_RELEASE   2  release_button
BUTTON_EVENT Button_13_PRESS     2  d02_enter
BUTTON_EVENT Button_13_RELEASE   2  release_button
BUTTON_EVENT Button_14_PRESS     2  d02_setpoint_dec
BUTTON_EVENT Button_14_RELEASE   2  release_button
BUTTON_EVENT Button_15_PRESS     2  PrevPage
BUTTON_EVENT Button_16_PRESS     2  NextPage

```

```
BUTTON_EVENT Button_1_PRESS      10  diagpage_com_reset //painiketapahtumien
BUTTON_EVENT Button_1_RELEASE    10  release_button     //määrittelyt näyttö-
BUTTON_EVENT Button_6_PRESS      10  d10_DiagPage       //sivulla 10
BUTTON_EVENT Button_9_PRESS      10  Sect_bwd_sel_10
BUTTON_EVENT Button_11_PRESS     10  Sect_fwd_sel_10
BUTTON_EVENT Button_15_PRESS     10  d10_PrevPage
BUTTON_EVENT Button_16_PRESS     10  d10_NextPage
```

```
// End of A06.pdl
```

```
// A06_APC.PDL
// Kommunikointi AOS - APC

#IFDEF A06_APC_PDL
#DEFINE A06_APC_PDL

VAR BINARY res_int_long      0          //muuttujien määrittelyt ja
VAR BINARY res_int           0          //oletusarvot
VAR FLOAT  res_real          0.0

VAR BINARY link_test_wrd     0
VAR BINARY set_id            0
VAR BINARY com_butword      0
VAR BINARY s01_butword      0
VAR BINARY s02_butword      0
VAR BINARY seq_h            0
VAR BINARY seq_min          0
VAR BINARY seq_s            0

VAR BINARY com_stat_wrd     0
VAR BINARY com_diag_wrd     0
VAR BINARY com_scan_wrd     0

VAR FLOAT seq_load          0.0

VAR BINARY s01_faultword_1  0
VAR BINARY s01_faultword_2  0
VAR BINARY s01_alarmword_1  0
VAR BINARY s01_alarmword_2  0
VAR BINARY s01_stat_wrd     0
VAR BINARY s01_diag_wrd     0
VAR BINARY s01_scan_wrd     0

VAR FLOAT s01_speed_ref     0.0
VAR FLOAT s01_speed_act     0.0
VAR FLOAT s01_torq_ref      0.0
VAR FLOAT s01_torq_act      0.0
VAR FLOAT s01_freq_set      0.0

VAR BINARY s02_faultword_1  0
VAR BINARY s02_faultword_2  0
VAR BINARY s02_alarmword_1  0
VAR BINARY s02_alarmword_2  0
VAR BINARY s02_stat_wrd     0
VAR BINARY s02_diag_wrd     0
VAR BINARY s02_scan_wrd     0

VAR FLOAT s02_speed_ref     0.0
VAR FLOAT s02_speed_act     0.0
VAR FLOAT s02_torq_ref      0.0
VAR FLOAT s02_torq_act      0.0
VAR FLOAT s02_freq_set      0.0

TIMER APC_send INTERVAL 10

SERIAL_SEND butword_send 1 150 2 9 0 LIST //näppäinsanat paneelilta APC:lle
link_test_wrd
set_id
com_butword
s01_butword
s02_butword
res_int
res_int
```

```
res_int
res_int
res_int
res_int
```

END

```
SERIAL_RECV com_val_rec 1 100 5 5 5 LIST //yhteinen sanoma APC:ltä
link_test_wrd //paneelille
res_int
seq_h
seq_min
seq_s
com_stat_wrd
com_diag_wrd
com_scan_wrd
res_int
res_int
seq_load
res_real
res_real
res_real
res_real
```

END

```
SERIAL_RECV s01_val_rec 1 1 6 3 8 LIST //Käyttö 1:n sanoma APC:ltä
s01_faultword_1 //paneelille
s01_faultword_2
s01_alarmword_1
s01_alarmword_2
res_int
res_int
s01_stat_wrd
s01_diag_wrd
s01_scan_wrd
s01_speed_ref
s01_speed_act
s01_torq_ref
s01_torq_act
s01_freq_set
res_real
res_real
res_real
```

END

```
SERIAL_RECV s02_val_rec 1 2 6 3 8 LIST //Käyttö 2:n sanoma APC:ltä
s02_faultword_1 //paneelille
s02_faultword_2
s02_alarmword_1
s02_alarmword_2
res_int
res_int
s02_stat_wrd
s02_diag_wrd
s02_scan_wrd
s02_speed_ref
s02_speed_act
s02_torq_ref
s02_torq_act
s02_freq_set
res_real
res_real
res_real
```

END


```
FUNCTION butword_reset
    com_butword = 0
    s01_butword = 0
    s02_butword = 0
END

FUNCTION link_test
    link_test_wrd = link_test_wrd
END

FUNCTION butword_to_APC
    SEND_SERIAL butword_send
END

TIMER_EVENT APC_send GLOBAL butword_to_APC //näppäinsanan lähetyksen ajastus

#ENDIF
```

```
//A06_OBJ.PDL
```

```
#IFNDEF A06_OBJ_PDL
```

```
#DEFINE A06_OBJ_PDL
```

```
VAR STRING 11 but_11_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_12_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_21_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_22_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_31_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_32_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_41_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_42_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_51_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_52_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_61_text " INITIAL "  
VAR STRING 11 but_62_text " INITIAL "
```

```
#INCLUDE "A06_DEF.PDL"
```

```
TEXT PDLText__A06_OBJ_001035 "%s" but_11_text //tekstien määrittelyt,  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001036 "%s" but_12_text //tulostustapa (luvun  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001037 "%s" but_21_text //tyyppi, tekstikentän  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001038 "%s" but_22_text //leveys, desimaalit)  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001100 "%s" but_31_text //%s = string  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001101 "%s" but_32_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001102 "%s" but_31_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001103 "%s" but_32_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001039 "%s" but_41_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001040 "%s" but_42_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001041 "%s" but_51_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001042 "%s" but_52_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001043 "%s" but_61_text  
TEXT PDLText__A06_OBJ_001044 "%s" but_62_text
```

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05478 5 351 NORMAL font_m //tekstikenttien  
PDLText__A06_OBJ_001035 //määrittelyt,  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05479 5 371 NORMAL font_m //sijainti koordi-  
PDLText__A06_OBJ_001036 //naatteina,  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05480 111 351 NORMAL font_m//tulostustapa  
PDLText__A06_OBJ_001037 //(normal/inverse),  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05481 111 371 NORMAL font_m//fontti, tekstin  
PDLText__A06_OBJ_001038 //nimeke
```

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05543 217 351 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001100  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05544 217 371 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001101  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05545 217 351 INVERSE font_m  
PDLText__A06_OBJ_001102  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05546 217 371 INVERSE font_m  
PDLText__A06_OBJ_001103
```

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05482 323 351 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001039  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05483 323 371 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001040  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05484 429 351 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001041  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05485 430 371 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001042  
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05486 535 351 NORMAL font_m  
PDLText__A06_OBJ_001043
```

