

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Talotekniikka

Tutkintotyö

Kalle Aalto

**CARRIERIN VEDENJÄÄHDYTYSKONEEN LIITTÄMINEN
TAC VISTA-VALVOMOON**

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2007

DI Veijo Piikkilä
TAC Finland Oy

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Talotekniikka

Aalto, Kalle

Carrierin vedenjäähdytyskoneen liittäminen TAC Vista-valvomoon

Tutkintotyö

29 sivua + 7 liitesivua

Työn ohjaaja

DI Veijo Piikkilä

Työn teettäjä

TAC Finland Oy, valvojana DI Ari Valkama

Maaliskuu 2007

Hakusanat

Carrier, LON, TAC Vista, vedenjäähdytyskone, VJK, väylämuunnos

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö on tehty keväällä 2007. Tämän työn tarkoituksena on esitellä ja selvittää miten kolmannen osapuolen laite liitetään TAC Vista valvomoon käyttäen väylämuunninta. Työ on tehty osana Valkeakosken Mutterin, sosiaalitoimen rakennuksen rakennusprojektia. TAC Finland Oy toimitti tälle projektille rakennusautomaation, johon myös tämä työ luetaan. Carrier Finland Oy, joka toimitti projektin vedenjäähdyttimen, toimittaa vedenjäähdyttimiä rakennuksiin ja liikkuvaan kalustoon.

Vedenjäähdytin on ilmastoinnin komponentti, joka jäähdyttää ilmastoinnin konvektoreissa jäähdytykseen käytettävän ilman. Vedenjäähdytyskoneesta saadaan väylää pitkin tietoa konvektoreiden ja huonesäätimien tiloista ja arvoista. Tässä työssä käsitellään yksityiskohtaisesti se, miten tiedot saadaan valvomoon ja tietokoneen ruudulta nähtäviksi.

Työ on tehty TAC Finland Oy:lle ja sen tarkoitus on olla ohjeena ja apuna vastaavanlaisen työn tekemisessä. Työ sisältää ohjeen väylämuuntimen ohjelmointiin ja sen perusteella voidaan toteuttaa samantyylinen projekti tai muunnos. Kun muunnos on valmis ja tiedot näkyvät valvomossa, on niitä mahdollista tarkkailla toiselta puolen kaupunkia. Tällöin on helppoa todeta esimerkiksi jäähdytyksen tarpeellisuus jo valvomosta eikä sitä tarvitse mennä paikalle toteamaan.

TAMPERE POLYTECHNIC
Electrical Engineering
Building Services Engineering
Aalto, Kalle

Engineering thesis
Thesis supervisor
Commissioning company
March 2007
Keywords

Connecting Carrier water cooler system into TAC Vista observing system
29 pages, 7 appendices
Veijo Piikkilä (MSc)
TAC Finland Ltd. Supervisor: Ari Valkama (MSc)
Carrier, LON, TAC Vista, Water cooler, bus modification

ABSTRACT

This thesis is made in spring 2007. The goal of this thesis is to introduce and explain how to join 3rd party equipment to TAC Vista observing system via bus modifier. This project is a part of a building project of the city of Valkeakoski social services. TAC Finland Ltd supplied building automation to this project. This thesis is one part of the project.

Carrier Finland Ltd, who supplied a water cooler to this project, supplies all kind of air condition systems to buildings and mobiles, for example trucks. The Water cooler is a component of air condition system. It chills water in the air condition system and chilled water is used to cool air in convectors.

It is possible to get information of the water cooler's condition. It can be read from bus. In this thesis it is explained how the information is possible to get to Vista observing system. This thesis is made for TAC Finland Ltd and its goal is to be manual for equivalent projects and it includes instructions for bus modifier programming. When modification is ready and data can be inspected from observing system from other side of the town of Valkeakoski. This way it is easy to check a need for an air conditioner's adjust and it is not necessary to be present in that building.

ALKUSANAT

Tämä insinöörityö on tehty TAC Finland oy:lle syksyllä 2006 – keväällä 2007.

Kiitän Tampereen ammattikorkeakoulun lehtoria, DI Veijo Piikkilää, TAC Finland Oy:n Kari Heleniusta sekä Seppo Kokkoa, jotka olivat suureksi avuksi tehdessäni tätä työtä.

Erityiskiitos myös avopuolisolleni kannustamisesta ja kieliasun tarkistamisesta.

Kalle Aalto

TAMPEREELLA 18.3.2007

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO.....	5
1 JOHDANTO	6
2 TYÖN KOHTEEN JA ASIAKKAAN ESITTELY.....	7
2.1 TAC Finland Oy.....	7
2.2 Valkeakosken kaupunki, sosiaalitoimen rakennus Mutteri.....	8
2.3 Carrier	8
3 KIRJALLISUUSKATSAUS	9
4 CARRIERIN VEDENJÄÄHDYTYSKONEEN LIITTÄMINEN TAC VISTA-VALVOMOON	10
4.1 Väylämuutoksen tekeminen Xenta913 -väylämuuntimen avulla	12
4.1.1 TAC Xbuilder	13
4.1.2 Modbus ja JBUS	13
4.2 Grafiikka ja linkitys	14
4.3 Xenta 913:n ja grafiikan liittäminen valvomoon	15
5 XBUILDERIN KÄYTTÖOHJE.....	17
6 PÄÄTELMÄT	27
SYMBOLILUETTELO	28
LÄHTEET.....	29
LIITEET	
1 Xenta 913 -datalehti	
2 TAC Xentan esite	
3 LONWorks Carrier Translator -datalehti	

1 JOHDANTO

Tämä tutkintotyö tehdään TAC Finland Oy:lle. Tutkintotyö on osa TAC Finland Oy:n hanketta Valkeakosken kaupungille, kaupungin sosiaalitoimen rakennukseen. Rakennukseen on jo aiemmin viety TAC Finland Oy:n rakennusautomaatio ja valvomo. Jälkeenpäin sinne on asennettu Carrier-jäähdytyslaitteisto ja tämän työn tarkoituksena on liittää kyseinen laitteisto TAC Vista IV -valvomoon. Valvomoon liittämällä tarkoitetaan sitä, että vedenjäähdytyskoneelta vällyä pitkin saatava tieto saadaan näkymään valvomossa halutulla tavalla. Ongelmana tässä työssä oli, että vedenjäähdytyskoneen ja TAC Vista -valvomon käyttämät vällyprotokollat olivat erilaisia. TAC Vista käyttää yleisesti tunnettua LON-vällyä, kun taas Carrier-vedenjäähdytyskone käyttää Carrierin omaa CCN-vällyä. Työssä tutkitaan, miten liittäminen onnistuu ja kerrotaan projektin kulku alusta loppuun.

Ensimmäisenä työssä esitellään työn teettäjä ja asiakas. Työssä on tutkittu saatavilla olevaa kirjallisuutta ja perehdytty hieman käytössä oleviin vällytekniikoihin. Tämän jälkeen selvennetään, mikä on työn tavoite ja mitä mahdollisia ongelmia työssä kohdataan. Tällainen liittämisprojekti on ensimmäinen laatuaan TAC Finland Oy:n sekä Carrier Finland Oy:n historiassa. Kolmanneksi käydään läpi vällymuunnoksen perusteet ja se, miten vällymuunnosta käytettiin tässä tapauksessa. Lopuksi kerrotaan, miten valvomoon liittäminen onnistui ja mitä kannattaa ottaa huomioon vastaavaa muunnosta suunniteltaessa.

Työtä kirjoitettaessa on ollut suurena apuna Tutki ja Kirjoita (Sirkka Hirsjärvi, Pirkko Remes sekä Paula Sajavaara)/1/, joka on tarkoitettu kaikille opinnäytetyötä tai tutkimusta tekeville. Teoksessa on kolme osaa, jotka jakautuvat osiin ”Tutkimus ja tutkimuksesta kirjoittaminen”, ”Tutkimus prosessi” ja ”Tutkimus julkaisuksi”. Ensimmäinen osa perehdyttää tieteen maailmaan, toinen osa käsittelee tutkimisprosessia ja kolmas osa käsittelee kirjoittamista.

2 TYÖN KOHTEEN JA ASIAKKAAN ESITTELY

Työn kohteen ja asiakkaan esittelyn lisäksi kuvataan lyhyesti yritystä, jonka kautta tämä projekti on tehty. Tämä työ on osa Valkeakosken uuden sosiaalitoimiston rakennusprojektiä. Projektin oli määrä olla valmis kesällä 2005, mutta se ei toteutunut. Tila on muilta osin valmis ja käytettävissä, mutta tämä huonelämpötilojen saaminen valvomoon oli tekemättä. Kesällä 2006 projektin loppuunsaattaminen annettiin tehtäväkseni.

2.1 TAC Finland Oy

TAC Finland Oy on rakennusautomaatio-alan markkinajohtaja Suomessa. TAC Finland Oy tarjoaa muun muassa rakennusautomaation sovelluksia ja kiinteistöjohdon palveluita yksityisasiakkaista suuryrityksille ja kaupungeille. Yhtiö työllistää noin 250 työntekijää, ja määrä on koko ajan kasvussa. Suomen pääkonttori on Vantaalla ja toimistoja on Lahdessa, Turussa, Tampereella, Jyväskylässä, Vaasassa, Joensuussa, Kuopiossa, Savonlinnassa, Mikkelissä, Oulussa ja Kemissä. Tampereen toimipisteessä on töissä noin 30 henkeä. /8/

2.2 Valkeakosken kaupunki, sosiaalitoimen rakennus Mutteri



Kuva 1 Valkeakosken sosiaalivirasto Mutteri.

