



PROFINET VÄYLÄN MUODOSTAMINEN TIA PORTAL V11 -OHJELMALLA

Joona Lepola

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013
Kone- ja tuotantotekniikka
Kone- ja laiteautomaatio

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaation suuntautumisvaihtoehto

JOONA LEPOLA:
Profinet väylän muodostaminen TIA portal V11 -ohjelmalla

Opinnäytetyö 39 sivua
Toukokuu 2013

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia käyttöohje uudelle Siemens TIA Portal V11 -ohjelmalle, Tampereen ammattikorkeakoulun koneautomaatiolaboratorion käyttöön. Tämä työ on jatkoa Henkka Walleniuksen ja Hannu Hintun TIA Portal V11 -ohjelmistosta tekemille opinnäytetöille. Työn tavoitteena on luoda ohjeistus väylien luomisesta, sekä väylälaitteiden konfiguroinnista.

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi projektin luominen, logiikan konfigurointi, väylälaitteiden lisääminen ja konfigurointi, väylän lisääminen laitteiden välille, sekä laitteiden simulointi offline ja online tilassa.

Työssä käydään nopeasti läpi myös erilaisia Siemensin valmistamia logiikkaohjaimia, väyläratkaisuja, sekä Siemensiä yrityksenä. Ohjeistus on testattu käytännössä Tampereen ammattikorkeakoululla. TIA Portal V11 -ohjelmisto tuli käyttöön opetuksessa syksyllä 2012.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical and Production Engineering
Option of Machine Automation

JOONA LEPOLA:
Forming a Profinet Bus with TIA Portal V11 Software

Bachelor's thesis 39 pages
May 2013

The purpose of this bachelor's thesis was to create user manual for Siemens's new TIA Portal V11 software, for the use of Tampere University of Applied Sciences machine automation laboratory. This thesis is follow-up to the theses written on Siemens TIA Portal V11 by Henkka Wallenius and Hannu Hinttu. The aim of this Thesis is to make instructions for creating buses and bud device configuration.

This thesis will go through how to create a new project with Siemens TIA Portal and how to configure it to Siemens logic. Also it shows how to add bus devices and how to configure them in the project and how to simulate project in both offline- and online modes.

This thesis will contain some information about different kinds of logics that Siemens manufactures, different kinds of bus solutions and some information about Siemens. Instructions have been tested in practice at Tampere University of Applied Sciences. TIA Portal V11 software was introduced for teaching in fall of 2012.

Key words: TIA Portal, Siemens

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	6
2	SIEMENS	7
2.1	Historia.....	7
3	TIA PORTAL V11 –OHJELMA TAMK:SSA	8
4	SIEMENS LOGIIKAT	9
4.1	Logo!.....	9
4.2	S7-300 sarja	9
4.3	S7-400 sarja	9
4.4	S7-1200.....	10
4.5	S7-1500.....	10
5	LOGIIKKA KOMMUNIKOINTI.....	11
5.1	Profinet(Process Field Network)	11
5.2	Profibus(Process Field Bus).....	12
6	LISÄLAITTEET	13
6.1	Simatic Key Panel KP8 PN	13
6.2	ET200S	13
6.3	Simatic Basic Panel	13
7	UUDEN PROJEKTIN LUOMINEN	14
7.1	Uuden projektin luominen Tia Portal V11-ohjelmalla	14
7.2	Logiikan lisääminen ja konfigurointi.....	15
7.3	Ohjelman lataus logiikalle	18
7.4	Laitteiden lisäys väylään.....	19
7.5	Näytön liittäminen väylään	22
7.6	Topology view	23
8	KP8 OHJELMOINTI	24
9	SIMATIC BASIC PANEL OHJELMOINTI	25
9.1	Näyttöjen luominen.....	25
9.2	Näytön yhteyden tarkistaminen	26
9.3	HMI tagi-lista.....	26
9.4	Elementtien ohjelmointi.....	28
9.4.1	Nappi näytöllä	28
9.4.2	Sivun vaihto	29
9.4.3	I/O Field	30
9.4.4	Valon luominen näytölle	31
10	SIMULOINTI.....	33
10.1	Kokoonpanon lataus simulaattoriin	33

10.2 Näytön simulointi/lataaminen.....	36
LÄHTEET.....	38

1 JOHDANTO

Tampereen ammattikorkeakoulun koneautomaatiolaboratoriossa käytetään pääasiassa Siemensin S7 -logiikkoja ja niitä ohjelmoidaan käyttämällä Siemensin Step 7 ohjelmaa.

Siemens julkaisi TIA portal V11 -ohjelman vuonna 2011 ja TAMK:ssa otettiin kyseinen ohjelma käyttöön syksyllä 2012. TIA portal V11 -ohjelman on tarkoitus korvata vanhempi Step 7 V5.5, mutta siirtyminen uuteen ohjelmaan tulee olemaan hidas. Siemens julkaisi myös TIA portal V12 vuonna 2013, yhdessä uuden S7-1500 logiikkaperheen kanssa. S7-1500:n on tarkoitus korvata vanhat S7-300 ja S7-400 sarjan logiikat.

Siirtyminen uuteen ohjelmaan vaatii opetusmateriaalia. Ohjelman uusi versio on muuttanut ulkoasuun, sekä jotkin toiminnot ovat muuttuneet erilailla saavutettaviksi. Työn tarkoituksena on luoda TIA portal V11 -ohjelman väylän ohjelmointikäyttöohje TAMK:n automaatiolaboratoriotunneille. Työ sisältää käyttöohjeen ohjelman luomiselle ja konfiguroimiselle, väylälaitteiden liittämiseksi ja konfiguroimiselle, sekä konfiguraation lataamisen PLC-logiikalle ja simulaattorille.

2 SIEMENS

Siemens on 190 maassa toimiva kansainvälinen suuryritys, jolla on ollut toimintaa jo yli 160 vuotta. Siemens työllistää noin 370 000 henkilöä. Yrityksen toimialoja ovat tieto- ja tietoliikennetekniikka, automaatiotekniikka, energiantuotanto, liikennetekniikka, terveydenhuollon tekniikka ja valaistus. (Siemens Oy.)

2.1 Historia

Yrityksen perusti Werner von Siemens ja Johann Georg Halske vuonna 1847 Berliinissä. Alkuperäinen nimi yrityksellä oli Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske. He hyödynsivät Siemensin kehittämää lennätintekniikkaa, jolla voitiin lähettää sähköitä jopa 50km päähän. Vuonna 1881 yritys rakensi ensimmäisen vaihtovirtageneraattorin, jolla pystyttiin antamaan virtaa maailman ensimmäisille katuvaloille Englannissa. 1950-luvulla yritys aloitti valmistamaan tietokoneita, puolijohteita, pesukoneita ja sydämentahdistimia. (Siemens Oy.)

3 TIA PORTAL V11 –OHJELMA TAMK:SSA

TIA portal tuli TAMK:iin käyttöön syyskuussa vuonna 2012. Sen on tarkoitus korvata nykyisin TAMK:ssa käytössä oleva Siemensin Step 7 V5.5, eli classic. TIA portal ohjelma on osana kone- ja tuotantotekniikan alan, koneautomaation suuntautumisen kursseilla. Sillä opetellaan hallitsemaan erilaisia laitteita ja koneita. Se on TAMK:ssa eniten käsitelty logiikan hallintaohjelma ja se on erittäin suuri osa koneautomaation suuntautumista.

