

Suojareleen liittäminen MICROSCADA-järjestelmään
Sähkönjakeluverkon automaation toteutus Lapin ammattikorkeakoulun
sähkövoimatekniikan opetuslaboratoriossa

Lapin ammattikorkeakoulun sähkölaboratoriohanke

Raimo Stark

Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalan opinnäytetyö
Sähkötekniikka
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutustuttaa lukija Lapin AMK:n Kemlin toimipisteessä olevan sähkölaboratorion uuteen ja erittäin monipuoliseen sähkölaitosverkkojen opetusjärjestelmään. Opinnäytetyöhön liittyvän ohjeistuksen avulla sähkölaitosten ja ammattikorkeakoulujen sähköalan perustiedot osaavat opiskelijat ja henkilökunta pystyvät tekemään pieniä muutoksia järjestelmään sekä korjaamaan järjestelmän vikatilanteita.

Opinnäytetyössäni olen saanut korvaamatonta apua järjestelmän toimittajan, ABB:n henkilökunnalta, joista tahdon erityisesti kiittää projektipäällikkö Olli Ritaa, projektipäällikkö Matti Mannosta sekä järjestelmätoimittajan alihankkijana toiminutta insinööri Kari Välikangasta. Myös tapaamani ABB:n asentajat ovat osoittaneet erittäin suurta avuliaisuutta tutustuessani ko. järjestelmän saloihin.

Opinnäytetyöni ohjauksesta vastannut insinööri Aila Petäjäjärvi on haastanut työn eri vaiheissa johdattamalla työtä oikeaan suuntaan keskittyen vain olennaiseen tietoon, asettamalla rimaa sopivasti ylöspäin, kuitenkin sen verran, että sen on voinut pudottamatta ylittää.

Ohjelmistojen asennuksissa ja tarvittavien yhteyksien luomisessa on korvaamattomana apuna ollut Lapin AMK:n palveluksessa oleva IT-henkilö Tommi Faarinen. Varsinkin etäkäyttöyhteyden luominen on mahdollistanut opinnäytetyöni tekemisen täysipainoisesti kotoani Rovaniemeltä.

Rovaniemellä 8.5.2014

Raimo Stark

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

Koulutusohjelma:	Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala Sähkötekniikka Insinööri (AMK)
Opinnäytetyön tekijä:	Raimo Stark
Opinnäytetyön nimi:	Suojareleen liittäminen MicroSCADA-järjestelmään- Sähkönjakeluverkon automaation toteutus Lapin ammattikorkeakoulun sähkövoimatekniikan opetuslaboratoriossa
Sivuja (joista liitesivuja):	201 (142)
Päiväys:	8.5.2014
Opinnäytetyön ohjaaja:	insinööri Aila Petäjäjärvi
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Lapin ammattikorkeakoulun Kemin toimipisteen sähkövoimatekniikan laboratorion sähkölaitosautomaatiolaitteistosta. Opinnäytetyössä kuvailtiin opetuslaitteiston rakenne sekä luotiin MicroScada-järjestelmän laitteiston ohjelmoinnin ja laitteistolaajennuksen käyttöohjeistus. Opintomateriaalia voivat käyttää hyödyksi opiskelijat, sähkölaitosten henkilökunta ja järjestelmän toimittajat omassa koulutuksessaan.</p> <p>Opinnäytetyö perustuu ABB:n MicroScada-sähkölaitosautomaatiojärjestelmään. Siihen liittyvät kiinteästi ABB:n toimittamat RET-, REF-, REG- ja REM- suojareleet sekä ABB keskijännitejakeluverkkoon suunnitellut UniSec- ilmaeristetyt kuivakatkaisijat kennostoineen.</p> <p>Opinnäytetyön käyttöohjeistus-osio on toteutettu kuvailemalla yhden RET 615-releen lisääminen olemassa olevaan opetusjärjestelmään sekä tekemällä ohjelmistoon kaikki siihen liittyvät tarvittavat muutokset. Muutokset on selitetty opinnäytetyön liitteenä olevassa Power Point -esityksessä yksityiskohtaisesti.</p> <p>Järjestelmän toimintaa ja ohjelmointia opiskeltaessa Power Point -esitystä seuraamalla tarvittavat muutokset ohjelmistoon on mahdollista toteuttaa, vaikka järjestelmästä ei olisi ennestään kokemusta. Varsinainen opinnäytetyön tekstiosa lisää ymmärrystä sinänsä monipuolisen sähköjärjestelmän kokoonpanosta ja lukuisien osien ja ohjelmistojen merkityksestä kokonaisuudelle. Esitystä huolellisesti seuraamalla ohjelmiston vaatimat muutokset tulee tehtyä oikeassa, loogisessa järjestyksessä. Alaviitteissä käytettyjen tekstikommenttien on tarkoitus selventää kunkin vaiheen merkitystä kokonaisuudelle.</p>	
Asiasanat: microscada, suojarele, katkaisija, valvomo, sähköasema, väylä, sähkölaitosautomaatio	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and natural resources

Degree programme:	Technology and Transport Electrical engineering Bachelor of Engineering
Author:	Raimo Stark
Thesis title:	Connecting the protection relay to the MicroSCADA system - Implementation of the electrical distribution network automation in the Lapland UAS electrical power technology teaching laboratory
Pages (of which appendixes):	201 (142)
Date:	8 May 2014
Thesis instructor	Aila Petäjäjärvi Bsc (el.eng.)
<p>This thesis was carried out in Lapland University of Applied Sciences, Kemi department. It is made in Lapland UAS electric power engineering laboratory, with power plant automation equipment. The thesis described the structure of the MicroScada educational system hardware. During the thesis process instructions for programming and hardware plug-in were created. The study material can be used by the students, staff of the electric companies and the system vendors in their own education.</p> <p>The thesis is based on ABB's MicroSCADA power plant automation system. It is closely related to the relays supplied by the ABB company, as RET- , REF- , REG- and REM- protection relays. It is also based on ABB's UniSec air -insulated switch-gear equipment for medium voltage distribution network.</p> <p>The section of the operating instructions has been carried out by describing the connecting one RET 615 -relay to an existing education system. How to make all necessary changes to the software is described in the instructions. The changes are explained in detail in the Power Point presentation attached to the thesis.</p> <p>When studying programming and operation of this system, by following the Power Point presentation attached to this thesis, the necessary changes to the software can be implemented. This is possible even if the student does not have previous experience from the system. The main text of the thesis improves further understanding of versatile composition of the electrical system. The main text also helps to understand the significance of the number of software and components to the whole. By following the Power Point show closely, required changes of the software will be done in a right, logical order. The footnotes used in the text of comments are to clarify the importance of each step of the wholeness.</p>	
<p>Keywords: microscada, protection relay, circuit breaker, control room, substation, bus, power plant automation</p>	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	10
2 LAPIN AMMATTIKORKEAKOULUN SÄHKÖVOIMATEKNIIKAN LABORATORIO	13
2.1 Yleiskatsaus järjestelmästä	13
2.2 Etäkäyttöyhteys	15
2.3 110 kV / 10 kV Suojauksen perusperiaate	15
2.4 110 kV kojeisto	16
2.5 10 kV Kojesto.....	18
2.5.1 Kj-Pj-Ilmalinja	18
2.5.2 Jakelumuuntaja.....	19
2.5.3 Moottorilähtö	20
2.5.4 Generaattori.....	21
2.6 Apusähköjärjestelmät	22
2.6.1 AC/DC-Keskus	23
2.6.2 Saarekekonvertteri.....	23
2.6.3 Aurinkopaneelit.....	24
2.7 Moottorikeskus	26
3 SÄHKÖNJAKELUVERKON AUTOMAATIO	28
3.1 Käytetyt ohjelmistot ja ohjausjärjestelmät	28
3.1.1 DMS-600 Karttapohjainen verkostonhallinta	29
3.1.2 MICROSCADA PRO Kytkinasemien hallinta	30
3.1.3 PCM-600 Suojareleiden ohjelmointi.....	31
3.1.4 SYS-600 C -räkkietokone	32
3.1.5 RUGGEDCOM-verkkokytkin.....	33
3.2 RET/REF/REM/REG-suojareleet	34
3.3 Katkaisijat ja erottimet	35
4 ABB MIKROSCADA	37

4.1	MICROSCADA-ohjelmiston asentaminen PC:lle	37
4.2	Kytkinasemien ohjaus ja valvonta.....	37
4.3	Valvomojärjestelmän konfigurointityökalut	38
4.4	OPC-Server	39
4.5	Varmuuskopiointi ja projektin palauttaminen	40
5	JOHTOLÄHDÖN LIITTÄMINEN MICROSCADA-JÄRJESTELMÄÄN	42
5.1	RET/REF/REM/REG-suojareleen IP-osoitteen määrittäminen	42
5.2	RET/REF/REM/REG-Parametrointi	43
5.3	Releiden ja valvomon keskinäinen kommunikointi	44
5.4	GOOSE-Väylä.....	45
5.5	IEC 61850-Väylästandardi	46
6	SUOJARELEEN LIITTÄMINEN MICROSCADA-JÄRJESTELMÄÄN- OHJELMAMUUTOS	47
6.1	Uuden johtolähdön lisääminen valvomoon	47
6.2	Alkuperäisen projektin tuominen MicroScada-ohjelmaan.....	47
6.3	Uuden johtolähdön luominen MicroScada-ohjelmaan.....	48
6.4	Lisätyn suojareleen asetusten tuominen tietokantaan.....	48
6.5	Signaalilistan laatiminen	49
6.6	Lisättävän releen pistetietokannan luominen	49
6.7	Lisättyjen pisteiden tietokannan tallentaminen	49
6.8	Lisättyjen pisteiden tietokannan yhdistäminen alkuperäiseen projektiin	49
6.9	OPC Server tietokantaohjelman pysäytys ja uudelleen käynnistys.....	50
6.10	Valvomokuvan grafiikan muuttaminen	50
7	TOIMINTOJEN TESTAAMINEN KÄYTÖNVALVONTAJÄRJESTELMÄN AVULLA	53
7.1	Katkaisijan ohjaaminen	53
7.2	Katkaisijan kytkentätilan toteaminen	53
7.3	Virta- ja jännitetietojen lukeminen.....	54
7.4	Katkaisijan toiminta valvomoyhteyden katketessa	54
8	POHDINTA	55
	LÄHTEET	57
	LIITTEET	59

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

MICROSCADA	MICRO Supervisory control and data acquisition (SCADA), ABB:n valmistama mikrotietokoneen avulla käytettävä teollisuuden ohjaus- säätö-, valvonta- ja tiedonkeruujärjestelmä. (CPNI:n www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014.)
OPC-Server	OLE for Process Control, open connectivity via open standards eli avoin liitettävyys avoimilla standardeilla.
OPC	OPC-standardi, vuonna 1996 teollisuusautomaation toimittajien määrittelemä standardi, joka määrittää reaaliaikaisen tuotantotiedonvälityksen eri valmistajien automaatiojärjestelmistä. OPC Foundation huolehtii standardin ylläpidosta ja kehityksestä. Standardi määrittää joukon olioita, liittymiä ja menetelmiä, joita käytetään prosessi- ja valmistavan teollisuuden automaation sovelluksissa.
OLE	Object Linking and Embedding, olio-ohjelmointi.
DMS-600	Versoft Oy:n kehittänyt sähköverkon käytöntuki- ja verkotietojärjestelmä, jonka kehittäminen ja hyödyntäminen on siirtynyt ABB:lle vuonna 1997 (Versoftin www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014).
RTU	Remote Terminal Unit.
RET	ABB:n Suojarele, RETransformer Terminal, muuntajien suojaukseen.
REF	ABB:n Suojarele, REFeeder, johtolähtöjen suojaukseen.
REM	ABB:n Suojarele, REMachines, koneiden suojaukseen.

SYS-600 C	ABB:n valmistama teollisuustietokone.
PCM-600	Suojareleiden ohjelmointiin PC:llä tarkoitettu ohjelmisto.
RUGGEDCOM	Rugged Communications, Lähiverkkokytin, alkujaan Kanadalainen mutta nykyään Siemens:in omistama tiedonsiirtolaitteita valmistava yritys.
RUGGED	Englantia, ”lujatekoinen”, ”vankka”, ”karu”.
LAN	Local Area Network, tietokoneiden välinen lähiverkko.
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event (Vaasa energy instituten www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014), IEC 61850 -standardin mukainen erittäin suorituskykyinen horisontaalinen tiedonsiirtoväylä, ”Hanhi”.
AC	Alternating Current, vaihtovirta, vaihtojännite.
DC	Direct Current, tasavirta, tasajännite.
Kj	Keskijännitejakeluverkko, 6-45 kV, tyypillisesti 10 kV tai 20 kV.
Pj	Pienjännitejakeluverkko, 400/230 V.
kV	Kilovoltti, 1000 voltia.
KONFIGUROINTI	Ohjelmoitavan laitteen, esim. suojareleen ohjelmointi.
PARAMETROINTI	Ohjelmoitavan laitteen, esim. suojareleen asetusarvojen muuttaminen, esim. laukaisuvirran muuttaminen.

ABB	Asea Brown Boveri, kansainvälinen sähköalan suuryhtiö, johon myös suomalainen Strömberg on fuusioitunut vuonna 1988.
BACKUP	Valvomo-ohjelmiston projektitiedot sisältävä varmuuskopio, talletus eri paikassa kuin missä valvomo sijaitsee.
RESTORE	Kun palautetaan valvomo-ohjelmiston projektitiedot takaisin valvomo-ohjelmiston muistiin.
RJ-45	Yleisnimitys tietokoneita ja laitteita verkkoon yhdistäville kaapeleille (Tietokone Knowledgen www-sivut 2014, hakupäivä 7.5.2014). Koostuu neljästä kierretystä parista, nimi tulee kaapelin päähän kytketystä liittimestä. Voi olla suoratai ristiinkytketty. Nopeusluokat Cat1-Cat8, yleisimmin käytössä Cat5 ja Cat6, nopeudet 100 MHz ja 250 MHz.
IP-osoite	Internet Protocol, 32-bittinen lukusarja jonka perusteella annetaan osoite ja yksilöidään verkossa olevat tietokoneet ja laitteet. Mahdollistaa n. 4 miljardia (0 –4.294.967.295) eri osoitetta (Viestintäviraston www-sivut 2014, hakupäivä 7.5.2014).
TOKEM	KEMi-Tornion ammattikorkeakoulu, Lapin AMmattiKorkeakoulun (Lapin AMK) edeltäjä.
kWp	kiloWatt peak, Aurinkokennosta saatava huipputeho silloin kun maahan tulevan aurinkoenergia teho on suurimmillaan, teoreettinen laskenta-arvo on 1000 W/ m2.
VPN-Yhteys	Virtual Private Network, virtuaalinen erillisverkko. Kaksi tai useampia verkkoja voidaan yhdistää julkisen verkon yli muodostaen näennäisesti saman yksityisen verkon. (Microsoftin www-sivut 2014, hakupäivä 18.3.2014.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä kuvaillaan Lapin ammattikorkeakoulun sähkövoimatekniikan laboratorion sähkölaitosautomaation opetuslaitteiston toteutusta, sähkölaitoksen toiminnassa käytettävien laitteiden ja ohjelmien keskeisiä tehtäviä sekä niiden ohjelmointia. Sähkölaitosautomaatiossa on pohjimmiltaan kyse siitä, että kuntien sisäisen sähkönjakelun hoitavien sähköasemien virran kytkentä- ja katkaisutoimenpiteet hoidetaan yhdestä keskitetystä valvomosta, sen sijaan että jokainen toimenpide käytäisiin varta vasten tekemässä sähköasemalla tai johtolinjalla sijaitsevalla erotinasemalla. Lisäksi erilaisissa vika- ja ylikuormitustilanteissa automaation avulla hoidetaan myös automaattinen virrankatkaisu sekä hälytetään huoltohenkilökunta paikalle.

Valitsin aiheen opinnäytetyöhöni, koska Lapin ammattikorkeakoulun Kemin toimipisteeseen oli juuri hankittu kyseinen laboraatiojärjestelmä ja se herätti monipuolisuudellaan ja muunneltavuudellaan mielenkiintoni. Erikoisesti aiheessa kiehtoi, miten sitä voitaisiin hyödyntää opetuksessa, olenhan toiminut sähköalan opettajana jo yli 20 vuoden ajan ja päässyt siinä yhteydessä tutustumaan useiden Lapin sähkölaitosten verkostoihin ja voimalaitoksiin. Myös työhistoriani (mm. Veitsiluoto Oy:n Kemin tehtaassa sähkökunnossapito-osasto) kautta olen päässyt työskentelemään sähkölaitoslaitteistojen parissa.

Opinnäytetyöni tärkeimmän osion, Power Point -esityksen muotoutumiseen vaikutti opettajakokemukseni lisäksi myös opetusmateriaalin havainnollisuuden merkitys. ”*Oppiminen on kokonaisvaltainen prosessi, jossa oppimateriaalilla voi olla pieni, mutta ratkaiseva merkitys. Oppimateriaalia ei pidä kuitenkaan nähdä kapeasti vain tietynä, juuri opetustarkoitukseen valmistettuna kirjana, pelinä tai esineenä, vaan on nähtävä oppilaan koko ympäristö mahdollisuutena palvella ja hyödyntää oppimista*” (Fadjukoff 2001, 189).

Tietokonepohjaisen oppimateriaalin tuotannolla tarkoitetaan opetuskäyttöön tuotettujen mikrotietokoneohjelmien ja niiden oheismateriaalien tuotantoa (Rantanen 1984, 2). ”*Tietokoneohjattu opetus soveltuu parhaiten työelämän koulutukseen, joka perustuu itseopiskeluun ja etäopetukseen*” (Rantanen 1984, 57). Vaikka kirja on jo vanha ja

perustuu osittain CP/M tai MS-DOS -käyttöjärjestelmiin sekä itse tehtyihin BASIC tai LOGO -ohjelmiin, pitää osa siinä esitetyistä ennustuksista varsin hyvin paikkansa. Niistä voidaan mainita vaikkapa tietokoneiden leviäminen kouluihin, koteihin, yrityksiin ja oppilaitoksiin, tietokoneverkkojen yleistyminen sekä erilaisten ohjelmien laaja levinneisyys ja niistä maksaminen. Myös tietokoneen käyttö opetuksessa ja kannustus opetusohjelmien ja -materiaalin tuottamiseen tietokoneella on suurta. Internetin leviämistä kirja ei tosin osannut ennustaa.

Varsinaisessa opinnäytetyössä keskitytään järjestelmän ohjelmointiin, ja opinnäytetyön tavoitteena on luoda MicroScada-järjestelmän käyttöohjeistus. Opinnäytetyöhön liittyvässä Power Point -esityksessä kuvaillaan yksityiskohtaisesti laitteen ohjelmointi. Esityksen avulla vaihe vaiheelta etenemällä järjestelmään pystyy lisäämään johtolähdön katkaisijoihin ja releihin, sekä tekemään siihen liittyvän ohjelmanmuutoksen valvomokuvineen. Ohjeen avulla voidaan myös palauttaa valvomo-ohjelmisto takaisin lähtötilanteeseen.

Tekstiosassa kuvaillaan laboraatiojärjestelmä pääpiirteittäin sekä pyritään kaikissa selittävissä teksteissä mahdollisimman kansantajuiseen esitystapaan. Koska kokoonpano on niin laaja ja monipuolinen, ei tässä opinnäytetyössä mennä kovin syvälle laitteiden yksityiskohtiin. Niihin tullaan varmasti syventymään laitteistosta tulevaisuudessa tehtävissä lukuisissa opinnäytetöissä. Lisäksi liitteenä olevien linkkien avulla on mahdollista hankkia lisätietoa laitevalmistajien kotisivuilta.

Lapin ammattikorkeakoulun sähkötekniikan koulutusohjelmassa on mahdollisuus hankkia erittäin laaja-alainen sähkövoimatekniikan osaaminen. Varsinkin laboratorioissa kyseisen sähkölaitosjärjestelmän lisäksi ovat teollisuuden moottorikäytöt momenttivaakoineen ja nykyaikaisine kasettilähdöillä varustettuine keskuksineen, tehoelektroniikan, teollisuusautomaation ja perinteisen sisäjohtoasennusten opetuslaitteistot mahdollistavat erittäin laadukkaiden ja havainnollisten sähkölaboraatioiden toteuttamisen. Kokonaisuuden täydentää luonnollisesti laitteiden käytön hallitseva opetushenkilökunta.

Toivon, että tästä opinnäytetyöstä ja liitteenä olevasta Power Point -esityksestä on apua Lapin ammattikorkeakoulun nykyisille ja tuleville opiskelijoille heidän tutustuessaan kyseiseen sähkölaitosjärjestelmien opetuslaitteistoon. Lisäksi toivon, että järjestelmän

rakentamiseen, suunnitteluun ja rahoitukseen osallistuneet paikalliset sähkölaitokset ja sähköalan toimijat voisivat käyttää materiaalia henkilökunnan kouluttamiseen. Vaikka järjestelmätoimittajalla on asiantuntijuus ja omaa materiaalia käytettävissään, toivottavasti opinnäytetyössä tuotettua materiaalia voidaan hyödyntää myös heidän tarpeisiin.

2 LAPIN AMMATTIKORKEAKOULUN SÄHKÖVOIMATEKNIIKAN LABORATORIO

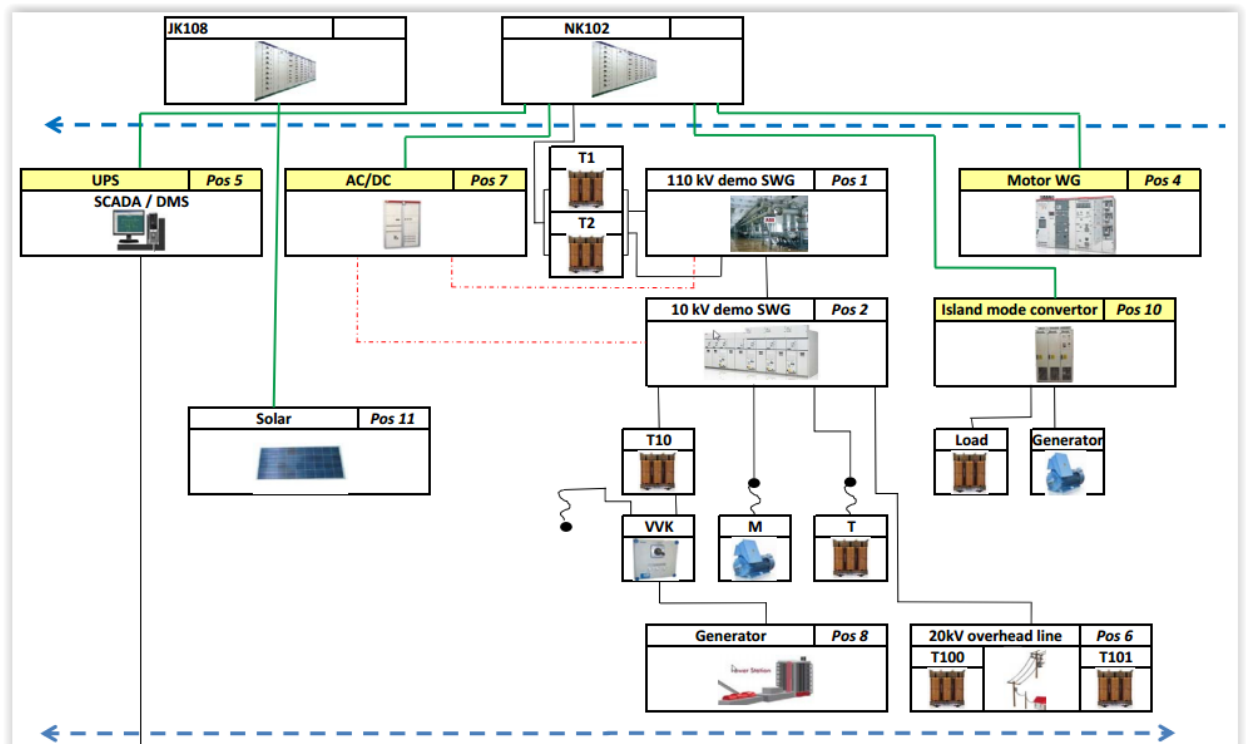
2.1 Yleiskatsaus järjestelmästä

Lapin ammattikorkeakoulun Sähkövoimatekniikan opetusjärjestelmä (liite 1) on oikeilla sähkölaitteilla (kuva 1) toteutettu kuvitteellisen kunnan sähkönjakelujärjestelmä ja sillä voidaan simuloida normaaleja sähköverkoston käyttö- kunnossapito- korjaus- muutos- ja laajennustoimenpiteitä. Järjestelmästä käytetään nimitystä 110 kV Demokenttä ja 10 kV Keskijännitekojeisto (kuva 2) ja se on toteutettu kyseisiin jännitteisiin tarkoitetuilla komponenteilla, mutta turvallisuussyistä järjestelmässä käytetään 400/230 VAC verkkojännitettä.

Kemin Kosmoksen sähkölaboratorioiden uudistamishanke, johon kyseinen opinnäytetyön kohteena oleva laboratorio sisältyy, on käynnistetty vuonna 2011 ja laitteistoasennukset valmistuivat 24.4.2014, jolloin uudet laboratoriot otettiin kokonaisuudessaan opetuskäyttöön. Hankkeen kokonaisbudjetti oli noin 1,9 miljoonaa euroa, joista investointien osuus oli 1,3 miljoonaa. Investoinnit rahoitettiin EAKR-hankerahalla (osaamisen, oppimisympäristöjen ja TKI-toiminnan kehittäminen ESR-hankkeessa). Hankkeen rahoittajina ovat toimineet Lapin liitto, ELY-keskus, Kemin Digipolis Oy, Meri-Lapin kehittämiskeskus sekä Lapin AMK. Hankkeen asiantuntijakumppaneina ovat toimineet Kemin Energia Oy, Rovaniemen verkko Oy/Rovaniemen Energia Oy, Rovakaira Oy, Outokumpu Chrome Oy, Polar-Automaatio Oy, Kemijoki Oy, Fennovoima Oy, Outokumpu Stainless Oy, Caverion Suomi Oy sekä Efora Oy. Laitteistotoimittajina ovat toimineet mm. ABB Oy, SLO Oy, Siemens Oy, Valopaa Oy, Profelec Oy, YEInternational Oy, Festo Oy, IS-VET Oy, National Instruments Finland Oy sekä Schneider Electric Finland Oy. Sähkölaitosjärjestelmän tärkeimmät osa-alueet on kuvailtu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.



Kuva 1. Sähkölaboratorio.



Kuva 2. 110 / 10 kV laboratoriolaitteiston periaatekaavio.

2.2 Etäkäyttöyhteys

Lapin ammattikorkeakoulun sähkölaboratorion sähkölaitosautomaation opetusjärjestelmää on mahdollisuus käyttää ja ohjelmoida etäkäyttöyhteyden avulla mistä päin maailmaa tahansa. Ohjelmointi tapahtuu suojattua VPN yhteyttä käyttäen. Samaa yhteyttä käyttää myös järjestelmätoimittaja ohjelmoidessaan kyseistä opetuslaitteistoa.

Ohjelmointi etäkäyttöyhteyden avulla vaatii tietyt tunnukset sekä kirjallisen sopimuksen verkon asiallisesta käytöstä oppilaitoksen kanssa. Etäkäyttöyhteyden avulla on mahdollisuus tehdä kaikki tarvittavat muutokset ohjelmistoon sekä sen avulla pystyy koestamaan katkaisijoiden toimintaa eli avaamaan sekä sulkemaan niitä.

Koska katkaisijoiden toiminta on varsin äänekkästä ja aiheuttaa aina laboratoriotiloissa olevien muiden opiskelijoiden säikähdysten, on etäyhteyden käytössä oltava todella varovainen. Katkaisijoiden ohjaamisesta etäyhteyden avulla tulee aina ilmoittaa laboratoriotiloista vastaavalle opettajalle, ettei mahdollisia ”sydänkohtauksen” aiheuttavia paukahduksia pääse odottamatta tapahtumaan. Itse näen kyseisen etäkäyttömahdollisuuden suurimpana antina päästä selailemaan sähköaseman ohjelmistoja ja tiedostoja; varsinaisen ohjelmoinnin muutostyö on turvallisinta suorittaa ns. kylmäharjoituksena omalle erilliselle PC-tietokoneelle. Vasta sen jälkeen kun ohjelmoinnin on saanut etenemään halutulla tavalla, on aika toteuttaa muutokset sähkölaboratorion opetusjärjestelmään ja silloinkin on varmintä tehdä se paikan päällä.

2.3 110 kV / 10 kV Suojauksen peruseriaate

Sähkölaitosjärjestelmien suojauksen peruseriaatteena (liite 2) on suojata sähköasemilla olevia laitteita (katkaisijoita ja kojeistoja) sekä sähköasemilta syötettäviä johtolähtöjä ylivirran ja ylijännitteen sekä ilmastollisten häiriöiden (kuten ukkosilma) aiheuttamilta vahingoilta. Suojausta vaativat myös mahdollisten laiterikkojen, kuten eristeiden vaurioitumisen aiheuttamien oikosulkujen mahdollisimman aikainen jännitteen poiskytkentä. (Elovaara & Laiho 2005, 389.)

Releiden ja verkon valvontajärjestelmän tulee olla myös luotettava ja toimintavarma. Vian havaitsemattomuus tai releen aiheeton toiminta voi johtaa vakaviin seurauksiin. Sähkön laatu heikkenee, syntyy laitevaurioita tai ihmisiä ja eläimiä voi joutua vaaralle alttiiksi. (Mörsky 1993, 15–18.)

Liitteessä 2 on kuvattu muuntajan suojauksessa käytettäviä mittaus- ja ohjaustietoja. Jokaisesta sähköasemalla olevasta katkaisijasta sekä sen perässä olevasta kojeesta, kuten esimerkiksi muuntajasta tai johtolähdöstä on laadittu vastaava suojaustaulukko, jossa on määritelty kaikki suojauksessa huomioon otettavat parametrit. Esimerkin muuntajalähdön suojauksessa huomioitavia asioita ovat katkaisijan kiinni ja auki käskyt, ylivirran mittaus, maasulun mittaus, ylivirran varasuojauksen mittaus, maasulkusuojaus sekä muuntajan differentiaalisuojaus.

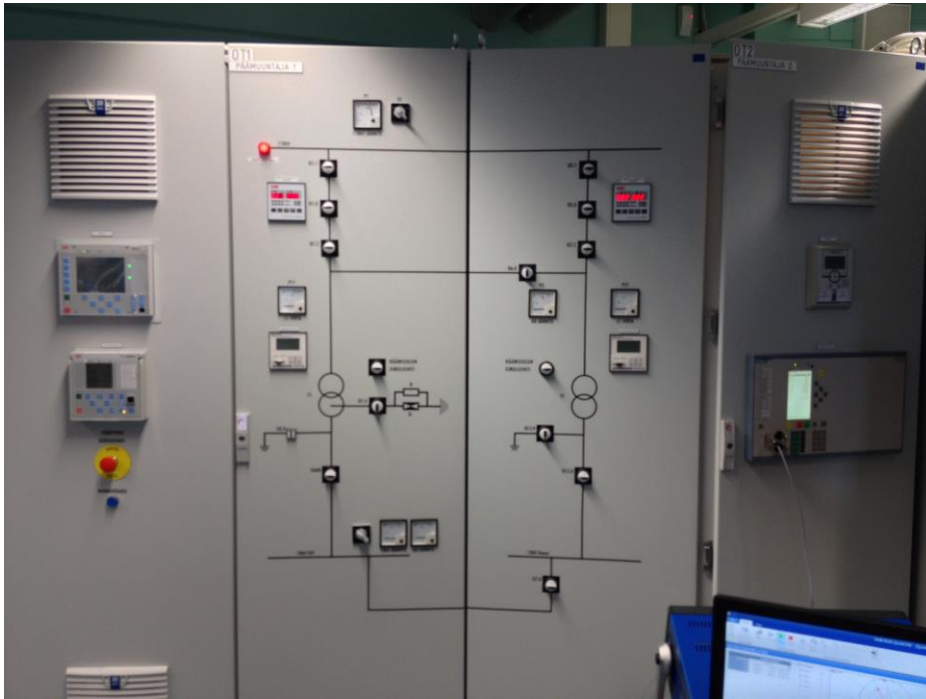
Muut termit ovat sähköalan ammattihenkilöstölle varsin tuttuja, mutta muuntajan differentiaalisuojausta lienee tarvetta selventää sen verran, että kyseisessä mittauksessa mitataan muuntajan sisään ja ulos menevien virtojen suuruutta. Mikäli ulos ei tule yhtä paljon kuin sisälle menee, on kyseessä mitä ilmeisimmin käämityksen oikosulku sekä samalla maasulku ja silloin muuntajalle syöttävä katkaisija tulee ohjata auki välittömästi. (Elovaara & Laiho 2005, 399–402.)

Vastaavanlaiset kaaviot on löydettävissä Lapin AMK:n sähkölaboratorion jokaisesta katkaisijasta. Selvyyden sekä suojauskaavioiden samankaltaisuuden vuoksi en tässä opinnäytetyössä perehdy sen syvemmin kaikkien katkaisijoiden suojauskaavioihin.

2.4 110 kV kojeisto

110 kV kojeisto (kuva 3) on toteutettu kahdella päämuuntajalla, joiden muuntosuhteet ovat 400/400 voltia ja monien katkaisijoiden ja erottimien avulla voidaan simuloida erilaisia sähköasemilla toteutettuja kytkentätoimenpiteitä ja sähkönsyöttömällejä. Varsinaiset kytkennät toteutetaan kennostosta löytyvillä ABB:n SACE Tmax-minikatkaisijoilla (kuva 4). Huomioitavaa on, että vaikka kyseiset katkaisijat näyttävät varsin pieniltä ulospäin, on niissä isojen katkaisijoiden tapaan virittyvät katkaisujouset, erittäin suuri katkaisukyky (satoja ampeereita nimellisvirta, oikosulkuutilanteissa tuhansia ampeereita) ja ne toimivat myös termomagneettisina lämpöreleinä suojausten

lähtöä. Katkaisijat on myös liitettävissä väylään, jolloin niiden avulla on mahdollista kerätä sähköverkostosta lisää tietoa ja käyttää tietoa hyväksi erilaisissa suojaustilanteissa.



Kuva 3. 110 kV kojeisto.



Kuva 4. 110 kV kojeiston toimintaa simuloivia SACE Tmax-minikatkaisijoita.

2.5 10 kV Kojeisto

10 kV kojeisto (kuva 5) on toteutettu oikean kokoluokan ABB UniSec -ilmaeristetyillä kuivakatkaisijoilla. Nimellisvirraltaan katkaisijat ovat 630 A ja hetkellinen oikosulkukestoisuus on 31,5 kA. Katkaisijoiden avulla voidaan tehdä monipuolisia kytkentöjä ja ohjata sähköä eri kulutuspiesteisiin, mm. ulkona olevalle ilmajohtolle, vieressä sijaitsevalle moottorikeskukselle ja salin toisessa päässä olevalle jakelumuuntajalle. Vaikka kojeistot on suunniteltu 10 kV jännitteelle, käytetään kytkennöissä 400 voltin jännitettä. Katkaisijoiden ohjaukset tehdään valvomon avulla kennon ylälaidassa näkyvien releiden kautta.



Kuva 5. 10 kV kojeisto.

2.5.1 Kj-Pj-Ilmalinja

Opetuslaitteistoon kuuluu Kj-Pj ilmalinja, ja sitä syötetään 10 kV kojeistosta lähdöstä H06. Johtolähtö lähtee kytkinasemalta kaapelilla ja kytkentäkohdassa, jossa kaapeli

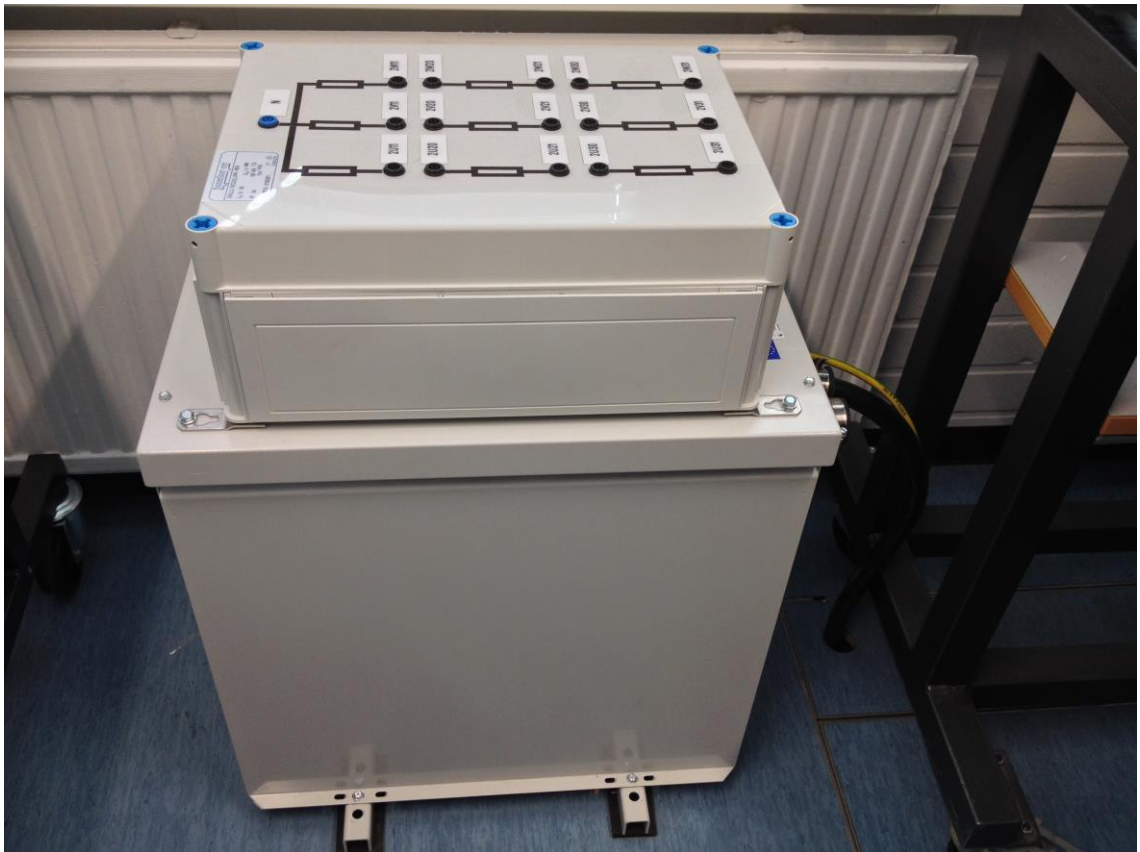
vaihtuu avojohdoksi, on avojohdon alkupäässä 1. pylvässä kuormanerotin, jota ohjataan langattomalla radiomodeemilla, SATEL-yhteydellä (Tamsi 2010, 45–46, Satel:in www-sivut 2014, hakupäivä 8.5.2014). Ilmalinjan loppupäässä on pylväsmuuntamo, missä jännite vaihtuu pienjännitejakelujännitteeksi 400/230 VAC. Ilmalinja on suojattu mm. ylivirtaa ja maasulkua vastaan, varustettu pika- ja aikajälleenkytkennöillä sekä tarvittavilla mittauksilla.

Pikajälleenkytkennällä tarkoitetaan jännitteen nopeaa takaisinkytkentää jännitekatkon jälkeen, tyypillisesti noin 0,2-0,4 sekunnin mittaista aikaa. Aikajälleenkytkennällä tarkoitetaan noin 0,5-3 minuuttia jännitekatkon jälkeen tapahtuvaa uudelleenkytkentää. Kyseisen ajan aikana oletetaan, että johtolinjalle kaateesta puusta tai eristimen yli kurkottavasta pieneläimestä aiheutuva maasulku ehtii poistua. Mikäli vika ei poistu, johtolinja jätetään jännitteettömäksi ja sähkölaitoksen käyttöhenkilökunta lähtee korjaamaan vikaa. (Elovaara & Laiho 2005, 402.)

2.5.2 Jakelumuuntaja

Järjestelmään on kytketty jakelumuuntaja (kuva 6), joka sijaitsee laboratoriotyösalin toisessa reunassa. Muuntajaa syöttää katkaisija lähdössä H05 ja muuntajan avulla on mahdollisuus simuloida jakeluverkon erilaisia kytkentä-, kuormitus- ja vikatilanteita. Lähtöön sisältyvän RET 615-releen ja katkaisijan avulla voidaan kytkeä muuntaja irti verkosta mm. ylivirta- maasulkutilanteissa.

Kytkentämuutokset ja esimerkiksi vinokuorma- ja oikosulkutilanteiden simuloinnit on toteutettu siten, että muuntajasta on otettu käämityksen väliltä ulosottoja muuntajan kannen kytkentäliittimiin, hieman samaan tapaan kuin käämikytkimissäkin. Tämä on kuitenkin toteutettu pelkästään laboratoriokäyttöä ajatellen.



Kuva 6. Jakelumuuntaja.

2.5.3 Moottorilähtö

10 kV Keskijännitekojeistoon kuuluu moottorilähtö ja sitä syötetään lähdöstä H04. Moottorina on 11 kW oikosulkumoottori ja se on sijoitettu testaushuoneen moottoripidille. Moottorin suojauksessa on otettu huomioon kaikki kuviteltavissa olevat häiriötilat, kuten esimerkiksi kolmivaiheinen terminen ylikuormasuoja, hetkellis- ja vakioaikatoimintaiset ylivirtasuojat, termisen kuormituksen laskentaan perustuva moottorin käynnistyksen valvonta, jumisuoja, yli- ja alijännitesuojat, maasulkusuoja jne.

Moottorina käytetään turvallisuussyistä 400/230 V moottoria, mutta teollisuudessa vastaavilla katkaisijoilla syötetään 6 kV tai 10 kV tahti- tai oikosulkumoottoreita, joiden tehot ovat useita megawatteja, jopa 60 MW. Tällaiset moottorit ovat kooltaan pakettiauton, isoimmat jopa kuorma-auton kokoisia (kuva 7) ja niitä käytetään mm. voimalaitosten höyrykattiloiden syöttövesipumpuissa, puun hienonnuksessa selluloosatehtailla, laivoissa tai kaivoksilla malmikivien hienonnuksessa. Tosin

käynnistysvirtojen ja säädettävyyden vuoksi isoimmilla tehoilla käytetään välissä lisäksi taajuusmuuttajaa.



Kuva 7. ABB DOL tahtimoottori (Directindustryn www-sivut 2014, hakupäivä 8.5.2014).

2.5.4 Generaattori

Katkaisijalähtöön H03 on kytketty generaattori (kuva 8). Generaattorin avulla on mahdollista syöttää järjestelmään 400 / 230 VAC jännitettä ja sen avulla pystytään simuloimaan generaattorin tahdistusta ja monenlaisia kytkentätilojen muutoksia, joita sähköasemilla joudutaan tekemään erilaisissa käyttö- ja vikatilanteissa. Myös generaattorin suojauksessa on huomioitu lähes kaikki kuviteltavissa olevat häiriötilanteet, mm. ylivitasuojaus, vinokuormitussuojaus, epätahtisuojaus, taajuussuojaus, katkaisijavikasuojaus ja takatehosuojaus.



Kuva 8. Generaattori.

Generaattorina käytetään nestejäähdytteisellä diesel-moottorilla varustettua 400/230 V 50 A generaattoria, josta saadaan laskennallista tehoa $3 \times 230 \text{ V} \times 50 \text{ A} = 34,5 \text{ kVA}$. Generaattorin valmistaja on Slovakialainen TTS Martin.

2.6 Apusähköjärjestelmät

Apusähköjärjestelmien tehtävänä on taata järjestelmän toimivuus erilaisissa kytkentä- ja häiriötilanteissa sekä mahdollistaa opetustilanteessa erilaisten verkoston käyttötilanteiden simulointi. Apusähköjärjestelmistä tärkein on luonnollisesti 110/10 kV keskuksen toiminnan mahdollistama ohjauksen keskus, mutta muut osat on valittu opetuksellisiin ja ympäristön suojelullisiin perusteisiin.

Aurinkopaneelien mukaan ottaminen on perusteltua halulla tutkia niiden soveltumista ja energian tuottoa pohjoisella leveysasteella. Saarekekonvertterilla voidaan puolestaan tutkia järjestelmän toimivuutta ja vakautta erilaisissa kuormitus- ja häiriötilanteissa.

2.6.1 AC/DC-Keskus

110/10 kV keskuksen yhteyteen on rakennettu AC / DC-Keskus (kuva 9), jonka tehtävänä on syöttää sähköaseman toiminnassa 110 V tasasähköjännite. Jännite on akkuvarmennettu eli kaikki katkaisijoiden ohjaukseen, releiden toimintaan ja tietoliikenteeseen käytettävä sähkö otetaan akuista. Tämä siksi, että sähköä täytyy olla aina saatavilla, sähköasemallahan tehdään kytkentämuutoksia ja katkaisijoiden ohjauksia pääsääntöisesti vikatilanteiden aikana. Akkuja ladataan normaalista 400/230 verkosta keskukselta NK 102.



Kuva 9. 110 V akusto ja tasasähkökeskus.

2.6.2 Saarekekonvertteri

Saarekekonvertteri (kuva 10) on invertteri eli vaihtosuuntaaja, jolla voidaan syöttää akkuihin ladattua energiaa tai saarekekonvertteriin tuotua muuta energiaa sähkökatkosten aikana tai normaalissa käyttötilanteessa sähkönjakeluverkkoon. Saarekekonvertterin on valmistanut Lahdessa toimiva yritys Nocart Oy (Nocartin www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014). Lapin AMK:n hankkeessa saarekekonvertterilla on tarkoitus mallintaa sähkön syöttö verkkoon päin tilanteissa, jolloin sähköä tuotetaan tuulivoimasimulaattorilla tai simuloidaan tilanne, jolloin ollaan oikeassa saarekekäytössä eli irti valtakunnan sähköverkosta ja tuotetaan tarvittava sähköenergia

dieselgeneraattorilla. Saarekekonvertterin akustoa voidaan ladata myös verkosta ja näin sitä voidaan käyttää myös varavoimalana.



Kuva 10. Saarekekonvertteri.

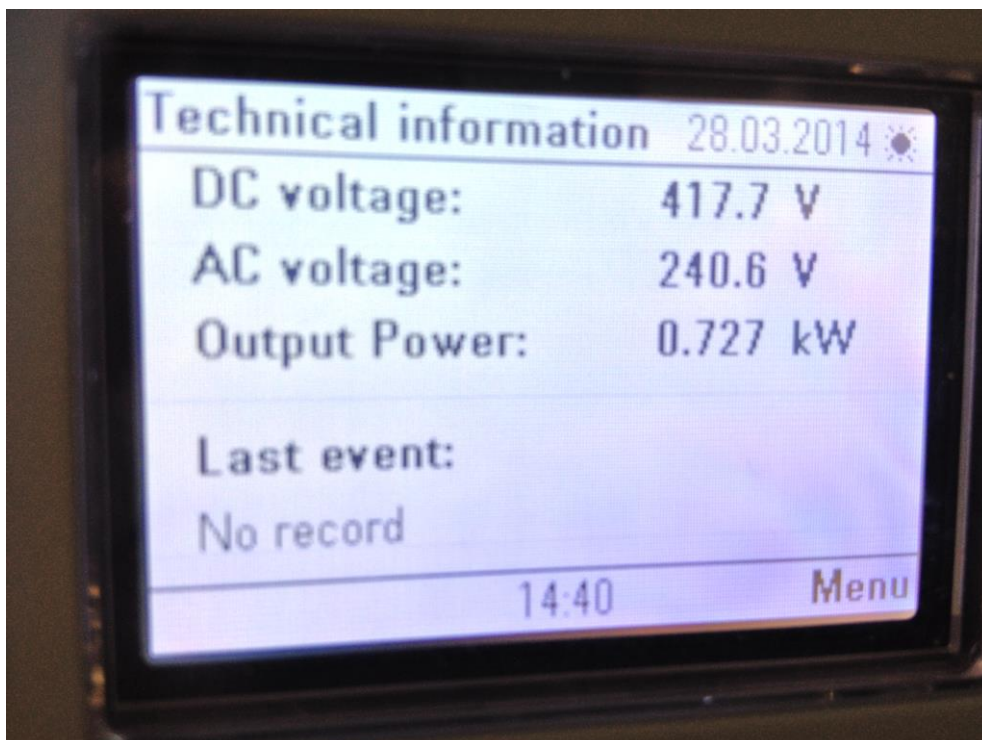
2.6.3 Aurinkopaneelit

Järjestelmään kuuluu myös aurinkopaneelijärjestelmä. Aurinkopaneelit on kytketty ohjainlaitteeseen (kuva 11), jolla voidaan siirtää tuotettu sähkö suoraan jakeluverkkoon. Järjestelmässä on 14 kpl 240W aurinkopaneeleita, joiden yhteenlaskettu nimellisteho on 3,36 kWp (kiloWatt peak, SMA Solar Technologyn [www-sivut](http://www.sma.de) 2014, hakupäivä 28.2.2014).

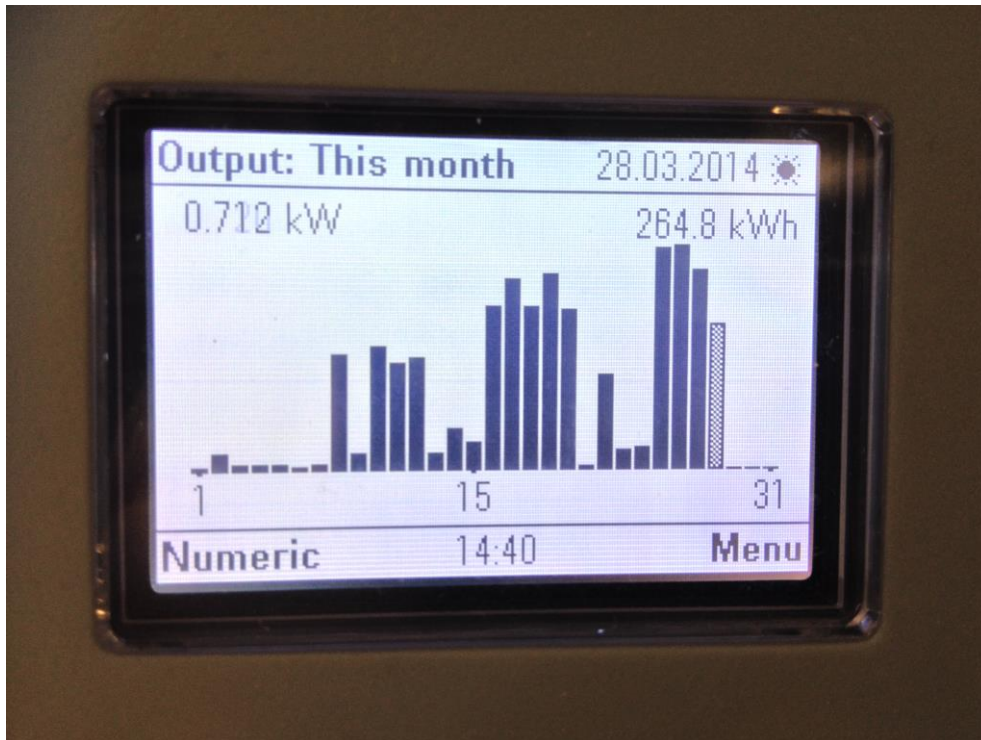
Järjestelmä tuntuu heränneen talviunilta ja toimivan, sillä kuvanottohetkellä 28.3.2014 klo 14:40 tuotettu teho oli 0,727 kW ja dc-jännite 417,7 V. Valtakunnan verkkoon teho siirrettiin vaihejännitteellä 240,6 V (kuva 12). Koko maaliskuun tuotto siihen mennessä oli 264,8 kWh ja kuvasta näkee hyvin miten suuri ero energiantuotossa on aurinkoisten päivien ja pilvisten päivien välillä, toki myös maaliskuussa nopeasti pitenevällä päivälläkin on merkityksensä (kuva 13).



Kuva 11. Aurinkopaneelien ohjauskeskus.



Kuva 12. Aurinkopaneelien ohjauskeskuksen näyttö, hetkellinen tuotto ja jännite.



Kuva 13. Aurinkopaneelien ohjauskeskuksen näyttö, kuukausikohtainen näyttö.

2.7 Moottorikeskus

Opetusjärjestelmään kuuluu 400 V MNS-moottorikeskus, jossa on normaalien kahvalähtöjen lisäksi nykyaikaisia ABB:n MNS-iS kasettilähtöjä. Lähdöt on varustettu ABB:n UMC-väyläohjatuilla moottorinohjaimilla ja Siemens'in Simocode-ohjelmoitavilla moottorilähdöillä. Moottorikeskukselle syötetään jännite keskukselta NK102, samalta keskukselta josta tulee myös 110 kV demokentän jännitesyöttö. Huomioitavaa on, että moottorikeskus ei siten suoranaisesti liity opinnäytetyö kohteena olevaan 110 kV Demokenttä ja 10 kV Keskijännitekojeisto -opetuslaitteistoon eikä moottorikeskusta voi ohjata MicroScada valvomo-ohjelmistolla; siihen on olemassa omat erittäin monipuoliset ohjelmointi- ja valvomo-ohjelmistonsa.

Moottorikeskuksissa käytetyissä kasettilähdöissä on etuna aikaisemmin käytettyihin peltiovellisiin kahvalähtöihin verrattuna erittäin nopea ja helppo huollettavuus. Mikäli lähdön kontaktori, ”virtamuuntaja” (tässä tapauksessa virtaa mittaava elektroninen anturi) tai sulake palaa, on lähtö vaihdettavissa kokonaisuudessaan muutamassa sekunnissa. Koska lähdön virtamuuntajien äly-yksiköt ovat elektronisia, ohjelmoitavia

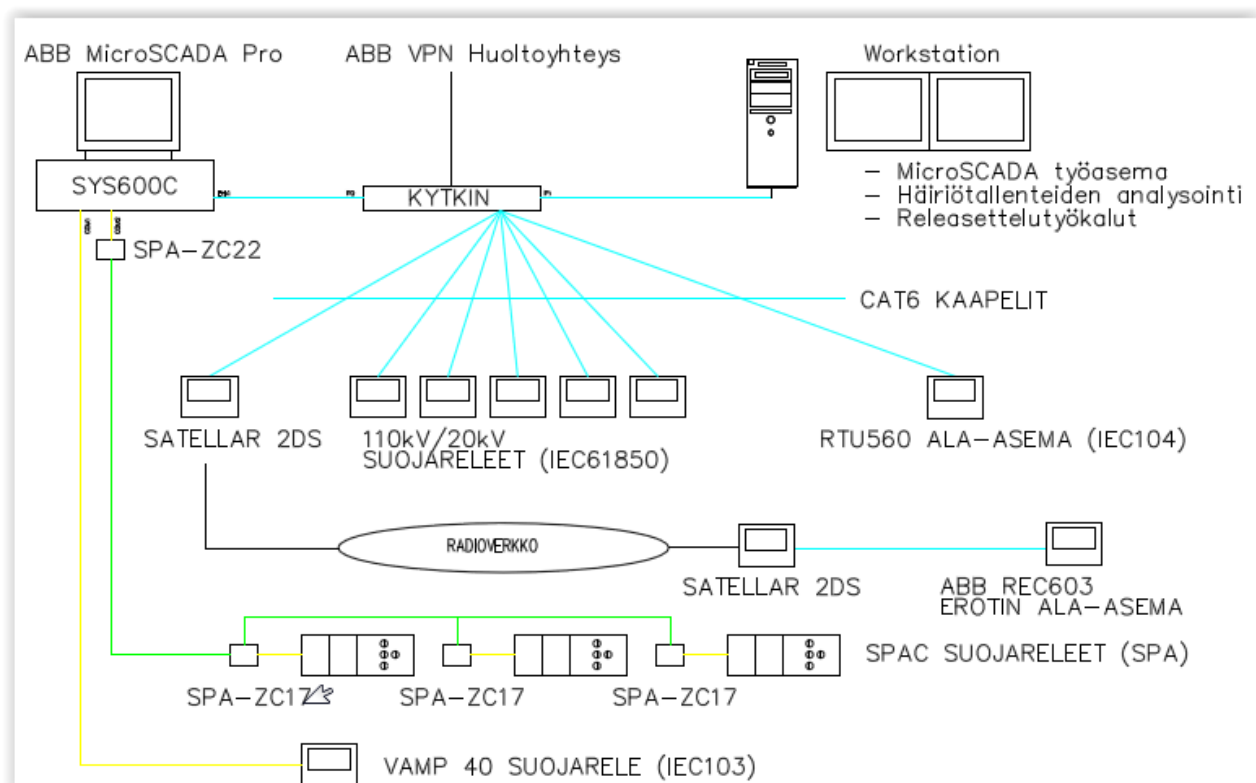
ja sijaitsevat kennon kiinteässä osassa, niin kaikki asettelut säilyvät ennallaan. Tämä mahdollistaa vikatilanteessa nopean toiminnan, jolloin prosessissa oleva tavara, vaikkapa jokin kiinteää ainetta sisältävä liuos ei pääse kovettumaan putkistoon eikä aiheuta siten pitkää seisokkia. Myös lämpöreleen kuittaaminen valvomosta on mahdollista, mikä myös mahdollistaa prosessissa olevan tukoksen poistamisen nopeasti. Toisaalta joskus se voi johtaa myös varmaan moottorin käämien palamiseen. Tällaiset kasettilähdöt myös antavat mahdollisuuden käyttää sähköpäivystäjänä heikomminkin laitteiston prosesseja tuntevaa sähköalan ammattihenkilöä, koska kasetin vaihto ei vaadi niin suurta ammattitaitoa kuin aiemmin yksilöllisesti rakennettujen johtolähtöjen korjaaminen. Näin myös taloudelliset seikat ohjaavat teollisuusyrityksiä käyttämään kasettilähdöillä varustettuja keskuksia.

3 SÄHKÖNJAKELUVERKON AUTOMAATIO

3.1 Käytetyt ohjelmistot ja ohjausjärjestelmät

Sähkönjakeluverkon automaation harjoituslaitteistossa käytetään seuraavana esiteltyjä ohjelmia ja laitteistoja. Niiden avulla kerätään tietoa sähkönjakelujärjestelmän tilasta ja mahdollisista häilytyksistä sekä ohjataan järjestelmään liitettyjä sähkölaitoskomponentteja, kuten esimerkiksi katkaisijoita ja erottimia.

Laitteiston toimintakaaviosta (kuva 14) nähdään selkeästi järjestelmän kytkentä. Tämä opinnäytetyö keskittyy nimenomaan uusimpaan IEC61850 väylään kytkettäviin suojarelaisiin ja niiden ohjelmointiin. Järjestelmään on kytketty myös aiemman sukupolven suojarelaita (IEC103 ja IEC104). Niiden kytkentää opetusjärjestelmään puolustaa tieto, että niitä on laajalti käytössä sähköasemilla ympäri suomea, jopa ympäri maailmaa, ja ne pysyvät käytössä vielä pitkälle tulevaisuuteen. Sähkölaitospuolen laitteistot kestävät yleensäkin käytössä kymmeniä vuosia, verkostojen metalliosat (kojeistot, johtimet, ja kaapelit) jopa sata vuotta.

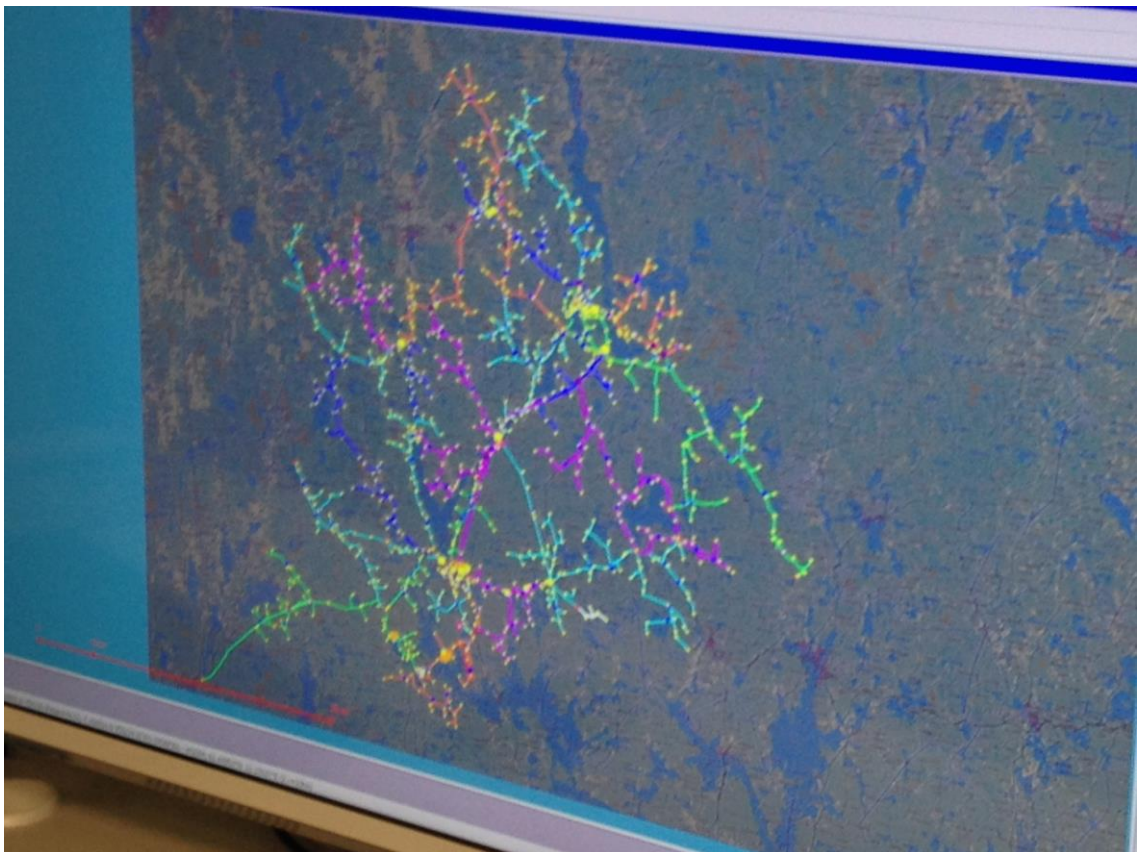


Kuva 14. Sähkölaitosvalvomo kaukokäyttöjärjestelmä toimintakaavio (Rita, 2014).

3.1.1 DMS-600 Karttapohjainen verkostonhallinta

DMS-600 on sähkölaitosten yleisesti käyttämä ABB:n toimittama ohjelmisto, jonka avulla sähkölaitosten valvomohenkilökunta pystyy reaaliaikaisesti maastokartan päälle lisätyltä grafiikalta näkemään sähköverkon kytkentätilat ja kuormitukset sekä ohjaamaan sähkön sopivaa reittiä pitkin haluttuun kylään tai kaupunginosaan (kuva 15). Mahdollisessa sähköverkon vikatilanteessa sen avulla pystytään neuvomaan asentajia siirtymään oikealle johtoalueelle sekä voidaan tehdä johdon korjausta ja johtolinjan raivausta varten tarvittava sähköverkon osan jännitteettömäksi tekeminen.

On huomattava, että korjaustoimenpiteiden ollessa kysymyksessä sähköasentajat tekevät kuitenkin sähköturvallisuusmääräysten jännitteettömäksi toteamisen sekä tarvittavat maadoitukset omien mittausten ja näköhavaintojensa perusteella.