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_OBJ_05487 535 371 NORMAL font_m
PDLText__A06_OBJ_001044

SHAPE PDLShape__A06_OBJ_001100 LINE LIST //grafiikan määrittely:
  0 0 639 0 639 398 0 398 0 1 //viivojen koordinaatit
  638 1 638 397 1 397 1 2 637 2 //(reunaviivat ja
  637 396 2 396 2 2 0 30 639 30 //painikeruudukot)
  639 342 0 342 0 343 639 343 532 343
  532 398 426 398 426 343 320 343 320 398
  214 398 214 343 108 343 108 398
END

GRAPH_FIELD PDLGrf__A06_OBJ_001101 0 0 PDLShape__A06_OBJ_001100 //grafiikka-
//kentän määrittely

FUNCTION disp_frame
  DISPLAY PDLGrf__A06_OBJ_001101
END

FUNCTION release_button
  CALL butword_reset
  SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION release_fast_set
  com_butword = com_butword & Bit_All - Bit_11
  s01_butword = s01_butword & Bit_All - Bit_11
  s02_butword = s02_butword & Bit_All - Bit_11
  SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION button_texts //näppäintekstien näyttö
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05478 //but_11_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05479 //but_12_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05480 //but_21_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05481 //but_22_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05543 //but_31_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05544 //but_32_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05482 //but_41_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05483 //but_42_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05484 //but_51_text
  DISPLAY PDLFText_A06_OBJ_05485 //but_52_text
END

#ENDIF
```

```
//A06_D02.PDL, näytön 2 ohjelma

#IFNDEF A06_D02_PDL
#define A06_D02_PDL

CONST d02_s01_sect_no " 01 " //vakioiden määrittelyt
CONST d02_s02_sect_no " 02 "
CONST d02_s03_sect_no " 03 "
CONST d02_s04_sect_no " 04 "
CONST d02_no_of_sect 3 // (=käyttöjen lkm + 1)
CONST d02_headl_11 " KaYTT0 1 "
CONST d02_headl_12 " ACS "
CONST d02_headl_21 " KaYTT0 2 "
CONST d02_headl_22 " ACS "
CONST d02_headl_31 " "
CONST d02_headl_32 " "
CONST d02_headl_41 " "
CONST d02_headl_42 " "
CONST seq_txt "SEKVENSSI "
CONST change_txt " MUUTA "
CONST load_txt "KUORMITUS "
CONST softw_txt "OHJELMISTO"
CONST drive1_txt " KaYTT0 1 "
CONST drive2_txt " KaYTT0 2 "

VAR BINARY d02_selsect 1
VAR BINARY d02_refsel_s01 1
VAR BINARY d02_refsel_s02 1
VAR BINARY d02_refsel_s03 1
VAR BINARY d02_refsel_s04 1
VAR BINARY d02_softw_sel1 1
VAR BINARY d02_softw_sel2 1
VAR STRING l1 d02_butX1_text " INITIAL "

#include "A06_DEF.pdl"

TEXT PDLText__A06_D02_000006 "%6.1f" s01_freq_set // %f = float
TEXT PDLText__A06_D02_000007 "%6.1f" s01_freq_set
TEXT PDLText__A06_D02_000008 "%6.1f" s01_torq_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000009 "%6.1f" s01_torq_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000010 "%6.1f" s02_freq_set
TEXT PDLText__A06_D02_000011 "%6.1f" s02_freq_set
TEXT PDLText__A06_D02_000012 "%6.1f" s02_torq_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000013 "%6.1f" s02_torq_ref

TEXT PDLText__A06_D02_000022 "%s" s01_state_text
TEXT PDLText__A06_D02_000023 "%s" s01_reg_text
TEXT PDLText__A06_D02_000024 "%s" s01_diag_text
TEXT PDLText__A06_D02_000025 "%6.0f" s01_speed_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000026 "%6.0f" s01_speed_act
TEXT PDLText__A06_D02_000027 "%6.1f" s01_torq_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000028 "%6.1f" s01_torq_act
TEXT PDLText__A06_D02_000029 "%s" s02_state_text
TEXT PDLText__A06_D02_000030 "%s" s02_reg_text
TEXT PDLText__A06_D02_000031 "%s" s02_diag_text
TEXT PDLText__A06_D02_000032 "%6.0f" s02_speed_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000033 "%6.0f" s02_speed_act
TEXT PDLText__A06_D02_000034 "%6.1f" s02_torq_ref
TEXT PDLText__A06_D02_000035 "%6.1f" s02_torq_act

TEXT PDLText__A06_D02_000050 "%s" d02_headl_11
TEXT PDLText__A06_D02_000051 "%s" d02_headl_12
TEXT PDLText__A06_D02_000052 "%s" d02_headl_21
```

```

TEXT PDLText__A06_D02_000053 "%s" d02_headl_22
TEXT PDLText__A06_D02_000054 "%s" d02_headl_31
TEXT PDLText__A06_D02_000055 "%s" d02_headl_32
TEXT PDLText__A06_D02_000056 "%s" d02_headl_41
TEXT PDLText__A06_D02_000057 "%s" d02_headl_42
TEXT PDLText__A06_D02_000058 "%s" d02_headl_11
TEXT PDLText__A06_D02_000059 "%s" d02_headl_12
TEXT PDLText__A06_D02_000060 "%s" d02_headl_21
TEXT PDLText__A06_D02_000061 "%s" d02_headl_22
TEXT PDLText__A06_D02_000062 "%s" d02_headl_31
TEXT PDLText__A06_D02_000063 "%s" d02_headl_32
TEXT PDLText__A06_D02_000064 "%s" d02_headl_41
TEXT PDLText__A06_D02_000065 "%s" d02_headl_42
TEXT PDLText__A06_D02_000066 "NaYTTto: 2 " tt
TEXT PDLText__A06_D02_000067 "      KOESTAMO      " tt
TEXT PDLText__A06_D02_000068 "TAAJUUS      HZ" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000069 "%s" alarms_txt
TEXT PDLText__A06_D02_000070 "NOP.OHJE" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000071 "NOP.OLO" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000072 "MOM.OHJE" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000073 "MOM.OLO" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000074 "TILA:" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000075 "SaaTo:" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000076 "DIAGN:" tt
TEXT PDLText__A06_D02_000077 "%s" sections_txt
TEXT PDLText__A06_D02_000090 "%s" seq_state_text
TEXT PDLText__A06_D02_000091 "%s" seq_diag_text
TEXT PDLText__A06_D02_000092 "%s" seq_txt
TEXT PDLText__A06_D02_000093 "%s" load_txt
TEXT PDLText__A06_D02_000094 "%6.0f" seq_load
TEXT PDLText__A06_D02_000095 "%6.0f" seq_load
TEXT PDLText__A06_D02_000100 "%2.0i" seq_h
TEXT PDLText__A06_D02_000101 "%2.0i" seq_min
TEXT PDLText__A06_D02_000102 "%2.0i" seq_s
TEXT PDLText__A06_D02_000103 "%s" s01_softw_txt
TEXT PDLText__A06_D02_000104 "%s" s02_softw_txt

TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000059 171 80  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000006
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000060 171 80  INVERSE font_mb
PDLText__A06_D02_000007
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000061 540 190  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000008
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000062 540 190  INVERSE font_mb
PDLText__A06_D02_000009
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000063 294 80  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000010
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000064 294 80  INVERSE font_mb
PDLText__A06_D02_000011
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000065 294 190  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000012
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000066 294 190  INVERSE font_mb
PDLText__A06_D02_000013

TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000075 147 280  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000022
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000076 147 300  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000023
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000077 147 320  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000024
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000078 171 100  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000025
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_000079 171 120  NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000026

```

TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00080	171	145	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000027					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00081	171	165	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000028					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00082	270	280	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000029					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00083	270	300	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000030					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00084	270	320	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000031					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00085	294	100	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000032					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00086	294	120	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000033					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00087	294	145	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000034					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00088	294	165	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000035					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00103	147	33	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000050					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00104	147	53	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000051					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00105	270	33	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000052					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00106	270	53	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000053					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00107	393	33	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000054					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00108	393	53	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000055					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00109	516	33	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000056					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00110	516	53	INVERSE	font_mb
PDLText__A06_D02_000057					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00111	147	33	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000058					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00112	147	53	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000059					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00113	270	33	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000060					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00114	270	53	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000061					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00115	393	33	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000062					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00116	393	53	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000063					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00117	516	33	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000064					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00118	516	53	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000065					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00119	520	8	NORMAL	font_m
PDLText__A06_D02_000066					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00120	230	8	NORMAL	font_mb
PDLText__A06_D02_000067					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00121	6	80	NORMAL	font_m PDLText__A06_D02_000068
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00122	535	371	NORMAL	font_m
PDLText__A06_D02_000069					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00123	6	100	NORMAL	font_m
PDLText__A06_D02_000070					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00124	6	120	NORMAL	font_m
PDLText__A06_D02_000071					
TEXT_FIELD	PDLFText_A06_D02_00125	6	145	NORMAL	font_m
PDLText__A06_D02_000072					

```

TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00126 6 165 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000073
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00127 6 280 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000074
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00128 6 300 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000075
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00129 6 320 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000076
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00130 535 351 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000077
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00140 6 215 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000090
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00141 6 235 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000091
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00142 6 192 NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000092
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00143 6 255 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000093
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00144 171 255 NORMAL font_mb
PDLText__A06_D02_000094
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00145 171 255 INVERSE font_mb
PDLText__A06_D02_000095
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00150 520 190 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000100
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00151 550 190 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000101
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00152 580 190 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000102
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00153 147 192 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000103
TEXT_FIELD PDLFText_A06_D02_00154 270 192 NORMAL font_m
PDLText__A06_D02_000104

SHAPE PDLShape__A06_D02_000078 LINE LIST //background-ruudukko
  639 75 0 75 0 142 639 142 639 187
  0 187 0 277 639 277 639 342 514 342
  514 30 391 30 391 342 268 342 268 30
  145 30 145 342
END

GRAPH_FIELD PDLGrf__A06_D02_000079 0 0 PDLShape__A06_D02_000078 //background

GRAPH_FIELD PDLBitmap__A06_D02_000080 112 145 perc //yksikkömerkit on
GRAPH_FIELD PDLBitmap__A06_D02_000081 112 165 perc //määritely
GRAPH_FIELD PDLBitmap__A06_D02_000082 112 100 rpm //tiedostossa unit.pdl
GRAPH_FIELD PDLBitmap__A06_D02_000083 112 120 rpm

FUNCTION d02_stop //lähetettävien näppäinsanojen
  com_butword = com_butword | 3 //arvoksi asetetaan 3
  s01_butword = s01_butword | 3 //(bitit 0 ja 1, kuittaus ja seis)
  s02_butword = s02_butword | 3
  SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_start
  com_butword = com_butword | 4 //(bitti 2 käynnistää sekvenssin)
  SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_softw1_change //muuttaa käytön 1 ohjelmisto-
  d02_softw_sell = 1 //valinnan paneelissa ja vaihtaa
  com_butword = 0 //näppäinsanan ohj.val.bitit:
  com_butword = com_butword | 128 //bitti 7 = MultiDrive
  CONDBREAK d02_softw_old1 == 2

```

```
    d02_softw_sel1 = 2
    com_butword = 0
    com_butword = com_butword | 256 //bitti 8 = SingleDrive
END

FUNCTION d02_soft1 //käytön 1 ohjelmiston vaihto
    CALL d02_softw1_change
    d02_softw_old1 = d02_softw_sel1
    SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_softw2_change //muuttaa käytön 2 ohjelmisto-
    d02_softw_sel2 = 1 //valinnan paneelissa ja vaihtaa
    com_butword = 0 //näppäinsanan ohj.val.bitit:
    com_butword = com_butword | 16 //bitti 4 = MultiDrive
    CONDBREAK d02_softw_old2 == 0
    d02_softw_sel2 = 0
    com_butword = 0
    com_butword = com_butword | 64 //bitti 6 = ei käytössä
    CONDBREAK d02_softw_old2 == 2
    d02_softw_sel2 = 2
    com_butword = 0
    com_butword = com_butword | 32 //bitti 5 = SingleDrive
END

FUNCTION d02_soft2 //käytön 2 ohjelmiston vaihto
    CALL d02_softw2_change
    d02_softw_old2 = d02_softw_sel2
    SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_load //asetetaan ohjearvotunnus,
    set_id = 50 //joka mahdollistaa
    SEND_SERIAL butword_send //kuormitusarvon muutoksen
END

FUNCTION d02_setpoint_inc //kuorm.arvon kasvatus:
    CONDBREAK set_id != 50 //jos set_id = 50, yht. näppäin-
    com_butword = com_butword | 512 //sanan arvoksi asetetaan bitti 9,
    SEND_SERIAL butword_send //joka APC:llä kasvattaa k.arvoa
END

FUNCTION d02_setpoint_dec //kuorm.arvon pienennys
    CONDBREAK set_id != 50
    com_butword = com_butword | 1024 //(bitti 10)
    SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_fast_setting
    CONDBREAK set_id != 50
    com_butword = com_butword | 2048 //(bitti 11) kytkee APC:llä
    SEND_SERIAL butword_send //kuorm.arvon pika-asetuksen
END

FUNCTION d02_release_button //näppäimen vapautus nolllaa
    CALL butword_reset //näppäinsanan
    SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION d02_enter //enter-näppäin nolllaa
    CONDBREAK d02_selsect != d02_no_of_sect //ohjearvotunnuksen,
    CONDBREAK set_id != 50 //jos se on 50 ja
    set_id = 0 //asettaa näppäinsanan
    com_butword = com_butword | 32768 //bitin 15, joka
```



```
SEND_SERIAL butword_send //lukitsee kuorm.arvon
END

FUNCTION d02_s01_state_disp //käytön 1 tilan näyttö
CONDBREAK s01_state == s01_state_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00075
s01_state_old = s01_state
END

FUNCTION d02_s01_contr_disp //käytön 1 säädön näyttö
CONDBREAK s01_reg == s01_reg_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00076
s01_reg_old = s01_reg
END