4 SIEMENS LOGIIKAT

4.1 Logo!

Logo! on Siemensin pieni ohjelmoitava relepohjainen logiikka, joka on erinomainen esimerkiksi kotitalousohjelmointiin, valojen tai lämmön hallintaan. Se on helppokäyttöinen ja sisältää paljon valmiiksi ohjelmoituja toimintoja, joita yhdistelemällä voidaan luoda haluttu ohjausjärjestelmä. Myös sähkönkulutus ja kaapeloinnin tarve on pieni. Logo! on tarkoitettu pienimuotoisten automaattioratkaisujen toteuttamiseen, sekä laitteiden modernisointeihin. Siihen on myös mahdollista lisätä laajennusmoduleita. (Siemens Oy.)

4.2 S7-300 sarja

Yksi tunnetuimmista Siemensin logiikoista, jolle osaamista löytyy joka puolelta Suomea. Tällä voi hallita suuria prosesseja tai yksittäisiä koneita. Suunniteltu erityisesti kappaletavara-automaation kohteisiin. Tukee profibus ja profinet- väyliä. Valmistettu myös turvateknisiä malli, eli F-CPU, joka täyttää viranomaisten vaatimukset koneturvallisuuden sovelluksissa. T-CPU malli on tarkoitettu liikenneohjaussovelluksiin, ne sisältävät erilaisia teknologiafunktioita. Tarjolla on useita I/O ja kommunikaatiomoduuleita, joita voidaan liittää laitteeseen tarpeen mukaan. PLC:n muisti ei tarvitse patteria, koska siinä on käytössä MMC-kortti(Flash), joka ei tarvitse sähköä tiedon säilytykseen. Sarja sisältää useita eritehoisia logiikoita erikokoisiin projekteihin. Kommunikaatio onnistuu saumattomasti prosessiteollisuuteen suunniteltujen s7-400 logiikkaohjainten kanssa. (Siemens Oy.)

4.3 S7-400 sarja

S7-400 omaa monipuoliset kommunikointikyvyt, sekä suuren määrän integroituja kommunikointiportteja. Soveltuu hyvin päälogiikaksi prosessi- ja koneohjaukseen. S7-400 sarjan logiikat ovat Totally Integrated Automation –konseptin tehokkaimmat logiikkaohjaimet. Suunniteltu laajojen ja vaativien prosessien ohjaukseen. Ohjelmointi tapahtuu samanlailla kuin S7-300 sarjan laitteille. Sarjasta löytyy vaihtoehtoja

perustason ohjaimesta aina kahdennettuun prosessiasemaan, jolla voidaan toteuttaa viranomaishyväksytyt turvaohjaukset. (Siemens Oy.)

4.4 S7-1200

Helppo ohjelmoida ja käyttää, lisäksi se on edullisempi kuin mikroprosessoripohjainen ohjaus. Hyväksytty ympäri maailmaa Micro PLC –standardina. Pienikokoinen automaatiolaite mekaanisiin ohjaustehtäviin, joka helpottaa pienten ja keskisuurten laitteiden automatisointia. Ei ole suunniteltu korvaamaan vain releohjausta, vaan se sisältää myös PID-säätäjiä sekä liikkeenohjaustoimintoja, joiden avulla voidaan toteuttaa monimutkaisiakin laitteita. (Siemens Oy.)

4.5 S7-1500

S7-1500 on Siemensin uusi ohjelmoitava PLC-logiikka ja tulee korvaamaan S7-300 ja S7-400 PLC-logiikat. Ne on tarkoitettu kohteisiin, joissa vaaditaan monipuolista ja laajennettavaa ohjausratkaisua. S7-1500 ei ole rajoitettu perinteisiin automaatiotoimintoihin, vaan sen sisältämällä PID-säätäjillä, sekä liikkeenohjaustoiminnoilla voidaan toteuttaa erilaisia kokonaisuuksia, joihin on aikaisemmin tarvittu lisäkomponentteja tai erikoisohjelmistoja. PLC:tä ohjelmoidaan Step 7 V12 -ohjelmalla, joka julkaistiin samaan aikaan S7-1500:n kanssa. (Siemens Oy.)

5 LOGIIKKA KOMMUNIKOINTI

Mikäli logiikkaan tarvitsee liittää lisälaitteita, voidaan ne liittää väylään. Eli viedään logiikalta tieto väyläjohtoa pitkin yhdelle tai usealle laitteelle. Väylälaitteiden ei tarvitse olla kovin lähellä itse logiikkaa. Väylä vähentää moduulien lisäämisen tarvetta logiikkaan, koska kaikki tarvittava tieto saadaan ulos yhden kaapelin kautta. Kaikilla väylässä olevilla laitteilla on oltava eri osoite, jotta päälogiikka pystyy erottamaan ne toisistaan väylässä. Profibus väylää käytettäessä väylälaitteilla on osoitteena numerot, alkaen nolasta. Profinet väylää käytettäessä annetaan laitteille IP-osoitteet, joilla ne erottuvat toisistaan.

5.1 Profinet(Process Field Network)

Profinet on teollisuus-ethernet-standardi, jonka ansiosta aikakriittiset toiminnot ovat mahdollisia reaaliaikaisilla protokollisäyksillä. Se myös mahdollistaa langattoman tiedonsiirron (IWlan) logiikkayksiköiden välillä. Ero automaatio-ohjauksessa käytettävällä protokollalla ja siviilikäytössä olevalla protokollalla on se, että automaatiokäytössä tiedon pitää tulla perille lähes reaaliaikaisesti (muutamia millisekunnin viiveitä), kun taas siviilikäytössä riittää, että tieto tulee perille vaikka muutaman sekunnin viiveellä. Profinetillä on mahdollista siirtää tietoa reaaliaikaisesti myös tahdistetusti, jolloin vasteajat ovat riittäviä jopa vaativiin liikenneohjaussovelluksiin (alle 1ms). Profinet on yhteensopiva sitä edeltävien väyläratkaisujen kanssa. Profibus tai AS-I-väylät voidaan siis liittää Profinet-väylään ilman muutoksen tarvetta jo olemassaoleviin laitteisiin. Turvatiedonsiirron standardia Profisafea on mahdollista käyttää langallisesti, sekä langattomana. (Siemens Oy.)



KUVA 1. ProfiNet väyläliitin(RJ45) (Siemens Oy.)

5.2 Profibus(Process Field Bus)

Profibus on Siemensin käyttämä vanhempi kenttäväylästandardi, joka esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 1989. Profibus kaapelit käyttävät sarjaporttiliitintä, joka on ulkoisesti samannäköinen kuin VGA-liitin. Käyttötarkoitus Profibus väylällä on sama kuin ProfiNetillä, eli yhdistää laitteita PLC:n kanssa väylään. Profibus väyläratkaisuja on kahta erilaista. Profibus DP (Distributed Periphery), joka on tarkoitettu hajautettujen I/O-laitteiden ja taajuusmuuntajien liittämiseen nopealla vasteajalla. Toinen on Profibus PA (Process Automation), joka on laajennettu versio Profibus DB:stä, eli se mahdollistaa turvallisen tiedon- ja tehonsiirron kentälaitteille standardien mukaisesti. (Siemens Oy.)



KUVA 2. Profibus liitin (Siemens Oy.)

6 LISÄLAITTEET

Siemensin logiikoihin on mahdollista lisätä laitteita väylän kautta. Esimerkiksi nappeja, näyttöjä tai I/O-laitteita.

6.1 Simatic Key Panel KP8 PN

Ohjeessa logiikkaan liitettävä näppäimistö on KP8 PN, joka on lyhenne sanoista Key Panel 8 ProfiNet. KP8 kytketään väylään PLC:n kanssa. Näppäimistö sisältää kahdeksan nappia ja jokaisessa näppäimessä on viisi eri taustavalovaihtoehtoa. Laitteessa on kaksi ProfiNet-liitäntää, port1 ja port2, jonka ansiosta laite voidaan kytkeä väylän välille. TAMK:ssa näppäimistön IP-osoitteena käytetään 192.168.120.40.