2.3 Carrier

Carrier on ilmastoinnin markkinajohtaja maailmassa. Sen erikoistumisalat ovat autokylmä, myymäläkylmä, tekninen jäähdytys sekä ilmastointi. Carrier Oy on Carrier Corporationin tytäryhtiö, joka edustaa Carrier-tuotteita Suomessa ja Baltiassa n. 35 henkilön voimin. Carrier on ollut Suomessa kehityksen kärjessä jo neljä vuosikymmentä toimittaen laadukkaita, ympäristöystävällisiä ja toimintavarmoja ilmastointi-, jäähdytys- ja lämpöpumppulaitoksia. Carrier Oy:n toimitilat sijaitsevat Helsingissä sekä aluekonttori Oulussa. Koko maan kattavaan jälleenmyyjäverkostoon kuuluu nyt yli 20 valtuutettua myynti- ja huoltopistettä. Carrier-tuotteiden myynti Baltiassa tapahtuu myös paikallisten jälleenmyyjien kautta. Carrierin omistama Fincoil-teollisuus Oy valmistaa Vantaalla mm. ilma-lauhduttimia ja nestejäähdyttimiä. Yhtiön toimintaperiaatteisiin kuuluu myyjien, suunnittelijoiden ja asennusliikkeiden jatkuva koulutus sekä palautetietojen kerääminen asiakailta. Carrier on ilmastoinnin ja jäähdytyksen markkinajohtaja niin Suomessa kuin koko maailmassa. Tekninen etumatka perustuu hyvään tuotekehittelyyn ja tuotteiden korkeaan laatuun. /10/

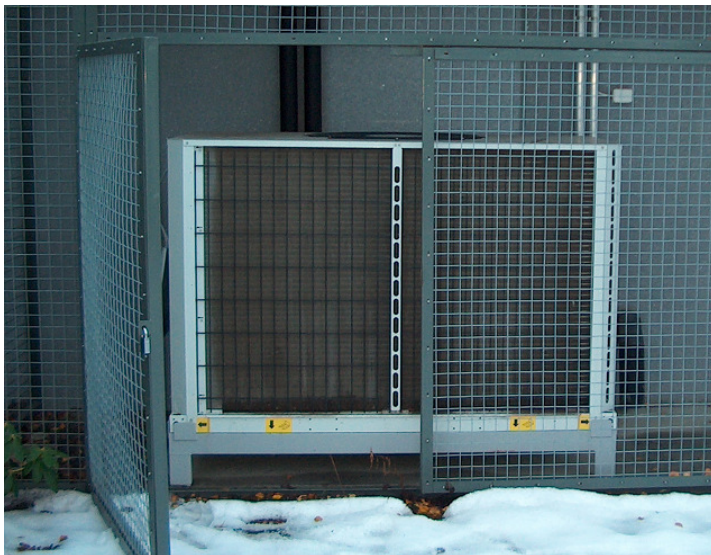
3 KIRJALLISUUSKATSAUS

Kenttäväylät ovat yleistyneet hyvin paljon viimeisen vuosikymmenen aikana. Kenttäväyliä on alettu hyödyntää kaikissa mahdollisissa rakennusten teknisissä ratkaisuissa huoneilman valvonnasta kulunvalvontaan. Myös kirjallisuutta kenttäväylistä on saatavana, joskin suuri osa on vielä englanninkielistä. Muutamia teoksia on työtä varten tarkasteltu ja ne ovat olleet suomenkielisiä. *LonWorks –tekniikan perusteet /4/* ja *Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät /3/* olivat avuksi tehtäessä tätä työtä. Kirjat käsittelevät LON-tekniikkaa ja tiedonsiirtoa LON-väylissä.

Etsittäessä kirjallisuutta tätä työtä varten selvisi, ettei juuri tähän aiheeseen soveltuvaa kirjallisuutta kuitenkaan ole kovin paljon tarjolla. Kuten edellä mainittiin, tekniikasta on tehty useita teoksia, mutta tämän tyyppisiä väylämuunnoksia on tehty vielä suhteellisen vähän, eikä kirjallisuutta siksi ole tarjolla.

4 CARRIERIN VEDENJÄÄHDYTYSKONEEN LIITTÄMINEN TAC VISTA-VALVOMOON

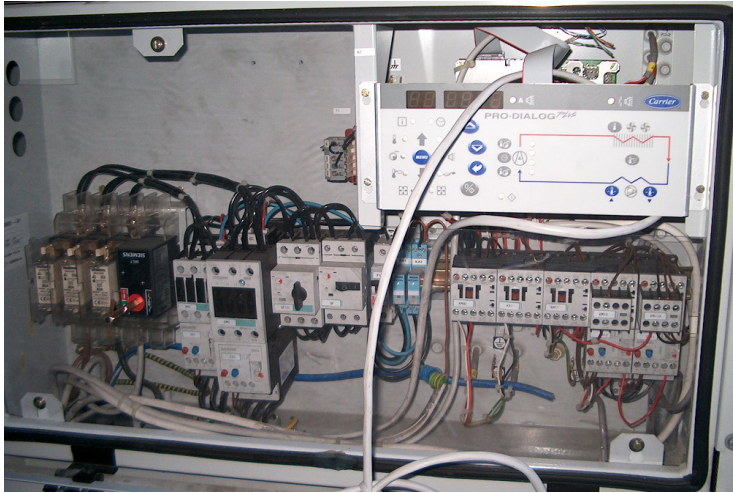
Carrier-vedenjäähdytyskoneen (Kuva 2) liittäminen TAC Vista -valvomoon oli ensimmäinen laatuaan eikä sen tekemisestä ollut näin ollen kirjallista ohjetta tai muuta materiaalia. Liittäminen ei sinällään ollut vaikea toteuttaa, koska laitteet ja käännökset toimivat niin kuin oli suunniteltu. Liittämiseen tarvittiin kaksi väylämuunninta, jotka antoivat oman haasteensa työhön. Sosiaalitoimen rakennuksessa, Mutterissa, oli ennestään TAC:n laitteita muun muassa lämmönjaossa. Lämmönjaossa oli myös TAC:n alakeskus (Kuva 4) valmiina, joten muunnin luonnollisesti asennettiin sinne.



Kuva 2 Carrier VJK

Projektin tarkoituksena oli saada sosiaalitoimen rakennuksen huoneista lämpötilatiedot vedenjäähdytyskoneen väylää pitkin valvomoon niin, että huonelämpötiloja voitaisiin tarkkailla valvomosta. Säättömahdollisuutta ei ollut tarkoitus tehdä eikä sitä oltu saatu toimimaan, kun laitteen liittämistä oli testattu TAC:n ja Carrierin toimesta aikaisemmin edellisenä syksynä. Näin ollen väylällä liikutellaan ainoastaan NVI- ja NVO-tyyppisiä muuttujia (Network Variable Out ja Network Variable In -muuttujat). NCI -tyyppisiä (Network Configuration In) konfiguroitavia muuttujia ei tässä projektissa voitu siis käyttää.

Carrier vedenjäähdyttimeen liittyy Aquasmart säätöjärjestelmä johon ei kuitenkaan tässä työssä perehdytä. Carrierin järjestelmän äly sijaitsee vedenjäähdyttimen kyljessä olevassa alakeskus tyyppisessä kaapissa. Myös tässä projektissa käytettävä LonWorks Carrier Translator –väylämuunnin (Liite 3) asennettiin kyseiseen kaappiin (Kuva 3).



Kuva 3 Vedenjäähdytyskoneen kyljessä sijaitseva ohjauskeskus.



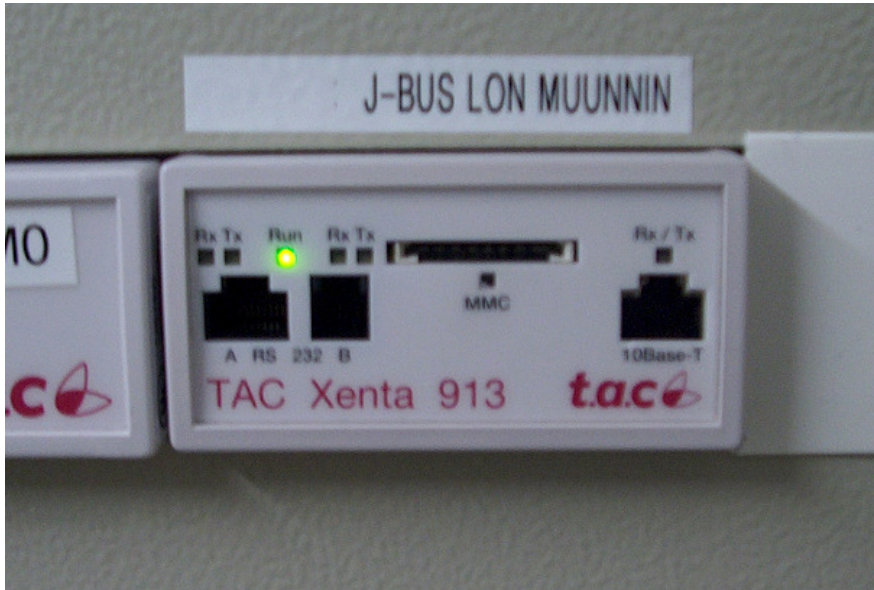
Kuva 4 TAC:n alakeskus lämmönjaossa.

4.1 Väylämuutoksen tekeminen Xenta913 -väylämuuntimen avulla

Väylämuunnos tarkoittaa erityyppisten väyläratkaisuiden yhdistämistä niin, että väylällä olevat laitteet pystyvät keskustelemaan keskenään luotettavasti. Tällainen muunnos tehtiin käyttämällä TAC Xenta 913:a, ohjelmoitavaa väylämuunninta (Kuva 5 sekä Liite 1 ja 2). Ohjelmointi tarkoittaa tässä tapauksessa muuttujien linkittämistä toisiinsa. Esimerkiksi jos JBUS-väylästä tulee tietoa, se linkitetään X913:ssa LON-muuttujaan, ja sen sisältämä tieto käännetään LON-tyyppiseksi, jolloin LON-laite voi sen lukea. Tätä muunnosta varten tarvittiin laitteen valmistajalta muuttujataulukko, josta voitiin tulkita, mikä muuttuja linkitetään minnekin.

Näitä muunnoksia tarvittiin valvomoon liittämistä varten kaksi. Carrier käyttää omaa CCN-väylää, jolla vedenjäähdytyskoneen saa liitettyä Carrierin omaan valvomoon. Koska kyseistä CCN-väylää eivät muut valmistajat tue, toimitti Carrier oman muuntimensa, joka muunsi väylän CCN-väylästä JBUS-väyläksi. Carrierin toimittama muunnin (Liite 3) vaati kuitenkin konfiguroinnin paikalla ja sen kävi tekemässä Carrierilta Paavo Kujala. JBUS-väylä, joka taas on MODBUS-väylän karsitumpi versio, saadaan liitettyä X913:n kautta Vista-valvomoon. Seuraavissa kappaleissa on käsitelty vielä entistä tarkemmin väylien eroja sekä TAC Xenta 913:n ohjelmointia ja väylään liittämistä.

Muunnoksen vaikutus väylän toimintaan on vähäinen. Muuntimen käyttö ei merkittävästi kuormita verkkoa liikenteen osalta eivätkä siinä tulevat viiveet ole niin suuria, että ne vaikuttaisivat suoranaisesti lämpötilojen seurantaan. Huonelämpötilat muuttuvat kuitenkin niin hitaasti, että muuntimelta sallittaisiin minuuttienkin viive.



Kuva 5 TAC Xenta 913 alakeskuksessa.

4.1.1 TAC Xbuilder

TAC Xbuilder on ohjelma, jolla ohjelmoidaan väylämuuntimeen tuleva ohjelma. Jotta työ palvelisi parhaiten tarkoitustaan ja yritystä, jolle se tehdään, sisällytetään tähän yhteyteen käyttöohje vastaavanlaisen projektin tekemiseksi. Seuraavassa on käsitelty tämän projektin Xbuilder-ohjelman rakentaminen vaihe kerrallaan. Käyttöohje on pyritty tekemään niin havainnollisesti, että sen perusteella voi tehdä muunnoksen, vaikkei ohjelmaa olisi koskaan käyttänyt. Eduksi kuitenkin on ymmärrys muuttujien merkityksestä ja taidosta nimetä muuttujat oikein. Tässä työssä ei kuitenkaan perehdytä tarkahkosti tuohon aiheeseen, joten esimerkissä kerrotaan vain itse ohjelman luonnista.

