



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Jere Aikio

Plant Automation Acceleratorin käyttö automaatiosuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

Insinöörityö

27.5.2019

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jere Aikio Plant Automation Acceleratorin käyttö automaatio suunnittelussa 17 sivua + 1 liite 27.5.2019
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka
Ammatillinen pääaine	Automaatiotekniikka
Ohjaajat	yksikönpäällikkö Tommi Komu projektipäällikkö Harto Veijola lehtori Markku Inkinen
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Insta Automation Oy:lle käyttöohje Plant Automation Acceleratorin käyttöön, joka on Siemensin kehittämä ohjelma PCS 7-prosessinohjausjärjestelmän tueksi. Tavoitteena oli tehdä helppolukuinen ja käytännöllinen ohje, jossa selostetaan, miten kaikki automaatio suunnittelun kannalta tärkeät toiminnot tehdään.</p> <p>Ohjeessa käytiin läpi vaihe vaiheelta, kuinka Plant Automation Acceleratoria voidaan käyttää automaatio suunnittelun apuna. Työssä on tutkittu, kuinka Plant Automation Accelerator vaikuttaa työn sujuvuuteen ja mihin asioihin sitä kannattaa varsinaisesti käyttää. Plant Automation Acceleratorissa on monia ominaisuuksia, joita ei ole esitetty tässä opinnäytetyössä, koska työstä olisi tullut liian pitkä.</p> <p>Ohje on luotu Word -tiedostomuotoon, koska ohjeen seuraaminen on tällöin helppoa toiselta näytöltä, sekä ohjeen eri aihealueiden selaaminen helpottuu. Ohjeessa olevat työvaiheet on selostettu tekstin ja kuvien muodossa. Kuvat havainnollistavat ohjelmassa tehtyjä muutoksia ja kuvaavat, mitä muutoksen tekemisestä seuraa.</p> <p>Työn tuloksena valmistui ohje, jota aloittelevat Plant Automation Acceleratorin käyttäjät voivat hyödyntää. Pohdinta osiossa kerrotaan, minkä kokoisissa projekteissa Plant Automation Acceleratoria kannattaa käyttää ja minkälainen pohjaprojekti ohjelmalle kannattaa luoda, jotta käyttö olisi sujuvaa.</p>	
Avainsanat	CM, CMT, Plant Automation Accelerator, PCS 7

Author Title	Jere Aikio Using Plant Automation Accelerator for Automation Engineering
Number of Pages Date	17 pages + 1 appendix 27 May 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Electrical and Automation Engineering
Professional Major	Automation Technology
Instructors	Tommi Komu, Unit Manager Harto Veijola, Project Manager Markku Inkinen, Senior Lecturer
<p>The purpose of this bachelor's thesis study was to create an instruction for Insta Automation Oy employees to use Plant Automation Accelerator software. The goal was to make an instruction that is practical and easy to read, and where it is explained how the important procedures for automation engineering are done.</p> <p>The instruction explains systematically, how Plant Automation Accelerator can be used as support in automation engineering. This thesis study handles how Plant Automation Accelerator affects work fluency, and which procedure it should be used for. Plant Automation Accelerator has many features that cannot be handled in this thesis, because it would cause the thesis to be too long.</p> <p>The instruction is made in Word file format, because it will be easier to follow the instruction from another monitor while doing automation-engineering project. Texts and pictures explain the working stages. Pictures demonstrate the changes that are made in the program and they illustrate what the change will cause.</p> <p>The outcome is an instruction that can be used by users without any experience in Plant Automation Accelerator. Discussion-part explains what size of a project Plant Automation Accelerator should be used for, and which kind of a base project should be made to make the use more fluent.</p>	
Keywords	CM, CMT, Plant Automation Accelerator, PCS 7

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	PCS7-prosessinohjausjärjestelmä	3
3	Plant Automation Accelerator	8
4	Ohjeistuksen toteutus	13
5	PAA:n käyttäjäkokemuksia	14
6	Yhteenveto	15
	Lähteet	17

Liitteet

Liite 1. Plant Automation Acceleratorin käyttöohje

Lyhenteet

AS	Automation Station. Prosessiasema eli logiikka.
CFC	Continuous Function Chart. Ohjelmointikieli, jossa ohjelmointi tapahtuu tuomalla lohkoja kirjastosta ja kytkemällä ne oikeisiin tuloihin ja lähtöihin.
CM	Control Module. Tyypipiirin instanssi, joka on luotu CMT:n pohjalta.
CMT	Control Module Type. Tyypipiiri, jonka pohjalta voidaan luoda instansseja.
DCS	Distributed Control System. Hajautettu automaatiojärjestelmä.
ES	Engineering Station. Insinööriasema.
HW	Hardware. Laitteisto, kuten prosessiasema, virtalähde tai kommunikatiomoduli.
IP-osoite	Internetin protokollaosoite. Käytetään yksilöimään verkkoon liitettyjä laitteita.
I/O	Input/Output. Tulo/lähtö tiedonsiirtoa varten.
MAC-osoite	Media Access Control. Laitteeseen valmiiksi tehtaalla määritelty yksilöity-osoite.
OS	Operator Station. Operointiasema eli valvomo.
PAA	Plant Automation Accelerator. Suunnittelutyön nopeuttamiseen tarkoitettu ohjelma.
PCS 7	Process Control System 7. Automaatiojärjestelmän suunnitteluohjelma.
PLC	Programmable Logic Controller. Ohjelmoitava logiikka.
PT	Process Tag. Tyypipiirin intanssi.

PTT	Process Tag Type. Tyyppiipiiri, jonka pohjalta voidaan luoda instansseja.
SFC	Sequential Function Chart. Ohjelmointikieli, jossa ohjelmointi tapahtuu ylhäältä alaspäin järjestyksessä.
SW	Software. Ohjelmisto.
WinCC	Valvomo-ohjelmisto.

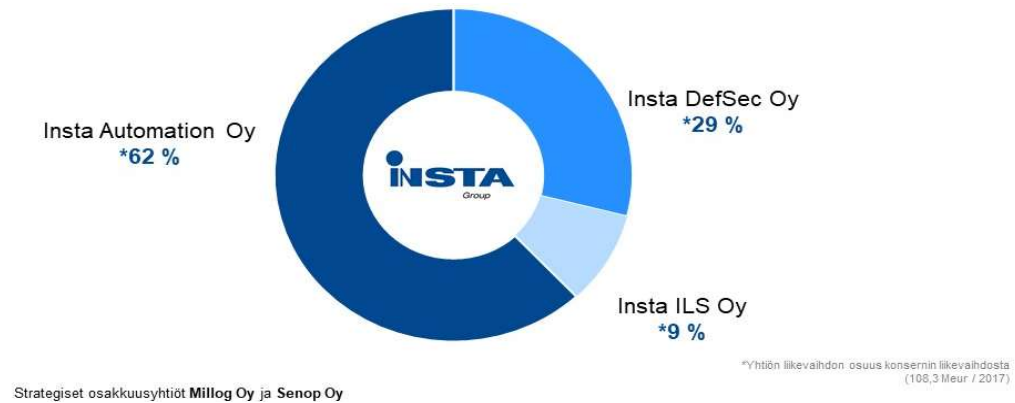
1 Johdanto

Siemens julkaisi vuonna 2017 uuden työkalun automaatio suunnittelun avuksi, jolla voitaisiin vähentää tarvittavan työn määrää ja kustannuksia. Plant Automation Acceleratorin (PAA) tuomien hyötyjen takia Insta Automation Oy on ottanut PAA -ohjelman käyttöön. Selkeän suomenkielisen ohjeistuksen puuttuessa sain tehtäväksi luoda ohjeistuksen ohjelmiston uusien käyttäjien tueksi.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda ohjeistus PAA-ohjelman käyttöön automaatiojärjestelmän suunnittelussa, joka sisältää Control Moduleiden (CM) generoinnin ja kytkentöjen tekeminen. Kaikkia ominaisuuksia työhön ei voitu sisällyttää, koska aihe olisi ollut liian laaja opinnäytetyön laajuuteen nähden.

Työ sisältää suppean esittelyn PCS 7 (Process Control System 7) -ohjelmasta. Suurimmaksi osaksi työ on eri työvaiheiden kuvaamista kuvien ja tekstien avulla, jolloin ohjeen sisältö tulee ymmärretyksi, ja työtä voidaan tehdä tehokkaasti. Valmis ohje löytyy liitteenä opinnäytetyön lopusta.

Insinöörityön tilasi Insta Automation Oy, joka on osa suomalaista perheyrittystä, Insta-konsernia. Insta-konserni sisältää monia osa-alueita sähköautomaatiosta, digitaalisesta tietoturvasta ja puolustusteknologiasta. Insta Automation työllistää noin 500 automaation, instrumentoinnin ja sähköistyksen ammattilaista ja muodostaa noin 62 % Insta Groupin vuotuisesta liikevaihdosta.



Kuva 1. Insta Groupin liikevaihdon jakauma tytäryhtiöiden kesken (1).

Insta-konsernilla on toimipisteitä Oulussa, Varkaudessa, Harjavallassa, Vantaalla, Kuopiossa, Porissa, Tampereella, Espoossa, Raisiossa, Porvoossa, Münchenissä, Imatralla sekä Muuramessa.

Opinnäytetyön varten kerättiin tausta-aineistoa kahdesta eri ohjelmasta, PCS 7:sta sekä Plant Automation Acceleratorista. PCS 7 -ohjelman tausta-aineisto löytyi Siemensin pitämän kurssin avulla, josta saatu kurssimateriaali auttoi ymmärtämään ohjelmasta löytyviä ominaisuuksia. Plant Automation Acceleratorin tausta-aineiston selvittäminen oli hie-man hankalampaa, koska tuote on suhteellisen uusi, joten siitä julkaistuja ohjeita ei ole paljoa.

Plant Automation Acceleratorin käyttöä varten tarvitaan USB-lisenssi, joka voidaan liittää tietokoneeseen, jolloin ohjelma voi lukea lisenssin suoraan USB-tikulta. Lisenssin käyttämistä varten tarvitaan myös digitaalinen sertifikaatti, joka toimitetaan sähköpostitse ti-kun tilaajalle.

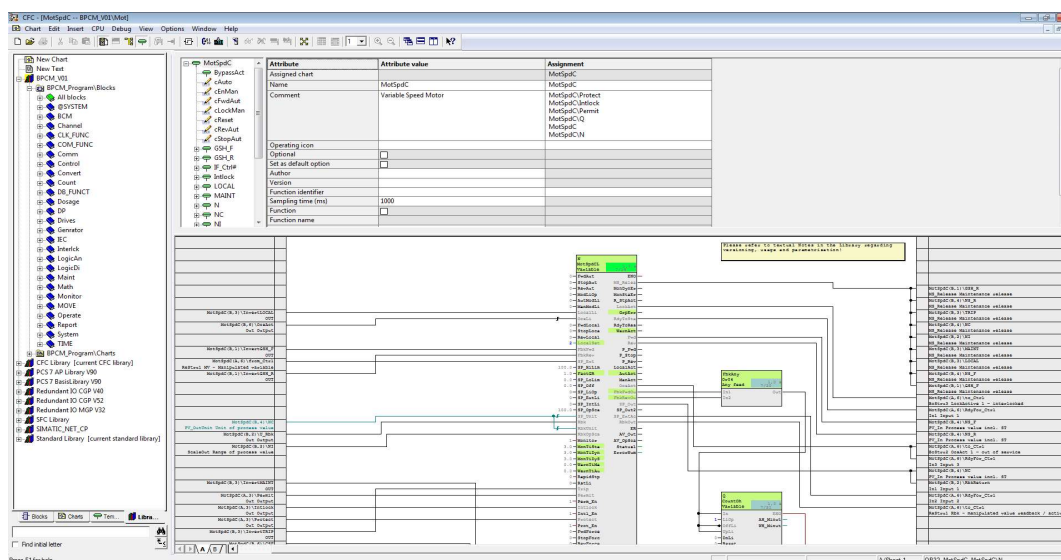
2 PCS7 -prosessinohjausjärjestelmä

Simatic PCS 7 on Siemensin kehittämä prosessinohjausjärjestelmä, jolla voidaan hallita monimutkaisia ja turvallisuuden kannalta kriittisten prosessien ohjausta. PCS 7 on laajasti käytössä teollisuuden eri prosesseissa, koska se sopii joustavuutensa puolesta moniin eri käyttökohteisiin. PCS 7 -automaatiojärjestelmän skaalautuvuudesta kertoo se, että järjestelmällä voidaan toteuttaa, vaikka koko laitoksen automaatio, tai vaihtoehtoisesti jokin pieni yksittäinen prosessi. PCS 7:ssä on monia työkaluja, joilla voidaan saavuttaa haluttu suunnittelutulos. (2.)

PCS7-ohjelma sisältää monia erilaisia työkaluja, joilla tehdään logiikassa käytettävä ohjelma sekä määritellään parametreja. Simatic Manager toimii alustana näille ohjelmille, managerissa voidaan tarkastella luotua projektia ja sen osia.

CFC-editori

CFC eli Continuous Function Chart on graafinen ohjelmointikieli, jota käytetään CFC-editorissa.

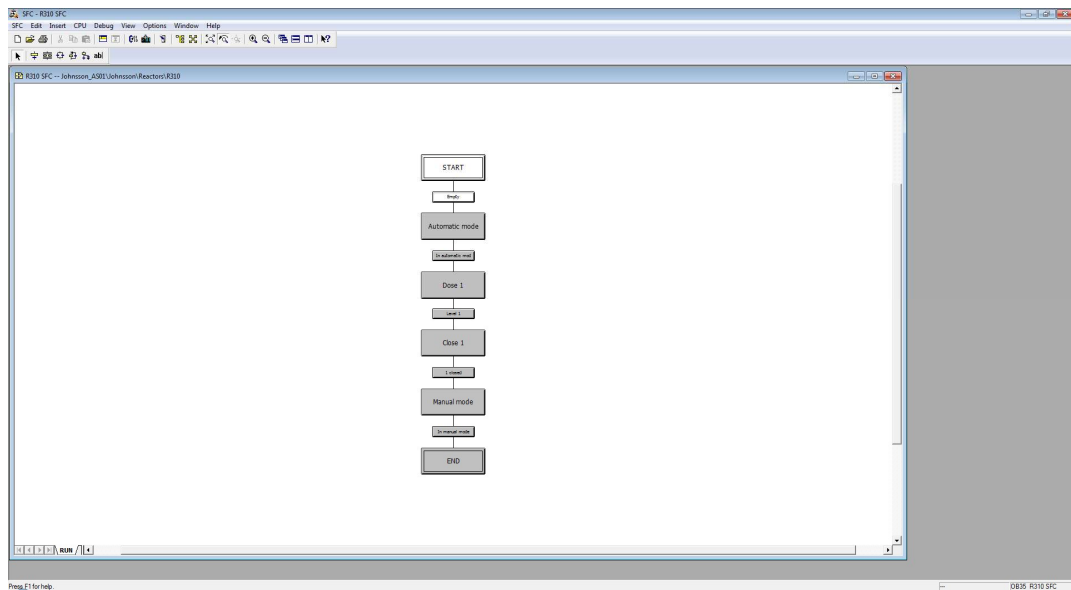


Kuva 2. Kuvakaappaus CFC-editorista, kuvassa näkyvät kirjasot vasemmassa reunassa sinisinä kirjan kuvina, editorin vasemmassa reunassa ovat tulot, keskellä lohkot ja oikeassa reunassa lähdöt.

Kuvassa 2 näkyvällä CFC-editorilla luodaan kaavioita, joihin lisätään tuloja ja lähtöjä, jotka kytetään oikeisiin lohkoihin. Lohkot voidaan tuoda kirjastosta raahaamalla ja kytkeä painamalla hiiren vasemmalla haluttua tuloa/lähtöä, raahaamalla kohdistin halutun tulon/lähdön päälle ja vapauttamalla hiiren vasen painike. Tällä tavoin luodaan koko ohjelmarakenne, joka voidaan sitten kääntää ja ladata logiikalle. Lohkoihin voidaan lisätä ehtoja, kuten tavoitearvot, rajojen hälytykset, lukituksia sekä valvomoon menevät tiedot.

SFC-editori

SFC eli Sequential Function Chart on ohjelmointikieli, jota käyttäjä voi käyttää SFC-editorissa. SFC:n rakenne sisältää askeleita (steps) sekä siirtymäaskeleita (transitions). SFC:lla ohjelmoimessa ohjelma suoritetaan ylhäältä alaspäin askel kerrallaan. Yksinkertainen SFC-funktiokaavio sisältää aloitusaskeleen, siirtymäaskeleen sekä lopetusaskeleen.



Kuva 3. Kuvakaappaus SFC-editorista, jossa on esitetty SFC-funktiokaavio sisältää kuusi askelta sekä viisi siirtymäaskelta.

Kuvassa 3 on esitetty yksinkertainen sekvenssirakenne, mutta SFC:n rakenne voi olla myös monimutkaisempi, jolloin siinä saattaa olla rinnakkaisia sekvenssejä, hyppyjä sekä silmukoita. Askeleisiin laitetaan tulot sekä lähdöt, jonka jälkeen määritellään, että mitä

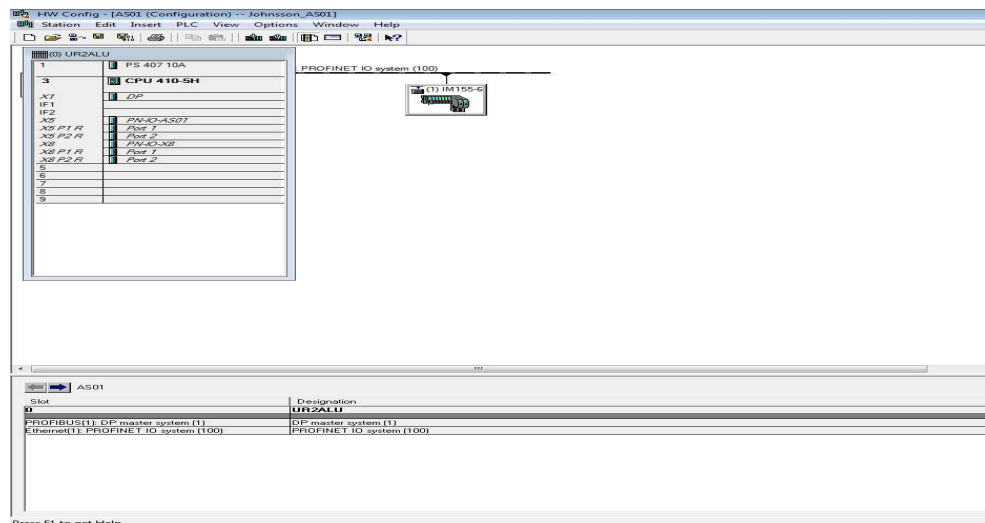
arvoja ne saavat. Tätä askelta suoritetaan niin kauan, kunnes siirtymäehdot täyttyvät eli siirtymäaskel suoritetaan, jonka jälkeen ohjelma pääsee jatkamaan seuraavaan askeleeseen.

Process Tag Type

PTT eli Process Tag Type on CFC-kaavio, johon on määritelty valmiiksi IO-pisteet. Process Tag Type on siis tietynlainen peruspiiri, josta voidaan monistaa instansseja muille säätölaitteille esimerkiksi venttiileille. Tämän käyttö on suositeltavaa silloin, kun laitteita on paljon ja ne sisältävät paljon samankaltaisuuksia. Process Tag Typet ovat kuitenkin hieman vanhentunutta teknologiaa, joten nykyään pyritään käyttämään Control Moduleita ja Control Module Typeja asiakkaan toiveitten mukaan (4).

HW Config -editori

Automaatiolaitteisto pitää konfiguroida aina jokaiselle prosessille, ja tämä tehdään PCS7:sta löytyvällä HW Config -editorilla. Kuvassa 4 on esitetty HW Config -editorin näkymä yhdellä etä-io:lla.