6.2 ET200S

ET200S on väylään liitettävä I/O laite, jolla voidaan tuoda logiikalle lisää I/O portteja. Tämän ansiosta I/O-portit voidaan viedä logiikasta kauemmaksi, koska kaikki tieto liikkuu väyläjohdon välityksellä. ET200S:n TAMK:ssa käytetty IP-osoite on 192.168.120.50. Mikäli laitteita on useampia väylässä, voidaan kasvattaa viimeistä numeroa yhdellä, esim. laite 1. 192.168.120.50 ja laite 2. 192.168.120.51. Laitteessa on kaksi ProfiNet liitäntää.

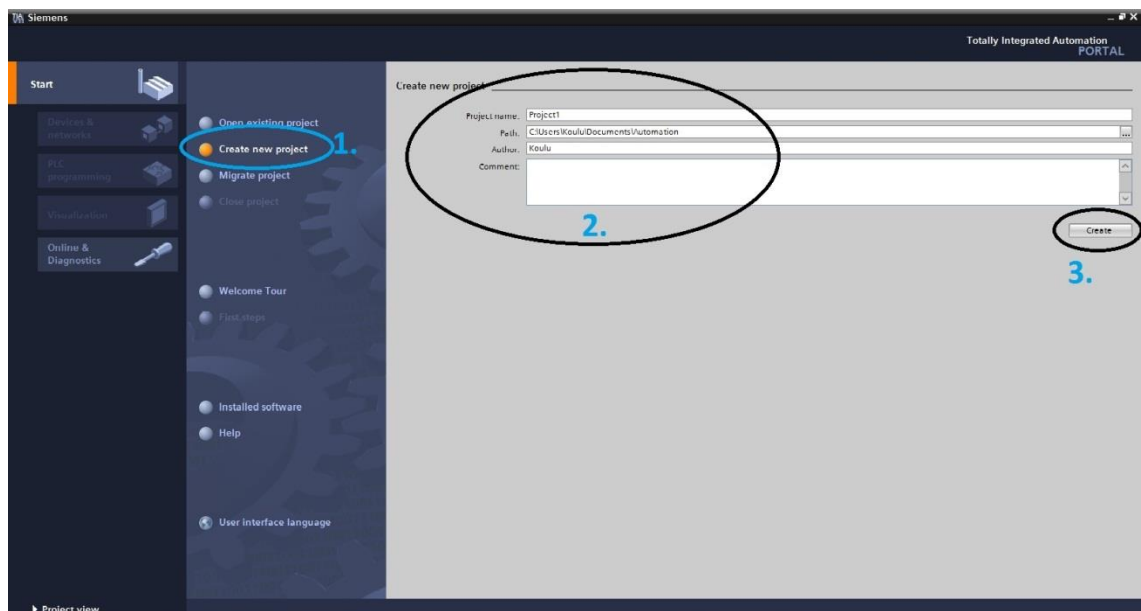
6.3 Simatic Basic Panel

Simatic Basic Panel on kosketusnäyttö, jolla voidaan hallita- tai lukea prosessin tietoja, sekä muutella niitä prosessin pyöriessä. Näytössä on 1 ProfiNet liitäntä, joten se on laitettava väylän viimeiseksi, mikäli käytössä ei ole kytkintä. Näyttö voidaan ohjelmoida halutulla tavalla. TAMK:ssa käytetty IP-osoite laitteelle on 192.168.120.30.

7 UUDEN PROJEKTIN LUOMINEN

7.1 Uuden projektin luominen Tia Portal V11-ohjelmalla

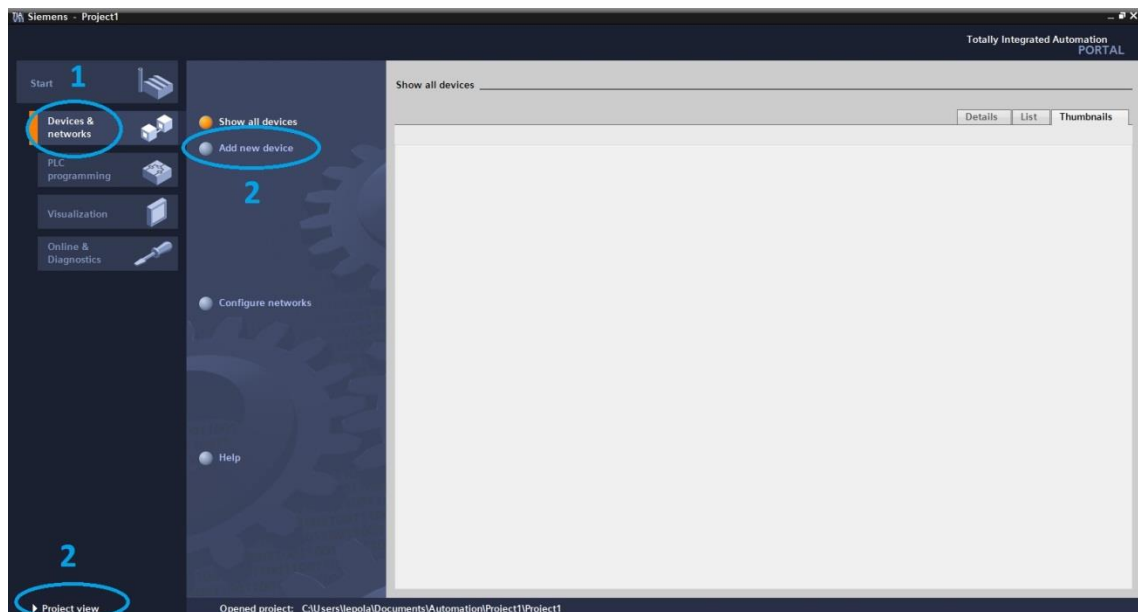
Ohjelma voidaan käynnistää kolmella eri tavalla. Työpöydän pikakuvakkeesta, Windows Start-valikon kautta ja ohjelman juuressa olevasta exe:stä. Mikäli työpöydällä ei ole pikakuvaketta, voi se löytyä Windows Start-valikosta, jonka auetessa avataan All Programs ja Siemens Automation, jonka alla on TIA Portal V11 pikakuvake. Mikäli kumpaakaan edellisistä ei löydy, on mentävä kansioon johon ohjelma on asennettu. Perinteisesti ohjelman käynnistävän .exen voi löytää osoitteesta C:\Program Files (x86)\Siemens\Automation\Portal V11\Bin. Kansioista löytyy Siemens.Automation.Portal.exe, joka aukaisee ohjelman. (x86) tarkoittaa, että ohjelma on asennettu 64-bittiselle käyttöjärjestelmälle. Poistamalla sen, osoitteesta saadaan 32-bittisen järjestelmän osoite kyseiseen ohjelmaan. Ohjelman auettua kuvan 3 osoittamassa kohdassa 1. voidaan siirtyä projektin luomiseen, jonka jälkeen voidaan kohdassa 2. nimetä projekti, valita tallennuspaikka, antaa tekijän nimi ja antaa työlle täydentäviä kommentteja. Kun edellämäinitut ovat kunnossa, luodaan projekti painamalla nappia kohdasta 3.