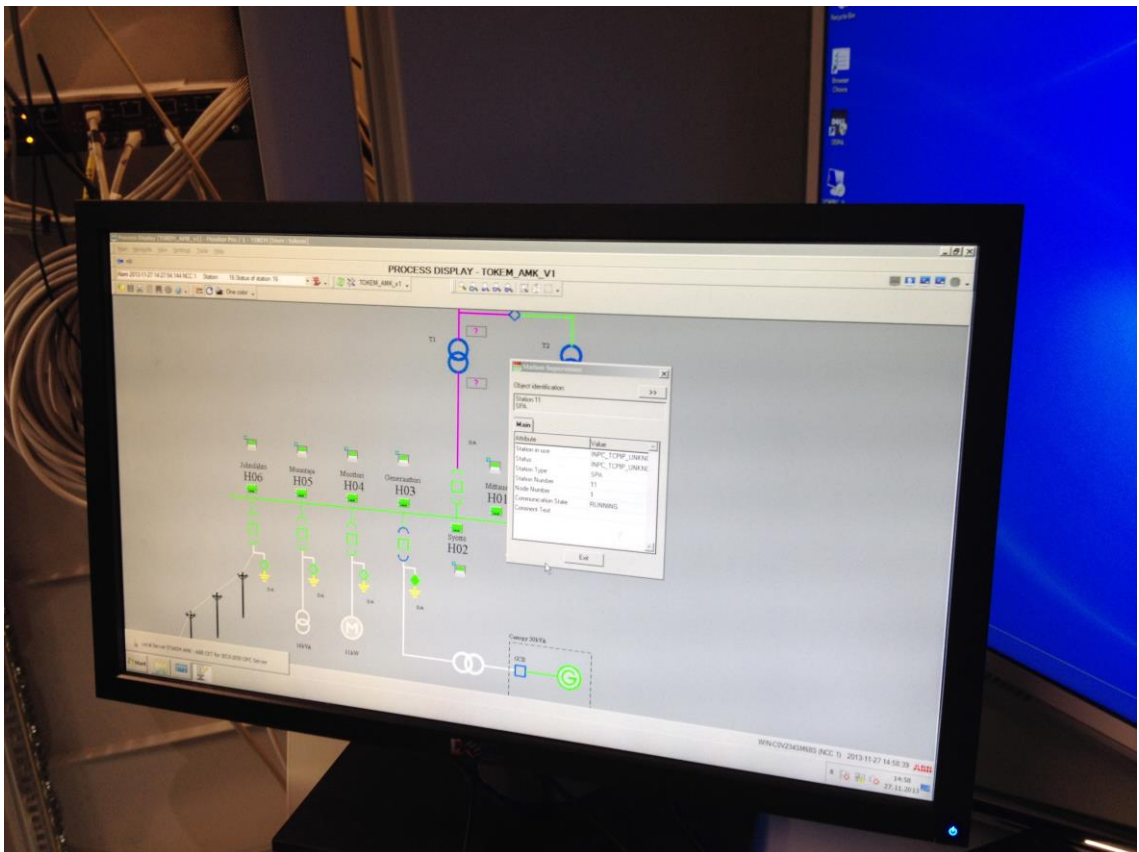
Kuva 15. DMS-600 Karttapohjainen verkostokaavio.

Tällaisista järjestelmistä käytetään yleisnimitystä käyttötukijärjestelmä. Se sisältää monipuolisia analyysi- ja päättelytoimintoja ja sen avulla voidaan paikallistaa keskijänniteverkon oikosulkuvikoja tai opastaa varasyöttöjen käyttöä. Järjestelmän

älkykyys perustuu sen kykyyn käyttää hyväksi sähköyhtiön eri tietojärjestelmien tietoja, kuten käytönvalvonta-, verkkotieto-, asiakastieto- ja karttajärjestelmiä. (Lakervi & Partanen 2008, 236–245.)

3.1.2 MICROSCADA PRO Kytkinasemien hallinta

MICROSCADA- ohjelmiston avulla hallitaan sähköverkon ”solmupisteiden”, sähköasemien toimintaa (kuva 16). Sen avulla ollaan yhteydessä eri kaupunginosa syöttäviin katkaisijoihin sekä erottimiin ja hallitaan kuormitusta, kuten mm. virtojen ja jännitteiden seuranta sekä sähköverkon suojauksia. (Lakervi & Partanen 2008, 235-236.)



Kuva 16. MicroScada-valvomo.

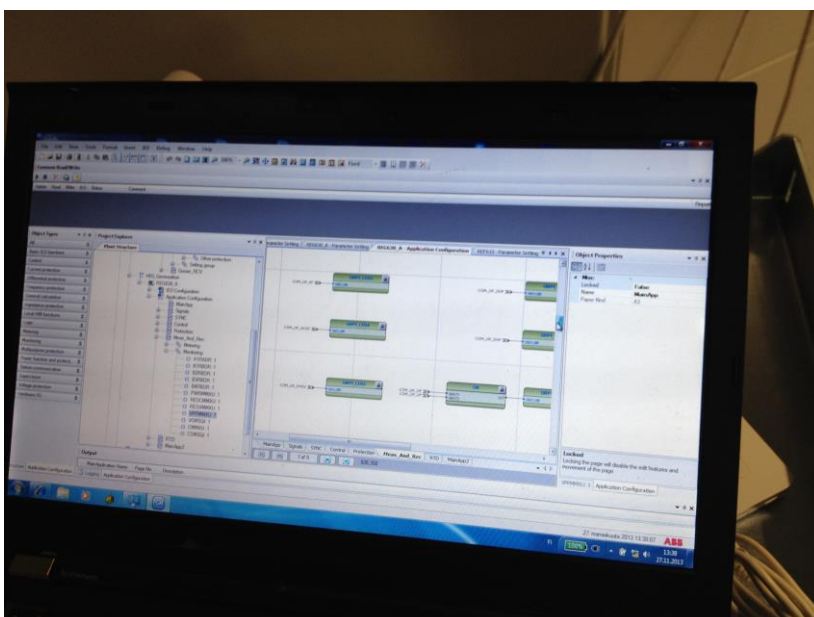
MICROSCADA PRO-ohjelmisto sisältää varsinaisen operatiivisen tason valvomotilan lisäksi kaikki tarvittavat ohjelmat, joilla pystyy rakentamaan, muokkaamaan tai

lisäämään sähköasemia sekä siellä olevia katkaisijoita, erottimia, suojareileitä ym. toimintoja.

Varsinainen opinnäytetyöni liittyy operointiin ja ohjelmointiin MicroScadalla ja prosessipisteiden lisäys eli johtolähtöön liittyvän katkaisijan lisääminen ohjaus- ja hälytyspisteineen on kerrottu erittäin yksityiskohtaisesti opinnäytetyön liitteenä olevassa Power Point -esityksessä (liite 4).

3.1.3 PCM-600 Suojareiden ohjelmointi

PCM-600 -ohjelmalla muokataan ja hallitaan sähköasemilla olevien katkaisijoiden suojareiden (RET, REM, REF, REG) ohjelmistoja ja asetuksia (kuva 17). Suojarele sijaitsee samassa kennossa suojattavan johtolähdön katkaisijan kanssa ja on siten ainoa linkki katkaisijalta valvomojärjestelmään. Katkaisija itsessään ei sisällä mitään ”älyä”, sen tehtävänä on vain kytkeä ja katkaista johtolähtö joko käyttäjän ovitaulussa olevien 1 – 0 nappien avulla tai yleisemmin käyttäjän valvomosta antaman käskyn perusteella. Valvomokäskey menee ensin suojareleelle, joka sitten välittää käskyn eteenpäin katkaisijalle. Suojarele nimensä mukaisesti mittaa myös johtolähdön virtaa ja jännitettä virtamuuntajien ja jännitemuuntajien avulla ja sen perusteella antaa katkaisijalle käskyn ylivirran tai yli- tai alijännitteen ilmetessä avata katkaisija.



Kuva 17. PCM-600 ohjelma.

Nettiselain, kuten esimerkiksi Internet Explorer, Mozilla Firefox ja Google Chrome, voi toimia myös käyttöliittymänä suojarleiden ohjelmoinnissa. Selaimen avulla voidaan selailta parametreja ja muuttaa niitä. Selaimella ei voida kuitenkaan rakentaa kokonaista ohjelmaa suojarleelle, sitä varten on PCM-600 -ohjelma. Ammattilaiset käyttävät koetuksessa ja parametroinnissa yksinomaan PCM-600 -ohjelmaa, mutta käyttöhenkilökunta tai oppilaitokset voivat oikean työkalun puuttuessa selailta releiden parametreja myös nettiselaimella.

PCM-600 -ohjelma liittyy erittäin kiinteästi MicroScada-ohjelmistoon ja sähköasemien ohjelmien rakentamiseen, koska sillä luodaan jokaisen releen ja siten myös sähköaseman jokaisen katkaisijan ja komponentin osoitetiedot sisältävä pisteluettelo. Pisteluettelosta käytetään nimeä .scd, Substation Configuration Description eli alaseamalla olevan suojarlelen määrittystiedosto. Ohjelman avulla rakennetaan myös releen sisällä käytettävä suojauslogiikka sekä määritellään suojaukseen liittyvät pisteet, kuten esimerkiksi virta- ja jännitetietojen tai vaikkapa viereisessä kennossa tapahtuvan valokaarioikosulun vaikutukset katkaisijoiden tilakäskyihin. Suomennettuna tämä tarkoittaa että avataan katkaisija tiettyjen ehtojen toteutuessa. Logiikan avulla siis määritellään kaikki releen tehtävät.

On hyvä korostaa, että suojarlelet toimivat täysin itsenäisesti kaikissa tilanteissa. MicroScada-ohjelma on vain valvomo-ohjelma, jolla seurataan mitä releet tekevät ja annetaan toiveita milloin katkaisija menee kiinni tai auki. Vikatilanteessa rele ei kysele valvomosta mitään ja antaa katkaisijalle auki-käskyn silmänräpäyksessä.

3.1.4 SYS-600 C -räkkietokone

SYS-600 C (kuva 18) on periaatteessa aivan tavallinen PC-tietokone, joka on sijoitettu verkkokytkimen kautta kanssa samaan ”kaappiin” hieman etäälle varsinaisista sähkökatkaisijoista. SYS-600 C on kuitenkin teollisuusstandardit täyttävä, erittäin luotettavaksi parhaista saatavilla olevista osista rakennettu tietokone, jonka tavoitteena on taata järjestelmälle pitkä ja häiriötön elinikä.

SYS-600 C-tietokoneen avulla ollaan yhteydessä sähköaseman releisiin ja johtolähtöihin sekä kaikkiin aseman muihinkin tarvittaviin automaatiojärjestelmän komponentteihin. Koska sitä asennetaan myös vanhoille, saneerattaville sähköasemille, on siihen mahdollisuus liittyä kaikilla kuviteltavilla käytössä olevilla verkkoliikenneprotokollilla, muun muassa Lapin ammattikorkeakoulun aiemman sukupolven (IEC103 ja IEC104) SPA, SPAC ja RTU –suojareleillä.



Kuva 18. SYS-600 C-tietokone.

3.1.5 RUGGEDCOM–verkkokytkin

RUGGEDCOM–verkkokytkin (kuva 19) on periaatteessa aivan tavallinen ATK-verkoissa käytettävä LAN-kytkin, jonka avulla muodostetaan sähköaseman ATK-verkko. Sen tehtävänä on olla solmupisteenä sähköaseman kaikille automaatiolaitteille, mm. johtolähdöillä oleville RET/REF/REM/REG-suojareleille ja SYS-600 C-tietokoneelle.

Erikoisen kytkimestä tekee seikka, että se on suunniteltu teollisuuskäyttöön ja rakennettu kestävämmän erilaisia häiriöitä sekä vaihtelevia olosuhteita (Ruggedcom:in [www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014](#)). Kytkimen käyttöikä on komponenttivalinnoilla pyritty tekemään mahdollisimman pitkäksi ja sen toiminnan kannalta tärkeimmät osat on kahdennettu.



Kuva 19. RUGGEDCOM – verkkokytkin.

3.2 RET/REF/REM/REG-suojareleet

RET/REF/REM/REG-suojareleet (kuva 20) ovat ABB:n Vaasan tehtailla suunnittelemaa ja valmistamia sähköasemien suoja (ABB:n www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014), joiden avulla ohjataan katkaisijoita kiinni ja auki joko käyttöhenkilökunnan toimesta tai sähkökojeistojen virtaa ja jännitettä mittaavien virta- ja jännitemuuntajien perusteella. Kyseisissä releissä on myös valokaarisuojaus (ARC), jonka avulla voidaan seurata yksittäisiä johtolähtöjä ja jos jossakin havaitaan pienikin ylimääräinen valo, kipinä tai valokaari, voidaan koko sähköasema tai osa siitä kytkeä jännitteettömäksi silmänräpäyksessä. Toiminta-aika on niinkin nopea kuin alle 20 ms, mikä tarkoittaa maksimissaan vaihtovirran yhtä jaksonaikaa. Vaikka järjestelmä on ollut käytössä vasta vähän aikaa, on sillä voitu jo pelastaa sähköasemalla kytkentätöissä olleiden sähköasentajien henkiä sekä estää mittavien taloudellisten vahinkojen syntyminen (Välikangas 18.2.2014, keskustelu).

Mahdollisessa valokaaritulanteessa sähkökojeistolla on tapana räjähtää kokonaan johtuen sähkövirran ilmaa ionisoivasta vaikutuksesta, jonka johdosta ilman läpilyöntilujuus pienenee normaalista 20 kilovoltista /cm noin 20 volttiin/cm. Tähän ilmiöön perustuu mm. normaali puikkohitsaaminen; hitsauspuikko raapaistaan kuten tulitikku hitsattavasta kohteesta ja syttynyt valokaari pysyy palavana vaikka puikkoa

venyttää hitsattavasta kohteesta useiden senttimetrien päähän, vaikka hitsauskoneen puikon jännite on tyypillisesti alle 100 voltia (Tapaninen 1982–1986, luennot).

Koko sähköaseman nopea kytkeminen jännitteettömäksi on mahdollista, koska releet ja niiden ohjaamat katkaisijat ovat yhteydessä toisiinsa aiemmin mainitun RUGGEDCOM-LAN-kytkimen kautta. Releiden välistä yhteyttä sanotaan GOOSE-väyläksi (ABB:n www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014).



Kuva 20. RET 615 Suojarele.

3.3 Katkaisijat ja erottimet

Katkaisijoiden (kuva 21) avulla ohjataan kokonaisten kylien ja kaupunginosien sähkönsyöttöjärjestelmiä päälle tai pois. Katkaisija saa käskynsä suojareleen kautta, ja erikoisen huomioitavaa on katkaisijan kyky kytkeä virtoja pois mahdollisessa oikosulkutapauksessa.

Normaalitilanteessa johtolähdön kautta kulkee virtaa joitakin satoja ampeereita ja jännitteet ovat kuntien sisäisissä verkoissa joko 10 kV tai 20 kV, riippuen kunnan laajuudesta. Mitä laajemmalle alueelle kunta on levinnyt, sitä suurempi jännite.

Nyrkkisääntönä voidaan pitää 1 kV/km. Esim. Rovaniemen kaupungin jakelujännite on 10 kV, Rovakairan jakelualan jakelujännite on 20 kV ja Kemijärvellä toimiva Koillislapin sähkö Oy käyttää jakelujännitteensä jopa 45 kV mm. Kemijärveltä Pyhätunturille ja Pelkosenniemenkylälle menevällä johto-osuudella. Matka on siirtojännitteen mukainen, n. 45 km. Toki siirrettävä tehokin vaikuttaa sähkönsiirrossa käytettävään optimijännitteeseen. Rovaniemen kaupungin keskustan alueella käytössä olevalle harvinaiselle 10 kV jännitteelle olen kuullut toisenkin perusteen. Jännitteen valitseminen 10 kV suuruiseksi olisi perua sotien ajalta, jolloin Saksalaiset rakensivat sähköverkkoa ja heiltä jääneet 10 kV/0,4 kV jakelumuntajat olisivat määritelleet sodan jälkeen rakennettavan sähköverkon jännitteen suuruuden (Illikainen 2.5.2014, keskustelu). Hän puolestaan kertoi saaneen asian tietoonsa keskusteluissaan Rovaniemen Energia Oy:n käyttöpäällikkö Arvo Torkkolan kanssa.

Vikatilanteessa katkaistava virta nousee oikosulussa jopa kymmeneen tuhansiin ampeereihin, ja tällöin tulee katkaisijan pystyä katkaisemaan virta mahdollisimman nopeasti. Erotin ei tällaisessa tilanteessa pystyisi toimimaan, erottimet on lisätty sähköverkkoon mahdollistamaan normaaleja käyttö- ja huoltotoimenpiteitä. Toki nykyiset erottimet pystyvät kytkemään ja katkaisemaan normaalien käyttötilanteiden mukaisia satojen ampeerien virtoja, tällöin puhutaan ns. ”kuormanerotimista”.



Kuva 21. ABB UniSec Katkaisija.

4 ABB MIKROSCADA

4.1 MICROSCADA-ohjelmiston asentaminen PC:lle

Micoscada-ohjelma voidaan asentaa tavalliselle PC:lle. Ohjelma on maksullinen ja vaatii lisenssin. Oppilaitosympäristössä on käytössä yksi oppilaitoslisenssi, jonka avulla tehdään kaikki harjoituslaitteistoon tehtävät ohjelmoinnit ja käyttötoimenpiteet. Samaa ohjelmaa on lupa käyttää oppilaitoksen työtietokoneilla, joiden avulla voidaan ohjelman käyttöä ja ohjelman muutoksia opiskella, mutta näillä ei ole lupaa liittyä varsinaiseen opetusjärjestelmään, niillä vain simuloidaan ohjelman toimintaa.

Ohjelma sisältää seuraavat tiedostot, joista ensimmäinen on varsinainen ohjelma ja muut ohjelmaan liittyviä päivityspaketteja. Jokainen tiedosto asennetaan erikseen käyttäen SETUP-kuvaketta. Ohjelman asennuksesta on varsin kattava IT-työntekijä Tommi Faarisen laatima asennusohje, joka löytyy tämän päättötyön liitteenä (liite 3).

4.2 Kytkinasemien ohjaus ja valvonta

Kytkinasemalla olevien katkaisijoiden ohjaus tapahtuu siis RET/REF/REM/REG-suojareleiden välityksellä ja sähköaseman keskustietokone SYS-600 C on jatkuvassa yhteydessä kyseisiin releisiin. SYS-600 C tietokoneelle on asennettu ohjelma nimeltään MICROSCADA, joka on periaatteessa tavallinen teollisuuden prosessien valvomo-ohjelmisto ja on asennettavissa mille tahansa PC-tietokoneelle. Sama ohjelmisto on asennettu esimerkiksi Lapin AMK:n kannettavalle tietokoneelle sekä omalle kannettavalle tietokoneelleni. Näiden ”harjoitustietokoneiden” avulla olen voinut turvallisesti ja mitään sekoittamatta ja rikkomatta tutustua ohjelman saloihin; sen tietokantoihin ja varta vasten Lapin AMK:n opetuslaboratoriota varten tehtyihin valvomokuvaan (Rita 2013–2014, puhelinkeskustelut, sähköpostit ja koulutusluennot).

Varsinainen operaattoritason toiminta eli kytkimien ohjaus auki ja kiinni sekä virta- ja jännitetietojen seuranta tapahtuu näytöltä erittäin selkeältä grafiikalta klikkailemalla ja kytkentätilat ja virta- ja jännitearvot on grafiikasta helposti luettavissa.

4.3 Valvomojärjestelmän konfigurointityökalut

Valvomojärjestelmän konfiguroinnissa käytettävät työkalut eli ohjelmat sisältyvät MicroScada-asennuspakettiin, mutta erikoisen ohjelmistosta tekee se että useat ohjelmat täytyy käynnistää erikseen oikea-aikaisesti tietokoneen käyttöjärjestelmätasolta eli Windowsin työpöydältä. Osa käytettävistä ohjelmista puolestaan löytyy MicroScada Pro ohjelman sisältä Engineering Tools valikosta.

Ohjelmien muutoksissa käytetyt sovellukset ja niiden käyttötarkoitus on kuvailtu seuraavana:

Communication Engineering Tool on ohjelma, jolla tuodaan MicroScada Pro ohjelmaan muokattava projekti tai otetaan projektista varmuuskopio. Ohjelman avulla tuodaan tietokantaan myös lisättävän releen määrittymiset, jotka on tehty aiemmin PCM600 Ohjelmalla (.scd tiedosto). **Communication engineerin** tool:in avulla myös rakennetaan ja muokataan suojarleiden ”pisteitä” eli jokainen tieto, joka luetaan suojarleeltä tai kirjoitetaan sinne muodostaa oman ”pisteen”. Pisteitä ovat esimerkiksi käsky jolla suojarle ohjaa katkaisijan auki tai mittautustieto johtolähdön kuormitusvirrasta. Pisteitä on yhdessä releessä tyypillisesti satoja, joista on otettu käyttöön vähimmilläänkin kymmeniä kappaleita.

Varsinainen valvomojärjestelmän konfigurointi tapahtuu siirtymällä **MicroScada Pro** ohjelman päävalikosta kohtaan **Engineering Tools** ja sieltä valitaan kohta, mitä halutaan muuttaa.

Muutettavia tietokantoja on kaikissa valvomojärjestelmissä pääsääntöisesti kaksi, eli valvomon käyttöhenkilökunnalle näkyvät grafiikkakuvat piirretään sähköpiirustuksissa käytettäviä symboleita käyttäen. Tässä ohjeessa kuviin tehdään halutut muutokset, eli lisätään uusi johtolähtö, siihen liittyvät katkaisijat, mittaukset, erottimet jne. MicroScada-ohjelmistossa tämä ohjelma käynnistyy nimellä **Display Builder**.

Toinen muutettava asia on valvomokuvaan liittyvän tietokannan, ns. pisteiden osoitteiden muuttaminen, lisääminen tai vähentäminen. MicroScada-ohjelmistossa tämä ohjelma käynnistyy nimellä **Tool Manager**.

System Configuration Tool on ohjelma, jonka avulla luodaan sähköasemalle lisättävä uusi johtolähtö.

Object Navigator:in avulla luodaan uudelle johtolähdölle prosessipisteiden tietokanta eli määritetään jokainen tieto joka halutaan uudelle releelle viedä tai sieltä tuoda, esimerkiksi virtatieto, auki-käsky, tilatieto jne. Pisteitä yhdessä releessä on tyypillisesti kymmeniä, koko järjestelmässä satoja tai jopa tuhansia.

OPC PO List:in avulla lisätyt pisteet liitetään uuteen johtolähtöön antamalla niille lisätyn releen osoitetiedot.

External OPC DA Client Configuration Tool:in avulla lisätyn johtolähdön uudet pistetiedot liitetään sähköaseman vanhat reletiedot sisältävään kansioon.

4.4 OPC-Server

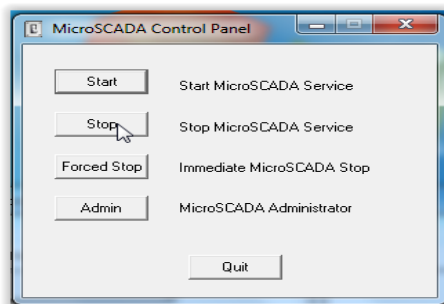
OPC-Server on kansainvälisen standardin mukainen OPC-palvelin, jonka avulla järjestelmän keskustietokone, tässä projektissa SYS-600 C, pitää yllä tietoja pisteiden tilasta, kuten katkaisijan ohjauskäskystä, tilatiedosta tai vaikkapa virran sen hetkisestä arvosta (OPC Foundationin [www-sivut](http://www.opc-foundation.com) 2014, hakupäivä 7..2014). Standardi määrittää ja siten myös mahdollistaa reaaliaikaisen tuotantotiedonvälityksen eri valmistajien automaatiojärjestelmistä. **OPC-Server:**istä sekä MICROSCADA-ohjelma että DMS 600-ohjelma lukevat tiedot ja sinne ne myös kirjoittavat tarvittavat, releille lähetettävät tiedot. OPC-Palvelimeen tallennetaan ja sieltä luetaan myös kaikkien muun merkkisten järjestelmien pistetiedot, kuten Lapin AMK:n sähkövoimatekniikan laboratorion laitteistossa olevat **Siemens Siprotec-** ja **Schneider Electricin Vamp-releet**.

ABB käyttää kolmea eri ohjelmaa, joilla päivitetään OPC-tietoja. Ensimmäinen on alussa mainittu **Communication Engineering Tool**. Toinen on **OPC process object list tool**, joka käynnistetään MicroScada PRO- sovelluksessa nimellä **OPC PO List** ja kolmas on **OPC Configuration Tools**, joka käynnistetään nimellä **External OPC DA Client Configuration Tool**. Sen avulla muokataan ja yhdistellään tietokannassa olevia prosessipisteitä.

4.5 Varmuuskopiointi ja projektin palauttaminen

Ohjelmasta voidaan ottaa varmuuskopiointi, joka liittyy nimenomaan kulloinkin tehtävään projektiin ja sisältää tiedot aiemmin mainituista valvomokuvista ja siihen liittyvistä pisteistä, ns. pisteluettelo. Varmuuskopiointi sisältää toki muutakin tietoa, mutta tärkeintä on että sen avulla on aina palautettavissa koko projektiin liittyvä tietokanta, mikäli ohjelmanmuutoksissa tapahtuu jokin arvaamaton virhe. Toki myös keskustietokoneen SYS-600 C mahdollisen joskin epätodennäköisen rikkoontumisen yhteydessä tulee valvomon projektitiedot olla saatavilla. Varmuuskopion tulee olla aina talletettuna myös fyysisesti eri osoitteessa, sillä mahdollinen laitepalo tuhoaa myös samalla sähköasemalla ja yleensä vielä samalla tietokoneella olevan olevan varmuuskopion, BACKUP:in.

Projektin palauttaminen varmuuskopiosta on kuvattu tarkasti liitteessä 1. Se aloitetaan pysäyttämällä MicroScada-ohjelma erillisestä aloitusvalikosta, joka löytyy käynnistämällä ohjelma **SYS 600 Control Panel** (kuva 22). Sieltä avautuu valikko **MicroSCADA Control Panel**, josta painetaan **Stop** nappia.



Kuva 22. MicroScada ohjauspaneeli.

Sen jälkeen kopioidaan varmuuskopiosta (Backup) kansiot **TOKEM** ja **sys_** kansiot siten, että **TOKEM** kansio kopioidaan kansioon C:\sc\apl ja **sys_** kansio kopioidaan kansioon C:\sc\sys\active\ siten, että siellä oleva entinen kansio poistetaan tai nimetään uudelleen esimerkiksi sys_old.

Seuraavaksi käynnistetään **Communication Engineering Tool**, avataan File/Open ja tuodaan ohjelmann varmuuskopio Exported **Project TOKEM AMK**. komennolla **Import Project**.

Kyseinen toimenpide on kuvattu tarkemmin päättötyöhön liittyvässä Power Point -esityksessä (liite 4) ja jos halutaan ottaa ohjelmasta varmuuskopio, tehdään samat toimenpiteet päinvastaisessa järjestyksessä, kuitenkin siten että aina ensiksi avataan **MicroSCADA Control Panel** ja sammutetaan tietokantaohjelma **Stop MicroSCADA Service**.

5 JOHTOLÄHDÖN LIITTÄMINEN MICROSCADA-JÄRJESTELMÄÄN

Varsinainen ohjelma vaatii monen erillisen erikseen käynnistettävän ohjelman käynnistämisen, sammuttamisen ja tietokantojen tallettamisen tarkalleen oikeassa järjestyksessä ja oikeaan paikkaan. Sen vuoksi toimenpiteet on kuvattu jäljempänä olevassa Power Point -esityksessä (liite 4) ja seuraavassa on vain seikkaperäisesti kuvailtu ohjelmoinnin eri vaiheet.

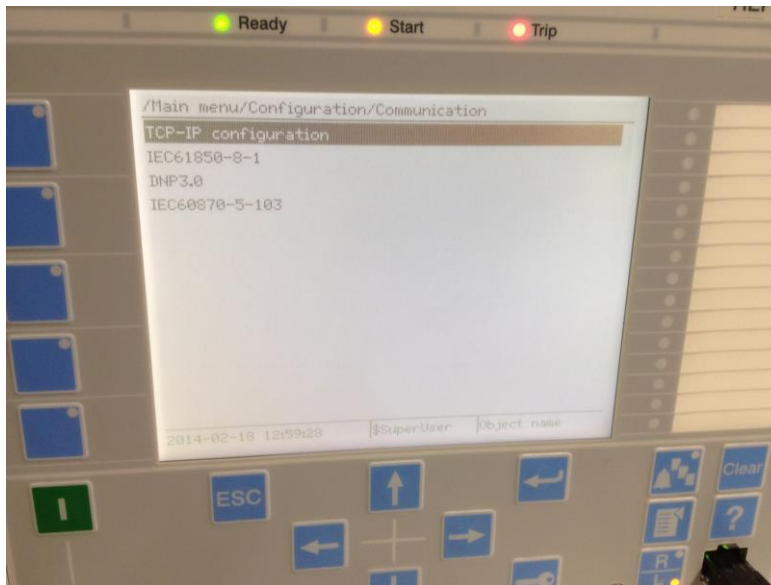
Varsinaisen ohjelmoinnin opiskelun olen ajatellut menevän siten, että opettajajohtoisesti ATK-luokassa seurataan Power Point -esityksen sivuja ja jokainen oppilas etenee samaan tahtiin tehden omalla tietokoneellaan ohjelman muutokset. Kun tämä vaihe on käyty läpi ja tehty se niin monta kertaa että ymmärretään jokaisen vaiheen merkitys ja saatu vielä muutokset onnistuneesti tehtyä, uusi valvomokuva piirrettyä ja animaatiopisteet linkitettyä, voidaan siirtyä pienissä ryhmissä (pareittain) varsinaisen opetuslaitteiston äärelle ja tehdä muutokset oikeasti tietokoneella. Esitystä voi myös omatoimisesti edetä, mutta suosittelen siinäkin tapauksessa muutosten tekemistä erillisellä harjoitustietokoneella ennekuin siirrytään varsinaisen opetuslaitteiston pariin.

Tähän vaiheeseen kannattaa varata aikaa useita työpäiviä. Minulla siihen kului pari kuukautta aktiivista täysipäiväistä opiskelua sekä lukuisia puheluja ja keskusteluja asian osaavien ammattilaisten kanssa.

5.1 RET/REF/REM/REG-suojareleen IP-osoitteen määrittäminen

Aluksi määritetään releen IP-osoite (kuva 23) eli jokaisella releellä on oma osoite jonka perusteella se voidaan tunnistaa. Osoite tulee määrittää releen valikosta, ilman sitä ei laitteessa olevasta RJ-45-portista pääse millään tietokoneella ”sisälle”.

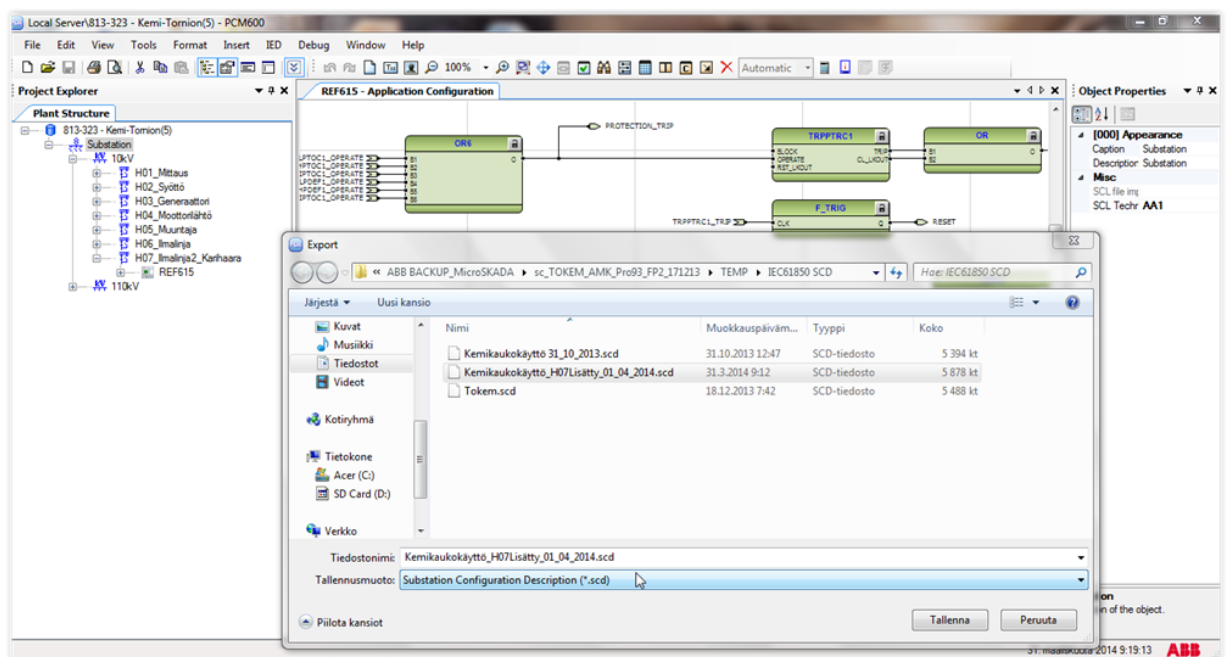
Releessä on 2 porttia, etu- ja takaportit. Etuportista voidaan suorittaa releen varsinainen ohjelmointi ja tietojen tarkastelu. Järjestelmään rele liittyy kuitenkin takaportin kautta. Myös takaportin kautta rele voidaan ohjelmoida, silloin rele on yhdistettynä Ruggedcom-kytkimeen ja ohjelmointi tapahtuu verkon kautta.



Kuva 23. Suojareleen IP-osoitteen määrittäminen.

5.2 RET/REF/REM/REG-Parametointi

Releeseen täytyy rakentaa varsin monimutkainen nimenomaan suojattavaan kohteeseen liittyvä grafiikka ja tietokanta. Helpoimmalla päästään kun käytetään hyödyksi järjestelmään liittyviä muita samankaltaisia johtolähtöjä ja muutetaan niiden tietoja tarvittavilta osin. (kuva 24). Näin asian tekevät myös ammattilaiset (liite 4).



Kuva 24. Suojareleen parametointi.

Aluksi asennetaan ABB:n sivuilta saatava PCM600-ohjelma, jonka jälkeen siihen ladataan tarvittavien releiden tietokanta, ”Connectivity packages”. Ohjelmaan tuodaan alkuperäinen, järjestelmätoimittajan laatima projektitiedosto, joka sisältää kaikki järjestelmään kytketyt releet ja niiden tietokannat.

Lisättävä johtolähtö luodaan kopioimalla olemassa oleva **H06_Ilmalinja**- lähtö ja muuttamalla kopion nimi halutuksi, tässä tapauksessa **H07_Ilmalinja2_Karihaara**. Sen jälkeen muutetaan kopioidun tiedoston parametrit, tärkeimpänä osoitetiedon eli IP-osoitteen muuttaminen (**xxx.xxx.xx.xx**) jonka avulla ohjelma voi tunnistaa kyseisen releen eikä sekoita sitä kopion lähteenä käytettyyn releeseen (johtolähtöön). Myös releelle määriteltyjen suojauksien, mittapisteiden ja ohjauksien linkitykset sekä pisteiden nimet käydään läpi ja muutetaan vastaamaan lisättävää johtolähtöä.

Tarvittavien muutosten jälkeen projekti tallennetaan uudella nimellä, millä mahdollistetaan vanhan työn säilyminen ja sitä kautta muutos on helppo palauttaa seuraavaa opiskelijaa varten ennalleen. Oleellista on että tiedosto tallennetaan myös **.scd** muodossa, koska kyseinen tiedosto tarvitaan kun valvomo-ohjelmisto muutetaan MicroScada ohjelmalla. Huomattavaa on, että tämän vaiheen tekee yleensä eri henkilö kuin varsinaisen valvomo-ohjelmisto, puhutaan ”relekonfauksesta” eli releen konfiguraatiosta.

5.3 Releiden ja valvomon keskinäinen kommunikointi

Releiden ja valvomon keskinäinen kommunikointi tapahtuu siten, että kaikki releet ja keskustietokone SYS-600 C on liitetty RUGGEDCOM- verkkokytkimeen RJ-45 kaapeleilla eli aivan tavallisella lähiverkkojen tietokonekaapelilla. Kommunikointi tapahtuu IP-osoitteiden perusteella.

Releiden ja valvomon välillä liikkuvat mm. ohjaus- tila- ja mittaustiedot. Releet vaihtavat tietoja myös keskenään, tärkeimpänä keskinäisenä tilatietona voidaan mainita valokaaritapauksessa kulkeva informaatio, jonka perusteella kaikki katkaisijat aukeavat ja näin estetään lisävahinkojen syntyminen.

5.4 GOOSE-Väylä

GOOSE-väylä on samassa LAN lähiverkossa kulkeva laitteiden välinen väylä, joka hoitaa nimenomaan releiden välisen keskinäisen tiedonsiirron. Väylä on erittäin nopea ja valokaarioikosulussa vasteaika katkaisijoiden aukeamiseen on aiemmin mainitun 20 ms luokkaa eli vaihtovirran yhden jakson luokkaa. Rajoittavina tekijöinä nopeuteen tulee varsinaisten releiden toiminta-aika, joka on alle 10 ms luokkaa. Syy miksi tämän pienempään vasteaikaan lienee mahdotonta päästä johtuu vaihtovirran ominaisuudesta; jos jännitteen hetkellisarvo on 0 V, on silloin virtakin 0 A, riippuen tietenkin virran ja jännitteen vaihekulmasta, mutta jos kyseisellä hetkellä tapahtuisi oikosulku, olisi virta hetkellisesti 0 ja täytyy odotella jokunen millisekunti, ennen kuin jännite ja virta alkavat nousta, jotta rele pystyisi oikosulun toteamaan.

Huomattavaa on, että jännitteen katkaisemiseen koko sähköasemalta vikatilanteessa kuluu joka tapauksessa erittäin lyhyt aika ja GOOSE-väylän nopeuden ansiosta kytkinasemien räjähtämiset voidaan suurella todennäköisyydellä estää (ABB:n www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014). Valokaarisuojaus ja GOOSE-väylä voidaan lisätä myös vanhoille sähköasemille, mutta silloin tulee yleensä suojareleet ja koko tiedonsiirtojärjestelmä uusia. Suojareleistyksen uusimiskustannukset ovat kuitenkin minimaalisia verrattuna siihen, että räjähtänyt sähköasema jouduttaisiin kokonaisuudessaan rakentamaan uudelleen.

5.5 IEC 61850-Väylästandardi

IEC 61850 on kansainvälinen standardi sähköasemien väliseen tiedonsiirtoon (Alstomin www-sivut 2014, hakupäivä 28.2.2014). Se mahdollistaa sähköasemilla tapahtuvan kaikkien suojaus-, ohjaus-, mittaus- ja valvontatehtävien yhdistämisen samaan järjestelmään sekä tarvittavat lukitus- ja laukaisutapahtumat.

IEC 61850-Väylässä käytetään Ethernet-pohjaista tiedonsiirtoa. Aiemmin sähköaseman sisäisissä tietoliikenneverkkoissa käytettiin laitevalmistajien omia protokollia. Tämän vuoksi järjestelmien laajennettavuus ja eri laitevalmistajien laitteiden yhteensovittaminen oli ongelmallista. Standardin avulla eri laitevalmistajien laitteet voivat kommunikoida keskenään eikä ole tarvetta käyttää monimutkaisia protokollamuuntimia. (Keskinen 2008, Diplomityön tiivistelmä.)

6 SUOJARELEEN LIITTÄMINEN MICROSCADA-JÄRJESTELMÄÄN-OHJELMAMUUTOS

Varsinainen MicroScada -ohjelmanmuutos yksityiskohtineen on esitetty liitteenä olevassa Power Point -esityksessä (liite 4). Ohjelmointi sisältää kymmeniä eri vaiheita ja usean erikseen käynnistettävän ohjelman käynnistämisen ja pysäyttämisen tarkalleen oikeassa järjestyksessä, joten totesin yli 130 sivua sisältävän Power Point -esityksen olevan ainoa keino asian esittämiseen. Esitys on toteutettu siten, että kun suoritin kyseisen ohjelmanmuutoksen omalla kotitietokoneellani, otin kuvankaappauksella jokaisesta tärkeästä vaiheesta kuvan. Näistä olen koonnut Power Point -esityksen, jossa on kuvien lisäksi kommentoitu eri vaiheisiin liittyviä asioita. Kyseisen esityksen avulla kurssia vetävä opettaja, kurssia suorittava opiskelija tai ohjelmistoon omatoimisesti tutustuva suunnittelija tai käyttö- ja asennushenkilökunta voivat edetä oikeassa loogisessa järjestyksessä.

Seuraavissa kappaleissa on myös selitetty ohjelmointiin liittyvät vaiheet, mutta pelkästään niiden perusteella ei ole tarkoituksellista suorittaa varsinaista ohjelmointia. Alla olevat ohjeet on tarkoitettu vain selventämään Power Point -esityksessä oikeassa järjestyksessä etenevän ohjelmanmuutoksen eri vaiheiden merkitystä.

6.1 Uuden johtolähdön lisääminen valvomoon

Johtolähdön lisääminen aloitetaan lisäämällä suojarele RET 615 RUGGEDCOM-verkkokytkimelle. Kytkeä tehdään käyttäen normaalia RJ-45 LAN-verkon liitosjohtoa. Ennen kytkentää suojareleen IP-osoite täytyy muuttaa ja releelle tulee tehdä ohjelma ja ladata se suojareleen muistiin. Tämä on tarkemmin kuvailtu luvussa 3.1.3 sekä Power Point -esityksessä (liite 4).

6.2 Alkuperäisen projektin tuominen MicroScada-ohjelmaan

Muutostyön aluksi tarkistetaan, onko tietokoneen MicroScada-ohjelmaan tuotu alkuperäistä projektia tietokoneelle, tässä esimerkissä **Exported Project TOKEM**

AMK. Projekti tuodaan ohjelmalla **Communication Engineering Tool**. Tällä ohjelmalla otetaan alkuperäisestä ohjelmasta myös varmuuskopio. Näin varmistetaan että harjoitustyön jälkeen voidaan alkuperäinen projekti palauttaa MicroScada ohjelmaan.

On huomattava, että pelkkä kyseinen tiedosto ei riitä projektitietojen tuomiseen tai varmuuskopiointiin vaan sen lisäksi projektiin kuuluu myös **TOKEM** ja **sys_** kansiot (liite 3).

6.3 Uuden johtolähdön luominen MicroScada-ohjelmaan

Seuraavaksi käynnistetään MicroScada-ohjelman tietokanta-ohjelma. Tämä tapahtuu avaamalla Control Panel ja painamalla sieltä näppäintä **Start**. Seuraavaksi käynnistetään varsinainen MicroScada ohjelma. Tämä tapahtuu kuvakkeesta SYS 600 Monitor Pro. Ohjelma kysyy salasanoja, ja tänne annetaan samat salasanat kuin on määritelty ohjelmiston asennusvaiheessa.

Ohjelman käynnistyttyä käynnistetään MicroScada-ohjelman **Engineering Tools** valikosta **Tool Manager** ohjelma **System Configuration Tool**. Tällä sovelluksella luodaan valvomo-ohjelmaan uusi, lisättävä johtolähtö. Helpoiten se käy kun katsotaan olemassa olevan projektin johtolähdöistä vastaava, kopioidaan ja liitetään samaan tikapuukaavioon. Tässä yhteydessä johtolähdölle annetaan numero, tässä esimerkissä **Station 17(SPA)**. jonka avulla luodaan sähköasemalle lisättävä uusi johtolähtö, tässä tapauksessa **Station 17**. Lopuksi tallennetaan muutokset.

6.4 Lisätyn suojarleen asetusten tuominen tietokantaan

Communication Engineering Tool Ohjelman avulla tuodaan tietokantaan lisättävän releen määrittäykset, jotka on tehty aiemmin PCM600 Ohjelmalla (**.scd** tiedosto). Tämä tapahtuu lisäämällä tikapuukaavioon uusi johtolähtö hiiren oikealla, New, Generic IEC61850 IED, IEC61850 IED ja tuomalla tiedot käskyllä SCL import. Tämän jälkeen tietokanta päivitetään ja tallennetaan käskyllä Management.

6.5 Signaalilistan laatiminen

Signaalilistan laatiminen tarkoittaa valvomokuvaan liittyvän tietokannan, ns. pisteiden osoitteiden määrittämistä. Tässä vaiheessa pitää miettiä, mitä tietoja releeltä halutaan viedä valvomoon ja mitä käskyjä valvomosta viedään releelle. Listan tiedot ovat muodossa **WAI.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGIO1.SPCS02.stVal** , mikä tarkoittaa **maasulkulaukaisua**. Eri pisteitä yhdelle releelle kertyy useita kymmeniä. Tässä vaiheessa lista laaditaan erilliselle paperille tai tekstitiedostona.

6.6 Lisättävän releen pistetietokannan luominen

Ohjelmalla **Object Navigator** luodaan uudelle johtolähdölle prosessipisteiden tietokanta. Tässä esimerkissä sille annetaan päänimeksi **H17** ja kaikille kyseiseen johtolähtöön liittyvät pisteet saavat lisänimen, **IN, Identification Name**, joilla pisteet yksilöidään. Pisteitä ovat mm. katkaisijan ja maadoituserottimien luominen sekä niiden ohjauskäskyt ja tila-hälytys- ja mittaustiedot.

6.7 Lisättyjen pisteiden tietokannan tallentaminen

Luodut pisteet yhdistetään ohjelmalla **OPC PO List**, jonka avulla lisätyt pisteet liitetään uuteen johtolähtöön, tässä tapauksessa asemaan n:o **17**. Muokatut pisteet tallennetaan tiedostoksi **H07_SIGNAALIT.PL**.

6.8 Lisättyjen pisteiden tietokannan yhdistäminen alkuperäiseen projektiin

Ohjelman **External OPC DA Client Configuration Tool** avulla edellä lisätyn johtolähdön pistetiedot **H07_SIGNAALIT.PL** liitetään sähköaseman vanhat reletiedot sisältävään kansioon, **TOKEM_OPC_DA_CLIENT_231013**. Ohjelmassa avataan ensin lisätty johtolähtö ”Karihaara_OUTGOING”, sen jälkeen valikosta *Auto Configure* Valitaan juuri luotu tietokanta ”H07_SIGNAALIT.PL” . Seuraavaksi

yhdistetään tietokannat klikkaamalla *Configure*. Lopuksi tallennetaan yhdistetty tietokanta.

6.9 OPC Server tietokantaohjelman pysäytys ja uudelleen käynnistys

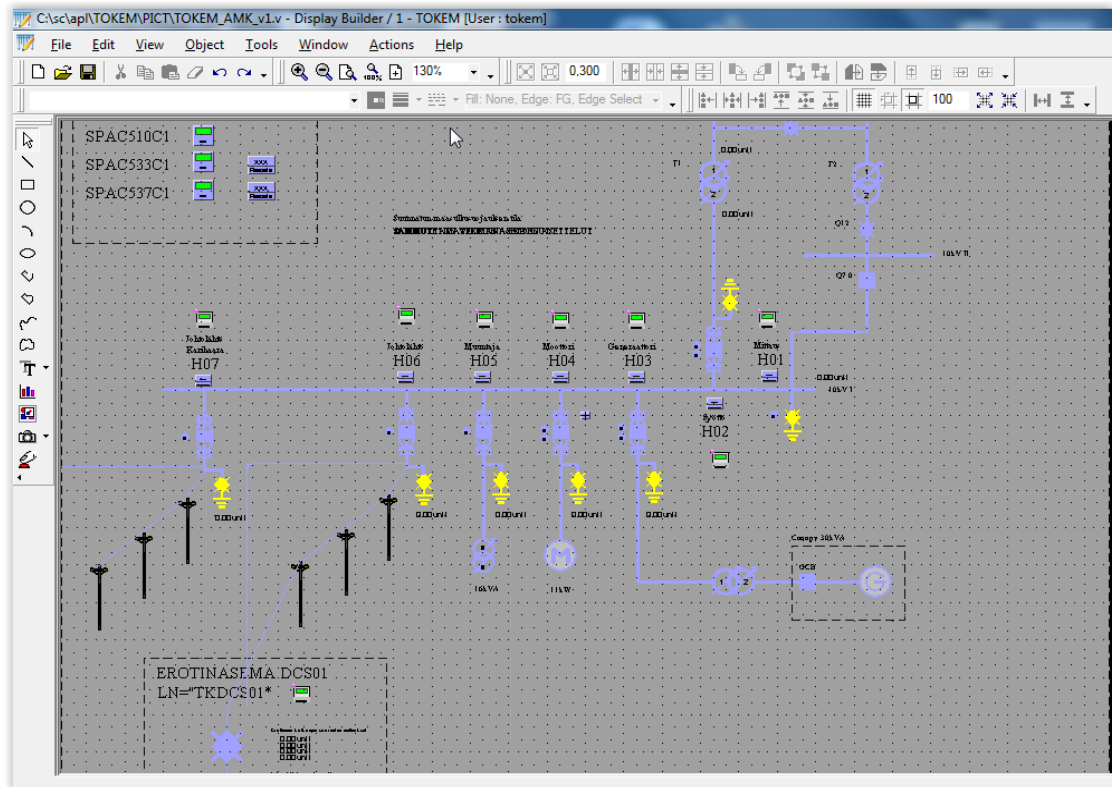
Tässä vaiheessa MicroScada ohjelmiston tietokantaohjelma täytyy pysäyttää ja käynnistää uudelleen, jotta pistetietokantaan tehdyt muutokset päivittyvät SYS-600 C keskustietokoneella. Keskustietokoneella tietokantaa pisteiden tilasta ylläpitää ohjelma nimeltä **OPC-Server**.

Tietokantaohjelman pysäytys ja käynnistys suoritetaan avaamalla **Microscada Control Panel** ja pysäytetään tietokantaohjelma klikkaamalla **Stop Microscada Service**. Seuraavaksi käynnistetään tietokantaohjelma klikkaamalla **Start Microscada Service**.

6.10 Valvomokuvan grafiikan muuttaminen

Valvomokuvan grafiikan muuttaminen (kuva 25) aloitetaan käynnistämällä uudelleen MicroScada ohjelma klikkaamalla työpöydällä **SYS 600 Monitor Pro** kuvaketta. Valvomon käyttöhenkilökunnalle näkyvät grafiikkakuvat piirretään lisäämällä kuvaan katkaisijat, erottimet, mittaukset jne. yksi kerrallaan. Lisättävät katkaisijat löytyvät tietokannasta, joka edellisillä muutoksilla juuri luotiin. MicroScada-ohjelmistossa tämä ohjelma käynnistyy valikosta **Engineering Tool** nimellä **Display Builder**.

Alkuperäinen kuva avataan valikosta **Open** nimellä **TOKEM_AMK_v1.v**. Seuraavaksi avataan valikosta **Object Browser**, sieltä avataan tietokanta **TOKEM**. Seuraavaksi avataan lisättävä johtolähtö **H17**, jonka alta avautuu tikapuukaaviona kaikki kyseiseen suojareleeseen edellä luodut pisteet, esimerkiksi Q7(Breaker position indication), Q7(Katkaisija ei ohjattavissa), Q7(Maasulkulaukaisu), Q7(Voltage U12).



Kuva 25. MicroScadan valvomokuvan rakentaminen.

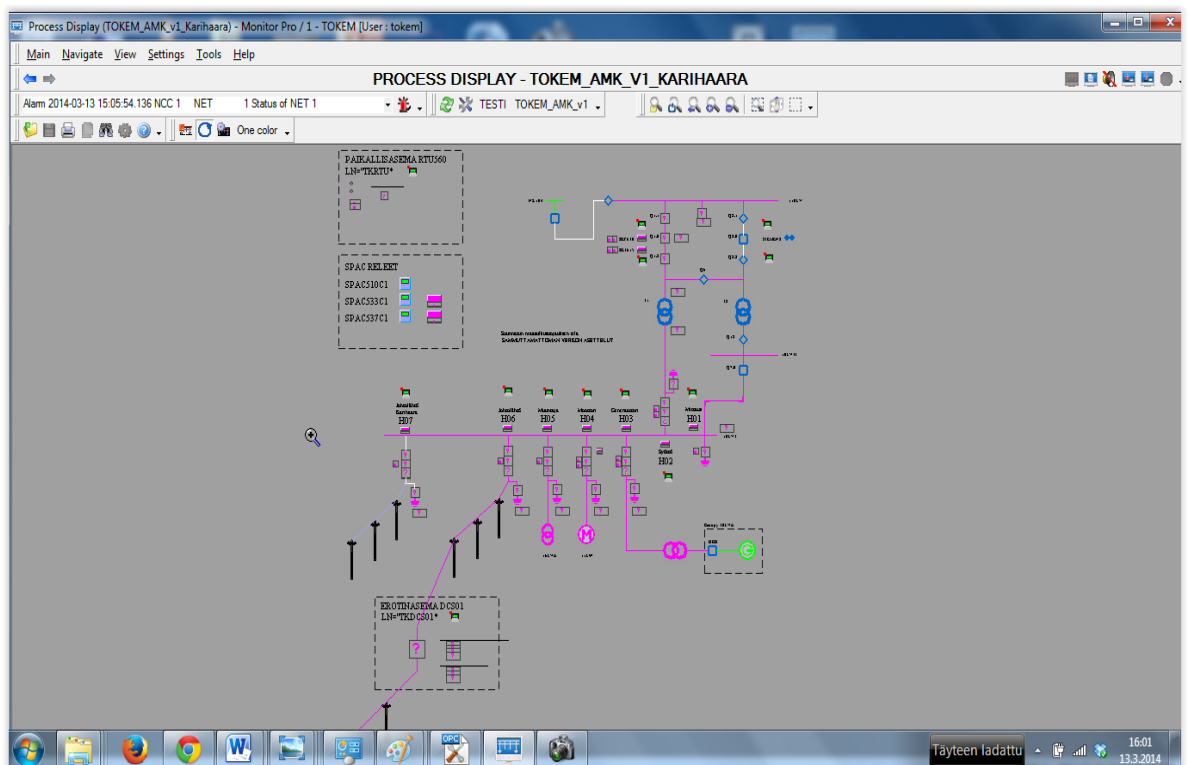
Varsinainen valvomokuvan piirtäminen tehdään valitsemalla valikosta haluttu piste sekä haluttu esitystapa, tässä tapauksessa **ANSI Circuit Breaker, vertical**, ”Raahaamalla” piste näytölle haluttuun kohtaan. Näin tehdään kaikille lisättäville pisteille. Kun piste on raahattu kuvaan, kuvassa avautuu kyseinen symboli joka sisältää valmiiksi kaiken animaation tarvitseman informaation. Poikkeuksellista aiemmin käyttämiini valvomo-ohjelmistoihin oli, että ei piirretä erikseen valvomokuvaa ”Copy-Paste” menetelmällä ja vasta sitten lisätä kuvaan animaatiota, vaan kuva todellakin syntyy sitä mukaa kun raahaa valikosta pistetietoja oikeille paikoilleen.

Symboli tulee näkyviin kuvaruudulle hieman pienempänä kuin muut symbolit. Tämä korjataan valitsemalla lisätty symboli, klikkaamalla hiiren oikeaa näppäintä ja avaamalla valikko **Properties**. Siellä skaalataan symbolin koko arvoihin XScale 0.5000 YScale 0.500.

Jos symbolit eivät asetu samaan linjaan aiempien symbolien kanssa, muutetaan **Grid** asetuksia siten, että tihennetään Grid-väliä ja harvennetaan niiden näyttämistäväliä, samaan tapaan kuin CAD piirtämisessäkin.

Seuraavaksi venytetään kiskoa sekä lisätään pylväät, tekstit ja näkyvät johdot. Tämä tapahtuu helpoiten kopioimalla viereisestä lähdöstä. Releen H07 tilatieto löytyy tikapuukaaviosta kohdasta Station ja sieltä kohdasta 17 (Status of station).

Lopuksi tallennetaan muutettu valvomokuva (kuva 26), tässä esimerkissä käytetään nimeä **TOKEM_AMK_v1_Karihaara**. Seuraavaksi poistutaan piirto-ohjelmasta, siirrytään MicroScada ohjelman alkuvalikkoon ja avataan muutettu valvomokuva. Jos kaikki muutokset on tehty oikein, Näyttöön avautuu muutettu valvomokuva **PROCESS DISPLAY- TOKEM_AMK_V1_KARIHAARA**.

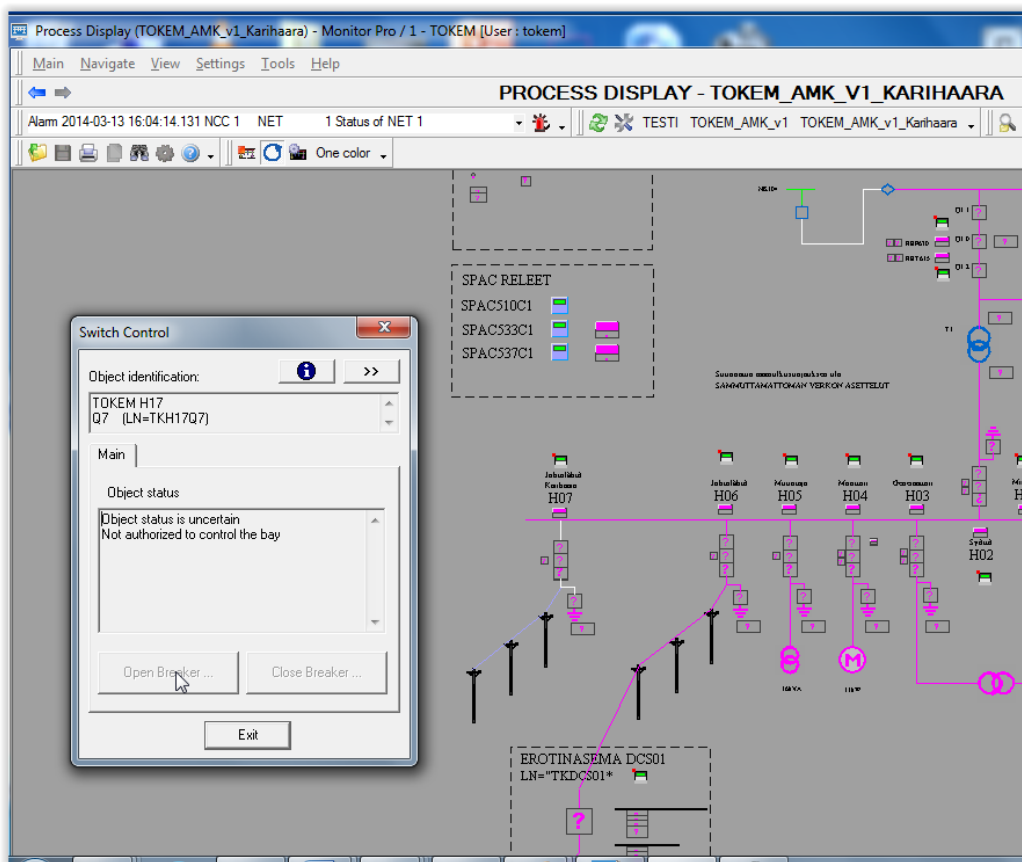


Kuva 26. MicroScadan muutettu valvomokuva.

7 TOIMINTOJEN TESTAAMINEN KÄYTÖNVALVONTAJÄRJESTELMÄN AVULLA

7.1 Katkaisijan ohjaaminen

Katkaisijan ohjaaminen auki tai kiinni tapahtuu valvomoon avautuvasta ikkunasta klikkaamalla (kuva 27). Ohjausikkuna avautuu kun siirtää hiiren ohjattavan katkaisijan päälle.



Kuva 27. Katkaisijan ohjaaminen.

7.2 Katkaisijan kytkentätilan toteaminen

Katkaisijan symbolin muoto tai väri muuttuu kun katkaisijan kytkentätila vaihtuu. Valvomoon symboleiden avulla on mahdollista saada nopeasti yleiskatsaus koko sähköaseman katkaisijoiden tilasta yhdellä silmäyksellä. Tässä opetuslaitteistossa on liitettyä vain yksi sähköasema, mutta todellisessa tilanteessa valvomohenkilökunnalla

on valvottavanaan useita sähköasemia ja siten useita samankaltaisia valvomokuvia. Parhaassa tapauksessa, kuten Fortumin Espoon Keilaniemen valvomossa on valvottavana useiden kymmenien kuntien sähkönjakelujärjestelmät sekä kaukolämpöjärjestelmät samanaikaisesti, jolloin havainnollisuuden merkitys korostuu entisestään.

7.3 Virta- ja jännitetietojen lukeminen

Syötettävän johtolähdön virta- ja jännitetiedot on luettavissa katkaisijan viereltä, mikäli ne on ohjelmointivaiheessa siihen linkitetty. Yleensä ollaan kiinnostuneita vain yksittäisen johtolähdön virta- ja tehotiedoista, koska jännite on koko kytkinasemalla sama ja luettavissa eri paikasta. Virta- ja kuormitustietojen avulla voidaan myös varautua mahdollisiin ylikuormitustilanteisiin esimerkiksi laskemalla sähköaseman muuntajan jännitettä käämikytkimen avulla. Näin tapahtuu yleensä kovien ja pitkäkestoisten pakkasjaksojen tai muiden kuormitushuippujen, kuten joulukinkun paistamisen tai joulusaunomisen aikana.

7.4 Katkaisijan toiminta valvomoyhteyden katketessa

Huomioitavaa on, että MicroScada on kaikessa monipuolisuudessaan vain valvomo-ohjelma, eikä sisällä mitään suojauksiin liittyvää älyä. Mikäli yhteys valvomon ja alakeskuksen, tässä tapauksessa suojausalueen välillä katkeaa, jatkuu sähkönsyöttö johtolähtöön normaalisti. Myös suojaukset, mm. katkaisijan automaattinen avaus ylivirtatapauksessa toimivat normaalisti. Ainoat asiat, jotka menetetään, ovat mahdollisuus kytkeä johtolähtöä syöttävä katkaisija auki tai kiinni valvomosta sekä mahdollisuus saada tarvittavaa informaatiota alakeskukselta, mm. mittaus- ja tilatietoja. Vaarallisempi asia on, jos saman sähköaseman eri katkaisijoita ohjaavien releiden keskinäinen yhteys, GOOSE-väylä katkeaa. Tällöin menetetään mahdollisuus avata katkaisijoita tarvittaessa, jos samalla sähköasemalla jossakin toisessa johtolähtöä tai muuta kuormaa syöttävässä katkaisijassa tapahtuu ylikuormitustilanne tai valokaarioikosulku. Tässäkin tilanteessa kuitenkin releen perustehtävä, oman johtolähdön, katkaisijan ja kennoston suojaaminen toteutuu suunnitellulla, muutaman millisekunnin aikaviiveellä.

8 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä on tutustuttu Lapin ammattikorkeakoulun sähkövoimatekniikan laboratorioon hankittuun sähkölaitosverkon opetuslaitteistoon. Opinnäytetyössä on kuvattu yhden johtolähdön lisääminen olemassa olevaan järjestelmään ohjelmanmuutoksineen. Opinnäytetyössä on kuvattu myös järjestelmän käyttö ja ohjelmointi etäkäyttöyhteyden avulla, mikä mahdollistaa laitteiston tehokkaan hyödyntämisen jatkossa varsinkin aikuisopiskelussa harvaan asutussa ja pitkien etäisyyksien Lapin maakunnassa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on myös tuottaa kyseiselle sähkölaitosjärjestelmälle opetusmateriaalia, jota voidaan tulevaisuudessa hyödyntää sekä paikallisesti että alueellisesti Lapin ja Oulun läänien mittakaavassa, mahdollisesti laajemminkin. Opetuslaitteisto on laajuudeltaan ja sähkölaitostekniikan kattavuudeltaan ainutlaatuinen. Mahdollisesti myös ABB tulee käyttämään laitteistoa omassa koulutuksessaan.

Opetusmateriaalin käyttökelpoisuus arvioidaan tietenkin tulevaisuudessa ja siitä on vielä liian aikaista sanoa yhtään mitään, mutta ainakin oma osaamiseni kyseisen laitteiston toiminnan ja ohjelmoinnin ymmärtämisessä on kehittynyt valtavasti. Aikaisemmat kokemukseni sähkölaitosalasta ovat muutamia yritysvierailuja lukuun ottamatta opiskeluajoilta 1980-luvulta, jolloin toimin Veitsiluoto Oy:n Kemin tehtaalla sähkökunnossapito-osastolla mm. voimalaitoksen kytkinkenttien ja katkaisijoiden seisokkiremonteissa, joista monet remontit ajoittuivat juhlapyyhiin, kuten helatorstai- ja juhannuspyyhiin. Valmistelut kyseisiin remonteihin tehtiin toki normaalina työaikana. Suojareleinä toimivat tuolloin mekaaniset **Brownit Bowerin** releet ja katkaisijoiden nykyisen mittakaavan laajuisesta kaukokäytöstä ei voinut haaveillakaan. Kaukokäyttöä oli tosin olemassa, mutta se rajoittui sähköaseman yhteydessä seinän takana sijaitsevaan valvomoon, jonne katkaisijoiden ohjaukset ja mittaukset oli keskitetty normaaleita 1,5 mm² ohjauskaapeleita käyttäen.