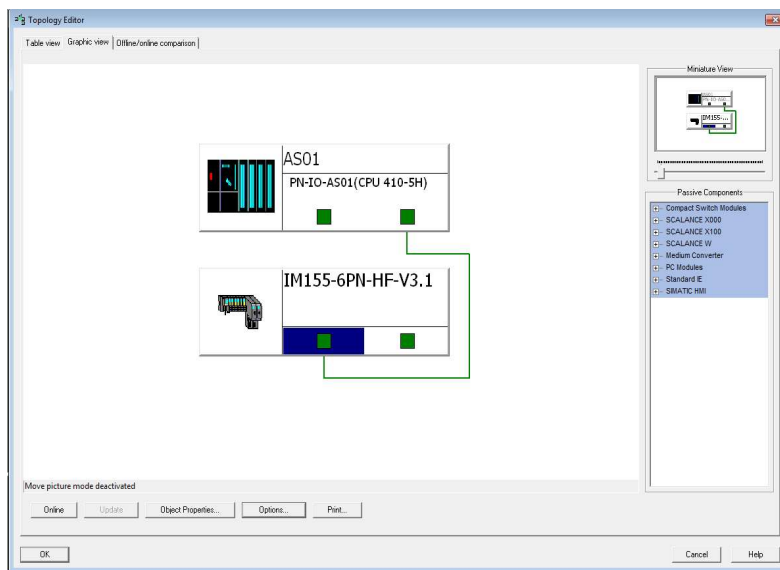


Kuva 4. Kuvakaappaus HW Config -editorista. Kuvassa näkyy etä-io sekä tieto millä protokollalla ja mihin prosessiasemaan etä-io on kytketty. Taulokossa näkyy myös prosessiaseman sisältämät laitteet.

HW Config -editorissa voidaan konfiguroida ohjelmalle tärkeitä prosessiasemat, hajautetut I/O:t, virtalähteet, kommunikaatiomodulit, I/O-kortit eli HW Config -editoriin lisätään kaikki samat laitteet, jotka tulee myös fyysiseen projektin kohteeseen eli asiakkaan kiinteistöön. Editorissa määritellään kaikki laitteistoon liittyvät ominaisuudet, kuten aliverkot, kommunikaatioprotokollat, IP- ja MAC-osoitteet, I/O-korttien osoitealueet ja määritellään mihin porttiin kohteeseen tulevat laitteet kytketään.

Topology Editor

Topology editorissa voidaan tarkastella projektissa olevaa laitteistoa. Sieltä saadaan helposti selville Profinet-laitteet ja niiden portit, kaapeleiden pituudet, kaapeleiden materiaalit, tiedonsiirtonopeudet sekä diagnostiikkatiedot. Kuvassa 5 näkyy AS:n ja etä-io:n välinen yhteys.

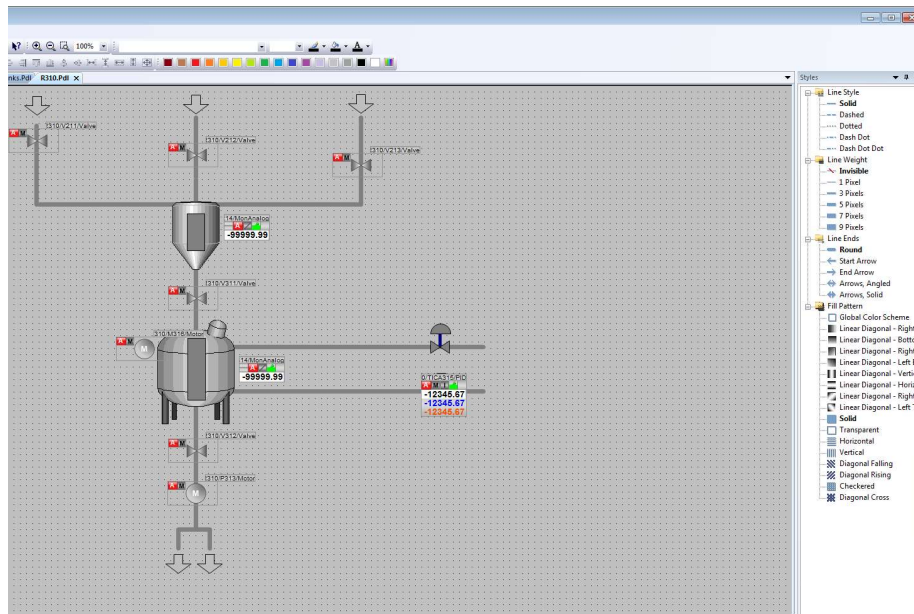


Kuva 5. Kuvakaappaus Topology -editorin Graphic View'ssa.

Topology editor adoptoi tiedot suoraan HW Config -editorista. Yhteyksiä voi muokata Table View'ssa, jossa yhteydet on merkitty taulukkomuotoon tai Graphic View'ssa, jossa yhteydet ovat graafisessa muodossa.

WinCC

WinCC on Siemensin kehittämä valvomo-ohjelmisto, josta operaattori voi tarkkailla prosessissa tapahtuvia asioita, kuten venttiilien asentoja, moottoreiden käyntiä sekä säiliöiden pinnankorkeuksia. Kuvassa 6 on esitetty kuvakaappaus WinCC-ohjelmasta.



Kuva 6. Kuvakaappaus WinCC -ohjelmasta, kuvassa näkyy kuusi eri venttiiliä, yksi moottori, yksi pumppu sekä kaksi säiliötä pinnankorkeumittauksineen.

Operaattori voi mahdollisesti myös muokata arvoja, lukea hälytyksiä tai ohjata prosessia. WinCC:stä löytyy siis graafisesti esitettynä laitoksen rakenne, josta operaattori voi seurata prosessin kulkua. WinCC:n alta löytyy monia erilaisia työkaluja, joilla voidaan mm. luoda valvomonäytöt, määrittää operaattorien oikeudet, hallinnoida hälytyksiä, tallentaa tietoa tietokantaan tai vaihtaa kieltä.

DCS-järjestelmä

DCS-järjestelmä eli Distributed Control System on hajautettu automaatiojärjestelmä, johon kuuluu tyypillisesti suunnitteluasemia (ES), operointiasemia (OS), prosessiasemia (AS), kenttäväyliä (Field Bus) sekä laiteväyliä (Plant Bus). DCS-järjestelmä eroaa PLC-

järjestelmästä, vaikka ne saattavat vaikuttaa samanlaisilta. DCS-järjestelmässä voi olla useita itsenäisiä prosessiasemia, jotka on hajautettu ympäriinsä automaatiojärjestelmää. Tällöin mittaustiedot ja ohjaukset voidaan hoitaa hajautetulla prosessiasemalla, josta arvot voidaan lähettää eteenpäin keskusyksikölle. PLC-järjestelmä on taas keskittynyt lähinnä yksittäisen prosessin ohjaukseen, joka voi olla esimerkiksi moottorinkäynnistäminen. PLC-järjestelmät ovat kuitenkin nykypäivänä sen verran kehittyneitä, että niillä voidaan tehdä lähes DCS-järjestelmää vastaavia PLC-järjestelmiä. (3, s. 1.)

3 Plant Automation Accelerator

Plant Automation Accelerator on osa Siemensin kehittämää COMOS-ohjelmistoa. COMOS-ohjelmisto on laaja ohjelmistokokonaisuus, jonka sisältä löytyy ohjelmat tiedonhallintaan, suunnitteluun, simulointiin, kunnossapitoon ja käyttämiseen. COMOS-ohjelmiston päätarkoituksena on kasata kaikki tieto muista ohjelmista samaan paikkaan, joten kun käyttäjä tekee muutoksen johonkin ominaisuuteen, kuten sähkökuvan venttiilin positioon, niin se päivittyy kaikkiin muihinkin ohjelmiin samalla. Tällöin datanhallinta on helpompaa ja käyttäjä säästyy ylimääräiseltä työltä. Plant Automation Accelerator on siis mahdollista ostaa irrallaan COMOS-ohjelmistosta, jolloin käytössä ei ole kaikkia ominaisuuksia, mutta kaikki tarpeellinen PCS 7 -suunnittelun kannalta. Plant Automation Acceleratorilla voidaan muokata olemassa olevaa projektia tai tehdä kokonaan uusi projekti ihan tyhjästä.

Plant Automation Acceleratorilla on kolme päätarkoitusta:

Projekteihin kuluvan ajan lyhentäminen. PAA:lla voidaan lyhentää projekteihin kuluva aikaa PAA:n sisällä olevien työkalujen avulla. Työkalut tarjoavat tehokkaampaa PCS 7 -suunnittelua, kun tietojen muokattavuus on helpompaa.

Projektikustannusten pienentäminen. Kaikki tieto PCS 7 -järjestelmästä sijaitsee yhteisessä tietokannassa, joten muutosten tekeminen on helpompaa, eikä siihen välttämättä vaadita syventäviä taitoja. Tämä pätee varsinkin, jos projektilla on monta eri tekijää samanaikaisesti.

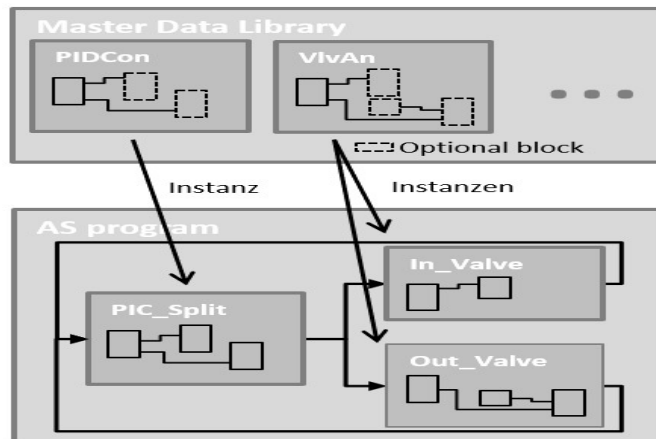
Pienemmät huoltokustannukset käytön aikana. PCS 7 -ohjelmaa voidaan muuttaa helposti PAA:n kautta, vaikka laitos olisi käynnissä. Laitoksen alasajosta seuraa yleensä merkittäviä kustannuksia.

Peruspiirit

Peruspiirit ovat valmiiksi luotuja piirejä valmiilla kytkennöillä. Peruspiirien idea on vähentää suunnitteluun kuluva aikaa, koska monissa kohteissa esiintyy samankaltaisia elementtejä. Tällä tavoin suunnitteleva yritys voi säästää rahaa, kun kaikkea ei tarvitse tehdä alusta. Peruspiiriä muokataan aina tarpeen vaatiessa, mutta ne kaikki pohjautuvat aina yleisiin elementteihin mitä piireissä käytetään. Esimerkiksi tuotantolaitoksen Y tuotantolinjat voivat sisältää jopa 200 venttiiliä, joten on luonnollisesti nopeampaa luoda 200 kopiota peruspiiristä ja muokata niitä tarpeen mukaan, toisin kuin luoda jokaiselle venttiilille oma piiri.

Control Module ja Control Module Type

Suunnittelukohteiden vaihtelevuus on suuri ongelma automaatio suunnittelun saralla, joten sitä varten on kehitetty Control Modulet ja Control Module Typet. Control Modulet ovat samanlaisia kuin Process Tagit. Control Module Typeja käytetään PTT:n tavoin optimoimaan ja standardisoimaan automaatio suunnittelua. Control Modulet ovat Control Module Typen instansseja, joiden muokkaaminen ei vaikuta Control Module Typeen, vaan muutokset jäävät luotuun instanssiin. Control Moduleilla voidaan vähentää testaamiseen kuluva aikaa, nopeuttaa suunnittelua ja huomata helposti poikkeavuudet eri instansseissa.

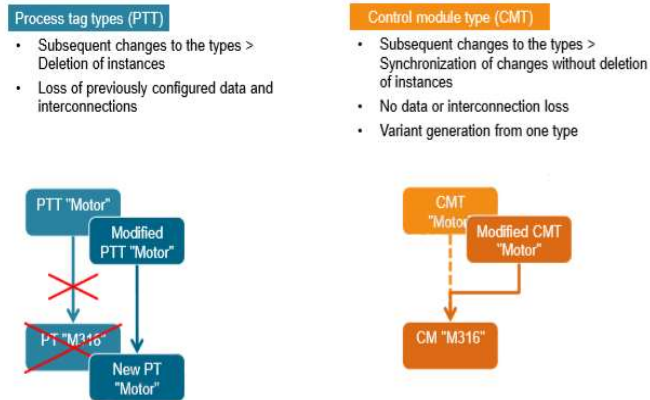


Kuva 7. Ylemmässä laatikossa on kaksi CMT:a, PIDCon ja VlvAn. Näistä luodaan CM:t alempaan laatikkoon (5).

Kuvassa 7 selvennetään, miten CMT:sta luodaan CM:t PID-säädin PIC_Splitille, tuloventtiili In_Valvelle sekä lähtöventtiili Out_valvelle. Kuvaan 7 katkoviivalla merkityt lohkot ovat valittavia lohkoja, tuloventtiilille on peruslohkon lisäksi valittu yksi valittava lohko, lähtöventtiilille on peruslohkon lisäksi valittu kaksi valittavaa lohkoa.

Process Tag Typen ja Control Module Typen vertailu

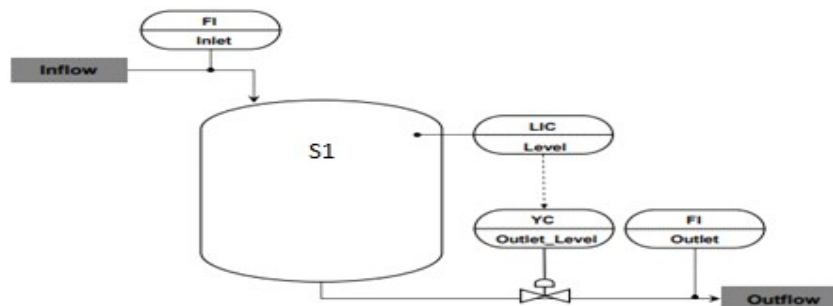
Muutos PTT:en aiheuttaa aikaisempien instanssien poistamisen, toisin kuin muutos CMT:en synkronoi muutoksen olemassa oleviin instansseihin ilman niiden poistamista. Process Tag Typeen konfiguroitu data ja tehdyt kytkennät katoavat. CMT:sta voidaan luoda eri variantteja, mutta PTT pitää aina luoda uudestaan eri varianteille. PTT:n luominen on hieman helpompaa, koska sen tekeminen tapahtuu asettamalla ja kytkemällä tarvittavat lohkot. CMT:ssa on mukana teknologiset I/O:t, jotka pitää määrittää, joka saattaa viedä hieman enemmän aikaa, mutta kokonaisuudessaan CMT:n käyttäminen on järkevämpää sen joustavuuden ansiosta. Kuvassa 8 on eritelty PTT:n ja CMT:n eroja.



Kuva 8. Kuvakaappaus PCS 7 -kurssimateriaalista. (6).

Equipment module

Equipment module on kokoelma Control Moduleita, CM:t voidaan nitaa yhteen Equipment moduleen. Equipment moduleen voidaan tällöin rakentaa jokin prosessinosa sen toimilaitteineen esimerkiksi. sekoitussäiliö, johon kuuluu kaksi pumppua, kuusi venttiiliä sekä pinnanmittaus.



Kuva 9. PI-kaavio Equipment Modulista. (7).

Kuvan 9 kaavio sisältää neljä Control Modulea ja yhden säiliön. FI-Inlet CM mittaa säiliöön S1 virtaavan nesteen, esimerkiksi veden, määrää, FI-Outlet CM mittaa säiliöstä virtaavan veden määrää, LIC-Level CM mittaa säiliön pinnankorkeutta ja ohjaa YC-Outlet_Level CM:a, joka on säätöventtiili.

Technological I/O

Teknologiset I/O:t sisältävät Control Module Typelle ja Control Modulelle tarpeellista tietoa. Teknologiset I/O:sta löytyy Control Module eli lohko tai lohkojen joukko, signaalit, lohkon sijoitettavat arvot, viestit, käskyt ja status, joita käytetään SFC:n liittämiseen. Teknologisista I/O:sta löytyvät objektit ovat muuten yhteisiä panosprosesseille ja jatkuville prosesseille, paitsi käskyjä ja statusta käytetään vain panosprosesseissa. Teknologisia I/O-pisteitä voi muokata Plant Automation Acceleratorissa.

Signaalit

Signaalit eli kytkennät ovat CFC:n sisällä olevia johtoja, joilla yhdistetään haluttu tulo tai lähtö haluttuun lohkoon. Tulo tai lähtö voidaan määrittellä joko signaaliksi tai parametriksi. Jos tulo tai lähtö on signaalityyppinen niin siihen voidaan kytkeä johto jostain lohkoista johonkin lohkoon. Jos tulo on parametryyppinen, siihen asetetaan haluttu parametri, kuten säiliön pinnan asetusarvo.

Excel import/export

Excel on yksi tärkeimmistä työkaluista automaatio suunnittelijoiden keskuudessa, sillä voidaan hallita suuria määriä dataa. Siemensin ohjelmissa on samanlainen rakenne, kuin Excelissä, joten dataa voidaan generoida tai kopioida Excelistä Siemensin ohjelmistoon ja päinvastoin. Ohjeessa esitetyllä Excel generaattorilla voidaan muodostaa ohjelman hierarkia, Control Modulet sekä laitteisto Plant Automation Acceleratoriin.

Lisäosat

Plant Automation Accelerator sisältää maksullisia lisäosia joilla voidaan mm. muodostaa piirikaaviota tai osaluettelo. Näitä lisäosia käyttämällä voidaan esimerkiksi osaluettelo tuoda ohjelmasta ja lähettää suoraan maahantuojuille. Tällöin virheiden määrä pienenee, kun tiedot ovat haettu suoraan ohjelmasta, eikä kirjoitettu manuaalisesti.

4 Ohjeistuksen toteutus

Opinnäytetyön tuloksena syntynyt ohje on suunnattu Insta Automation Oy:n työntekijöille, jotka tekevät töitä Siemensin ohjelmistojen kanssa. Ohjelmistot ovat englanninkielisiä, joten ohjeessa esiintyviä vieraskielisiä sanoja ei ole suomennettu selkeyden takia. Sanojen suomentaminen voi johtaa virheisiin, jotka ovat kriittisiä projektin etenemisen kannalta.

Ohjeistuksessa piti ottaa huomioon myös se, että ohjeistus tulee luoda käskyluontoisesti, koska lukijan pitää hahmottaa, mitä hänen itsensä pitää tehdä (8).

Ohjeistus on pyritty tekemään samaan järjestykseen, mikä esiintyy normaaleissa automaatio suunnittelun projekteissa.

Ohjeistuksen laadinnassa on käytetty Microsoftin Word -tekstieditoria ja Excelliä sekä Paint -kuvankäsittelyohjelmaa.

Ohjeistuksen luomista varten täytyi hankkia hieman perustietoa PCS 7 -ohjelmasta, koska Plant Automation Acceleratorissa tehtävät muutokset vaikuttavat suoraan PCS 7 ohjelmaan. Näin ollen piti selvittää, miten luodut muutokset näkyvät PCS 7:ssä. Myös Control Modulet ovat tässä ohjeessa suuressa roolissa, joten niiden ymmärtäminen on tärkeää. Ohje valmistui työn ohessa samaan aikaan, kun perustietoisuus tarvittavista ohjelmista oli saatu.