KUVA 3. Uuden projektin luominen

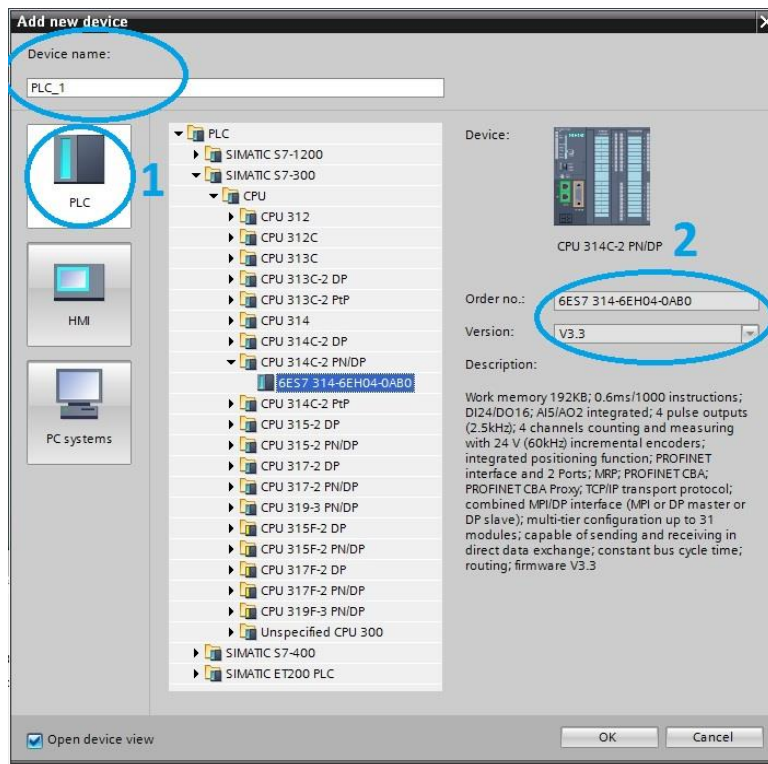
7.2 Logiikan lisääminen ja konfigurointi

Kun projekti on luotu, voidaan laitteita lisätä projektiin painamalla vasemmalta Devices & network ja sen jälkeen Add new device. Myös painamalla Project view painiketta ja sen jälkeen painamalla vasemmalle ilmestyvästä taulukosta Add new device-painiketta, voidaan lisätä laitteita järjestelmään (kuva 4). Molemmista aukeaa kuvan 5 mukainen näkymä.



KUVA 4. Laitteiden lisäys projektiin

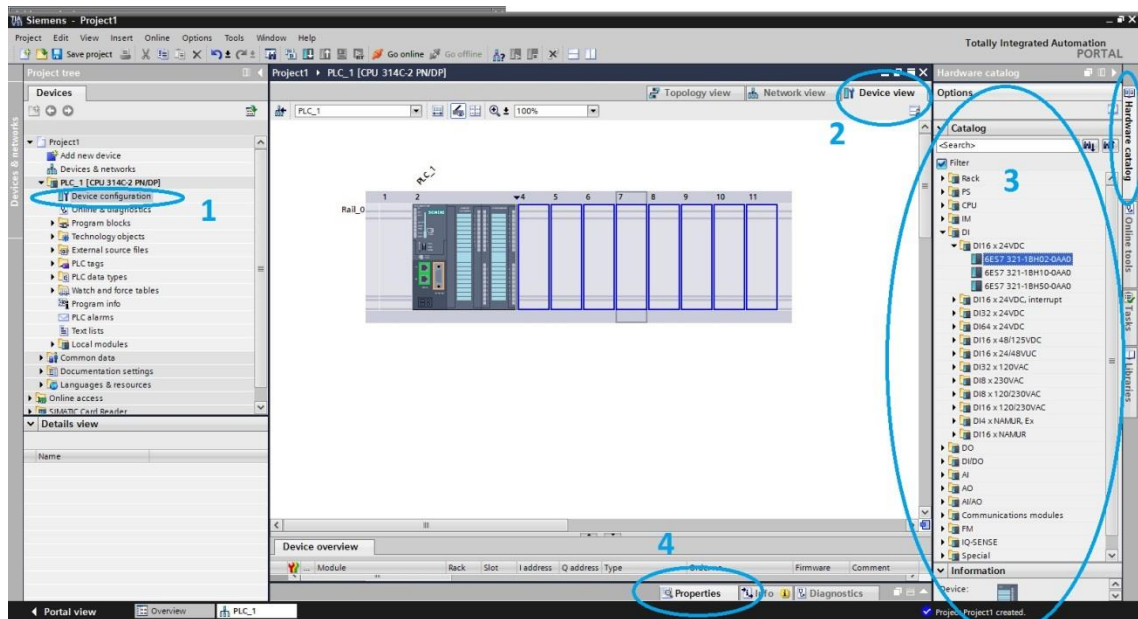
Mikäli projektiin haluaa lisätä PLC:n, on valittava vasemmalta PLC aktiiviseksi kuvan 5 mukaisesti, jonka jälkeen voidaan listasta etsiä oikea laite. Laitteelle ei tarvitse vaihtaa nimeä, koska järjestelmä nimeää laitteet itse, mutta se on mahdollista vaihtaa Device name -laatikon alle. Kun listasta on löytynyt oikea PLC liitettäväksi projektiin, on syytä ennen lisäämistä tarkistaa, että ohjelman näyttämä Order no on sama, kuin laitteessa lukeva tuotekoodi. On myös syytä tarkistaa PLC:n versio, joka löytyy väyläliitosluukun alta. Mikäli ohjelmassa ei ole samaa versiota, valitaan se mikä on lähimpänä kyseistä versiota. Valitsemalla oikeaksi todettu PLC aktiiviseksi ohjelmasta ja klikkaamalla Add, saadaan logiikka liitettyä projektiin. Ohjelma voi liittää logiikkaa hetken.



KUVA 5. PLC valinta

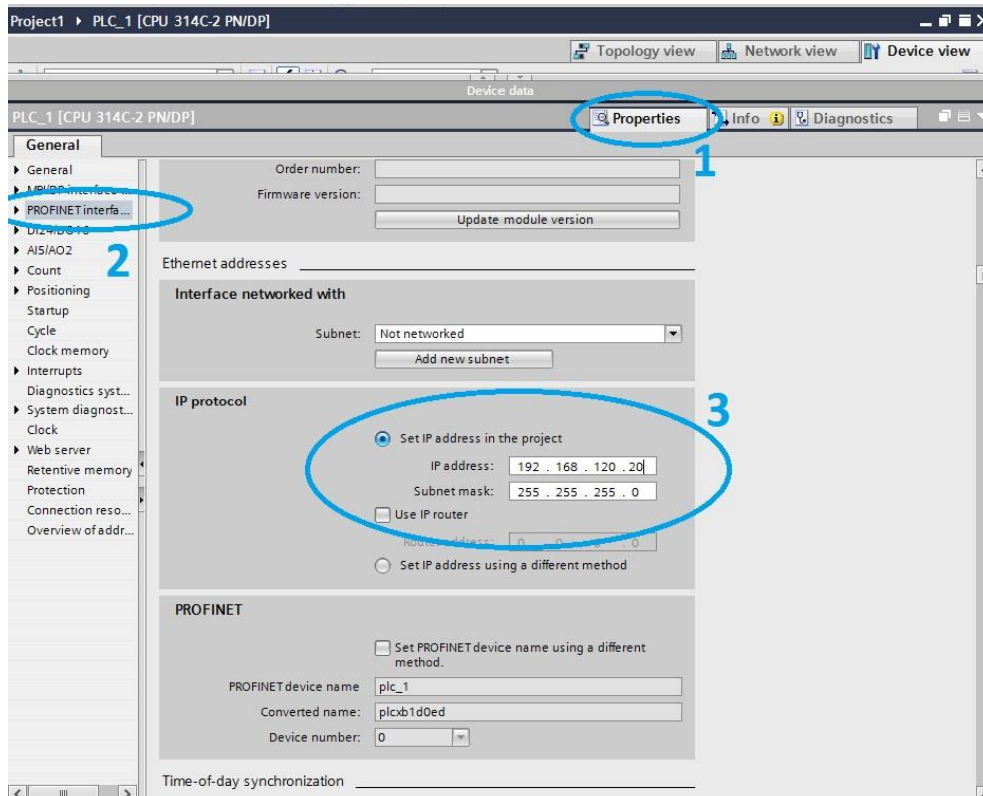
Seuraavaksi voidaan liittää logiikkaan mahdolliset lisäosat, mikäli tarvetta. Jos näytölle ei aukea kuvan 6 mukaista näkymää, saadaan se auki avaamalla vasemmalta valikosta PLC_1/annettu nimi logiikalle, ja tuplaklikkaamalla Device configuration kohtaa. Tämän jälkeen on valittava ylhäältä Device view välilehti, mikäli se ei ole jo valmiiksi aktiivinen. Kun kuvan 6 mukainen näkymä on saatu näytölle auki, voidaan valita oikealta valikosta Hardware catalog välilehden alta liitettäviä osia logiikkaan. Lopussa ohjelmassa näkyvän kuvan ja varsinaisen logiikan etuprofiilin pitäisi olla samannäköiset. Laitteiden lisääminen tapahtuu samalla tavalla, kuin PLC:n lisääminen tapahtui. Osasta katsotaan laitteen nimi ja sarjanumero ja etsitään vastaavanlainen ohjelmasta. Liittäminen PLC:hen tapahtuu vetämällä se jonon jatkoksi. Järjestyksen pitää olla sama kuin logiikalla on.