Strömbergin SPAJ-relesarja oli juuri tuloillaan ja ensikokemukset siitä eivät olleet lupaavia; releet kun olivat elektronisia ja siten rakennettuja, että elektroniikan rikkoontuminen merkitsi sitä että kyseinen suojattava johtolähtö oli täysin suojaamatta eli katkaisija ei auennut vikatilanteessa. Mahdollinen oikosulku olisi aiheuttanut pahimmillaan koko johtolähdön ja katkaisijan tai jopa koko sähköaseman räjähtämisen.

Tällaisia rikkoontuneita releitä koestajat aina silloin tällöin löysivät ja vanhemmat asentajat kauhistelivat mahdollisia seurauksia vikatapauksissa.

Todellisessa tilanteessa suojana olisi toiminut sähköasemaa suojaavassa selektiivisessä portaassa seuraavana oleva suojarele eikä koskaan kuullut että jokin laite olisi oikeasti räjähtänyt kyseisen vian seurauksena, mutta teoriassa sellainenkin mahdollisuus oli olemassa. Silloin en olisi ikinä uskonut että tuotteesta kehittyisi näin monipuolinen ja laajassa käytössä oleva tuote, jonka kehitystyö on onnistuttu pitämään Suomessa ja Vaasassa, kiitos suomalaisen insinööriyön, luovuuden ja sisukkuuden.

Toisaalta automaation kautta on menetetty lukuisia sähkölaitosten tarjoamia työpaikkoja, valvomoita kun on mahdollisuus keskittää. Esimerkkinä voidaan mainita Fortumin hallitsemat usean kymmenen kunnan alueelle levinneet sähköverkot ja lämpölaitokset, joiden toimintaa johdetaan keskusvalvomosta Espoon Keilaniemestä 24 tuntia vuorokaudessa. Myös Kemijoki Oy:n voimalaitosten valvomon siirrosta Fortumin keskusvalvomoon on käyty keskusteluja, mutta viimeisin tieto asiasta on että Rovaniemen valvomosta voisi tulla jopa Kemijoki Oy:n vesivoimaosakkeiden enemmistöomistaja Fortumille varavalvomo, joka taas olisi hyvä esimerkki automaation mahdollistamasta työpaikkojen sijainnista riippumattomasta tuotantolaitosten paikasta.

Mikäli haluamme pitää Suomen kilpailukyvyn ennallaan, emme voi jättää käyttämättä automaation tuomaa kustannussäästöä koska siinä tilanteessa ulkomaat ajaisivat tehokkuudessaan meidän ohi ja elintasomme laskisi silloin vääjäämättä. Tänä päivänä emme tee raskaita maataloustöitäkään hevosilla tai metsätaloustöitä metsurivoimin, vaan käytämme mahdollisimman tehokkaasti hyväksi konevoimaa. Mikäli seuraamme kehitystä, työpaikat eivät katoa vaan ne siirtyvät toisille aloille kuten tehokkaiden koneiden rakentamiseen ja tässä sähkölaitosautomaation tapauksessa erittäin tehokkaan valvomo- ja ohjausjärjestelmän rakentamiseen.

Juuri tässä kiteytyy mielenkiintoni kyseiseen opinnäytetyöhöni; ei jäädä seuraamaan maailmalla tapahtuvaa kehitystä sivusta vaan johdetaan sitä suomalaisen koulutuksen, tutkimuksen ja tuotekehityksen avulla. Lähiesimerkkeinä tästä voidaan mainita kyseisen sähkölaitosautomaatiojärjestelmän ohella vaikkapa suomalaiset kännykät, taajuusmuuttajat, paperikoneet, suurnopeusmoottorit, ruoripotkurit (esim. ABB Azipod), laivanrakennustaito tai tulevaisuuden materiaali nanosellu.

LÄHTEET

ABB:n www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.

<http://www.abb.fi/product/fi/9AAF401100.aspx>

<http://www.abb.com/product/db0003db004281/c6f2dcebc3b7f3e3c1257555002750b5.aspx>

<http://www.abb.com/product/db0003db004281/c12573e700330419c1256f8e0023bc4e.aspx>

<http://www.abb.fi/product/db0003db004281/c12573e700330419c12569050024c5fe.aspx>

<http://www.abb.com/product/db0003db004281/c12573e700330419c1256903002148fc.aspx>

<http://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/historia/suomalaiset-juuret>

<http://www.abb.com/product/seitp329/1d8c12fced05d2efc1257aa8004268c3.aspx?productLanguage=fi&country=FI>

[http://www02.abb.com/global/clabb/clabb151.nsf/0/1b63f150b0a622f3c1257b9d004ed342/\\$file/5+Roberto+Costanzo+-](http://www02.abb.com/global/clabb/clabb151.nsf/0/1b63f150b0a622f3c1257b9d004ed342/$file/5+Roberto+Costanzo+-)

[+UniSec,+Medium+Voltage+Air+Insulated+Switchgear+for+Secondary+Distribution.pdf](http://www02.abb.com/global/clabb/clabb151.nsf/0/1b63f150b0a622f3c1257b9d004ed342/$file/5+Roberto+Costanzo+-+UniSec,+Medium+Voltage+Air+Insulated+Switchgear+for+Secondary+Distribution.pdf)

[http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/3ff2dbcff3a10556c12575e60043b35f/\\$file/abb_whitepaper_cired_2009_0741.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot229.nsf/veritydisplay/3ff2dbcff3a10556c12575e60043b35f/$file/abb_whitepaper_cired_2009_0741.pdf)

Alstomin www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.

<http://www.alstom.com/grid/products-and-services/Substation-automation-system/protection-relays/IEC-61850-Standard/>

Elovaara, Jarmo & Laiho, Yrjö 2005. Sähkölaitostekniikan perusteet. 5. painos. Espoo: Otatiето.

CPNI:n (Centre for the Protection of National Infrastructure) www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.

Directindustryn www-sivut 2014. Hakupäivä 8.5.2014.

http://img.directindustry.com/images_di/photo-m/explosion-proof-synchronous-electric-motors-30286-2543073.jpg

Fadjukoff, Päivi 2001. Yksilöllinen oppimateriaali HOJKS:n tukena. Teoksessa HOJKS. Erilaisia oppijoita, erilaisia lähestymistapoja. Teoksessa Ikonen, Oiva & Virtanen, Pirkko (toim.). PS-kustannus. Jyväskylä: Gummerus.

<http://www.cpni.gov.uk/advice/cyber/scada/>

Illikainen, Kauko, insinööri, lehtori, Lapin ammattiopisto. Keskustelu 2.5.2014.

Keskinen, Antti 2008. Sähköasemastandardin IEC 61850 soveltaminen toimitusprojektissa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere. Tampereen teknillisen yliopiston www-sivut 2014. Hakupäivä 18.3.2014.

<https://dSPACE.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/2442>

Lakervi Erkki & Partanen Jarmo 2008. Sähkönjakelutekniikka. Helsinki: Otatiето.

Mannonen, Matti, projektipäällikkö, ABB Oy. Keskustelut ja sähköpostiviestit 27.11.2013–7.5.2014.

Microsoftin www-sivut 2014. Hakupäivä 18.3.2014.

<http://support.microsoft.com/kb/314076/fi>

Mörsky, Jorma 1993. Relesuojaustekniikka. 2., korjattu painos. Espoo: Otatiето

Nocart'in www-sivut 2014. Hakupäivä 18.3.2014.

<http://www.nocart.fi/>

OPC Foundationin www-sivut 2014. Hakupäivä 7.5.2014.

<https://opcfoundation.org/>

Rantanen, Jukka 1984. Tietokonepohjainen oppimateriaali. Markkinat ja

tuotanto. Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto, SITRA. Helsinki: Kyriiri.

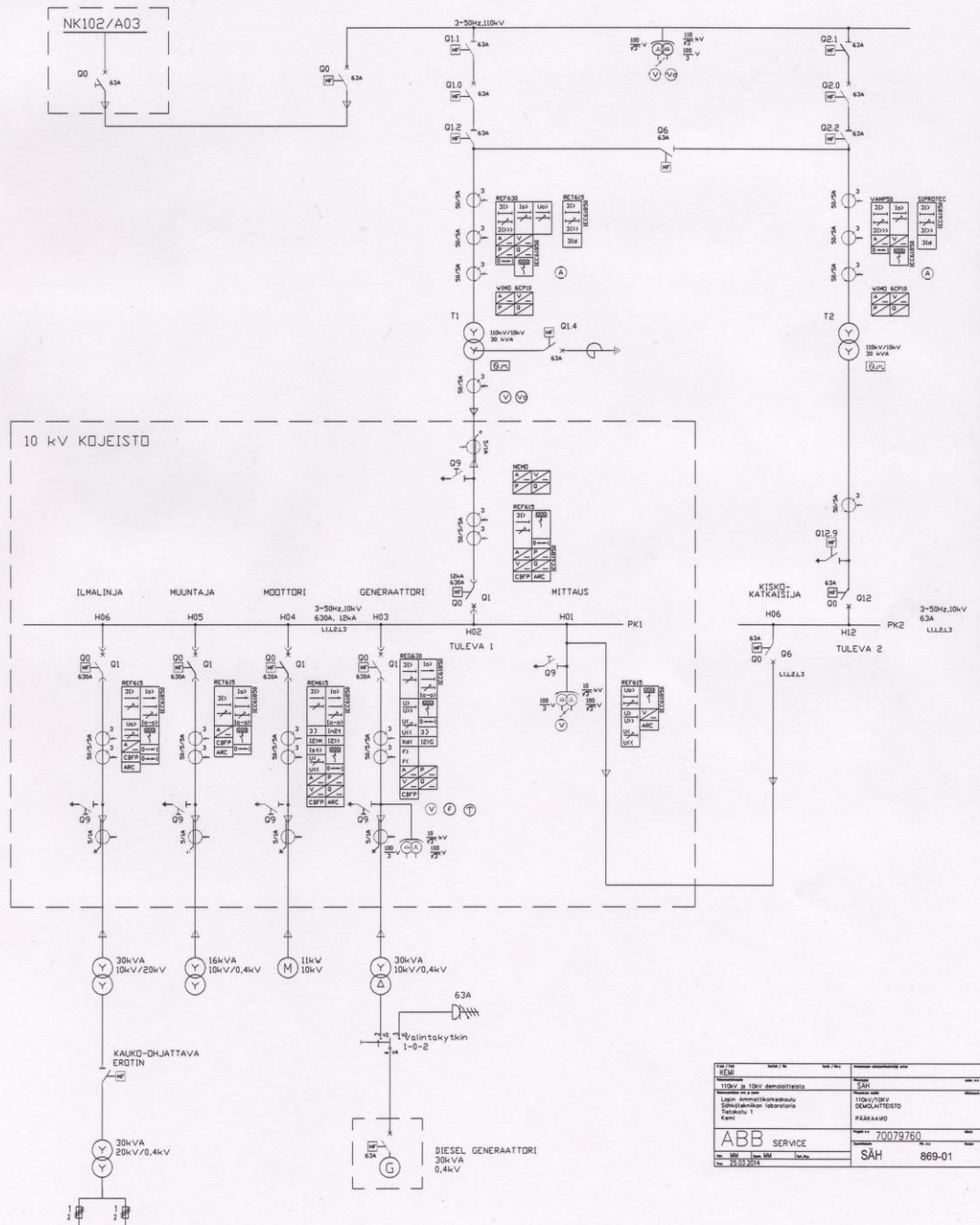
- Ruggedcomin www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.
<http://www.ruggedcom.com/about/investor/company/>
- SMA Solar Technologyn www-sivut 2014. Hakupäivä 18.3.2014.
<http://www.solar-is-future.com/faq-glossary/faq/photovoltaic-technology-and-how-it-works/what-does-kilowatt-peak-kwp-actually-mean/>
- Rita, Olli, projektipäällikkö, ABB Oy. Keskustelut, sähköpostiviestit ja koulutusluennot 27.11.2013–7.5..2014.
- Satel:in www-sivut 2014. Hakupäivä 7.5.2014.
<http://www.satel.com/fi>
- Tamsi, Toni 2010. Verkkokatkaisija-aseman liittäminen MicroSCADA-käytönvalvontajärjestelmään. Opinnäytetyö. Vaasan ammattikorkeakoulu, Vaasa.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/19350/Tamsi_Toni.pdf?sequence=1
- Tapaninen, Matti, yliopettaja, Porin teknillinen opisto. Luennot 1982–1986.
- Tietokone Knowledgen www-sivut 2014. Hakupäivä 7.5.2014.
http://tietokone.wingwit.com/Verkko/local-networks/71390.html#.U2qMnfl_tzY
- Vaasa Energy Instituten www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.
<http://www.vei.fi/content/fi/11501/759/759.html>
- Versoftin www-sivut 2014. Hakupäivä 28.2.2014.
<http://www.sci.fi/~versoft/>
- Viestintäviraston www-sivut 2014. Hakupäivä 7.5.2014.
<https://www.viestintavirasto.fi/internetpuhelin/internet/ip-osoitteet.html>
- Välikangas, Kari, insinööri, releiden koestaja. Keskustelu 18.2.2014.

LIITTEET

- Liite 1. Mannonen Matti, 25.3.2014, Pääkaavio, Lapin AMK Sähkötekniikan laboratorio, 110kV/10kV Demolaitteisto
- Liite 2 Nevaranta T, 3.12.2013, Suojauskaavio, Kemi-Tornion AMK, 110 kV E01 Demokenttä
- Liite 3. Faarinen, Tommi, 11.2.2014, MicroScada-Asennusohje
- Liite 4. Stark Raimo, 03/2014, Suojareleen liittäminen MicroScada-järjestelmään, Power Point -esitys, 137 sivua

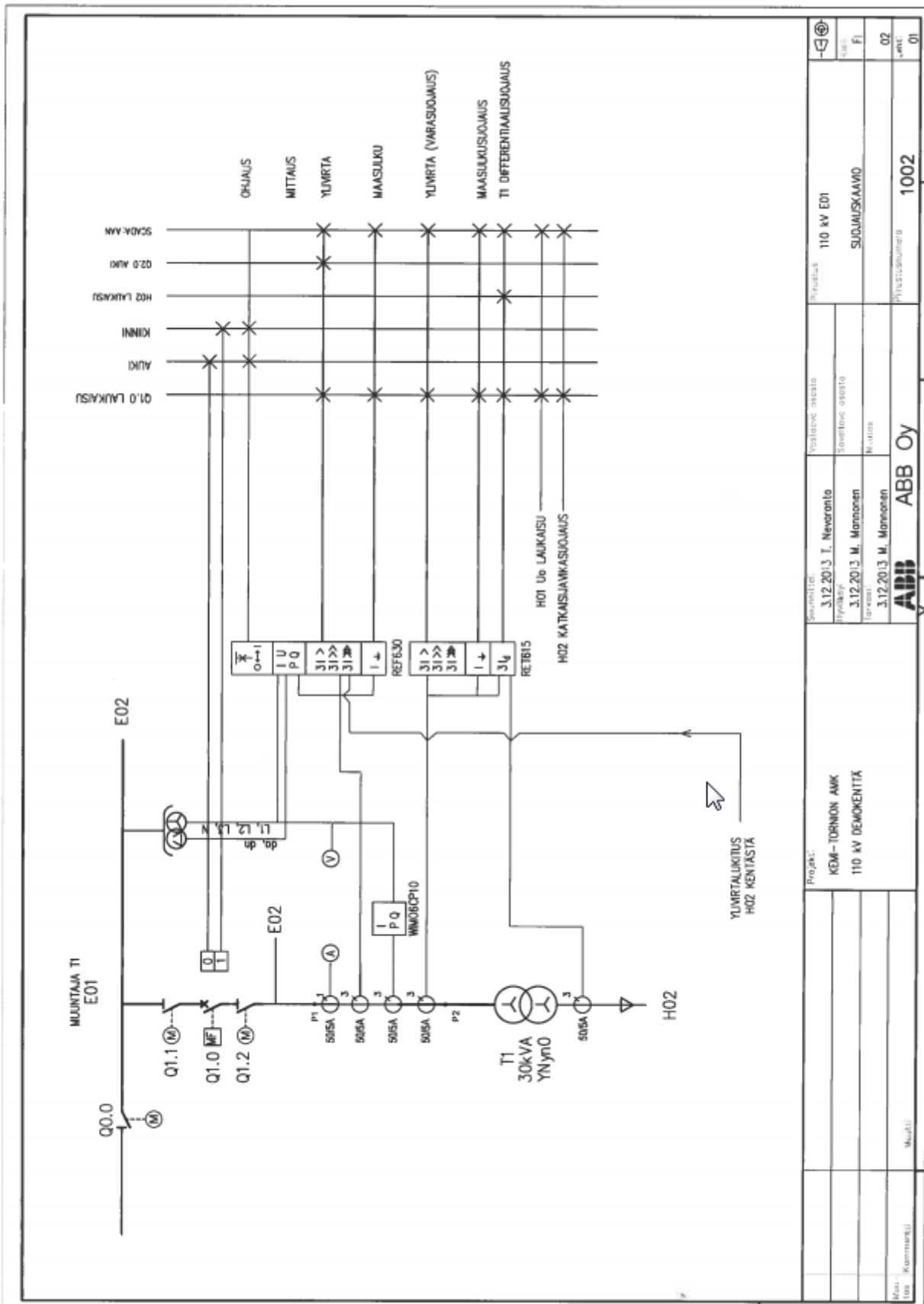
Liite 1

Mannonen Matti, 25.3.2014, Pääkaavio, Lapin AMK Sähkötekniikan laboratorio,
110kV/10kV Demolaitteisto



Liite 2

Nevaranta T, 3.12.2013, Suojauskaavio, Kemi-Tornion AMK, 110 kV E01 Demokenttä



Projekti:	KEMI-TORNION AMK 110 kV DEMOKENTTÄ	Projektin nimi:	110 kV E01
Alue:		Yhteinen osasto:	SUOJAUSKAAVIO
Luokka:		Luokka:	F1
Alue:		Nimi:	02
Alue:		Nimi:	01
Alue:		Projektinumero:	1002
Alue:		Yhteinen osasto:	ABB Oy
Alue:		Projektinumero:	1002
Alue:		Projektinumero:	1002

Liite 3 1(2)

Faarinen, Tommi, 11.2.2014, MicroScada-Asennusohje

11.2.2014 Tfa

1141 ABB MicroSCADA ympäristö

- Palvelin ja oma verkko laite kaapissa
- Samaan verkkoon liitetty MicroSCADA työasema josta otetaan RDP yhteys palvelimelle.
- Palvelimella myös yhteys ulkoverkkoon: XXX.XXX.XXX.XXX
- Palvelimella MicroSCADA sekä DMS-600 ympäristö, työasemalla valmiit RDP kuvakkeet näiden käyttöön.
- Oletus käyttäjä: xxxxx , salasana: xxxxx

Etäkäyttö

- XXX.XXX.XXX.XXX

Asennus harjoitus käyttöön erillisille työasemalle

- \\lapwise01\install\TEKU_labrat\Sähkövoima_1141\MICROSCADA PRO 93
- Asennus ei onnistu toimialueen koneelle?
Virheilmoitus: The MicroSCADA service is marked as an interactive service. However, the system is configured to not allow interactive services. This service may not function properly.
- Asennus asentaa SQL serverin ja luo paikallisen tunnuksenn MicroSCADA jolla kaikki palveluprosessit pyörii.

Asennus vaiheet

- Asennus ensin 01_SYS600_93
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok
Asennus luo paikallisen MicroSCADA käyttäjän (palvelut ajetaan näillä oikeuksilla)
Annetaan salasanaksi = tokem
- Päivitetään päälle FP1 02_sys600_93_fp1
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok
- Päivitetään päälle FP1A 03_SYS600_FP1a (voi varoittaa että Windows ole tuettu?)
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok, Käynnistää koneen uudelleen.
- Päivitetään päälle FP2 04_SYS600_FP2 (voi varoittaa että Windows ole tuettu?)
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok, Käynnistää koneen uudelleen jos koneessa ei ollut Net Framework 4:sta. Käynnistä sama asennus uudelleen.

Lisenssin asennus

- Lisenssi tiedosto: 3011380_93.paf
- Avataan SYS 600 Monitor →
Ok, tulee joku herjaa.. ohitetaan Ok:lla.
Login: tokem, salasana: tokem
Miscellaneous välilehti → Licence
Import valitaan tiedosto: 3011380_93.paf

11.2.2014 Tfa

✓

TOKEM Ympäristön palautus varmuuskopiosta

- MicroSCADA palvelu pitää pysäyttää siirron ajaksi.
- Backup kansiossa: TOKEM ja sys_ kansiot
TOKEM kansio kopioidaan c:\sc\apl alle
sys_ kansio korvataan vanha c:\sc\sys\active\sys_ kansio
- Reletietokanta siirretään 61850 OPC Server/Communication Engineerin Toolilla
File/Open
Projects on my computer päälle Import Project
Exported Project TOKEM AMK.pcmp

Ohjelman käyttö

I

Liite 4 (137)

Stark Raimo, 03/2014, Suojareleen liittäminen MicroScada-järjestelmään, Power Point -esitys

Suojareleen liittäminen MICROSCADA-järjestelmään

Sähköjakeluverkon automaation
toteutus Lapin ammattikorkeakoulun
sähkövoimatekniikan
opetuslaboratoriossa

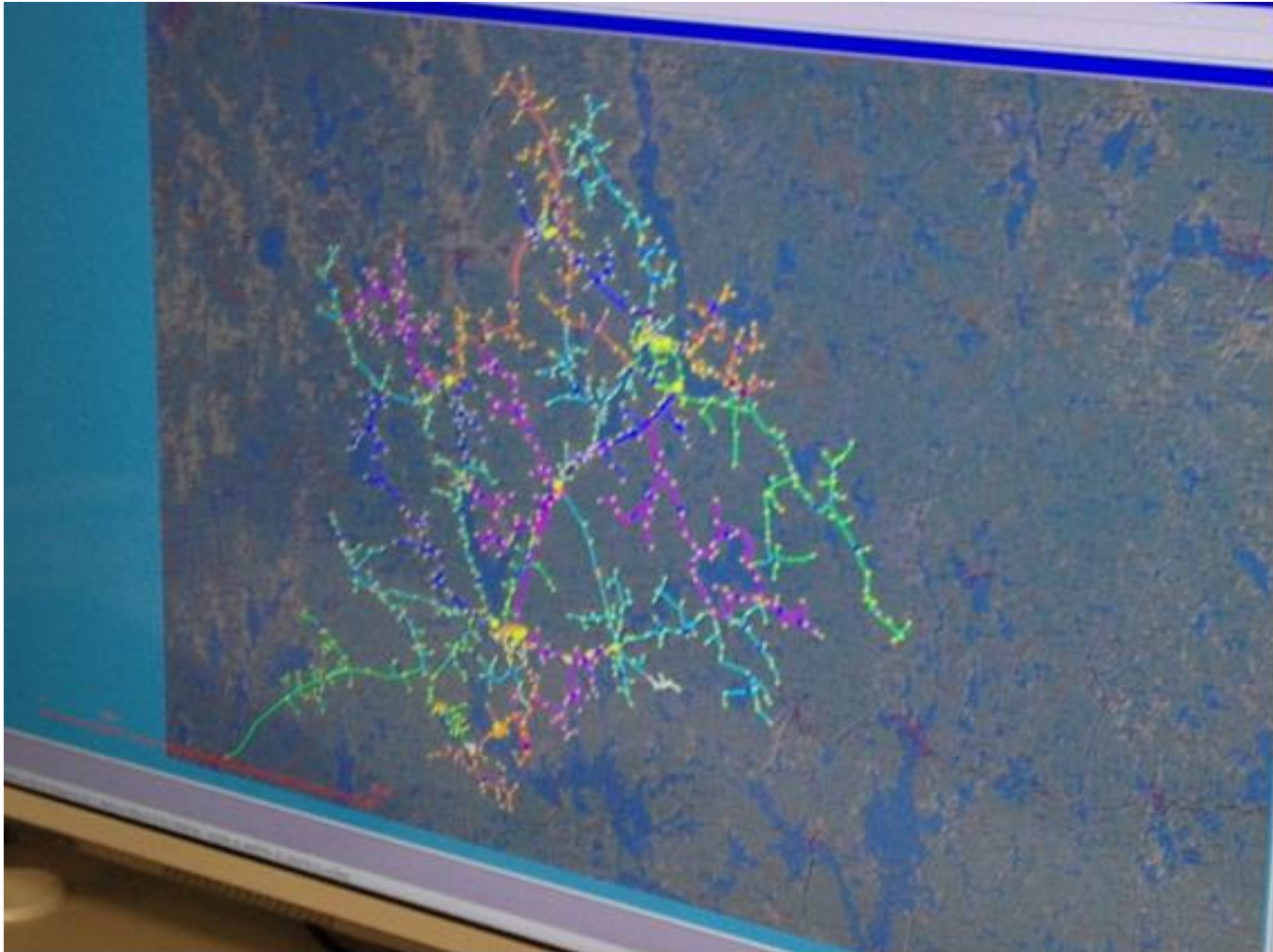
2.1 Järjestelmän yleiskatsaus



110/10 kV Järjestelmän periaatekaavio

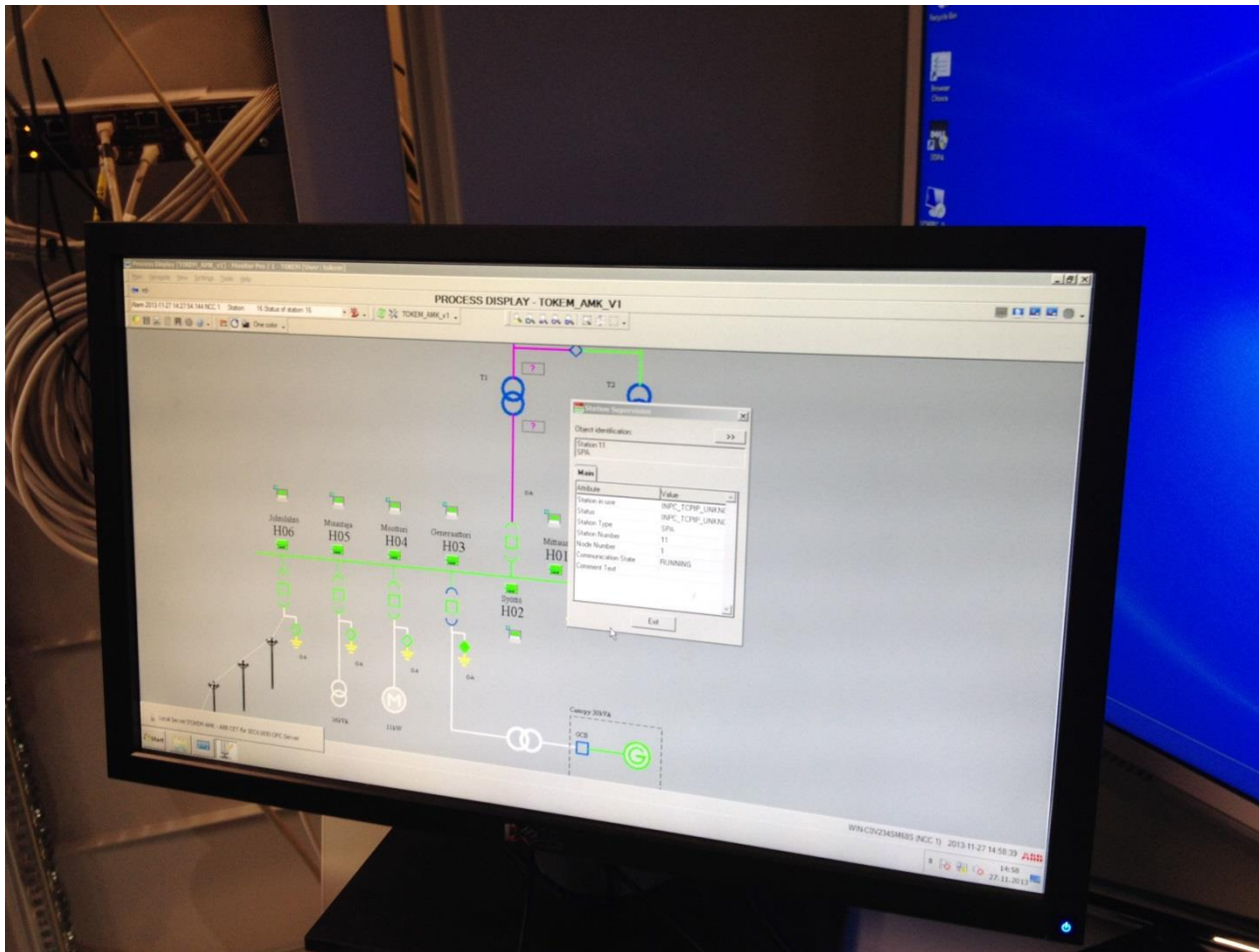
3.1 Käytetyt ohjelmistot ja ohjausjärjestelmät

3.1.1 DMS-600 Karttapohjainen verkostonhallinta

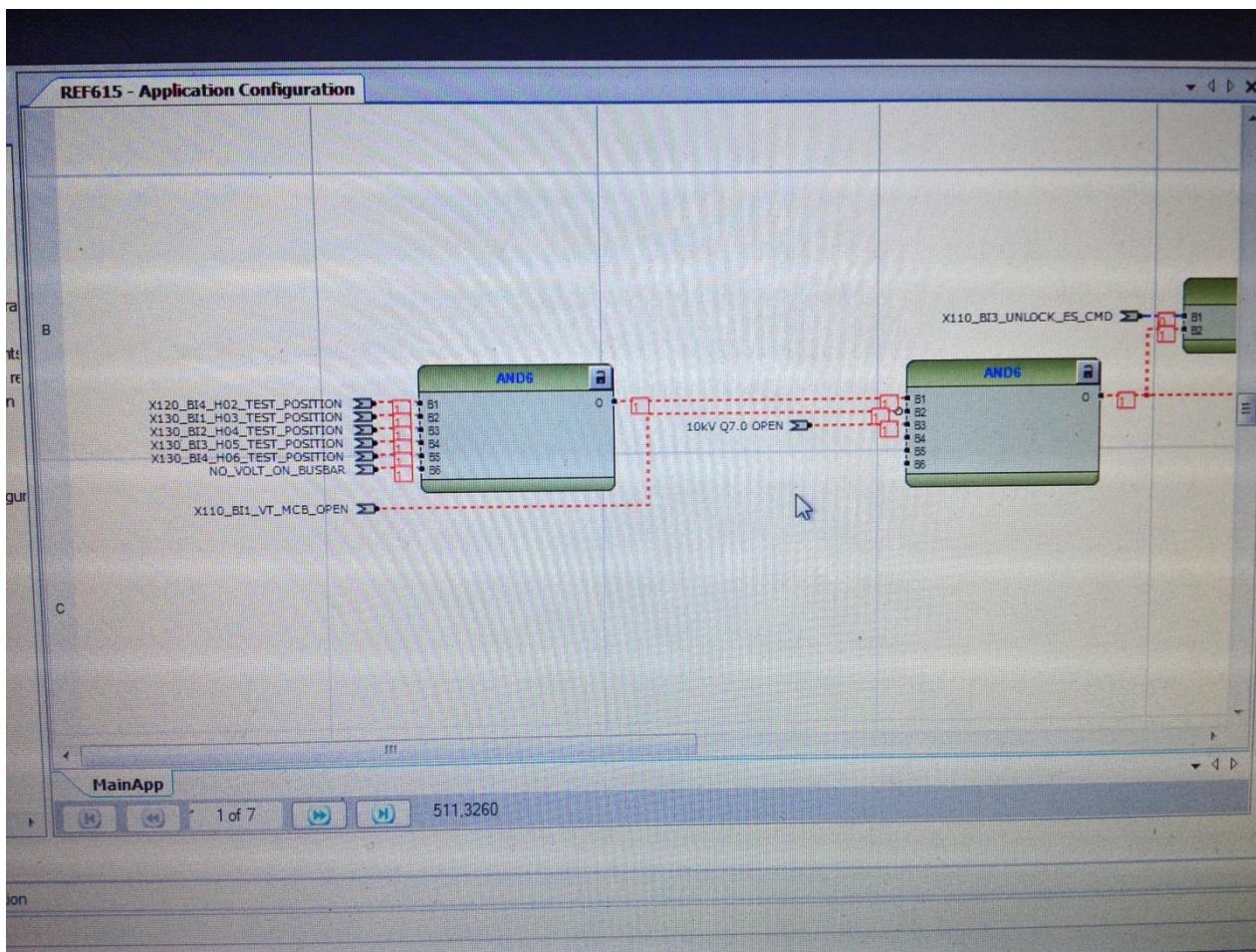


3.1.2 MICROSCADA PRO

Kytkinasemien hallinta



3.1.3 PCM-600 Suojareleiden ohjelmointi



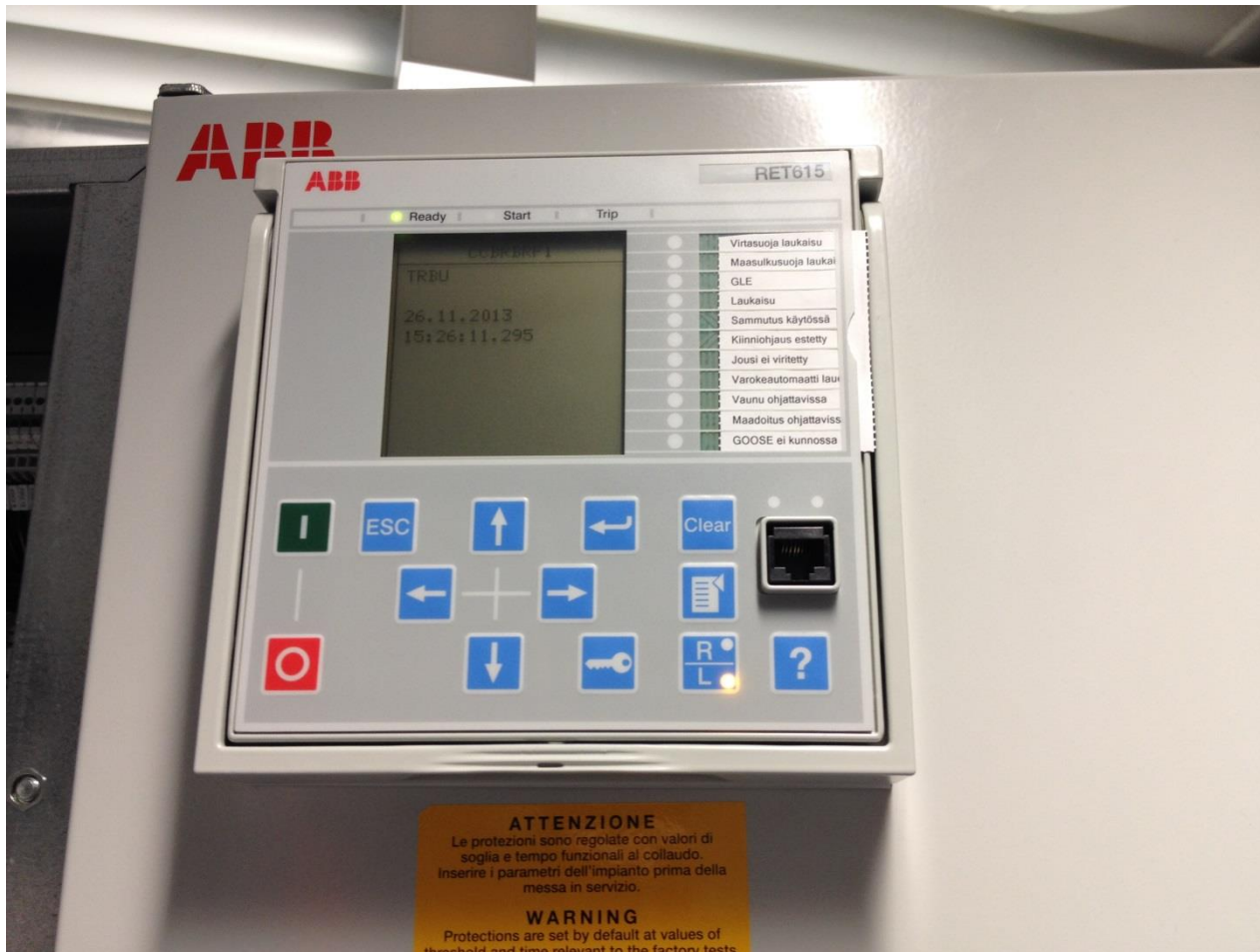
3.1.4 SYS-600 C Räkkitietokone



3.1.5 RUGGEDCOM -Verkkokytin



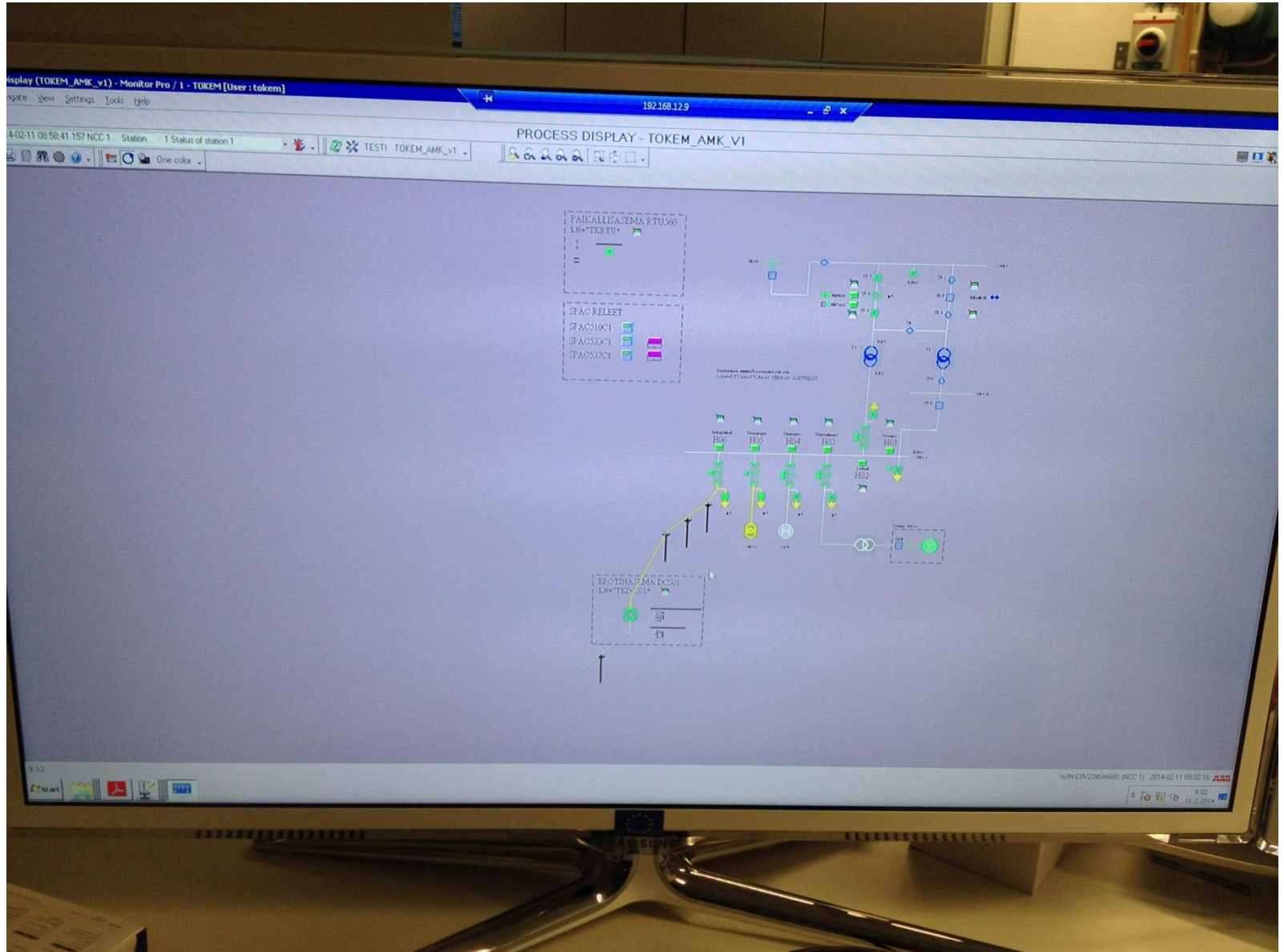
3.2 RET / REF / REM / REG- Suojareleet



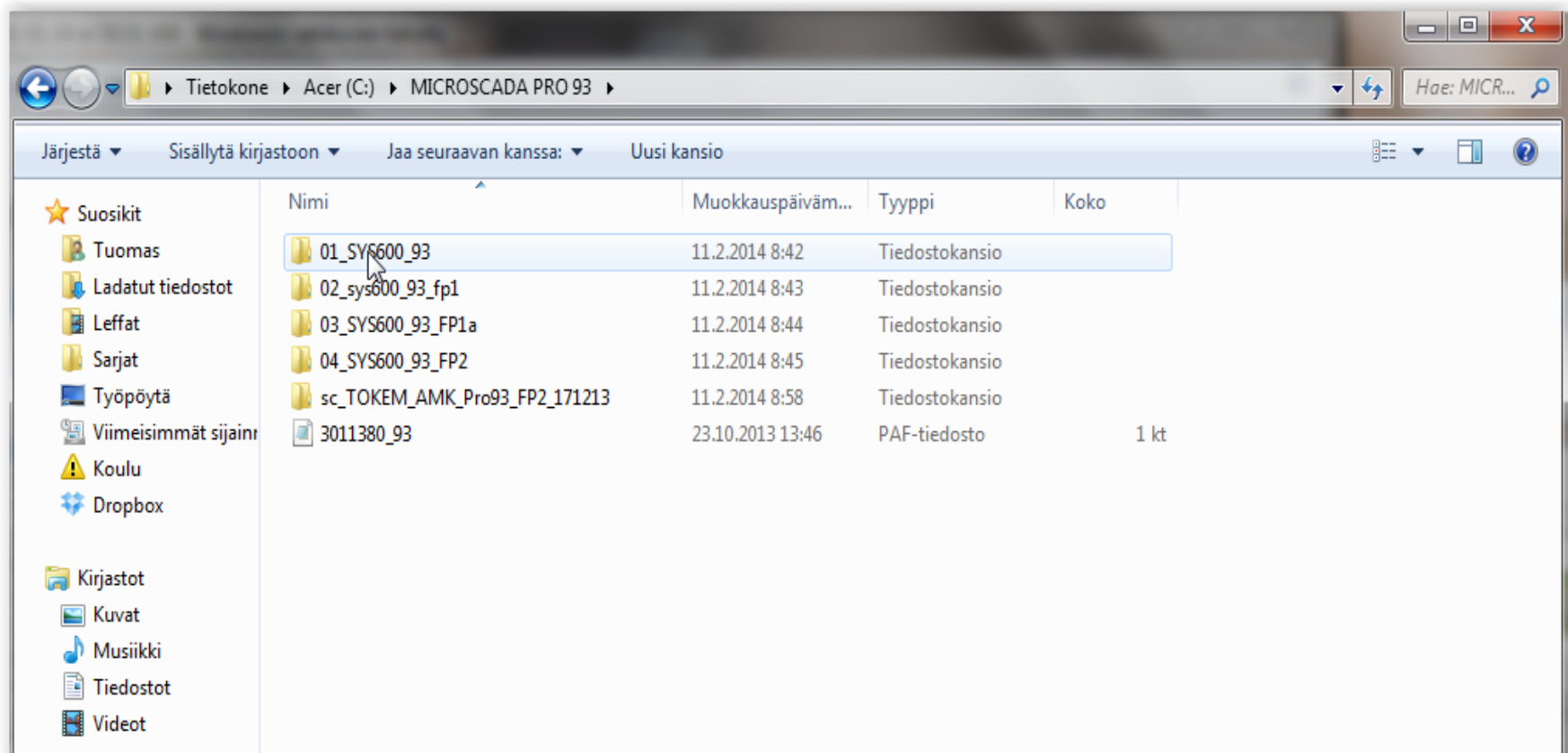
3.3 Katkaisijat ja erottimet



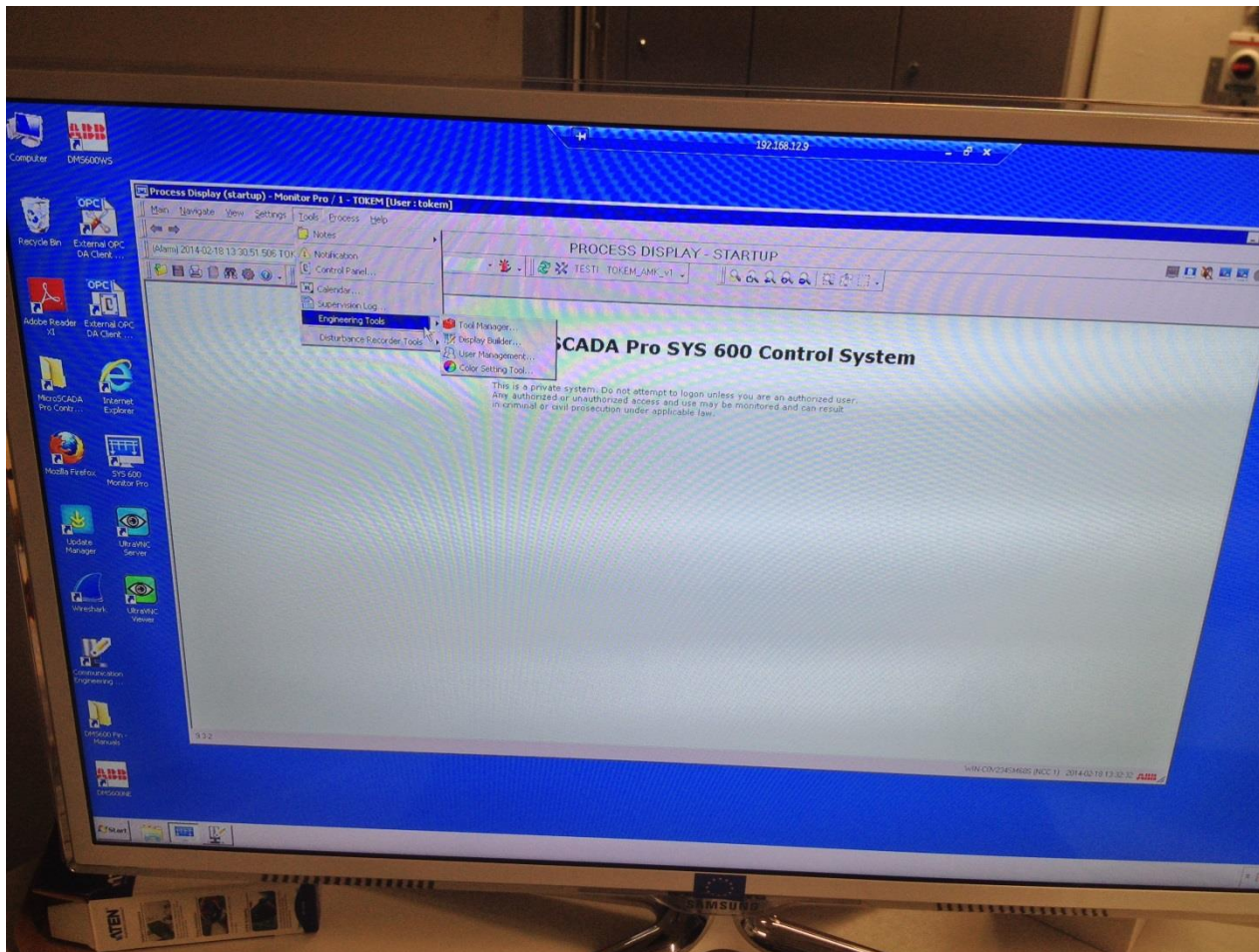
4 ABB MIKROSCADA



4.1 MICROSCADA-ohjelmiston asentaminen PC:lle



4.3 Valvomojärjestelmän konfigurointi



4.5 Varmuuskopiointi ja projektin palauttaminen

11.2.2014 Tfa

1141 ABB MicroSCADA ympäristö

- Palvelin ja oma verkko laite kaapissa
- Samaan verkkoon liitetty MicroSCADA työasema josta otetaan RDP yhteys palvelimelle.
- Palvelimella myös yhteys ulkoverkkoon: XXX.XXX.XXX.XXX
- Palvelimella MicroSCADA sekä DMS-600 ympäristö, työasemalla valmiit RDP kuvakkeet näiden käyttöön.
- Oletus käyttäjä: xxxxx , salasana: xxxxx

Etäkäyttö

- xxx.xxx.xxx.xxx

Asennus harjoitus käyttöön erillisille työasemalle

- [\\lapwise01\install\TEKU_labrat\Sähkövoima_1141\MICROSCADA PRO 93](#)
- Asennus ei onnistu toimialueen koneelle.
Virheilmoitus: The MicroSCADA service is marked as an interactive service. However, the system is configured to not allow interactive services. This service may not function properly.
- Asennus asentaa SQL serverin ja luo paikallisen tunnuksena MicroSCADA jolla kaikki palveluprosessit pyörii.

Asennus vaiheet

- Asennus ensin 01_SYS600_93
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok
Asennus luo paikallisen MicroSCADA käyttäjän (palvelut ajetaan näillä oikeuksilla)
Annetaan salasanaksi = tokem
- Päivitetään päälle FP1 02_sys600_93_fp1
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok
- Päivitetään päälle FP1A 03_SYS600_FP1a (voi varoittaa että Windows ole tuettu?)
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok, Käynnistää koneen uudelleen.
- Päivitetään päälle FP2 04_SYS600_FP2 (voi varoittaa että Windows ole tuettu?)
Ok, Next, Oletus valinnat ja kansio c:\sc, Start, Ok, Käynnistää koneen uudelleen jos koneessa ei ollut Net Framework 4:sta. Käynnistä sama asennus uudelleen.

Lisenssin asennus

- Lisenssi tiedosto: 3011380_93.paf
- Avataan SYS 600 Monitor →
Ok, tulee joku herjaa.. ohitetaan Ok:lla.
Login: tokem, salasana: tokem
Miscellaneous välilehti → Licence
Import valitaan tiedosto: 3011380_93.paf

Ohje jatkuu

11.2.2014 Tfa

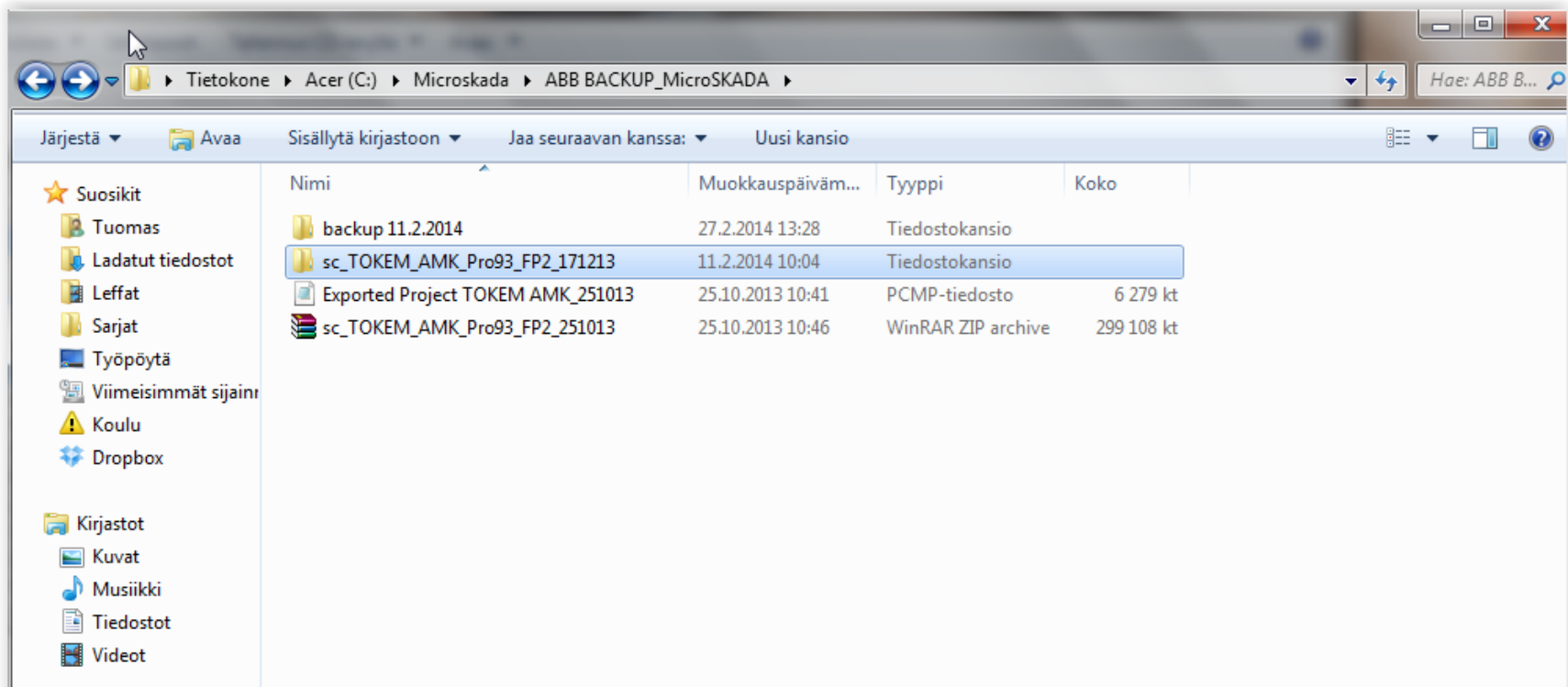
TOKEM Ympäristön palautus varmuuskopiosta

- MicroSCADA palvelu pitää pysäyttää siirron ajaksi.
- Backup kansiossa: TOKEM ja sys_ kansiot
TOKEM kansio kopioidaan c:\sc\apl alle
sys_ kansio korvataan vanha c:\sc\sys\active\sys_ kansio
- Reletietokanta siirretään 61850 OPC Server/Communication Engineerin Toolilla
File/Open
Projects on my computer päälle Import Project
Exported Project TOKEM AMK.pcmp

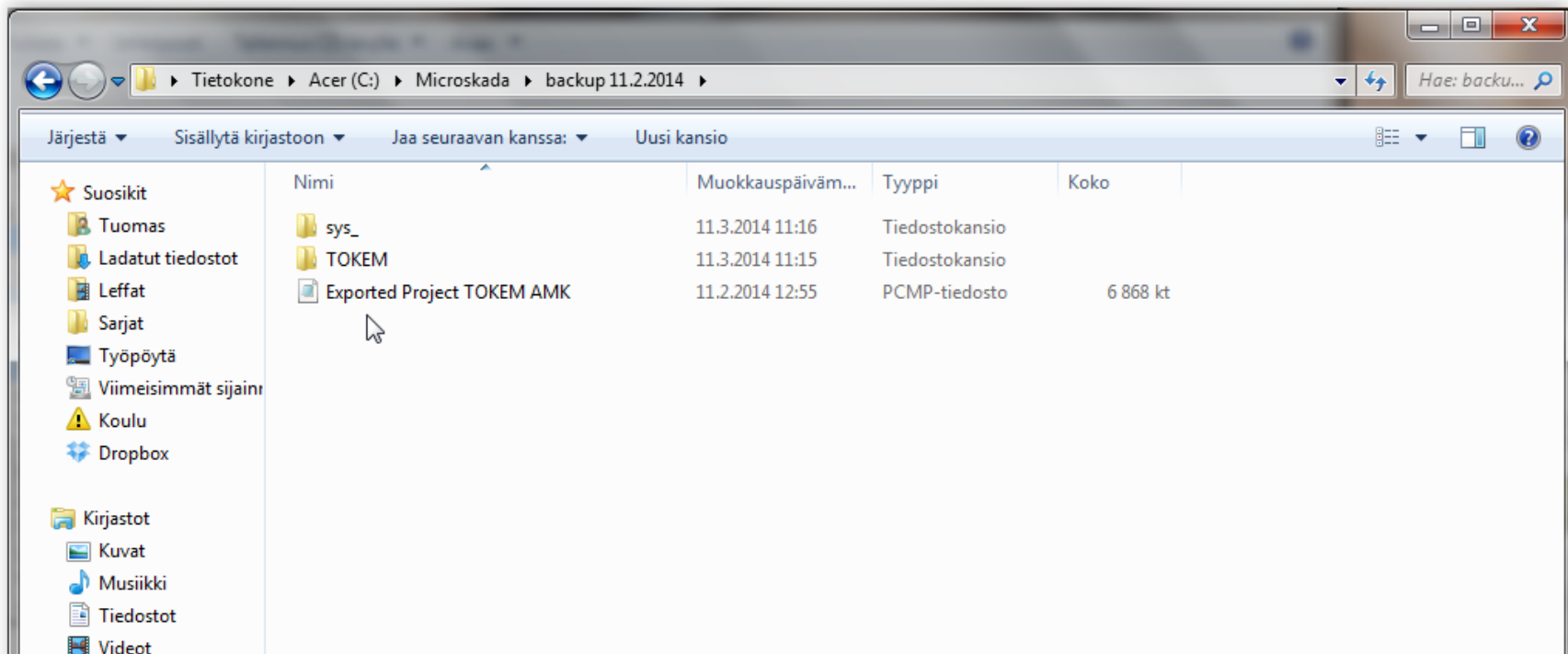
Ohjelman käyttö

|

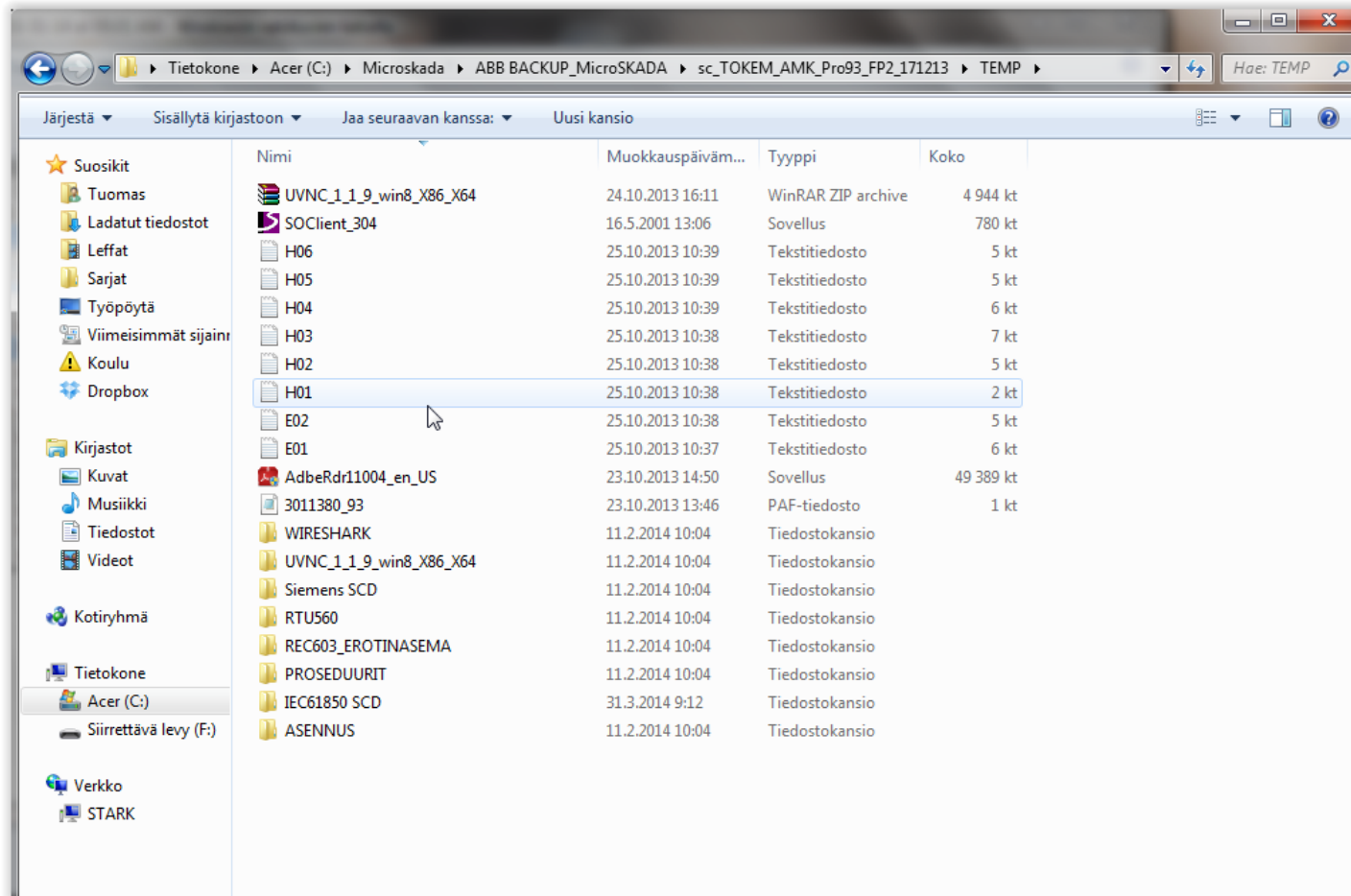
Projektin palauttamiseen tarvittavia tiedostoja



Projektin palauttamiseen tarvittavia tiedostoja



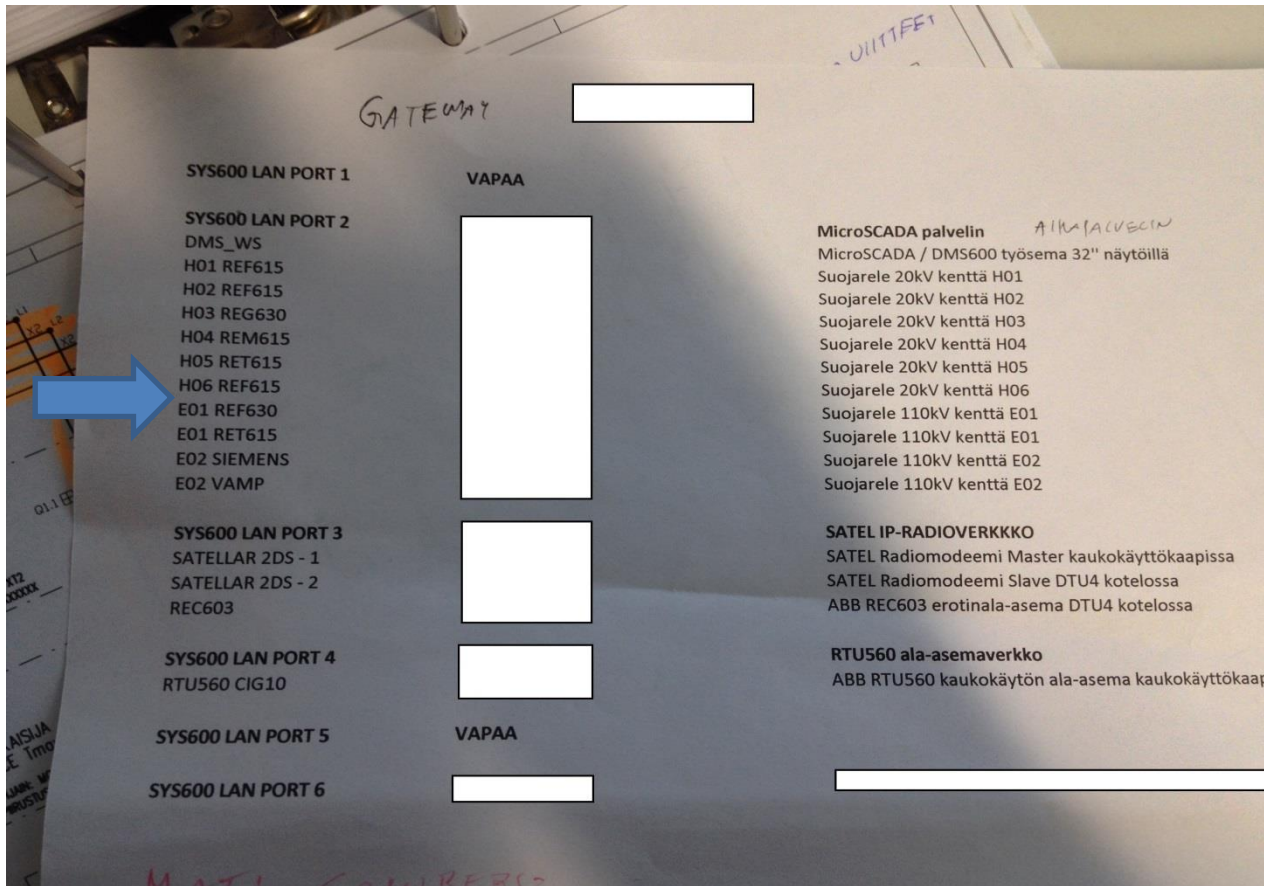
Relekonfiguraation sisältäviä SCD tiedostoja