Opinnäytetyön tausta-aineiston selvittämiseen kului paljon aikaa, koska aineisto oli ripoteltu eri linkkien taakse. Tausta-aineistoa ei ollut saatavilla Siemensin ulkopuolisilta lähteistä, joten lähes kaikki ohjeessa esitetyt tiedot ovat Siemensiltä peräisin. PCS 7:n tausta-aineisto on peräisin Siemensin pitämältä kurssilta, jossa opetettiin PCS 7:n perusteita, ohjelman rakennetta ja projektien luomisen vaiheita.

Tiedot Plant Automation Acceleratorista on hankittu ohjeiden ja oman käyttökokemuksen avulla, koska Suomessa ei tällä hetkellä järjestetä koulutuksia Siemensin toimesta. Myös Instan työntekijöiden antamat vinkit olivat tärkeässä roolissa tätä ohjetta ja opinnäytetyötä tehdessä.

Työn edetessä suurimmat vaikeudet tulivat Control Moduleiden eri variaatioiden käytöstä, koska niistä ei ollut saatavilla selkeää ohjeistusta. Instan kokoneimpien käyttäjien kanssa pidetty palaveri selvensi Control Moduleiden käyttötarkoitusta ja toimintaa.

5 PAA:n käyttäjäkokemuksia

Haastatteluja tehtiin ohjeiden laadinnan jälkeen kaksi kappaletta huhtikuun aikana Insta Automationin työntekijöille. Haastattelussa kysyttiin mm. käyttäjäkokemuksia, käytössä ilmenneitä ongelmia ja Control Moduleiden käyttämisestä PCS 7 -projekteissa. Tässä kappaleessa on koottu tärkeimmät asiat haastattelujen pohjalta.

Plant Automation Acceleratorin käyttöliittymä on melko sekava ensikertalaisille, joten haastateltavat ovat koulutusmateriaalia seuraamalla päässyt hyvin alkuun. Perustoiminnot ovat melko helposti omaksuttavia ja pääsääntöisesti työskentely keskittyy niitten käyttöön (9).

Plant Automation Acceleratorin käyttö on nopeuttanut töiden tekoa vaikka, käytön kanssa ilmeni ongelmia mm. tietokantojen kokojen suhteen. PAA oli kuitenkin käytössä piirien generoinnissa ja niiden parametrisoinnissa, kaikki muu tehtiin PCS 7:n puolella.

Plant Automation Acceleratorin etu perustuu tällä hetkellä lähes kokonaan Control Moduleiden luomiseen, koska niille voidaan luoda selkeä rajapinta, eikä se edellytä piirin sisäisen toiminnan tarkkaa tuntemusta. Toisen haastateltavan mukaan piirien johdottaminen on huomattavasti nopeampaa, jos piirejä on monta ja kytkentöjä pitää tehdä massoittain. Acceleratorin on hyödyllinen pienemmissäkin projekteissa, mutta hyöty kasvaa projektin koon kasvaessa (10).

Haastattelun pohjalta voidaan päätellä, että Plant Automation Acceleratoria voidaan käyttää eri kokoisissa projekteissa projektin suuruudesta riippumatta, pois lukien pienet projektit.

Plant Automation Acceleratorin käyttö on kannattavaa projekteissa, jotka sisältävät Control Moduleita, koska Control Moduleiden luominen on erittäin hidasta PCS 7 -ohjelmassa, joten PAA on vartenotettava vaihtoehto niiden luomista ajatellen. Kytkentöjen tekeminen on mahdollisesti nopeampaa Connection Managerin kautta kuin CFC-kaavioita selaten, mutta tästä ei ole tarpeeksi tutkimustietoa saatavilla.

Tietojen pohjalta voidaan päätellä, että Plant Automation Acceleratorilla kannattaa tehdä projektille hyvä pohja, joka sisältää tarvittavat Control Modulet Tyypet ja niiden instanssit, Control Modulet. Laitteiston generointia ja kytkentöjen tekemistä kannattaa harjoitella PAA:ssa, mutta jos projektilla on kiire, voidaan PCS 7 käyttää tähän tarkoitukseen. Hienosäädöt voidaan tehdä PCS 7 -ohjelman puolella.

6 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli luoda käyttökelpoinen ohje Insta Automation Oy:n työntekijöiden käyttöön. Toteutunut ohje sisältää kuvaukset perustyökaluista ja niiden käyttämisestä. Ohjeessa esitetään askel kerrallaan, kuinka esimerkiksi Control Module Type luodaan ja kuinka siitä generoidaan instansseja. Ohjetta on tarkasteltu opinnäytetyön ohjaajan sekä yksikönpäällikön kanssa.

Työssä havaittiin, että PAA:n kaikki ominaisuudet eivät vielä toimi halutulla tavalla, mutta ohjelma saa päivityksiä säännöllisin väliajoin. Ongelmia tuli vastaan mm. tietokantojen tiedostokoon rajoituksissa.

Haastattelussa selvisi, että PAA on käyttäjäystävällinen ohjelma, eli työskentelyrajapinta on selkeä, eikä työkalut ole piilossa valikkojen takana. Haastateltavat olivat käyttäneet verkosta löytyvää ohjetta, mutta ohje ei sisältänyt ollenkaan tietoa Control Module Typejen luomisesta.

Työn tuloksena syntyi ohje, jota työntekijät voivat käyttää päivittäisessä työssään. Insinööriyössä pohditaan missä tilanteissa PAA:a kannattaa käyttää ja millainen projekti kannattaa luoda pohjaksi. Ohje on kuitenkin räätälöity Insta Automationin tarpeisiin, joten ohjeesta ei löydy kaikkia mahdollisia työkaluja tai toimintakuvauksia.

Insta Automationille tulevaa ohjetta päivitetään, jos tarve sitä vaatii. Uudet päivitykset mahdollistavat uusien ominaisuuksien käyttämisen ja jos uudet ominaisuudet hyödyttävät yritystä niin nämä tulevat ohjeeseen.

Lähteet

- 1 Insta on turvallisen ja kilpailukykyisen yhteiskunnan rakentaja ja kehittäjä. 2018. Verkkoaineisto. Insta Group Oy. <www.insta.fi/insta-group/tietoa-konsernista.html>. Luettu 25.3.2019.
- 2 Automaatiojärjestelmä Simatic PCS7. 2018. Verkkoaineisto. Siemens AG. www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/automaatiojärjestelmä_pcs7.php. Luettu 4.3.2019.
- 3 Prosessiautomaatio. 2007. Verkkoaineisto. ABB Oy. www.oamk.fi/~kurki/automaatiolabrat/TTT/24_Prosessiautomaatio.pdf. Luettu 4.3.2019.
- 4 Clark, Lindsey. 2017. Siemens PCS 7 Tools: Process Tag Types. Verkkoaineisto. Cross Company. www.crossco.com/blog/siemens-pcs-7-tools-process-tag-types. Luettu 6.3.2019.
- 5 Control Module (CM) Technology – Efficient Engineering with SIMATIC PCS 7. 2019. Verkkoaineisto. Siemens AG. [support.industry.siemens.com/cs/document/109475748/control-module-\(cm\)-technology-efficient-engineering-with-simatic-pcs-7?dti=0&lc=en-ww](http://support.industry.siemens.com/cs/document/109475748/control-module-(cm)-technology-efficient-engineering-with-simatic-pcs-7?dti=0&lc=en-ww). Luettu 12.3.2019.
- 6 SITRAIN Training for Industry. 2018. PDF-dokumentti. Siemens AG. Luettu 10.2.2019.
- 7 Equipment Modules for PCS 7 using the example of the Chemical Industry. 2017. Verkkoaineisto. Siemens AG. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/373/53843373/att_934879/v1/53843373_EquipmentModules_DOC_PCS7V90_en.pdf. Luettu 25.3.2019.
- 8 Vinkkejä ohjetekstin tekijöille. Verkkoaineisto. Kotus. www.kotus.fi/ohjeet/virka-kieliohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille. Luettu 17.2.2019.
- 9 Hylli, Sami. 2019. Suunnittuinsinööri. Insta, elintarvike. Vantaa. Haastattelu. Haastateltu 15.4.2019.
- 10 Sulunsilta, Jani. 2019. Suunnitteluinsinööriharjoittelija. Insta, energiateollisuus. Tampere. Haastattelu. Haastateltu 25.4.2019.

Insta Automation Oy

Plant Automation Accelerator Käyttöohje

Jere Aikio 21.4.2019

Sisällys

1	Johdanto	4
2	Control Module Typet ja Control Modulet	4
3	Alkuvalmistelut	8
3.1	Ohjelman rakenne	8
3.2	Projektin yhteensopivuus	8
3.3	Control Module Typen käyttö PAA:ssa	9
3.4	Viestin käyttö PAA:ssa	9
3.5	Control Modulen varianttien käyttö PAA:ssa	9
3.6	Kieliasetukset	9
4	Projektin käsitteleminen	10
4.1	Valmiin projektin avaaminen	10
4.2	Uuden projektin luominen	10
4.3	Asetusten asettaminen	12
5	Hardware suunnittelu	13
5.1	Valmistelu ja "Location Structuren" luominen	14
5.2	DCS-rakenteen luominen PAA:han	14
5.3	AS:n konfigurointi	15
5.4	Hajautetun I/O:n konfigurointi	16
5.5	Hajautetun I/O:n osoitteiden konfigurointi	17
5.6	Hajautetun I/O:n yhteyden luominen	19
6	Software suunnittelu	21
6.1	Tiedonsiirto PCS 7:sta PAA:han	21
6.2	Type configurator	23
6.3	Control Module Typen luominen	23
6.4	Control Moduleiden luominen	29
6.5	Viestien luominen	30
6.6	DCS rakenteen liittäminen AS:ään	30
6.7	Signaalien muodostaminen	32

6.8 Control Moduleiden välisien yhteyksien luonti	34
6.9 Connection manager	36
6.10 Excel importin käyttäminen	37
6.11 Library filen luonti	37
6.12 Valmiit tiedostot	37
6.13 Signal list	38
6.14 Importtaus	39
6.15 Tiedonsiirto PAA:sta PCS 7:n	39
6.16 Blokkien lisääminen	40

1 Johdanto

Tässä dokumentissa on kuvattu, miten Plant Automation Acceleratoria ja sen ominaisuuksia käytetään. Mukana on myös kuvaus ulkoisten työkalujen käytöstä, kuten Excel Import/Export.

2 Control Module Typet ja Control Modulet

CMT on CFC, josta löytyy teknologisia IO-pisteitä, kuten myös CM:sta. CMT on "tyyppi-piiri", jonka pohjalta luodaan eri instansseja eli piirejä. Tyyppi-piiri voi sisältää useita eri variaatioita.

Esimerkki Control Module Typeesta nimeltä Säättöpiiri

CMT nimeltä "Säättöpiiri" on luotu virtauksen mittausta sekä säätöä varten. Tästä tyyppi-piiristä nimeltä "Säättöpiiri" luodaan Control Module eli tyyppi-piirin instanssi. Control Module nimetään yksilöllisesti "CM FIC-001" eli se on Säättöpiirin Virtauksensäädin-instanssi.

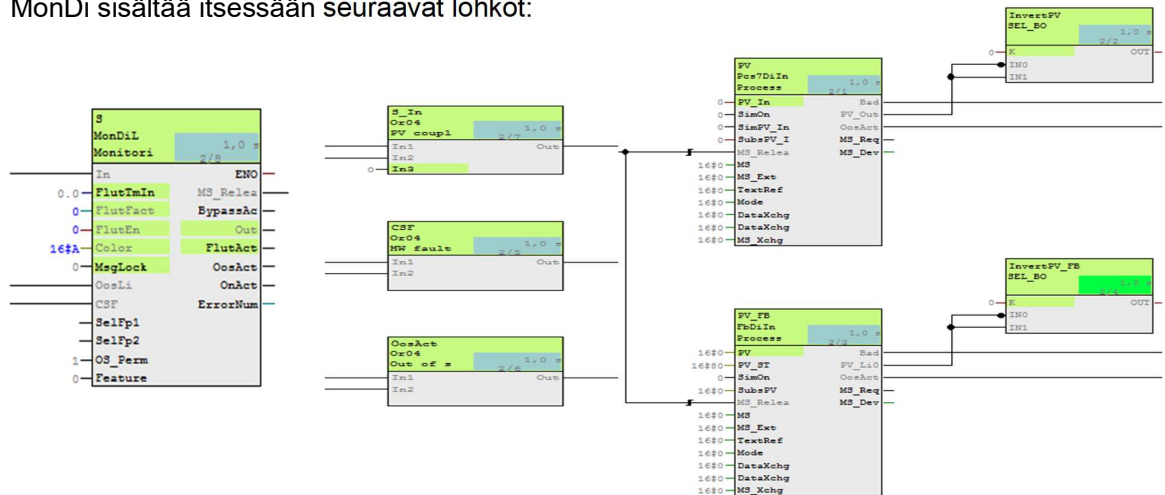
Esimerkki Control Modulen instanssien luomisesta

FIC-001 Control Modulesta luodaan variantti venttiiliin Y101 ohjaamiseen, jonka läpi virtaa kiinteää ainetta. Tällöin luodaan variantti jonka "unit" -parametriksi voidaan asettaa (kg/h) ja nimetään se asianmukaisesti.

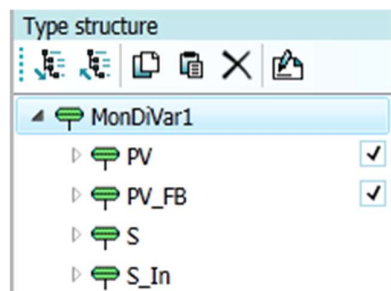
Samasta CMT:sta voidaan luoda toinen variantti, joka ohjaa venttiiliä Y102, jonka läpi virtaa nestemäistä ainetta. Tällöin luodaan variantti jonka "unit" -parametriksi asetetaan esimerkiksi (m³/h).

Otetaan tarkasteluun Control Module Type nimeltä MonDi, jolla voidaan monitoroida ja valvoa digitaalista arvoa. MonDi on Siemensin valmistama CMT.

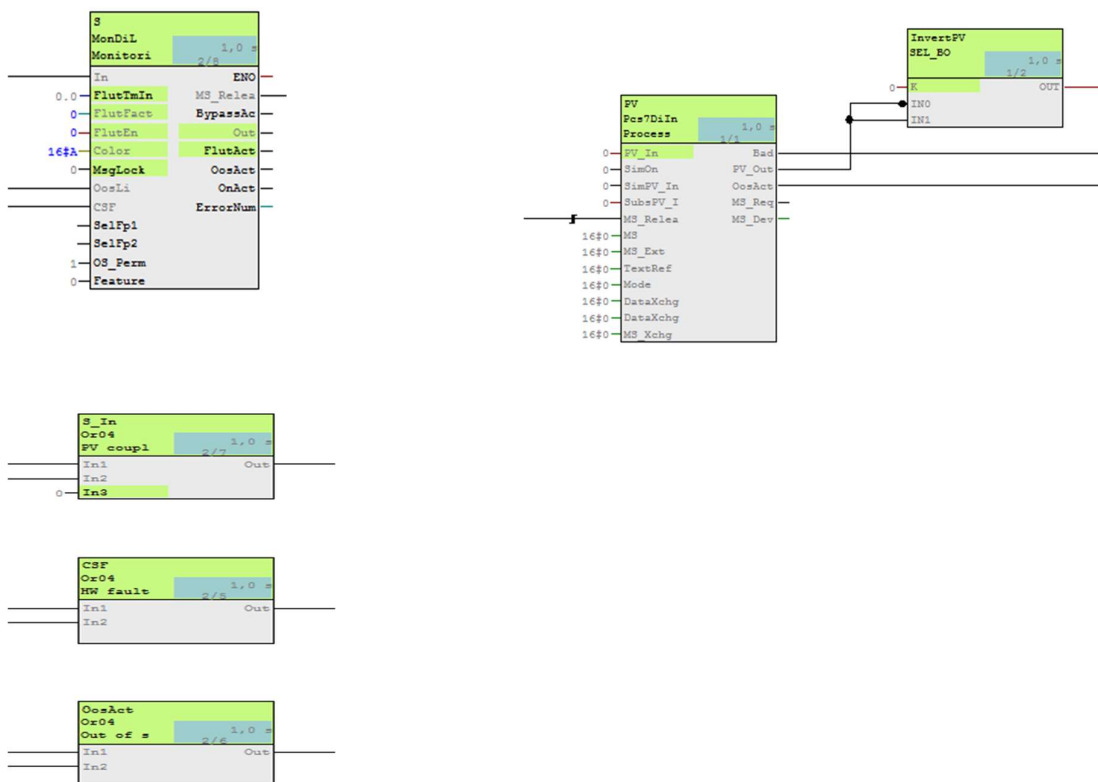
MonDi sisältää itsessään seuraavat lohkot:



Kun tästä Control Module Typestä luodaan variantti PAA:ssa niin käyttäjä valitsee, mitä ominaisuuksia hän haluaa sisällyttää luotuun varianttiin. Tämä tapahtuu valitsemalla halutut valintalaatikot.



Ylläolevasta kuvasta huomataan, että S ja S_In vaihtoehdot eivät ole valittavissa, koska ne on määritelty Control Module Typeen ”vakio” ominaisuuksiksi. Alla esitettyyn Control Moduleen on valittu PV lohko, jolloin tästä Control Moduleesta löytyy seuraavat lohkot:



Tästä huomataan, että valintalaatikon valinnan poistaminen poistaa kyseisen osion lohkot CFC:sta. Tästä CMT:stä voidaan muodostaa kolme eri varianttia. Tämän CMT:n valittaviksi lohkoiksi on valittu PV sekä PV_FB, S ja S_In ei voi valita pois, joten ne tulevat CMT:n mukana aina.

Esimerkkikuvassa käytettiin MonDi_Std –variaatiota. Variaatioita käytetään eri tarkoituksille. Tässä esimerkissä variaatio MonDi_Std sisältää ajurilohkon, joka on suunniteltu tavallista binäärisignaalia varten eli 1 ja 0.

MonDi_FB on FieldBus –laitteille suunniteltu variaatio, joka sisältää ajurilohkon FieldBus –laitteita varten. Tähän ajurilohkoon kytketään binäärisignaalin lisäksi myös Status –tieto, joka kertoo esimerkiksi: Onko laitteessa jotain vikaa, onko laite simulaatiossa tai onko arvoa manipuloitu. MonDi variaatio on software signaalia varten.

MonDi (CMT Master data library)		PV	PV_FB	
Variant	Channel block	Description		
MonDi Std	x			Standard digital value display
MonDi FB		x		Fieldbus measurement value
MonDi	o	o		Measured value display (no channel blocks)

x = Selection for variant o = Selectable functions

Käyttäjä valitsee taulukon mukaan asiaan kuuluvan variaation ja valitsee turhat valinnat pois PAA:n puolella.

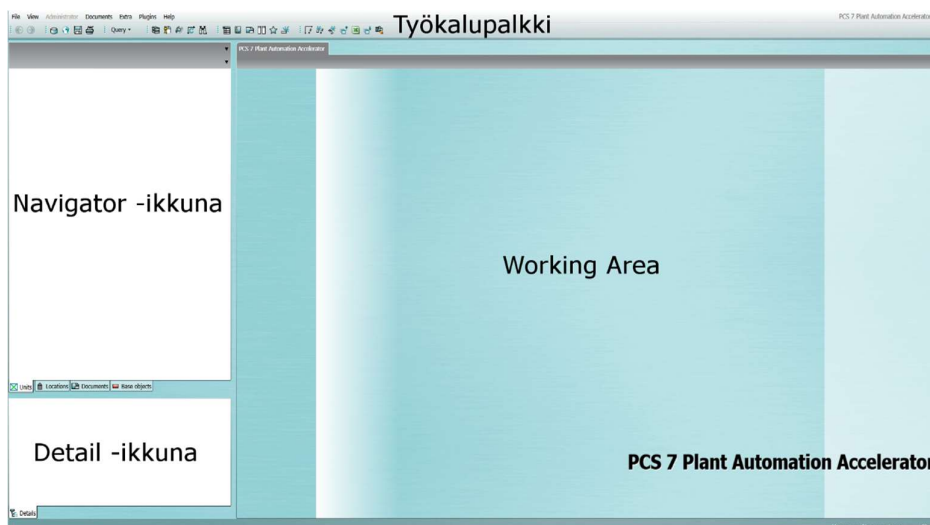
Jos käyttäjä käyttää Siemensin omia Control Module Typejä, niin käyttäjän tulee varmistaa kyseisen CMT:n manuaalista, että tätä CMT:a voidaan muokata PAA:ssa. CMT:n välillä on eroavaisuuksia ja nämä tulee ottaa huomioon.