Kun logiikkaan on lisätty lisäosat on syytä tallentaa projekti. Tämän jälkeen tarvitsee määrittää PLC:n IP-osoite. Painamalla Properties välilehteä alhaalta, avautuu alhaalta valikko.



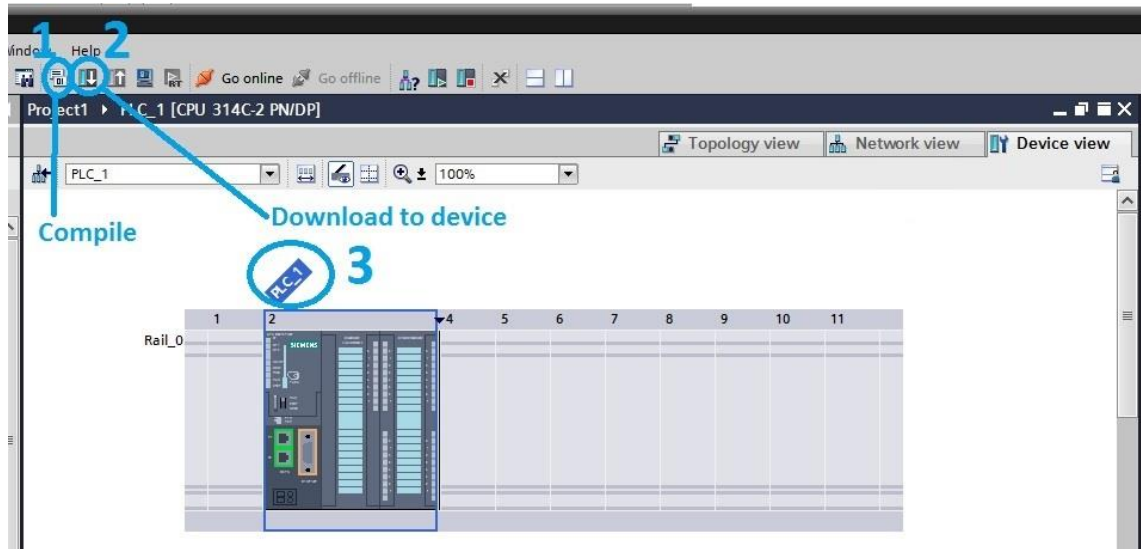
KUVA 6. Lisäosien liittäminen logiikkaan

Kuva 7 on Properties-välilehden alta aukeava valikko. Jotta IP-osoite voidaan vaihtaa, on valittava vasemmalta valikosta Profinet interface-kohta aktiiviseksi, jonka jälkeen rullataan aukeavaa sivua alaspäin, IP protocol:n kohdalle. Tästä on mahdollista vaihtaa PLC:n IP-osoite, joka on 192.168.120.XXX. TAMK:ssa käytetty PLC:n IP-osoite on 192.168.120.20. Subnet maskia ei tarvitse vaihtaa. Mikäli IP-osoite ei suostu muuttumaan, kuitataan se viimeisen kirjoitetun numeron jälkeen ENTER-painikkeella.



KUVA 7. IP-osoitteen vaihtaminen

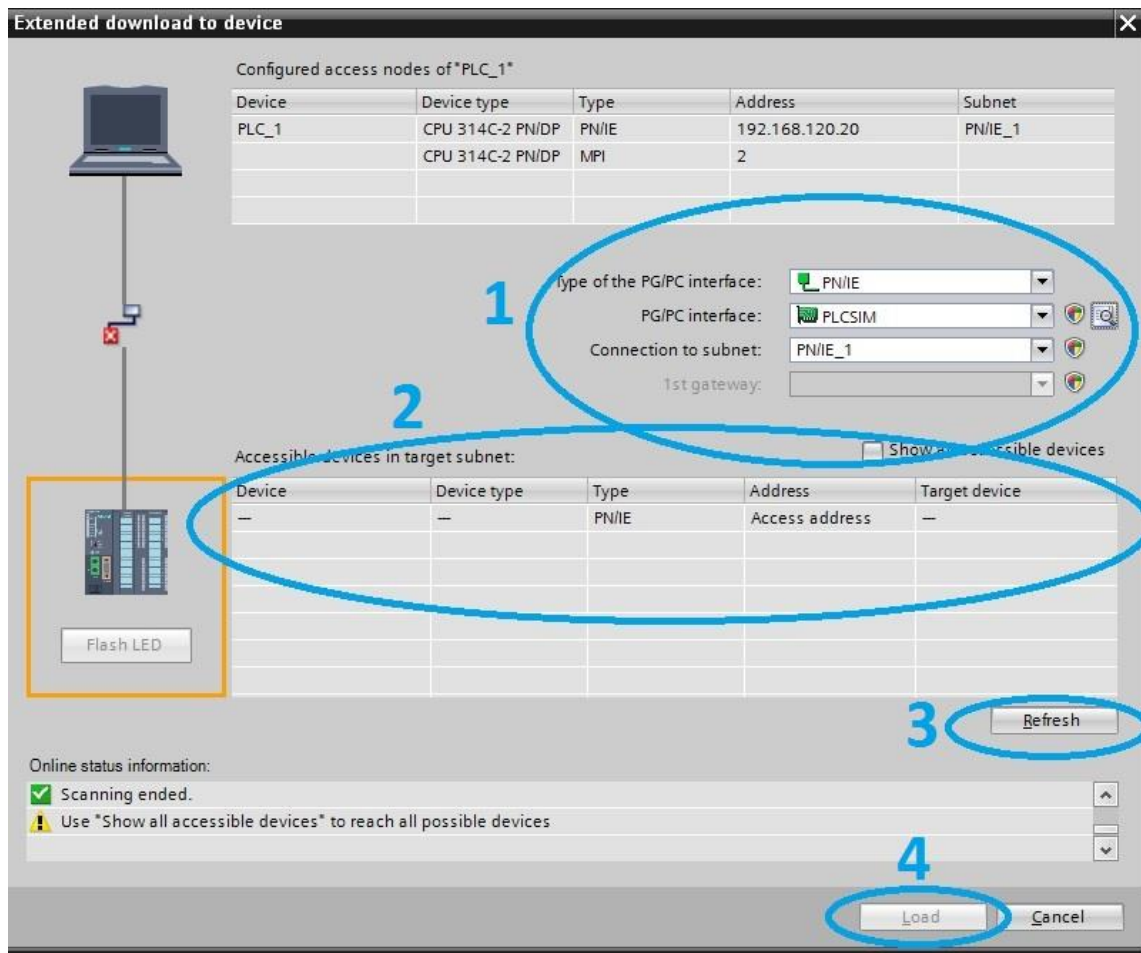
Kun IP-osoite on asetettu PLC:lle, voidaan projekti siirtää logiikan muistiin, jolloin logiikka saa tietoonsa IP-osoitteen, sekä siinä kiinni olevat moduulit. Työ tarvitsee tallentaa ja sen jälkeen muuttaa oikeaan muotoon Compile napilla, joka sijaitsee yläpalkissa. Tämän jälkeen ohjelma on ladattava laitteelle, Download to device-napista yläpalkissa. Mikäli nappeja ei voi painaa, tarvitsee mennä kuvan 8 näkymään ja valita PLC aktiiviseksi siten, että sen nimi tulee siniselle pohjalle, jonka jälkeen pitäisi olla mahdollista painaa edellä mainittuja nappeja.