4.1.2 Modbus ja JBUS

JBUS kuuluu vuonna 1979 julkaistuun Modbus-perheeseen. Modbus on alkujaan tehty ohjelmoitavien logiikoiden liittämistä varten. Modbus on isäntä-renki-tyyppinen väylä-ratkaisu ja yhtä isäntää kohti voidaan kytkeä maksimissaan 247 renkiä. Alkuperäisessä perusversiossa Modbusissa voi olla ainoastaan yksi isäntä. Tiedonsiirto rengin ja isännän välillä tapahtuu niin, että isäntä kysyy halutulta renkilaitteelta sen muistipaikasta haluanansa datan ja renki lähettää sen. /3/

JBUS on lähes Modbusin kaltainen protokolla ja yleisesti sitä käytetäänkin samantyyppisissä tapauksissa. JBUS-protokollaa käytetään tässä tapauksessa ainoastaan lähettävänä väylänä, joten sitä pitkin tietoa ei voida lähettää koneelle eikä näin ollen voida säätää huoneiden tai vyöhykkeiden lämpötiloja.

4.2 Grafiikka ja linkitys

TAC Vista -valvomon grafiikka tehdään TAC:n grafiikkaeditorilla. Editori on yksinkertainen kuvankäsittelyohjelma, joka sisältää mahdollisuuden selata ja linkittää muuttujien tietoja suoraan grafiikkakuvaan. Linkitys tarkoittaa muuttujan sisältämän lukuarvon tuontia grafiikkakuvassa sille tarkoitettulle paikalle. Grafiikkaan voidaan määrittellä, miten tarkasti arvo esitetään ja mitä muuta kuvassa mainitaan. Yleensä kuvaan lisätään vähintään yksikkö, esimerkiksi C, celsius.

Tässä tapauksessa grafiikka perustuu rakennuksen molempien kerrosten pohjapiirroksiin, joista toinen on esitettyä kuvassa 6. Lämpötilojen asetusarvot ja mitatut arvot on linkitetty kuvassa 6. Lisäksi vedenjäähdytyskoneesta on tehty oma yksinkertainen kuvansa, jossa ovat tulevan ja lähtevän veden lämpötilat.

Kuvat ovat arkkitehdin tekemiä pohjakuvia, joista kerroksia ('layers') sulkemalla on saatu karsittua tarpeettomat viivat. Sen jälkeen kuvat on muunnettu JPEG-muotoon ja Microsoft Paint -ohjelmalla vielä BMP-muotoisiksi, jolloin niitä voidaan käyttää TAC:n grafiikkaeditorissa.

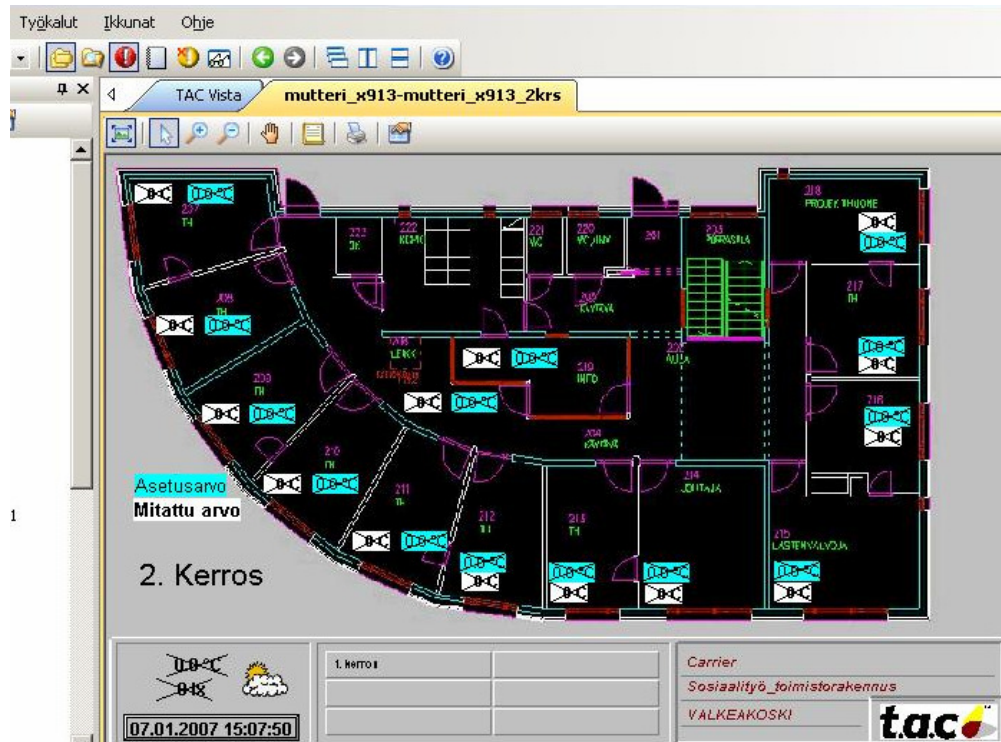


Kuva 6 Mutterin ensimmäisen kerroksen grafiikkakuvan pohja.

4.3 Xenta 913:n ja grafiikan liittäminen valvomoon

Grafiikan tekeminen on osa valvomon rakentamista. Valvomoon liitettävät laitteet ovat yleensä tarkasteltavissa ja niistä saadaan erinäisiä tietoja. Venttiilien toimilaitteet kertovat, kuinka paljon venttiilit ovat auki. Anturit antavat lämpötiloja tai muita tietoja valvomoon. Tässä tapauksessa Carrierin huonesäätimistä saatavat asetus- ja mittausarvot tuotiin valvomoon, joka sijaitsee toisaalla Valkeakoskella.

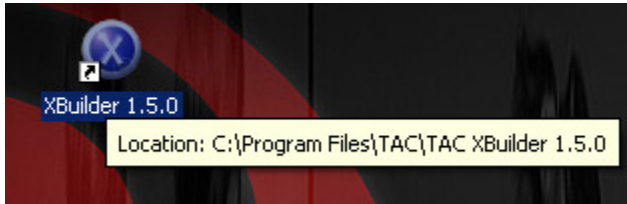
TAC Vista -valvomoon luodaan laitteet, jotka löytyvät kentältä. Se tehdään siksi, että Vista osaa keskustella väylällä olevien laitteiden kanssa oikein. Vistaan lisättiin Xenta 913 -laite ja sille tehty XIF-tiedosto. Tämä tiedosto sisältää muuttujatiedot, jotka sitten linkitettiin grafiikkakuvaan. Sen voi tehdä valmiiksi ja siirtää valvomoon. Kun kyseessä oli ainoastaan yksi laite, tehtiin valvomoon liittäminen paikalla. Näin ollen valvomosta pystyttiin seuraamaan sosiaalitoimen huonelämpötiloja ja asetusarvoja Carrierin huoneantureiden kannalta (Kuva 7).



Kuva 7 Kuva valvomosta. Rastit päällä, koska yhteyttä muuntimeen ei vielä ollut.

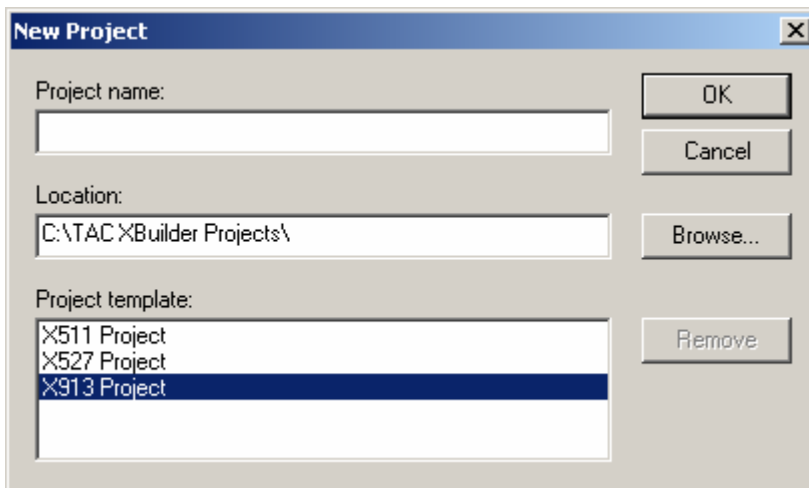
5 XBUILDERIN KÄYTTÖOHJE

Ennen ohjelman asentamista on varmistettava, että Xbuilder on asennettuna tietokoneeseen. Työpöydällä on kuvake, mistä XBuilderin voi käynnistää (Kuva 8).



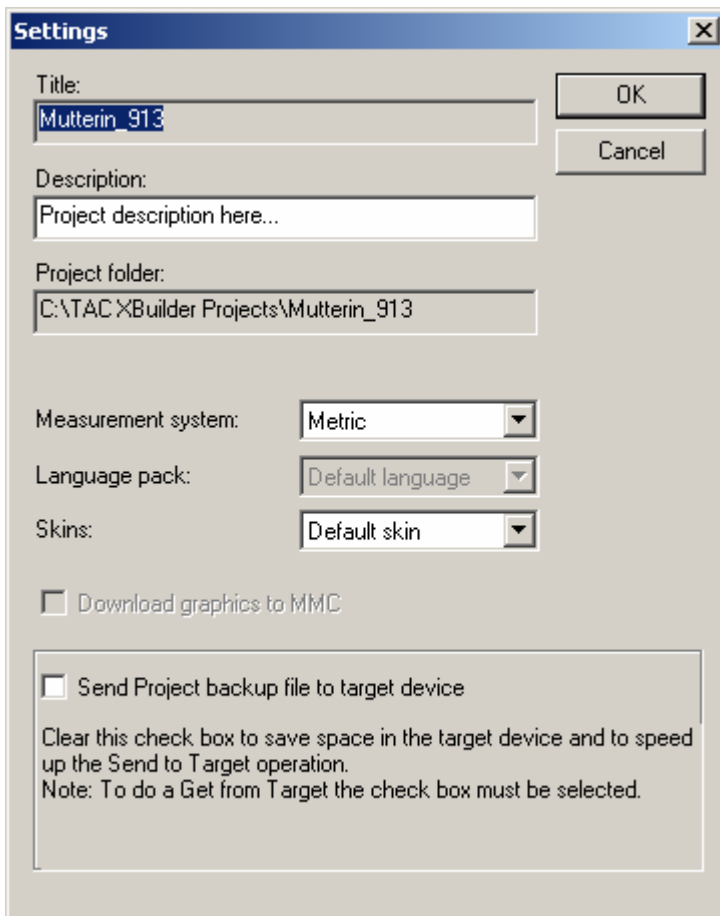
Kuva 8 Pikakuvake työpöydällä.