3 Aikuvalmistelut

3.1 Ohjelman rakenne

Ohjelman rakenteeseen kuuluu seuraavat alueet:

- Navigator -ikkuna, jonka tarkoitus on mahdollistaa nopea ja vaivaton siirtyminen eri välilehdelle. Näistä välilehdistä voidaan tarkkailla ja muokata projektia sekä projektin rakennetta.
- Detail -ikkuna, josta voidaan tarkastella virheitä, varoituksia ja eri objektien tietoja.
- Työkalupalkki, josta voidaan nopeasti valita haluttu työkalu
- Working Area, mihin voidaan avata useita ikkunoita samanaikaisesti. Tähän näkymään aukeaa myös Navigator -ikkunassa valitut rakenteet ja niiden tiedot.



3.2 Projektin yhteensopivuus

Plant Automation Acceleratoria voidaan käyttää Control Module Typejen, viestien ja Control Modulen varianttien muokkaamiseen, joten näille on asetettu ehtoja, jotka täytyy löytyä PCS7 -projektista.

3.3 Control Module Typen käyttö PAA:ssa

Jos PAA -projekti tulee käyttämään Control Module Typejä, pitää käyttäjän varmistaa, että:

- PCS 7 -projekti on multiprojekti.
- Multiprojekti sisältää Master Data Libraryn.
- Master Data Library sisältää Control Module Typejä.

3.4 Viestin käyttö PAA:ssa

Jos PAA -projektiin halutaan tuoda viestejä, niin:

- Viestit täytyy määrätä jollekin Control Modulille PCS 7 -projektissa.
- Viestit täytyy määrätä jollekin Control Modulille tai Control Modulin variaatiolle Plant Interfacessa PCS 7 -projektissa.

3.5 Control Modulen varianttien käyttö PAA:ssa

Jos PAA -projektiin halutaan tuoda Control Modulen variantteja, niin:

- Lohko täytyy määrätä jollekin Control Modulille PCS7 -projektissa.
- Lohkolle täytyy määrätä PCS7:n puolella Plant Connection Plant Interfacessa.
- Lohkon "Option" -valinta pitää aktivoida.

3.6 Kieliasetukset

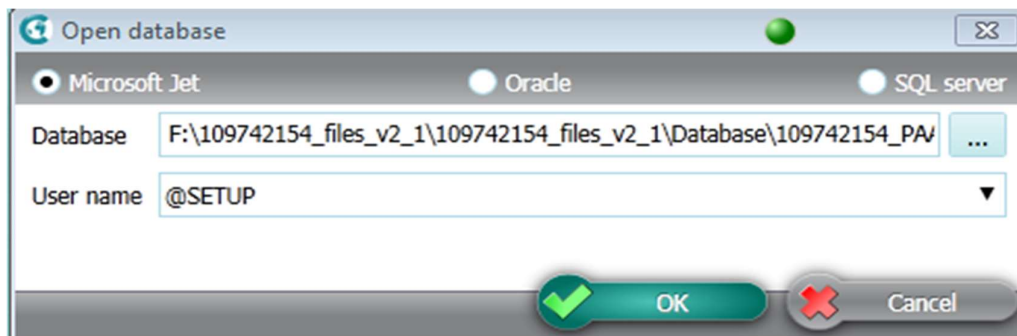
Käyttäjän tulee käyttää samaa kieltä käyttöjärjestelmän, MS Officen-, SIMATIC PCS 7- ja PAA -ohjelmien välillä. Eli, jos käyttäjä käyttää englantia PAA:ssa niin käytä englantia myös kaikissa muissakin ohjelmissa, koska tämä saattaa vaikuttaa arvojen laskemiseen.

4 Projektin käsittelyminen

Käyttäjä voi avata valmiin projektin tai tehdä kokonaan uuden projektin.

4.1 Valmiin projektin avaaminen

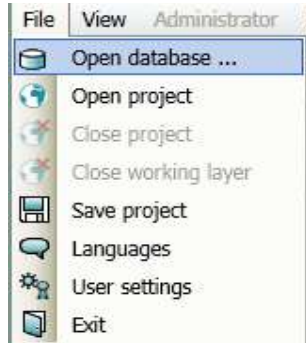
Valmiin projektin avaaminen tapahtuu ylävalikosta. Valitse "File > Open project", jonka jälkeen tulee valita datan tyyppi sekä avata projekti, mikä halutaan avata. Vahvista valinta painamalla OK.



Tämän jälkeen projekti aukeaa Working Arealle. Kaksoisnapsauta haluamaasi projektia, jolloin se siirtyy Units -välilehdelle Navigaattoriin.

4.2 Uuden projektin luominen

Uusi projekti kannattaa luoda PAA:n mukana tulevan datan päälle, koska Accessissa luotu database ei välttämättä sisällä kaikkia tarvittavia komponentteja. Siirry PAA:han ja valitse ylävalikosta "File > Open database..."



Valitse hakemistosta minkä tietokannan haluat avata ja valitse "User name" -kohtaan "@SETUP". PAA:n alkuperäinen database sijaitsee normaalisti seuraavan tiedostopolun alla:

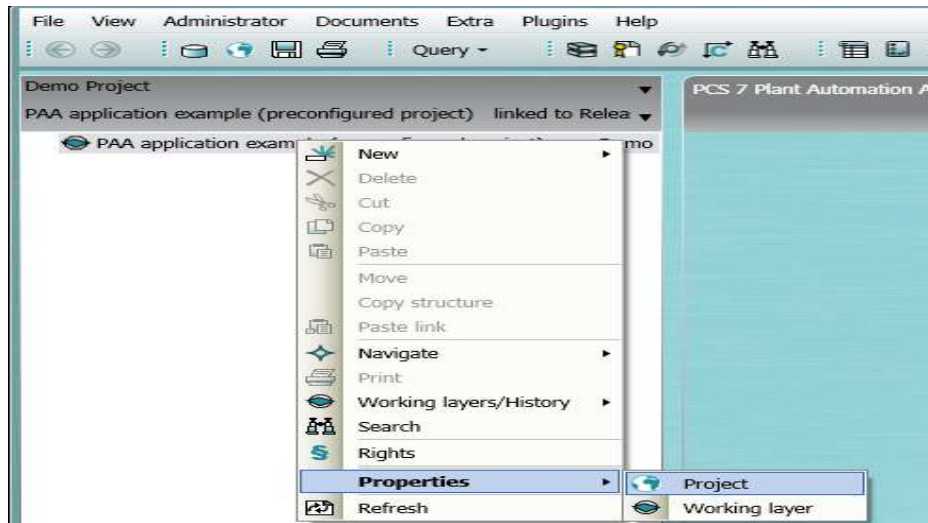
"C:\ProgramData\Siemens\PCS 7 Plant Automation Accelerator\V2.1\Database\DB_PAA_2100_000035"

ProgramData -kansio on piilotettu Windowsissa, joten aseta kansion asetuksista se näkyväksi tai käytä yllä olevaa tiedostopolkua.

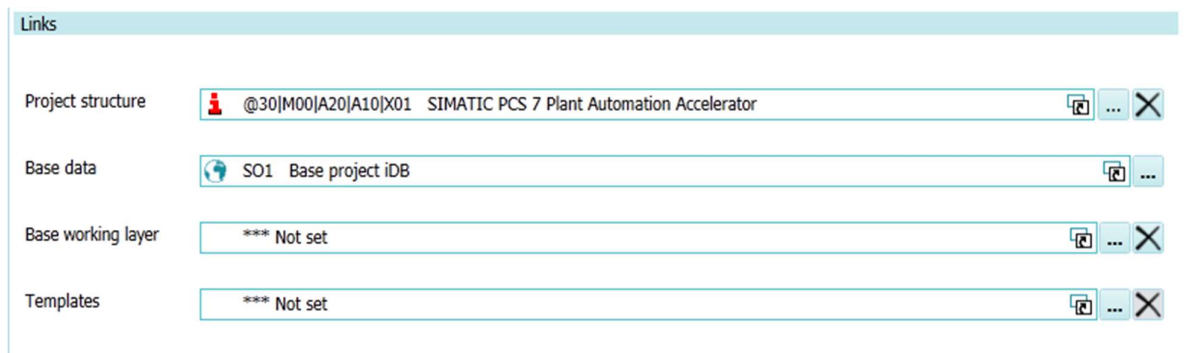
Kokonaan uuden projektin voi luoda valitsemalla ylävalikosta "File > Open project". "Open project" -ikkuna aukeaa Working Arealle, ja sieltä tulee valinta projektin tyyppiä "Engineering". Tämän jälkeen napsauta hiiren oikealla Working Arealta mistä tahansa kohtaa, ja valitse "New > Project". Aseta projektille nimi sekä kuvaus "Project category" -soluun. Varmista, että tyyppi on "Engineering".

4.3 Asetusten asettaminen

Avaa projekti Units -välilehdellä Navigaattorissa, jos et ole sitä vielä tehnyt. Napsauta hiiren oikealla projektia ja valitse pikavalikosta "Properties > Project".



"Project properties" aukeaa Working Arealla, minne voidaan asettaa projektin asetukset. Aseta projektille nimi ja kuvaus sekä varmista, että "Type" on "Engineering project". Katso, että "Links" -osiossa "Project Structuren" kohdalla on "@30|M00|A20|A10|X01 SIMATIC PCS 7 Plant Automation Accelerator". Jos ei ole, voit valita sen painamalla ... -nappia ja valitsemalla avautuvasta valikosta "X01 SIMATIC PCS 7 Plant Automation Accelerator". Vahvista valinta painamalla OK.



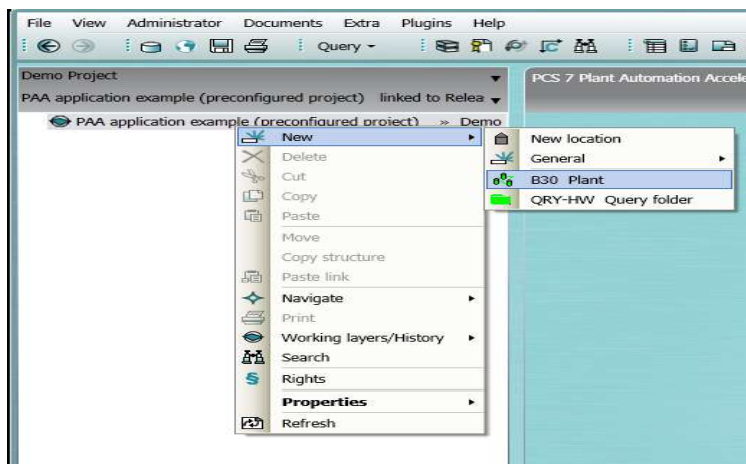
5 Hardware suunnittelu

5.1 Valmistelu ja "Location Structuren" luominen

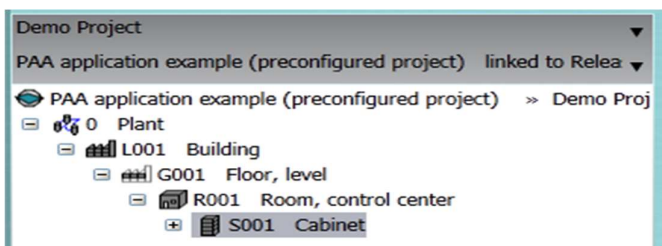
HW -suunnittelu aloitetaan "Location Structuren" -luomisella eli mene "Locations" -välilehdelle ja valitse projekti.

Tämän jälkeen klikkaa hiiren oikealla, jolloin pikavalikko aukeaa, mistä voit valita New -valikon kautta hierarkian.

Valitse New -valikosta B30 Plant.



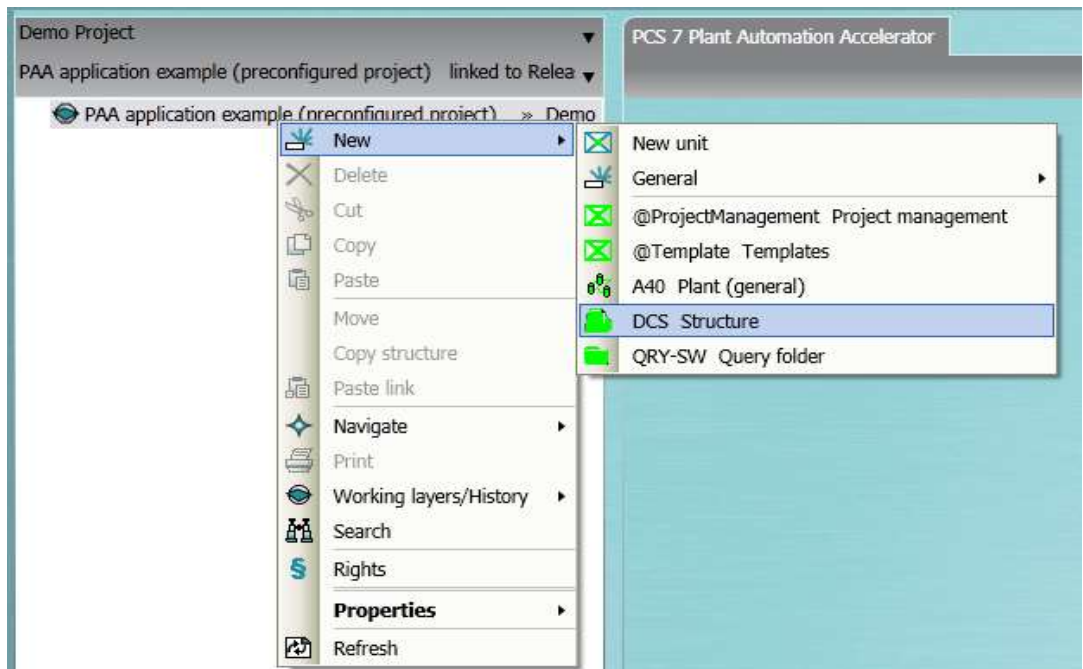
Luomasi objekti ilmestyy projektisi, jolloin voit klikata siitä oikealla ja lisätä samaan tyyliin "A10 Building". "A10 Building" alle voidaan konfiguroida lisää tasoja, kuten "Floor level", sen alle "Room, control center", sekä "Cabinet". "Cabinetin" alle konfiguroidaan AS ja sen muut osat.



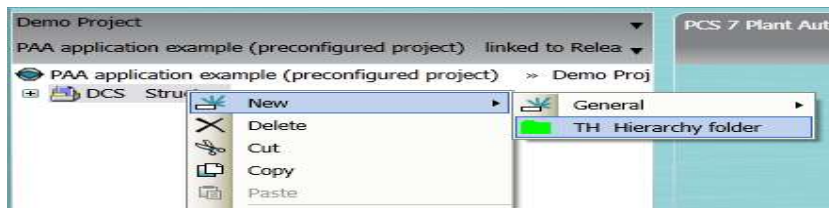
5.2 DCS-rakenteen luominen PAA:han

Jos projektille ei ole luotu vielä hierarkiaa niin se voidaan luoda tässä kohtaa. Valitse navigaattorissa välilehdeksi "Units".


Napsauta hiiren oikealla projektia ja valitse "New > QRY-SW Query folder".



Tämän jälkeen valitse listasta juuri luotu "DCS Structure" -kansio ja napsauta sitä hiiren oikealla painikkeella avataksesi pikavalikon. Valitse pikavalikosta "New > TH Hierarchy folder". Tämän kansion nimeä ja kuvausta voi vaihtaa kaksoisnapsauttamalla sitä, joka avaa kansion tiedot aukeavat Working Arealle, jonka soluja voi muokata. Luo tarvittava määrä hierakiatasoja edellä mainitulla tavalla.



5.3 AS:n konfigurointi

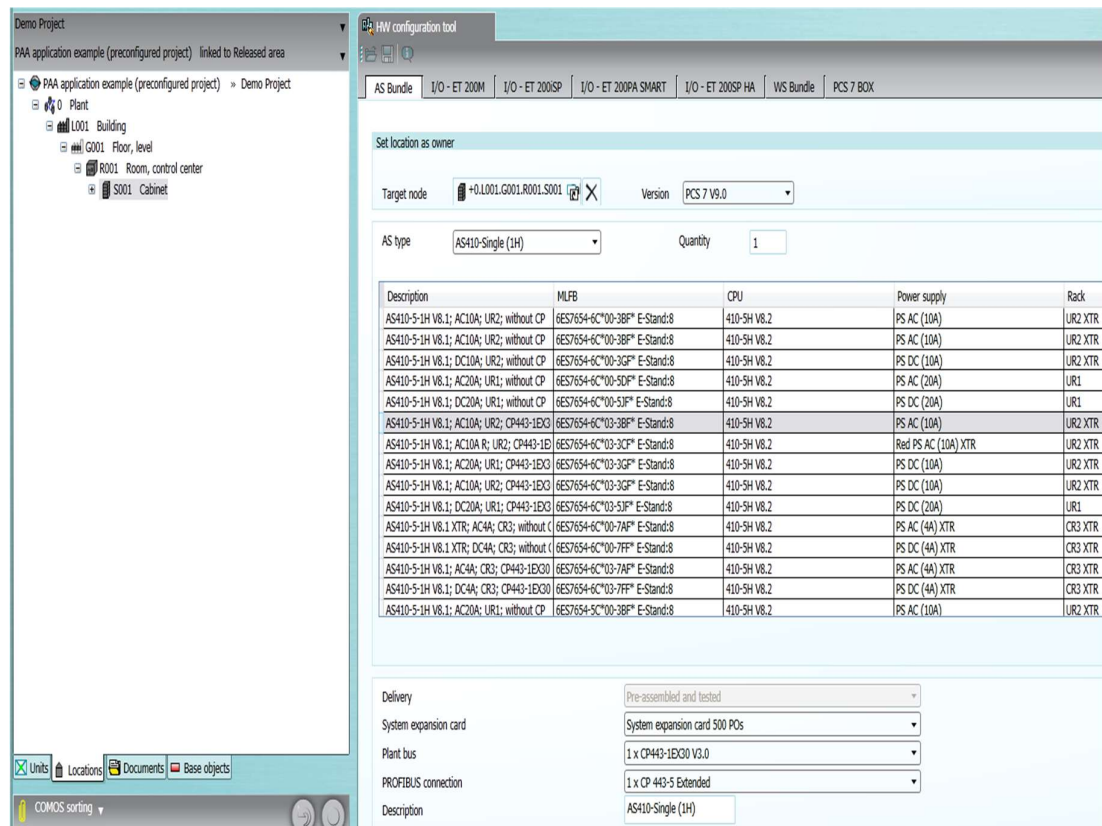
Valitse navigaattorista "Locations" -välilehti ja paina "HW Configuration tool" -painiketta  ylävalikosta.

Valitse konfiguraatiotyökalusta "AS bundle" -välilehti.

Avautuvaan ikkunaan tulee raahata ja tiputtaa "Target node", eli "Location Structuren" - taso, johon AS sijoitetaan, PCS 7 -ohjelman versio, AS:n tyyppi sekä määrä.

Alempaan ikkunaan voidaan asettaa AS:n tulevia komponentteja, kuten: Laajennuskortteja, synkronointimoduuleja, laiteväylän kommunikaatio moduuleja sekä tiedonsiirtokortteja.