KUVA 8 Tietojen siirto laitteelle

7.3 Ohjelman lataus logiikalle

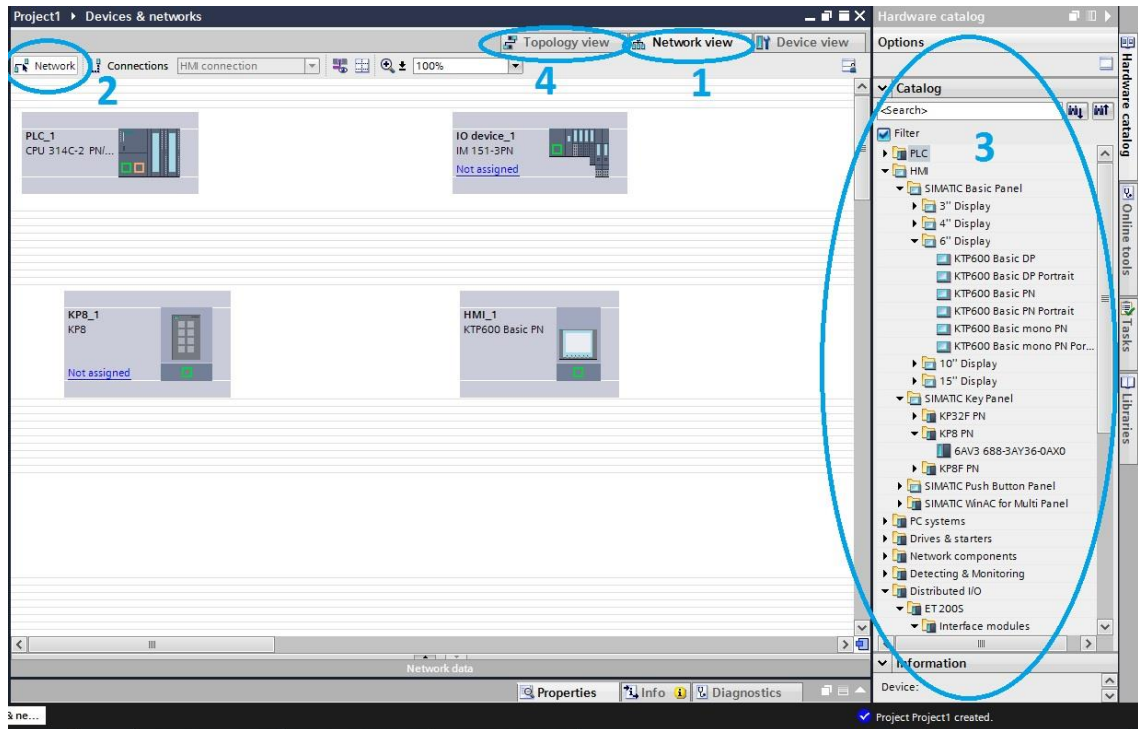
Kun Download to device-nappia on painettu, aukeaa kuvan 9 mukainen näkymä, josta ylhäältä nähdään mitä liittimiä logiikassa on. Keskeltä voidaan valita millä liitoksella logiikka on koneessa kiinni. Eli PN/IE tarkoittaa, että kone on logiikassa kiinni verkkojohdolla. PROFIBUS-kohta tarkoittaa yksinkertaisesti profibus liitosta. Kun laitteiden välinen liitos on asetettu oikeaksi, pitäisi alhaalla lukea väylästä löytyneen logiikan tiedot. Mikäli ohjelma ei löydä logiikkaa, on hyvä tarkastaa, että laitteessa on virrat päällä ja että laitteiden välinen yhteys on määritelty oikeaksi, sekä vaihtaa PC:n IP-osoite 192.168.120.xxx. TAMK:ssa käytetty tietokoneen IP-osoite on 192.168.120.10. Logiikka voi myös löytyä Refresh-napilla. Kun logiikka on löytynyt, painetaan Load-nappia, jolloin ohjelmassa tehdyt asetukset latautuvat logiikalle.