Uuden projektin luonti tapahtuu kohdasta 'File – New', ohjelman yläreunasta. Uuden projektin luominen alkaa 'New Project'- ikkunasta (Kuva 9).



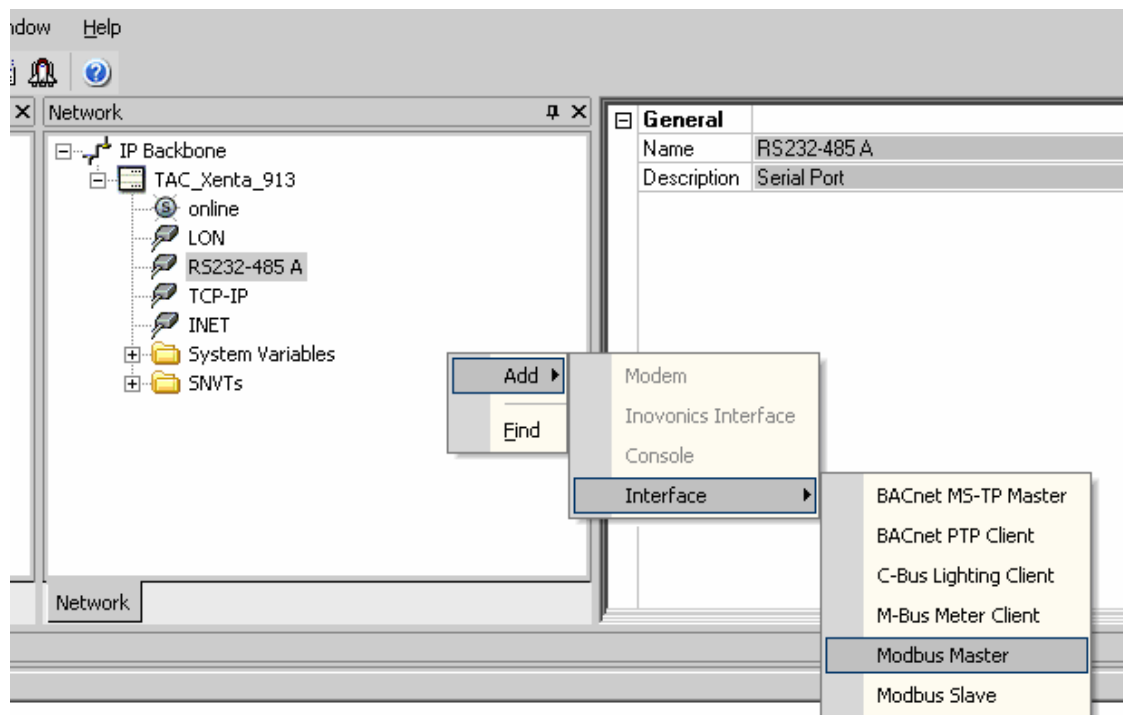
Kuva 9 Laitteen valinta.

Projektille valitaan nimi ja Xenta-ryhmän laite, jolle ohjelma tehdään. Sen jälkeen tulee kuvassa 10 näkyvä ikkuna, josta voidaan valita mittajärjestelmä ja ohjelman ulkonäköön liittyvä teema.



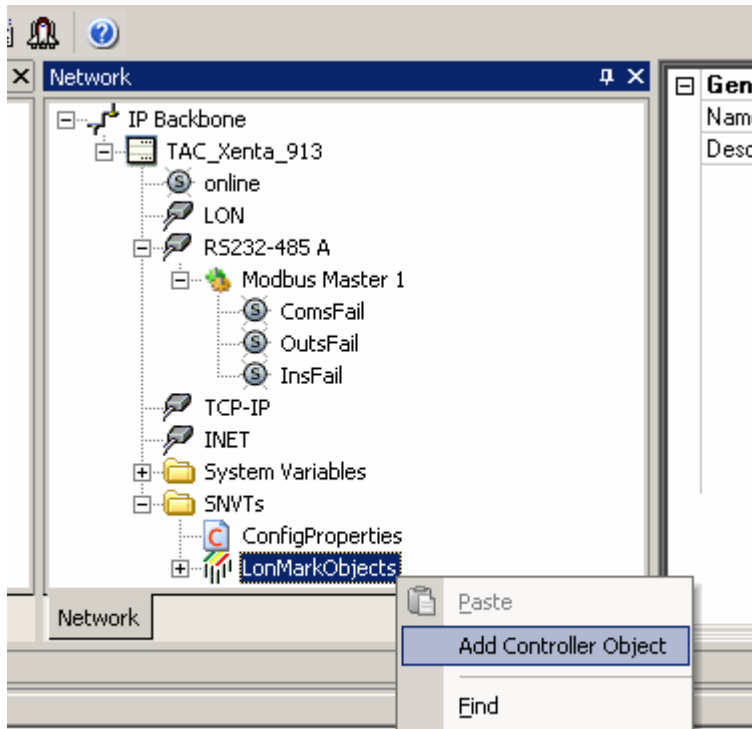
Kuva 10 Mittajärjestelmän valinta.

Ensimmäisenä, kun ohjelma aukeaa ja uusi projekti on luotu, lisätään tiedonsiirtoporttiin Modbus master. Modbus käyttää RS485-tyyppistä väylää. Modbus master lisätään nap-sauttamalla hiiren oikeanpuoleista nappia 'Network'-ikkunassa ja tekemällä kuvan 9 mukaiset valinnat.

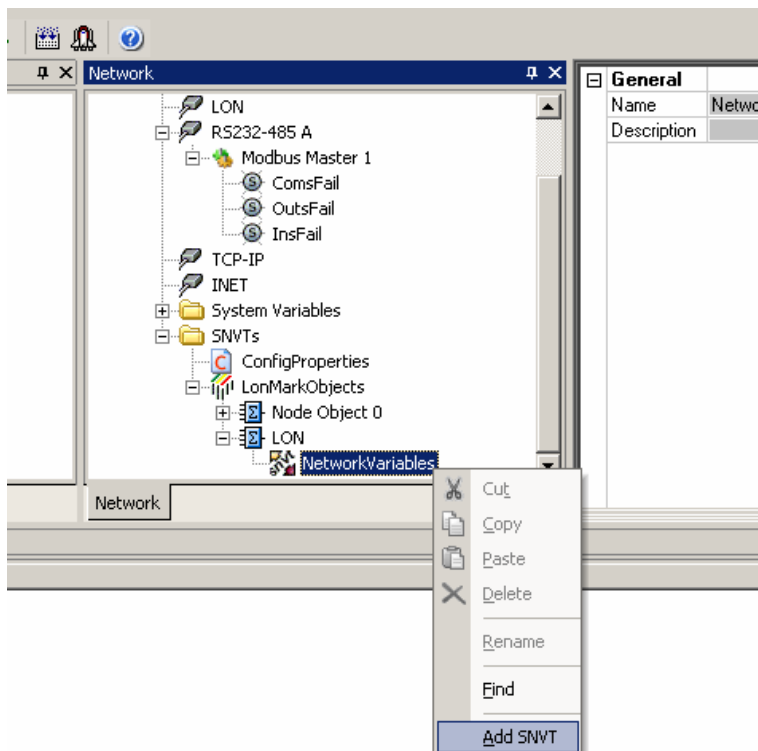


Kuva 11 Modbus Masterin valinta.

Tämän jälkeen lisätään verkkomuuttujat, joita käytetään LON-laitteissa. Valikosta valitaan kansio SNVT, josta edelleen valitaan 'LonMarkObjects'. LonMarkObjectsin alle luodaan uusi objekti hiiren oikeanpuoleista painiketta napsauttamalla 'LonMarkObjects' -kohdassa ja valitsemalla Add Controller object (kuva 12). Kyseiseen LON-ryhmään lisätään tämän jälkeen kaikki tarvittavat SNVT-muuttujat, jotka nimetään NVO- tai NVI-alkuisesti, jotta ne on helppo myöhemmin tunnistaa oikeantyyppisiksi. Lisääminen tapahtuu hiiren oikeanpuoleisella painikkeella kuvan 12 mukaisesti.



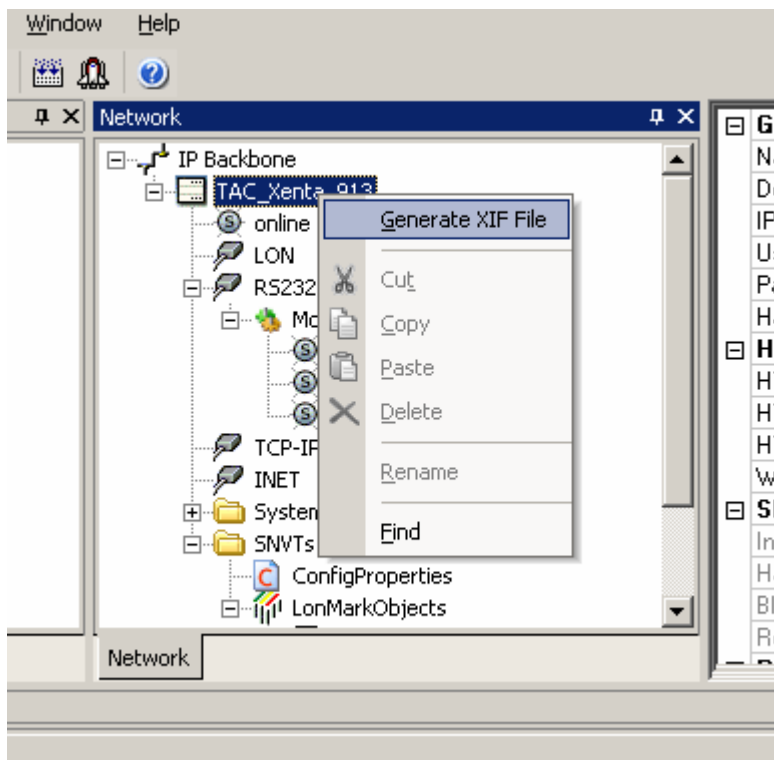
kuva 12 Lisää 'controller object'.



Kuva 13 Lisää SNVT-muuttuja.