FUNCTION d02_s01_diag_disp //käytön 1 diagn. näyttö
CONDBREAK s01_diag == s01_diag_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00077
s01_diag_old = s01_diag
END

FUNCTION d02_s01_val_disp //käytön 1 arvojen näyttö
CALL s01_status_mon
CALL s01_softw_mon
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00059 //s01_freq_set = taajuus
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00078 //s01_speed_ref = nopeusohje
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00079 //s01_speed_act = nopeuden oloarvo
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00080 //s01_torq_ref = momenttiohje
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00081 //s01_torq_act = momentin oloarvo
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00153 //s01_softw_txt = ohjelmistoteksti
CALL d02_s01_state_disp
CALL d02_s01_contr_disp
CALL d02_s01_diag_disp
END

FUNCTION d02_s02_state_disp //käytön 2 tilan näyttö
CONDBREAK s02_state == s02_state_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00082
s02_state_old = s02_state
END

FUNCTION d02_s02_contr_disp //käytön 2 säädön näyttö
CONDBREAK s02_reg == s02_reg_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00083
s02_reg_old = s02_reg
END

FUNCTION d02_s02_diag_disp //käytön 2 diagn. näyttö
CONDBREAK s02_diag == s02_diag_old
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00084
s02_diag_old = s02_diag
END

FUNCTION d02_s02_val_disp //käytön 2 arvojen näyttö
CALL s02_status_mon
CALL s02_softw_mon
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00063 //vrt. käyttö 1 yllä
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00085
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00086
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00087
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00088
DISPLAY PDLFText_A06_D02_00154
CALL d02_s02_state_disp
CALL d02_s02_contr_disp
```

```
CALL d02_s02_diag_disp
END

FUNCTION d02_seq_buttons //näppäintekstien päivitys
  CONDBREAK d02_selsect != d02_no_of_sect
  but_11_text = d02_butX1_text // "SEKVENSSI"
  but_12_text = seq_but12_state //näppäimillä 1 ja 2 käytön tilan
  but_21_text = d02_butX1_text // mukaan vaihtuvat tekstit
  but_22_text = seq_but22_state
  but_31_text = drive1_txt // "KaYTTö 1"
  but_32_text = softw_txt // "OHJELMISTO"
  but_41_text = drive2_txt // "KaYTTö 2"
  but_42_text = softw_txt // "OHJELMISTO"
  but_51_text = change_txt // "MUUTA"
  but_52_text = load_txt // "KUORMITUS"
  but_61_text = nothing_txt
  but_62_text = nothing_txt
  CALL button_texts
  seq_but_old = seq_buttons
END

FUNCTION d02_seq_state_disp //sekvenssin tilan näyttö
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00140
  seq_state_old = seq_state
END

FUNCTION d02_seq_diag_disp //sekvenssin diagn. näyttö
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00141
  seq_diag_old = seq_diag
END

FUNCTION d02_sect_selected //valittujen käyttöjen näyttö
  CONDBREAK d02_selsect != d02_no_of_sect // (sekv. vakiotekstit)
  seq_but_old = -1
  d02_butX1_text = seq_txt
  CALL d02_seq_buttons
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00142 //seq_txt = "SEKVENSSI"
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00103 //d02_headl_11 = "KaYTTö 1" (inv.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00104 //d02_headl_12 = " ACS " (inv.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00105 //d02_headl_21 = "KaYTTö 2" (inv.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00106 //d02_headl_22 = " ACS " (inv.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00143 //load_txt = "KUORMITUS"
END

FUNCTION d02_headl_disp //käyttöjen otsikoiden näyttö
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00111 //d02_headl_11 (norm.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00112 //d02_headl_12 (norm.)
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00113 //...
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00114
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00115
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00116
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00117
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00118
END

FUNCTION d02_background //näytön 2 taustan näyttö: ruudukko, tekstit
  CONDBREAK DisplayPage != 2
  d02_selsect = d02_no_of_sect
  set_id = 0
  CALL sec_status_reset
  CALL disp_frame
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00119 // "NaYTTö:2"
  DISPLAY PDLFText_A06_D02_00120 // "KOESTAMO"
  DISPLAY PDLGrf__A06_D02_000079 //background-ruudukko
```

```
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00121    //"TAAJUUS  HZ"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00122    //alarms_txt = "NäYTTooN 2"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00123    //"NOP.OHJE"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00124    //"NOP.OLO"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00125    //"MOM.OHJE"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00126    //"MOM.OLO"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00127    //"TILA:"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00128    //"SaaTo:"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00129    //"DIAGN:"
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00130    //sections_txt = "PALUU"
    DISPLAY PDLBitmap__A06_D02_000080    //perc
    DISPLAY PDLBitmap__A06_D02_000081    //perc
    DISPLAY PDLBitmap__A06_D02_000082    //rpm
    DISPLAY PDLBitmap__A06_D02_000083    //rpm
    CALL d02_headl_disp
    CALL d02_sect_selected

END

FUNCTION d02_seq_load                    //kuormitusarvon näyttö
    CONDBREAK set_id != 50
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00145    //kuorm.arvo (inv.)
END

FUNCTION d02_seq_time                    //sekvenssiin kuluneen ajan näyttö
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00150    //h
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00151    //min
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00152    //s
END

FUNCTION d02_com_val_disp                //sekvenssin tilojen ja arvojen näyttö
    CONDBREAK d02_selsect != d02_no_of_sect
    DISPLAY PDLFText_A06_D02_00144    //kuorm.arvo (norm.)
    CALL seq_status_mon
    CALL d02_seq_buttons
    CALL d02_seq_state_disp
    CALL d02_seq_diag_disp
    CALL d02_seq_load
    CALL d02_seq_time
END

SERIAL_RECV_EVENT com_val_rec 2 d02_com_val_disp //sarjaliikenteen tapahtumat
SERIAL_RECV_EVENT s01_val_rec 2 d02_s01_val_disp //näytössä 2
SERIAL_RECV_EVENT s02_val_rec 2 d02_s02_val_disp