KUVA 9. Download to Device

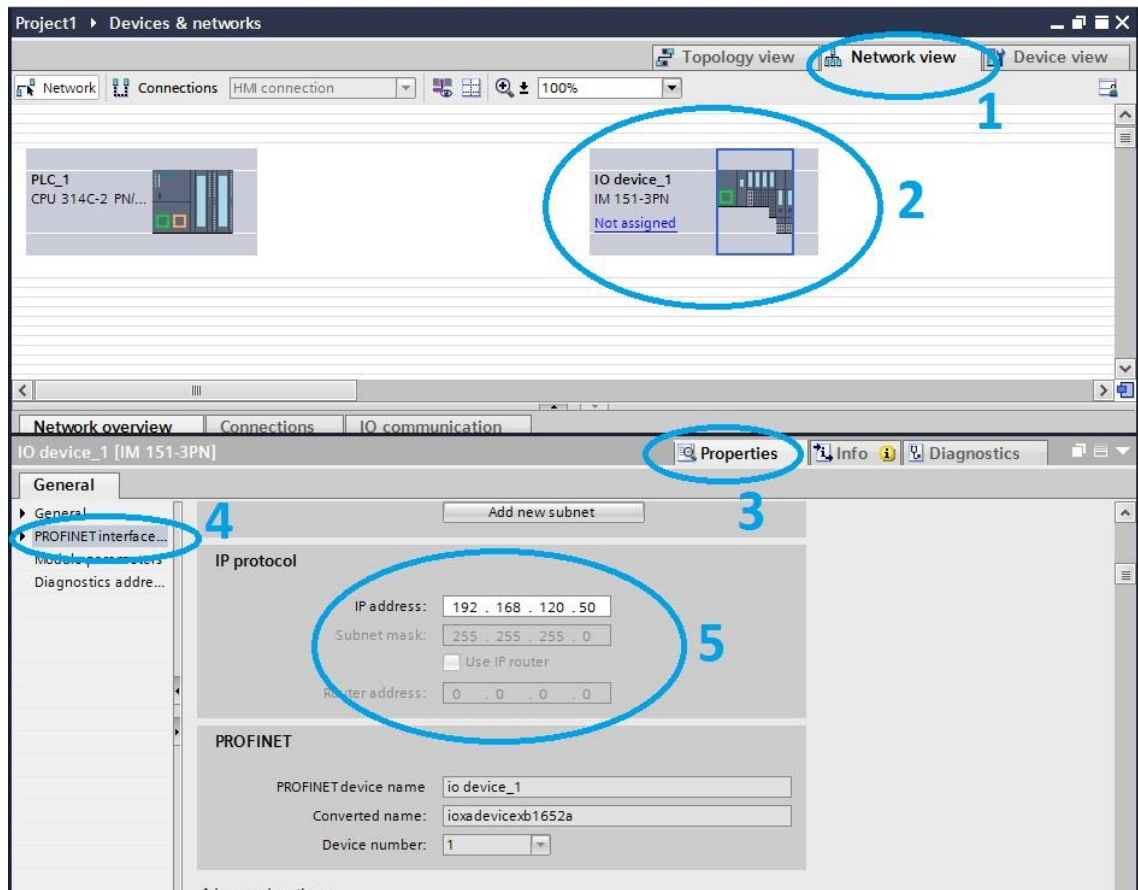
7.4 Laitteiden lisäys väylään

Network view:ssä voidaan lisätä laitteita, jotka halutaan väylään PLC:n kanssa, toisin sanoen laitteita, joita PLC ohjaa etäältä. Kuvan 10 mukaisesti laitteet valitaan oikealta laatikosta, ja oikean löydyttyä se vedetään näytölle. Paikalla ei ole väliä. Topology view mahdollistaa porttien kartoituksen, eli mistä portista menee johto millekin laitteelle. Tämän ansiosta laitteet tietävät toistensa sijainnin väylässä, joten rikkiäisen tilalle vaihdettu laite saa IP-osoitteen muilta laitteilta, ilman ohjelmointia.



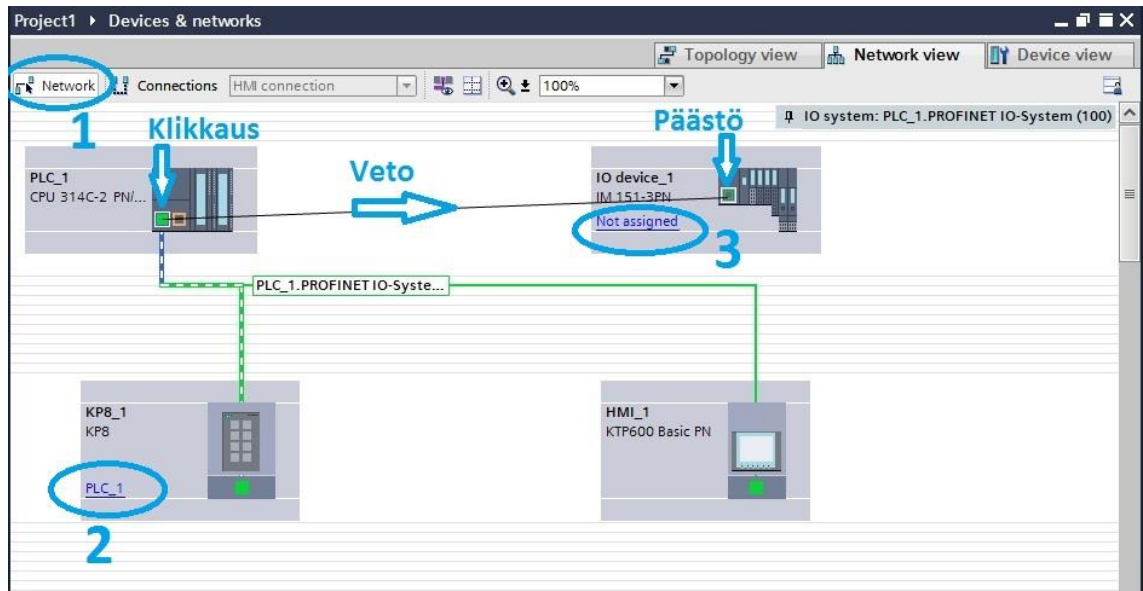
KUVA 10. Laitteiden liittäminen toisiinsa (Väylä)

Kun laitteet on saatu vedettyä näytölle, voidaan niille määrittää IP-osoitteet. Jokaisen laitteen IP-osoite on oltava eri, jotta ne voidaan erottaa toisistaan verkossa. IP-osoite saadaan vaihdettua laitteelle valitsemalla sen toimilaitteosa aktiiviseksi ja painamalla alhaalta Properties välilehteä, aivan samanlailla kuin PLC:n kanssa tehdessä. Eli on oltava Network view välilehdellä ja valittava laite, josta IP-osoitetta vaihdetaan, aktiiviseksi. Tämän jälkeen on valittava Properties välilehti, josta valitaan Profinet interface valikko. Lopuksi rullataan sivua alaspäin kunnes tullaan IP protocol otsikon kohdalle, johon vaihdetaan laitteen IP-osoite ja kuitataan ENTER-näppäimellä. Jokaiselle laitteelle vaihdetaan IP-osoite samalla tavalla. Kun kaikille laitteille on asetettu oikea IP-osoite voidaan ne yhdistää. Kuvassa 11 näkyvä IP-osoite, on ET200S:n.



KUVA 11. IP-osoitteen asetus väylälaitteelle

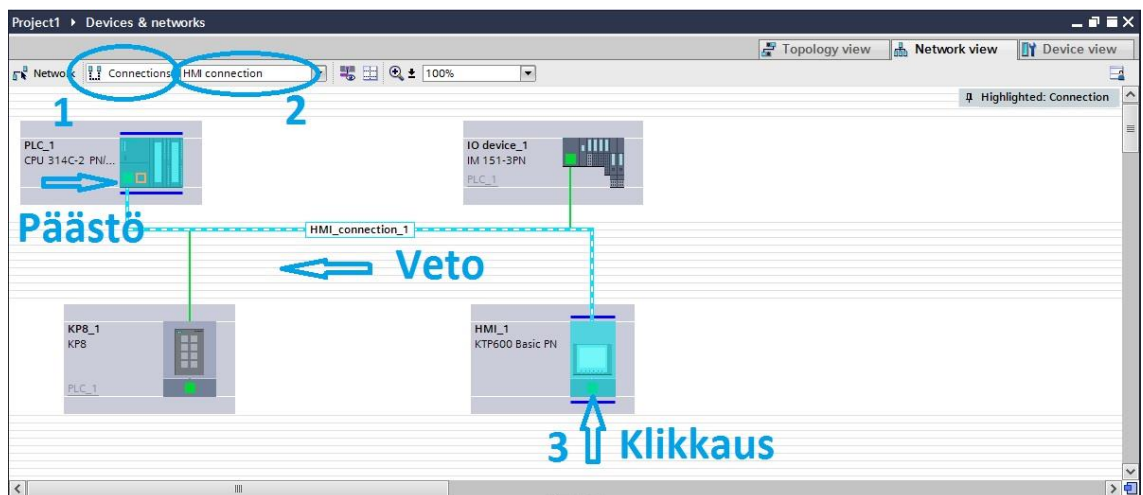
Laitteiden yhdistäminen on tehty erittäin yksinkertaiseksi. Tarvitsee vain vetää viiva PLC:n vihreästä laatikosta (PN=Profinet liitin) lisälaitteen vihreään laatikkoon, jolloin yhteys laitteiden välille muodostuu. Jos on käytössä useita laitteita, vedetään niidenkin vihreään laatikkoon viiva PLC:n vihreästä laatikosta. On huomioitava, että vain näytölle tulee HMI-liitos, kaikki muut laitteet on liitettävä kuvan 11 mukaisella network liitoksella. On huomioitava myös se, että laitteen vasempaan alareunaan tulee lukemaan, minkä laitteen kanssa se kommunikoi. Jos laitteella on yhteys, alareunassa lukee master PLC:n nimi. Mikäli laitteella ei ole yhteyttä minkään kanssa, alareunassa lukee Not assigned, kuten kuvan 12 kohdassa 3. jossa ei ole vapautettu hiiren nappia, jolloin yhteyttä ei ole vielä muodostettu. Näytöt ovat poikkeus, ne eivät ilmoita olevansa verkossa tällä tyylillä.