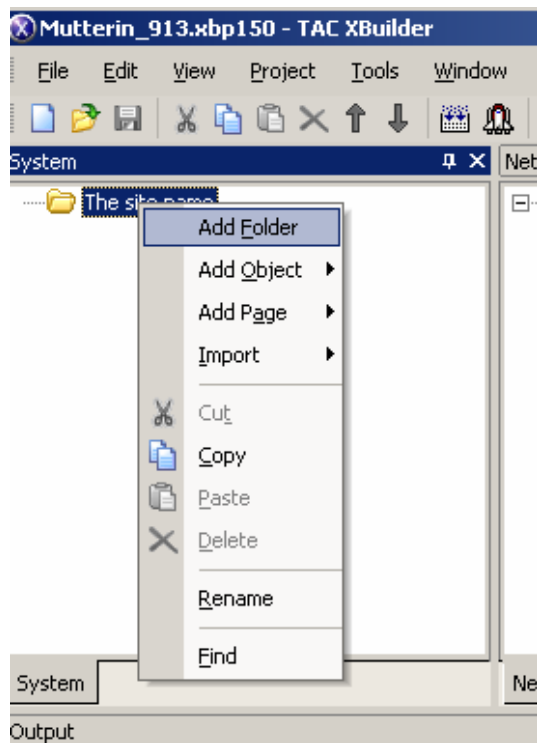
Kun tarvittavat muuttujat on määritelty, voidaan niistä jo tässä vaiheessa tehdä XIF-tiedosto, jota käytetään muunninta lisättäessä valvomoon. XIF-tiedosto on ikään kuin ajuri LON-laitteelle. Siinä määritellään, mitä muuttujia laite käyttää.

Ennen XIF-tiedoston tekoa, on generoitava muuttujat, jotta niissä ei olisi virheitä. Generointi tapahtuu Xbuilderin valikosta 'Tools' ja sieltä 'Generate'. XIF-tiedoston luonti tapahtuu napsauttamalla hiiren oikeanpuoleista nappia TAC_Xenta 913-kuvakkeen kohdalla (Kuva 14) Network-ikkunassa. Tiedosto menee automaattisesti ohjelman asennuskansioon projektikansion alle.



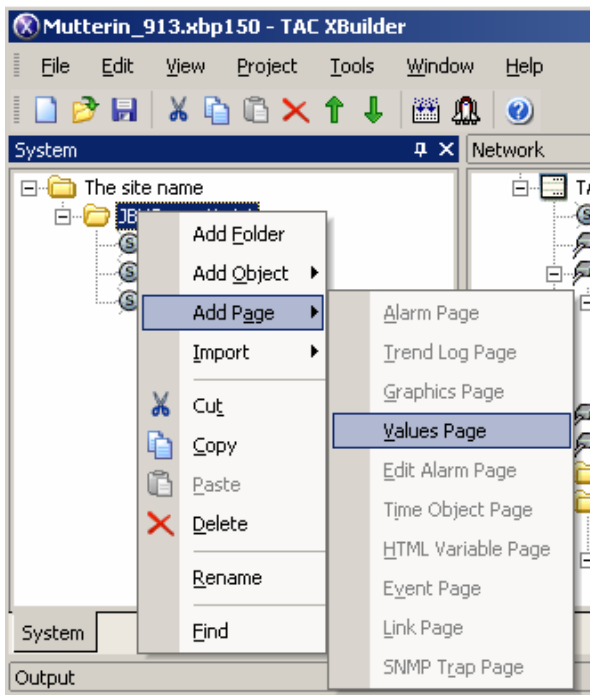
Kuva 14 XIF-tiedoston luominen.

Seuraavaksi tehdään Internet-selaimella selattava sivu muuntimeen. Näin voidaan seurata muuttujien tiloja Internetin välityksellä. System-ikkunaan luodaan ensimmäisenä kansio kuvan 15 mukaisella tavalla käyttämällä hiiren oikeanpuoleista painiketta. Kansio voidaan nimetä esimerkiksi JBUS_muuttujat-kansioksi.



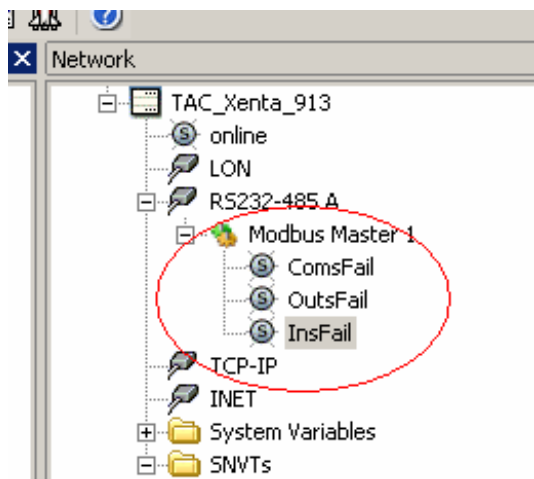
Kuva 15 Kansion lisääminen.

Kansioon luodaan seuraavaksi uusi sivu kuvassa 15 näytetyllä tavalla. Values page (arvo-sivu) on Internetsivu, jota voidaan aiemmin esitetyllä tavalla selata Internetselaimella.



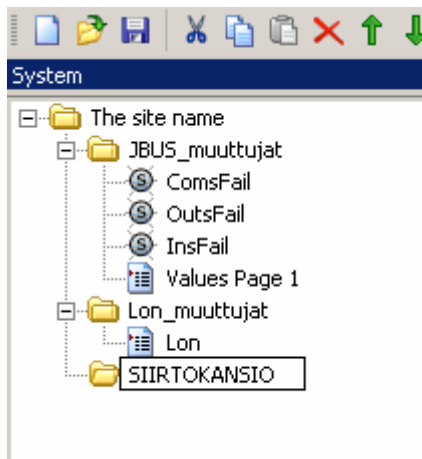
Kuva 16 Values- sivun lisääminen.

Network-ikkunasta siirretään tarttumalla hiirellä kiinni ja raahaamalla seuraavat kuvakkeet luotuun kansioon. ComsFail, InsFail ja OutsFail (Kuva 17) tiedostot sisältävät Internetin kautta tulevat virheilmoitukset, joita tulee jos kaikki ei toimi oikein.



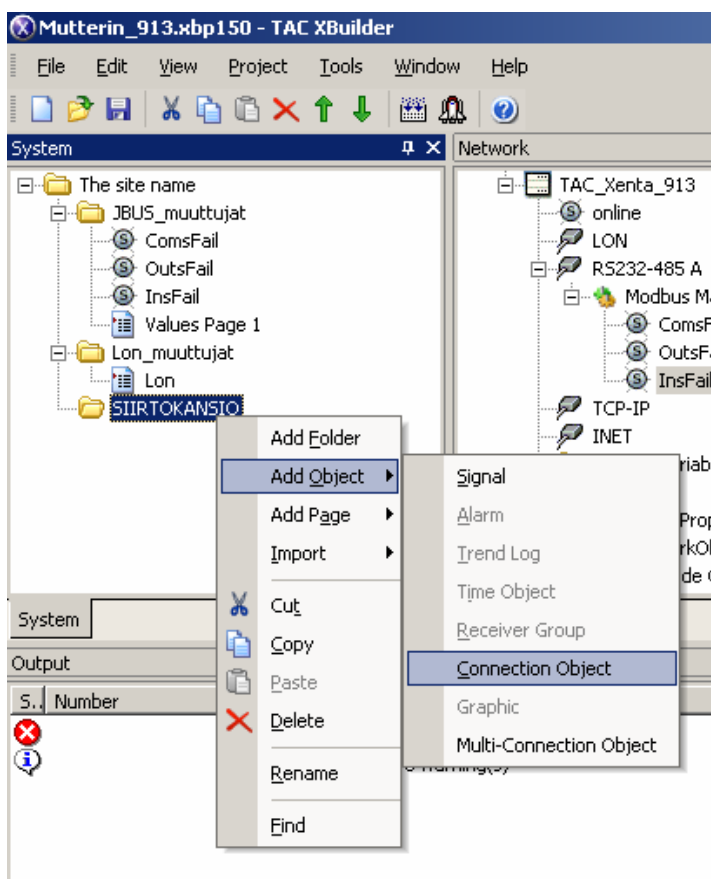
Kuva 17 Tarvittavat virheilmoitukset.

Edellä mainitulla tavalla tehdään System-kansioon seuraavanlainen rakenne (Kuva 18).



Kuva 18 Siirtokansion luominen.

Kun kansiot on luotu, siirtokansioon tehdään varsinainen muunto. Muunto tapahtuu yhteysobjektien avulla ('Connection Objects'). Hiiren oikeanpuoleisella näppäimellä luodaan uusi objekti kuvan 19 osoittamalla tavalla.

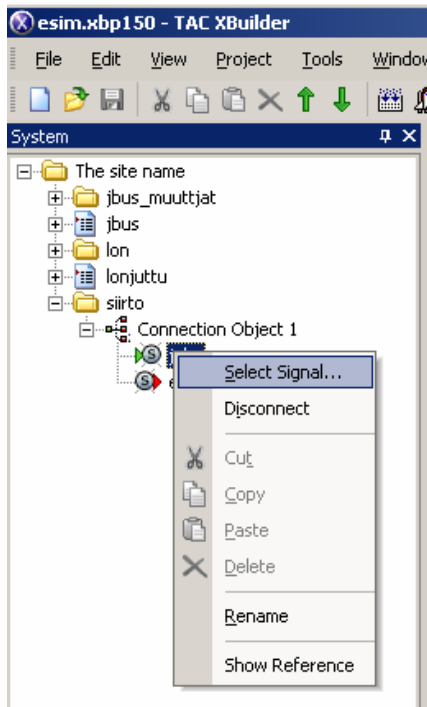


Kuva 19 Lisätään kommunikointiobjekti.