5 JOHTOLÄHDÖN LIITTÄMINEN MICROSCADA-JÄRJESTELMÄÄN

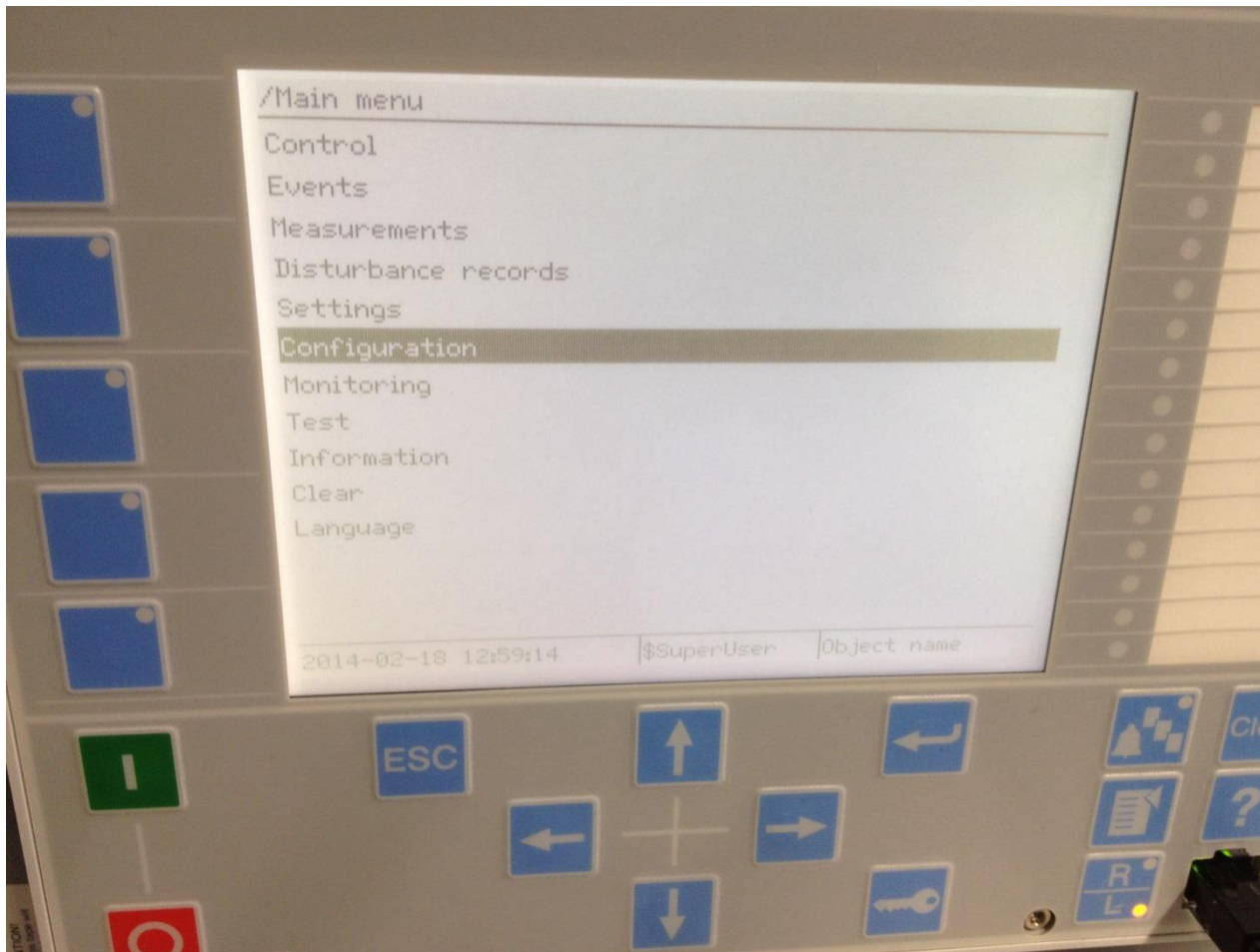


5.1 IP-osoitteen määrittäminen

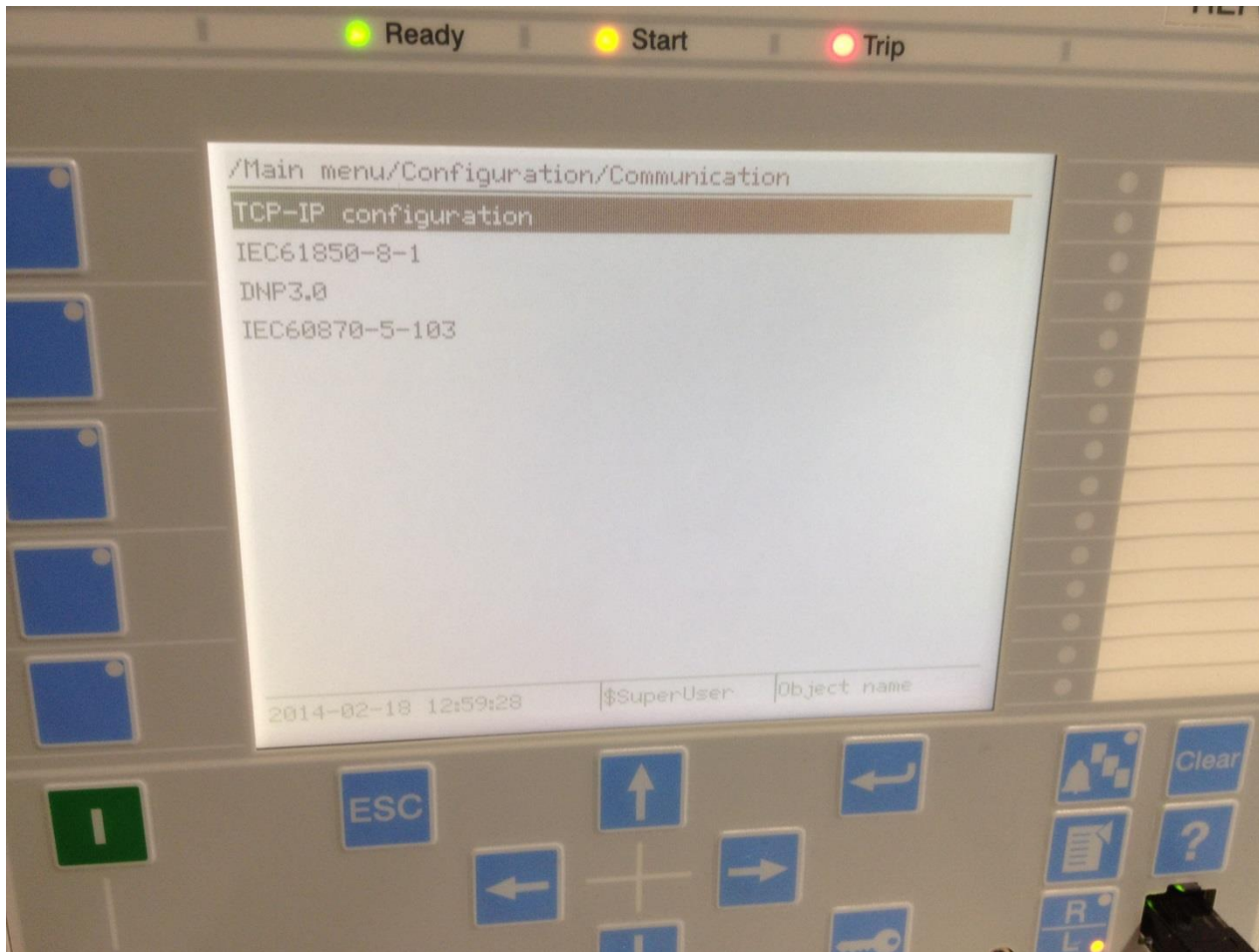


Lisättävä Johtolähtö H07, IP-Osoite xxx.xxx.xxx.xxx

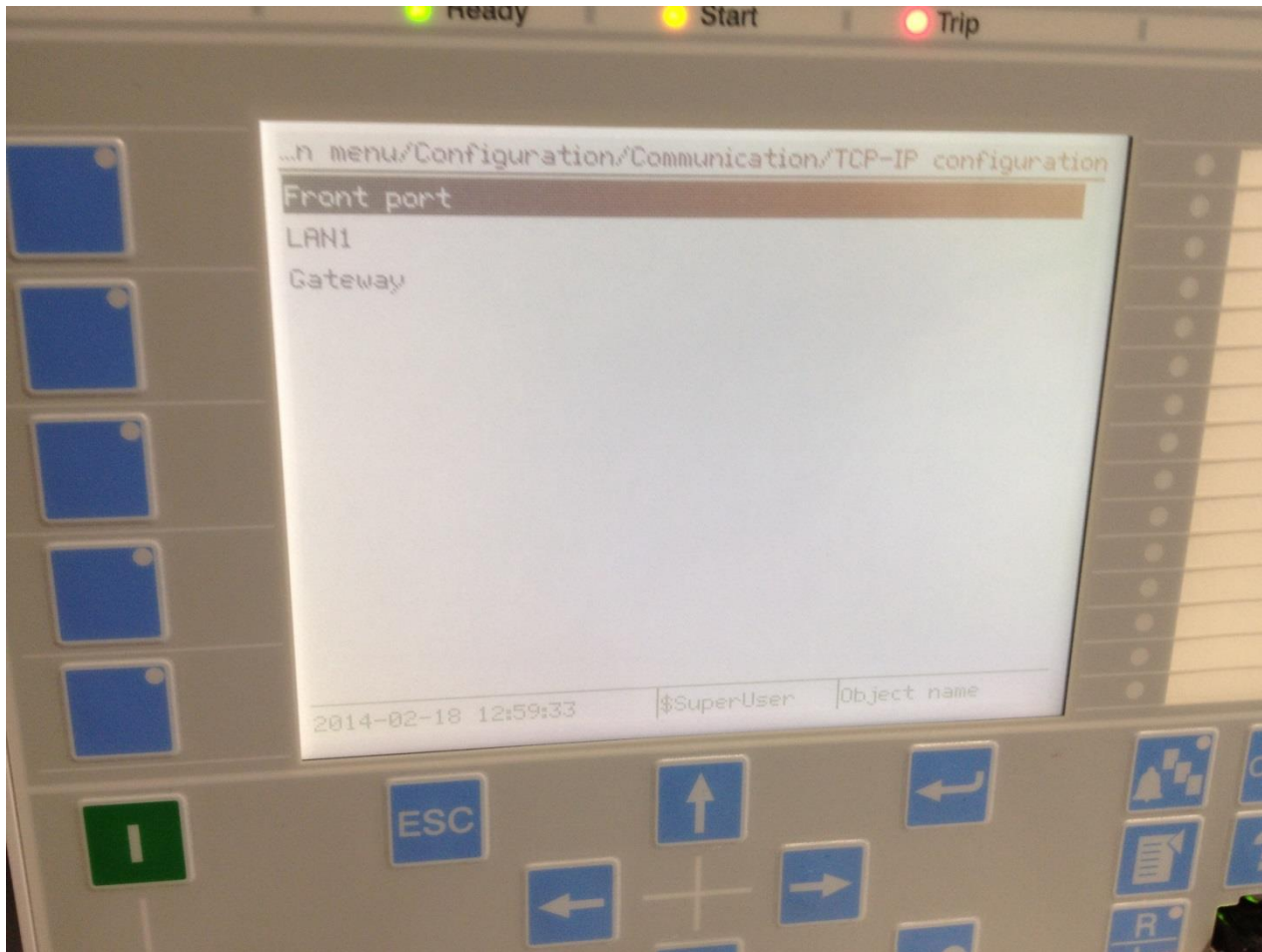
RET / REF / REM- releen IP-osoitteen määrittäminen



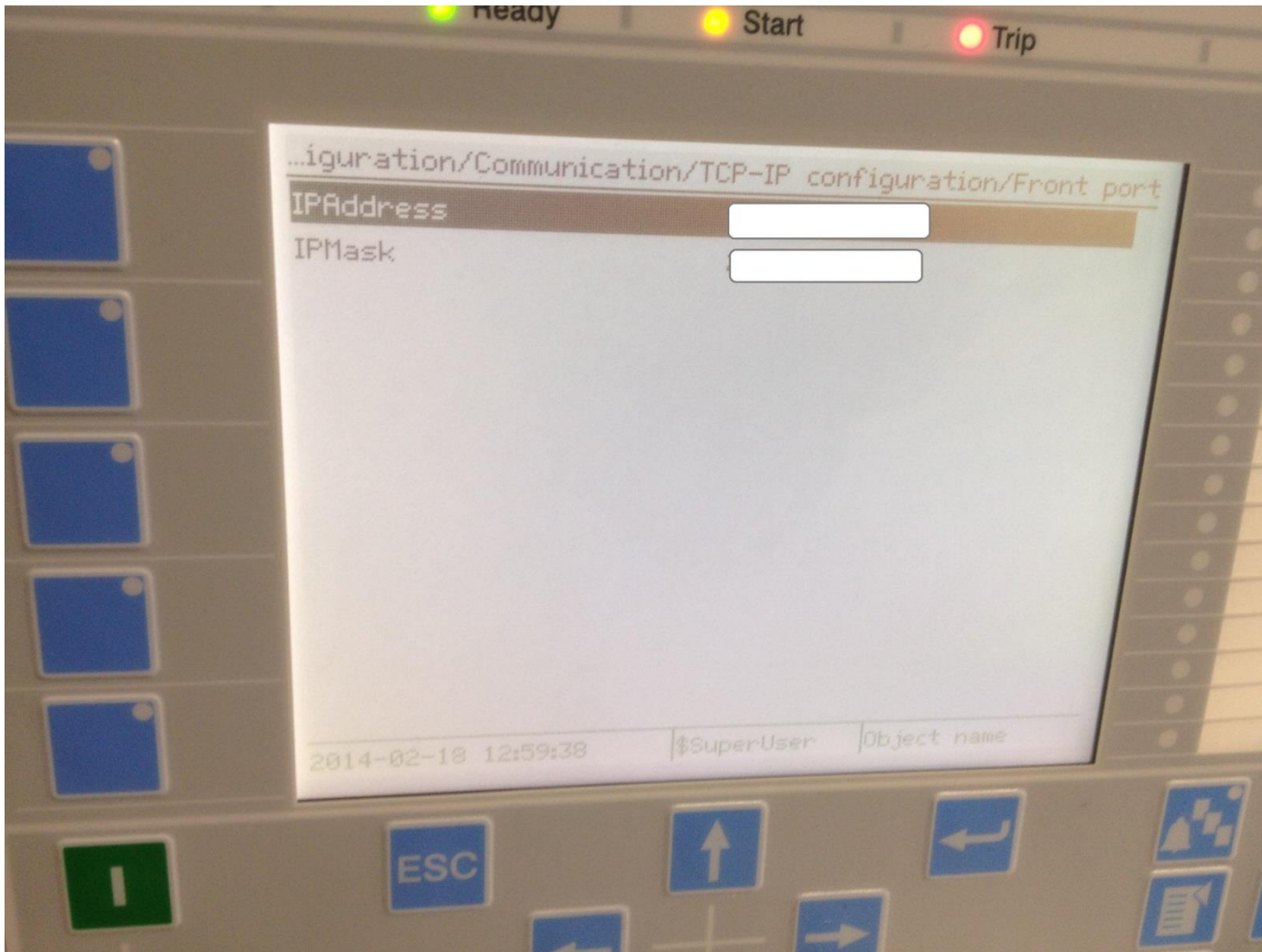
TCP-IP configuration



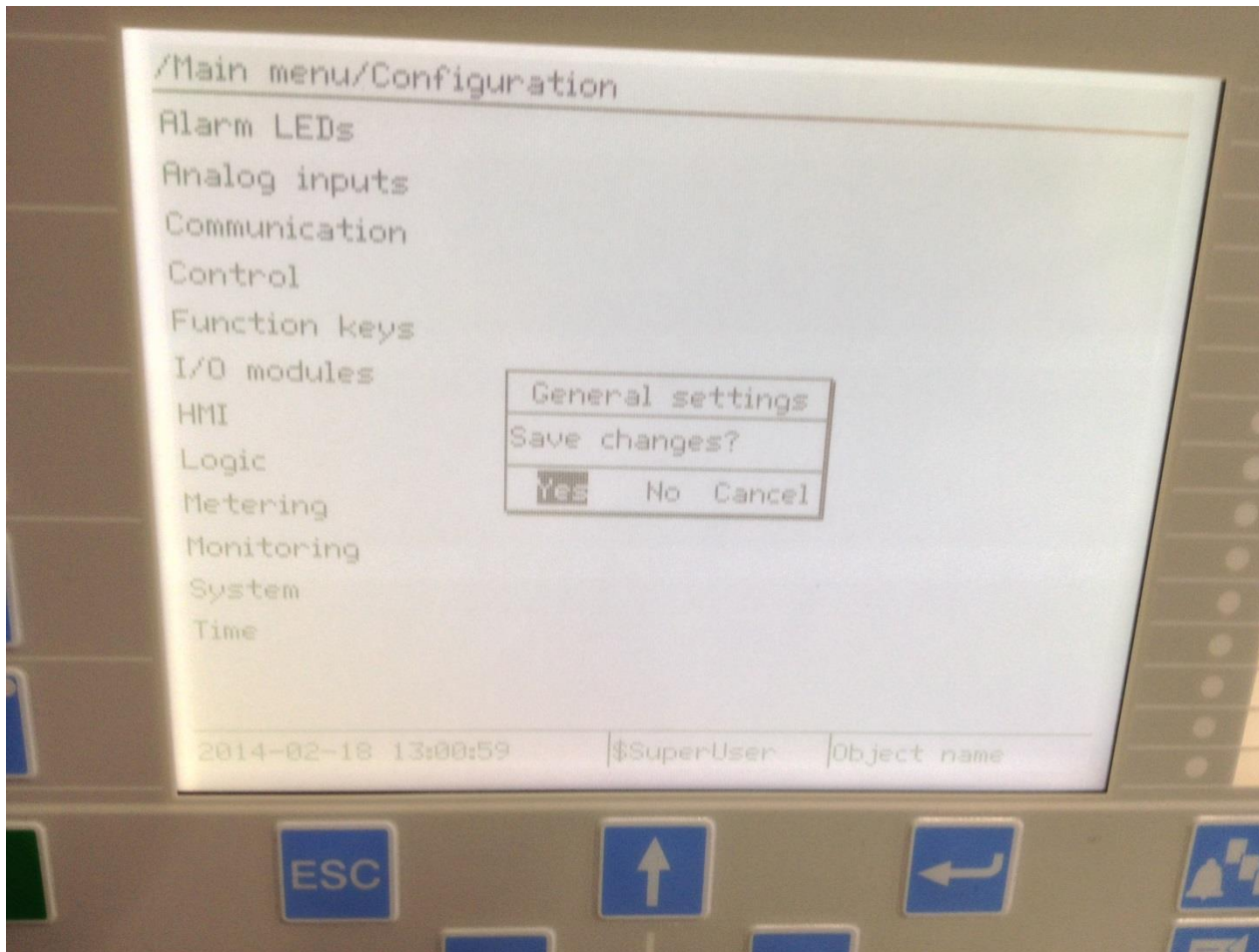
Front port



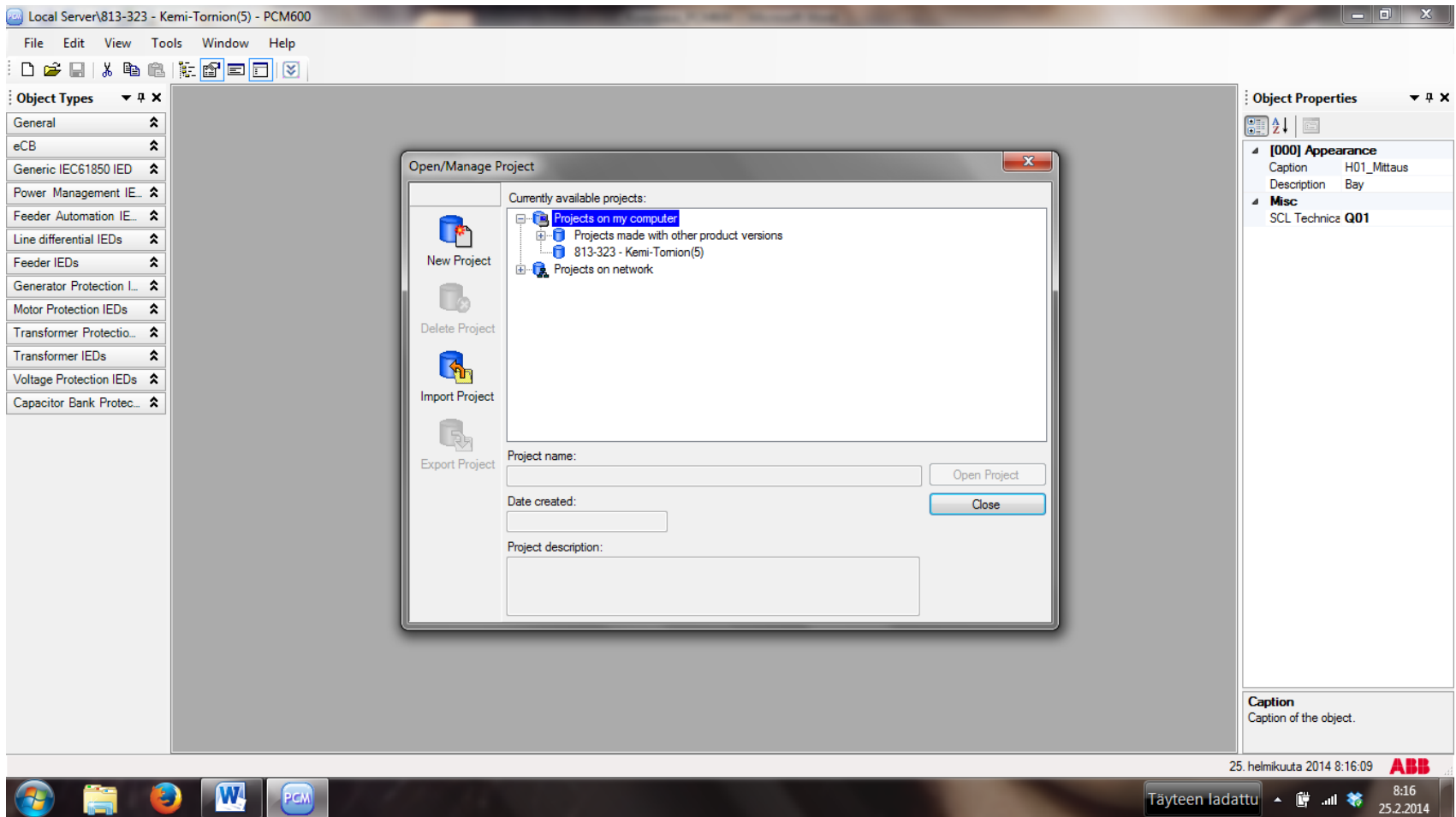
IPAddress



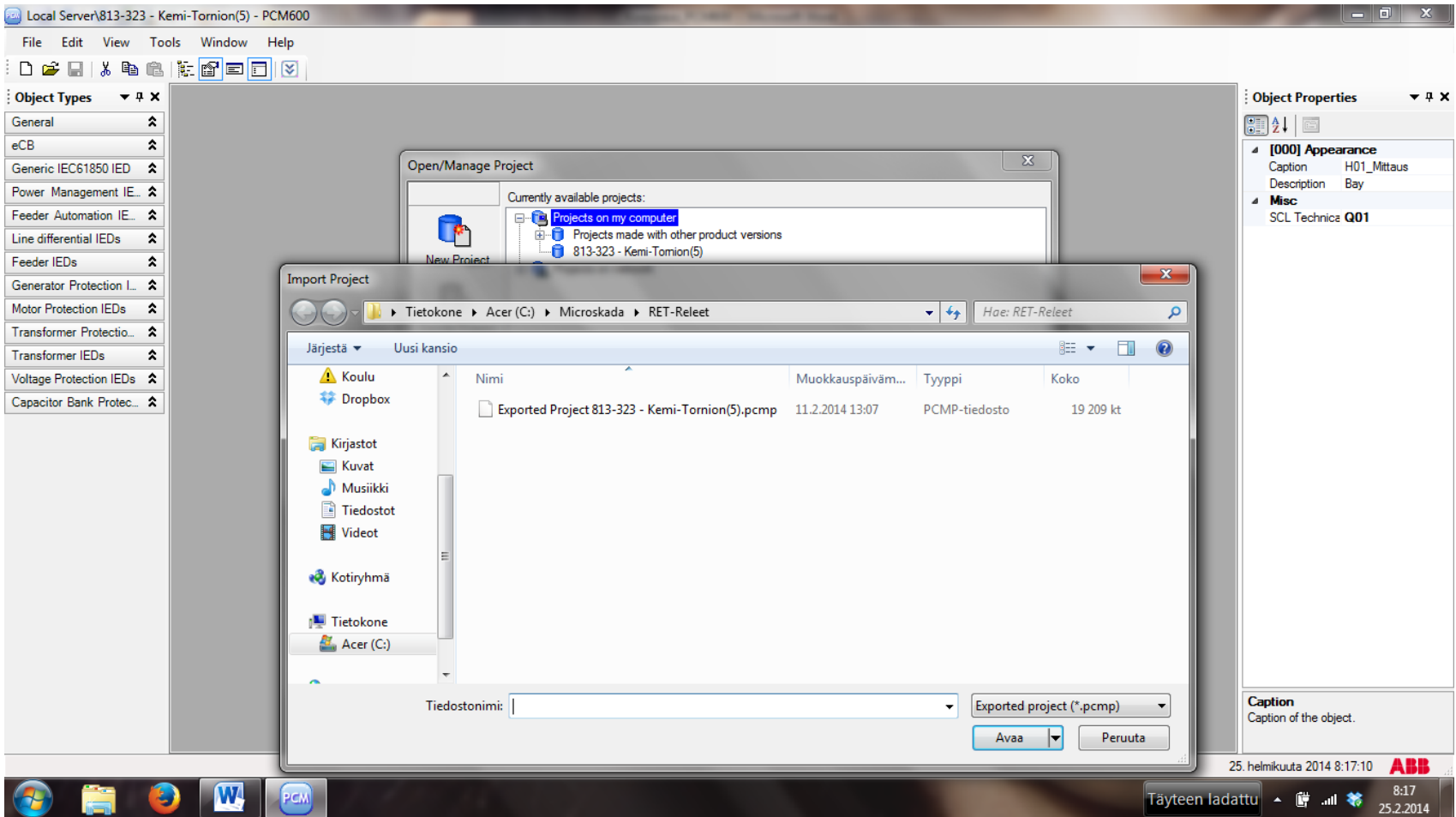
Save changes?



Reletietokannan (SCD-Tiedoston) luominen PCM 600-ohjelmalla



Kemi-Tornion projekti



Copy-Paste H06_Ilmalinja

The screenshot shows the ABB PowerLine software interface. The main window displays the 'Plant Structure' tree for a project named '813-323 - Kemi-Tornion(5)'. The tree is expanded to show a 'Substation' containing several components: H01_Mittaus, H02_Syöttö, H03_Generaattori, H04_Moottorilähtö, H05_Muuntaja, H06_Ilmalinja, and H06_Ilmalinja. The 'H06_Ilmalinja' object is selected, and its properties are displayed in the 'Object Properties' panel on the right. The properties include: Caption: 10kV, Description: Voltage Level, SCL Technique: J1, and Voltage Rang: From 20 to 30 kV. The software is running on a Windows 7 desktop, with the taskbar showing various application icons and the system tray displaying the date and time (25. helmikuuta 2014 10:39:17).

Local Server\813-323 - Kemi-Tornion(5) - PCM600

File Edit View Tools Window Help

Object Types Project Explorer

Plant Structure

813-323 - Kemi-Tornion(5)

Substation

- H01_Mittaus
- H02_Syöttö
- H03_Generaattori
- H04_Moottorilähtö
- H05_Muuntaja
- H06_Ilmalinja
- H06_Ilmalinja

Object Properties

Caption 10kV
Description Voltage Level
SCL Technique J1
Voltage Rang From 20 to 30 kV

Caption
Caption of the object.

25. helmikuuta 2014 10:39:17 ABB

Täyteen ladattu 10:39
25.2.2014

Nimetään se H07_Ilmalinja2_Karihaara ja annetaan IP-Osoite xxx.xxx.xxx.xxx

The screenshot displays the ABB REF615 software interface for configuring a substation. The main window shows a diagram with three busbars labeled A, B, and C. Each busbar has a corresponding INRPHAR1 block connected to it. The INRPHAR1 block is further connected to three PHPTOC1 blocks. The diagram shows the following connections:

- Busbar A is connected to INRPHAR1.
- INRPHAR1 is connected to PHPTOC1.
- Busbar B is connected to INRPHAR1.
- INRPHAR1 is connected to PHPTOC1.
- Busbar C is connected to INRPHAR1.
- INRPHAR1 is connected to PHPTOC1.

The Object Properties panel on the right shows the configuration for the selected object (REF615). The properties are as follows:

- [000] Appearance**
 - Caption: REF615
 - Description: Protection and control IED
- [003] Order Code**
 - OrderCode: HBFBAACNCA1BCA
- [020] Addresses**
 - IP Address: [Redacted]
 - IP-GATEWAY: [Redacted]
 - IP-SUBNET: [Redacted]
- [030] Communication Control**
 - Connection Type: Fixed
- [080] Authentication**
 - Is Authentication: True
 - Is Password user: False
 - Password: [Redacted]
- [100] SCL Information**
 - Configuration Ver: E
 - IED Type: REF615
 - Manufacturer: ABB
 - Technical Key: OUTGOING_Karihaara

The status bar at the bottom shows the current application is MainApp, page 1 of 9, and the address 774.358. The date and time are 31. maaliskuuta 2014 8:55:12.

Muodostetaan uudet pisteet

The screenshot displays the IEC 61850 Configuration software interface. The main window shows a logic diagram for REF615, titled "Application Configuration". The diagram features several logic components:

- OR6**: A 6-bit OR gate with inputs labeled LPTOC1_OPERATE, IPTOC1_OPERATE, IPTOC1_OPERATE, LPDEF1_OPERATE, HPDEF1_OPERATE, and IPTOC1_OPERATE. Its output is connected to the TRIP input of TRPPTRC1.
- TRPPTRC1**: A trip relay component with inputs BLOCK, OPERATE, and RST_LOCKOUT. Its TRIP output is connected to the OR gate, and its CLK output is connected to the CLK input of F_TRIG.
- F_TRIG**: A function block with a CLK input and a Q output connected to the RESET input of the OR gate.
- OR**: A 2-bit OR gate with inputs S1 and S2, receiving the TRIP signal from TRPPTRC1.
- 150ms TPGAPC1**: A time delay block with inputs IN1 and IN2, and outputs OUT1 and OUT2. It receives the PROTECTION_TRIP signal.
- OR6**: A second 6-bit OR gate with inputs S1 through S6, receiving the PROTECTION_TRIP signal.

The Project Explorer on the left shows the "Plant Structure" tree with "Substation" selected, and a context menu is open over it, highlighting "IEC 61850 Configuration". The Object Properties panel on the right shows details for the selected object, including "Appearance" and "Misc" properties. The status bar at the bottom indicates "MainApp" and "3 of 9" objects, with a value of "195,1965".

Export Substation

The screenshot displays the ABB IED Configurator software interface. The title bar indicates the project is 'Local Server\813-323 - Kemi-Tornion(5) - PCM600'. The menu bar includes File, Edit, View, Tools, Format, Insert, IED, Debug, Window, and Help. The Project Explorer on the left shows the 'Plant Structure' for '813-323 - Kemi-Tornion(5)', with a context menu open over it. The 'Export ...' option is highlighted. The main workspace, titled 'REF615 - Application Configuration', shows a logic diagram with the following components and connections:

- OR6** (top left): Receives inputs LPTOC1_OPERATE, HPTOC1_OPERATE, IPTOC1_OPERATE, LPDEF1_OPERATE, HDEF1_OPERATE, and IPTOC1_OPERATE. Its output is connected to the TRIP input of **TRPPTRC1**.
- TRPPTRC1** (top middle): A trip logic block with inputs BLOCK, OPERATE, and RST_LKOUT. Its TRIP output is connected to the S1 input of an **OR** block.
- OR** (top right): Receives inputs from TRPPTRC1 and another source. Its output is connected to the TRIP input of the bottom **OR6**.
- F_TRIG** (middle): Receives TRPPTRC1_TRIP as input. Its Q output is connected to the RESET input of the bottom **OR6**.
- OR6** (bottom middle): Receives inputs PROTECTION_TRIP and OPEN_CMD_CBXCBR. Its output is connected to the N1 input of **TPGAPC1**.
- TPGAPC1** (bottom right): A 150ms timer block with N1 and N2 inputs, and OUT1 and OUT2 outputs.

The Object Properties panel on the right shows the following details for the selected object:

- [000] Appearance**: Caption: Substation, Descriptor: Substation
- Misc**: SCL file img, SCL Techn AA1

The status bar at the bottom shows 'MainApp', '3 of 9', and '216,1923'. The ABB logo is visible in the bottom right corner of the software window.

Annetaan tallennettavalle SCD-Tiedostolle nimi

The screenshot displays the ABB IED software interface. The main window shows the 'REF615 - Application Configuration' diagram, which includes components like OR6, TRPPTRC1, OR, and F_TRIG. The 'Plant Structure' tree on the left lists various substation elements. An 'Export' dialog box is open in the foreground, showing a file list with columns for Name, Last Modified, Type, and Size. The dialog is currently set to save a file named 'Kemikaukokäyttö_H07Lisätty_01_04_2014.scd' in the 'Substation Configuration Description (*.scd)' format.

Nimi	Muokauspäiväm...	Tyyppi	Koko
Kemikaukokäyttö 31_10_2013.scd	31.10.2013 12:47	SCD-tiedosto	5 394 kt
Token.scd	18.12.2013 7:42	SCD-tiedosto	5 488 kt

Tiedostonimi: Kemikaukokäyttö_H07Lisätty_01_04_2014.scd
Tallennusmuoto: Substation Configuration Description (*.scd)

Painetaan Export

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a project named '813-323 - Kemi-Tornion(5) - PCM600'. The main window shows the 'REF615 - Application Configuration' ladder logic diagram. A dialog box titled 'SCL Export Options' is open, showing the 'Data' tab with the message: 'All SCL-data from the project will be exported.' Below this message is an 'Advanced >>' button, and at the bottom are 'Export' and 'Cancel' buttons.

The ladder logic diagram includes several components and connections:

- OR6**: A logic block with inputs IPTOC1_OPERATE (S1-S6) and output PROTECTION_TRIP.
- TRPPTRC1**: A logic block with inputs BLOCK, OPERATE, and RESET_KOUT, and output TRIP.
- OR**: A logic block with inputs S1 and S2.
- F_TRIG**: A logic block with input TRPPTRC1_TRIP and output CLK, which is connected to a RESET coil.
- TPGAPC1**: A timer block with a 150ms delay, inputs IN1 and IN2, and outputs OUT1 and OUT2.
- OR6**: A second logic block with inputs PROTECTION_TRIP, I120_BI2_CB_CLOSED, and I120_BI2_CB_FAULT, and output CBFP_Trip.
- CCBRBRF1**: A logic block with inputs PROTECTION_TRIP, START, POSCLOSE, and CB_FAULT, and outputs CB_FAULT_AL, TRBU, and TRRET.

The 'Object Properties' panel on the right shows the following details:

- [000] Appearance**: Caption: Substation, Description: Substation
- Misc**: SCL file: imj, SCL Techn: AA1

The status bar at the bottom indicates 'MainApp', '3 of 9', and '194.2094'. The date and time '31. maalisukuuta 2014 9:11:15' and the ABB logo are visible in the bottom right corner.

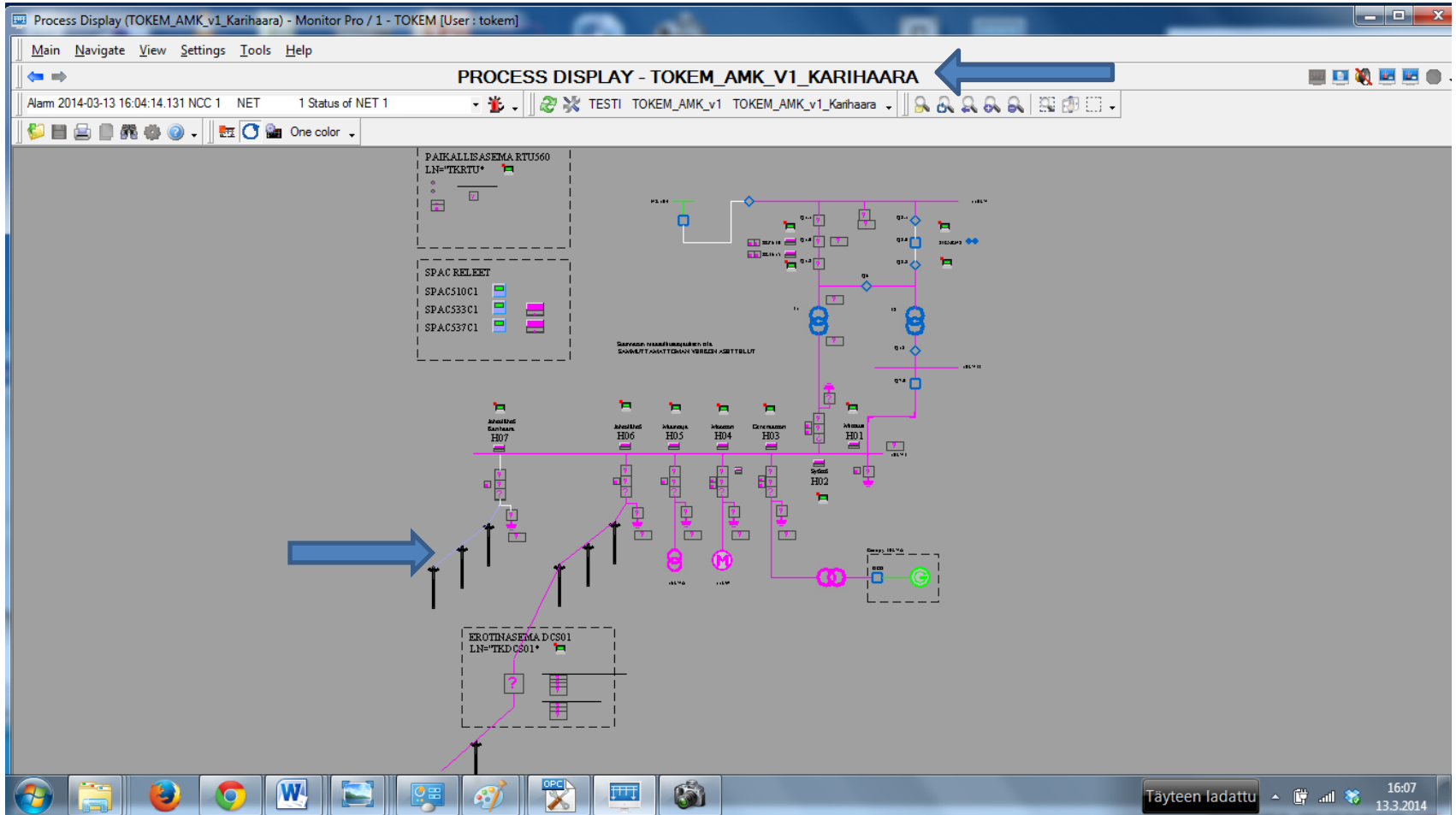
Uusi SCD-Tiedosto muodostettu

The screenshot displays the ABB IED software interface. The main window shows the 'REF615 - Application Configuration' diagram, which includes components like OR6, TRPPTRC1, OR, and F_TRIG, connected by various signal lines. The 'Object Properties' panel on the right shows details for the selected object, including 'Appearance' and 'Misc' properties. An 'Export' dialog box is open, showing the file path 'ABB BACKUP_MicroSKADA > sc_TOKEM_AMK_Pro93_FP2_171213 > TEMP > IEC61850 SCD' and the file name 'IEC61850 SCD'. In the foreground, a Windows File Explorer window shows a directory listing of SCD files:

Nimi	Muokauspäiväm...	Tyyppi	Koko
kemi kaukokäyttö.scd_old	23.10.2013 8:49	SCD_OLD-tiedosto	5 321 kt
Kemikaukokäyttö_31_10_2013.scd	31.10.2013 12:47	SCD-tiedosto	5 394 kt
Kemikaukokäyttö_H07Lisätty_01_04_2014...	31.3.2014 9:12	SCD-tiedosto	5 878 kt
Token.scd	08.12.2013 7:42	SCD-tiedosto	5 488 kt

The File Explorer window also shows a sidebar with navigation options like 'Suosit', 'Tuomas', 'Ladatut tiedostot', etc. The bottom right corner of the IED software shows the date and time '2014 9:21:40' and the ABB logo.

6.1 Lisätään uusi johtolähtö (rele) MICROSCADA-Valvomoon



Muutostöissä käytettävät aliohjelmat



6.2 Palautetaan ohjelman varmuuskopio

11.2.2014 Tfa



TOKEM Ympäristön palautus varmuuskopiosta

- MicroSCADA palvelu pitää pysäyttää siirron ajaksi.
- Backup kansiossa: TOKEM ja sys_ kansiot
TOKEM kansio kopioidaan c:\sc\apl alle
sys_ kansio korvataan vanha c:\sc\sys\active\sys_ kansio
- Reletietokanta siirretään 61850 OPC Server/Communication Engineerin Toolilla
File/Open
Projects on my computer päälle Import Project
Exported Project TOKEM AMK.pcmp

Communication engineerin tool; alkuperäinen projekti tietokoneelle

The screenshot displays a software application window titled "Local Server\TOKEM AMK(3) - ABB CET for IEC61850 OPC Server". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Tools, Window, Help), a toolbar, and a Project Explorer on the left showing a tree structure with "Communication" and "Computer Node".

Overlaid on the main window are two dialog boxes:

- Open/Manage Project:** Shows "Currently available projects:" with "Projects on my computer" and "Projects on network".
- Import Project:** Shows a file explorer view of a backup directory: "Acer (C:) > Microskada > ABB BACKUP_MicroSKADA > backup 11.2.2014". It lists files and folders, including "sys_", "TOKEM", and "Exported Project TOKEM AMK". A tooltip for "Exported Project TOKEM AMK" shows details: "Luomispäivä: 27.2.2014 13:28", "Koko: 32,7 Mt", and "Tiedostoja: DEBUG1.CFI, djet, GLE.PL, H03_ADD.PL, H03_ADD1.PL, ...". The "Tiedostonimi:" field is set to "Exported Project TOKEM AMK" and the file type is "Exported project (*.pcmp)".

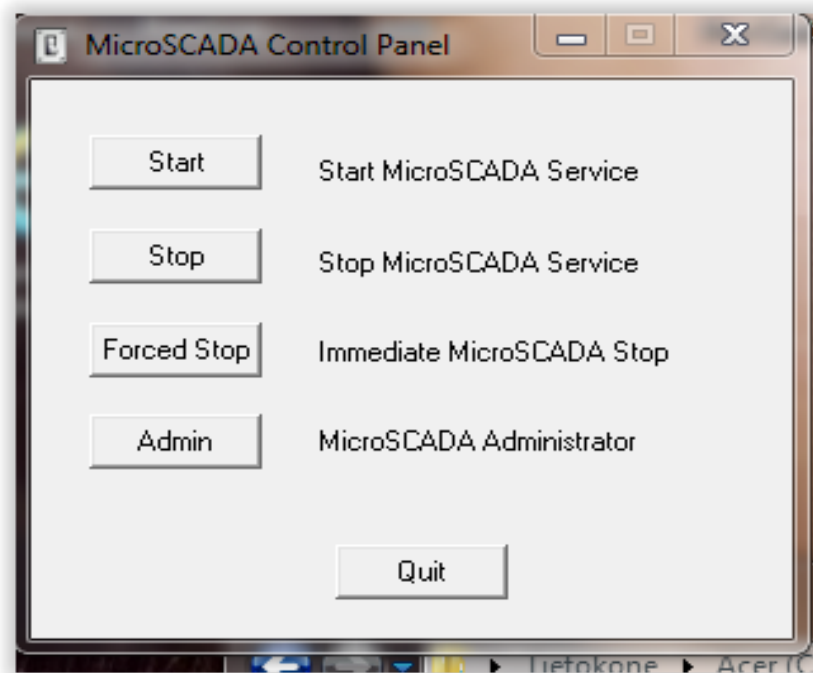
At the bottom of the screenshot, a document preview is visible with the following text:

11.2.2014 Tfa

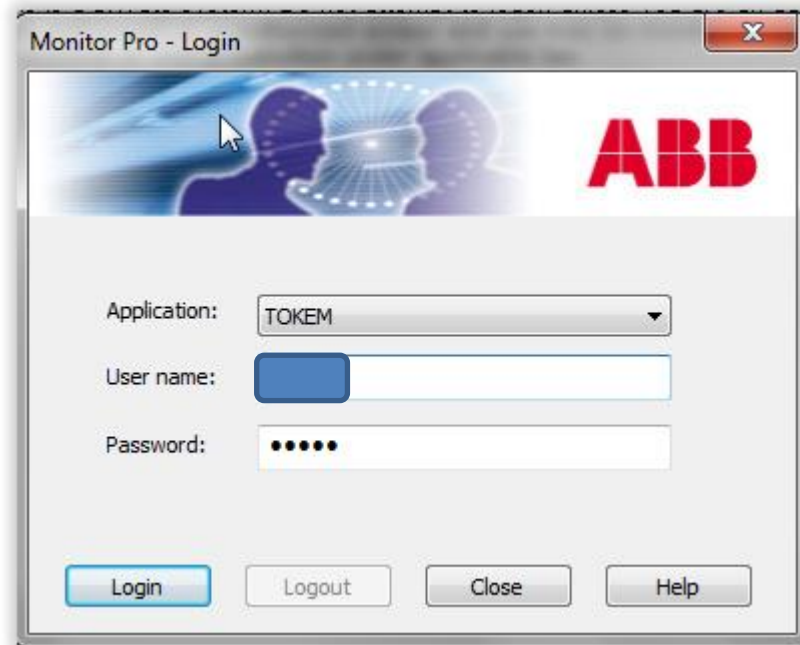
TOKEM Ympäristön palautus varmuuskopio

- MicroSCADA palvelu pitää pysäyttää siirron a...
- Backup kansiossa: TOKEM ja sys_ kansiot TOKEM kansio kopioidaan c:\sc\apl alle sys_ kansio korvataan vanha c:\sc\sys\active...
- Reletietokanta siirretään 61850 OPC Server/ File/Open Projects on my computer päälle Import Proj... Exported Project TOKEM AMK.pcmp

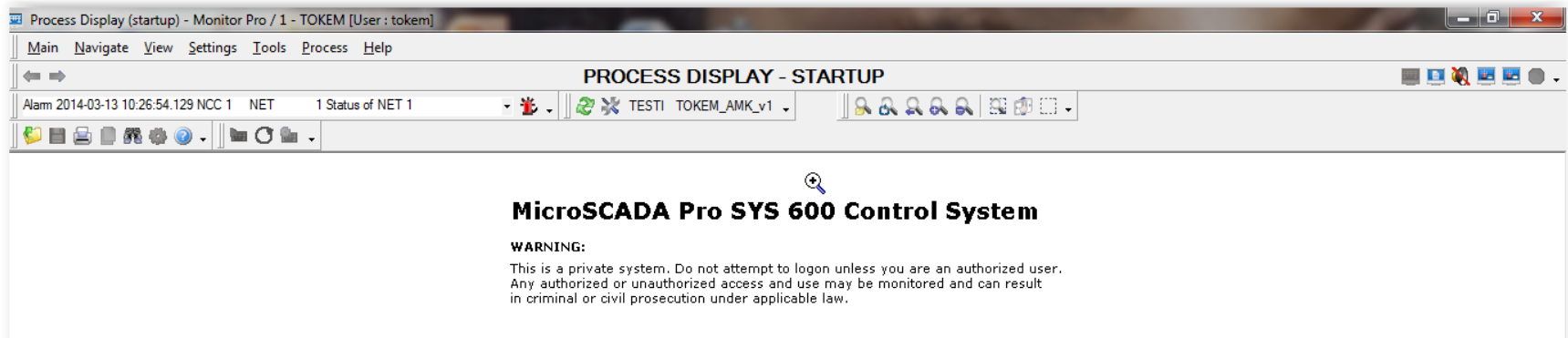
Tietokannan käynnistäminen



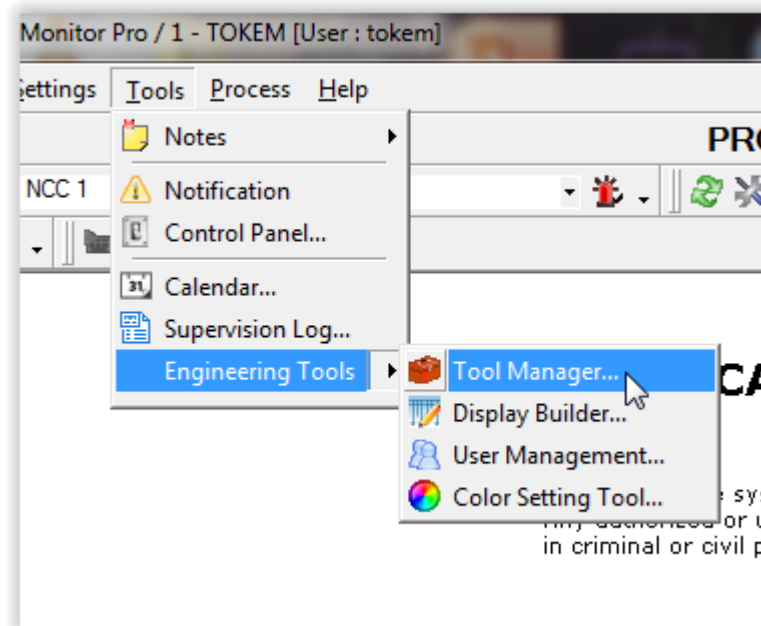
Käynnistetään MicroSCADA-Ohjelma



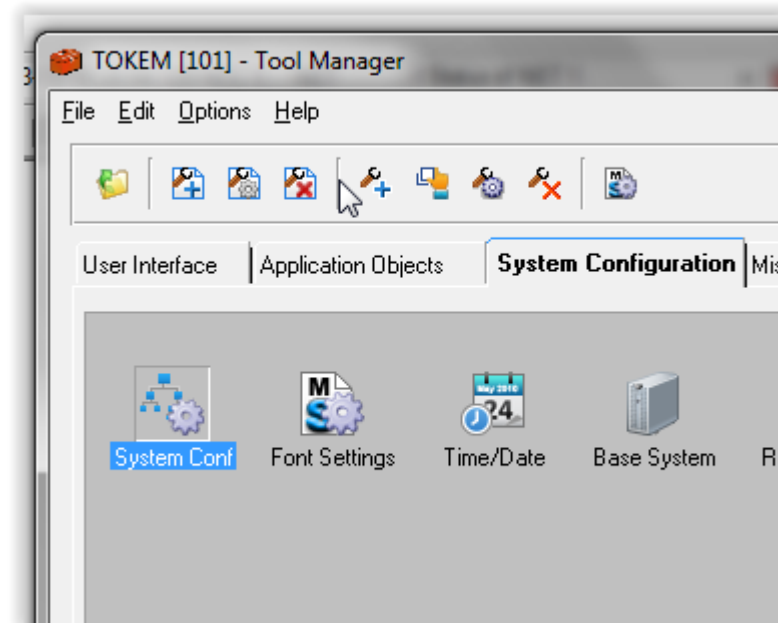
Ohjelman aloitusvalikko



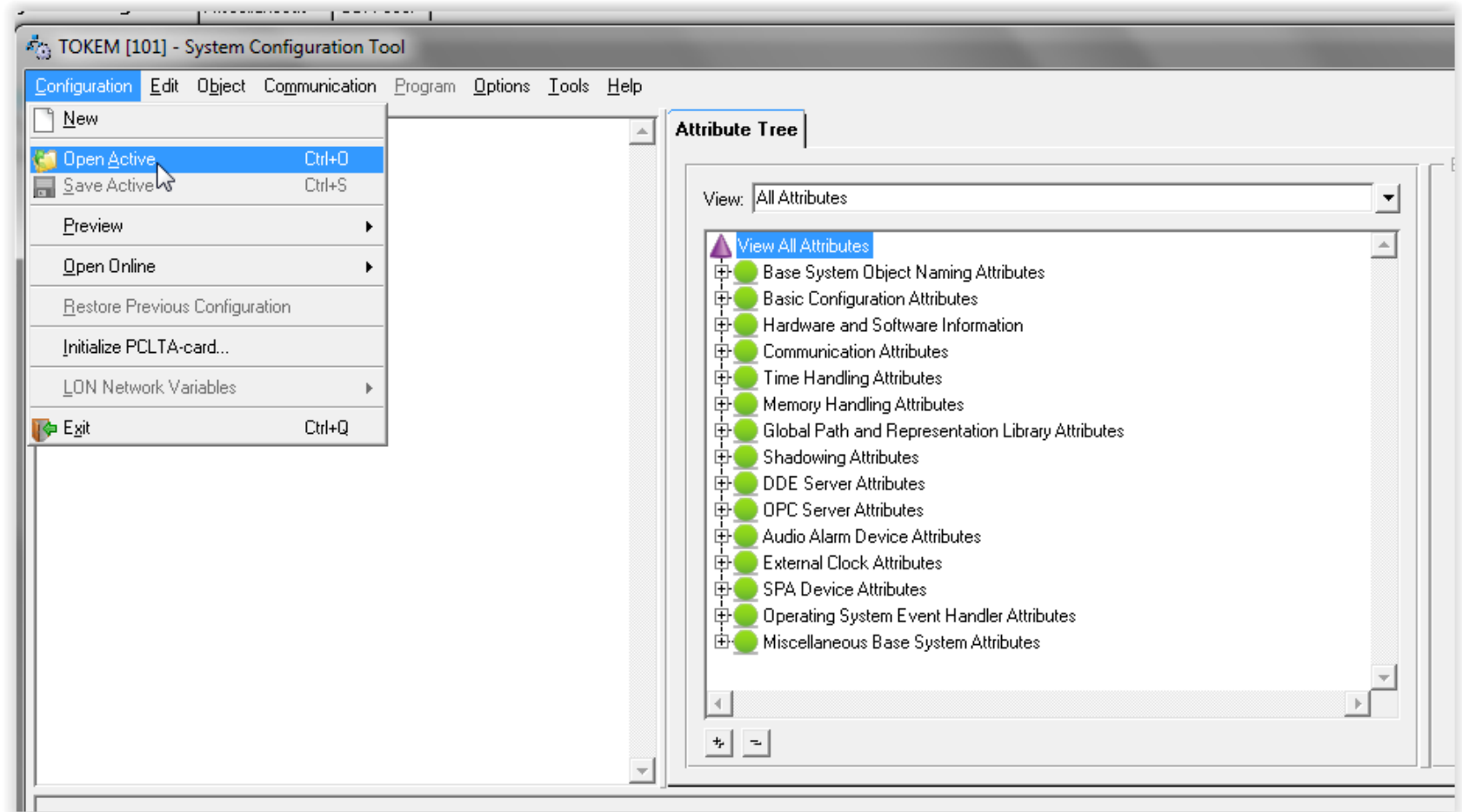
6.3 Uuden johtolähdön luominen MicroScada-ohjelmaan