Kun tarvittava AS ja sen mahdolliset lisäkomponentit ovat valittu, paina "Create" -nappia, jonka jälkeen konfiguroitu AS ilmestyy valitsemasi "Target noden" alapuolelle.



The screenshot shows the 'HW configuration tool' interface. On the left is a tree view of the project structure. The main area is titled 'AS Bundle' and contains the following configuration options:

- Target node: +0.L001.G001.R001.S001
- Version: PCS 7 V9.0
- AS type: AS410-Single (1H)
- Quantity: 1

Below these options is a table listing various AS components with their specifications:

Description	MLFB	CPU	Power supply	Rack
AS410-5-1H V8.1; AC10A; UR2; without CP	6ES7654-6C*00-3BP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC10A; UR2; without CP	6ES7654-6C*00-3BP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; DC10A; UR2; without CP	6ES7654-6C*00-3GP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC20A; UR1; without CP	6ES7654-6C*00-5DP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (20A)	UR1
AS410-5-1H V8.1; DC20A; UR1; without CP	6ES7654-6C*00-5JP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (20A)	UR1
AS410-5-1H V8.1; AC10A; UR2; CP443-1EX0	6ES7654-6C*00-3BP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC10A R; UR2; CP443-1EJ	6ES7654-6C*00-3CP* E-Stand:8	410-5H V8.2	Red PS AC (10A) XTR	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC20A; UR1; CP443-1EX0	6ES7654-6C*00-3GP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC10A; UR2; CP443-1EX0	6ES7654-6C*00-3GP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (10A)	UR2 XTR
AS410-5-1H V8.1; DC20A; UR1; CP443-1EX0	6ES7654-6C*00-5JP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (20A)	UR1
AS410-5-1H V8.1 XTR; AC4A; CR3; without CP	6ES7654-6C*00-7AP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (4A) XTR	CR3 XTR
AS410-5-1H V8.1 XTR; DC4A; CR3; without CP	6ES7654-6C*00-7FP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (4A) XTR	CR3 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC4A; CR3; CP443-1EX00	6ES7654-6C*00-7AP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (4A) XTR	CR3 XTR
AS410-5-1H V8.1; DC4A; CR3; CP443-1EX00	6ES7654-6C*00-7FP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS DC (4A) XTR	CR3 XTR
AS410-5-1H V8.1; AC20A; UR1; without CP	6ES7654-6C*00-3BP* E-Stand:8	410-5H V8.2	PS AC (10A)	UR2 XTR


At the bottom, there are delivery and expansion options:

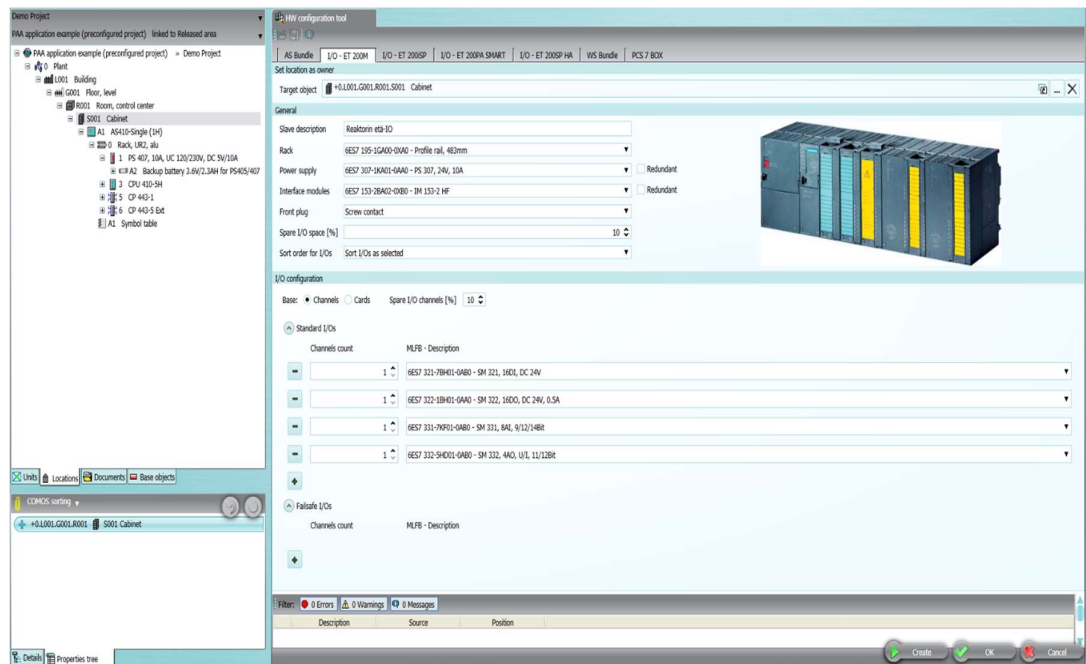
- Delivery: Pre-assembled and tested
- System expansion card: System expansion card 500 POCs
- Plant bus: 1 x CP443-1EX00 V3.0
- PROFIBUS connection: 1 x CP 443-5 Extended
- Description: AS410-Single (1H)

5.4 Hajautetun I/O:n konfigurointi

Avaa HW configuration -työkalu yläpalkista, jos se ei ole vielä auki, ja valitse välilehdeltä oikea etä-I/O -moduuli.

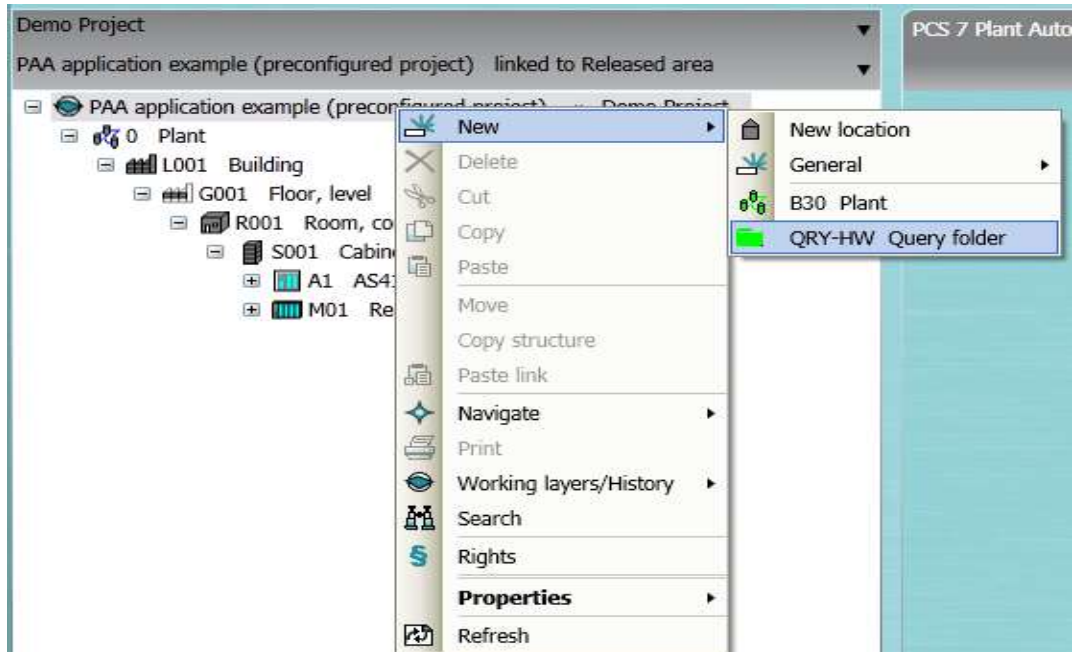
Valitse oikea Target Object eli jokin luomasi "Cabinet". "General" -osioon voidaan kirjoittaa etä-I/O:n kuvaus, valita oikea räkki, virtalähde sekä "Interface Module", vara-I/O:den määrä sekä I/O:den järjestys. Sivussa olevista valinta painikkeista voidaan määrittellä IO-moduulin virtalähde ja IM redundanttiseksi.

"I/O configuration" -alueeseen valintaan pohjaksi kanavat tai kortit sekä ylimääräiset I/O:t kanavat.  -napista voidaan lisätä I/O -kortteja kyseiseen kokoonpanoon. "Channels count" -kohtaan asetetaan tarvittavien kanavien määrä, jonka jälkeen painetaan "Create". Tämän jälkeen generoimasi IO löytyy valitsemasi "Target Noden" alta.

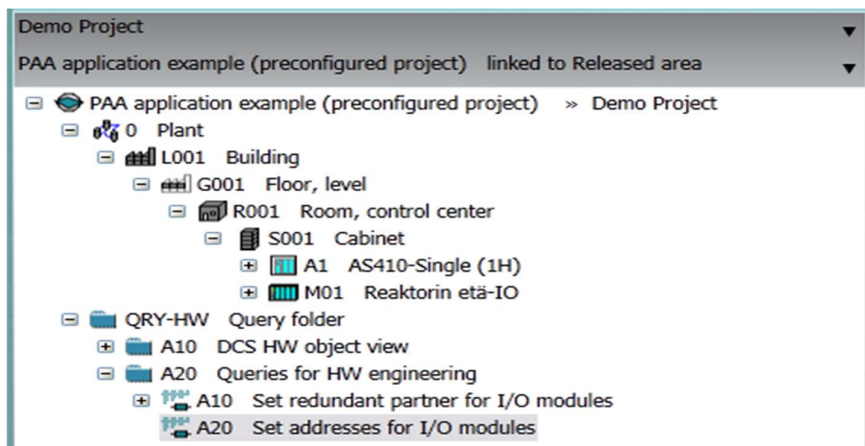


5.5 Hajautetun I/O:n osoitteiden konfigurointi

Etä-I/O:den osoitealue voidaan määrittellä "Locations" -välilehdellä, napsauta hiiren oikealla projektiasi, valitse "New > QRY-HW Query folder".



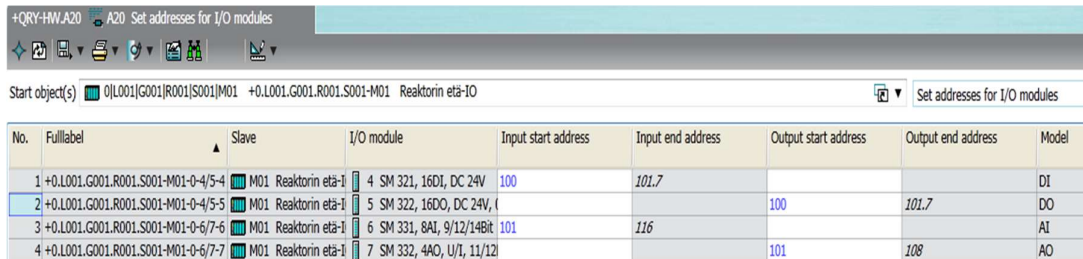
Avaa "Query folder > A20 Queries for HW engineering" ja valitse sieltä "Set addresses for I/O modules".



Raahaa ja pudota "Start objectiksi" se etä-I/O, jonka haluat konfiguroida ja paina kiikareiden kuvaa yläpalkista.



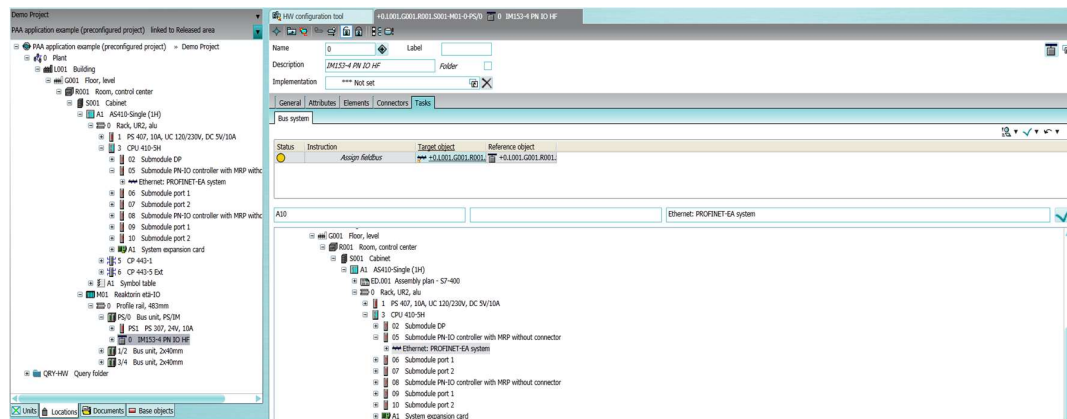
Etä-I/O:n tiedot avautuu "Working Area" -ikkunaan, jonne voit määrittää aloitus- ja loppetusosoitteet. Vahvista valinta napsauttamalla "Apply" ja "OK".



5.6 Hajautetun I/O:n yhteyden luominen

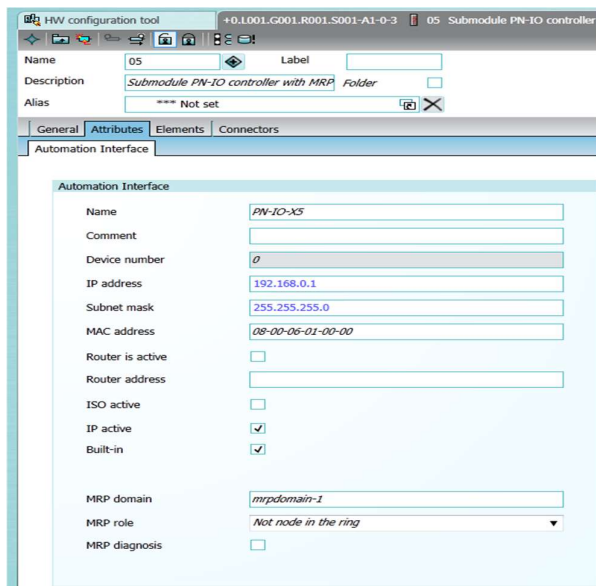
Valitse "Locations" -välilehti navigaattorista. Etsi oikea etä-I/O ja avaa sen komponenteista oikea "Interface Module", johon haluat yhdistää AS:n.

Tämän jälkeen "Working Arealle" aukeaa tiedot "Interface Modulesta", napsauta "Tasks" -välilehteä ja raahaa CPU:n alta kommunikaatiotapa "Bus system" -osioon. Napsauta "Execute" ✓ -nappia ja napsauta "Apply" ja "OK".



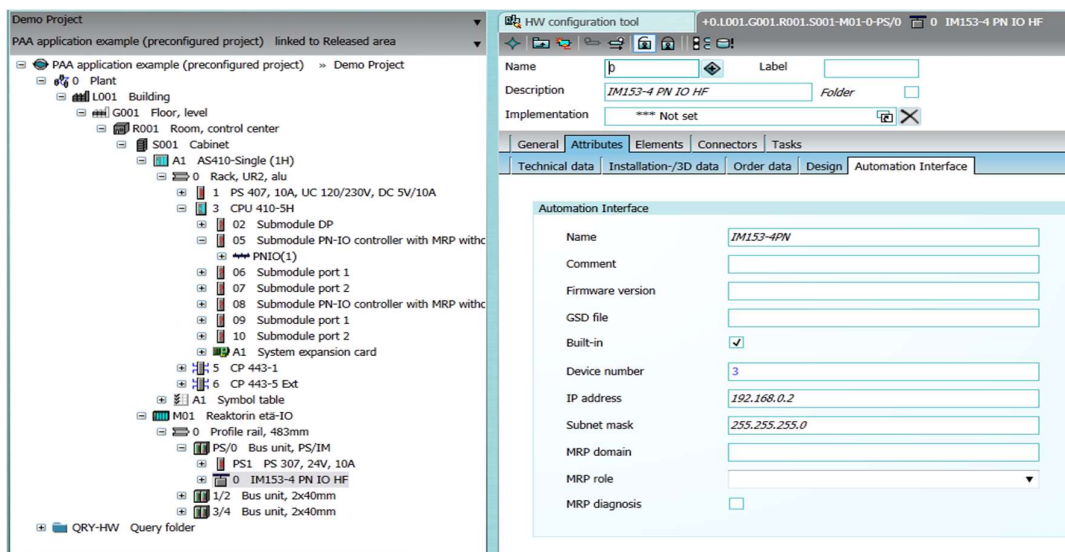
Valitse "Locations" -välilehti navigaattorista. Valitse CPU:n alta portti mihin haluat yhdistää. Portin tiedot aukeavat "Working Arealle", jonne voit määrittää portin nimen.

Avaa "Attributes" -välilehti ja aseta sinne IP-osoite, aliverkon peite, MAC-osoite, MRP domain ja MRP rooli. Valitse myös käytetäänkö kommunikaatiotapana IP-osoitetta vai ISO-protokollaa.



Mene etä-I/O:n kohdalle ja valitse sieltä Interface Module, jonka haluat konfiguroida. Kaksoisnapsauta Interface Modulea, jonka jälkeen Working Arealle avautuu tiedot Interface Modulesta. Napsauta Attributes -välilehteä ja valitse sieltä Automation Interface -välilehti.


Aseta Automation Interface -välilehdelle tarvittavat tiedot.

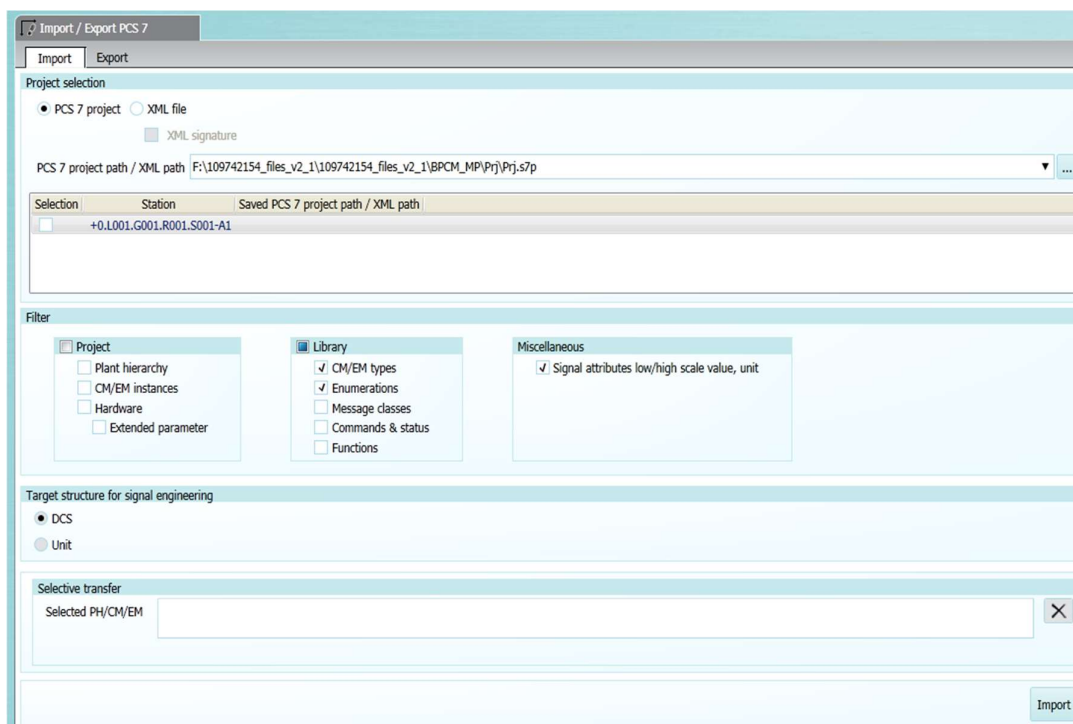


6 Software suunnittelu


6.1 Tiedonsiirto PCS 7:sta PAA:han

PCS7 -projektin tuominen tapahtuu työkalupalkista löytyvästä Import / Export PCS 7 napista. Valitse avautuvasta Import/Export -ikkunasta "import" -välilehti.