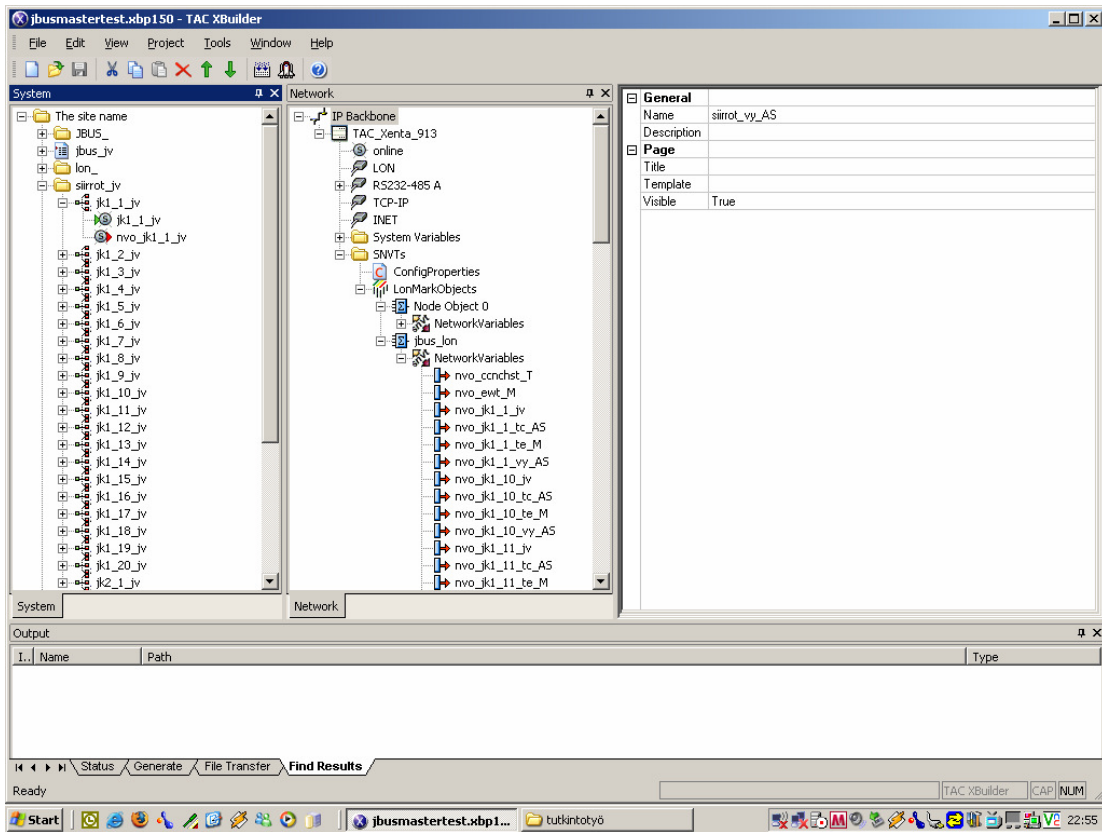
Connection Object eli yhteysobjekti sisältää paikat tulevalle ja lähtevälle signaalille eli muunnettavalle ja muunnetulle. Hiiren oikeanpuoleisella napilla on mahdollista lisätä signaalit kansioista, jonne ne on aikaisemmin tehty (Kuva 20 ja 21).



Kuva 20 Sisääntuleva ja uloslähtevä signaali.



Kuva 21 Signaalin lisäys.



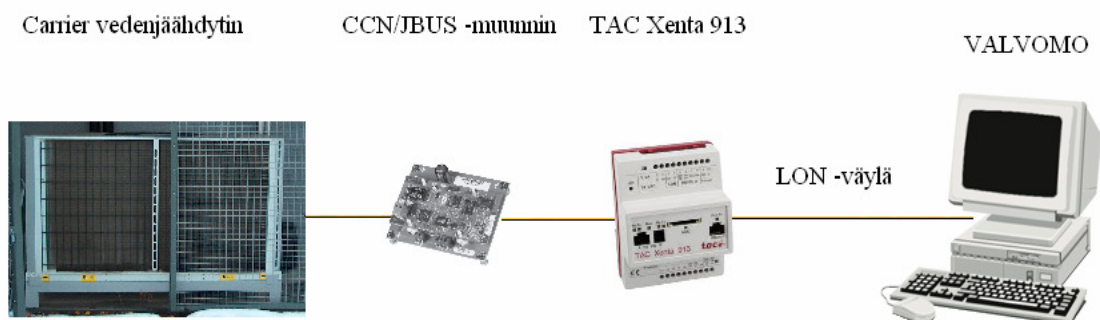
Kuva 22 Lopullisessa muunnosohjelmassa on runsaasti muuttujia.

6 PÄÄTELMÄT

Kun työ annettiin tehtäväkseni, minulla oli työkokemusta TAC Finland Oy:ssä muutama kuukauden ajalta. Tuolloin projektin tavoite ja tehtävä olivat vielä epäselviä minulle. Nimetyt yhteyshenkilöt ja X913 olivat evästyksinä projektin loppuunsaattamiseksi. Kari Helenius /5/, TAC Vantaan toimipisteestä, tuli kertomaan X913-ohjelmoinnista ja käytöstä. Esittely selvensi muuntimen käyttötarkoitusta ja käytön mahdollisuuksia paljon.

Projekti valmistui vuoden 2006 loppuun mennessä aikataulun mukaisesti. Nyt työn valmistuttua on hyvä arvioida projektia ja lopputyön aihetta kokonaisuutena. Olen tyytyväinen, että muunnos annettiin tehtäväkseni. Projektin tekeminen toi tietämystä, kokemusta LON-laitteista ja itsevarmuutta tulevien vastaavien ja samankaltaisten projektien tekemiseen.

Tulevaisuudessa Tampereen seudulla tehtävät muunnokset tulevat todennäköisesti tehtäväkseni. Niiden toteuttaminen helpottuu tämän työn ja työhön sisällytetyn ohjelmointiohjeen avulla. Projektin myötä on herännyt myös ajatus eräänlaisen vakio-ohjelman luomisesta, jolloin voitaisiin väylältä Xentan lukemat muuttujat määrittää vakionimisiksi ja toimittaa ne hyvissä ajoin laitevalmistajalle. Kun muuttujat olisivat valmiiksi samannimiisiä, saataisiin plug'n'play -tyyppisesti ('kytke ja käytä') toimiva väylämuunnos. Tällaisen ohjelman luominen on aikaa vievää, mutta tulevaisuudessa ohjelmat olisivat valmiiksi muuntimeen ladattavissa käyttötarkoituksesta riippuen.



Kuva 23 Kokonaiskuva järjestelmästä.

SYMBOLILUETTELO

VJK	Vedenjäähdytyskone
NVI	Network Variable In, verkkomuuttuja.
NVO	Network Variable Out, verkkomuuttuja
Plug'n'play	Kytke ja käytä, valmiiksi käyttöön tarkoitettu laite tai laitteiston osa.
SNVT	Standardi verkkomuuttuja, Standard Network Variable Type
Vista	TAC:n kiinteistövalvomo ohjelmisto
BMP	Bitmap tiedostotyyppi, kuvatiedosto.
CCN	Carrier Comfort Network, Carrierin oma väyläratkaisu
LON	Local Operating Network.
XIF	Tiedostotyyppi (External Interface File) joka sisältää muuttujatiedot LON -laitteelle.

LÄHTEET

Painetut lähteet

- 1 Hirsjärvi, Sirkka; Remes, Pirkko; Sajavaara, Paula 2005. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä. Kustannusosakeyhtiö Tammi
- 2 Lähdesmäki, Jani 2005. Rakennusautomaatiojärjestelmän suunnittelu ja toteutus. Tampereen ammattikorkeakoulu, sähkötekniikan koulutusohjelma, automaatiotekniikka.
- 3 Piikkilä, Veijo 2006. Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät Tampere. Sähkötieto ry.
- 4 Piikkilä, Veijo 2004. LonWorks-tekniikan perusteet. Tampere. Tammertekniikka.

Painamattomat lähteet

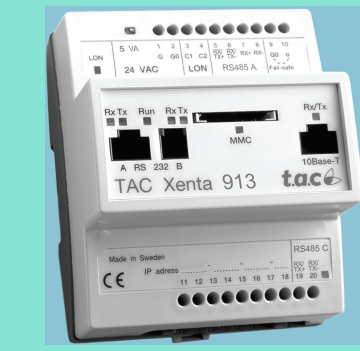
- 5 Helenius, Kari, rakennusautomaatioinsinööri. Keskustelut 2006 – 2007. TAC Finland Oy.
- 6 Kokko, Seppo, rakennusautomaatioinsinööri. Keskustelut 2006 – 2007. TAC Finland Oy.

Sähköiset lähteet

- 7 MODBUS-IDA. [www-sivu]. [viitattu 18.3.2007] saatavissa: <http://www.modbus.org>
- 8 TAC Finland Oy. [www-sivu]. [viitattu 18.3.2007] saatavissa: <http://www.tac.com>
- 9 Tutkintotyöohje. [sähköinen dokumentti]. Tampereen ammattikorkeakoulun intranet. [viitattu 18.3.2007] saatavissa: <https://intra.tpu.fi/sivut/tm/data/index.htm>
- 10 <http://www.carrier.fi/carrierbaltic.php>

Kuvat

- 11 Aalto, Kalle 2006.



TAC Xenta[®] 913

LonWorks Gateway

The TAC Xenta 913 is a cost-effective way to integrate a large variety of products into a TAC network. The TAC Xenta 913 supports the most commonly-used open protocols, like Modbus, BACnet and LonWorks. It also supports some manufacturer-specific protocols, like I/NET and Clipsal C-b

The TAC Xenta 913 acts as a gateway and transfers data point values from one network to another. Configuration is carried out using the TAC XBuilder programming tool

TECHNICAL DATA

Supply voltage . . . 24 V AC $\pm 20\%$, 50/60 Hz or 19–40 V
 Power consumption max 5 W
 Transformer sizing 5 VA

Ambient Temperature

Storage $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ to $+12\text{ }^{\circ}\text{F}$)
 Operation $\pm 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+32\text{ }^{\circ}\text{F}$ to $+122\text{ }^{\circ}\text{F}$)
 Humidity max. 90% RH non-condensing

Mechanical

Enclosure ABS/PC
 Enclosure rating IP 20
 Flammability class, material UL 94V-0
 Dimensions see diagram
 Weight 0.2kg (0.44 lb)

Real Time Clock

Accuracy at $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ± 12 minutes per year
 Power failure protection 72 hours

Communication

A: RS232 2400 – 57600 bps, RJ45, 4-pair
 A: RS485 2400 – 57600 bps, async. terminal block
 B: RS232 RJ10, 4-pair
 C: RS485 sync. (SDLC) terminal block
 LonWorks TP/FT-10, terminal block
 Ethernet TCP/IP, 10Base-T, RJ45

Agency Compliance:

Emission:
 CE EN 50081-1
 Immunity:
 CE EN 61000-6-2
 Safety
 CE EN 61010-1
 UL 916 C-UL US Listed

Part Number:

TAC Xenta 91 0-073-0835
 Terminal part TAC Xenta 40 0-073-0902
 TAC Xenta: Programming Serial Key 0-073-0920