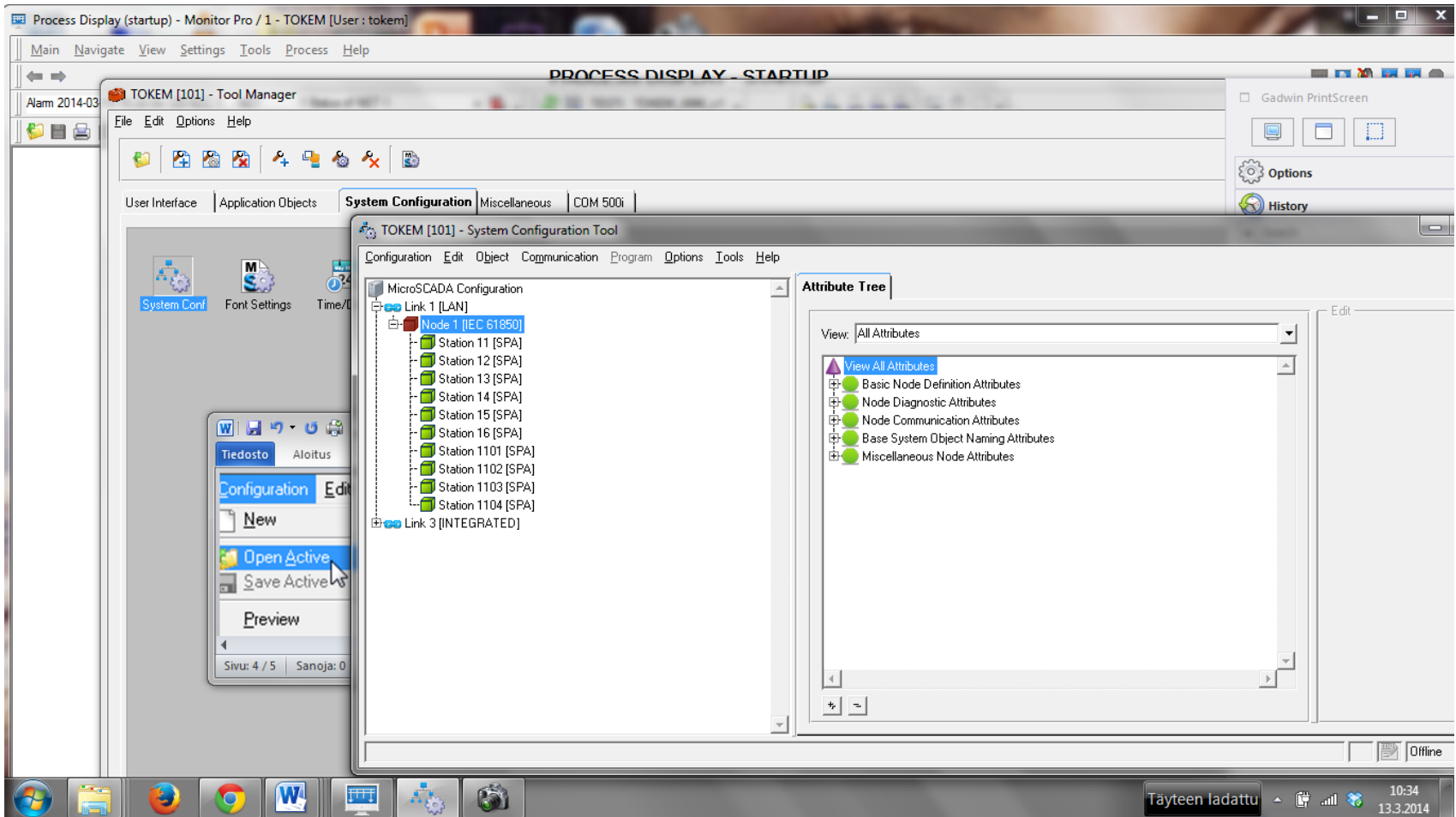
Käynnistetään System Configuration Tool



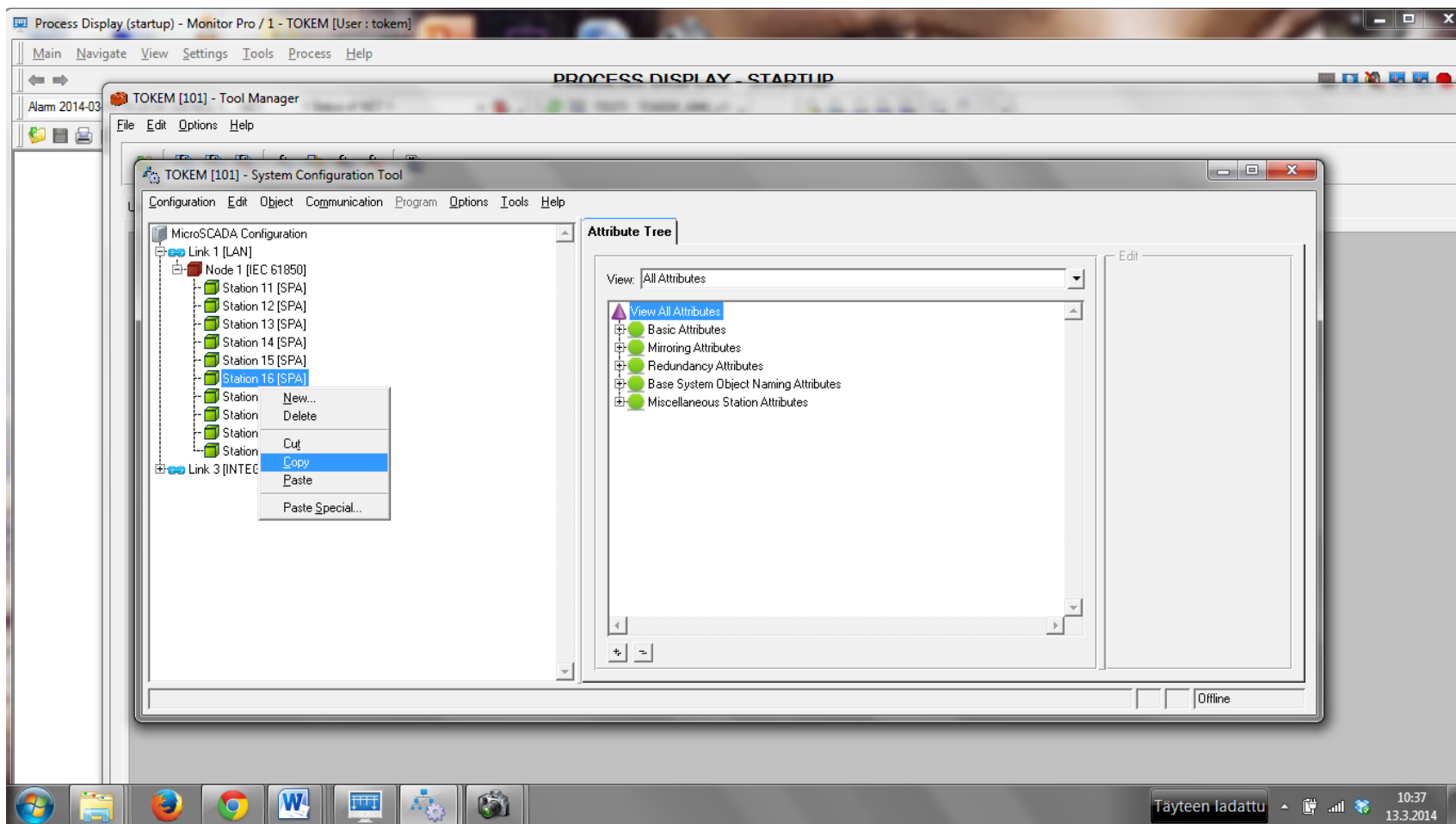
Käynnistetään Open Active



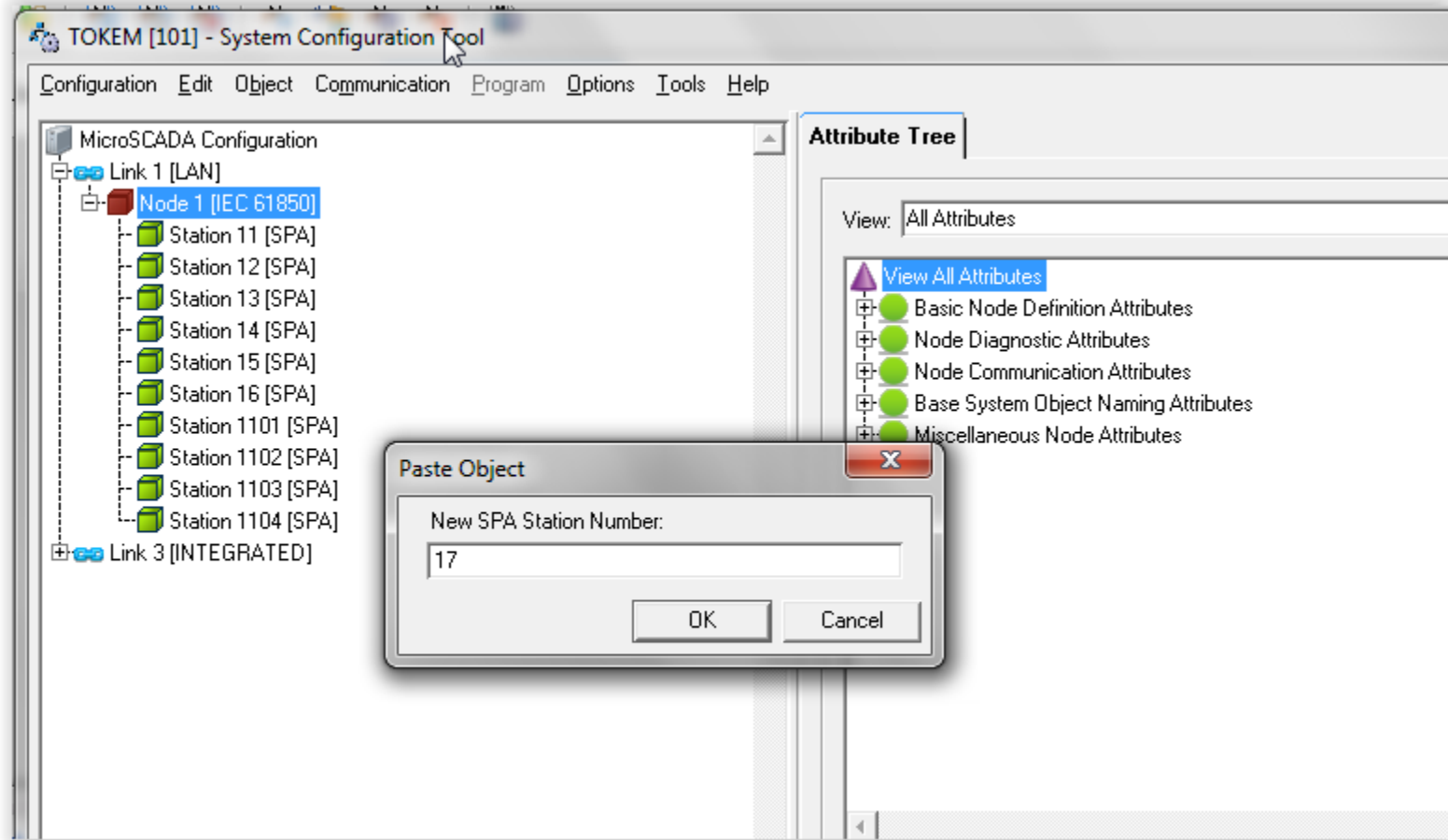
Avataan Node 1



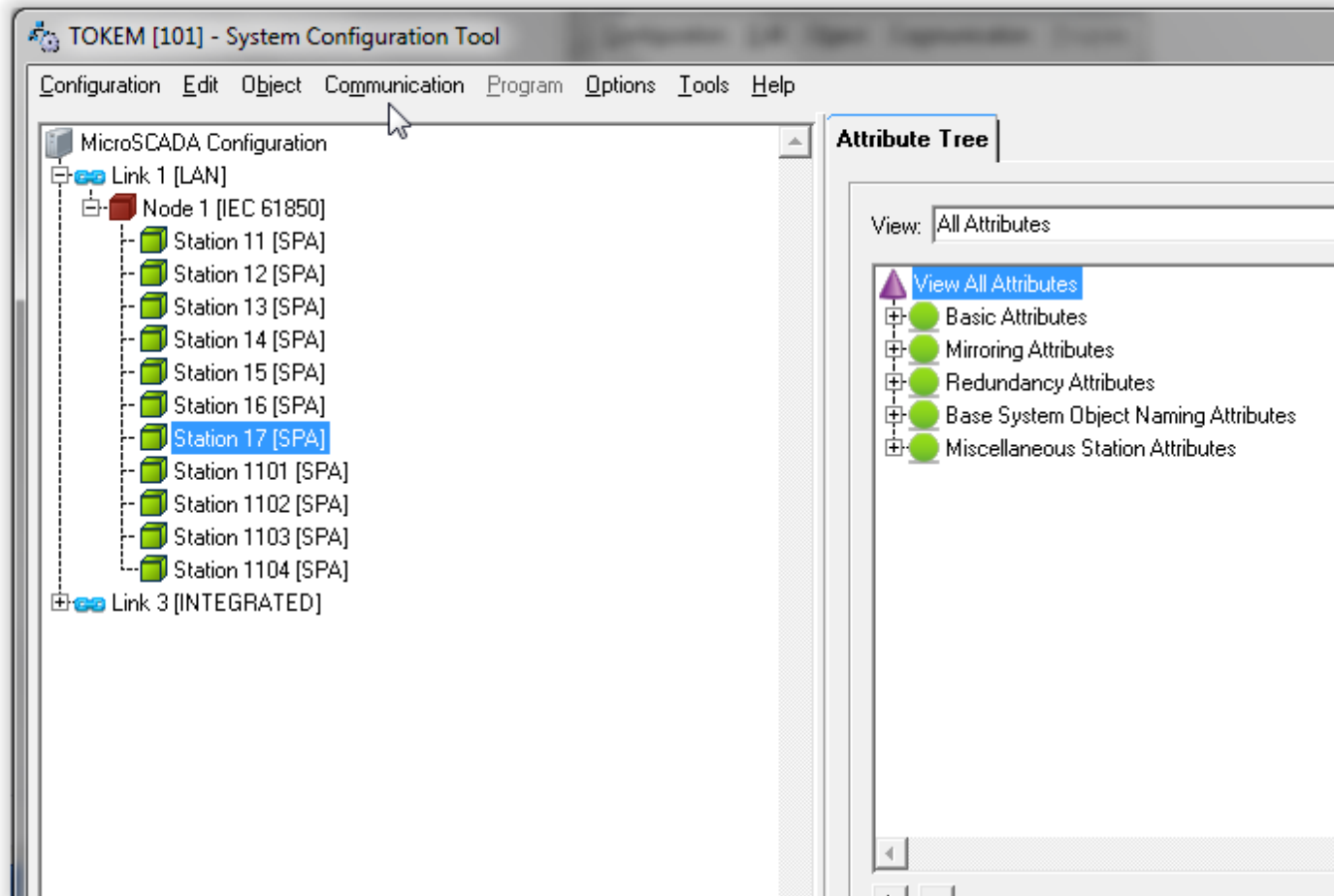
Kopioidaan samanlainen johtolähtö



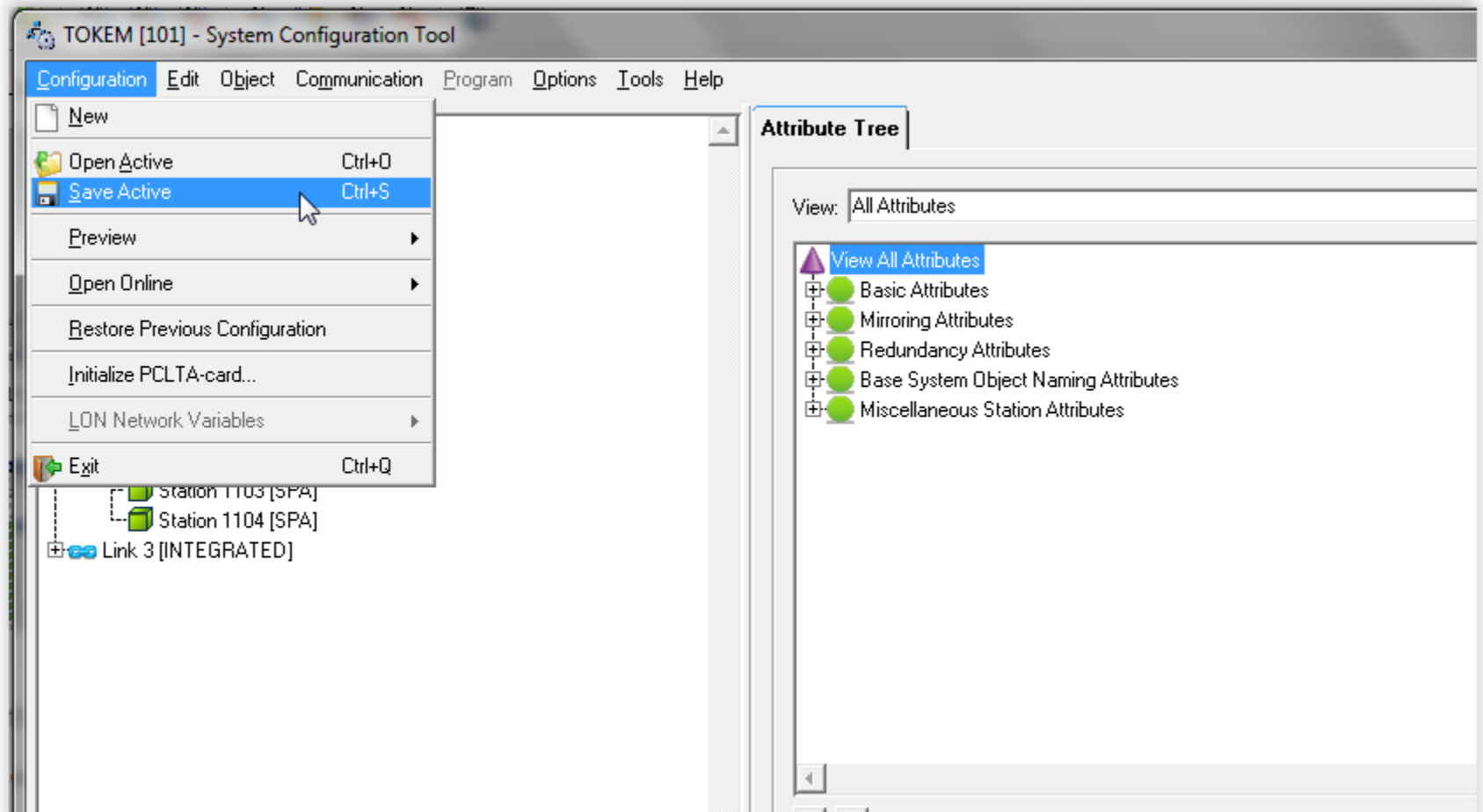
”Paste”, annetaan numeroksi 17



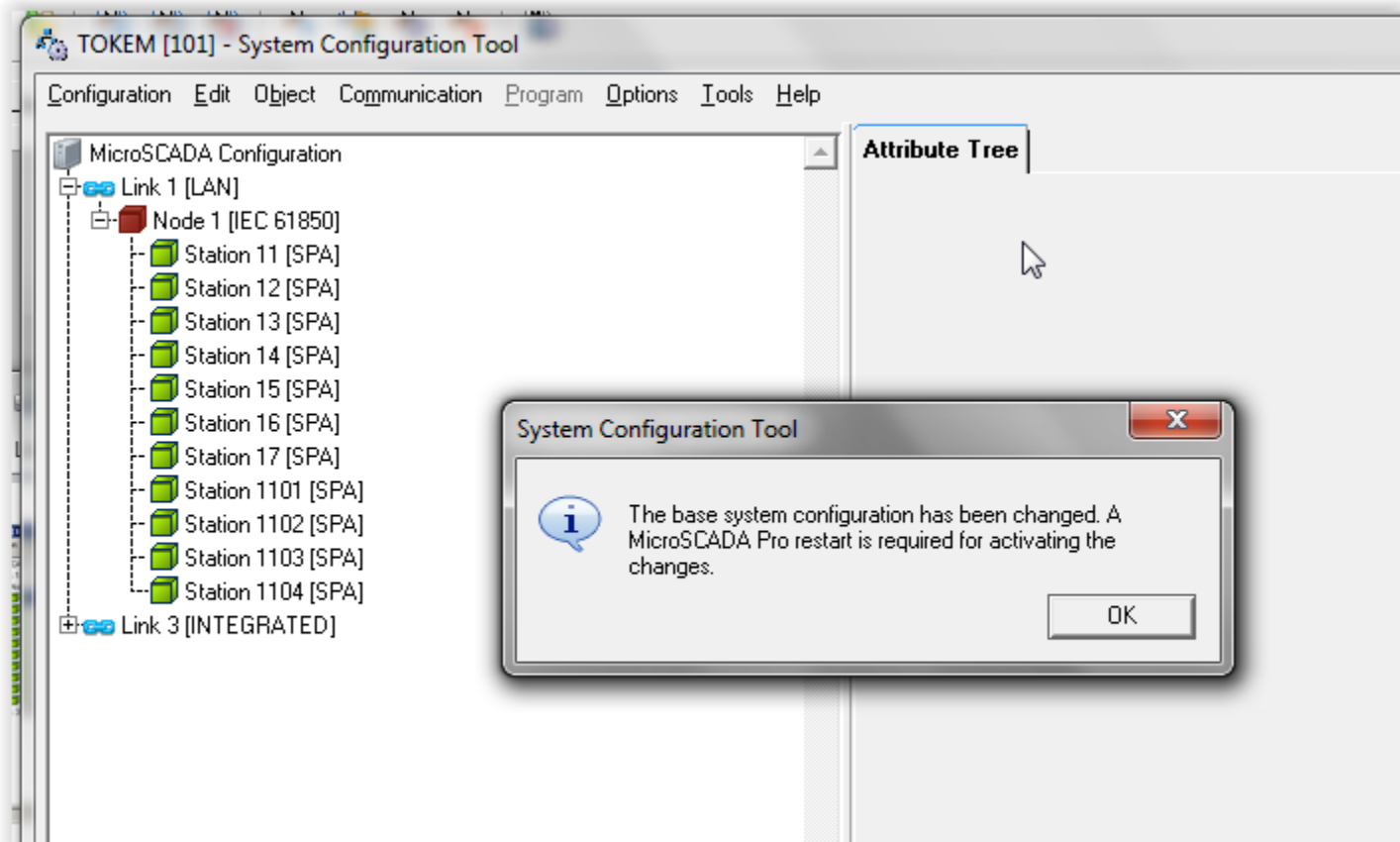
Station 17 muodostettu



Tallennetaan muutokset



Muutosten hyväksyminen

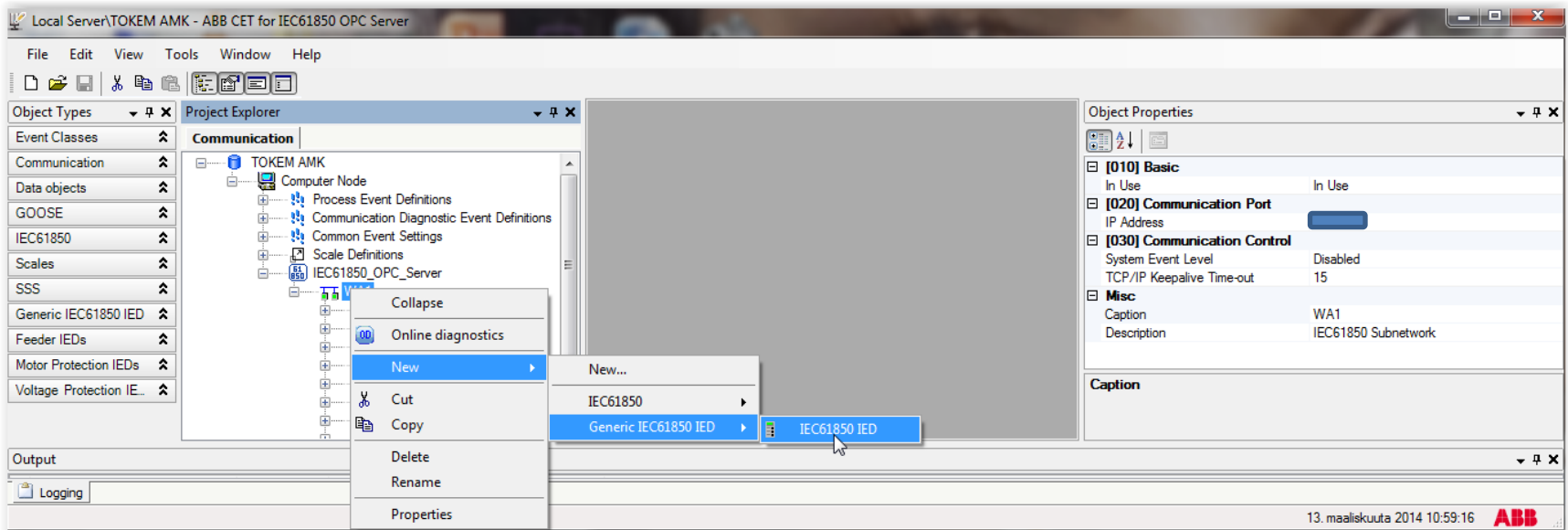


6.4 Lisätyn suojarieleen asetusten tuominen tietokantaan

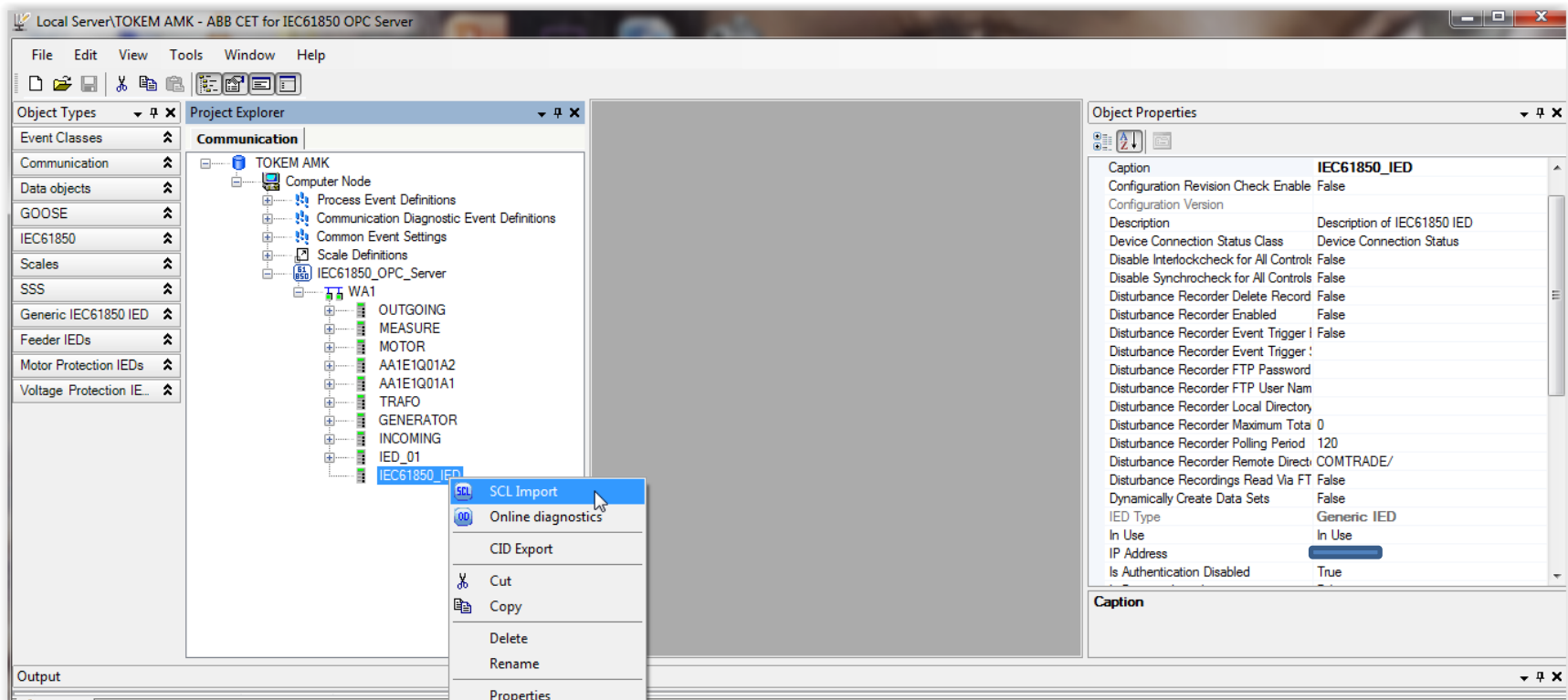


Käynnistetään Communication Engineering Tool

Lisätään uusi rele tietokantaan



Tuodaan uudelle releelle määrittäykset



Käytetään saman projektin reletietoja

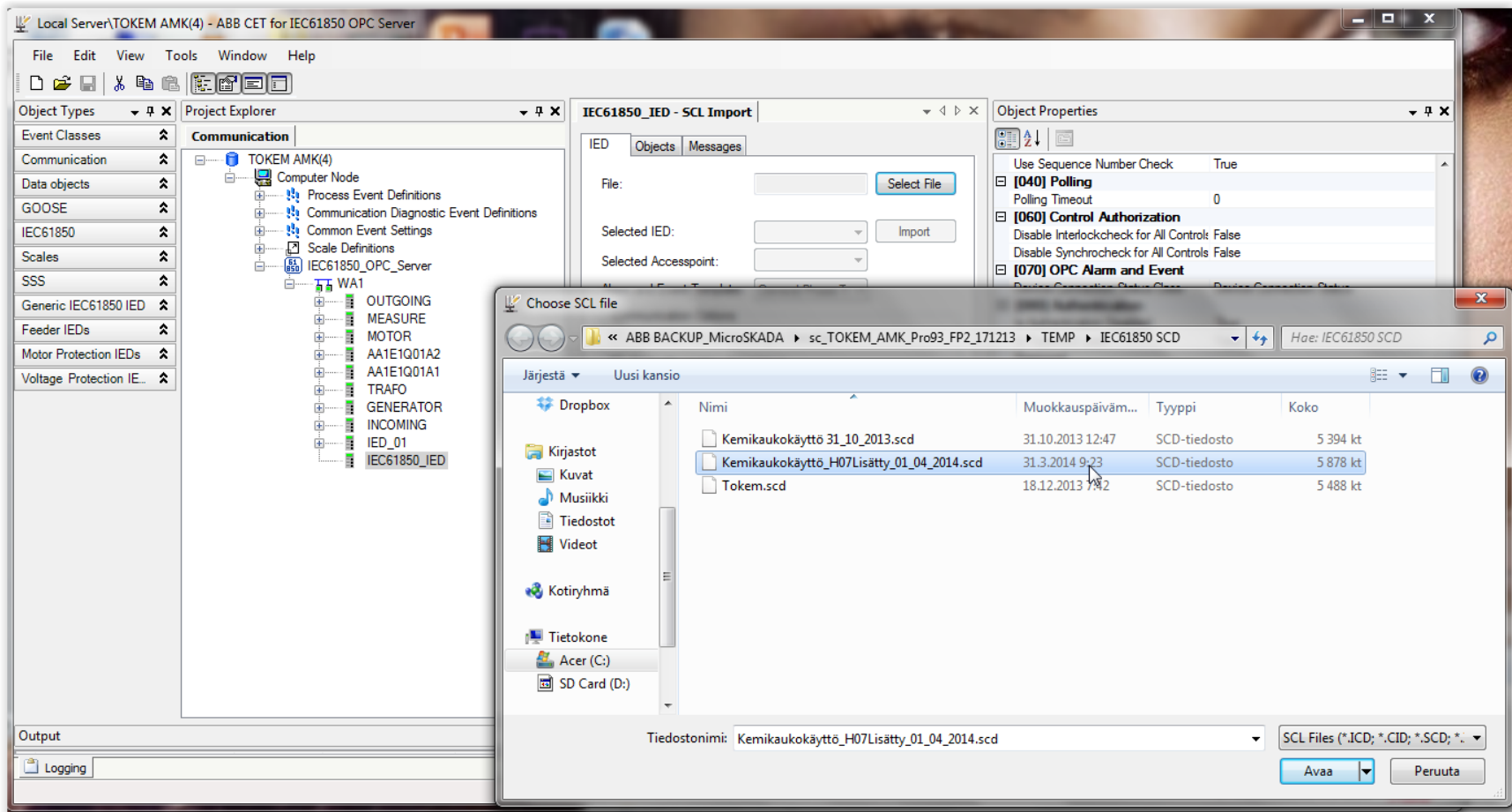
The screenshot displays the ABB CET software interface for IEC61850 OPC Server. The main window is titled "Local Server\TOKEM AMK - ABB CET for IEC61850 OPC Server". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Tools, Window, Help), a toolbar, and several panels:

- Object Types:** Lists various object categories like Event Classes, Communication, Data objects, GOOSE, IEC61850, Scales, SSS, Generic IEC61850 IED, Feeder IEDs, Motor Protection IEDs, and Voltage Protection IE.
- Project Explorer:** Shows a tree view of the project structure under "Communication", including "TOKEM AMK", "Computer Node", "Process Event Definitions", "Communication Diagnostic Event Definitions", "Common Event Settings", "Scale Definitions", "IEC61850_OPC_Server", "WA1", "OUTGOING", "MEASURE", "MOTOR", "AA1E1Q01A2", "AA1E1Q01A1", "TRAFO", "GENERATOR", "INCOMING", "IED_01", and "IEC61850_IED".
- IEC61850_IED - SCL Import:** A dialog box for importing SCL files. It shows the file path "M:\IEC61850_SCD\Token.scd" and the selected IED "MEASURE".
- Object Properties:** Displays properties for the selected "IEC61850_IED", such as Caption, Configuration Revision Check Enable, Configuration Version, Description, Device Connection Status Class, and Device Connection Status.
- Choose SCL file:** A file explorer window showing a list of files in the directory "ABB BACKUP_MicroSKADA \ sc_TOKEM_AMK_Pro93_FP2_171213 \ TEMP". The file "IEC61850_SCD" is selected.

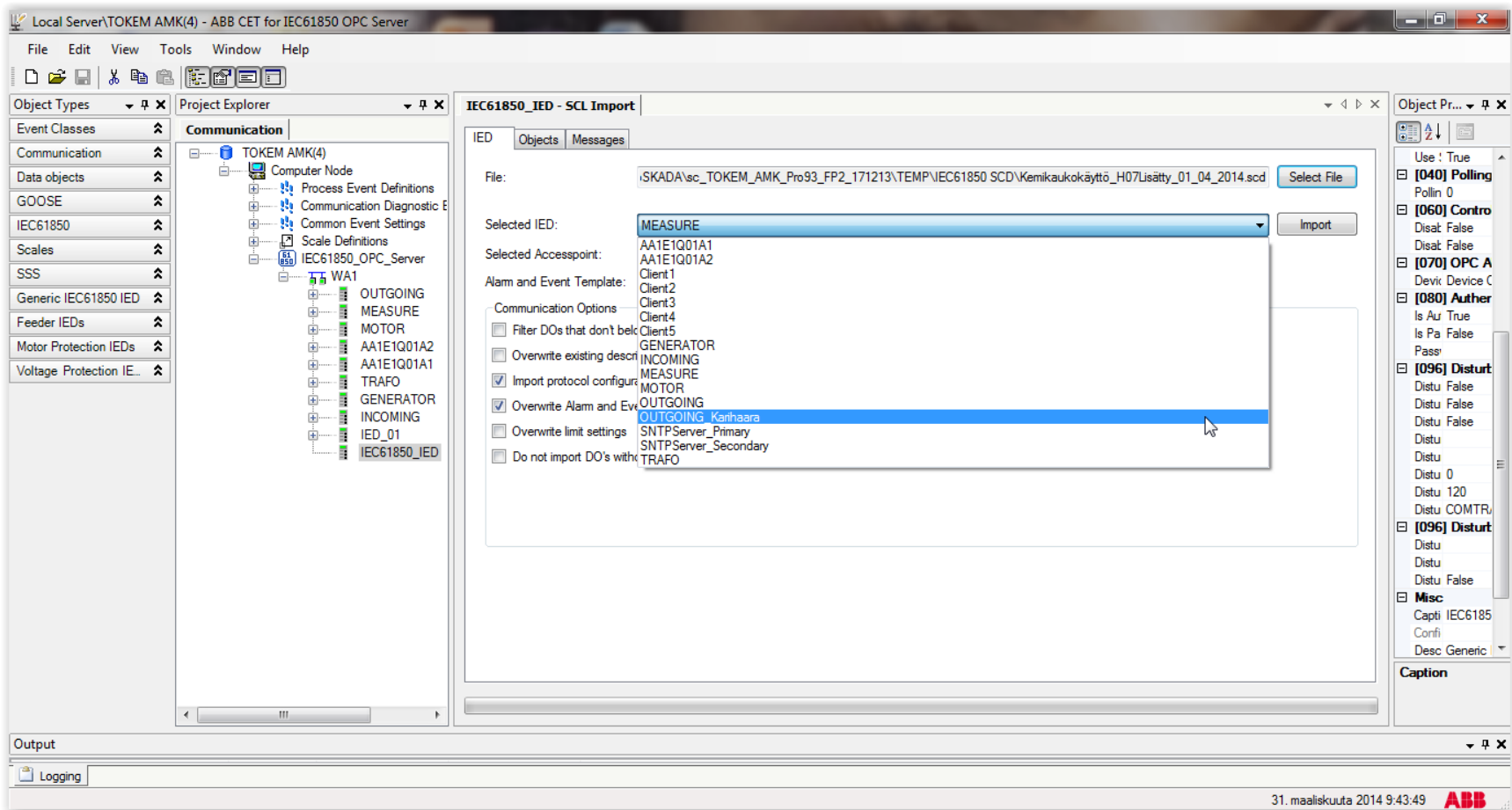
Nimi	Muokauspäiväm...	Tyyppi	Koko
ASENNUS	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
IEC61850_SCD	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
PROSEDUURIT	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
REC603_EROTINASEMA	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
RTU560	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
Siemens SCD	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
UVNC_1_1_9_win8_X86_X64	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	
WIRESHARK	11.2.2014 10:04	Tiedostokansio	

The "Choose SCL file" dialog also shows a search bar with "Hae: TEMP" and a file type filter set to "SCL Files (*.ICD; *.CID; *.SCD; *.*)". The "Tiedostonimi" field contains "Token".

Valitaan PCM 600-ohjelmalla tehty tiedosto Kemikaukokäyttö_H07lisätty...



Valitaan "OUTGOING_Karihaara"

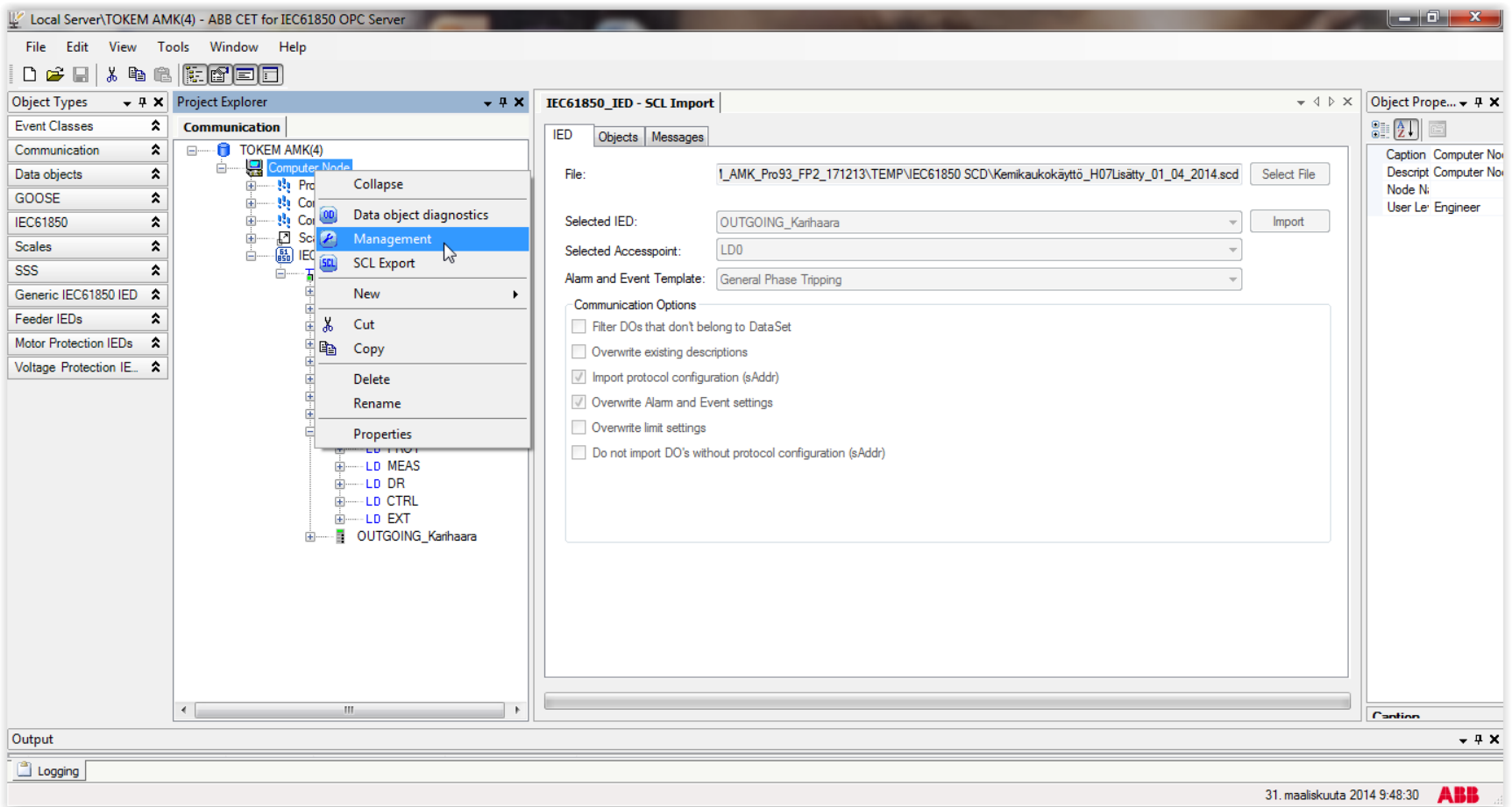


Tarkistetaan lähdön nimi ja IP-osoite

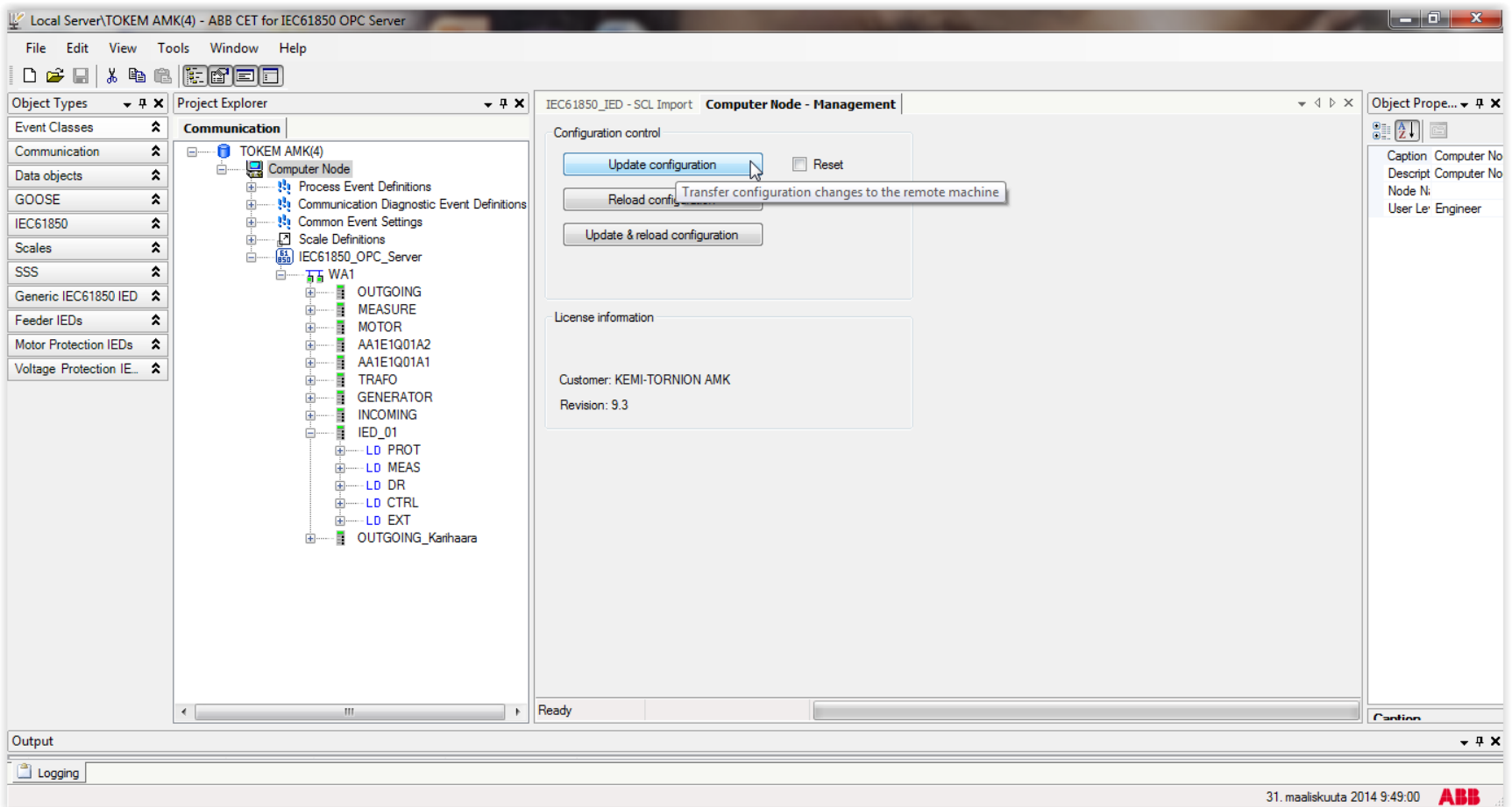
The screenshot displays the ABB CET software interface for configuring an IEC61850 OPC Server. The main window is titled "Local Server\TOKEM AMK(4) - ABB CET for IEC61850 OPC Server". The interface is divided into several panes:

- Object Types:** Lists various object classes such as Communication, Data objects, GOOSE, IEC61850, Scales, SSS, Generic IEC61850 IED, Feeder IEDs, Motor Protection IEDs, and Voltage Protection IE.
- Project Explorer:** Shows a tree view of the project structure under "Communication". The selected object is "OUTGOING_Karihaara" under the "WA1" node.
- IEC61850_IED - SCL Import:** This pane is used for importing SCL files. It shows:
 - File: :okäyttö_H07Usäetty_01_04_2014.scd
 - Selected IED: OUTGOING_Karihaara
 - Selected Accesspoint: LD0
 - Alarm and Event Template: General Phase Tripping
 - Communication Options:
 - Filter DOs that don't belong to DataSet
 - Overwrite existing descriptions
 - Import protocol configuration (sAddr)
 - Overwrite Alarm and Event settings
 - Overwrite limit settings
 - Do not import DO's without protocol configuration (sAddr)
- Object Properties:** Displays the configuration for the selected IED, "OUTGOING_Karihaara". The "Caption" property is highlighted. Other properties include:
 - Configuration Revision Check Enable: False
 - Configuration Version: E
 - Description: Generic IEC61850 GW IED
 - Device Connection Status Class: Device Connection Status
 - Disable Interlockcheck for All Control: False
 - Disable Synchrocheck for All Controls: False
 - Disturbance Recorder Delete Record: False
 - Disturbance Recorder Enabled: False
 - Disturbance Recorder Event Trigger I: False
 - Disturbance Recorder Event Trigger: Disturbance Recorder FTP Password
 - Disturbance Recorder FTP Password: Disturbance Recorder FTP User Nam
 - Disturbance Recorder Local Directory: Disturbance Recorder Maximum Total: 0
 - Disturbance Recorder Polling Period: 120
 - Disturbance Recorder Remote Direct: COMTRADE/
 - Disturbance Recordings Read Via FT: False
 - Dynamically Create Data Sets: False
 - IED Type: REF615
 - In Use: In Use
 - IP Address: [Redacted]
 - Is Authentication Disabled: True
 - Is Password used: False
 - Manufacturer: ABB
 - MMS Request Timeout: 3000
 - OSI ACSE AE Qualifier: 23
 - OSI ACSE AP Title Value: 1.3.9999.23
 - OSI Presentation Selector: 00000001
 - OSI Session Selector: 0001
 - OSI Transport Selector: 0001
 - Password: [Redacted]

Päivitetään muutokset



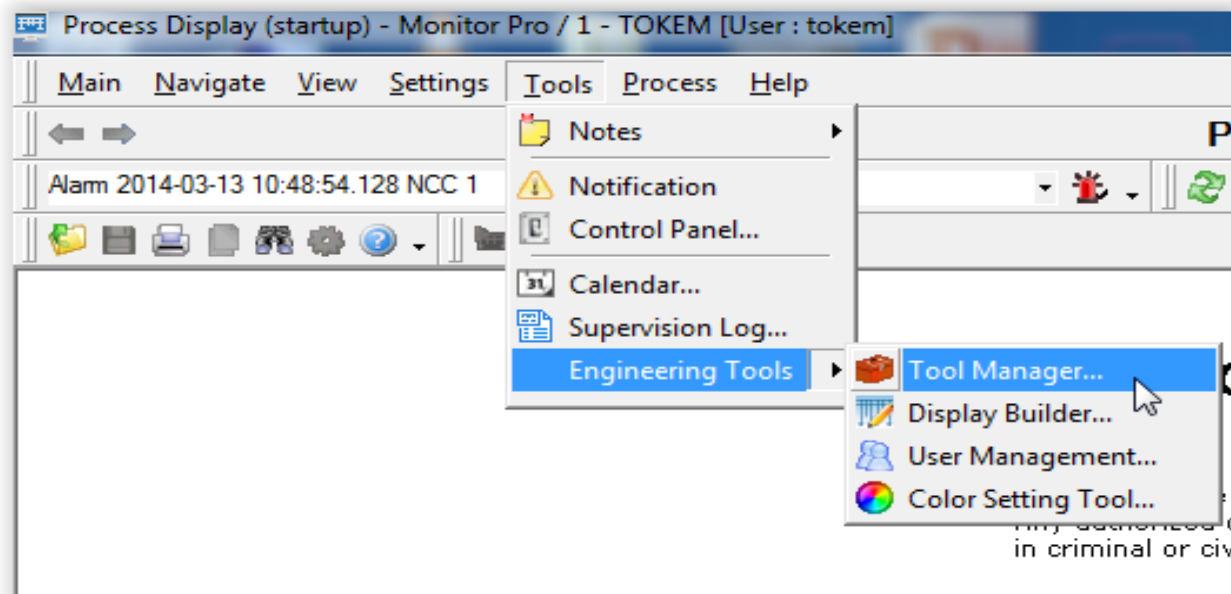
Update, Reload, Update & Reload



6.5 Signaalilistan laatiminen

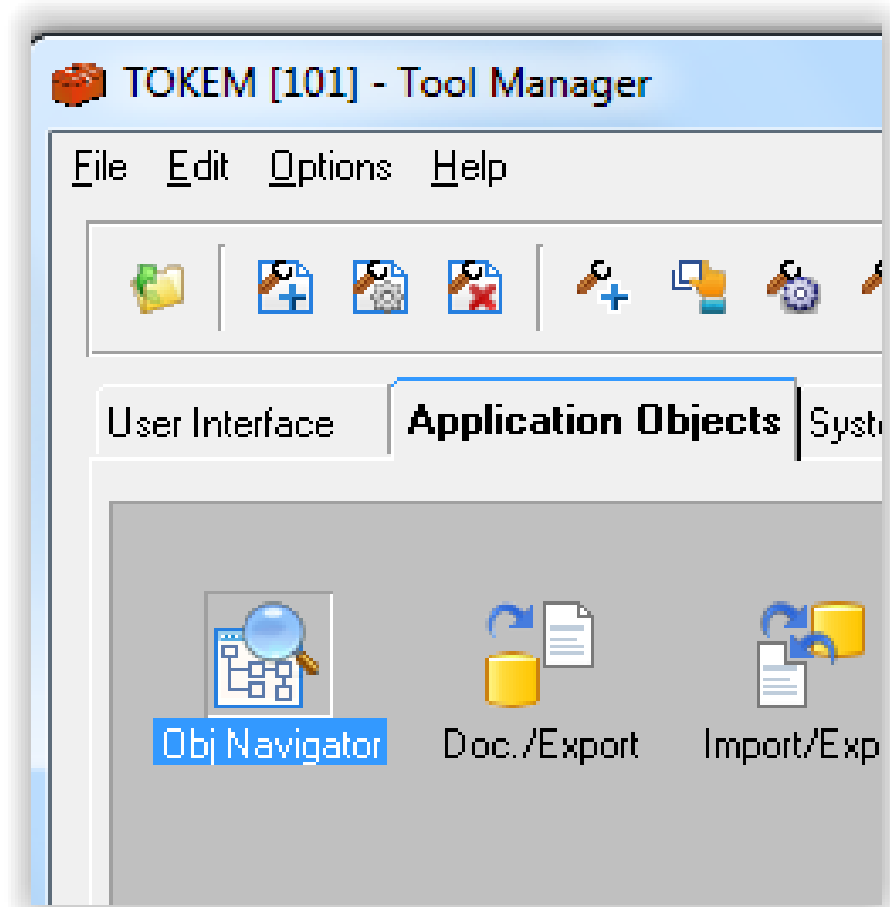
- Laaditaan signaalilista releen ohjauksessa tarvittavista toiminnoista.
- Esimerkkejä IEC61850 signaaleista:
 - Local/Remote-tila WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.loc.stVal
 - Maasulkulaukaisu WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGIO1.SPCS02.stVal
 - Katkaisijan kiinni-ohjaus WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSWI1.Pos.ctlSelOn
 - Katkaisijan auki-ohjaus WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSWI1.Pos.ctlSelOff
 - Jännitteen mittaus WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.
PPV.phsAB.cVAL.mag

6.6 Lisättävän releen pistetietokannan luominen

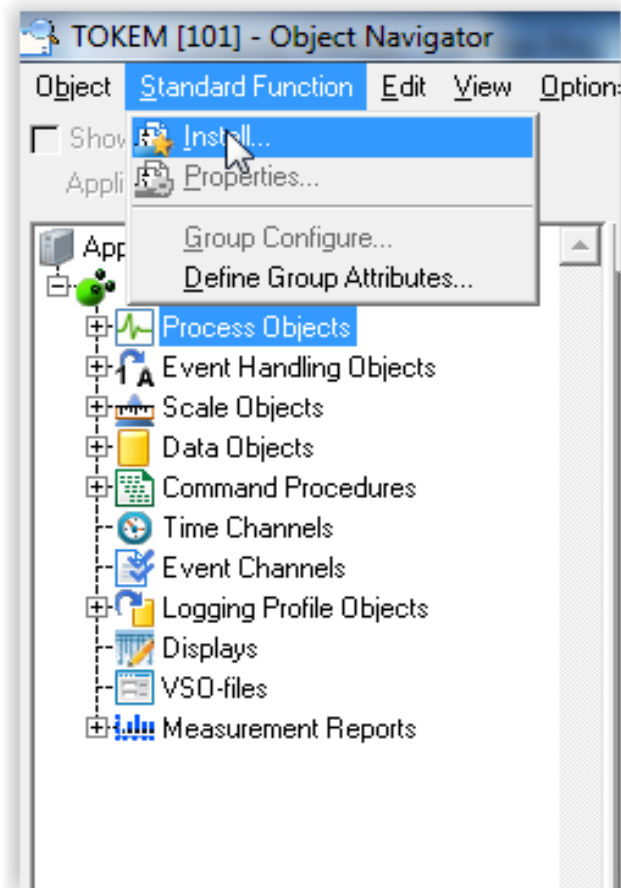


Tietokannan tekeminen uudelle Karihaara_OUTGOING-releelle

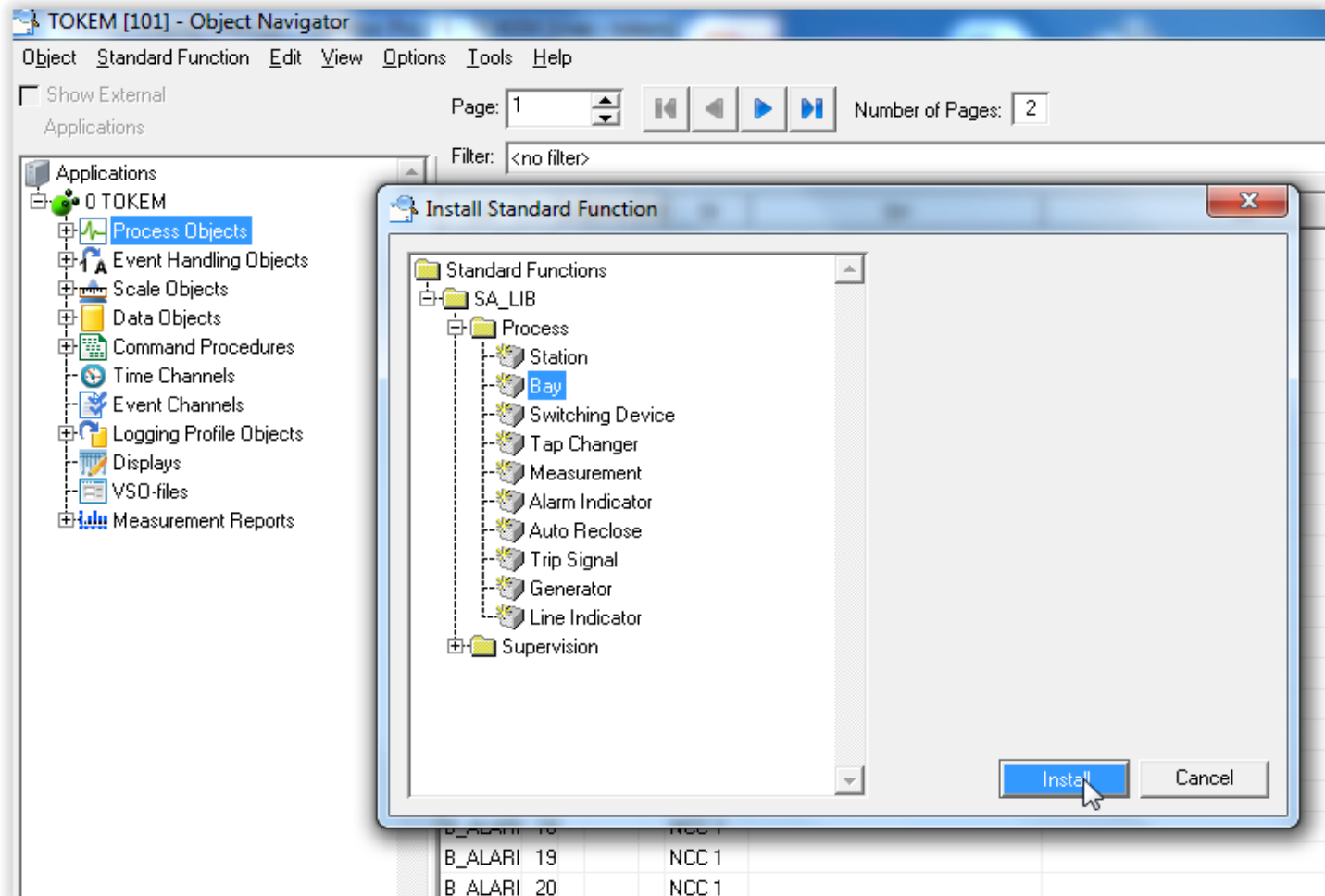
Käynnistetään ObjectNavigator



Käynnistetään / Asennetaan tietokanta



Luodaan uusi johtolähtö, "Bay"



Annetaan lähdölle nimi, "H17"

The screenshot shows the TOKEM software interface with the 'Install Standard Function' dialog box open. The dialog is for 'SAGR_INST/SAI_BAY2I - Standard Function'. The 'Attributes' tab is active, and the 'Apply' button is highlighted with a mouse cursor.

The dialog fields are as follows:

- STATION_NAME: TOKEM
- BAY_NAME: H17
- P_OBJECT_LN: TKH17
- STATION_TYPE: IEC 61850-8
- DEFINE_ITEM_NAME
- OPC_ITEM_PREFIX: IEC61850 Subnetwork.IED1.LD1
- OPC_LN_INSTANCES: ["LLN0"]
- CMD_PARAMETER: Direct
- OUTPUT_STATUS
- AUTHORIZATION_GROUP: MV_CONTROL
- BAY_LR_IN_USE
- BAY_LR_POLARITY: Remote=0,Local=1
- IND_ANALOG_INPUT
- IND_DOUBLE_BINARY
- LR_REMOTELY_CONTROLLABLE
- EVENT_RECORDING

The 'from Product' field is set to 'SYS 600'.

In the background, the 'Object Navigator' shows a tree view of the TOKEM application structure, and a table of objects is visible at the bottom.

Object Name	Object Type	Object Description
B_ALARM 19	NCC 1	
B_ALARM 20	NCC 1	
B_BLOC1 10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS 10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN 1	NCC 1	
B_LOGIN 101	NCC 1	
B_LOGIN 102	NCC 1	
B_MONI 1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI 101	NCC 1	Conn. from
B_MONI 102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT 10	NCC 1	Daylight saving time

Tools-valikon alla luodaan uudet pisteet

The screenshot displays a software interface with several overlapping windows. The background window is 'TOKEM [101] - Object Navigator', showing a tree view of object categories like 'Process Objects', 'Event Handling Objects', etc. Overlaid on this is the 'Install Standard Function' dialog, which shows a tree view of 'Standard Functions' including 'SA_LIB', 'Process', 'Station', 'Bay', 'Switching Device', 'Tap Changer', 'Measurement', 'Alarm Indicator', 'Auto Reclose', 'Trip Signal', 'Generator', and 'Line Indicator'. Another window, 'SAGR_INST/SAI_BAY2I - Standard Function', is open with the 'Tools' tab selected, showing 'Process Object Tool' in a list. In the foreground, the 'Process Object Tool' dialog is open, showing a table with columns 'Logical Name', 'Index', and 'Object Identifier'. The table contains 11 rows of data for 'TKH17' objects. At the bottom of this dialog are buttons for 'Create All', 'Create', 'Delete', 'Edit', 'Connect All', and 'Cancel'.

Logical Name	Index	Object Identifier
TKH17	10	TOKEM H17
TKH17	15	TOKEM H17
TKH17	16	TOKEM H17
TKH17	17	TOKEM H17
TKH17	18	TOKEM H17
TKH17	19	TOKEM H17
TKH17	20	TOKEM H17
TKH17	21	TOKEM H17
TKH17	22	TOKEM H17
TKH17	23	TOKEM H17
TKH17	24	TOKEM H17
TKH17	25	TOKEM H17
TKH17	26	TOKEM H17

Sitten lisätään lähdölle katkaisija

The screenshot displays the TOKEM software interface. The main window is titled "TOKEM [101] - Object Navigator" and shows a tree view of applications. The "Process Objects" folder is expanded, and the "Switching Device" object is selected. A dialog box titled "Install Standard Function" is open, showing a list of standard functions under the "SA_LIB" folder. The "Switching Device" object is highlighted in the list. Below the dialog box, a table lists various objects and their properties:

Object Name	Value	Description
B_ALARI 19	NCC 1	
B_ALARI 20	NCC 1	
B_BLOCI 10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS 10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN 1		
B_LOGIN 101		
B_LOGIN 102		
B_MONI 1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI 101	NCC 1	Conn. from
B_MONI 102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT 10	NCC 1	Daylight saving time

The "Install Standard Function" dialog box shows the following details:

- Standard Functions: SA_LIB
- Process: Station
- Bay: Bay
- Switching Device: Switching Device
- Tap Changer: Tap Changer
- Measurement: Measurement
- Alarm Indicator: Alarm Indicator
- Auto Reclose: Auto Reclose
- Trip Signal: Trip Signal
- Generator: Generator
- Line Indicator: Line Indicator
- Supervision: Supervision

The "SAGR_INST/SAI_SSWL_S - Standard Function" dialog box is also open, showing the following attributes:

- STATION_NAME: TOKEM
- BAY_NAME: H17
- DEVICE_NAME: Q7
- LIB_OBJECT_TYPE: REF615_DNP30.DAT
- P_OBJECT_LN: TKH17Q7
- SWITCHING_DEVICE_TYPE: Circuit breaker
- SWITCHING_DEVICE_PURPOSE: Circuit breaker
- SWITCH_SECTION: [empty]
- STATION_TYPE: IEC 61850-8
- DEFINE_ITEM_NAME: [unchecked]
- OPC_ITEM_PREFIX: IEC61850 Subnetwork.IED1.LD1
- OPC_LN_INSTANCES: ["CSW11"; "CLO1"]
- INDICATION_TYPE: Double indication (DB)
- MOTORIZED: [checked]
- INTERLOCKING_BYPASS: [unchecked]
- SYNCHROCHECK_BYPASS: [unchecked]

Buttons: OK, Cancel, Apply, Help...

from Product: SYS 600

Luodaan katkaisijan pisteet

The screenshot displays a software interface with several windows. The main window is 'TOKEM [101] - Object Navigator', which shows a tree view of applications. The 'Process Objects' folder is expanded, and the 'Switching Device' object is selected. A dialog box titled 'Install Standard Function' is open, showing a list of standard functions under the 'SA_LIB' folder. The 'Switching Device' object is highlighted in the list. Below the tree view, a table lists various objects and their properties.

Object Name	Index	Description
B_ALARI 19	NCC 1	
B_ALARI 20	NCC 1	
B_BLOCI 10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS 10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN 1		
B_LOGIN 101		
B_LOGIN 102		
B_MONI 1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI 101	NCC 1	Conn. from
B_MONI 102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT 10	NCC 1	Daylight saving time

The 'SAGR_INST/SAI_SSWI_S - Standard Function' window is also visible, showing the 'Tools' tab with a list of process object tools. The 'Process Object Tool' dialog box is open, displaying a table of logical names, indices, and object identifiers.

Logical Name	Index	Object Identifier
TKH17Q7	10	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	25	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	41	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	42	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	55	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	11	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	12	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	13	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	14	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	15	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	16	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	17	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	18	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	19	TOKEM H17 Q7
TKH17Q7	20	TOKEM H17 Q7

Lisätään lähdölle vaunu

The screenshot displays a software interface for configuring a system. The main window is titled 'TKEM [101] - Object Navigator'. It features a tree view on the left showing the project structure, including 'Applications', 'Process Objects', 'Event Handling Objects', 'Scale Objects', 'Data Objects', 'Command Procedures', 'Time Channels', 'Event Channels', 'Logging Profile Objects', 'Displays', 'VSD-files', and 'Measurement Reports'. The 'Process Objects' folder is expanded, showing a list of objects with columns for 'LN', 'IX', and 'UO'. The 'Install Standard Function' dialog is open, showing a tree view of standard functions under 'SA_LIB'. The 'Switching Device' category is selected, and the 'Truck' option is highlighted in the list. The background shows the 'Standard Function' dialog with various configuration fields.

LN	IX	UO	SY
ACK_SO	1		
A_EVEN	99		
B_ALARI	1		
B_ALARI	2		
B_ALARI	3		
B_ALARI	4		
B_ALARI	5		
B_ALARI	6		
B_ALARI	7		
B_ALARI	8		
B_ALARI	9		
B_ALARI	10		
B_ALARI	11		
B_ALARI	12		
B_ALARI	13		
B_ALARI	14		
B_ALARI	15		
B_ALARI	16		
B_ALARI	17		
B_ALARI	18	NCC 1	SY
B_ALARI	19	NCC 1	SY
B_ALARI	20	NCC 1	SY
B_BLOCI	10	Blocking Process Object For BL Events	SY
B_HDS	10	NCC 1 Hard disk space	SA
B_LOGIN	1		SY
B_LOGIN	101		SY
B_LOGIN	102		SY
B_MONI	1	NCC 1 Conn. from WIN-COV234SM68S	SY
B_MONI	101	NCC 1 Conn. from	SY
B_MONI	102	NCC 1 Conn. from	SY
D&Y IGR	10	NCC 1 Daylight saving time	SA

The 'Standard Function' dialog is titled 'SAGR_INST/SAI_SSWI_S - Standard Function'. It has tabs for 'Attributes', 'Programs', and 'Tools'. The 'Attributes' tab is active, showing the following fields:

- STATION_NAME: TKEM
- BAY_NAME: H17
- DEVICE_NAME: Q7
- LIB_OBJECT_TYPE: REF615_DNP30.DAT
- P_OBJECT_LN: [empty]
- SWITCHING_DEVICE_TYPE: Truck
- OPC_ITEM_PREFIX: IEC61850 Subnetwork.IED1.LD1
- OPC_LN_INSTANCES: ["CSWI1", "CLO1"]
- INDICATION_TYPE: Double indication (DB)
- MOTORIZED
- INTERLOCKING_BYPASS
- SYNCHROCHECK_BYPASS

Buttons: OK, Cancel, Apply, Help...
from Product: SYS 600

Luodaan vaunun pisteet

The screenshot shows a software interface for creating bus points. The main window is titled "TKEM [101] - Object Navigator" and displays a tree view of objects under "TKEM". The "Process Objects" folder is expanded, showing a list of objects with columns for LN, IX, [U], [DA], [O], OI, OX, and IN. The filter is set to "LN='TKH06'".

A dialog box titled "Process Object Tool" is open, showing a list of objects to be created. The dialog has tabs for "New", "Existing", and "Other". The "New" tab is selected, and the list contains the following data:

Logical Name	Index	Object Identifier
TKH17Q	30	TKEM H17 Q7
TKH17Q	45	TKEM H17 Q7
TKH17Q	61	TKEM H17 Q7
TKH17Q	62	TKEM H17 Q7
TKH17Q	55	TKEM H17 Q7
TKH17Q	31	TKEM H17 Q7
TKH17Q	32	TKEM H17 Q7
TKH17Q	33	TKEM H17 Q7
TKH17Q	34	TKEM H17 Q7
TKH17Q	35	TKEM H17 Q7
TKH17Q	36	TKEM H17 Q7
TKH17Q	37	TKEM H17 Q7
TKH17Q	38	TKEM H17 Q7
TKH17Q	39	TKEM H17 Q7
TKH17Q	40	TKEM H17 Q7

The dialog box also has buttons for "Create All", "Create", "Delete", "Edit", "Connect All", and "Cancel".

Another dialog box titled "Install Standard Function" is open, showing a tree view of standard functions under "SA_LIB". The "Process" folder is expanded, showing a list of functions: Station, Bay, Switching Device, Tap Changer, Measurement, Alarm Indicator, Auto Reclose, Trip Signal, Generator, Line Indicator, and Supervision.

The "Install Standard Function" dialog has buttons for "Install" and "Close".

The main window also displays a table of objects with columns for LN, IX, [U], [DA], [O], OI, OX, and IN. The table contains the following data:

LN	IX	[U]	[DA]	[O]	OI	OX	IN
TKH06Q	31				TKEM	Truck open select command	SYS
TKH06Q	32				TKEM	Truck close select command	SYS
TKH06Q	33				TKEM	Truck open execute comm	
TKH06Q	34				TKEM	Truck close execute comm	
TKH06Q	35				TKEM	Truck device control block	
TKH06Q	25				TKEM	Earth sw. cancel command	SAG
TKH06Q	41				TKEM	Earth sw. open blocked	SAG
TKH06Q	42				TKEM	Earth sw. close blocked	SAG
TKH06Q	55				TKEM	Add cause of command	SAG
TKH06Q	011					Topological state of Earth sw. posit	SYS

The main window also has a menu bar with "Object", "Standard Function", "Edit", "View", "Options", "Tools", and "Help". The status bar shows "In use", "1 - Manual", "Binary Input (IEC 61850/Single Indicat.)", and "Obj".