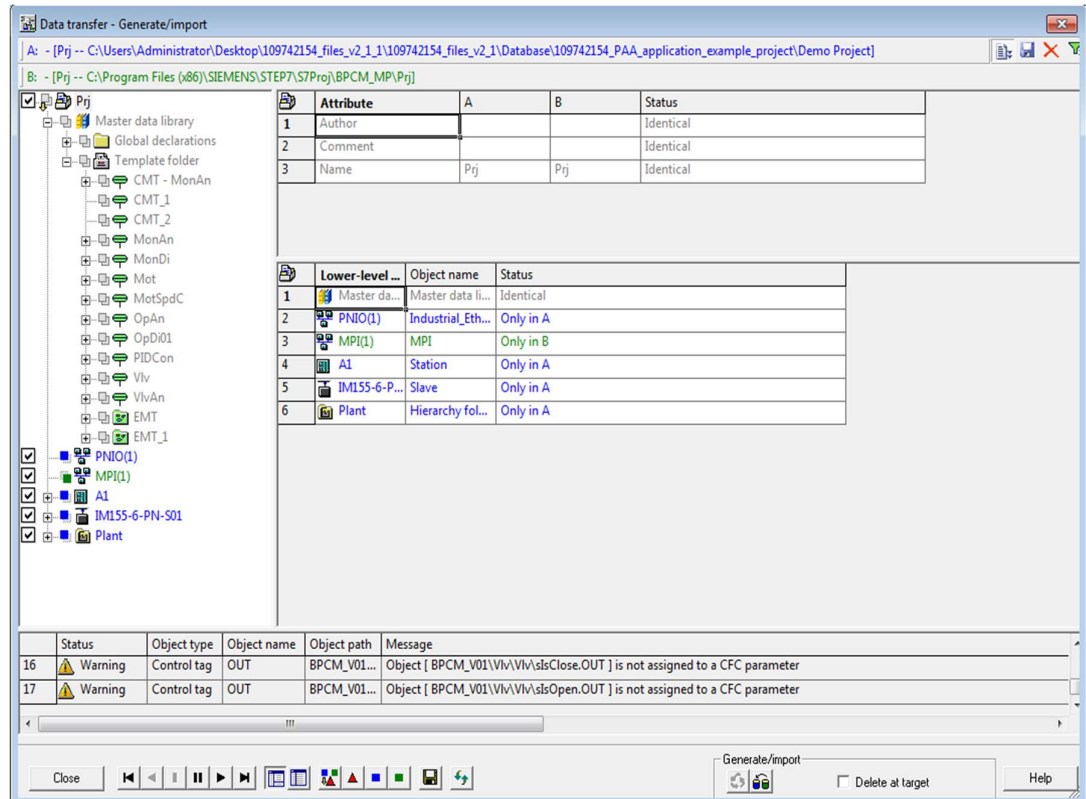
Jos PAA- ja PCS7 -ohjelmat sijaitsevat samalla tietokoneella niin alitse projektiksi PCS 7 project ja hae projekti painamalla  -nappia. Jos PAA- ja PCS7 -ohjelmat sijaitsevat eri tietokoneilla, niin joudut käyttämään XML -tiedostoa.



"Filter" -osiossa voit valita mitä haluat tuoda projektista, olemassa olevalle projektille kannattaa suoraan valita kaikki ruudut. "Target structure for signal engineering" -osiossa valitse "DCS", paina tämän jälkeen "Import" -nappia.


"Data transfer" -ikkuna aukeaa, paina sieltä  -nappia, joka aloittaa tietojen tuonnin PCS 7:sta PAA:han.

Valitse "Delete at target" vain, jos haluat poistaa PAA:sta dataa, joka ei ole enää ajankohtaista. Tämän jälkeen Data transfer dialogi aukeaa, paina siitä "OK".



Kun importtaus on suoritettu niin "Data transfer" -ikkuna aukeaa taas, josta näet mitä PAA:ssa on ja mitä on PCS 7:ssä. Jos teksti on vihreää niin nämä tiedot ovat vain PCS 7:ssä, jos sinistä, niin nämä tiedot ovat vain PAA:ssa. Jos teksti on harmaata niin tiedot ovat samanlaiset molemmissa ohjelmissa. Tämän jälkeen varmista, että tuodut asiat löytyvät navigaattori -ikkunasta "Units" -välilehdeltä ja tallenna tiedosto.

6.2 Type configurator

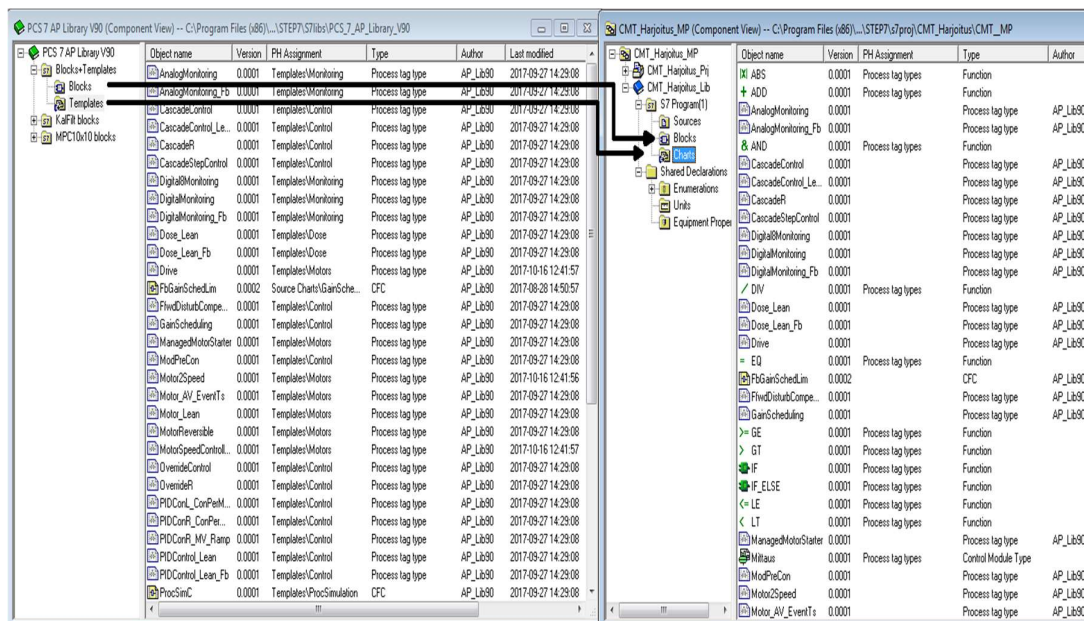
Type configurator on työkalupalkista löytyvä työkalu, jolla voidaan tehdä suuria määriä Control Module Typejä sekä käsitellä Control Module Typen variantteja. Type configuratorin tunnistaa  -kuvakkeesta.

6.3 Control Module Typen luominen

Control Module Type voidaan luoda myös PAA:ssa, mutta sen kaikki ”älykkyyks” jää tällöin pois. Jos luot omia Control Module Typejä, tee se PCS 7:ssä. Kun luonut Control Module Typen, niin voit tuoda sen PAA:han, jossa voit luoda siitä variantteja.

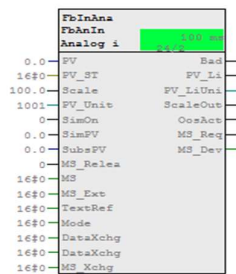
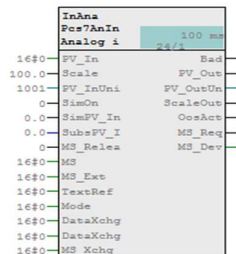
Control Module Typen luominen alkaa blokkien ja charttien keräämisellä kirjastosta. Valitse Simatic Managerissa ”File > Open > Libraries > PCS 7 AP Library V90”.

Kopioi tästä kirjastosta ”Blocks” -kansion sisältö projektkirjastosi ”Blocks” -kansioon Component View’ssa. Tee sama myös ”Template” -kansiolle ja kopioi sisältä projektkirjastosi ”Charts” -kansioon.

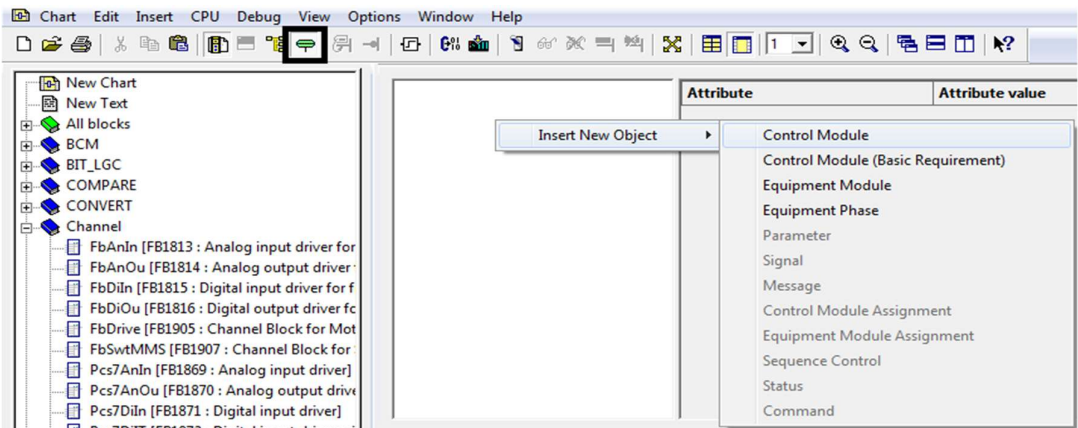


Luo tämän jälkeen CFC projektikirjastosi "Chart" -kansioon ja nimeä se halutulla tavalla. Avaa CFC ja lisää projektikirjastostasi tarvittavat lohkot. Tässä esimerkissä luodaan Mittaus niminen CMT, jolla on kaksi eri varianttia. Variantti Input käsittelee tavallista analogisignaalia ja variantti Input_PA käsittelee Profibus PA -laitteilta tulevaa analogisignaalia.

Molemmat variantit tarvitsevat omat ajurilohkot, joten lisää molemmille inputeille ajurilohkot projektikirjastosta ja nimeä ne järjestyksessä.



Paina tämän jälkeen ylävalikosta löytyvää "Technological I/Os" -nappia, jolloin voit lisätä CFC:n CM:n.



Rahaa luomasi ajurit CM:n alle. Tässä vaiheessa on hyvä päättää, kumman vaihtoehdon haluaa olevan päällä automaattisesti, esimerkissä on valittuna InAna -variaatio. Muista tehdä "Optional" -valinta myös toisellekin ajurille, koska tällä valinnalla päätetään, kumpaa lohkoa käytetään.

Attribute	Attribute value
Assigned block	
Name	InAna
Comment	Analog input driver
Operating icon	
Optional	<input checked="" type="checkbox"/>
Set as default option	<input type="checkbox"/>
Author	
Function	<input type="checkbox"/>
Function name	
Type	CM(1)

Attribute	Attribute value
Assigned block	
Name	InAna
Comment	Analog input driver
Operating icon	
Optional	<input checked="" type="checkbox"/>
Set as default option	<input checked="" type="checkbox"/>
Author	
Function	<input type="checkbox"/>
Function name	
Type	CM(1)

Nyt voit raahata kaikki teknologiset I/O:t mihin haluat vaikuttaa Plant Automation Acceleratorissa. Tässä esimerkissä haluamme vaikuttaa ajureitten inputteihin, koska tähän kytketään kenttälaiteelta tuleva tieto.

Arvon monitorointia varten tarvitsemme MonAnL -lohkon, lohkon lisäyksen jälkeen, raahaa se CM:n alle. Ota MonAnL -lohkosta esille PV_AH_Li, PV_AL_Li sekä Status1 I/O:t. Haluamme muokata tämän lohkon ylä- ja alarajahälytystä sekä mittauslohkon arvo tulee olla välitettävissä eteenpäin PAA:ssa, joten raahaa tästä lohkosta PV_AH_Li, PV_AL_Li, PV_Out MittausAna:n alle.

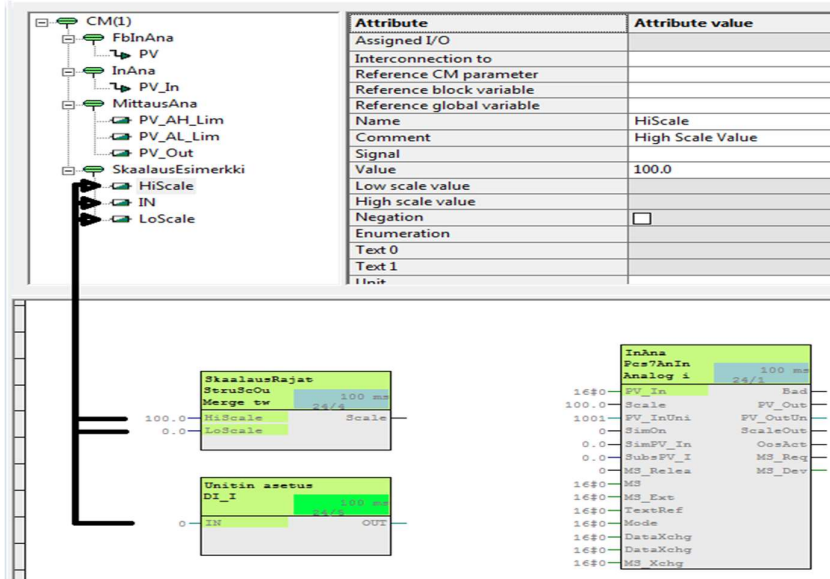
Attribute	Attribute value	Assignment
Assigned I/O		MittausEsimerkki\MittausAna.F
Interconnection to		
Reference CM parameter		
Reference block variable		
Reference global variable		
Name	PV_AL_Lim	
Comment	PV - Low Alarm Limit	
Signal		
Value	5.0	
Low scale value		
High scale value		
Negation	<input type="checkbox"/>	
Enumeration		
Text 0		
Text 1		

The diagram shows a hierarchy of blocks. A main block 'CM(1)' contains sub-blocks 'FbInAna', 'InAna', and 'MittausAna'. 'InAna' contains 'PV' and 'PV_In'. 'MittausAna' contains 'PV_AH_Lim' and 'PV_AL_Lim'. Below this, three detailed block configurations are shown:

- InAna:** Parameters include PV_In (1680), Scale (100.0), PV_InUnit (1001), SimOn (0), SimPV_In (0.0), SubSPV_I (0.0), MS_Release (0), MS (1680), MS_Ext (1680), TextRef (1680), Mode (1680), DataXchg (1680), and MS_Xchg (1680).
- FbInAna:** Parameters include FbIn (0.0) and FbInUnit (2472).
- MittausAna:** Parameters include MS_Release (0.0), PV_AH_Li (95.0), PV_AL_Li (5.0), SmoothTi (0.0), LagTime (1.0), PV_OpSca (100.0), PV_Unit (1001), OosLi (0), OosAct (0), and CSF (0).

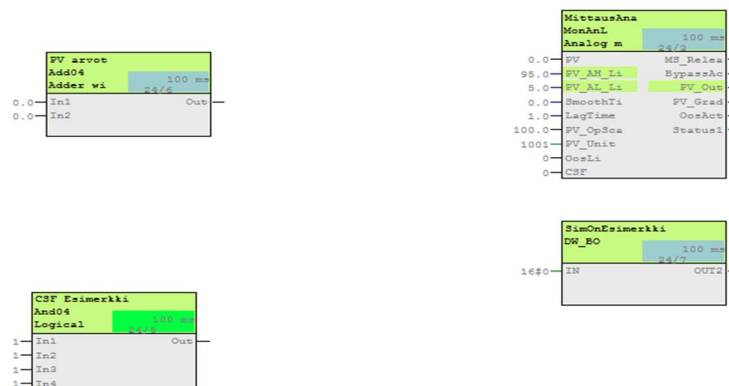
Luo CM:n alle seuraavaksi CM klikkaamalla hiiren oikealla CM:n päältä, ja aseta nimeksi jokin skaalaukseen liittyvä nimi. Tämän CM:n alle raahataan kahdesta lohkosta arvot, StruScOu -lohkon HiScale, LoScale sekä DI_I -lohkon IN. Näitä lohkoja ei siis raahata puurakenteeseen, pelkästään nämä kyseiset inputit.

Tämän SkaalausRajat -lohkon inpuista tehtiin teknologisia I/O-pisteitä, koska haluamme PAA:ssa asettaa nämä skaalausrajat. Samasta syystä myös Unitin asetus -lohkon IN lisättiin sinne, koska näin ollen voimme asettaa Unit arvon kätevästi kaikille lohkoille.



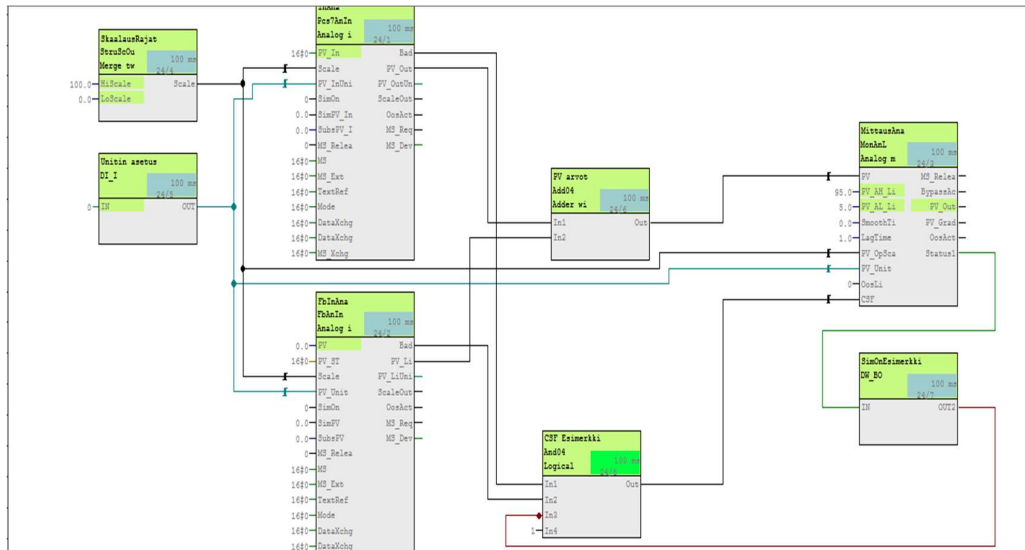
Lisää seuraavaksi Add04 -lohko, tätä lohkoa käytetään arvojen niputtamiseen. Nämä arvot lähetetään sitten MittausAna -lohkoon. Voit piilottaa tästä lohkoista In3 ja In4 I/O:t.

Lisätään vielä diagnostiikkaan liittyviä lohkoja, DW_BO -lohkon, jolla käännetään Double Word Booliksi, sekä And04. DW_BO -lohkosta voidaan piilottaa kaikki muut outputit paitsi OUT2, tätä kautta saamme tiedon, jos MonAnaL -lohko on simulaatiolla.



Nyt voidaan tehdä listan mukaiset kytkennät tälle CMT:lle.