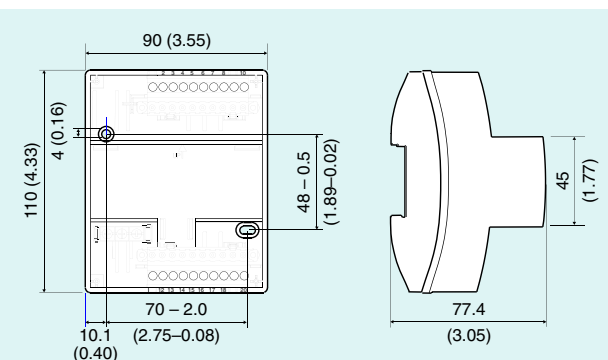
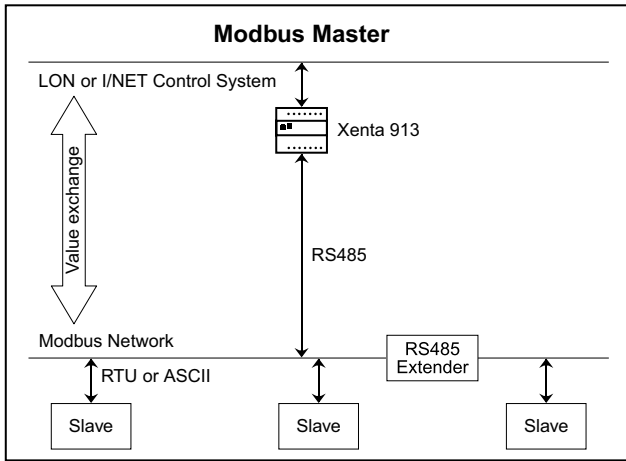
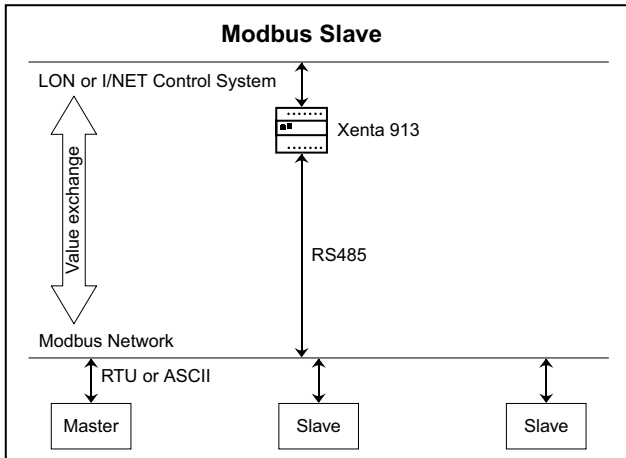


Figure 1



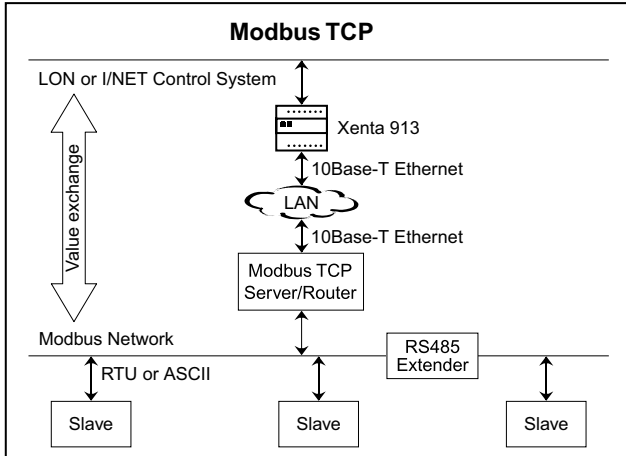
The Xenta 913 can be configured to act as the sole master a Modbus and/or J-Bus serial network to allow monitoring and control of one or more slave devices via an I/NET or J-Bus control system. Both the RTU and ASCII protocol formats are supported.

A number of Modbus registers can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET points to allow one or more slave devices to be monitored and controlled. The Xenta 913 can act as the sole network master exchanging the required register values with the targeted slave device.



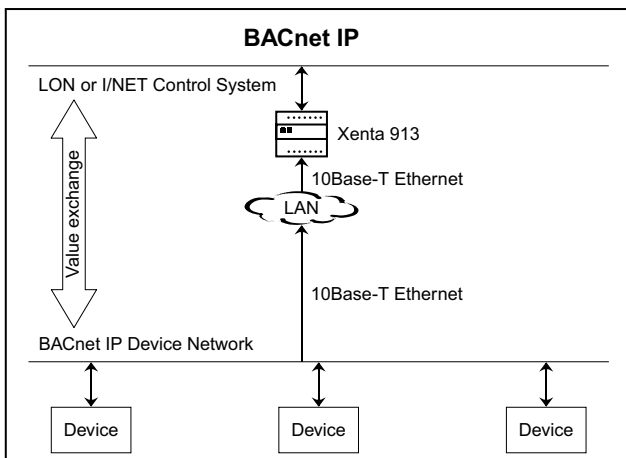
The Xenta 913 can be configured to act as a slave on a J-Bus and/or J-Bus serial network to allow an external master to read and write values from an I/NET or LON control system. Both the RTU and ASCII protocol formats are supported.

A number of Modbus registers can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET points to allow the master device to exchange values with the Xenta 913, which acts as one or more slaves to reflect BACnet values as Modbus registers.



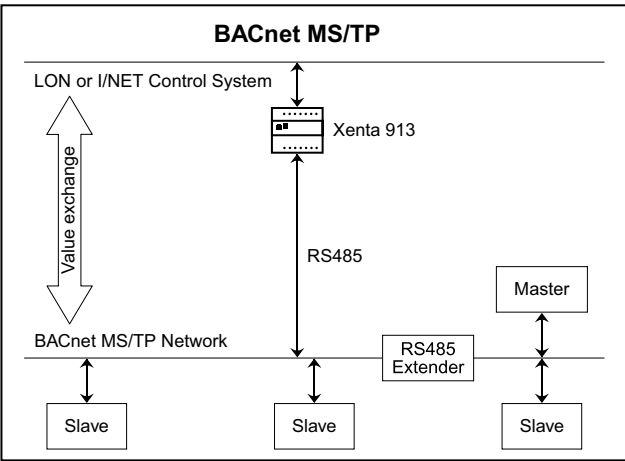
The Xenta 913 can be configured to act as a client to a J-Bus TCP server to allow monitoring and control of one or more slave devices via an I/NET or LON control system. Both the RTU and ASCII protocol formats are supported.

A number of Modbus registers can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET points to allow one or more slave devices to be monitored and controlled. The Xenta 913 acts as a network client, exchanging the required register values with the slaves via a Modbus server.

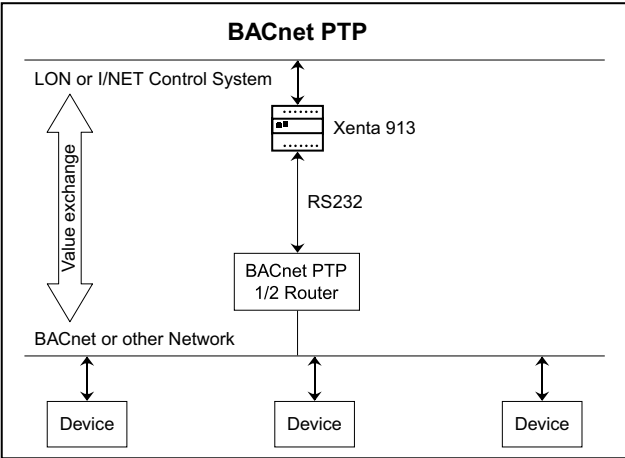


The Xenta 913 can be configured to connect to one or more target BACnet IP devices to allow values within them to be monitored and controlled via an I/NET or LON control system.

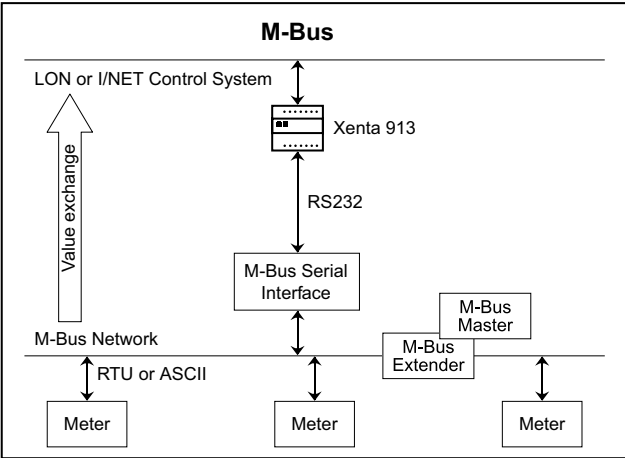
A number of BACnet objects can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET points to allow one or more target devices to be monitored and controlled. The Xenta 913 acts as a network client, exchanging the required I/O values with the target devices via a TCP/IP network. Each target device acts as a server to one or more BACnet IP clients, including the Xenta 913.



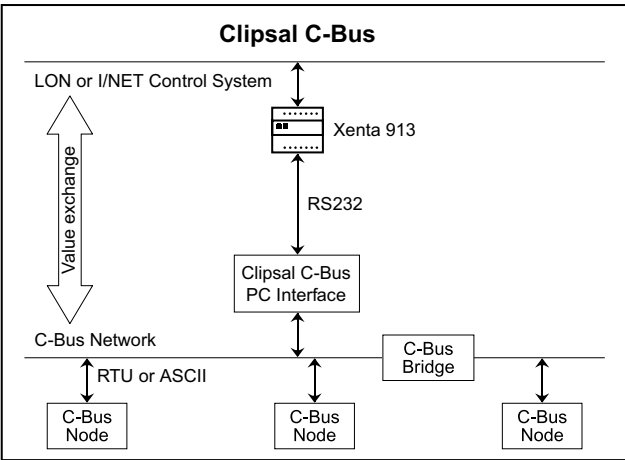
The Xenta 913 can be configured to connect to a BACnet MS/TP serial network to allow monitoring and control of one or more devices via an I/NET or LON control system. A number of BACnet objects can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET pairs to allow one or more master or slave devices to be monitored and controlled. The Xenta 913 acts as a master but is designed to coexist with other masters on the MS/TP network.



The Xenta 913 can be configured to connect to a target network through a BACnet PTP router to allow monitoring and control of one or more devices via an I/NET or LON control system. A number of BACnet objects can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET points to allow one or more target devices to be monitored and controlled. The target devices can be connected to the router via another type of BACnet protocol such as MS/TP or via any other type of network supported by the router and target devices.



The Xenta 913 can be configured to communicate with an M-Bus serial adaptor to allow meter monitoring via an I/NET or LON control system. A number of M-Bus meter values can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET pairs to allow one or more M-Bus meters to be monitored. The Xenta 913 is able to cooperate with either a temporary or permanent M-Bus application master.



The Xenta 913 can be configured to connect to a Clipsal C-Bus serial adaptor to allow monitoring and control of a lighting system via an I/NET or LON control system. A number of C-Bus group variables can be connected to a corresponding set of LON network variables or I/NET pairs to allow C-Bus lighting groups to be monitored and/or controlled. These group variables may be distributed amongst one or more C-Bus applications as applicable.

PROTOCOL DRIVER LIST

Protocol	Description/Model	Driver Description
BACnet	BACnet IP / MS-TP / F	BACnet is a standard protocol for building automation developed by ASHF Supports BACnet ReadProperty and WriteProperty Messages Max. no. of devices: IP: 10, MS-TP: 30, PTI
Modbus/J-Bus	Modbus Master / Slave / T	Commonly-used protocol supported by many PLCs and other equipment manufacturers. <ul style="list-style-type: none"> • Uses Poll-on-demand to extract data • RTU or ASCII Format • Supports 01, 02, 03, 04, 05, 06 and 10 Modbus fun Max. no. of devices: Master: 31, Slave: 1, TCP:
M-Bus	Metering bus:	M-Bus is a standard protocol for meter Requires a hardware converter between RS-232 and M-Bus like Level-Converter 20 from Relay GmbH Max. no. of devices: 20
C-Bus	Clipsal bus:	C-Bus is a proprietary communication protocol for Clipsal lighting control systems Max. no. of devices: 1
LonWorks	FT-10	LonWorks is a standard protocol for building automation developed by Echelon S (up to 400 SNTs). Public variables in MAC Xenta 280/300/400
I/NET	Host LAN/Controller LAN	I/NET is a proprietary protocol for I/NET systems of TAC.