Lisätään lähdölle maadoituskytkin

The screenshot shows the TOKEM [101] - Object Navigator interface. The left sidebar displays a tree view of Applications, with Process Objects selected. The main window shows a table of objects and a dialog box for installing a standard function.

Install Standard Function Dialog:

- Standard Functions
- SA_LIB
- Process
- Station
- Bay
- Switching Device
- Tap Changer
- Measurement
- Alarm Indicator
- Auto Reclose
- Trip Signal
- Generator
- Line Indicator
- Supervision

SAGR_INST/SAI_SSWI_S - Standard Function Dialog:

Attributes | Programs | Tools

STATION_NAME: TOKEM
BAY_NAME: H17
DEVICE_NAME: Q7
LIB_OBJECT_TYPE: REF615_DNP30.DAT
P_OBJECT_LN: TKH17Q
SWITCHING_DEVICE_TYPE: Earth switch

Options:
 MOTORIZED
 INTERLOCKING_BYPASS

from Product: SYS 600

Object Table:

Object ID	Object Name	Object Type	Description	Location
TKH17Q 12 17	2	TOKEM	Breaker close select command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CE
TKH17Q 13 17	3	TOKEM	Breaker open execute command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CE
TKH17Q 14 17	4	TOKEM	Breaker close execute command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CE
TKH17Q 15		TOKEM	Breaker device control block	
TKH17Q 16		TOKEM	Breaker open interlocked	
TKH17Q 17		TOKEM	Breaker close interlocked	
TKH17Q 18		TOKEM	Cause of interlocking	
TKH17Q 19		TOKEM	Breaker selection on monitor	
TKH17Q 20		TOKEM	Breaker command event	
TKH17Q 25 17	5	TOKEM	Breaker cancel command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CE
TKH17Q 41		TOKEM	Breaker open blocked	
TKH17Q 42		TOKEM	Breaker close blocked	
TKH17Q 55		TOKEM	Add cause of command	

Luodaan maadoituskytkimen pisteet

The screenshot displays a software interface for creating bus points in a power system. The main window, titled 'TOKEM [101] - Object Navigator', shows a tree view of 'Process Objects' and a table of objects. A 'Process Object Tool' dialog is open, showing a list of objects to be created. An 'Install Standard Function' dialog is also visible, showing a tree view of standard functions.

Object Navigator Table:

LN	IX	U	DA	DI	OI	OX	IN
TKH17Q	16	17			TOKEM	voltage UTZ	WAT.Kainnaraa_OUTGOING.LDU.VM
TKH17Q	30				TOKEM	Truck position indication	
TKH17Q	31				TOKEM	Truck open select command	
TKH17Q	32				TOKEM	Truck close select command	
TKH17Q	33				TOKEM	Truck open event command	

Process Object Tool Table:

Logical Name	Index	Object Identifier
TKH17Q	10	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	25	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	41	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	42	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	11	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	12	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	13	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	14	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	15	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	16	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	17	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	18	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	19	TOKEM H17 Q7
TKH17Q	20	TOKEM H17 Q7

Install Standard Function Table:

LN	IX	U	DA	DI	OI	OX	IN
TKH17Q	15				TOKEM	Breaker selection command	
TKH17Q	20				TOKEM	Breaker command event	
TKH17Q	25	17	5		TOKEM	Breaker cancel command	WAT.Kainnaraa_OUTGOING.CTRL.C
TKH17Q	41				TOKEM	Breaker open blocked	
TKH17Q	42				TOKEM	Breaker close blocked	
TKH17Q	55				TOKEM	Add cause of command	

Lisätään lähdölle mittaukset

The screenshot displays the TOKEM software interface. On the left, the 'Object Navigator' shows a tree structure with 'Process Objects' expanded. A central dialog box titled 'Install Standard Function' shows a tree view where 'Measurement' is selected under the 'SA_LIB' folder. On the right, the 'SAGR_INST/SAI_ME11_S - Standard Function' configuration window is open, showing various attributes for the selected function. The 'TYPE_MEAS_1' dropdown menu is open, and '(16) Voltage U12' is selected. The 'MEAS_2_DECIMALS' field is set to 0. The 'from Product:' field shows 'SYS 600'.

Object Name	Value	Description
B_ALARM 19	NCC 1	
B_ALARM 20	NCC 1	
B_BLOCK 10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS 10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN 1		
B_LOGIN 101		
B_LOGIN 102		
B_MONI 1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI 101	NCC 1	Conn. from
B_MONI 102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT 10	NCC 1	Daylight saving time

Luodaan mittauksille pisteet

The screenshot displays a software interface with several windows. The main window is 'TOKEM [101] - Object Navigator', which shows a tree view of applications. The 'Process Objects' folder is expanded, showing a list of objects including 'Station', 'Bay', 'Switching Device', 'Tap Changer', 'Measurement', 'Alarm Indicator', 'Auto Reclose', 'Trip Signal', 'Generator', and 'Line Indicator'. The 'Measurement' object is selected.

An 'Install Standard Function' dialog box is open, showing a tree view of standard functions. The 'SA_LIB' folder is expanded, and the 'Process' folder is selected. The 'Measurement' object is highlighted in the list.

A 'SAGR_INST/SAI_ME11_S - Standard Function' dialog box is open, showing the 'Tools' tab. The 'Process Object Tool' is selected in the list.

A 'Process Object Tool' dialog box is open, showing the 'New' tab. The 'Logical Name' is 'TKH17M1', the 'Index' is '16', and the 'Object Identifier' is 'TOKEM H17 Q7'. The 'Create All' button is highlighted.

Below the dialog boxes, a table of objects is visible:

Object Name	Index	Description
B_ALARM 19	NCC 1	
B_ALARM 20	NCC 1	
B_BLOCK 10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS 10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN 1		
B_LOGIN 101		
B_LOGIN 102		
B_MONI 1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI 101	NCC 1	Conn. from
B_MONI 102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT 10	NCC 1	Daylight saving time

Lisätään lähdölle hälytykset

The screenshot displays the TOKEM [101] - Object Navigator application. The main window shows a tree view of the project structure under 'Process Objects'. The 'Alarm Indicator' object is selected. An 'Install Standard Function' dialog box is open, showing a tree view of standard functions. The 'Alarm Indicator' object is selected. The 'SAGR_INST/SAI_AI_S - Standard Function' dialog box is also open, showing the configuration for the selected function. The configuration includes fields for Station Name, Bay Name, Device Name, P_Object_LN, Station Type, Type of Signal, Signal Text, Alarming State of Signal, and Link Signal to LN and IX.

Install Standard Function

- Standard Functions
- SA_LIB
- Process
- Station
- Bay
- Switching Device
- Tap Changer
- Measurement
- Alarm Indicator
- Auto Reclose
- Trip Signal
- Generator
- Line Indicator
- Supervision

SAGR_INST/SAI_AI_S - Standard Function

Attributes | Programs | Tools

STATION_NAME: TOKEM
BAY_NAME: H17
DEVICE_NAME: Q7
P_OBJECT_LN: TKH17H1
STATION_TYPE: IEC 61850-8
TYPE_OF_SIGNAL1: Binary Input (BI)
SIGNAL1_TEXT: Alarm1
ALARMING_STATE_OF_SIGNAL1: 0
LINK_SIGNAL1_TO_LN:
LINK_SIGNAL1_TO_IX: 10
TYPE_OF_SIGNAL2: Not defined
SIGNAL2_TEXT: Alarm2
ALARMING_STATE_OF_SIGNAL2: 0
LINK_SIGNAL2_TO_LN:
LINK_SIGNAL2_TO_IX:
from Product: SYS 600

B_ALARM	19	NCC 1	
B_ALARM	20	NCC 1	
B_BLOCK	10	Blocking	Process Object For BL Events
B_HDS	10	NCC 1	Hard disk space
B_LOGIN	1		
B_LOGIN	101		
B_LOGIN	102		
B_MONI	1	NCC 1	Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI	101	NCC 1	Conn. from
B_MONI	102	NCC 1	Conn. from
DAYLIGHT	10	NCC 1	Daylight saving time

Objects in View: 1 .. 1000

Määritetään halutut signaalitekstit ja niiden tyyppi

SAGR_INST/SAI_AI_S - Standard Function

Attributes | Programs | Tools

TYPE_OF_SIGNAL3
Binary Input (BI)

SIGNAL3_TEXT
Alarm3

ALARMING_STATE_OF_SIGNAL3
0

LINK_SIGNAL3_TO_LN

LINK_SIGNAL3_TO_IX
10

TYPE_OF_SIGNAL4
Binary Input (BI)

SIGNAL4_TEXT
Alarm4

ALARMING_STATE_OF_SIGNAL4
0

LINK_SIGNAL4_TO_LN

LINK_SIGNAL4_TO_IX
10

TYPE_OF_SIGNAL5
Binary Input (BI)

SIGNAL5_TEXT
Alarm5

ALARMING_STATE_OF_SIGNAL5
0

LINK_SIGNAL5_TO_LN

LINK_SIGNAL5_TO_IX

from Product:
SYS 600

OK
Cancel
Apply
Help...

Luodaan hälytyksille pisteet

The screenshot displays the TOKEM [101] - Object Navigator interface. The left sidebar shows a tree view of applications, with 'Process Objects' selected. The main window shows the 'Install Standard Function' dialog box, which is currently displaying the 'Standard Functions' tree. The 'Alarm Indicator' function is highlighted. Below this, a table lists various objects and their configurations:

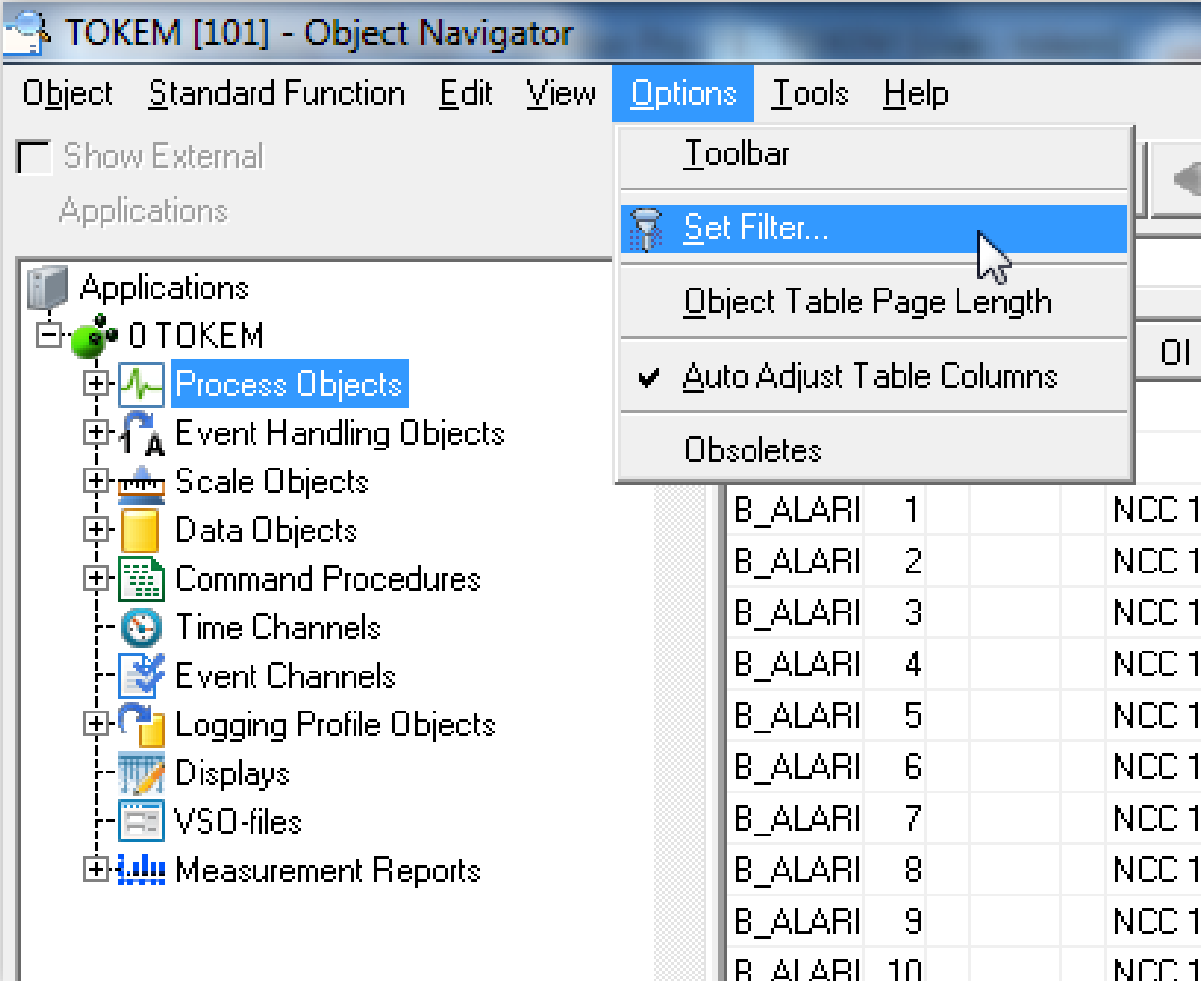
Object Name	Index	Configuration
B_ALARI	19	NCC 1
B_ALARI	20	NCC 1
B_BLOCI	10	Blocking Process Object For BL Events
B_HDS	10	NCC 1 Hard disk space
B_LOGIN	1	
B_LOGIN	101	
B_LOGIN	102	
B_MONI	1	NCC 1 Conn. from WIN-COV234SM68S
B_MONI	101	NCC 1 Conn. from
B_MONI	102	NCC 1 Conn. from
DAYLIGHT	10	NCC 1 Daylight saving time

The 'Process Object Tool' dialog box is also open, showing a table of logical names and their identifiers:

Logical Name	Index	Object Identifier
TKH17H1	10	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	11	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	12	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	13	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	14	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	15	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	16	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	17	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	18	TOKEM H17 Q7
TKH17H1	19	TOKEM H17 Q7

The 'Process Object Tool' dialog box also includes buttons for 'Create All', 'Create', 'Delete', 'Edit', 'Connect All', and 'Cancel'. The 'Process Object Tool' dialog box is also open, showing a table of logical names and their identifiers:

Luodaan suodatin lisätyille pisteille



The screenshot shows the 'TOKEM [101] - Object Navigator' application. The 'Options' menu is open, and the 'Set Filter...' option is selected. The left pane shows a tree view of objects, with 'Process Objects' highlighted. The right pane shows a table of data.

B_ALARI	1		NCC 1
B_ALARI	2		NCC 1
B_ALARI	3		NCC 1
B_ALARI	4		NCC 1
B_ALARI	5		NCC 1
B_ALARI	6		NCC 1
B_ALARI	7		NCC 1
B_ALARI	8		NCC 1
B_ALARI	9		NCC 1
B_ALARI	10		NCC 1

LN=="TKH17*"

The screenshot shows the 'TOKEM [101] - Object Navigator' application. The left pane displays a tree view of objects under '0 TOKEM', including Process Objects, Event Handling Objects, Scale Objects, Data Objects, Command Procedures, Time Channels, Event Channels, Logging Profile Objects, Displays, VSD-files, and Measurement Reports. The main pane shows a table of objects with columns LN, IX, [U][OA]/[O], OI, OX, and IN. A 'Filter' dialog box is open in the foreground, allowing the user to filter objects based on five conditions. The filter text 'LN=="TKH17*"' is entered in the 'Filter:' field.

LN	IX	[U][OA]/[O]	OI	OX	IN
ACK_SO	1			Acoustic alarm	SYS_BO
A_EVEN	99				SYS_BI
B_ALARI	1				
B_ALARI	2				
B_ALARI	3				
B_ALARI	4				
B_ALARI	5				
B_ALARI	6				
B_ALARI	7				
B_ALARI	8				
B_ALARI	9				
B_ALARI	10				
B_ALARI	11				
B_ALARI	12				
B_ALARI	13				
B_ALARI	14				
B_ALARI	15				
B_ALARI	16				
B_ALARI	17				
B_ALARI	18				
B_ALARI	19				
B_ALARI	20				

Filter dialog box details:

Attribute	Comp.	Value
Cond. 1:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cond. 2:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cond. 3:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cond. 4:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cond. 5:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Filter: LN=="TKH17*"

Buttons: OK, Cancel, Apply, Clear

Kuvassa näkyy lisätyt TKH17-pisteet

TOKEM [101] - Object Navigator

Object StandardFunction Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH17"

User-Defined: [] + -

LN	IX	U	OA	OI	OX	IN	EH	HE
TKH17	10			TOKEM	Bay local/remote-switch		SAGR_FORM5FPB11_45	1
TKH17	15			TOKEM	Ext. interlocking (hardware)		SAGR_FORM5FPB11_2	1
TKH17	16			TOKEM	Ext. interlocking (software)		SAGR_FORM5FPB11_2	1
TKH17	17			TOKEM	Ext. interlocking command		SAGR_FORM5FPB01_3	1
TKH17	18			TOKEM	Internal interlocking		SAGR_FORM5FPB11_2	1
TKH17	19			TOKEM	Internal interlocking command		SAGR_FORM5FPB01_3	1
TKH17	20			TOKEM	Bay blockings		SAGR_FORM5FPA11_2	1
TKH17	21			TOKEM	Bay selection on monitor		SYS_AI	0
TKH17	22			TOKEM	Bay operator place switch		SAGR_FORM5FPDB1_23	1
TKH17	23			TOKEM	Bay operator place switch to not in		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH17	24			TOKEM	Bay operator place switch to station		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH17	25			TOKEM	Bay operator place switch to remot		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH17	26			TOKEM	Bay operator place switch to station		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH17H	10			TOKEM	Alarm1		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	11			TOKEM	Alarm2		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	12			TOKEM	Alarm3		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	13			TOKEM	Alarm4		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	14			TOKEM	Alarm5		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	15			TOKEM	Alarm6		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	16			TOKEM	Alarm7		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	17			TOKEM	Alarm8		SAGR_FORM5FPB11_0	1
TKH17H	18			TOKEM	Alarm indicator blockings		SYS_AI	1
TKH17H	19			TOKEM	Alarm indicator selected on monitor		SYS_AI	1
TKH17M	16			TOKEM	Voltage U12		SAGR_FORM5FPA12_1	1
TKH17Q	10			TOKEM	Breaker position indication		SAGR_FORM5FPDB1_17	1
TKH17Q	11			TOKEM	Breaker open select command		SAGR_FORM5FPA01_12	1
TKH17Q	12			TOKEM	Breaker close select command		SAGR_FORM5FPA01_12	1
TKH17Q	13			TOKEM	Breaker open execute command		SAGR_FORM5FPA01_13	1
TKH17Q	14			TOKEM	Breaker close execute command		SAGR_FORM5FPA01_13	1
TKH17Q	15			TOKEM	Breaker device control block		SAGR_FORM5FPA11_16	1
TKH17Q	16			TOKEM	Breaker open interlocked		SAGR_FORM5FPB11_43	1

In use 2 - Automatic Binary Output [IEC 61850/Object Command] Object Value: 0 Reg. Time: 2014-03-13 12:03:04.868

Katsotaan mallia samanlaisesta "TKH06"-johtolähdöstä

TKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH06"

LN	IX	[UN]	[DA]	[O]	OI	OX	IN	EH	HE
TKH06	10	16	1	0	TKEM	Bay local/remote-switch	WA1.OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB1_45	1
TKH06	15				TKEM	Ext. interlocking (hardware)		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH06	16				TKEM	Ext. interlocking (software)		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH06	17				TKEM	Ext. interlocking command		SAGR_FORM5FPB01_3	1
TKH06	18				TKEM	Internal interlocking		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH06	19				TKEM	Internal interlocking command		SAGR_FORM5FPB01_3	1
TKH06	20				TKEM	Circuit Breaker Blockings		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH06	21				TKEM	Bay selection on monitor		SYS_AI	0
TKH06	22				TKEM	Bay operator place switch		SAGR_FORM5FPB1_23	1
TKH06	23				TKEM	Bay operator place switch to not in use cmd		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH06	24				TKEM	Bay operator place switch to station cmd		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH06	25				TKEM	Bay operator place switch to remote cmd		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH06	26				TKEM	Bay operator place switch to station/remote cmd		SAGR_FORM5FPB01_2	1
TKH06H	10	16	1	2	TKEM	Ylivirtalaukaisu	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS01.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	11	16	1	3	TKEM	Maasulkulaukaisu	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS02.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	12	16	1	4	TKEM	Jälleenkytkentä käy	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS03.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	13	16	1	5	TKEM	Lopullinen laukaisu	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS04.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	14	16	1	6	TKEM	Vara 5	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS05.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	15	16	1	7	TKEM	Katkaisija ei ohjattavissa	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS06.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	16	16	1	8	TKEM	Katkaisija jousi ei viireessä	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS07.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	17	16	1	9	TKEM	Johdonsuojakytkin auki	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS08.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	18				TKEM	Alarm indicator blockings		SYS_AI	1
TKH06H	19				TKEM	Alarm indicator selected on monitor		SYS_AI	1
TKH06H	10	16	1	10	TKEM	Sammutuksen tila	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS09.stVal	BI_SAMMUTUS_TILA	1
TKH06H	11	16	1	11	TKEM	Valokaarisuoja laukaisu	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS010.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	12	16	1	12	TKEM	GOOSE kommunikaation tila	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS011.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	0
TKH06H	13	16	1	13	TKEM	3l2f muuntajan kytkentävirtasysäys havahtunut	WA1.OUTGOING.LD0.INRPHAR1.Str.general	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	14	16	1	14	TKEM		WA1.OUTGOING.LD0.SSCBR1.SprChaAlm.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	15	16	1	1	TKEM	GOOSE laukaisun esto	WA1.OUTGOING.LD0.SPCGGIO1.SPCS016.stVal	SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	16				TKEM	Alarm7		SAGR_FORM5FPB1_39	1
TKH06H	17				TKEM	Alarm8		SAGR_FORM5FPB1_39	1

Objects in View: 1 .. 114 Total Number: 114 Cyclic Refresh is off

Aukaistaan malliksi "TKH06"-piste

TOKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH06"

LN	IX	[UN]	[OA]	[OB]	OI	OX	IN	EH	HE
TKH06	10	16	1	0	TOKEM	H06	Bay local/remote-switch	WA1.OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB11_45
TKH06	15				TOKEM	H06	Ext. interlocking (hardware)		SAGR_FORM5FPB11_2
TKH06	16				TOKEM	H06	Ext. interlocking (software)		
TKH06	17				TOKEM	H06	Ext. interlocking command		
TKH06	18				TOKEM	H06	Internal interlocking		
TKH06	19				TOKEM	H06	Internal interlocking command		
TKH06	20				TOKEM	H06	Circuit Breaker Blockings		
TKH06	21				TOKEM	H06	Bay selection on monitor		
TKH06	22				TOKEM	H06	Bay operator place switch		
TKH06	23				TOKEM	H06	Bay operator place switch to not i		
TKH06	24				TOKEM	H06	Bay operator place switch to stati		
TKH06	25				TOKEM	H06	Bay operator place switch to remd		
TKH06	26				TOKEM	H06	Bay operator place switch to stati		
TKH06H	10	16	1	2	TOKEM	H06	Ylivirtalaukaisu		
TKH06H	11	16	1	3	TOKEM	H06	Maasulkulaukaisu		
TKH06H	12	16	1	4	TOKEM	H06	Jälleenkytkentä käy		
TKH06H	13	16	1	5	TOKEM	H06	Lopullinen laukaisu		
TKH06H	14	16	1	6	TOKEM	H06	Vara 5		
TKH06H	15	16	1	7	TOKEM	H06	Katkaisija ei ohjattavissa		
TKH06H	16	16	1	8	TOKEM	H06	Katkaisija jousi ei vireessä		
TKH06H	17	16	1	9	TOKEM	H06	Johdonsuojakytkin auki		
TKH06H	18				TOKEM	H06	Alarm indicator blockings		
TKH06H	19				TOKEM	H06	Alarm indicator selected on monit		
TKH06H	10	16	1	10	TOKEM	H06	Sammutuksen tila		
TKH06H	11	16	1	11	TOKEM	H06	Valokaarisojuja laukaisu		
TKH06H	12	16	1	12	TOKEM	H06	GOOSE kommunikation tila		
TKH06H	13	16	1	13	TOKEM	H06	3I2I muuntajan kytkentävirtasysäy		
TKH06H	14	16	1	14	TOKEM	H06			
TKH06H	15	16	1	1	TOKEM	H06	GOOSE laukaisun esto		

TOKEM [101] / TKH06(10) - Process Object (IEC 61850/Single Indicat.)

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Bay local/remote-switch Bay local/remote-switch

Object Identifier (OI): TOKEM H06

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State

In Use (IU) Switch State (SS): 2 - Automatic Process Signal Type: Station/Object: IEC 61850/Single Indicat.

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Alarms Post-Processing Events History Printouts Blocking Miscellaneous

Station Unit Number (UN): 16 Clear Addresses

Item Name (IN): WA1.OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal

Addressing

Block Address: 1 (DEC)

Object Bit Address (OB): 0 (DEC)

Lisätään "IN" TKH17 kohtaan ja muutetaan nimi Karihaara_OUTGOING

TOKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH17"

LN	IX	[UN]	[OA]	[OB]	OI	OX	IN	EH	HE
TKH17	10				TOKEM H17	Bay local/remote-switch	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB11_45	
TKH17	15				TOKEM H17	Ext. interlocking (hardware)			
TKH17	16				TOKEM H17	Ext. interlocking (software)			
TKH17	17				TOKEM H17	Ext. interlocking command			
TKH17	18				TOKEM H17	Internal interlocking			
TKH17	19				TOKEM H17	Internal interlocking command			
TKH17	20				TOKEM H17	Bay blockings			
TKH17	21				TOKEM H17	Bay selection on monitor			
TKH17	22				TOKEM H17	Bay operator place switch			
TKH17	23				TOKEM H17	Bay operator place switch to not in use cmd			
TKH17	24				TOKEM H17	Bay operator place switch to station cmd			
TKH17	25				TOKEM H17	Bay operator place switch to remote cmd			
TKH17	26				TOKEM H17	Bay operator place switch to station/remote			

TOKEM [101] / TKH17(10) - Process Object

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Bay local/remote-switch Bay local/remote-switch

Object Identifier (OI): TOKEM H17

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State: In Use (IU) Switch State (SS): 1 - Manual Process Signal Type: Station/Object: IEC 61850/Single Indicat.

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Alarms Post-Processing Events History Printouts Blocking Miscellaneous

Station Unit Number (UN): 17 Clear Addresses

Item Name (IN): WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal

Addressing

Block Address: (DEC)

Object Bit Address (OB): (DEC)

Kaappaus_Mikroskada33 - Microsoft Word

Viittaukset Postitukset Tarkista Näytä Apuohjelmat Muotoile

WA1

- OUTGOING
- MEASURE
- MOTOR
- AA1E1Q01A2
- AA1E1Q01A1
- TRAFO
- GENERATOR
- INCOMING
- IED_01
- Karihaara_OUTGOING

Sama toistetaan ”Maasulkulaukaisu”

TOKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN="TKH17"

LN	IX	[UN]	[DA]	[OB]	OI	OX	IN	EH	HE
TKH17	10	17	1	0	TOKEM H17	Bay local/remote-switch	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB11_45	1
TKH17	15				TOKEM H17	Ext. interlocking (hardware)			
TKH17	16				TOKEM H17	Ext. interlocking (software)			
TKH17	17				TOKEM H17	Ext. interlocking command			
TKH17	18				TOKEM H17	Internal interlocking			
TKH17	19				TOKEM H17	Internal interlocking command			
TKH17	20				TOKEM H17	Bay blockings			
TKH17	21				TOKEM H17	Bay selection on monitor			
TKH17	22				TOKEM H17	Bay operator place switch			
TKH17	23				TOKEM H17	Bay operator place switch to not in use			
TKH17	24				TOKEM H17	Bay operator place switch to station control			
TKH17	25				TOKEM H17	Bay operator place switch to remote control			
TKH17	26				TOKEM H17	Bay operator place switch to station/remote control			
TKH17H	10				TOKEM H17	Ylivirtalaukaisu			
TKH17H	11				TOKEM H17	Maasulkulaukaisu			
TKH17H	12				TOKEM H17	Alarm3			
TKH17H	13				TOKEM H17	Alarm4			
TKH17H	14				TOKEM H17	Alarm5			
TKH17H	15				TOKEM H17	Alarm6			
TKH17H	16				TOKEM H17	Alarm7			
TKH17H	17				TOKEM H17	Alarm8			
TKH17H	18				TOKEM H17	Alarm indicator blockings			
TKH17H	19				TOKEM H17	Alarm indicator selected on monitor			
TKH17M	16				TOKEM H17	Voltage U12			
TKH17Q	10				TOKEM H17	Breaker position indication			
TKH17Q	11				TOKEM H17	Breaker open select command			
TKH17Q	12				TOKEM H17	Breaker close select command			
TKH17Q	13				TOKEM H17	Breaker open execute command			
TKH17Q	14				TOKEM H17	Breaker close execute command			
TKH17Q	15				TOKEM H17	Breaker device control block			
TKH17Q	16				TOKEM H17	Breaker open interlocked			

TOKEM [101] / TKH17H(11) - Process Object

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Maasulkulaukaisu Alarm2

Object Identifier (OI): TOKEM H17 Q7

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State

In Use (IU) Switch State (SS): 1 - Manual Process Signal Type

Station/Object: IEC 61850/Single Indicat.

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Alarms Post-Processing Events History Printouts Blocking Miscellaneous

Station Unit Number (UN): Clear Addresses

Item Name (IN): WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS02.stVal

Addressing

Block Address: (DEC)

Object Bit Address (OB): (DEC)

In use 1 - Manual Binary Input (IEC 61850/Sing)

Katkaisijan kiinni-käskey

TKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH17"

Applications

- 0 TOKEM
 - Process Objects
 - By Unit (UN)
 - By Unit & Item Name (UN & IN)
 - By Node & Item Name (ND & IN)
 - By Object Identifier (OI)
 - By OPC Name (ON)
 - By Event Source (ES)
 - Event Handling Objects
 - Scale Objects
 - Data Objects
 - Command Procedures
 - Time Channels
 - Event Channels
 - Logging Profile Objects
 - Displays
 - VSD-files
 - Measurement Reports

LN	IX	[UN]	[OA]	[OB]	OI	OX	IN	EH	HE	
TKH17	10	17	1	0	TOKEM	H17	Bay local/remote-switch	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB11_45	1
TKH17	15				TOKEM	H17	Ext. interlocking (hardware)			
TKH17	16				TOKEM	H17	Ext. interlocking (software)			
TKH17	17				TOKEM	H17	Ext. interlocking command			
TKH17	18				TOKEM	H17	Internal interlocking			
TKH17	19				TOKEM	H17	Internal interlocking command			
TKH17	20				TOKEM	H17	Bay blockings			
TKH17	21				TOKEM	H17	Bay selection on monitor			
TKH17	22				TOKEM	H17	Bay operator place switch			
TKH17	23				TOKEM	H17	Bay operator place switch to not in use cmd			
TKH17	24				TOKEM	H17	Bay operator place switch to station cmd			
TKH17	25				TOKEM	H17	Bay operator place switch to remote cmd			
TKH17	26				TOKEM	H17	Bay operator place switch to station/remote cmd			
TKH17H	10				TOKEM	H17	Ylivirtalaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	11				TOKEM	H17	Maasulkulaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	12				TOKEM	H17	Jälleenkytkentä käy	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	13				TOKEM	H17	Lopullinen laukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	14				TOKEM	H17	Vara5	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	15				TOKEM	H17	Katkaisija ei ohjattavissa	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	16				TOKEM	H17	Katkaisijan jousi ei viireessä	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	17				TOKEM	H17	Johdonsuojakytkin auki	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17H	18				TOKEM	H17	Alarm indicator blockings			
TKH17H	19				TOKEM	H17	Alarm indicator selected on monitor			
TKH17M	16				TOKEM	H17	Voltage U12	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17Q	10				TOKEM	H17	Breaker position indication	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17Q	11				TOKEM	H17	Breaker open select command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal		
TKH17Q	12				TOKEM	H17	Breaker close select command			
TKH17Q	13				TOKEM	H17	Breaker open execute command			
TKH17Q	14				TOKEM	H17	Breaker close execute command			
TKH17Q	15				TOKEM	H17	Breaker device control block			
TKH17Q	16				TOKEM	H17	Breaker open interlocked			

TKEM [101] / TKH17Q(12) - Process Object (IEC 61850/Analog Setpoint)

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Breaker close select command Breaker close select

Object Identifier (OI): TOKEM H17 Q7

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State

In Use (IU) Switch State (SS): 1 - Manual Process Signal Type Station/Object: IEC 61850/

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Scaling Limit Values Alarms Post-Processing Events History Printout

Station Unit Number (UN): ...

Item Name (IN): WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOn

Addressing

Block Address: (DEC)

In use 1 - Manual Analog Output (IEC 61850/Analog Setpoint) Object Value

Vaunun asentotieto

TOKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH17"

LN	IX	[U]	[OA]	[O]	OI	OX
TKH17Q	11				TOKEM	Earth sw. open select command
TKH17Q	12				TOKEM	Earth sw. close select command
TKH17Q	13				TOKEM	Earth sw. open execute command
TKH17Q	14				TOKEM	Earth sw. close execute command
TKH17Q	15				TOKEM	Earth sw. device control block
TKH17Q	16				TOKEM	Earth sw. open interlocked
TKH17Q	17				TOKEM	Earth sw. close interlocked
TKH17Q	18				TOKEM	Cause of interlocking
TKH17Q	19				TOKEM	Earth sw. selection on monitor
TKH17Q	20				TOKEM	Earth sw. command event
TKH17Q	25				TOKEM	Earth sw. cancel command
TKH17Q	30				TOKEM	Truck position indication
TKH17Q	31				TOKEM	Truck open select command
TKH17Q	32				TOKEM	Truck close select command
TKH17Q	33				TOKEM	Truck open execute command
TKH17Q	34				TOKEM	Truck close execute command
TKH17Q	35				TOKEM	Truck device control block
TKH17Q	36				TOKEM	Truck open interlocked
TKH17Q	37				TOKEM	Truck close interlocked
TKH17Q	38				TOKEM	Cause of interlocking
TKH17Q	39				TOKEM	Truck selection on monitor
TKH17Q	40				TOKEM	Truck command event
TKH17Q	41				TOKEM	Earth sw. open blocked
TKH17Q	42				TOKEM	Earth sw. close blocked
TKH17Q	45				TOKEM	Truck cancel command
TKH17Q	55				TOKEM	Add cause of command
TKH17Q	61				TOKEM	Truck open blocked
TKH17Q	62				TOKEM	Truck close blocked
TKH17Q	10 17	1	10		TOKEM	Breaker position indication WA1.Ka
TKH17Q	11 17	1			TOKEM	Breaker open select command WA1.Ka
TKH17Q	12 17	2			TKNFM	Breaker close select command WA1.Ka

TKH17Q (30) - Process Object (IEC 61850/Double Indicat.)

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Truck position indication Truck position indication

Object Identifier (OI): TOKEM H17 Q7

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State

In Use (IU) Switch State (SS): 1 - Manual Process Signal Type

Station/Object: IEC 61850/Double Indicat.

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Alarms Post-Processing Events History Printouts Blocking Miscellaneous

Station Unit Number (UN): Clear Addresses

Item Name (IN): WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.DCSXSW1.Pos.stVal

Addressing

Block Address: (DEC)

Object Bit Address (OB): (DEC)

Modification Time (ZT): 2014-03-14 09:19:03

Row: Fetch OK Cancel Apply

In use 1 - Manual Double Binary Indication [IEC 61850/Double Ind

Tavteen ladattu

Maadoituskytkin

TOKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External

Applications

Applications

- TOKEM
 - Process Objects
 - Event Handling Objects
 - Scale Objects
 - Data Objects
 - Command Procedures
 - Time Channels
 - Event Channels
 - Logging Profile Objects
 - Displays
 - VSD-files
 - Measurement Reports

Page: 1 Number of Pages: 1

Filter: LN=="TKH17**"

LN	IX	U	[OA]	[D]	OI	OX	IN
TKH17	24				TOKEM	Bay operator place switch to station	
TKH17	25				TOKEM	Bay operator place switch to remot	
TKH17	26				TOKEM	Bay operator place switch to station	
TKH17H	10 17	1	2		TOKEM	Ylivirtalaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	11 17	1	3		TOKEM	Maasulkulaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	12 17	1	4		TOKEM	Jälleenkytkentä käy	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	13 17	1	5		TOKEM	Lopullinen laukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	14 17	1	6		TOKEM	Vara5	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	15 17	1	7		TOKEM	Katkaisija ei ohjattavissa	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	16 17	1	8		TOKEM	Katkaisijan jousi ei viiressä	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	17 17	1	9		TOKEM	Johdonsuojakytkin auki	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17H	18				TOKEM	Alarm indicator blockings	
TKH17H	19				TOKEM	Alarm indicator selected on monitor	
TKH17M	16 17	1			TOKEM	Voltage U12	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17Q	10				TOKEM	Earth sw. position indication	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17Q	11				TOKEM	Earth sw. open select command	
TKH17Q	12				TOKEM	Earth sw. close select command	
TKH17Q	13				TOKEM	Earth sw. open execute command	
TKH17Q	14				TOKEM	Earth sw. close execute command	
TKH17Q	15				TOKEM	Earth sw. device control block	
TKH17Q	16				TOKEM	Earth sw. open interlocked	
TKH17Q	17				TOKEM	Earth sw. close interlocked	
TKH17Q	18				TOKEM	Cause of interlocking	
TKH17Q	19				TOKEM	Earth sw. selection on monitor	
TKH17Q	20				TOKEM	Earth sw. command event	
TKH17Q	25				TOKEM	Earth sw. cancel command	
TKH17Q	30				TOKEM	Truck position indication	WA1.Karihaara_OUTGOIN
TKH17Q	31				TOKEM	Truck open select command	
TKH17Q	32				TOKEM	Truck close select command	
TKH17Q	33				TOKEM	Truck open execute command	
TKH17Q	34				TOKEM	Truck close execute command	

TKH17Q(10) - Process Object (IEC 61850/Double Indicat.)

Identification

Comment Text (CX):

Object Text (OX, TX): Earth sw. position indication Earth sw. position indication

Object Identifier (OI): TOKEM H17 Q7

OPC Item Name (ON):

OPC Event Source (ES):

Operation State

In Use (IU) Switch State (SS): 1 - Manual Process Signal Type: Station/Object: IEC 61850/Double Indicat.

Configurable Dynamic All Attributes

Addresses Alarms Post-Processing Events History Printouts Blocking Miscellaneous

Station Unit Number (UN): Clear Addresses

Item Name (IN): WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.ESSXSW1.Pos.stVal

Addressing

Block Address: (DEC)

Object Bit Address (OB): (DEC)

Modification Time (ZT): 2014-03-14 09:36:55

Fetch

Row: OK Cancel Apply

In use 1 - Manual Double Binary Indication (IEC 61850/Double Indicat.)

Muokataan "IN" kaikille halutuille pisteille

TKEM [101] - Object Navigator

Object Standard Function Edit View Options Tools Help

Show External Applications

Page: 1 Number of Pages: 1

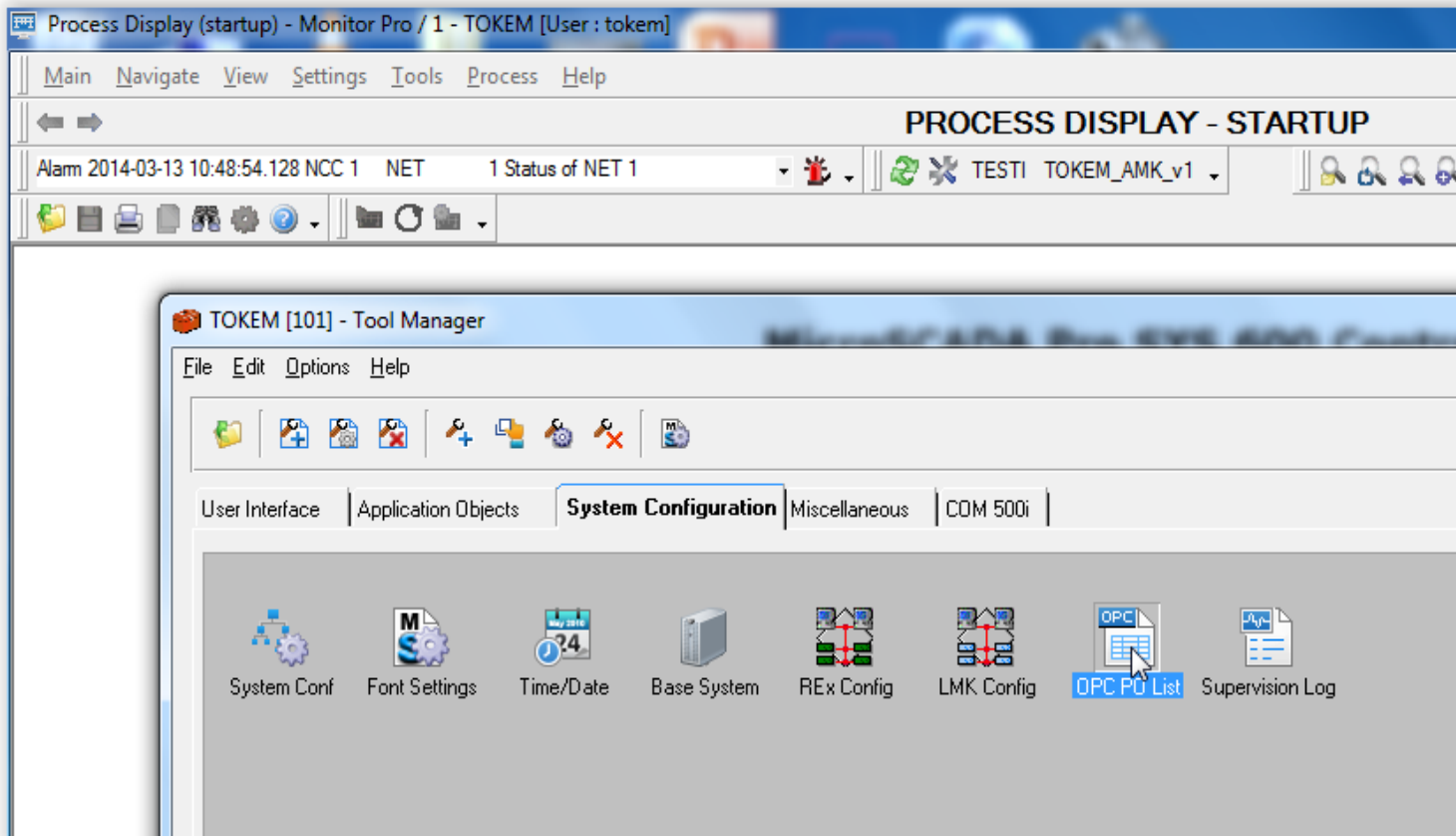
Filter: LN=="TKH17"

User-Defined: [] + -

LN	IX	[UN]	[QA]	[OB]	OI	OX	IN	EH	HE	
TKH17	10	17	1	0	TKEM	H17	Bay local/remote-switch	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal	SAGR_FORM5FPB1_45	1
TKH17	15				TKEM	H17	Ext. interlocking (hardware)		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	16				TKEM	H17	Ext. interlocking (software)		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	17				TKEM	H17	Ext. interlocking command		SAGR_FORM5FPB1_3	1
TKH17	18				TKEM	H17	Internal interlocking		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	19				TKEM	H17	Internal interlocking command		SAGR_FORM5FPB1_3	1
TKH17	20				TKEM	H17	Bay blockings		SAGR_FORM5FPA1_2	1
TKH17	21				TKEM	H17	Bay selection on monitor		SYS_AI	0
TKH17	22				TKEM	H17	Bay operator place switch		SAGR_FORM5FPB1_23	1
TKH17	23				TKEM	H17	Bay operator place switch to not in use cmd		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	24				TKEM	H17	Bay operator place switch to station cmd		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	25				TKEM	H17	Bay operator place switch to remote cmd		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17	26				TKEM	H17	Bay operator place switch to station/remote cmd		SAGR_FORM5FPB1_2	1
TKH17H	10				TKEM	H17	Ylivirtalaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS01.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	11				TKEM	H17	Maasulkulaukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS02.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	12				TKEM	H17	Jälleenkytkentä käy	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS03.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	13				TKEM	H17	Lopullinen laukaisu	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS04.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	14				TKEM	H17	Vara5	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS05.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	15				TKEM	H17	Katkaisija ei ohjattavissa	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS06.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	16				TKEM	H17	Katkaisijan jousi ei viireessä	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS07.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	17				TKEM	H17	Johdonsuojakytkin auki	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS08.stVal	SAGR_FORM5FPB1_0	1
TKH17H	18				TKEM	H17	Alarm indicator blockings		SYS_AI	1
TKH17H	19				TKEM	H17	Alarm indicator selected on monitor		SYS_AI	1
TKH17M	16				TKEM	H17	Voltage U12	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.PPV.phsAB.cVal.mag	SAGR_FORM5FPA1_2	1
TKH17Q	10				TKEM	H17	Breaker position indication	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW1.Pos.stVal	SAGR_FORM5FPDB1_17	1
TKH17Q	11				TKEM	H17	Breaker open select command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW1.Pos.ctfSelOff	SAGR_FORM5FPAD1_12	1
TKH17Q	12				TKEM	H17	Breaker close select command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW1.Pos.ctfSelOn	SAGR_FORM5FPAD1_12	1
TKH17Q	13				TKEM	H17	Breaker open execute command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW1.Pos.ctfOperOff	SAGR_FORM5FPAD1_13	1
TKH17Q	14				TKEM	H17	Breaker close execute command	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW1.Pos.ctfOperOn	SAGR_FORM5FPAD1_13	1
TKH17Q	15				TKEM	H17	Breaker device control block		SAGR_FORM5FPA1_16	1
TKH17Q	16				TKEM	H17	Breaker open interlocked		SAGR_FORM5FPB1_43	1

In use 2 - Automatic Binary Output [IEC 61850/Object Command] Object Value: 0 Reg. Time: 2014-03-13 12:03:04.869

6.7 Lisättyjen pisteiden tietokannan tallentaminen



Käynnistetään ohjelma "OPC PO List"

Käynnistetään ”Tools”/ ”Filters”

OPC Process Objects List Tool

File Edit **Tools** Help

Filters...
Signal Diagnostics...

+ - Filter(s) in Use

Obj	Set Station Number...	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	
TKH06:P10	TOKEM H06	Bay local/remote-swi	1/0	16	WA1.OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH06H1:P10	TOKEM H06	Ylivirtalaukaisu	1/2	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO1.stVal
TKH06H1:P11	TOKEM H06	Maasulkulaukaisu	1/3	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO2.stVal
TKH06H1:P12	TOKEM H06	Jälleenkytkentä käy	1/4	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO3.stVal
TKH06H1:P13	TOKEM H06	Lopullinen laukaisu	1/5	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO4.stVal
TKH06H1:P14	TOKEM H06	Vara 5	1/6	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO5.stVal
TKH06H1:P15	TOKEM H06	Katkaisija ei ohjattav	1/7	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO6.stVal
TKH06H1:P16	TOKEM H06	Katkaisija jousi ei vire	1/8	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO7.stVal
TKH06H1:P17	TOKEM H06	Johdonsuojakytkin a	1/9	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO8.stVal
TKH06H2:P10	TOKEM H06	Sammutuksen tila	1/10	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO9.stVal
TKH06H2:P11	TOKEM H06	Valokaarisuoja lauka	1/11	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO10.stVal
TKH06H2:P12	TOKEM H06	GOOSE kommunikai	1/12	16	WA1.OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPSCO11.stVal
TKH06H2:P13	TOKEM H06	3I2f muuntajan kytk	1/13	16	WA1.OUTGOING.LD0.INRPHAR1.Str.general
TKH06H2:P14	TOKEM H06		1/14	16	WA1.OUTGOING.LD0.SSCBR1.SprChaAlm.stVal
TKH06H2:P15	TOKEM H06	GOOSE laukaisun es	1/1	16	WA1.OUTGOING.LD0.SPCCGIO1.SPSCO16.stVal
TKH06H3:P10	TOKEM H06	l> -> havahtuminen	1/15	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHLPTOC1.Str.general
TKH06H3:P11	TOKEM H06	l> -> laukaisu	2/0	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHLPTOC1.Op.general
TKH06H3:P12	TOKEM H06	l>> -> havahtuminen	2/1	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHHPTOC1.Str.general
TKH06H3:P13	TOKEM H06	l>> -> laukaisu	2/2	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHHPTOC1.Op.general
TKH06H3:P14	TOKEM H06	l>>> havahtuminen	2/3	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHIPTOC1.Str.general
TKH06H3:P15	TOKEM H06	l>>> laukaisu	2/4	16	WA1.OUTGOING.LD0.PHIPTOC1.Op.general
TKH06H4:P10	TOKEM H06	lo> -> havahtuminen	2/5	16	WA1.OUTGOING.LD0.DEFLPTOC1.Str.general
TKH06H4:P11	TOKEM H06	lo> -> laukaisu	2/6	16	WA1.OUTGOING.LD0.DEFLPTOC1.Op.general
TKH06H4:P12	TOKEM H06	lo>> -> havahtumine	2/7	16	WA1.OUTGOING.LD0.DEFHPTOC1.Str.general
TKH06H4:P13	TOKEM H06	lo>> -> laukaisu	2/8	16	WA1.OUTGOING.LD0.DEFHPTOC1.Op.general
TKH06H4:P14	TOKEM H06	lo>> havahtuminen	2/9	16	WA1.OUTGOING.LD0.EFHPTOC1.Str.general
TKH06H4:P15	TOKEM H06	lo>> laukaisu	2/10	16	WA1.OUTGOING.LD0.EFHPTOC1.Op.general
TKH06H5:P10	TOKEM H06	3I>/lo> Katkaisijavik	2/11	16	WA1.OUTGOING.LD0.CCBBRF1.Str.general
TKH06H5:P11	TOKEM H06	Are 1	2/12	16	WA1.OUTGOING.LD0.ABCSABC11.FADet.stVal

Määritellään suodatin lisätyille pisteille

The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' application. The main window displays a table of objects with columns: Object, Object Identifier, Signal Text, Block/Bit addr., and Station. A dialog box titled 'Filters - OPC Process Objects List Tool' is open, allowing the user to specify keywords for RX and OX attributes or assign a custom filter string. The 'Custom Filter' option is selected, and the filter string 'LN=="TKH1"' is entered in the 'Filter:' field. The dialog also includes checkboxes for 'Do not show objects with empty IN attribute' and 'Do not show internal process objects', both of which are checked.

Object	Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station
TKH06.P10	TOKEM H06	Bay local/remote-swi	1/0	16
TKH06H1.P10	TOKEM H06	Ylivirtalaukaisu	1/2	16
TKH06H1.P11	TOKEM H06	Maasulkulaukaisu	1/3	16
TKH06H1.P12	TOKEM H06	Jälleenkytkentä käy	1/4	16
TKH06H1.P13	TOKEM H06	Lopullinen laukaisu	1/5	16
TKH06H1.P14	TOKEM H06	Vara 5	1/6	16
TKH06H1.P15	TOKEM H06	Katkaisija ei ohjattav	1/7	16
TKH06H1.P16	TOKEM H06	Katkaisija jousi ei vire	1/8	16
TKH06H1.P17	TOKEM H06	Johdonsuojakytkin a	1/9	16
TKH06H2.P10	TOKEM H06	Sammutuksen tila	1/10	16
TKH06H2.P11	TOKEM H06	Valokaarisuoja lauka	1/11	16
TKH06H2.P12	TOKEM H06	GOOSE kommunikak	1/12	16
TKH06H2.P13	TOKEM H06	3I2f muuntajan kytk	1/13	16
TKH06H2.P14	TOKEM H06		1/14	16
TKH06H2.P15	TOKEM H06	GOOSE laukaisun es	1/1	16
TKH06H3.P10	TOKEM H06	l> -> havahtuminen	1/15	16
TKH06H3.P11	TOKEM H06	l> -> laukaisu	2/0	16
TKH06H3.P12	TOKEM H06	l>> -> havahtuminen	2/1	16
TKH06H3.P13	TOKEM H06	l>> -> laukaisu	2/2	16
TKH06H3.P14	TOKEM H06	l>>> havahtuminen	2/3	16
TKH06H3.P15	TOKEM H06	l>>> laukaisu	2/4	16
TKH06H4.P10	TOKEM H06	lo> -> havahtuminen	2/5	16
TKH06H4.P11	TOKEM H06	lo> -> laukaisu	2/6	16
TKH06H4.P12	TOKEM H06	lo>> -> havahtuminen	2/7	16
TKH06H4.P13	TOKEM H06	lo>> -> laukaisu	2/8	16
TKH06H4.P14	TOKEM H06	lo>> havahtuminen	2/9	16
TKH06H4.P15	TOKEM H06	lo>> laukaisu	2/10	16

Näkyviin tulee lisätyt pisteet

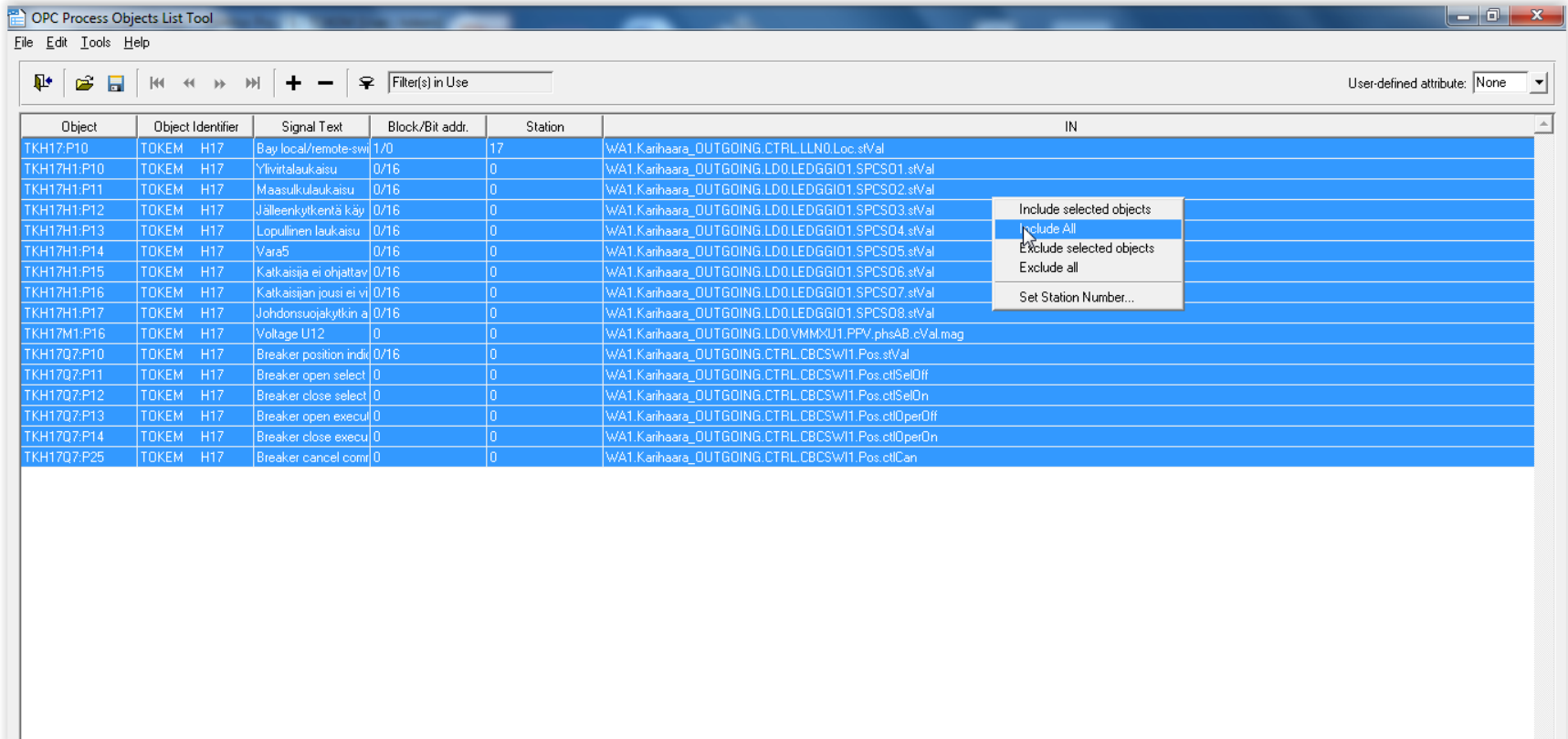
OPC Process Objects List Tool

File Edit Tools Help

Filter(s) in Use

Object	Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	IN
TKH17:P10	TOKEM H17	Bay local/remote-sw	1/0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH17H1:P10	TOKEM H17	Ylivirtalaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS01.stVal
TKH17H1:P11	TOKEM H17	Maasulkulaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS02.stVal
TKH17H1:P12	TOKEM H17	Jälleenkytkentä käy	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS03.stVal
TKH17H1:P13	TOKEM H17	Lopullinen laukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS04.stVal
TKH17H1:P14	TOKEM H17	Vara5	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS05.stVal
TKH17H1:P15	TOKEM H17	Katkaisija ei ohjattav	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS06.stVal
TKH17H1:P16	TOKEM H17	Katkaisijan jousi ei vi	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS07.stVal
TKH17H1:P17	TOKEM H17	Johdonsuojakytkin a	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS08.stVal
TKH17M1:P16	TOKEM H17	Voltage U12	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.PPV.phsAB.cVal.mag
TKH17Q7:P10	TOKEM H17	Breaker position indic	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.stVal
TKH17Q7:P11	TOKEM H17	Breaker open select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOff
TKH17Q7:P12	TOKEM H17	Breaker close select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOn
TKH17Q7:P13	TOKEM H17	Breaker open execu	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctlOperOff
TKH17Q7:P14	TOKEM H17	Breaker close execu	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctlOperOn
TKH17Q7:P25	TOKEM H17	Breaker cancel com	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctlCan

Valitaan hiiren oikealla kaikki pisteet



The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' window. The table contains the following data:

Object	Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	IN
TKH17:P10	TOKEM H17	Bay local/remote-sw	1/0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH17H1:P10	TOKEM H17	Ylivirtalaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS01.stVal
TKH17H1:P11	TOKEM H17	Maasulkulaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS02.stVal
TKH17H1:P12	TOKEM H17	Jälleenkytkentä käy	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS03.stVal
TKH17H1:P13	TOKEM H17	Lopullinen laukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS04.stVal
TKH17H1:P14	TOKEM H17	Vara5	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS05.stVal
TKH17H1:P15	TOKEM H17	Katkaisija ei ohjattav	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS06.stVal
TKH17H1:P16	TOKEM H17	Katkaisijan jousi ei vi	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS07.stVal
TKH17H1:P17	TOKEM H17	Johdonsuojakytkin a	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS08.stVal
TKH17M1:P16	TOKEM H17	Voltage U12	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.PPV.phsAB.cVal.mag
TKH17Q7:P10	TOKEM H17	Breaker position indi	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.stVal
TKH17Q7:P11	TOKEM H17	Breaker open select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOff
TKH17Q7:P12	TOKEM H17	Breaker close select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOn
TKH17Q7:P13	TOKEM H17	Breaker open execu	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.ctOperOff
TKH17Q7:P14	TOKEM H17	Breaker close execu	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.ctOperOn
TKH17Q7:P25	TOKEM H17	Breaker cancel com	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING_CTRL.CBCSW11.Pos.ctICan

A context menu is open over the table, showing the following options:

- Include selected objects
- Include All
- Exclude selected objects
- Exclude all
- Set Station Number...

Annetaan pisteille osoitteeksi asema

17

The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' window. The main area contains a table with the following columns: Object, Object Identifier, Signal Text, Block/Bit addr., Station, and IN. The table lists 25 objects, all with Object Identifier 'H17' and Station '0'. A dialog box titled 'Set Station Number - OPC Process Objects List Tool' is open in the foreground, displaying the message: 'Some of selected objects have no valid Station Unit Number assigned. Specify which Station Number should be used for these objects.' The dialog includes an 'UN:' label and a dropdown menu.

Object	Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	IN
TKH17.P10	TOKEM	Bay local/remote-sw	1/0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH17H1.P10	TOKEM	Ylivirtalaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS01.stVal
TKH17H1.P11	TOKEM	Maasulkulaukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS02.stVal
TKH17H1.P12	TOKEM	Jälleenkytkentä käy	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS03.stVal
TKH17H1.P13	TOKEM	Lopullinen laukaisu	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS04.stVal
TKH17H1.P14	TOKEM	Vara5	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS05.stVal
TKH17H1.P15	TOKEM	Katkaisija ei ohjattav	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS06.stVal
TKH17H1.P16	TOKEM	Katkaisijan jousi ei vi	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS07.stVal
TKH17H1.P17	TOKEM	Johdonsuojakytkin a	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS08.stVal
TKH17M1.P16	TOKEM	Voltage U12	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.PPV.phsAB.cVal.mag
TKH17Q7.P10	TOKEM	Breaker position indi	0/16	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.stVal
TKH17Q7.P11	TOKEM	Breaker open select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.cltSelOff
TKH17Q7.P12	TOKEM	Breaker close select	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.cltSelOn
TKH17Q7.P13	TOKEM	Breaker open execut	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.cltOperOff
TKH17Q7.P14	TOKEM	Breaker close execut	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.cltOperOn
TKH17Q7.P25	TOKEM	Breaker cancel comr	0	0	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.cltCan

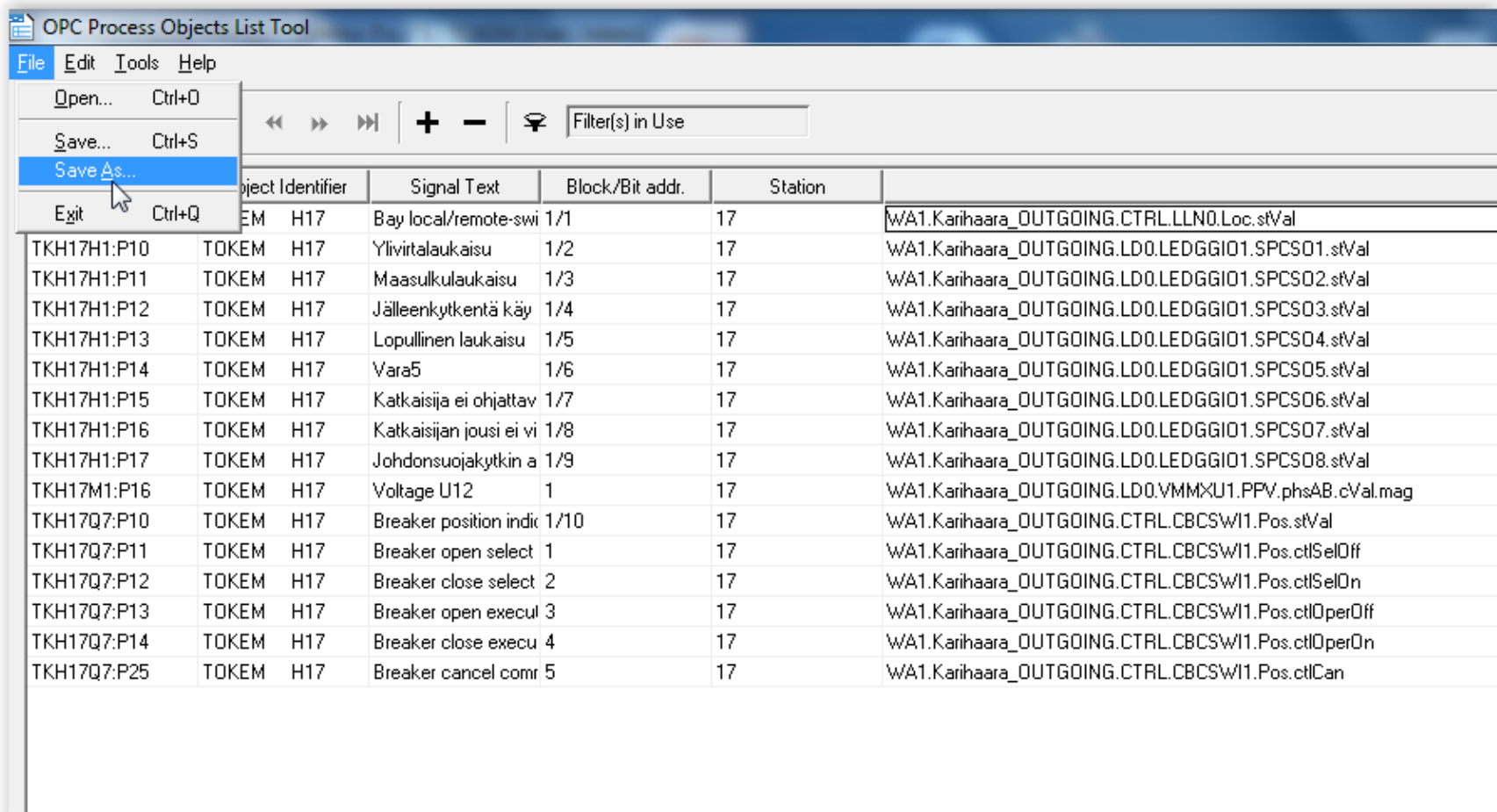
Set Station Number - OPC Process Objects List Tool

Some of selected objects have no valid Station Unit Number assigned. Specify which Station Number should be used for these objects.