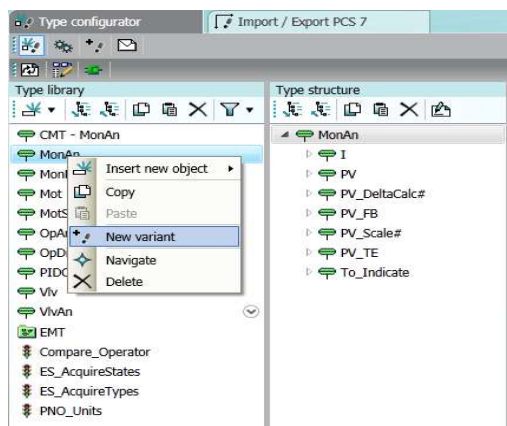
Nimi	Mistä	Kytkevän lohkon nimi	Mihin	Huom
SkaalausRajat	Scale	InAna	Scale	
SkaalausRajat	Scale	FblnAna	Scale	
SkaalausRajat	Scale	MittausAna	PV_OpSca	
Unitin asetus	OUT	InAna	PV_InUni	
Unitin asetus	OUT	FblnAna	PV_Unit	
Unitin asetus	OUT	MittausAna	PV_Unit	
InAna	Bad	CFC Esimerkki	In1	
InAna	PV_Out	PV arvot	In1	
FblnAna	Bad	CFC Esimerkki	In2	
FblnAna	PV_Li	PV arvot	In2	
PV arvot	OUT	MittausAna	PV	
CSF Esimerkki	OUT	MittausAna	CSF	
MittausAna	Status1	SimOnEsimerkki	IN	
SimOnEsimerkki	OUT2	CSF Esimerkki	In3	Invertoitu



6.4 Control Moduleiden luominen

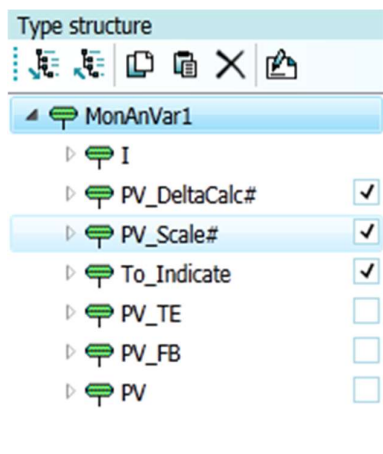
Control Moduleita luodaan Type configurator -työkalulla. Valitse oikea CMT "Type structure" -sarakeesta.

Napsauta hiiren oikealla haluttua CMT:tä ja valitse avautuvasta pikavalikosta "New variant".



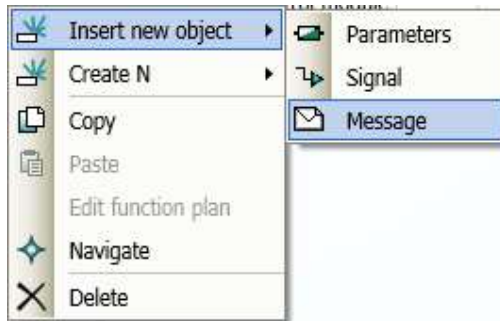
Määritä tarvittavat tiedot "Type attributes" -sarakeeseen. Älä anna CM:lle samaa nimeä kuin CMT:lle, koska tämä saattaa häiritä CM:n ja CMT:n toiminnallisuutta.

Valitse tarvittavat funktiot ja "Channel blockit" painamalla niiden vieressä olevaa valintaruutua.



6.5 Viestien luominen

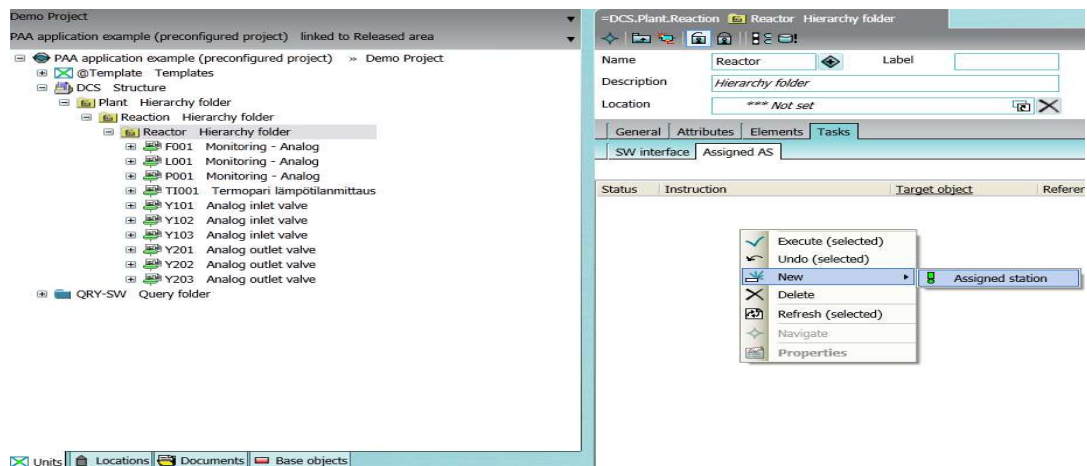
Viestit luodaan "Type configurator" -työkalulla. Valitse oikea CMT ja napsauta hiiren oikealla CMT:tä "Type structure" -sarakeessa ja valitse pikavalikosta "Insert new object > Message".



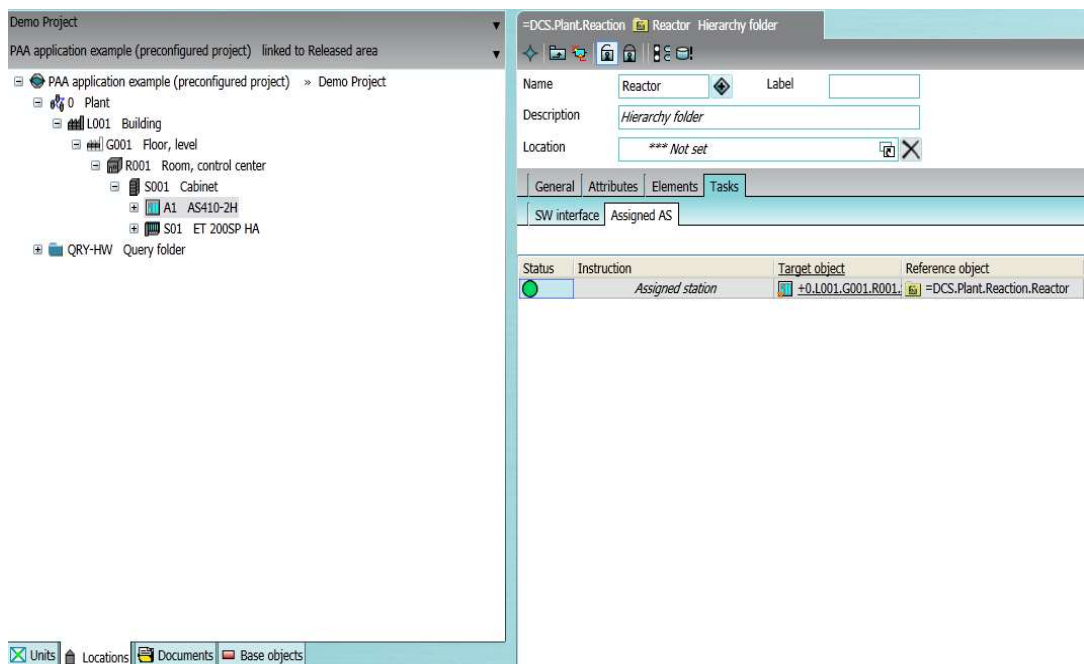
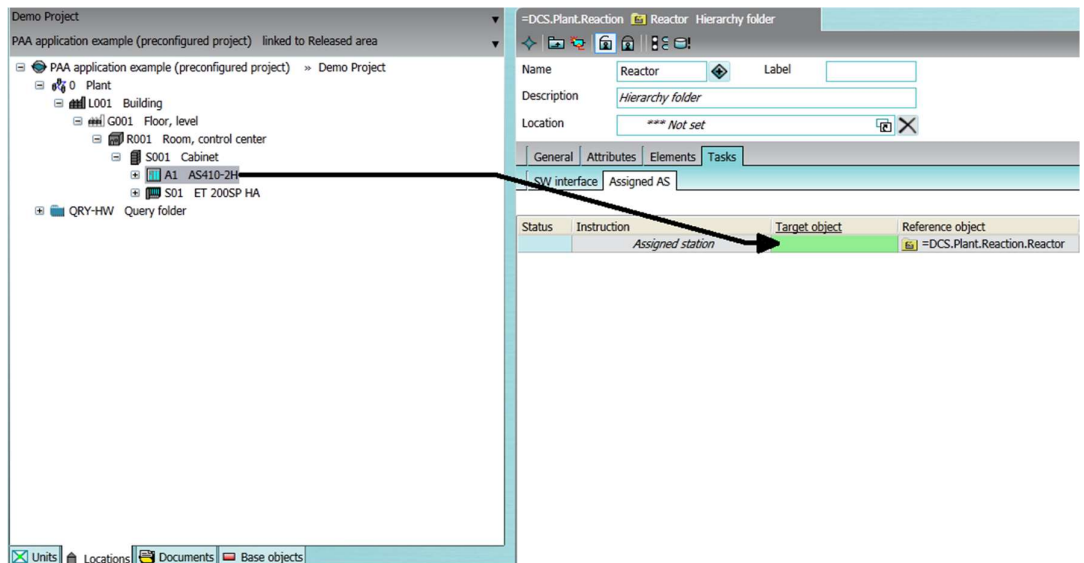
Laita viestille oikeat tiedot "Type attributes" -sarakeessa ja tallenna muutokset.

6.6 DCS rakenteen liittäminen AS:ään

Avaa "Units" -välilehdellä "DCS Structuren" alta oikea hierarkiakansio ja kaksoisnapsauta sitä. Suunnista avautuneessa editorissa "Tasks" -välilehdelle ja valitse "Assigned AS". Luo uusi "Assigned station" napsauttamalla jotain tyhjää kohtaa editorissa hiiren oikealla ja valitse New > Assigned station.

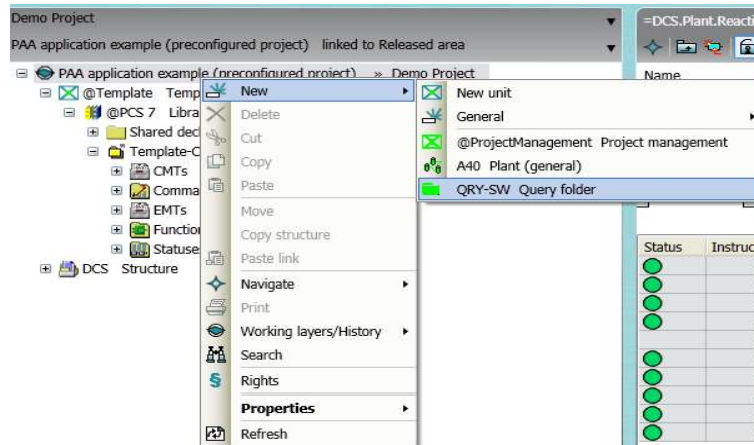


Tämän jälkeen suunnista navigaattorissa "Locations" -välilehdelle ja valitse AS, jonka haluat yhdistää, sekä raahaa se editorissa "Target object" -sarakeeseen. Paina tämän jälkeen "Execute", "Apply" ja "OK".

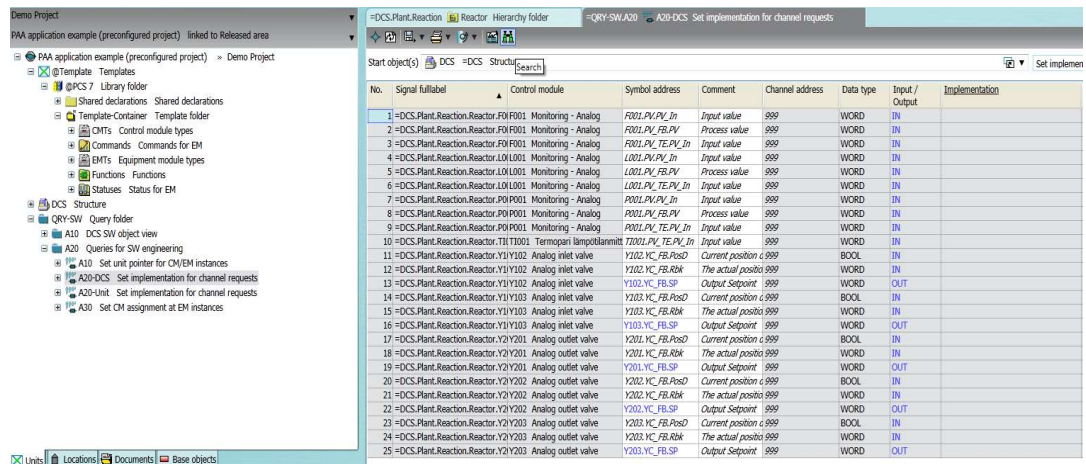


6.7 Signaalien muodostaminen

Avaa "Units" -välilehti navigaattorista ja valitse projekti, jota olet tekemässä. Paina projektia hiiren oikealla ja valitse "New > QRY-SQ Query folder".

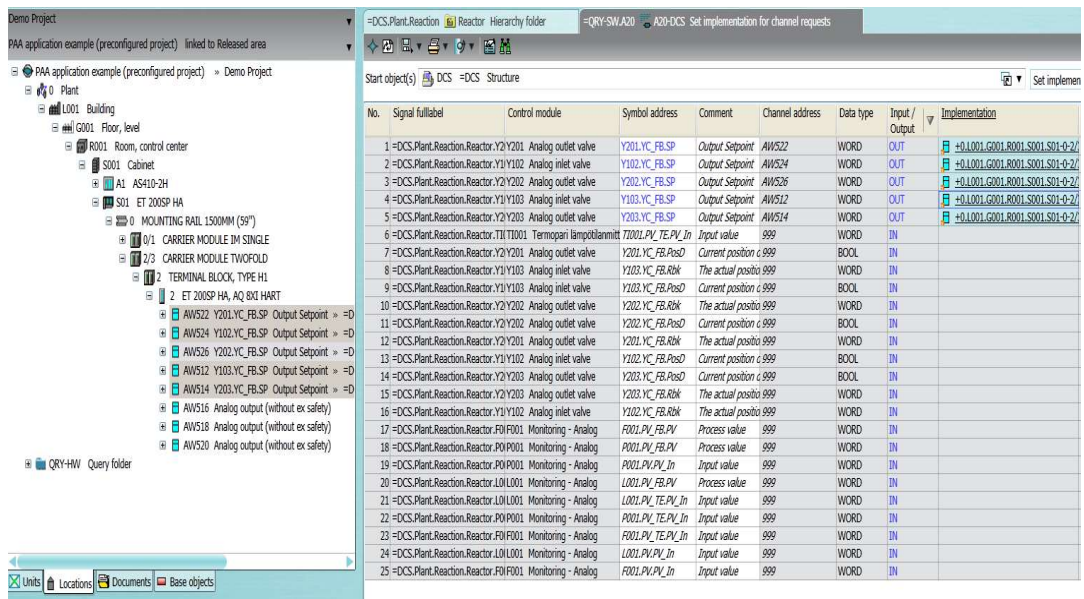
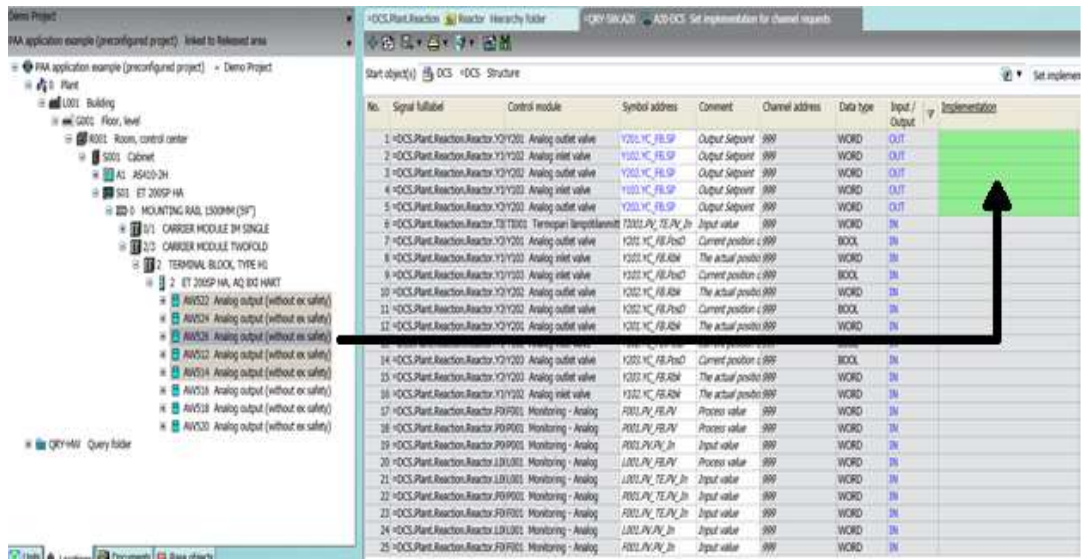


Avaa "QRY-SW" -kansio ja valitse "A20" ja kaksoisnapsauta "A20-DCS Set implementation for channel request". Jos mitään ei näy niin paina vihreiden kiikareiden kuvaa yläpalkista.



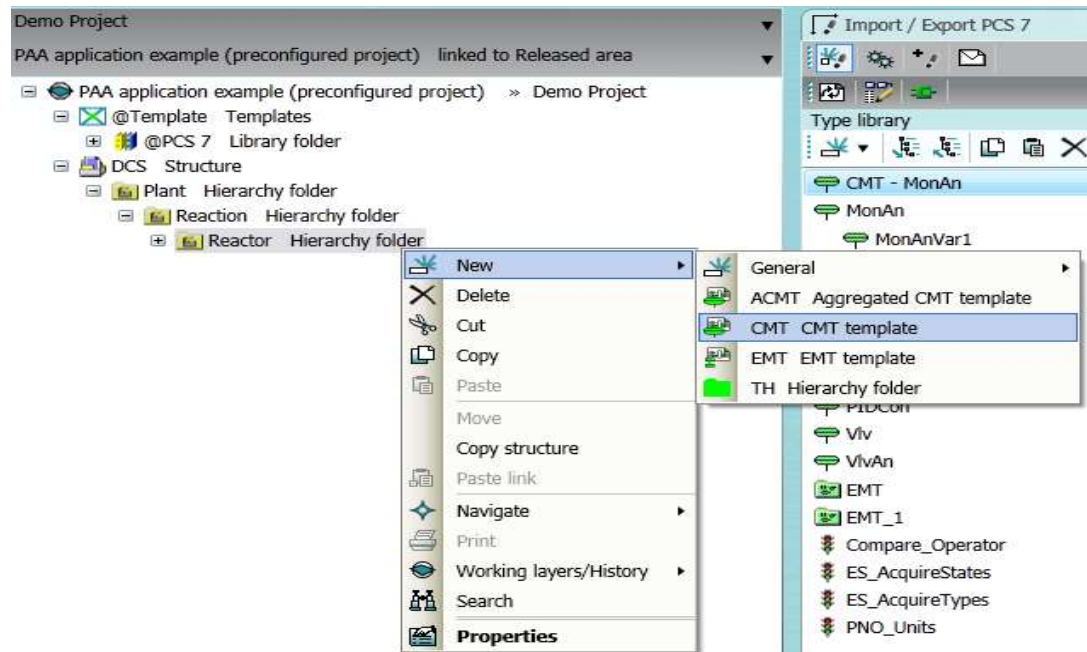
Tämän jälkeen mene navigaattorissa "Locations" -välilehdelle ja etsi projektiin konfiguroimasi etä-IO. Tämän alta löytyy kaikki etä-IO:hon konfiguroidut signaalit. Voit suodattaa signaalien järjestystä editorissa olevista sarakkeista.

Voit valita useampia signaaleja valitsemalla yhden signaalin ja painamalla Shift -näppäimen pohjaan ja valitsemalla viimeisen signaalin minkä haluat yhdistää. Tee sama myös "Implementation" sarakkeelle editorissa. Raahaa valitsemasi signaalit Implementation sarakkeeseen. Paina tämän jälkeen "Apply" ja "OK".