#ENDIF
```

```
//A06_DIA.PDL, Diagnostiikkanäytön ohjelma
```

```
#IFNDEF A06_DIA_PDL
```

```
#DEFINE A06_DIA_PDL
```

```
CONST s01_name "      KaYTTo ACS 1  "
```

```
CONST s02_name "      KaYTTo ACS 2  "
```

```
CONST s03_name "      KaYTTo   3  "
```

```
CONST s04_name "      KaYTTo   4  "
```

```
VAR BINARY sect_fw_1 0
```

```
VAR BINARY sect_fw_2 0
```

```
VAR BINARY sect_aw_1 0
```

```
VAR BINARY sect_aw_2 0
```

```
VAR BINARY sect_fw2_sta 0
```

```
VAR BINARY sect_fw1_sta 0
```

```
VAR BINARY sect_aw1_sta 0
```

```
VAR BINARY sect_aw2_sta 0
```

```
VAR BINARY FW_mask 0
```

```
VAR BINARY FW_sta 0
```

```
VAR BINARY sect_sel 1
```

```
VAR BINARY faultword 0
```

```
#INCLUDE "a06_def.pdl"
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002828 "%-20s" s01_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002829 "%-20s" s02_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002830 "%-20s" s03_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002831 "%-20s" s04_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002836 "%-20s" s01_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002837 "%-20s" s02_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002838 "%-20s" s03_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002839 "%-20s" s04_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002844 "RYHMIEN DIAGNOSTIIKKA" DisplayPage
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002845 "RYHMaN DIAG:" tt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002846 "KaYTTORYHMa:" tt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002847 "KaYTON VIKASANAT:" tt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002848 "FW1 FW2 AW1 AW2" tt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002849 "%s" common_txt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002850 "%s" reset_txt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002851 "%s" control_txt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002852 "%s" displays_txt
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002853 "%-20s" s01_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002854 "%-20s" s02_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002855 "%-20s" s03_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002856 "%-20s" s04_name
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002933 "%lld" sect_fw1_sta // (ld = long decimal)
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002934 "%lld" sect_fw2_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002935 "%lld" sect_aw1_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002936 "%lld" sect_aw2_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002937 "%s" s01_diag_text
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002938 "%lld" sect_fw1_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002939 "%lld" sect_fw2_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002940 "%lld" sect_aw1_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002941 "%lld" sect_aw2_sta
```

```
TEXT PDLText__A06_DIA_002942 "%s" s02_diag_text
```

TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06638 160 80 INVERSE font_mb
 PDLText__A06_DIA_002828
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06639 160 100 INVERSE font_mb
 PDLText__A06_DIA_002829
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06640 160 120 INVERSE font_mb
 PDLText__A06_DIA_002830
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06641 160 140 INVERSE font_mb
 PDLText__A06_DIA_002831

 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06646 160 80 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002836
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06647 160 100 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002837
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06648 160 120 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002838
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06649 160 140 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002839

 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06654 200 8 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002844
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06655 8 55 NORMAL font_m PDLText__A06_DIA_002845
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06656 160 55 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002846
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06657 420 35 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002847
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06658 420 55 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002848
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06659 5 351 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002849
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06660 5 371 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002850
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06661 533 351 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002851
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06662 533 371 NORMAL font_m
 PDLText__A06_DIA_002852
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06663 214 35 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002853
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06664 214 35 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002854
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06665 214 35 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002855
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06666 214 35 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002856

 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06743 420 80 NORMAL font_st //font_st: neliötä
 PDLText__A06_DIA_002933
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06744 460 80 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002934
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06745 500 80 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002935
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06746 540 80 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002936
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06747 8 80 NORMAL font_mb
 PDLText__A06_DIA_002937

 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06748 420 100 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002938
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06749 460 100 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002939
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06750 500 100 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002940
 TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06751 540 100 NORMAL font_st
 PDLText__A06_DIA_002941

```
TEXT_FIELD PDLFText_A06_DIA_06752 8 100 NORMAL font_mb
PDLText__A06_DIA_002942

FUNCTION FW_sta_chk //vikasanan tilan tarkistus
    FW_sta = 0
    CONDBREAK faultword & FW_mask != FW_mask
    FW_sta = 1
END

FUNCTION sect_list
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06646 //s01_name "KaYTTTo ACS 1"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06647 //s02_name ...
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06648
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06649
END

FUNCTION dl0_background //diagnostiikkanäytön tausta
    CONDBREAK DisplayPage != 10
    set_id = 0
    CALL sec_status_reset
    CALL disp_frame
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06654 //"RYHMIEN DIAGNOSTIIKKA"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06655 //"RYHMaN DIAG:"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06656 //"KaYTTToRYHMa:"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06657 //"KaYToN VIKASANAT:"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06658 //"FW1 FW2 AW1 AW2"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06659 //"YHTEIS"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06660 //"KUITTAUS"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06661 //"PALUU"
    DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06662 //"NaYTTTooN 2"
    CALL sect_list
END

FUNCTION diagpage_com_reset //asettaa näppäinsanaan bitin 0
    com_butword = com_butword | 1 //(kuittaus)
    SEND_SERIAL butword_send
END

FUNCTION fw1_status //vikasanan 1 tila
    sect_fw1_sta = 0
    CONDBREAK sect_fw_1 == 0
    sect_fw1_sta = 1
END

FUNCTION fw2_status //vikasanan 2 tila
    sect_fw2_sta = 0
    CONDBREAK sect_fw_2 == 0
    sect_fw2_sta = 1
END

FUNCTION aw1_status //hälytyssanan 1 tila
    sect_aw1_sta = 0
    CONDBREAK sect_aw_1 == 0
    sect_aw1_sta = 1
END

FUNCTION aw2_status //hälytyssanan 2 tila
    sect_aw2_sta = 0
    CONDBREAK sect_aw_2 == 0
    sect_aw2_sta = 1
END

FUNCTION s01_fwds_status //käytön 1 vikasanojen ruutujen
    sect_fw_1 = s01_faultword_1 //tilat
```

```
sect_fw_2 = s01_faultword_2
sect_aw_1 = s01_alarmword_1
sect_aw_2 = s01_alarmword_2
CALL fw1_status
CALL fw2_status
CALL aw1_status
CALL aw2_status
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06743 //vikasanojen ruutujen näyttö
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06744
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06745
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06746

END

FUNCTION d10_s01_diag_disp //käytön 1 tilan näyttö
CALL s01_fwds_status
CALL s01_status_mon
CONDBREAK s01_diag == s01_diag_old
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06747 //s01_diag_text
s01_diag_old = s01_diag

END

FUNCTION s02_fwds_status //käytön 2 vikasanojen ruutujen
//tilat
sect_fw_1 = s02_faultword_1
sect_fw_2 = s02_faultword_2
sect_aw_1 = s02_alarmword_1
sect_aw_2 = s02_alarmword_2
CALL fw1_status
CALL fw2_status
CALL aw1_status
CALL aw2_status
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06748 //vikasanojen ruutujen näyttö
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06749
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06750
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06751

END

FUNCTION d10_s02_diag_disp //käytön 2 tilan näyttö
CALL s02_fwds_status
CALL s02_status_mon
CONDBREAK s02_diag == s02_diag_old
DISPLAY PDLFText_A06_DIA_06752
s02_diag_old = s02_diag

END

SERIAL_RECV_EVENT com_val_rec 10 link_test //diagnostiikkanäytön
SERIAL_RECV_EVENT s01_val_rec 10 d10_s01_diag_disp //sarjaliikenne-
SERIAL_RECV_EVENT s02_val_rec 10 d10_s02_diag_disp //tapahtumat

#ENDIF
```

```
// A06_STA.pdl, tilatietojen käsittelyä
```

```
CONST Bit_00          1
CONST Bit_01          2
CONST Bit_02          4
CONST Bit_03          8
CONST Bit_04         16
CONST Bit_05         32
CONST Bit_06         64
CONST Bit_07        128
CONST Bit_08        256
CONST Bit_09        512
CONST Bit_10       1024
CONST Bit_11       2048
CONST Bit_12       4096
CONST Bit_13       8192
CONST Bit_14      16384
CONST Bit_15      32768
CONST Bit_16     65536
CONST Bit_17    131072
CONST Bit_18    262144
CONST Bit_19    524288
CONST Bit_20   1048576
CONST Bit_21   2097152
CONST Bit_22   4194304
CONST Bit_23   8388608
CONST Bit_24  16777216
CONST Bit_25  33554432
CONST Bit_26  67108864
CONST Bit_27 134217728
CONST Bit_28 268435456
CONST Bit_29 536870912
CONST Bit_30 1073741824
CONST Bit_31 2147483648
CONST Bit_All 4294967295