UN: [0]

OK Cancel

Tallennetaan lisätyt pisteet



The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' application. The 'File' menu is open, and the 'Save As...' option is highlighted. The main window displays a table of process objects with the following columns: Object Identifier, Signal Text, Block/Bit addr., Station, and a final column for the object's path. The table contains 20 rows of data.

Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	
EM H17	Bay local/remote-swi	1/1	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH17H1:P10	Ylivirtalaukaisu	1/2	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS01.stVal
TKH17H1:P11	Maasulkulaukaisu	1/3	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS02.stVal
TKH17H1:P12	Jälleenkytkentä käy	1/4	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS03.stVal
TKH17H1:P13	Lopullinen laukaisu	1/5	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS04.stVal
TKH17H1:P14	Vara5	1/6	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS05.stVal
TKH17H1:P15	Katkaisija ei ohjattav	1/7	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS06.stVal
TKH17H1:P16	Katkaisijan jousi ei vi	1/8	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS07.stVal
TKH17H1:P17	Johdonsuojakytkin a	1/9	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGIO1.SPCS08.stVal
TKH17M1:P16	Voltage U12	1	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.VMMXU1.PPV.phsAB.cVal.mag
TKH17Q7:P10	Breaker position indic	1/10	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.stVal
TKH17Q7:P11	Breaker open select	1	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOff
TKH17Q7:P12	Breaker close select	2	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctSelOn
TKH17Q7:P13	Breaker open execu	3	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctOperOff
TKH17Q7:P14	Breaker close execu	4	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctOperOn
TKH17Q7:P25	Breaker cancel comr	5	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.CBCSW11.Pos.ctCan

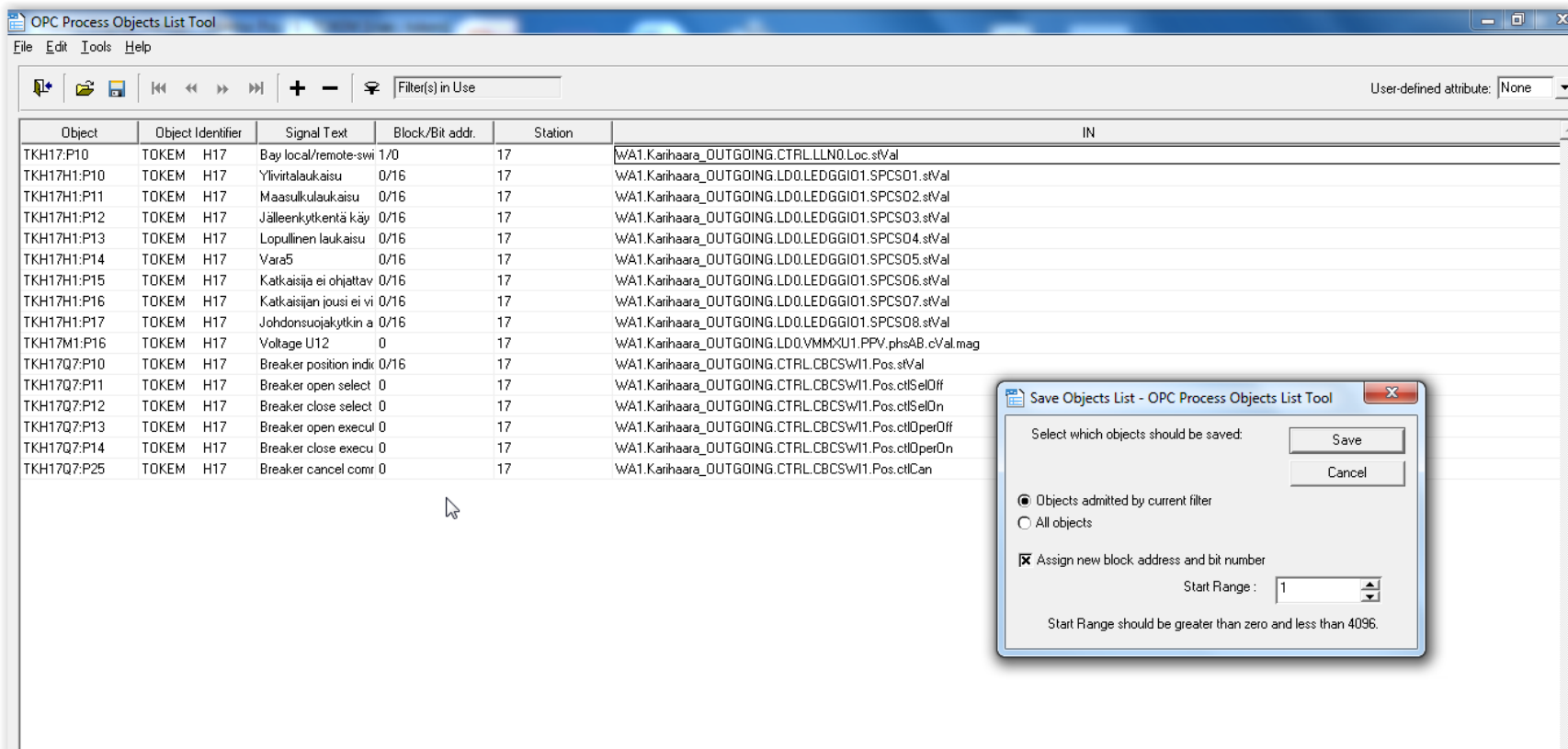
Annetaan signaalikansion nimeksi "H07_SIGNAALIT.PL"

The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' window. The main window contains a table with the following columns: Object, Object Identifier, Signal Text, Block/Bit addr., Station, and IN. The table lists 16 objects, with the first 15 rows visible. A dialog box titled 'Save Objects List As' is open in the foreground, showing a file explorer view of the 'C:\' drive. The dialog box has a 'File name' field containing 'H07_SIGNAALIT.PL' and a 'Files of type' dropdown set to 'Process object list files (*.pl)'. The file explorer shows a tree view of the 'C:\' drive with folders like 'lan', 'LIB4', 'prog', 'sa_lib', 'Setup', 'Stool', 'sys', 'active', 'TEMP', 'Tcl', 'Temp', 'TV', 'Users', 'Uusi kansio', and 'Windows'. The 'active' folder is expanded, showing subfolders 'sys' and 'sys_Vanha'. The 'sys' folder is selected, and a list of files is shown in the right pane, including 'GLE.PL', 'H03_ADD.PL', 'H03_ADD1.PL', 'H03_ADD2.PL', 'H05_MUUNTAJAH.PL', 'MPDIF1.PL', 'OPCPOLIST.PL', 'PHIPTOC.PL', 'STA11.PL', 'STA1101.PL', 'STA1102.PL', 'STA1103.PL', 'STA12.PL', 'STA13.PL', 'STA14.PL', and 'STA15.PL'. The 'File name' field is highlighted, and the 'OK' button is visible.

Object	Object Identifier	Signal Text	Block/Bit addr.	Station	IN	
TKH17:P10	TOKEM	H17	Bay local/remot-sw	1/0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL.LLN0.Loc.stVal
TKH17H1:P10	TOKEM	H17	Ylivirtalaukaisu	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS01.stVal
TKH17H1:P11	TOKEM	H17	Maasulkulaukaisu	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS02.stVal
TKH17H1:P12	TOKEM	H17	Jälleenkytkentä käy	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS03.stVal
TKH17H1:P13	TOKEM	H17	Lopullinen laukaisu	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS04.stVal
TKH17H1:P14	TOKEM	H17	Vara5	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS05.stVal
TKH17H1:P15	TOKEM	H17	Katkaisija ei ohjattav	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.LEDGGI01.SPCS06.stVal
TKH17H1:P16	TOKEM	H17	Katkaisijan jousi ei vi	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.L
TKH17H1:P17	TOKEM	H17	Johdonsuojakytkin a	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.L
TKH17M1:P16	TOKEM	H17	Voltage U12	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.LD0.V
TKH17Q7:P10	TOKEM	H17	Breaker position indic	0/16	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL
TKH17Q7:P11	TOKEM	H17	Breaker open select	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL
TKH17Q7:P12	TOKEM	H17	Breaker close select	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL
TKH17Q7:P13	TOKEM	H17	Breaker open execut	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL
TKH17Q7:P14	TOKEM	H17	Breaker close execu	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL
TKH17Q7:P25	TOKEM	H17	Breaker cancel comr	0	17	WA1.Karihaara_OUTGOING.CTRL

16 Objects [1220 total], 1..16 shown

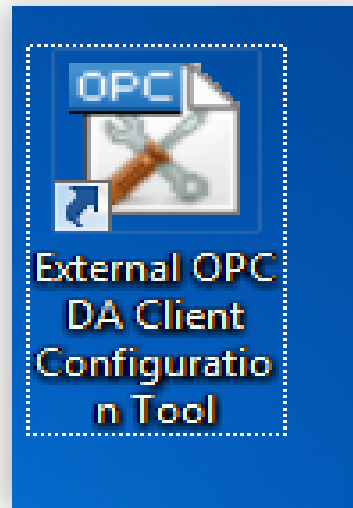
Start range muutetaan "1"



The screenshot shows the 'OPC Process Objects List Tool' application. The main window displays a table with the following columns: Object, Object Identifier, Signal Text, Block/Bit addr., Station, and IN. The table contains 25 rows of data, including objects like TKH17:P10, TKH17H1:P10, etc. A dialog box titled 'Save Objects List - OPC Process Objects List Tool' is open in the foreground. It has the following options:

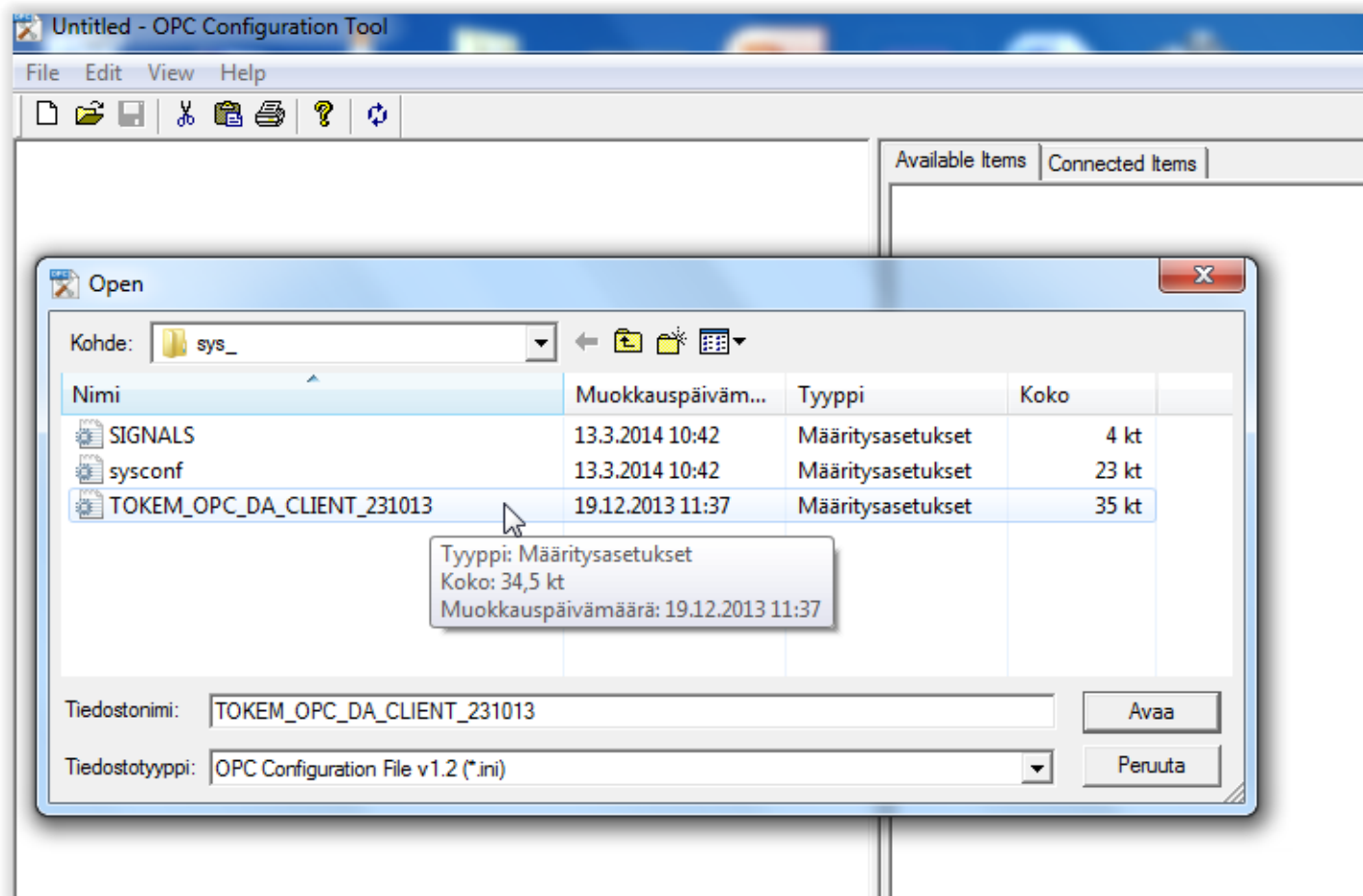
- Select which objects should be saved:
 - Objects admitted by current filter
 - All objects
- Assign new block address and bit number
 - Start Range:
 - Start Range should be greater than zero and less than 4096.

6.8 Lisättyjen pisteiden tietokannan yhdistäminen alkuperäiseen projektiin

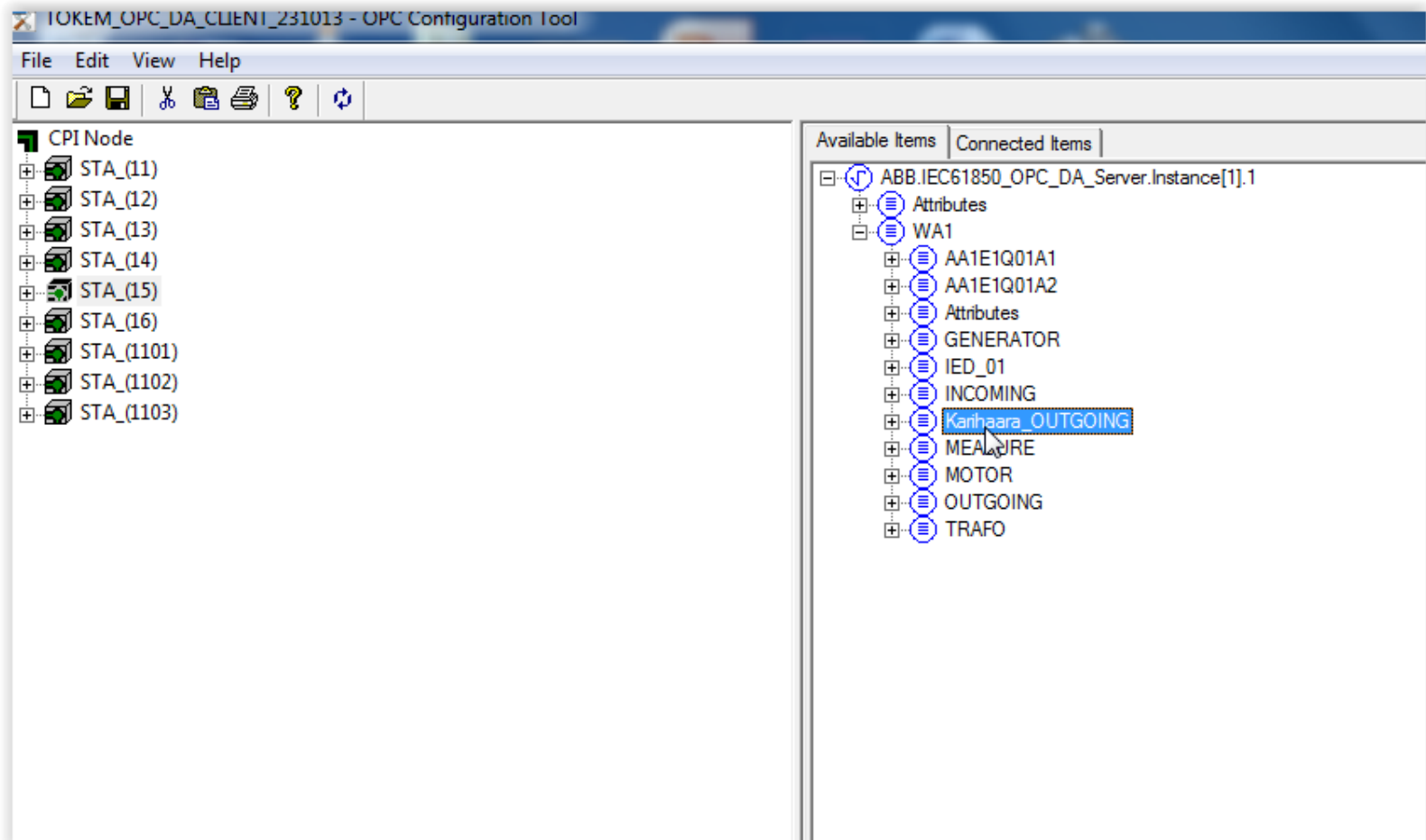


Käynnistetään pisteiden muokkausohjelma

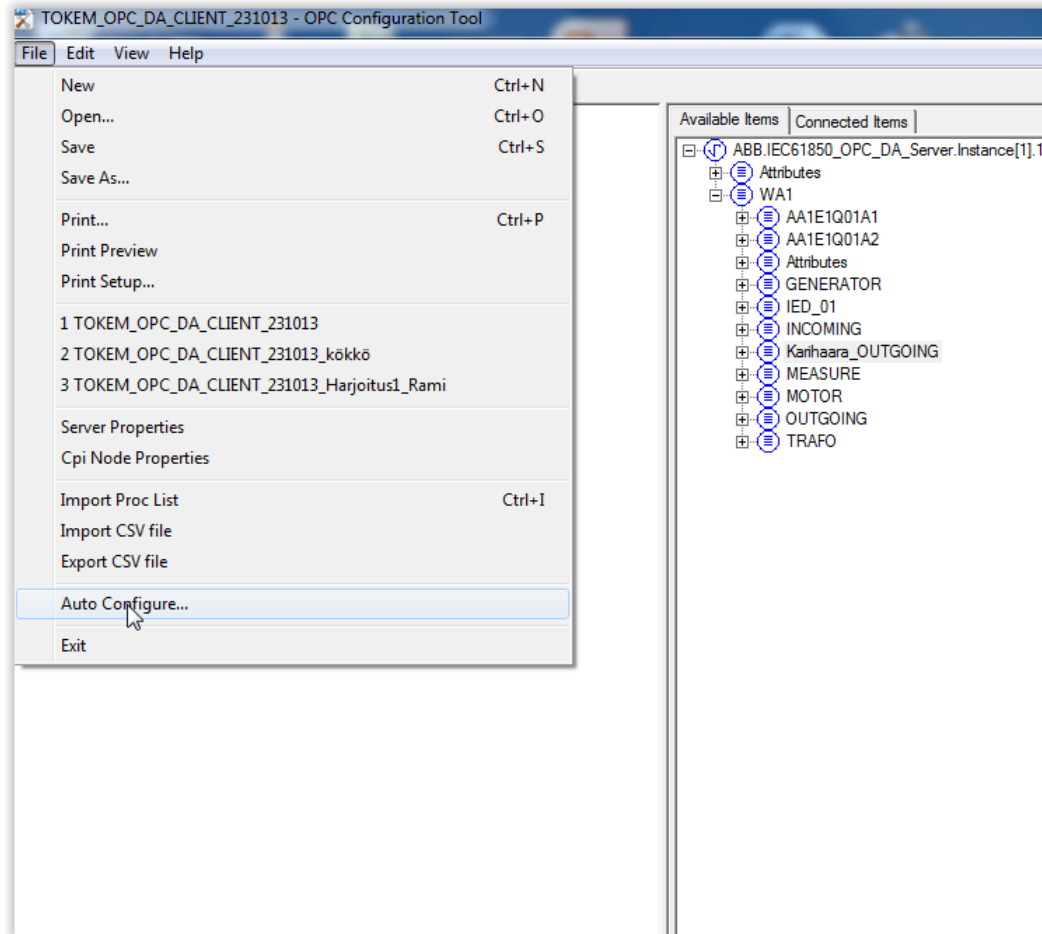
Avataan sähköaseman reletiedot sisältävä tiedosto



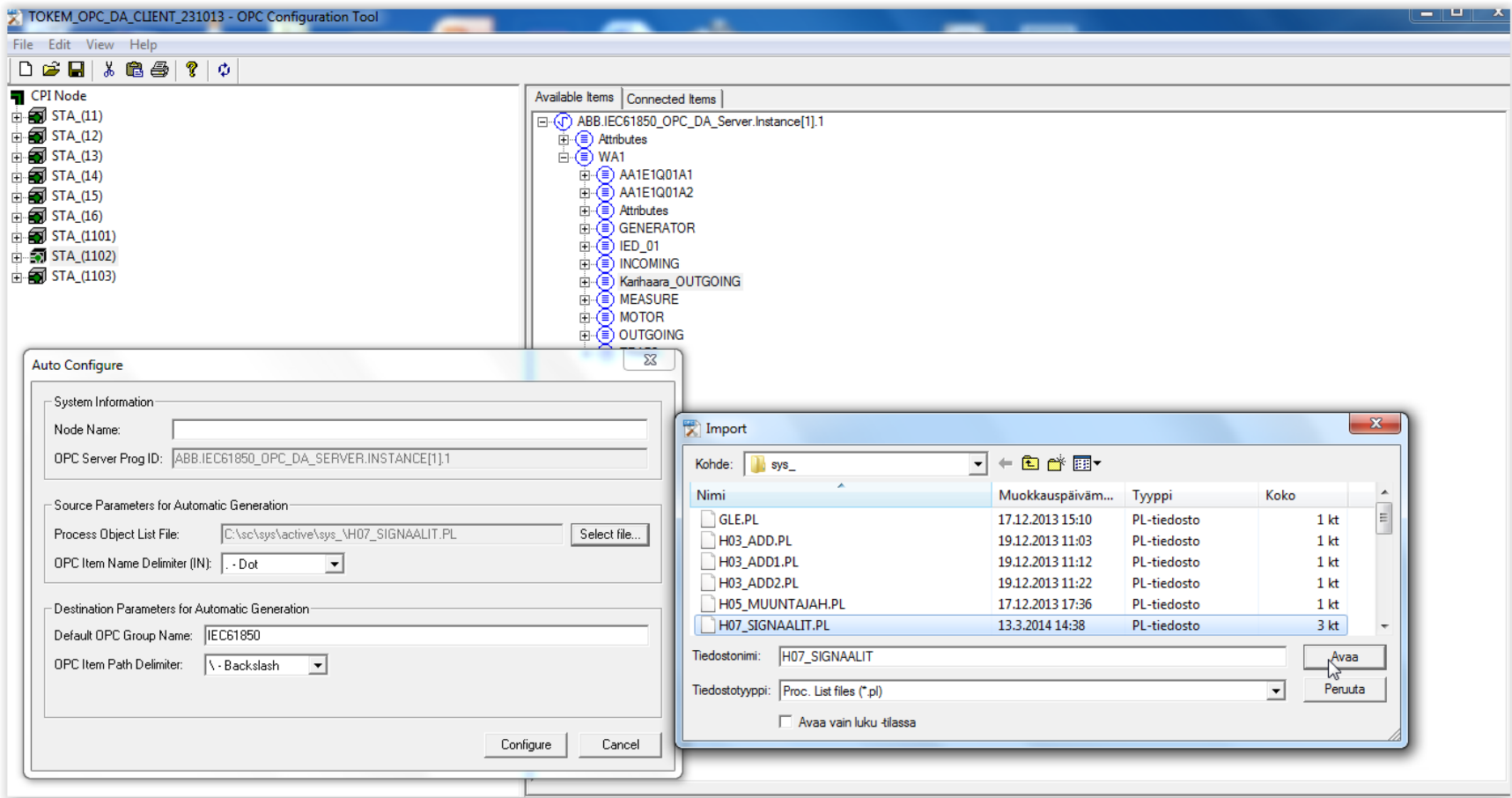
Avataan lisätty johtolähtö "Karihaara_OUTGOING"



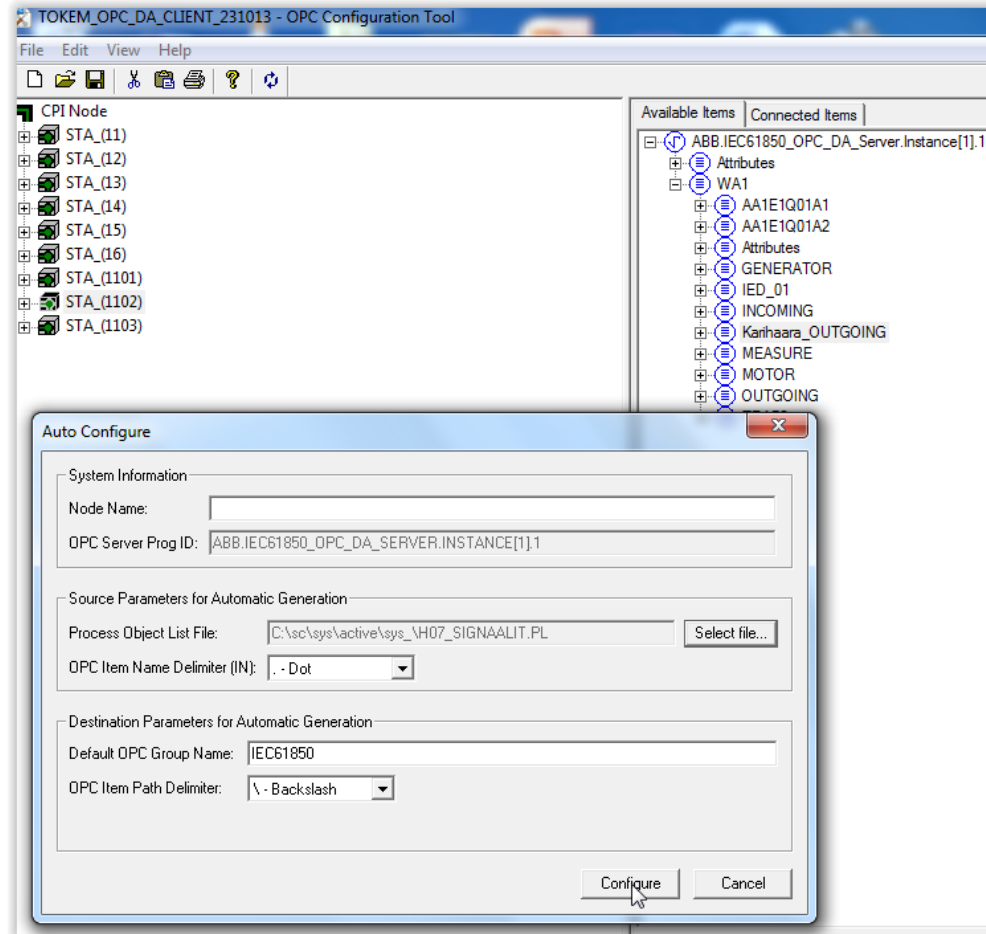
Lisätään uuden johtolähdön pistetiedot



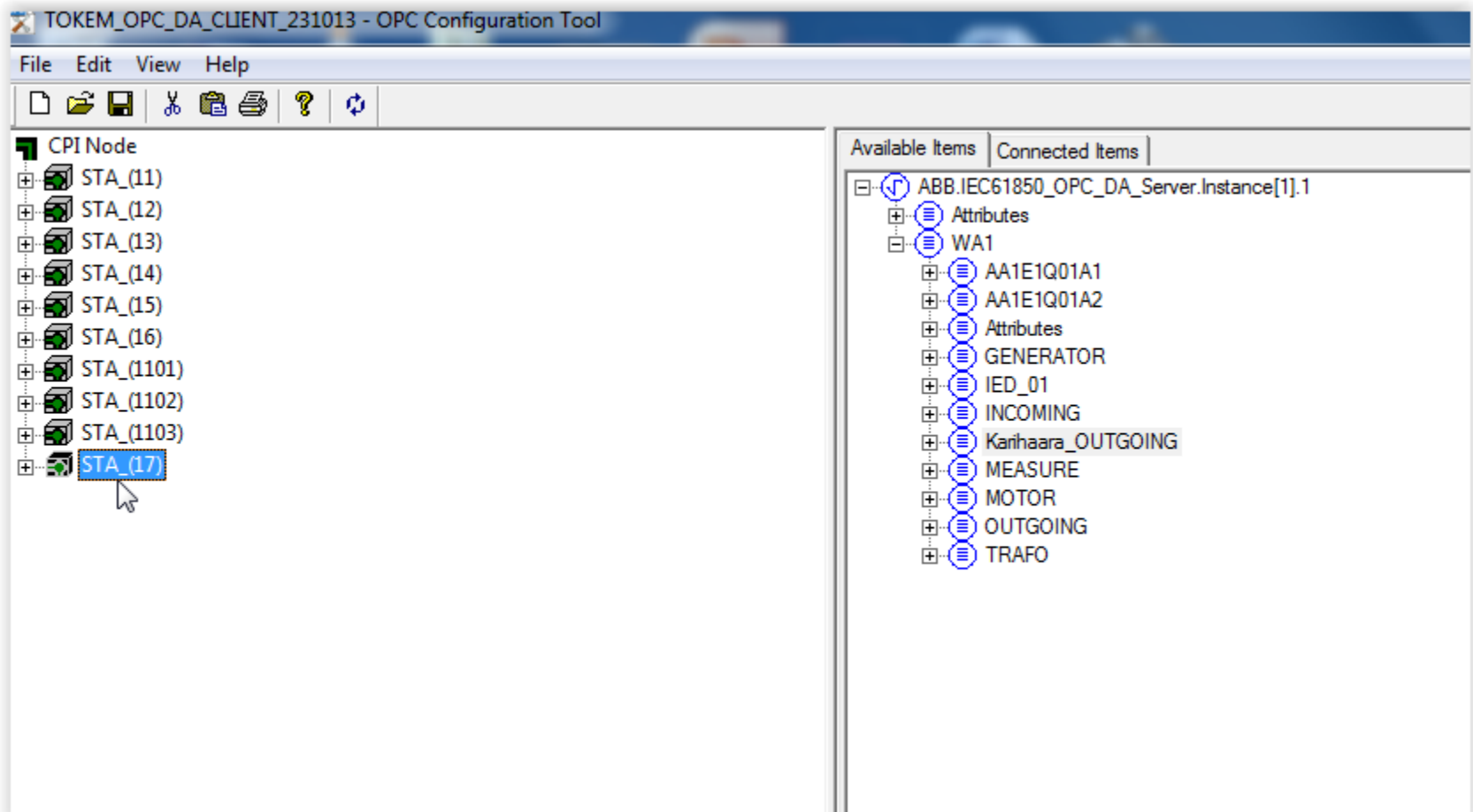
Valitaan juuri luotu tietokanta ” ”H07_SIGNAALIT.PL”



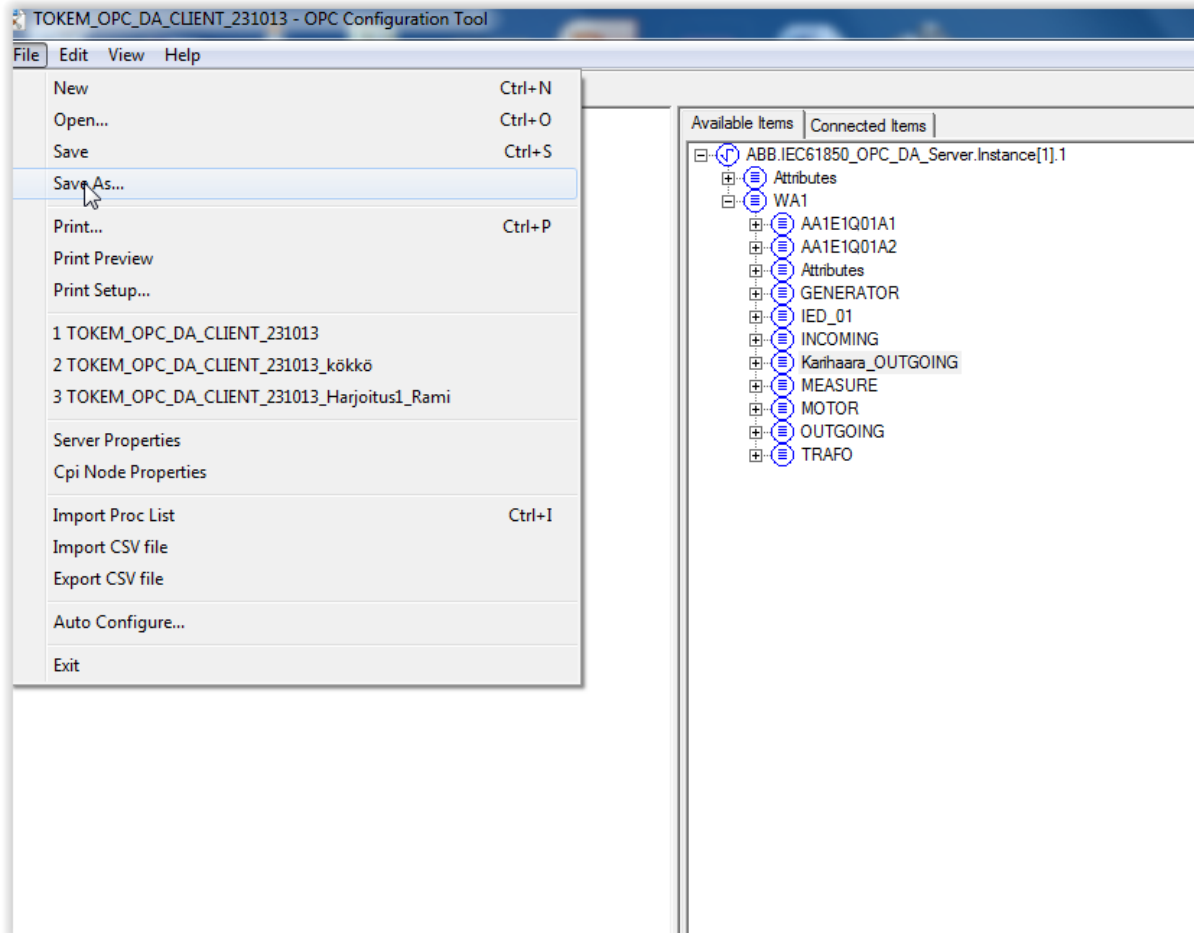
Yhdistetään tietokannat



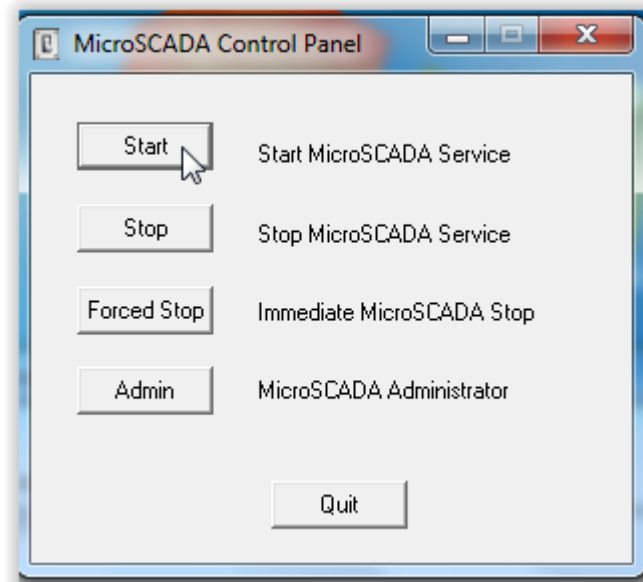
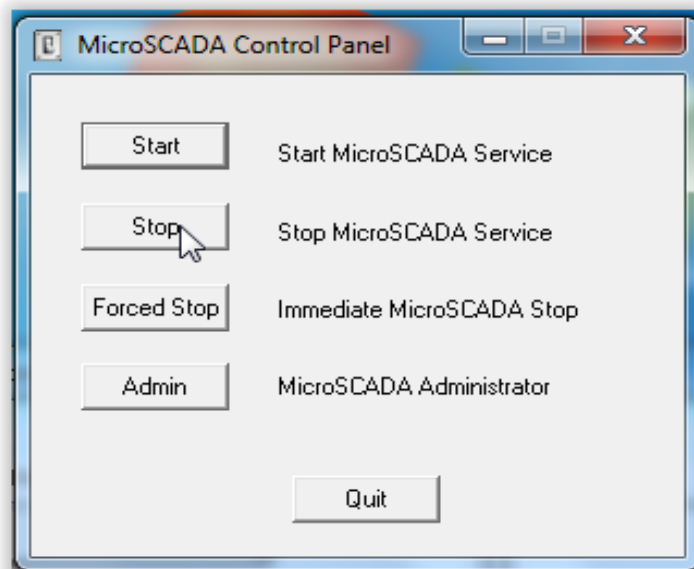
Lisätty johtolähtö näkyy listalla



Tallennetaan yhdistetty tietokanta



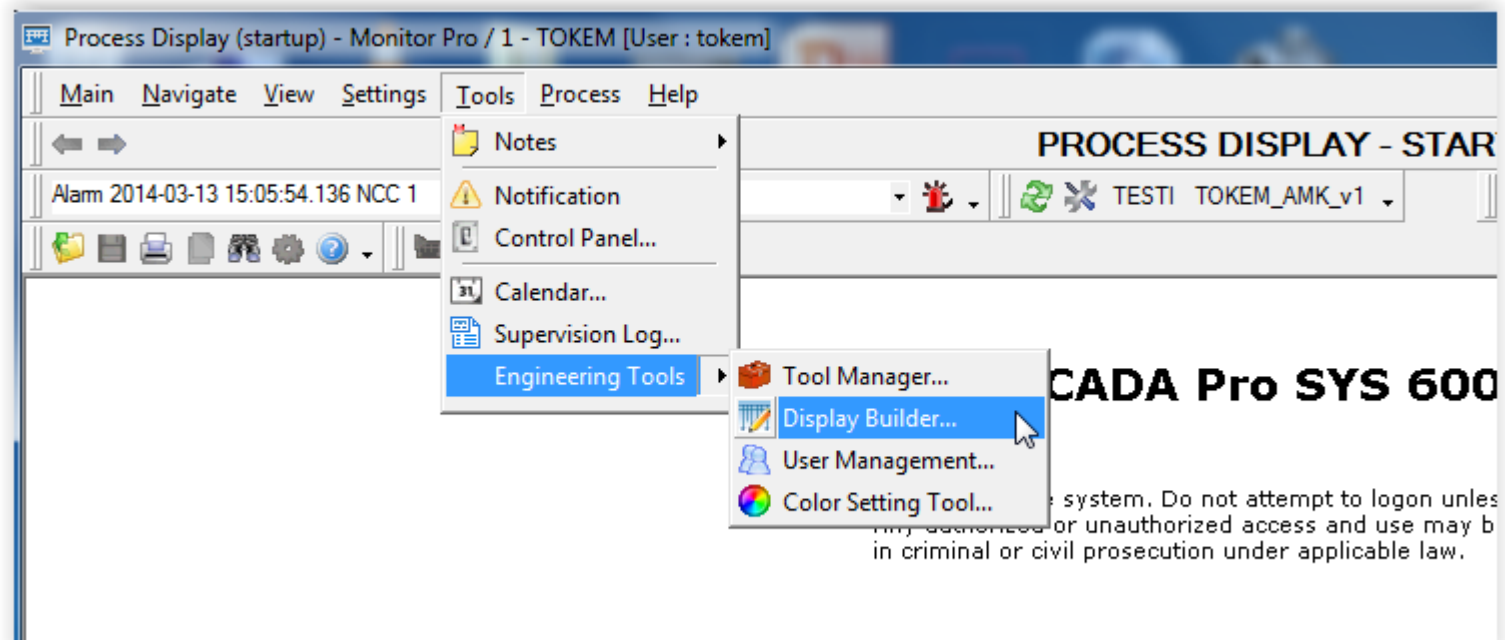
6.9 Pysäytetään ja käynnistetään MicroSCADAN tietokantaohjelma



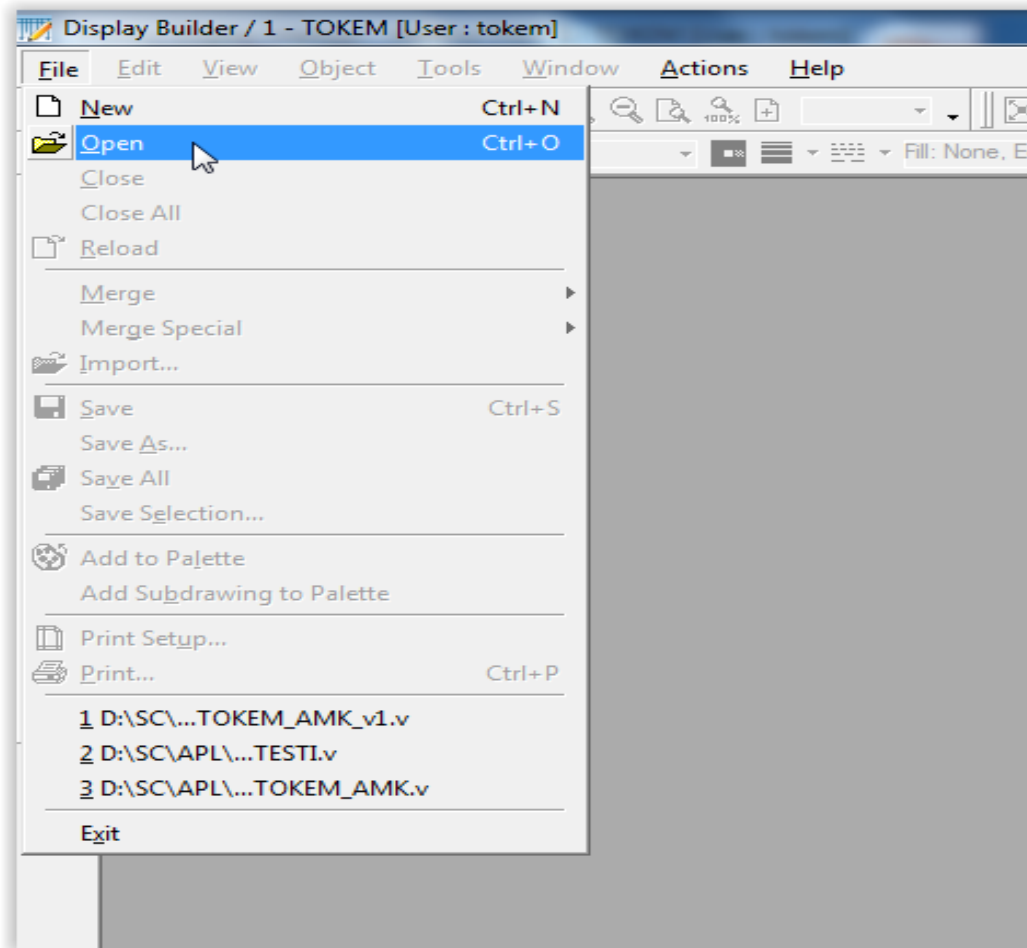
Käynnistetään uudelleen MicroSCADA



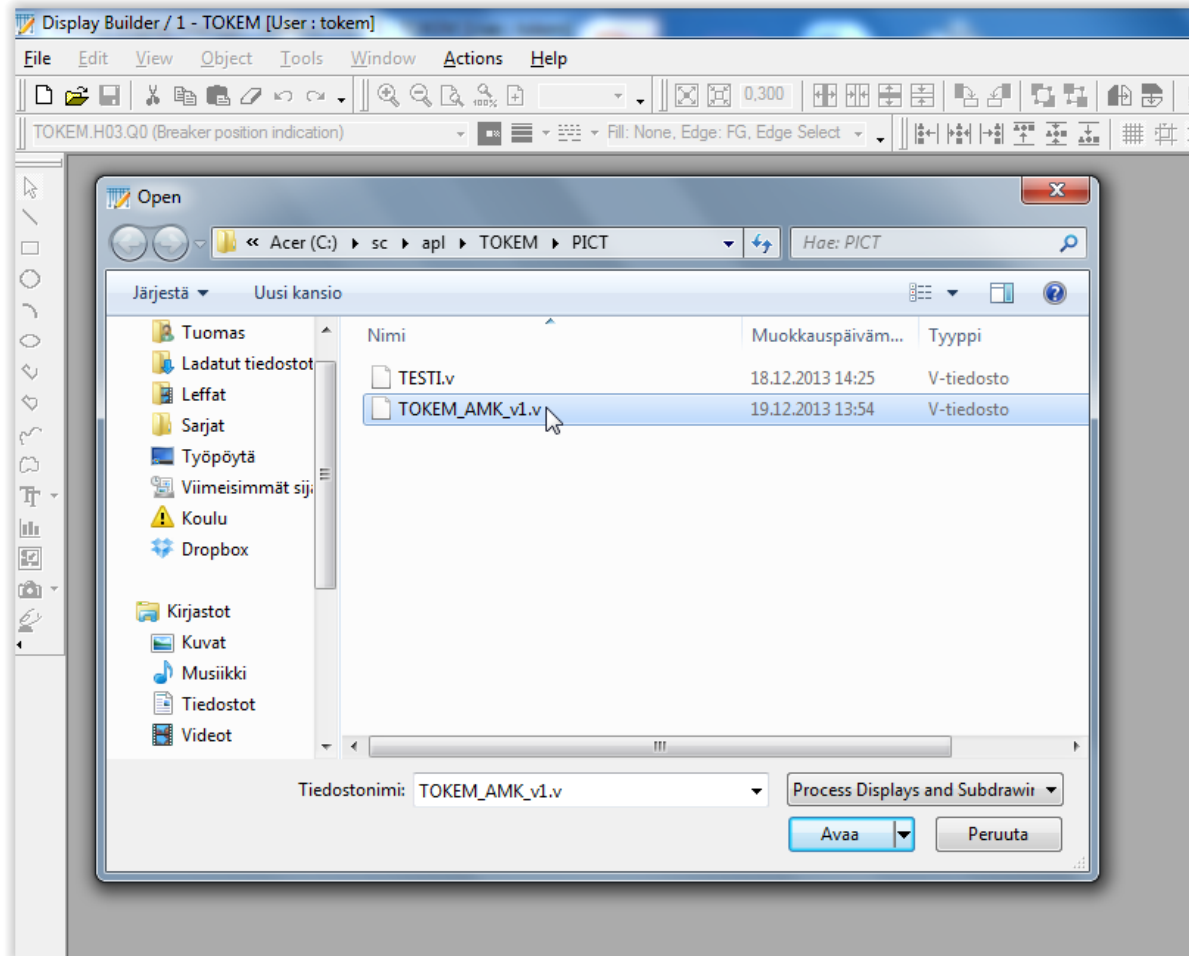
6.10 Valvomokuvan muuttaminen



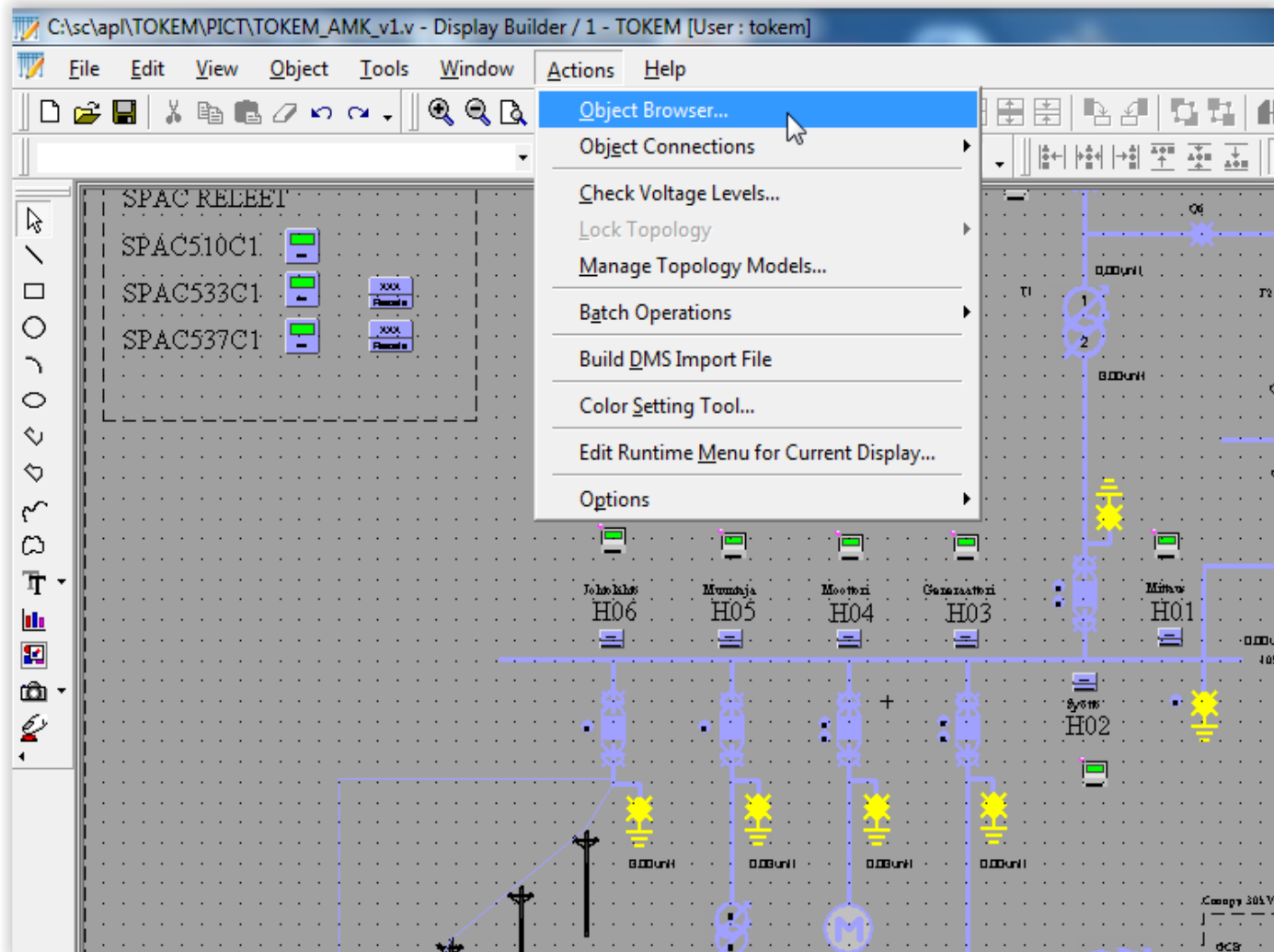
Avataan vanha valvomokuva



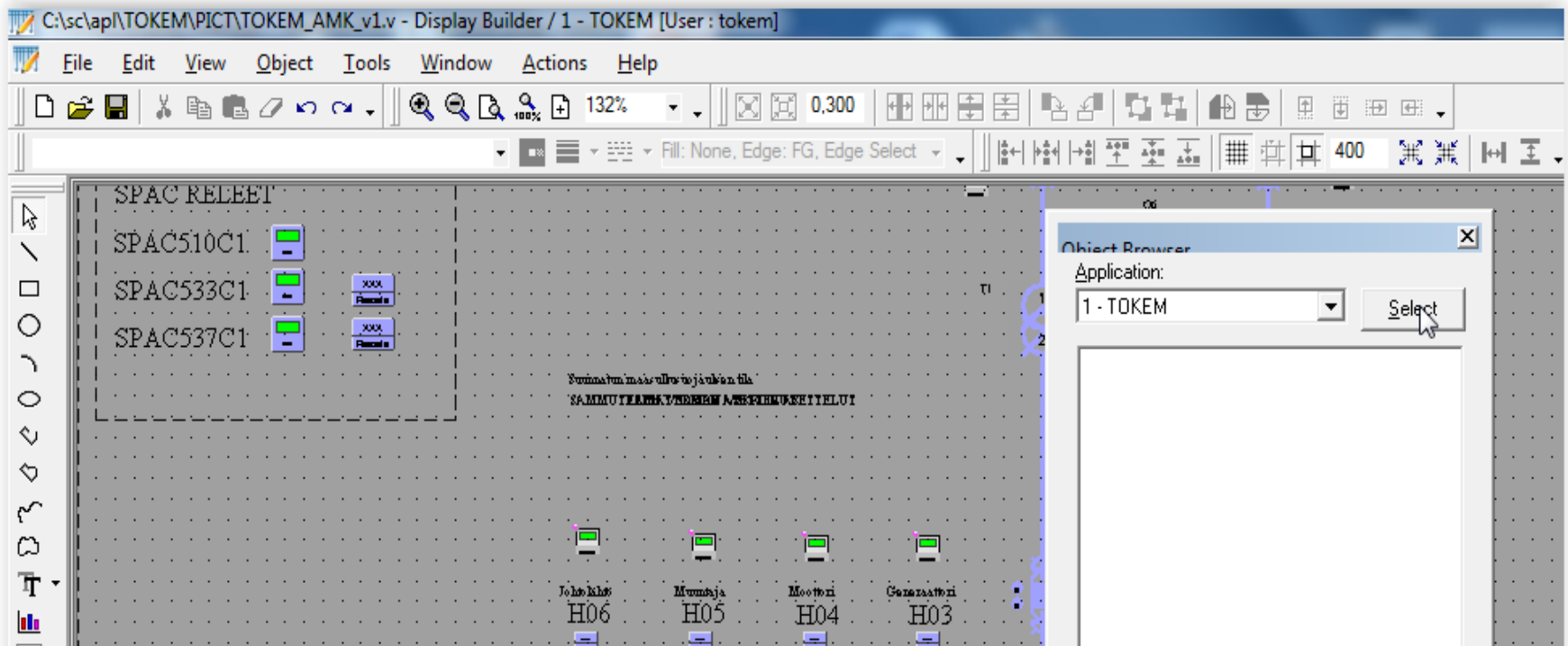
TOKEM_AMK_v1.v



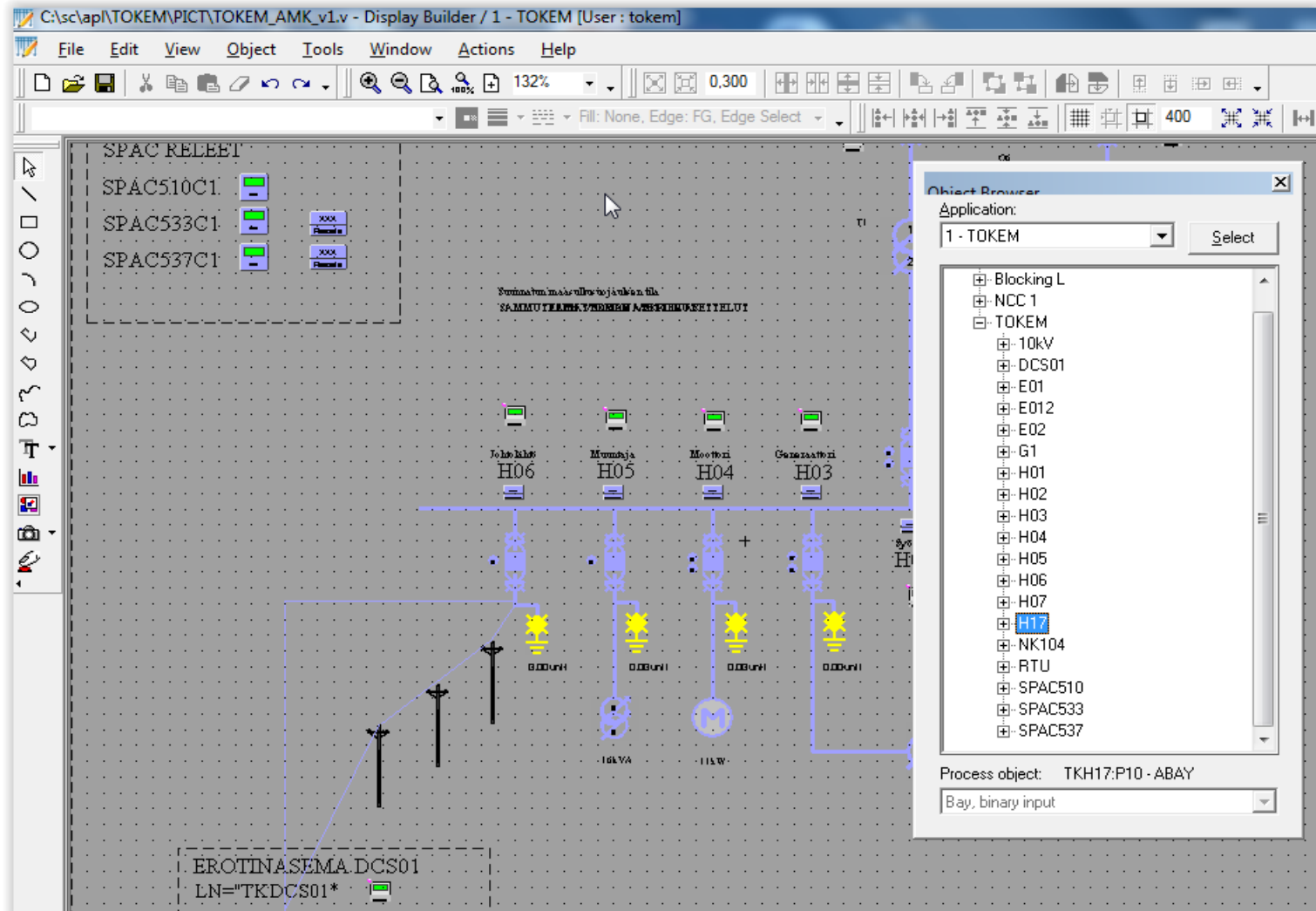
Avataan ”Object Browser”



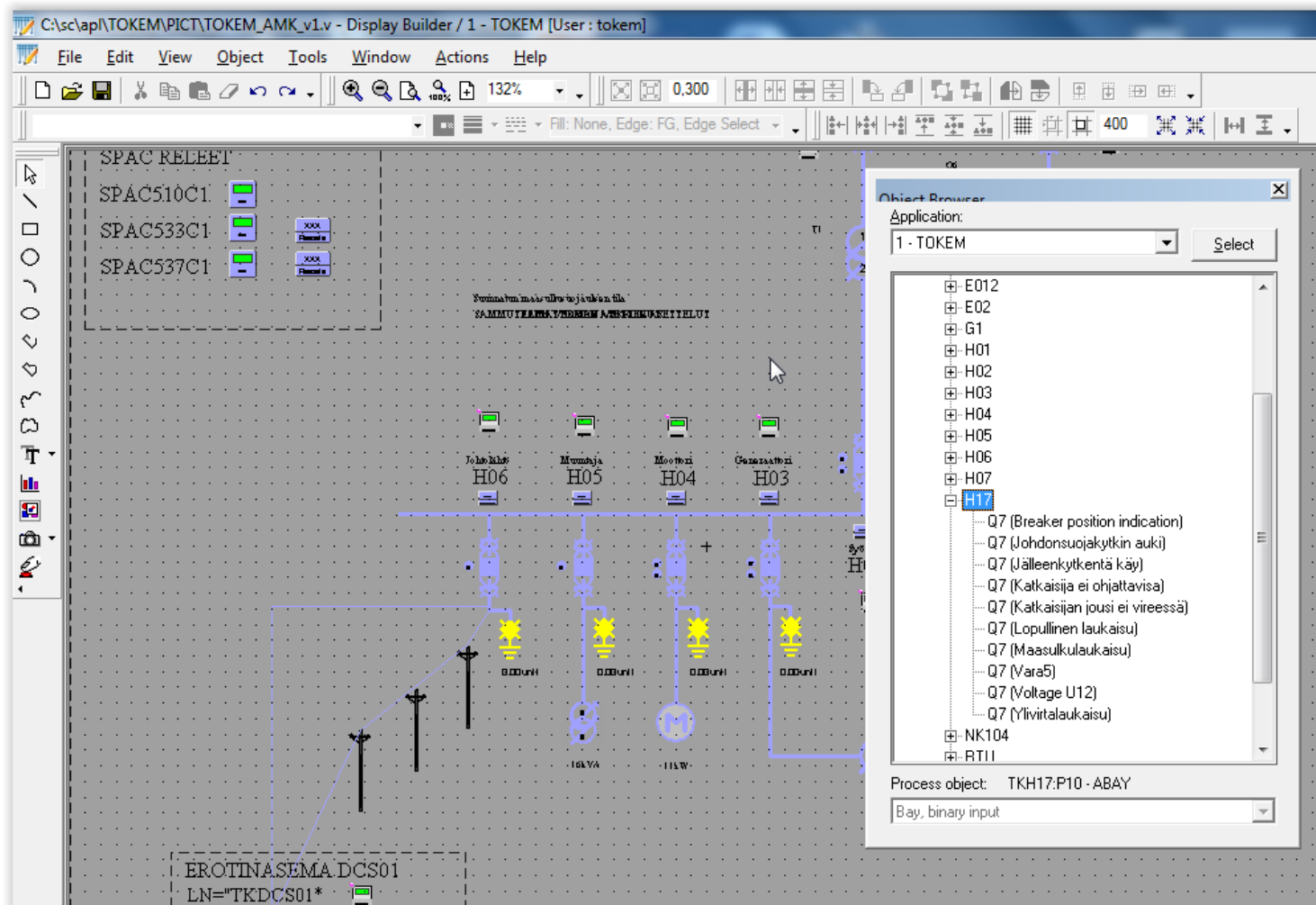
Avataan tietokanta ”TOKEM”