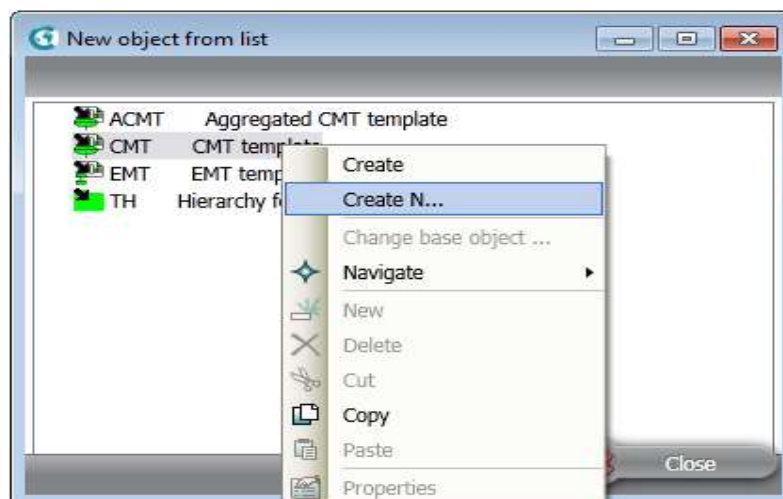


6.8 Control Moduleiden välisien yhteyksien luonti

Mene navigaattorissa "Units" -välilehdelle ja valitse hierarkiakansion mihin haluat luoda uuden CM:n. Napsauta kansiota hiiren oikealla ja valitse "New > CMT CMT Template".

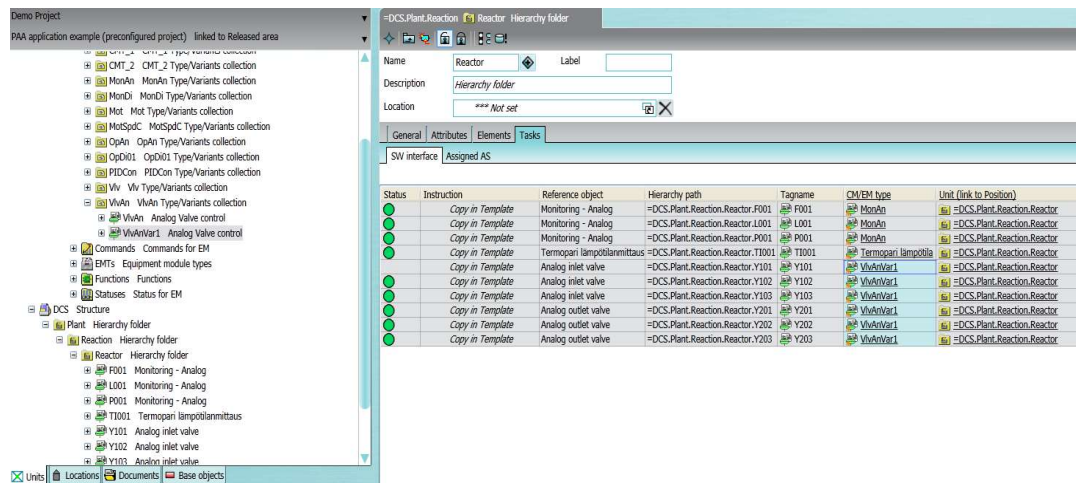
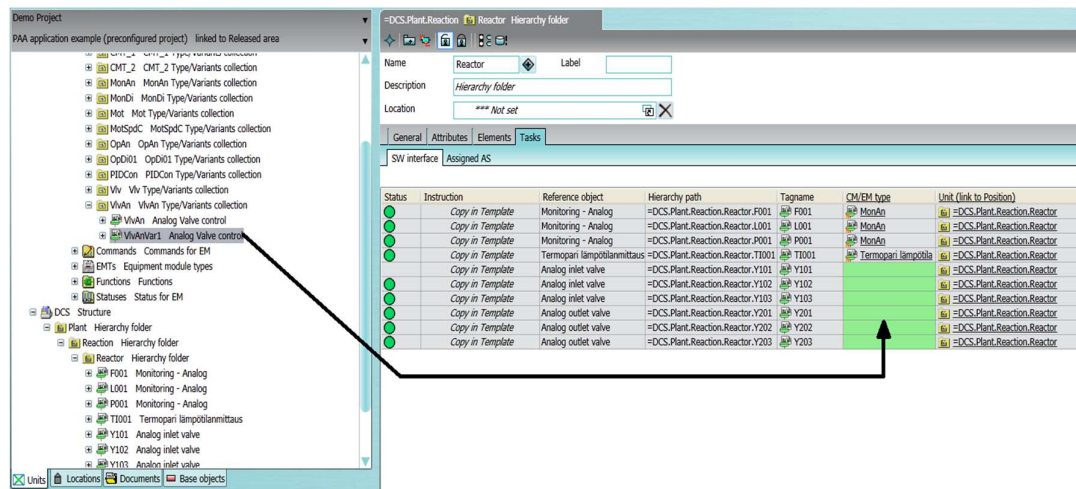


Voit myös luoda useampia CM:ta valitsemalla "General > New object from list > Create N..." ja aseta ruutuun, kuinka monta CM:a haluat luoda.




Kun olet luonut tarvittavan määrän CM:ta, niin kaksoisnapsauta CM:ia ja nimeä CM:it asianmukaisesti.

Kaksoisnapsauta hierarkiakansiota mihin loit CM:it. Valitse Working Arealla "Tasks" -välilehti. Mene navigaattorissa sen jälkeen "Units" -välillehdellä kansioon, missä säilytät CMT:tä ja raahaa sieltä oikea CMT oikealle CM:lle. Voit määrätä CMT:n useammalle CM:lle maalaamalla "CM/EM type" -sarakkeen CM:it pitämällä Shift -näppäintä pohjassa ja raahaamalla CMT:n maalatulle alueelle.



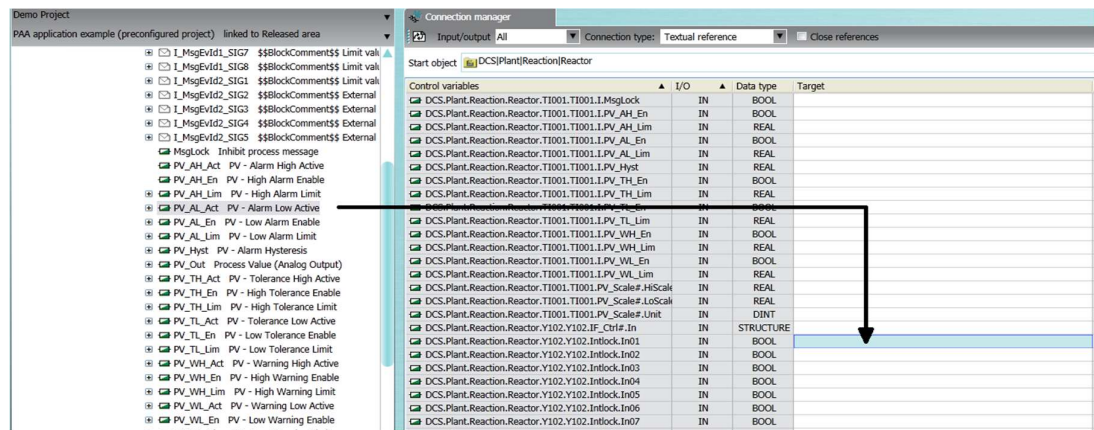
Paina tämän jälkeen "Execute" sekä "Apply" ja "OK". Tämän jälkeen signaalit, viestit ja parametrit löytyvät CM:n alta

6.9 Connection manager

”Connection manager” on PAA:sta löytyvä työkalu, jolla voidaan nopeasti yhdistellä signaaleja. Valitse ylävalikosta  -kuvake, josta ”Connection manager” aukeaa Working Arealle.

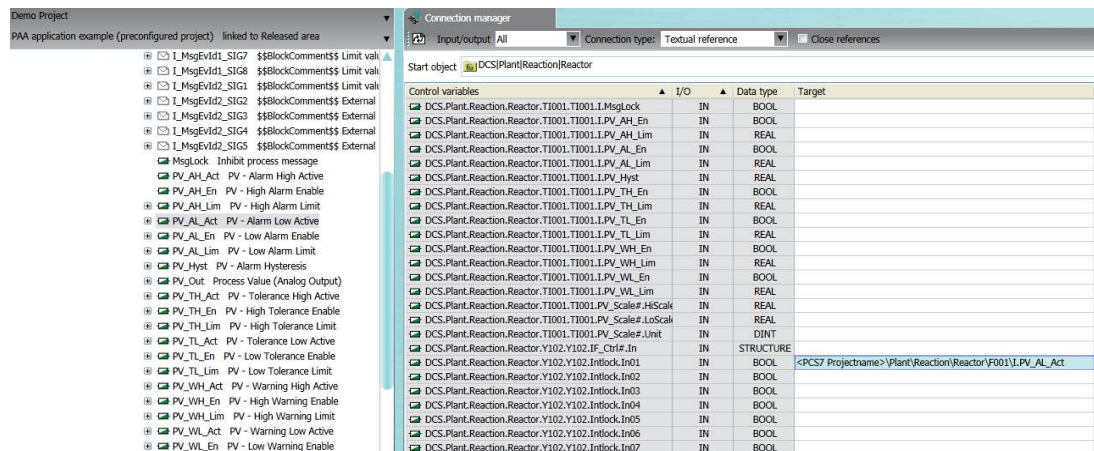
Voit valita suodatusvaihtoehdoiksi input tai output, sekä yhteyden tyyppin. ”Start object” -kohtaan tulee, jokin hierarkiatason kansio, missä sijaitsee CMT/CM, jotka käyttäjä haluaa yhdistää.

Maalaa ”Target” -sarakeesta rivit, joihin haluat yhdistää valitsemasi signaalit, ja raahaa signaali rivin päälle.



The screenshot shows the Connection Manager window. On the left, there is a tree view of the project structure. The main area displays a table of control variables with columns for I/O, Data type, and Target. A red arrow points from a selected variable in the list to a row in the table.

Control variables	I/O	Data type	Target
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.MsgLock	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AH_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AL_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_Hyst	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TH_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TL_En	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_VH_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_VH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_WL_En	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_WL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_HiScale	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_LoScale	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_Unit	IN	DINT	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.IF_Ctrl#.In	IN	STRUCTURE	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In01	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In02	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In03	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In04	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In05	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In06	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In07	IN	BOOL	



The screenshot shows the Connection Manager window. On the left, there is a tree view of the project structure. The main area displays a table of control variables with columns for I/O, Data type, and Target. A red arrow points from a selected variable in the list to a row in the table.

Control variables	I/O	Data type	Target
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.MsgLock	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AH_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AL_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_AL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_Hyst	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TH_En	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TL_En	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_TL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_VH_En	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_VH_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_WL_En	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.TI001.TI001.I.PV_WL_Lim	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_HiScale	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_LoScale	IN	REAL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.HScale#_Unit	IN	DINT	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.IF_Ctrl#.In	IN	STRUCTURE	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In01	IN	BOOL	<PCS7 Projectname> Plant/Reaction/Reactor/F001.I.PV_AL_Act
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In02	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In03	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In04	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In05	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In06	IN	BOOL	
DCS.Plant.Reaction.Reactor.Y102.Y102.Intlock.In07	IN	BOOL	

6.10 Excel importin käyttäminen

Excel importilla voidaan tuoda suuria määriä dataa PAA -projektiin. Importilla voidaan tuoda hierarkia, CM:it, signaalit ja hardware. Excel importtia varten pitää luoda "Signal list" sekä "Library file".

6.11 Library filen luonti

Library file voidaan luoda Siemensin omalla Excel generaattorilla. Tämä generaattori on ladattavissa seuraavasta osoitteesta:

[https://support.industry.siemens.com/cs/document/109749306/how-do-you-save-time-when-creating-the-library-file-for-the-plant-automation-accelerator-\(paa\)-excel-import-?dti=0&lc=en-WW](https://support.industry.siemens.com/cs/document/109749306/how-do-you-save-time-when-creating-the-library-file-for-the-plant-automation-accelerator-(paa)-excel-import-?dti=0&lc=en-WW).

Generaattori löytyy myös ohjekansion sisältä.

6.12 Valmiit tiedostot

Ohjeen mukana tulevasta kansioista löytyy valmis Signal List -tiedosto, jota käyttäjä voi muokata tarpeensa mukaan. Mukana tulee myös valmis Library File, josta löytyy muutamia CMT:tä sekä "Library file" -generointi Excel.

6.13 Signal list

"Signal list" -tiedosta löytyy kaikki tiedot, jotka halutaan tuoda. Voit tuoda "Signal list" -tiedostolla vaihtoehtoisesti pelkästään hierarkian, Control Modulet tai Control Modulet, signaalit ja hardwaren yhdessä. Ennen "Signal list" -tiedoston tuontia, varmista, että PAA -projektissa on AS.

Jos tuot pelkästään hierarkian niin täytä "Signal List" -tiedostoon vähintään oranssilla merkityt kohdat A sarakkeesta.


Jos tuot pelkästään Control Module Typet niin täytä "Signal List" -tiedostoon vähintään oranssilla merkityt kohdat B sarakkeesta.

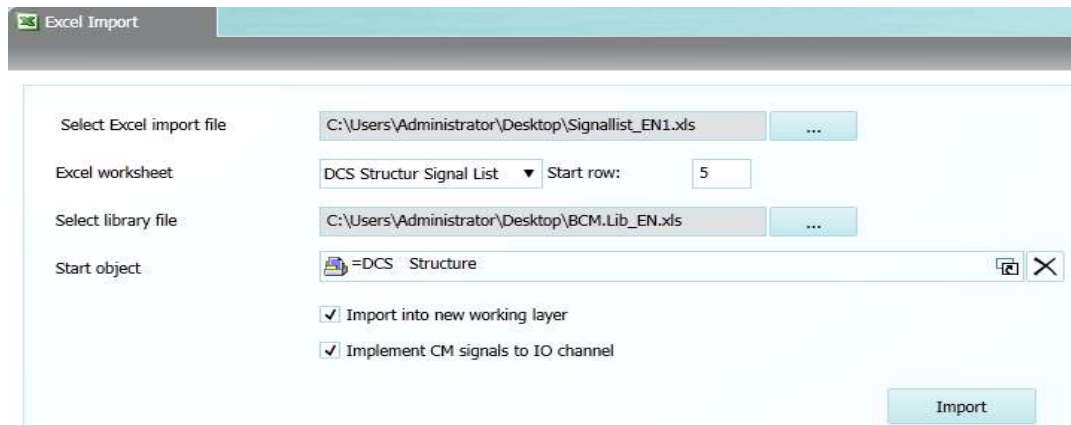
Jos tuot Control Module Typet, signaalit ja Hardwaren niin täytä "Signal List" -tiedostoon vähintään oranssilla merkityt kohdat C sarakkeesta.

Column	Explanation	Application			Column	Explanation	UseCase		
		A	B	C			A	B	C
A	Technological hierarchy folder Level 1	bdg.	bdg.	bdg.	X	Suppressible LL1	par.	par.	par.
B	Technological hierarchy folder Level 2	opt.	opt.	opt.	Y	Hysteresis (%) LL1	par.	par.	par.
C	Technological hierarchy folder Level 3	opt.	opt.	opt.	Z	Limit value 1H	par.	par.	par.
D	Technological hierarchy folder Level 4	opt.	opt.	opt.	AA	Suppressible HL1	par.	par.	par.
E	Technological hierarchy folder Level 5	opt.	opt.	opt.	AB	Hysteresis (%) HL1	par.	par.	par.
F	Technological hierarchy folder Level 6	opt.	opt.	opt.	AC	Limit value 2LL	par.	par.	par.
G	Technological hierarchy folder Level 7	opt.	opt.	opt.	AD	Suppressible LL2	par.	par.	par.
H	Technological hierarchy folder Level 8	opt.	opt.	opt.	AE	Hysteresis (%) LL2	par.	par.	par.
I	Signal name (process tag and signal label (PV) – separated by a period)	opt.	bdg.	opt.	AF	Limit value 2HH	par.	par.	par.
J	Signal description	opt.	opt.	opt.	AG	Suppressible HL2	par.	par.	par.
K	Station name	bdg.	bdg.	bdg.	AH	Hysteresis (%) HL2	par.	par.	par.
L	Subnet (PROFIBUS)	opt.	opt.	bdg.	AI	Limit value 3LLL	par.	par.	par.
M	Subnet B (PROFIBUS)	opt. (red.)	opt. (red.)	opt. (red.)	AJ	Suppressible LL3	par.	par.	par.
N	Address	opt.	opt.	bdg.	AK	Hysteresis (%) LL3	par.	par.	par.
O	Address B	opt. (red.)	opt. (red.)	opt. (red.)	AL	Limit value 3HHH	par.	par.	par.
P	Slot	opt.	opt.	bdg.	AM	Suppressible HL3	par.	par.	par.
Q	Slot B	opt. (red.)	opt. (red.)	opt. (red.)	AN	Hysteresis (%) HL3	par.	par.	par.
R	Channel	opt.	opt.	opt.	AO	Substitute value	par.	par.	par.
S	Hardware signal type	opt.	opt.	opt.	AP	Setpoint limit max.	par.	par.	par.
T	Start of measuring range	par.	par.	par.	AQ	Setpoint limit min.	par.	par.	par.
U	End of measuring range	par.	par.	par.	AR	CMT name	opt.	bdg.	bdg.
V	Unit	par.	par.	par.	AS	DP IM MLFB	opt.	opt.	bdg.
W	Limit value 1L	par.	par.	par.	AT	IO modules MLFB	opt.	opt.	bdg.
					AU	CM description	opt.	opt.	opt.


bdg. = binding opt. = optional par. = parameter (optional) red. = redundant

6.14 Importtaus

Ennen importtausta PAA -projektiin täytyy lisätä AS, jotta importtaus voidaan tehdä. Importtaus tapahtuu valitsemalla yläpalkista  -kuvake. Valitse ensimmäiseen soluun "Signal list" -Excel tiedosto. Tarkista Excel tiedostosta, millä sivulla tiedot ovat ja valitse oikea sivu. Katso myös, että aloitusrivi on oikea. "Library file" tiedostossa on kaikki Control Module Typet. "Start object" tulee myös valita. Valitse "Import into new working layer", jolloin tiedot tuodaan erilliselle tasolle, jolloin jos "Signal List" Excel tiedostossa on jotain virheitä niin voit peruuttaa importtauksen. Valitse "Implement CM signals to IO channel" jos tuot signaaleja. Paina tämän jälkeen "Import".



6.15 Tiedonsiirto PAA:sta PCS 7:n

PAA -projekti vietään PCS 7:nteen ylävalikosta löytyvällä  -kuvakkeella. Valitse avautuvasta "Import/Export" -ikkunasta "export" -välilehti. Valitse projekti PCS 7 -projekti ja hae projekti, johon haluat PAA:n muutokset viädä painamalla "..."-nappia. Filter -osiossa voit valita mitä haluat viädä projektista.

6.16 Blokkien lisääminen

PAA:ssa ei voi itsessään tehdä funktioita, mutta PCS 7:ssä tehdyt funktiot voidaan tuoda PAA:han ja yhdistää muihin Control Moduleihin. Funktiot voidaan tuoda Import/Export -työkalulla.

Käyttäjä voi käyttää valmiiksi määriteltyjä funktioita tai luoda itse omat funktiot. Valmiiksi määritetyt funktiot löytävät painamalla "Type configurator" -työkalusta. Valitse sieltä tarvittavat funktiot ja paina "Generate functions" -nappia. Generoidut funktiot löytyvät nyt "@Template > PCS 7 > Template-Container> Functions" -polusta, ja ne esitetään "Type Library" -sarakkeessa.

Valitse haluamasi funktio "Type Library" -sarakkeesta ja valitse "Type Structure" -osioon tarvittavat parametrit. Muokkaa attribuutit haluamallasi tavalla ja hyväksy muutokset.