CONST initial_txt      " INITIAL "
CONST undef_txt        "UNDEFINED "
CONST undef1_txt       "UNDEFINED "
CONST nothing_txt      " "
CONST stop_txt         " SEIS "
CONST reset_txt        " KUITTAUS "
CONST run_txt          " AJO "
CONST run_1_txt        " AJOSSA "
CONST common_txt       " YHTEIS "
CONST control_txt      " PALUU "
CONST sections_txt     " RYHMIEN "
CONST displays_txt     "NaYTToon 2"
CONST alarms_txt       "HaLYTYKSET"
CONST running_txt      " AJO "
CONST stopped_txt      " SEIS "
CONST com_stop_txt     "YHTEISSEIS"
CONST speed_txt        " NOPEUS "
CONST torq_txt         " MOMENTTI "
CONST ok_txt           " OK "
CONST fault_txt        " VIKKA "
CONST cont_txt         " JATKA "

CONST seq_rdy_txt      "VALMIINA "
CONST seq1_txt         "TOIM.TESTIT "
CONST seq2_txt         "KUORM.TESTI "
CONST seq3_txt         "LOPPUTESTI "
CONST seq_end_txt     "KOESTUS LOPPU"
```



```
CONST ok1_txt          "OK          "
CONST seq_int_txt      "KESKEYTETTY "

//Tilasanan monitorointi

CONST multi_txt        " MULTIDRV "
CONST single_txt       " SINGLEDRV"
CONST not_used_txt     " EI Käyt.  "

VAR BINARY sec_stat_wrd      0
VAR BINARY sec_scan_wrd     0

VAR BINARY sec_state        0
VAR BINARY sec_reg          0
VAR BINARY sec_diag         0
VAR BINARY sec_buttons      0
VAR BINARY d02_softw_old2   1
VAR BINARY d02_softw_old1   1

VAR STRING 11 sec_state_text " INITIAL  "
VAR STRING 11 sec_reg_text   " INITIAL  "
VAR STRING 11 sec_diag_text  " INITIAL  "

VAR STRING 11 sec_but12_state " INITIAL  "
VAR STRING 11 sec_but22_state " INITIAL  "

#include "A06_APC.pdl"

FUNCTION sec_state_scan          //käytön tilan tarkistus
    sec_state = Bit_00
    sec_state_text = stopped_txt
    sec_but12_state = reset_txt
    sec_but22_state = run_txt
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_00 == Bit_00 //seis

    sec_state = Bit_01
    sec_state_text = running_txt
    sec_but12_state = stop_txt
    sec_but22_state = run_1_txt
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_01 == Bit_01 //käy

    sec_state = 0
    sec_state_text = undef_txt
    sec_but12_state = undef_txt
    sec_but22_state = undef_txt
END

FUNCTION sec_stw_05_torq        //ohjaustavan tarkistus
    sec_reg = 0                 //(nopeus/momentti)
    sec_reg_text = speed_txt
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_05 != Bit_05
    sec_reg = Bit_05
    sec_reg_text = torq_txt
END

FUNCTION sec_status_word
    CALL sec_state_scan
    sec_buttons = sec_state
    CALL sec_stw_05_torq
END

//Skannaussanan monitorointi
```

```
FUNCTION sec_scan_word
    sec_diag = 0
    sec_diag_text = ok_txt
    CONDBREAK sec_scan_wrd == 0
    sec_diag = -99
    sec_diag_text = fault_txt
END

// section s01, käyttö 1

VAR BINARY s01_status_old      99
VAR BINARY s01_scan_old       99
VAR BINARY s01_state          0
VAR BINARY s01_state_old     99
VAR BINARY s01_reg            0
VAR BINARY s01_reg_old       99
VAR BINARY s01_diag           0
VAR BINARY s01_diag_old      99

VAR STRING 11 s01_state_text   " INITIAL "
VAR STRING 11 s01_reg_text     " INITIAL "
VAR STRING 11 s01_diag_text    " INITIAL "
VAR STRING 11 s01_softw_txt    " INITIAL "

FUNCTION s01_status_mon                //käytön 1 tilatietojen tarkistus
    CONDBREAK s01_stat_wrd == s01_status_old && //(tila, säätö, diagn)
               s01_scan_wrd == s01_scan_old

    sec_stat_wrd = s01_stat_wrd
    CALL sec_status_word
    s01_state = sec_state
    s01_state_text = sec_state_text
    s01_reg = sec_reg
    s01_reg_text = sec_reg_text
    s01_status_old = s01_stat_wrd

    sec_scan_wrd = s01_scan_wrd
    CALL sec_scan_word
    s01_diag = sec_diag
    s01_diag_text = sec_diag_text
    s01_scan_old = s01_scan_wrd
END

FUNCTION s01_softw_mon                //käytön 1 ohjelmiston tarkistus
    s01_softw_txt = single_txt
    CONDBREAK d02_softw_old1 == 2
    s01_softw_txt = multi_txt
END

// section s02, käyttö 2

VAR BINARY s02_status_old      99
VAR BINARY s02_scan_old       99
VAR BINARY s02_state          0
VAR BINARY s02_state_old     99
VAR BINARY s02_reg            0
VAR BINARY s02_reg_old       99
VAR BINARY s02_diag           0
VAR BINARY s02_diag_old      99

VAR STRING 11 s02_state_text   " INITIAL "
VAR STRING 11 s02_reg_text     " INITIAL "
VAR STRING 11 s02_diag_text    " INITIAL "
```

```
VAR STRING 11 s02_softw_txt      " INITIAL  "

FUNCTION s02_status_mon          //käytön 2 tilatietojen tarkistus
    CONDBREAK s02_stat_wrd == s02_status_old && //(tila, säätö, diagn)
        s02_scan_wrd == s02_scan_old

    sec_stat_wrd = s02_stat_wrd
    CALL sec_status_word
    s02_state = sec_state
    s02_state_text = sec_state_text
    s02_reg = sec_reg
    s02_reg_text = sec_reg_text
    s02_status_old = s02_stat_wrd

    sec_scan_wrd = s02_scan_wrd
    CALL sec_scan_word
    s02_diag = sec_diag
    s02_diag_text = sec_diag_text
    s02_scan_old = s02_scan_wrd

END

FUNCTION s02_softw_mon          //käytön 2 ohjelmiston tarkistus
    s02_softw_txt = single_txt
    CONDBREAK d02_softw_old2 == 2
    s02_softw_txt = not_used_txt
    CONDBREAK d02_softw_old2 == 0
    s02_softw_txt = multi_txt