SNMP

TAC Xenta 913 can communicate via Simple Network Management Protocol (SNMP) which allows the exchange of management information between network devices. It is part of the TCP/IP protocol suite

CONFIGURING

The TAC Xenta 913 is configured using the TAC XBuilder software.

DOCUMENTATION

- Engineering TAC Xenta 913 (004-7898)
- Installation Instructions (OFL-3956)
- TAC Xenta 511/527/911/91 Handbook (004-7870)

SECURITY

The TAC Xenta 913 uses a secure interface for configuration with username and password logon

WEB INTERFACE

TAC Xenta 913 uses a web interface to configure the network, time, servers and ports, for instance

INSTALLATION/CONNECTION

Modular jack:

- RS232 A: Modem connection
Connection using hardware signals for modem communication
- RS232 B: PC ("Console") connection
Connection using basic signals, primarily intended for a PC during configuration.
- 10Base-T: Connection for a LAN (Ethernet) cable and commissioning

MMC

Connection for a MultiMedia Card (extra memory card). MMC is not available on TAC Xenta 913

LEDs

A number of light-emitting diodes in the electronics part of the TAC Xenta 913 indicate that the application program is running and when communication is in progress.

"Reset button"

Shorting terminals 9 and 10 ("Fail-safe") at restart will inhibit programs from hanging and put the internal program in fail-safe state

Terminal Connection:

There is a label on the front of the module showing both the numbers and names of the terminals (1 G, 2 G0 and so on). The numbers are also shown in the plastic of the terminal ports

Term. No.	Term. No.	Description Name
1	G	24 V AC (or DC)
2	G0	Ground
3	C1	LonWorks TP/FT-10
4	C2	LonWorks TP/FT-10
5	RX/TX+	RS485 A
6	RX/TX-	RS485 A
7	RX+	RS485 A
8	RX-	RS485 A
9	G0	
10	Fail-safe	
-		
-		
19	RX/TX+	RS485 C (SDLC)
20	RX/TX-	RS485 C (SDLC)



- Bridges the gap between protocols
- The key to seamless integration of different vendors systems
- Direct communication with third party products at the field level
- Migration and update of systems without replacement of older equipment

TAC Xenta™ 913

TAC Xenta™ 913 is a cost effective gateway for integrating a large variety of products into a TAC network. It lets you build a seamless integrated system with a single operator interface with full functionality at the network level. The TAC Xenta 913 supports the most commonly used open protocols, like LonWorks® and BACnet, etc. The TAC Xenta 913 transfers values between supported networks.

THE TAC Xenta 913 SOLUTION

The TAC Xenta 913 provides a fast, reliable method of protocol conversion from one format to another. The TAC Xenta 913 bridges the gap between protocols, allowing legacy hardware to coexist with open systems such as TAC Vista. It gives you the freedom to migrate to open systems and to upgrade your site without having to replace older equipment.

MANY OPTIONS

TAC offers a wide variety of protocol options. These protocols enable multiple vendor systems such as chillers, lifts, fire alarms and energy meters all to be connected to one front end Building Management System. The TAC Xenta 913 supports many common protocols like TCP/IP, LonTalk®, Modbus, BACnet™ and other legacy systems.

For more than a decade, TAC has been providing hundreds of gateway solutions for installations all over the world. Some of the systems that can be interfaced include:

- Chillers
- Fire Panels
- Boilers
- Generators
- Uninterruptable Power Supply (UPS)
- Power Meters
- Programmable Logic Controllers
- Lighting Systems
- Air-conditioning System
- Elevators

ONE SYSTEM – MANY FUNCTIONS

Using TAC Xenta 913 you will be able to monitor and control your entire facility with one operator interface like TAC Vista™.

There is no need to have multiple PCs and software's and no need to learn different user interfaces and applications. The operators can concentrate on one set of graphics and one alarm system. You need not to replace existing equipment to achieve this. You can continue to expand your facility according to your budgets and get the maximum value from your installed equipment.

RELIABLE AND COST EFFECTIVE

TAC Xenta 913 communicates with third party products, at the Field level, therefore no computer or PC is involved in the data exchange. No hard disks to fail, no unreliable operating systems that crash frequently and no one can accidentally turn it off.

PC based interfaces are more expensive to implement as you have to purchase the PC, generally an expensive industrial grade unit, an operating system and an UPS to maintain power. This is before you have even purchased the software that will do the protocol translation. With the data exchange occurring at a local level, the speed and reliability of data exchange to the third-party system is significantly improved with TAC Xenta 913 compared to other companies PC based solutions. This can be vital when the integration is to a critical system like a fire panel or an emergency power system.

EASY TO USE

TAC is committed to provide gateways that are easy to install, configure and operate. We provide a full suite of support tools to simplify the configuration of the gateway. These tools are customized to suit each type of protocol with a familiar Windows look.

The TAC Xenta 913 diagnostic tools are designed to help you deal successfully with many of the common problems that rise when you integrate to third part systems. The TAC Xenta 913 can simultaneously act as a diagnostic interface and communication logger, remote accessible via an TCP/IP connection.

SUGGESTED FIELD OF APPLICATIONS

- Link chiller plant into your BMS to provide advanced load control and sequencing. Also provide continuous monitoring of performance and remote annunciation of alarms through the BMS.
- Integrate "smart" power meters into the BMS to get sophisticated energy monitoring and reporting at your desktop.
- Implement advanced load shedding strategies in both normal operations and during power outages by integrating mechanical plant with diesel generators and UPS banks.
- Link elevators, lighting, HVAC and access control to provide sophisticated after hour's operation of the building simply by swiping your access card in the elevator cab.
- Avoid duplication of sensors on central plant equipment like chillers and boilers. One set of sensors to calibrate and maintain that reduces overall installation and maintenance costs.
- Provide sophisticated fault changeover and remote alarming systems for critical operations in telecommunication and pharmaceutical industry as well as in hospitals.

FEATURES

- Secure interface for configuration with username and password logon.
- 16 Mbytes on board memory expandable to 128 Mbytes.
- Powerful industrial grade microprocessor and real-time operating system.
- Easy to use Windows configuration tools customized to each protocol.
- Built-in support for diagnostic and communication logging operations.
- Web interface for diagnostics.
- Configuration is done with the easy to use TAC XBuilder software
- Configurable via an RS-232 serial or an Ethernet connection.

SUPPORTED PROTOCOLS

- LonWorks (FT-10)
- BACnet (IP/PTP/MS-TP)
- Modbus (Master/Slave/TCP)
- I/NET (HLAN/CLAN)
- M-bus (Meter bus)
- C-bus (Clipsal bus)
- LACnet

COMMUNICATIONS

- Ethernet 10baseT with TCP/IP support.
- LonWorks FTT-10A.
- One EIA-232 serial port.
- One configurable EIA-232 or EIA-485 port.

Copyright © 2005, TAC

All brand names, trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Information contained within this document is subject to change without notice. All rights reserved.

SDS-XENTA913-US
11/05



www.tac.com



LonWorks Carrier Translator

The LonWorks Carrier Translator with LON FT-10A (free topology) communication is a micro controller-based module that provides the ability to integrate Carrier CCN-based controllers into LonWorks-based networks. The LonWorks Carrier Translator (33CNTRANLON) provides CCN to LON FT-10A ANSI/EIA-709.1 protocol conversion.

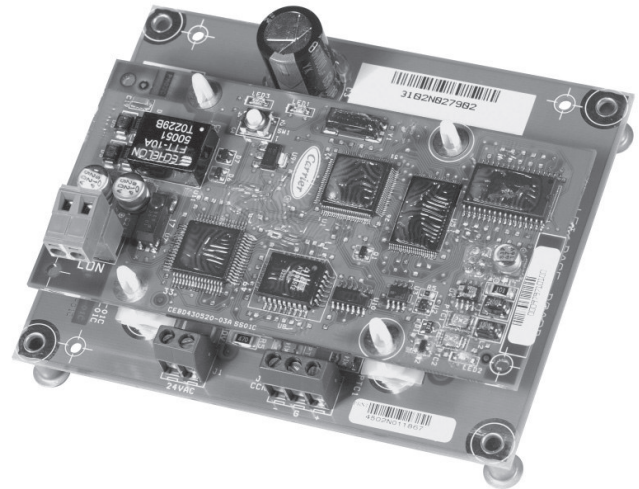
The Carrier Translator can be mounted in the controls section of any CCN equipment and converts CCN-based controller data to LonWorks. The Carrier Translator is outdoor duty rated and contains a CCN RS-485 connector and a LON FT-10A communications connector.

The LonWorks Carrier Translator can convert Carrier equipment with CCN controls to LON and outputs the CCN data in standard LON Rooftop or Chiller profiles. Carrier rooftop units can be converted to the standard LonMark Rooftop Unit (RTU) Functional profile 8030 Version 1.1. Carrier chillers can be converted to the standard LonMark Chiller Functional profile 8040 Version 1.0. In addition to the rooftop and chiller profiles, a generic LON profile is also supplied. This profile can be used to convert Carrier controllers that may not convert efficiently into the LonMark Rooftop or Chiller profiles.

When connected to a CCN controller, the LonWorks Carrier Translator allows a third party LON device to read and write to the CCN controller's mapped status display, time schedule, and setpoint schedule data. Note that LON status display write access is subject to the CCN equipment controller's defined read/write access for each status display item.

FEATURES

- 2-wire removable LonWorks connector
- 3-wire fixed screw terminal CCN connector
- 2-wire fixed screw terminal Power connector
- Red Processor Status LED
- Yellow CCN Communication Status LED
- Green LON Service LED
- LON Service push button



SPECIFICATIONS

Power Requirements	3 VA @ 24 Vac ± 25%
Dimensions	2.1 in H x 5 in W x 4 in D (53.3 mm x 127 mm x 101.6 mm)
Operating Temperature	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Storage Temperature	-40°F to 185°F (-40°C to 85°C)
Operating Humidity	0 to 95%, non-condensing
CCN Communications	9600, 19.2K, 38.4K baud
LonWorks Communications ...	FT-10A (Free Topology) ANSI/EIA-709.1

Conforms to guidelines for radiated and conducted emissions for a Class A device as stated in FCC Rules and Regulations Part 15, Subpart J.

UL 916 and CE MARK (industrial) listed.