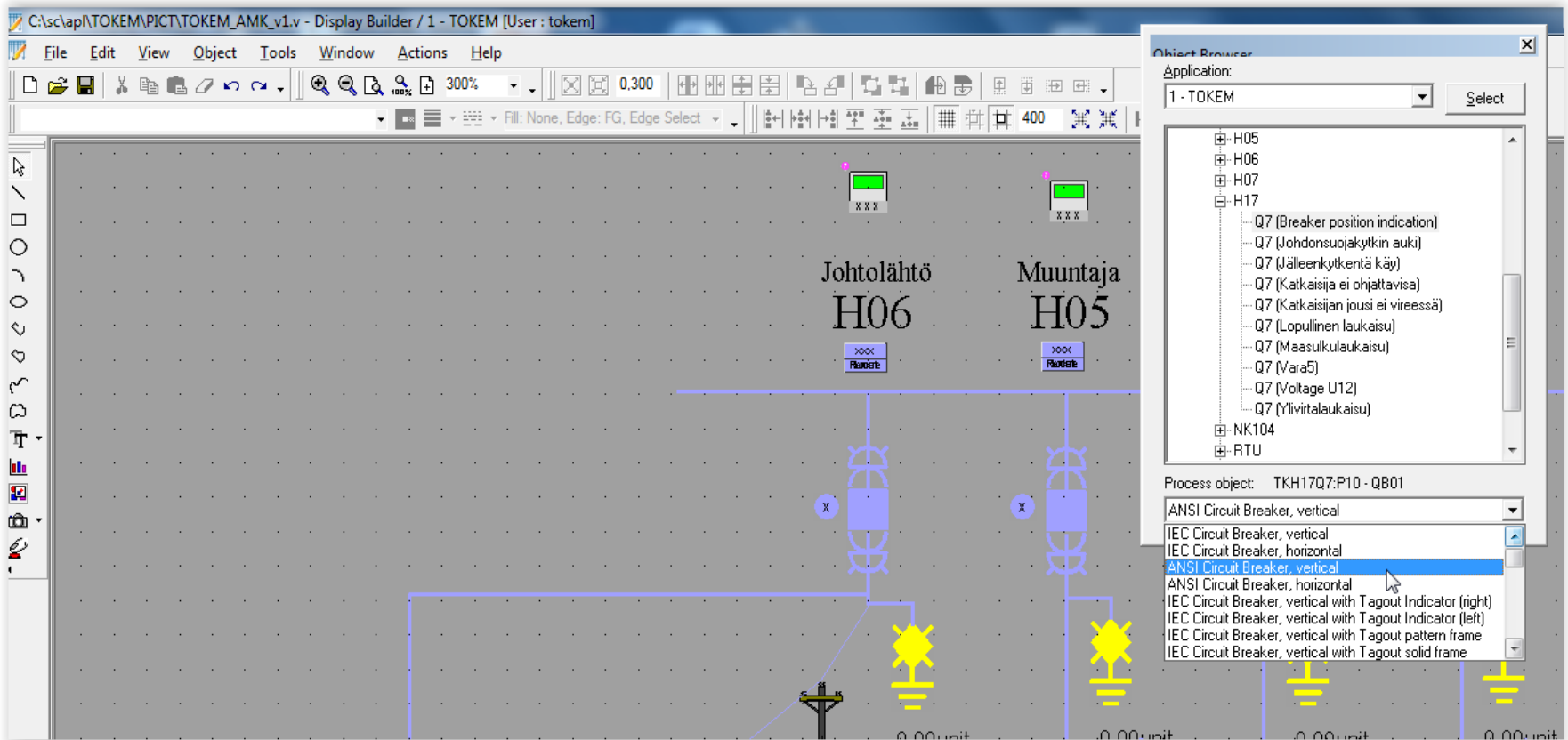
Valitaan lisättävä johtolähtö "H17"



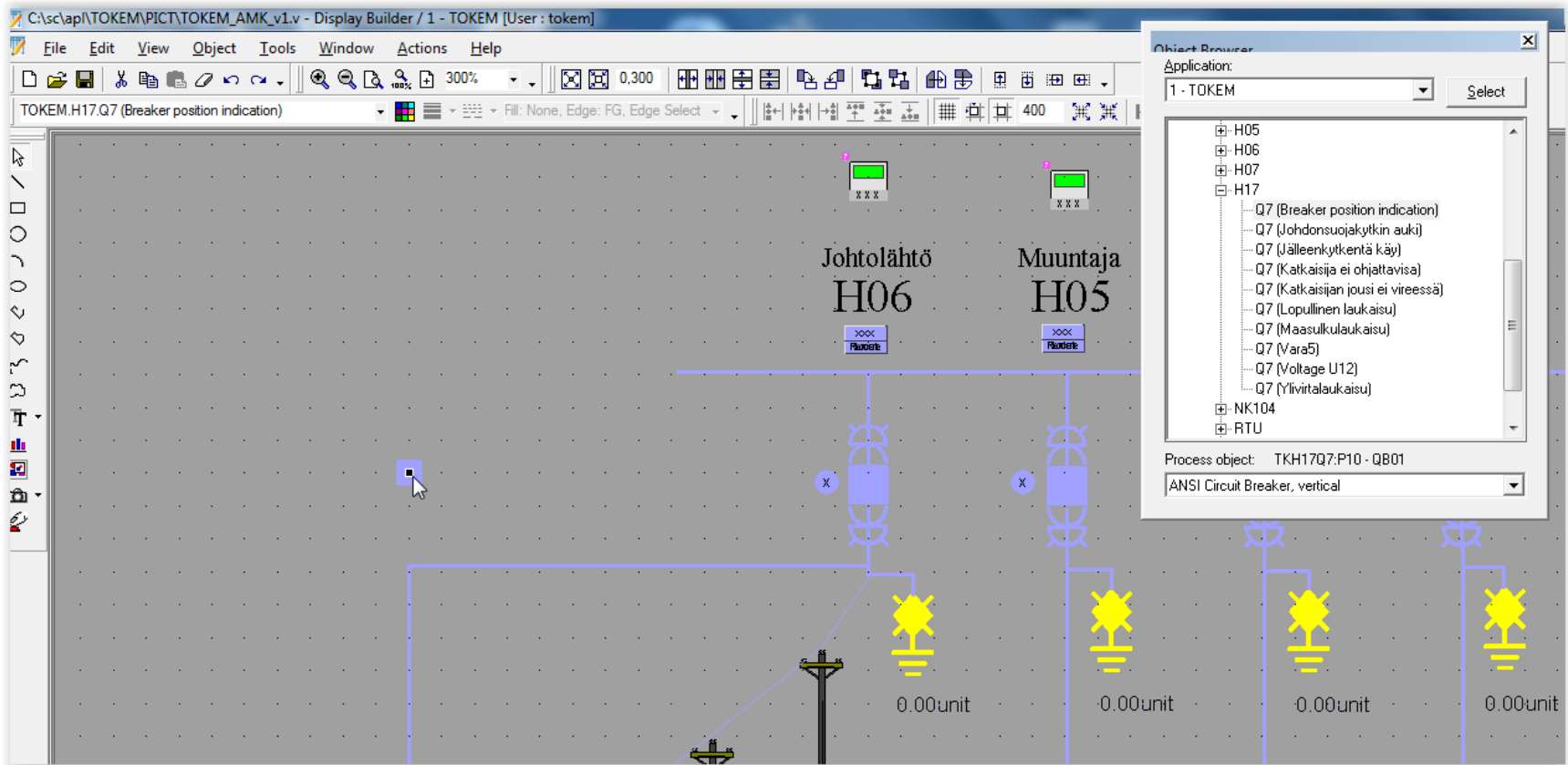
Kuvaan lisättävät komponentit avautuvat valikkoon



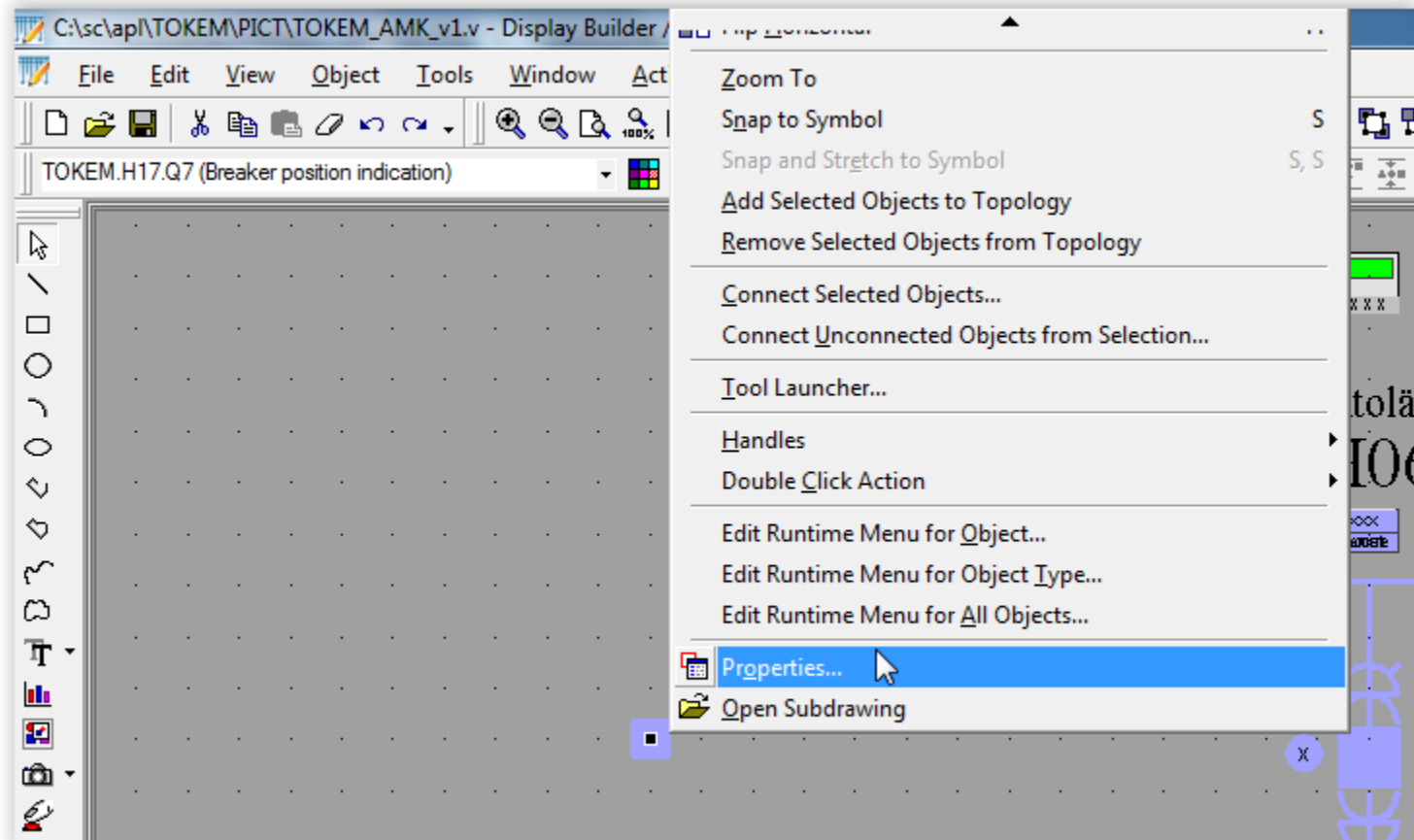
Valitaan lisättävä katkaisija ja piirrosmerkkityyppi



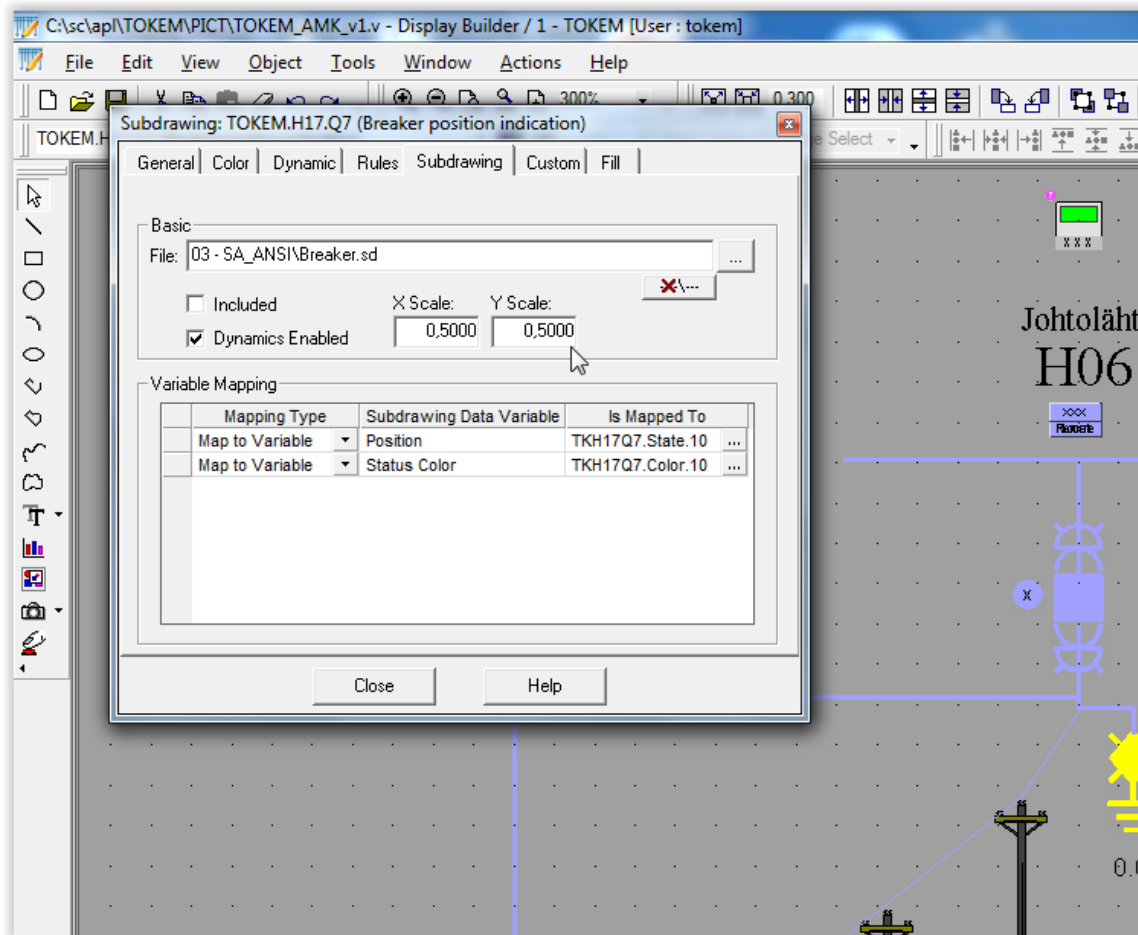
Siirretään katkaisija haluttuun kohtaan näytöllä



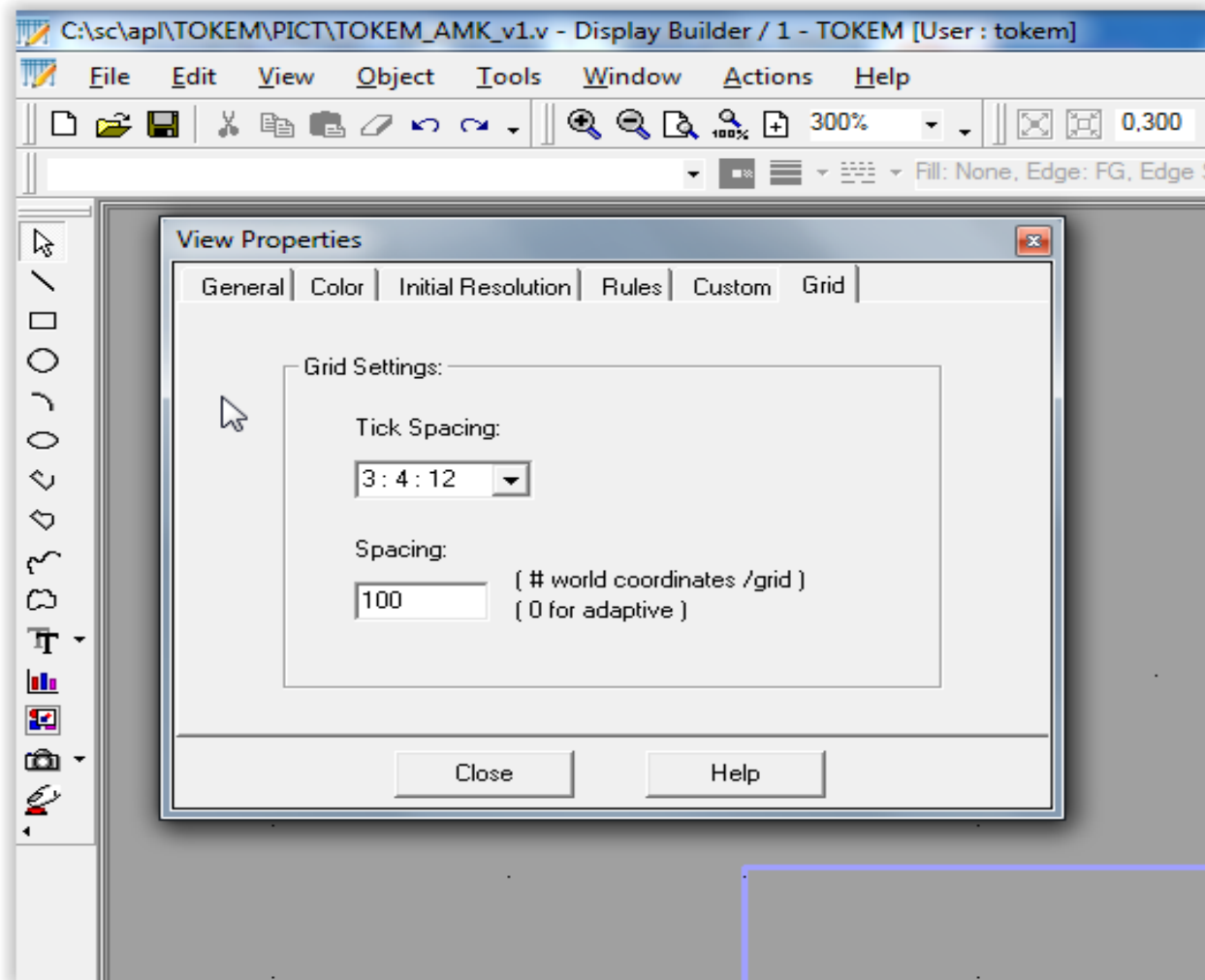
Avataan ”Properties”



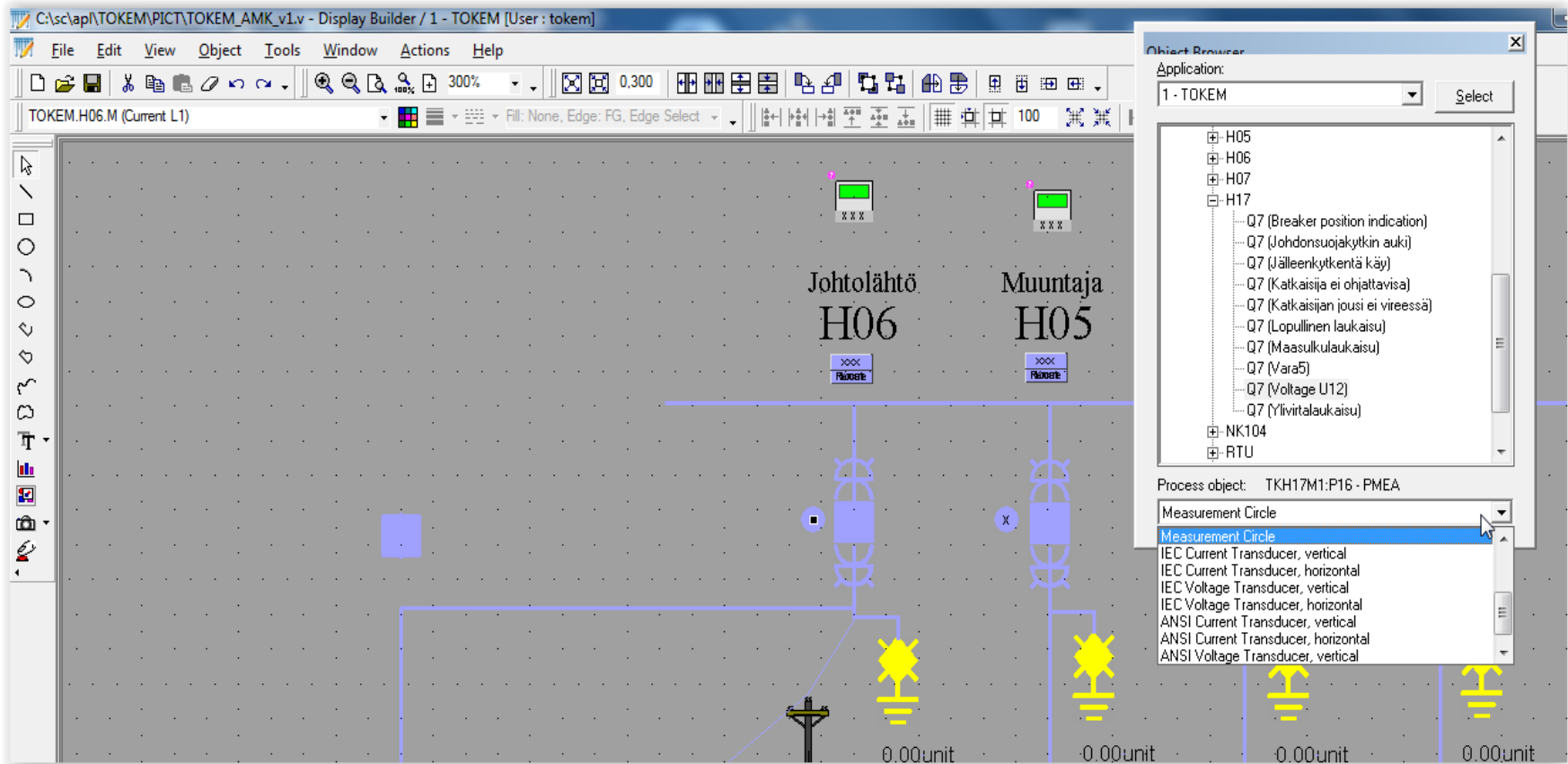
Skaalataan merkin koko 0,5000



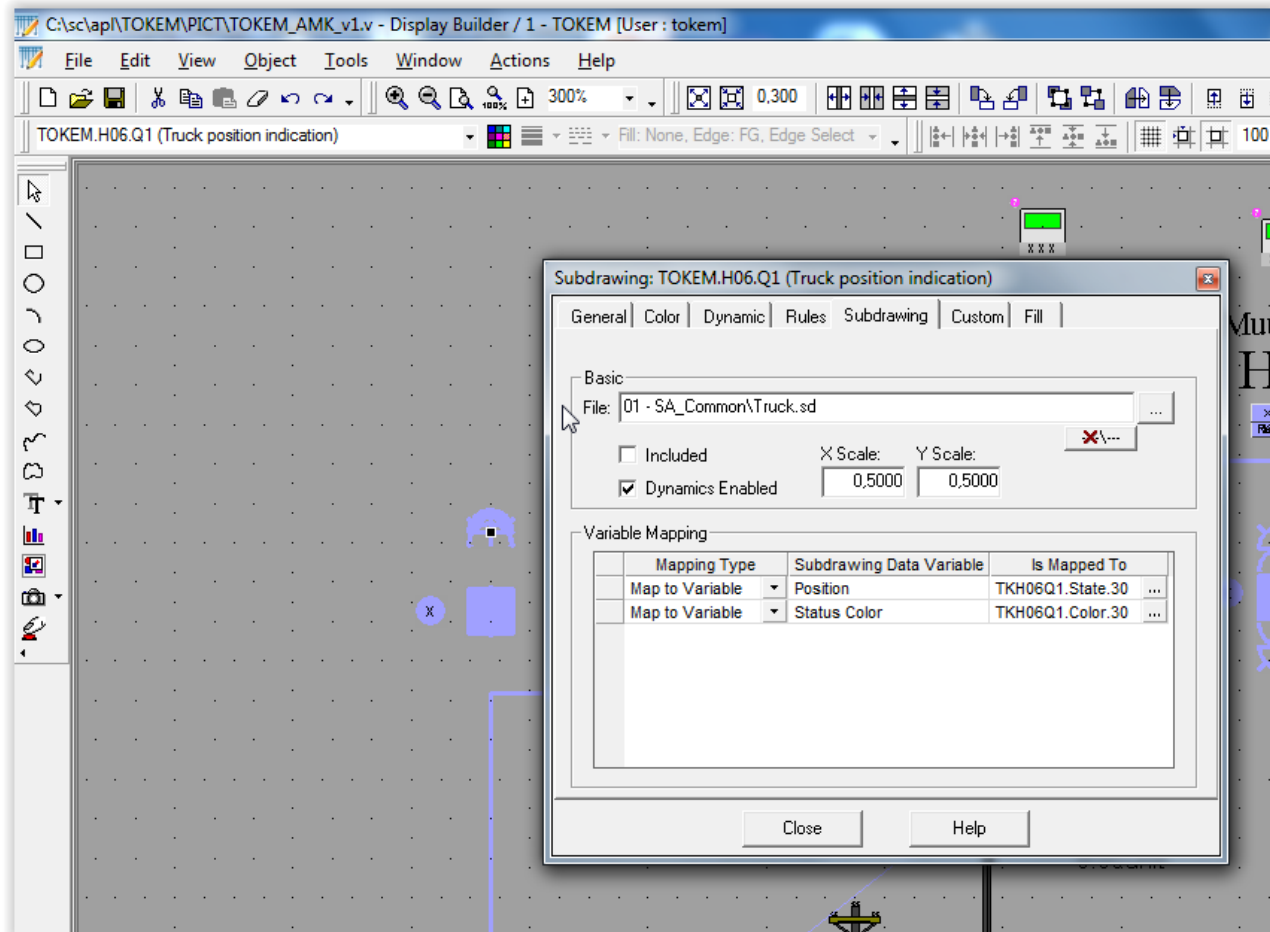
Muutetaan "Grid"-apupisteiden piirtoasetuksia



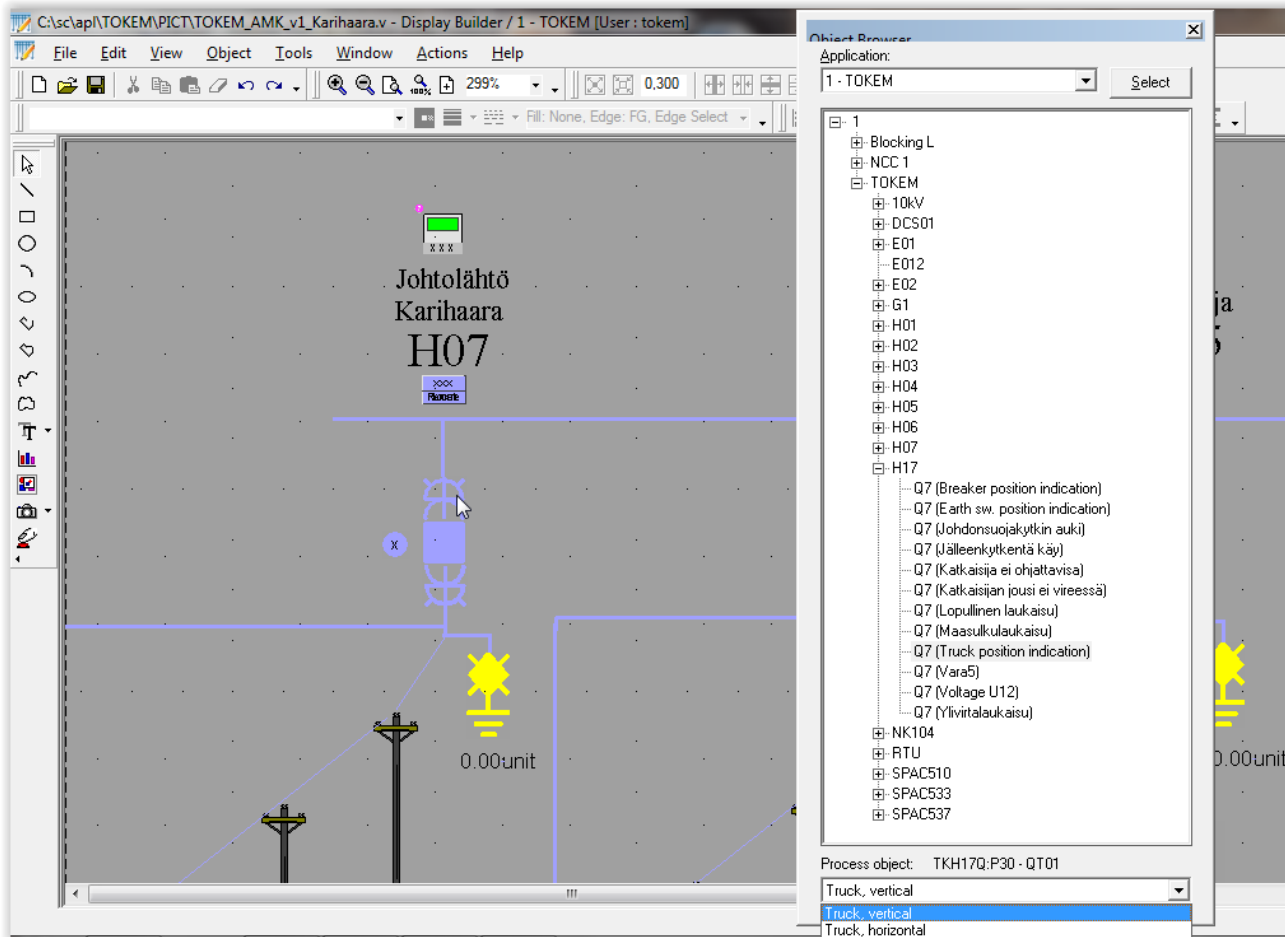
Lisätään mittauspiste



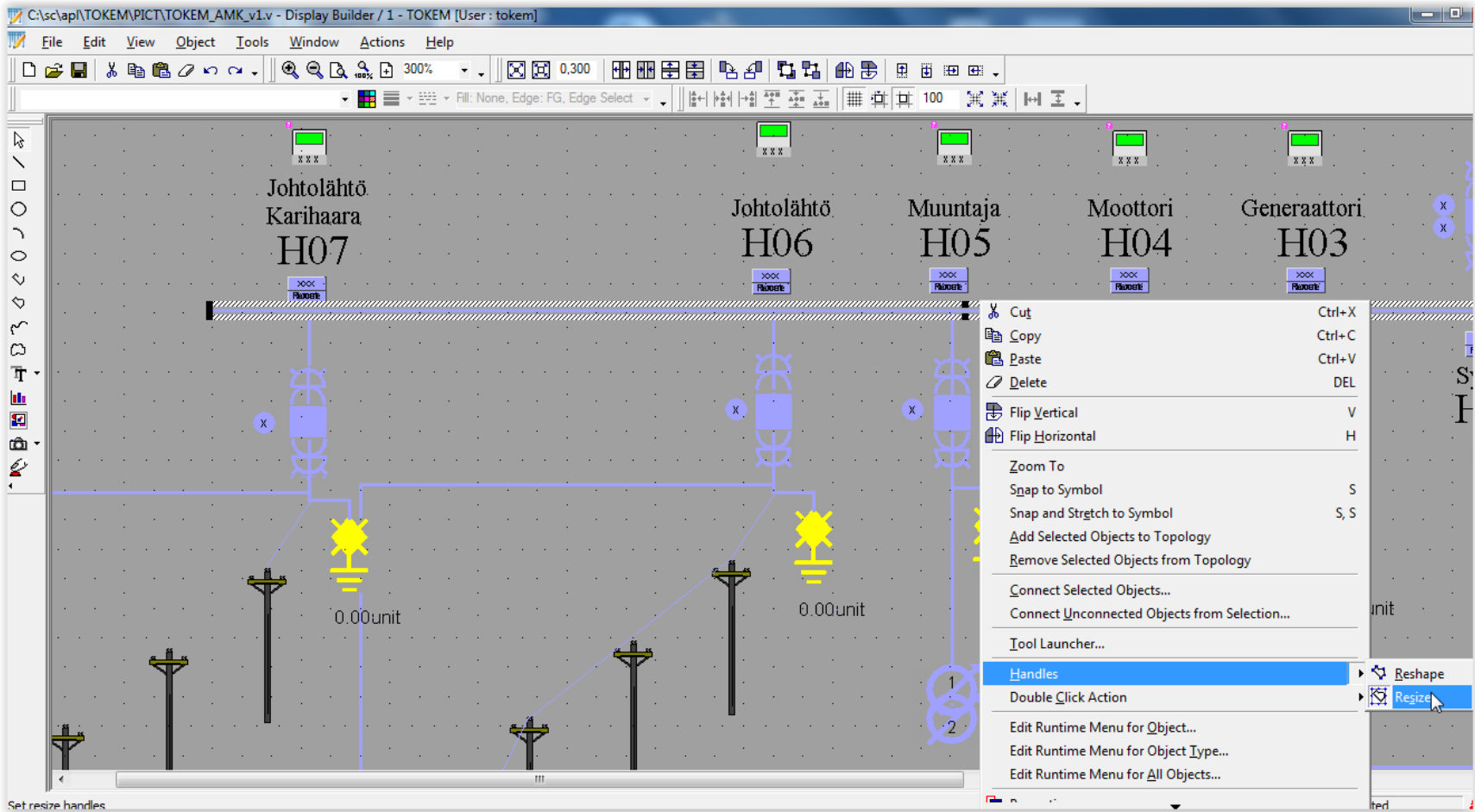
Muutetaan skaalaus 0,500



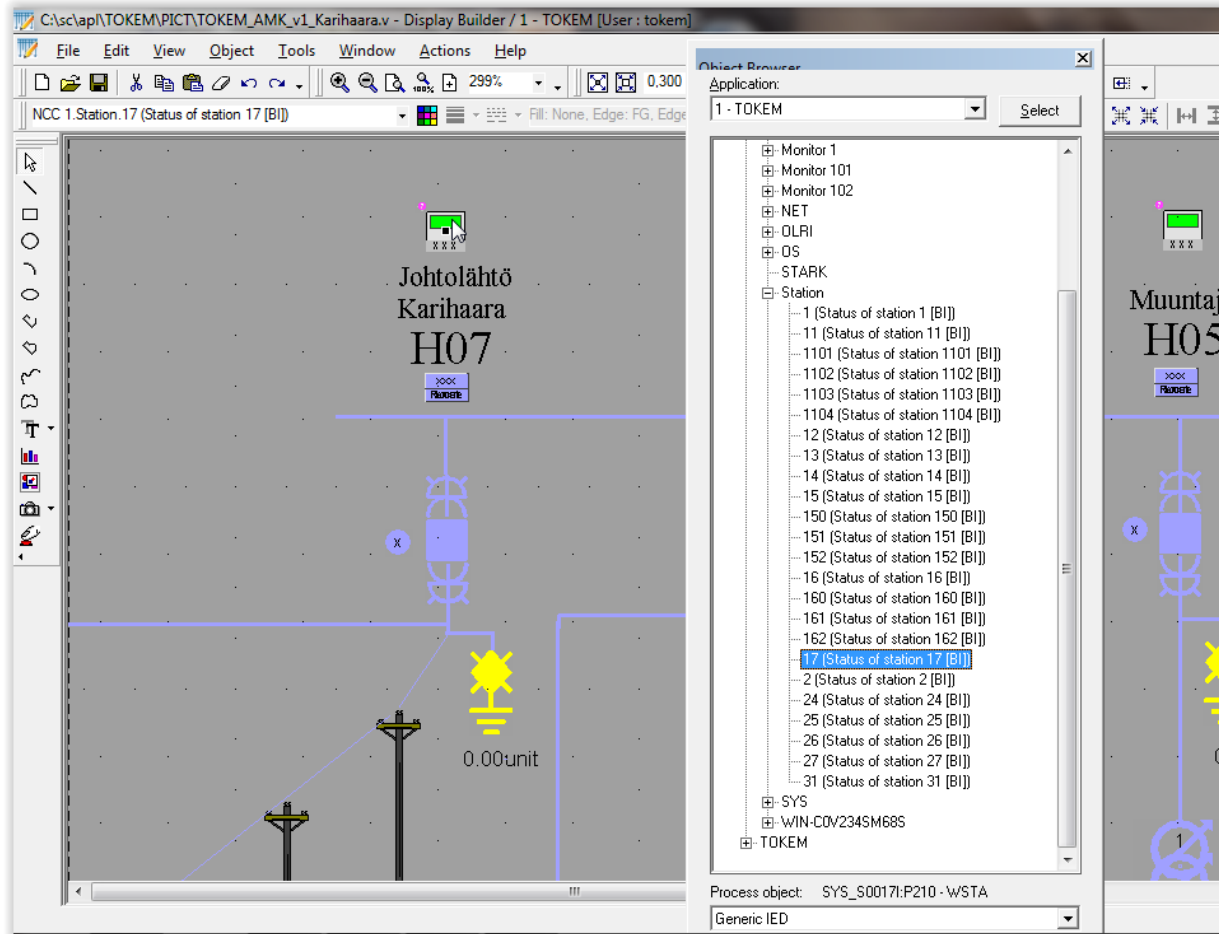
Lisätään vaunu ja kaikki muut halutut pisteet



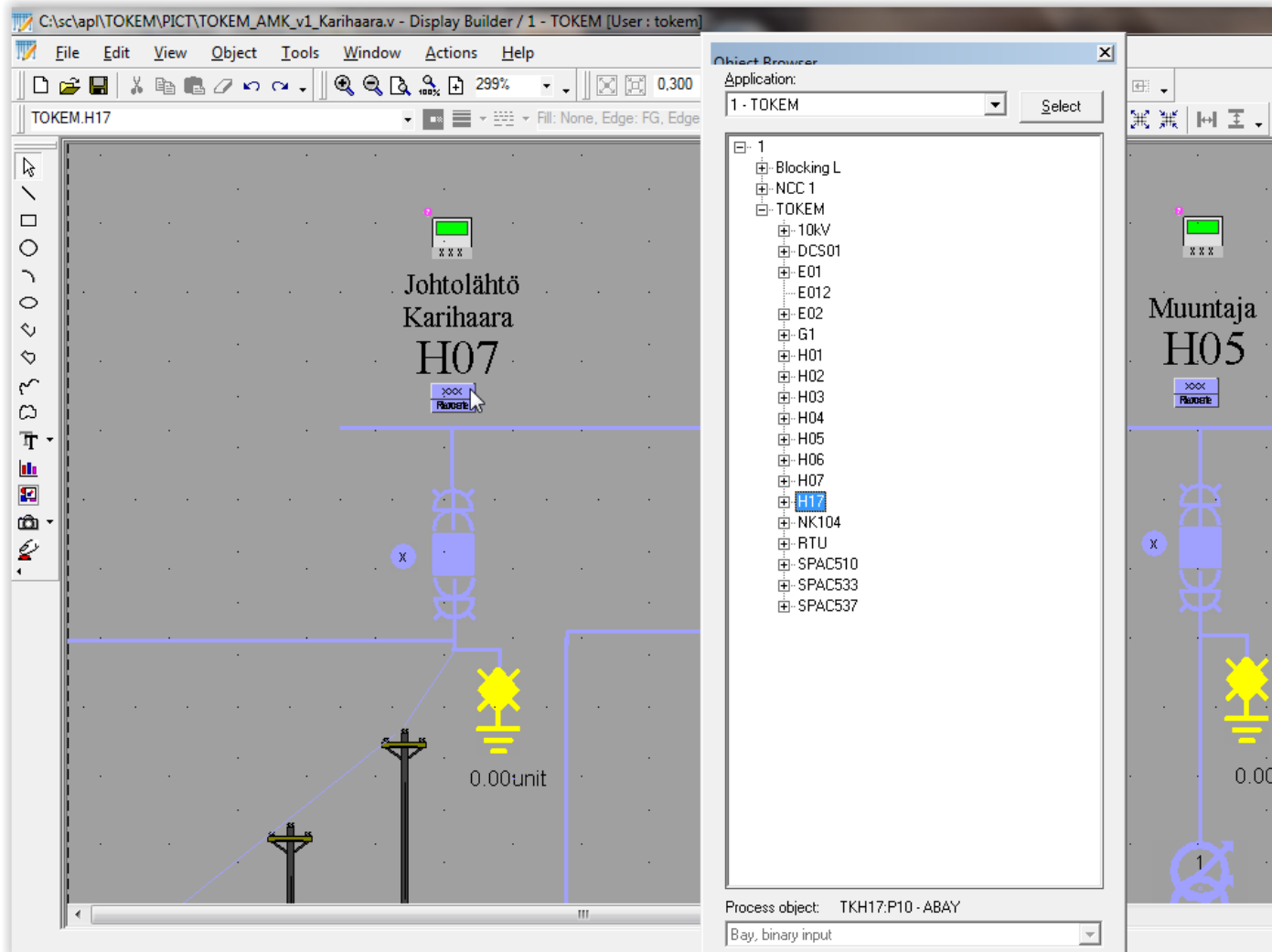
Muokataan kiskoa ja lisätään pylväät ja teksti



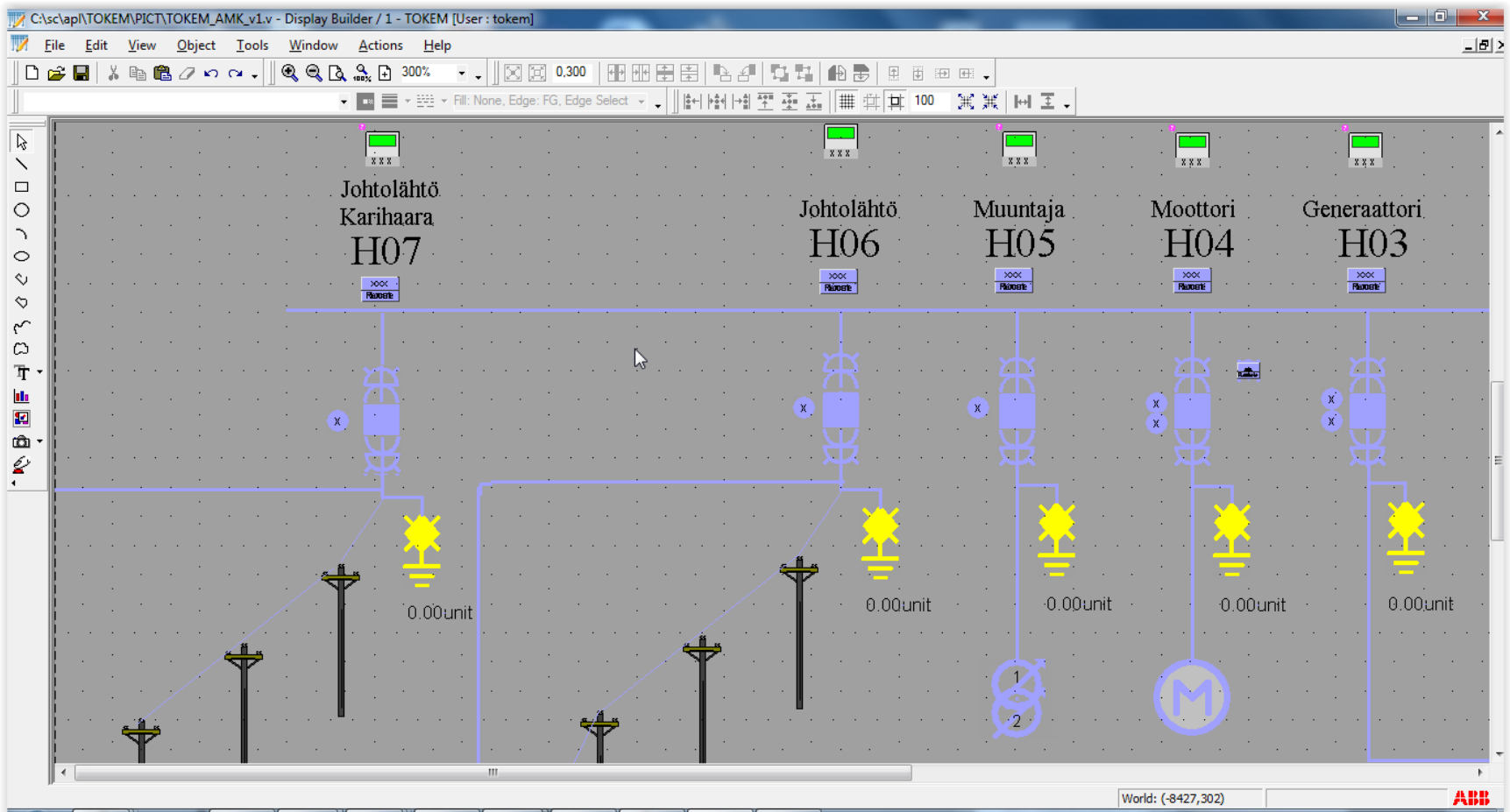
Lisätään releen 17 tilatieto, "Status"



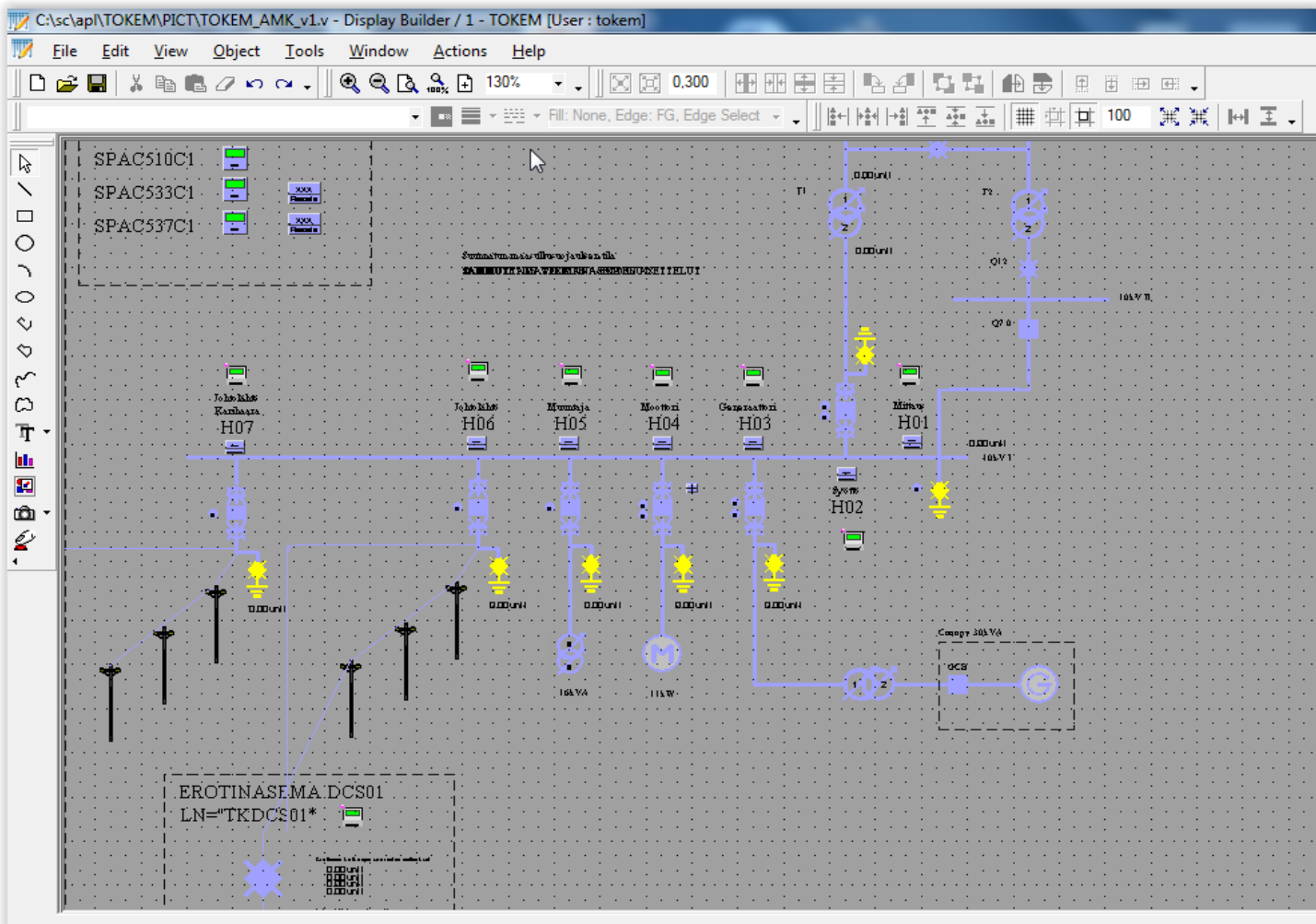
Lisätään H07 tunnus



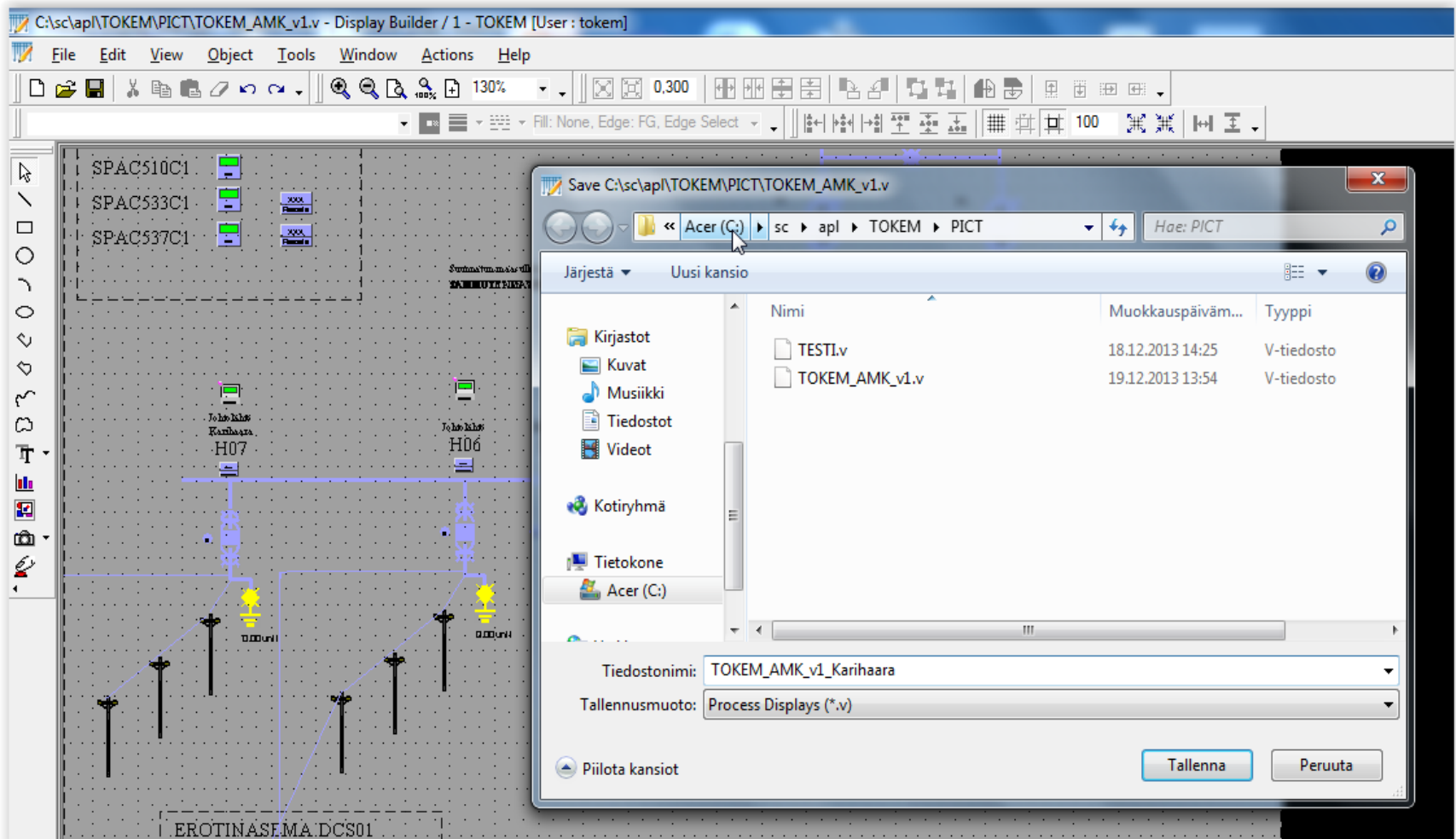
Muutettu valvomokuva



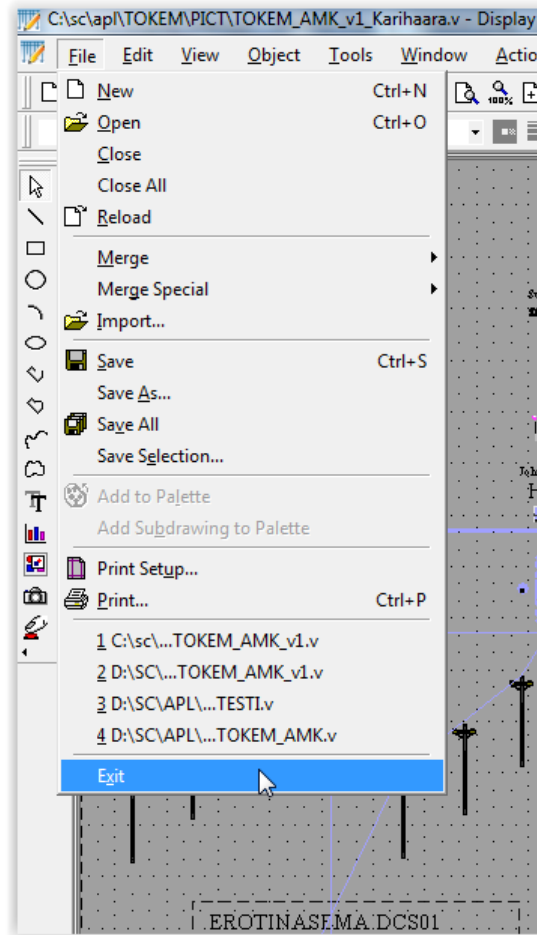
Muutettu valvomokuva



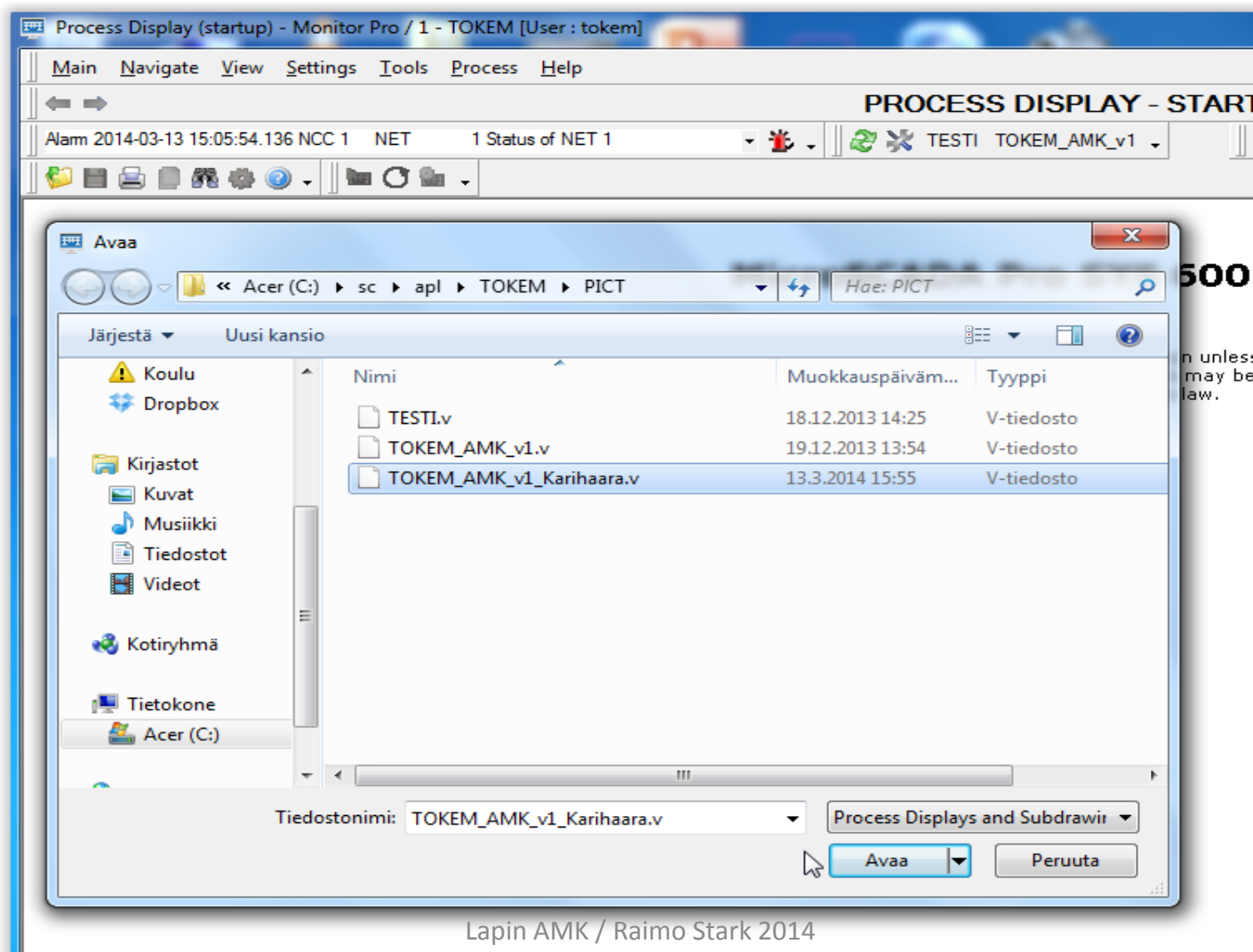
Tallennetaan muutettu valvomokuva



Poistutaan piirto-ohjelmasta



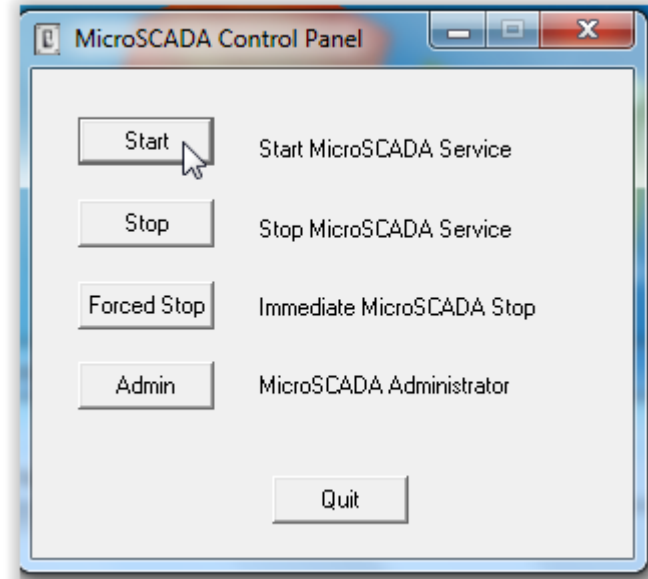
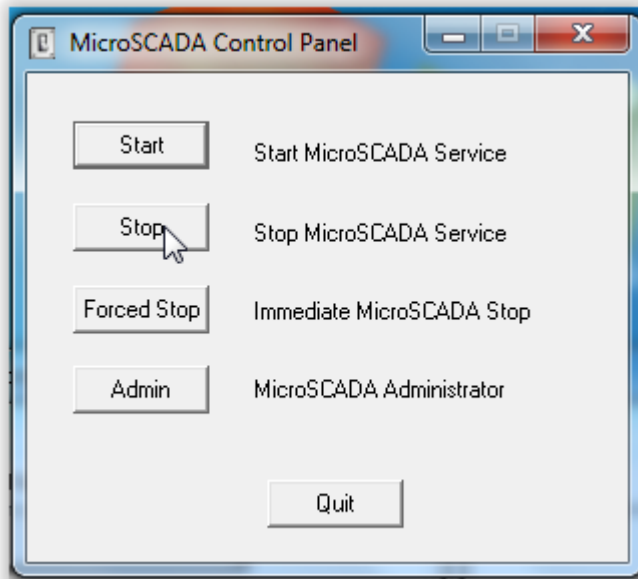
MicroSCADA-Ohjelmassa avataan muutettu kuva



Näyttöön avautuu muutettu valvomokuva

The screenshot shows a software window titled "Process Display (TOKEM_AMK_v1_Karihaara) - Monitor Pro / 1 - TOKEM [User: tokem]". The main area displays a complex electrical network diagram with various components like transformers, switches, and busbars. On the left, there are two panels: "PAIKALLISASEMA RTU500 LN=TKRTU*" and "SPAC RELIEF" containing status indicators for SPAC510C1, SPAC533C1, and SPAC537C1. At the bottom, another panel shows "EROTINASEMA DCS01 LN=TKDCS01*". The interface includes a menu bar (Main, Navigate, View, Settings, Tools, Help), a toolbar with navigation icons, and a status bar at the bottom with system icons and the text "Täyteen ladattu" and "16:01 13.3.2014".

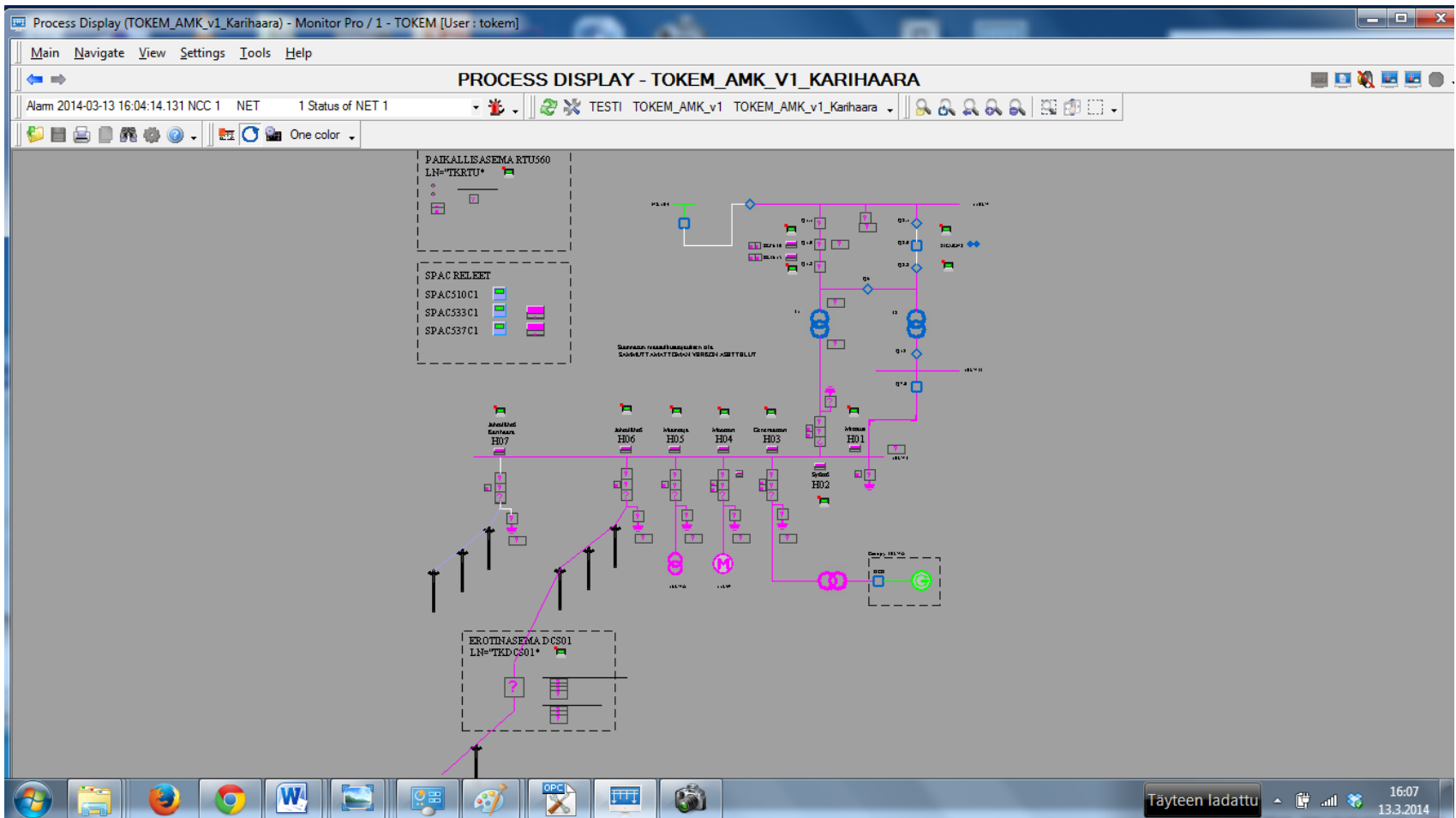
Pysäytä ja käynnistä tietokantaohjelma



Käynnistä MicroSCADA Uudelleen



Muutettu valvomo-ohjelmisto



7.1 Katkaisijan ohjaaminen