END

// section seq, sekvenssi

VAR BINARY seq_status_old      99
VAR BINARY seq_scan_old       99
VAR BINARY seq_state          0
VAR BINARY seq_state_old     99
VAR BINARY seq_diag          0
VAR BINARY seq_diag_old     99
VAR BINARY seq_buttons       0
VAR BINARY seq_but_old      99

VAR STRING 11 seq_state_text   " INITIAL  "
VAR STRING 11 seq_diag_text   " INITIAL  "
VAR STRING 11 seq_but12_state " INITIAL  "
VAR STRING 11 seq_but22_state " INITIAL  "

FUNCTION seq_state_scan        //sekvenssin vaiheen tarkistus
    sec_state = Bit_00
    sec_state_text = seq_rdy_txt // "VALMIINA"
    seq_but12_state = reset_txt // "KUITTAUS"
    seq_but22_state = run_txt   // "AJO"
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_00 == Bit_00

    sec_state = Bit_01
    sec_state_text = seq1_txt   // "TOIM.TESTIT"
    seq_but12_state = stop_txt  // "SEIS"
    seq_but22_state = run_1_txt // "AJOSSA"
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_01 == Bit_01

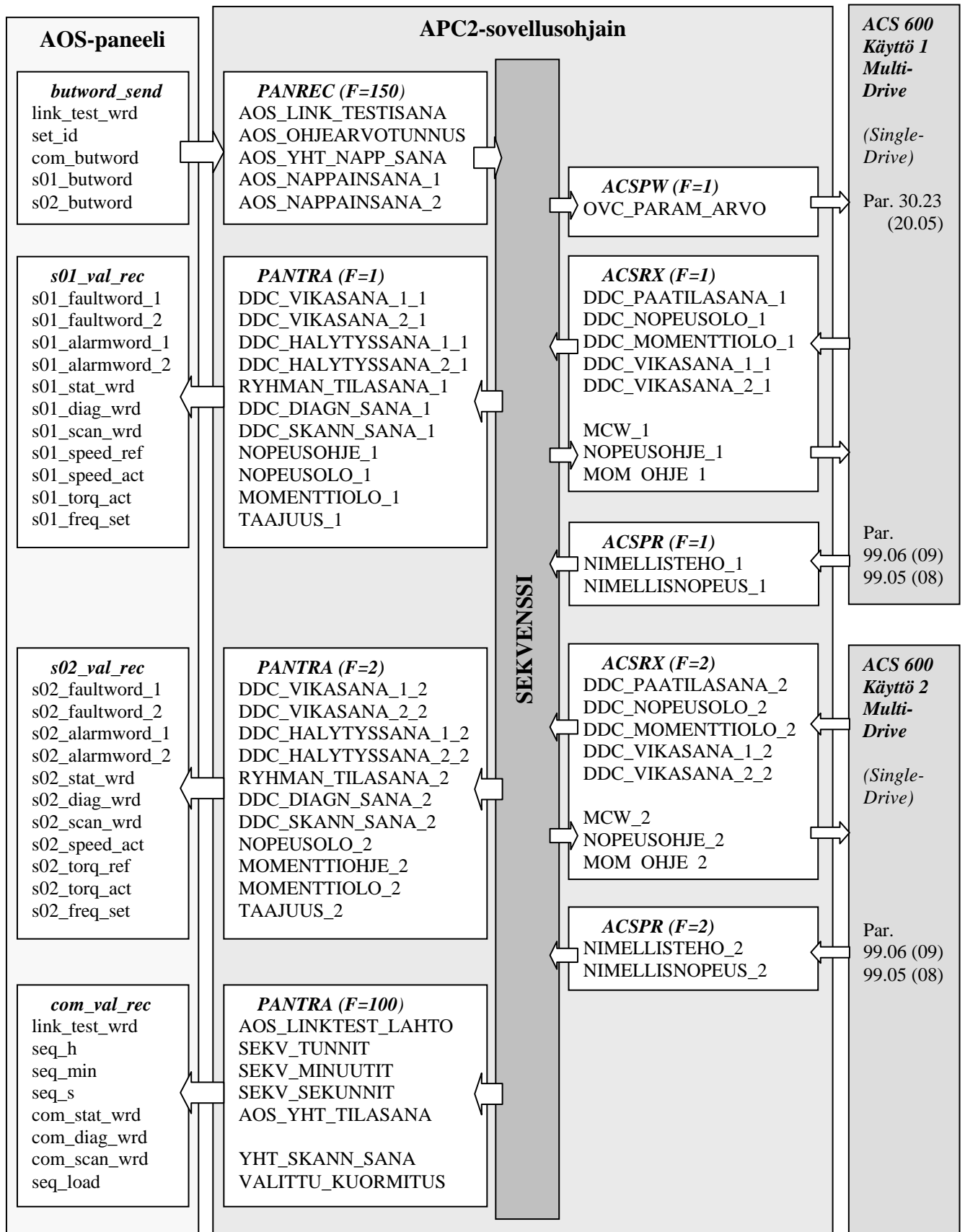
    sec_state = Bit_02
    sec_state_text = seq2_txt   // "KUORM.TESTI"
    CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_02 == Bit_02

    sec_state = Bit_03
```

```
sec_state_text = seq3_txt          //"LOPPUTESTI"  
CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_03 == Bit_03  
  
sec_state = Bit_04  
sec_state_text = seq_end_txt      //"KOESTUS LOPPU"  
seq_but12_state = reset_txt      //"KUITTAUS"  
seq_but22_state = nothing_txt  
CONDBREAK sec_stat_wrd & Bit_04 == Bit_04  
  
sec_state = 0  
sec_state_text = undef1_txt  
END  
  
FUNCTION seq_scan_word            //sekvenssin skannaussanan tarkistus  
sec_diag = 0                    //(0 -> ok, muussa tapauksessa vika)  
sec_diag_text = ok1_txt         //"OK"  
CONDBREAK sec_scan_wrd == 0  
sec_diag = -99  
sec_diag_text = seq_int_txt     //"KESKEYTETTY"  
seq_but12_state = reset_txt     //"KUITTAUS"  
seq_but22_state = cont_txt      //"JATKA"  
END  
  
FUNCTION seq_status_mon          //sekvenssin tilatietojen tarkistus  
CONDBREAK com_stat_wrd == seq_status_old && com_scan_wrd ==  
seq_scan_old                    //(sekv. vaihe, diagn)  
sec_stat_wrd = com_stat_wrd  
CALL seq_state_scan  
seq_state = sec_state  
seq_state_text = sec_state_text  
seq_status_old = com_stat_wrd  
  
sec_scan_wrd = com_scan_wrd  
CALL seq_scan_word  
seq_diag = sec_diag  
seq_diag_text = sec_diag_text  
seq_scan_old = com_scan_wrd  
END  
  
FUNCTION sec_status_reset  
s01_state_old = -1  
s01_reg_old = -1  
s01_diag_old = -1  
s02_state_old = -1  
s02_reg_old = -1  
s02_diag_old = -1  
seq_but_old = -1  
END  
  
// End of A06_STA.pdl
```

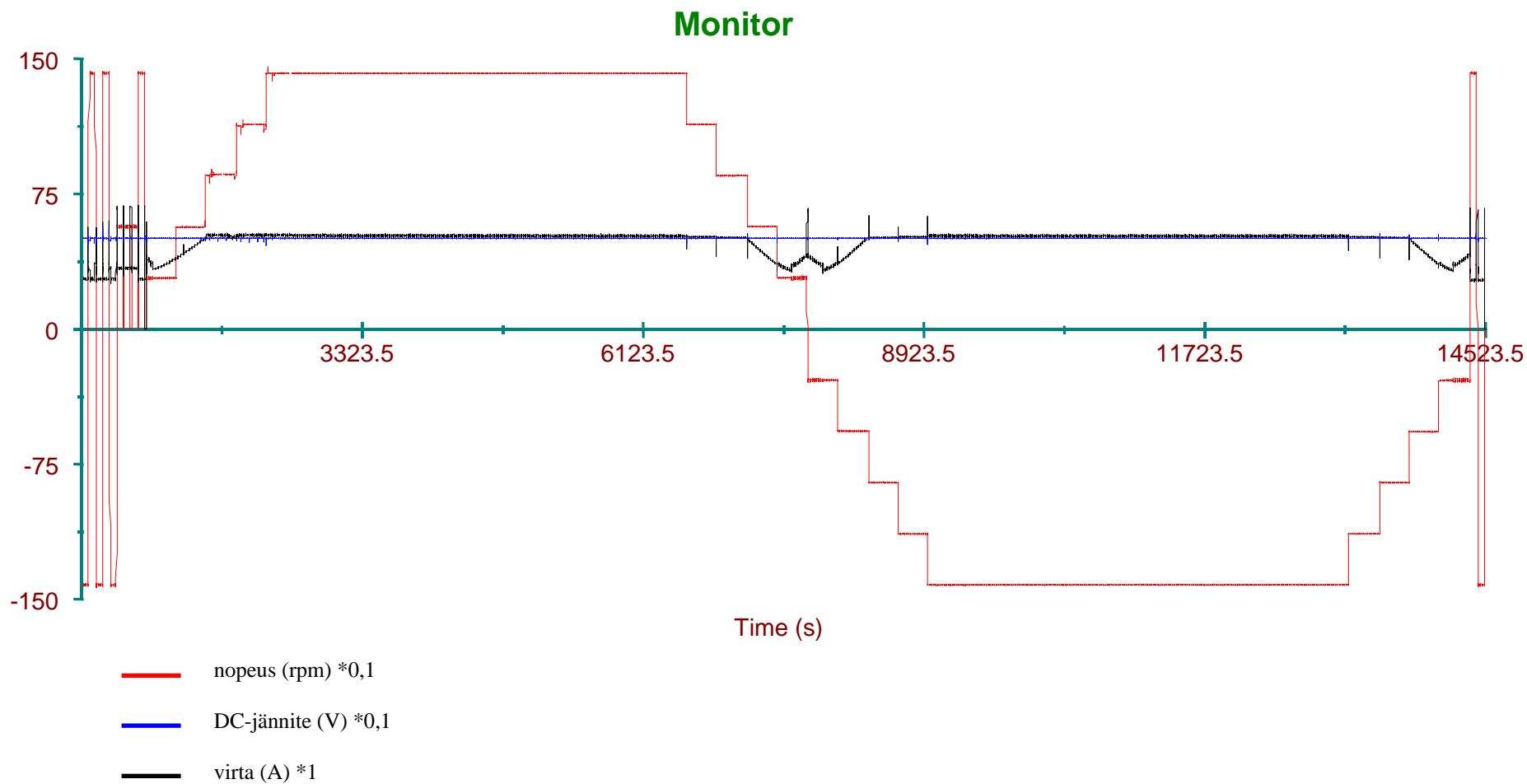
TIETOLIIKENNEKAAVIO

Muuttujat tiedonsiirrossa AOS - APC2 - KÄYTÖT



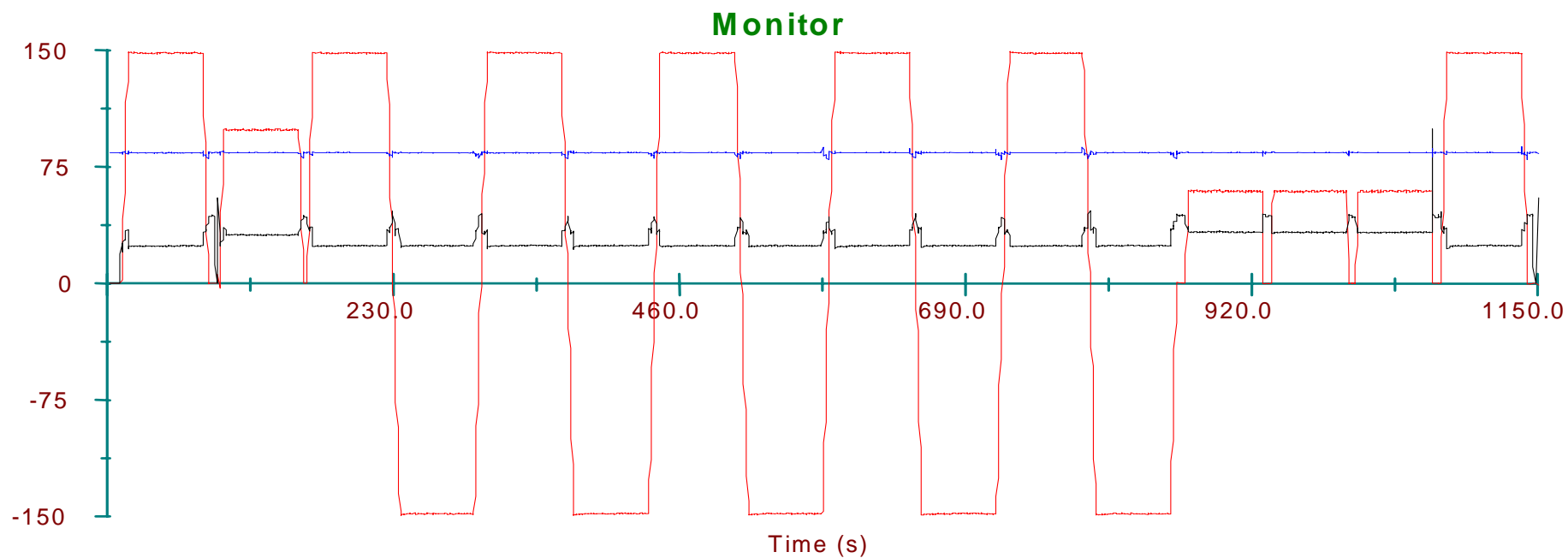
DRIVEWINDOW'N PIIRROKSET

Testattavan käytön ohjaaman moottorin pyörimisnopeus, virta ja välipiirin jännite koko koestuksen ajalta.



DRIVEWINDOW'N PIIRROKSET

Testattavan käytön ohjaaman moottorin pyörimisnopeus, virta ja välipiirin jännite toiminnallisten testien aikana.



- nopeus (rpm) *0,1
- DC-jännite (V) *0,1
- virta (A) *1