KUVA 12. Laitteiden yhdistäminen

7.5 Näytön liittäminen väylään

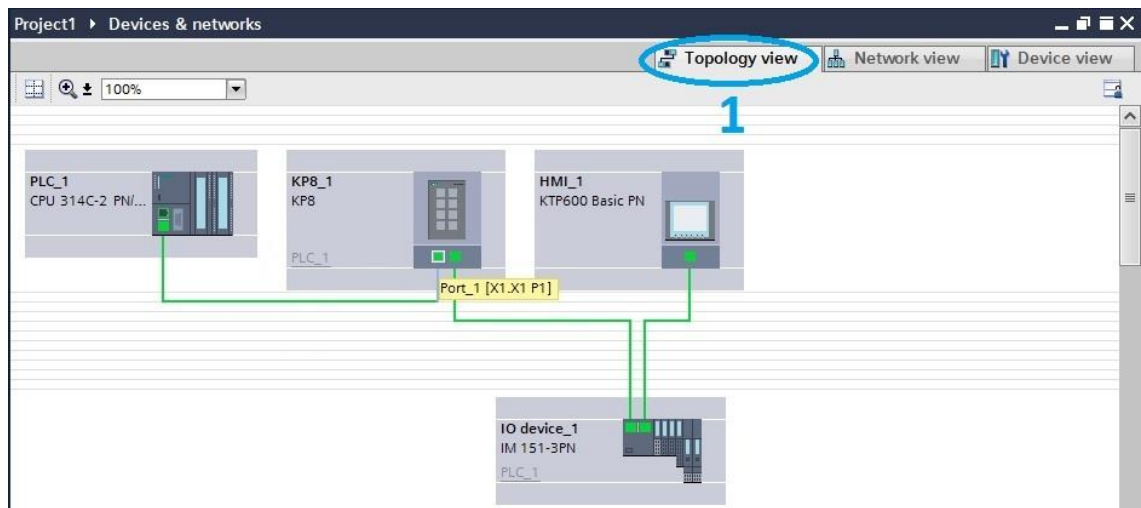
Näytön liittäminen PLC:hen tapahtuu samalla tavalla kuin muidenkin lisälaitteiden. Ainoa poikkeus on käytettävä liitos. Näyttöä liittäessä valitaan ylhäältä kuvassa 13 näkyvä Connections aktiiviseksi ja vetovalikosta valitaan HMI connection. Tämän jälkeen vedetään näytön vihreästä laatikosta viiva PLC:n vihreään laatikkoon, jonka jälkeen laitteiden välille on muodostunut HMI liitos.



KUVA 13. Näytön liittäminen

7.6 Topology view

Kun laitteet on yhdistetty toisiinsa oikein voi halutessaan tarkentaa liitännöjä Topology view-välilehdellä, näkyy kuvassa 14. Tämä ei ole välttämätöntä, mutta pidempiaikaisissa kokoonpanoissa se helpottaa kunnossapitoa. Laitteiden yhdistäminen käy samanlailla, kuin Network view-välilehdellä. Topology view-välilehdellä yhdistetään laitteiden portit toisiinsa, joten on katsottava laitteesta, mistä portista verkkojohto menee millekin laitteelle. Ohjelmassa näkee portin numeron liikuttamalla hiiren kyseisen portin päälle ja odottamalla hetken. Laitteiden järjestyksellä/määrällä ei ole mitään väliä.



KUVA 14. Topology view

Kun laitteiden IP-osoitteet on asetettu oikeiksi ja ne on yhdistetty, voidaan ohjelma taas muuttaa oikeaan muotoon painamalla Compile ja ladata laitteelle painamalla Download to device, otsikon 6.3 mukaisesti.

8 KP8 OHJELMOINTI

Laitteessa on yksi output jokaiselle napille ja kolme inputtia jokaisen napin taustavaloille. Taustavalojen hallinnalle on määritelty kolme inputtia per nappi, joista jokaista yksitellen käytettynä saadaan erivärinen taustavalo palamaan. Kaksi viimeistä valoa saadaan palamaan taustalle antamalla kaksi inputtia yhtä aikaa laitteelle. Laitteen output tutkii nappien asentoa.



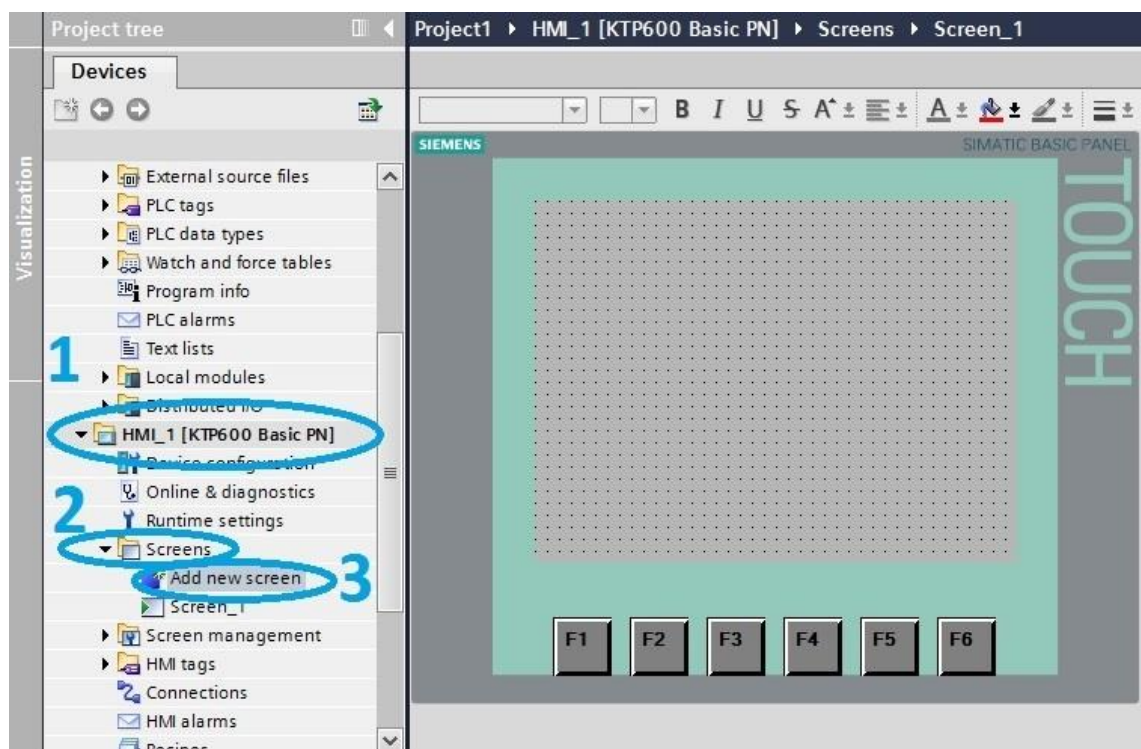
Kuva 15 KP8 (Siemens Oy.)

9 SIMATIC BASIC PANEL OHJELMOINTI

Näytön ohjelmointi Tia Portal V11 ohjelmassa on mahdollista vasta kun näyttö on lisätty ohjelmaan otsikon 7.5 mukaisesti.

9.1 Näyttöjen luominen

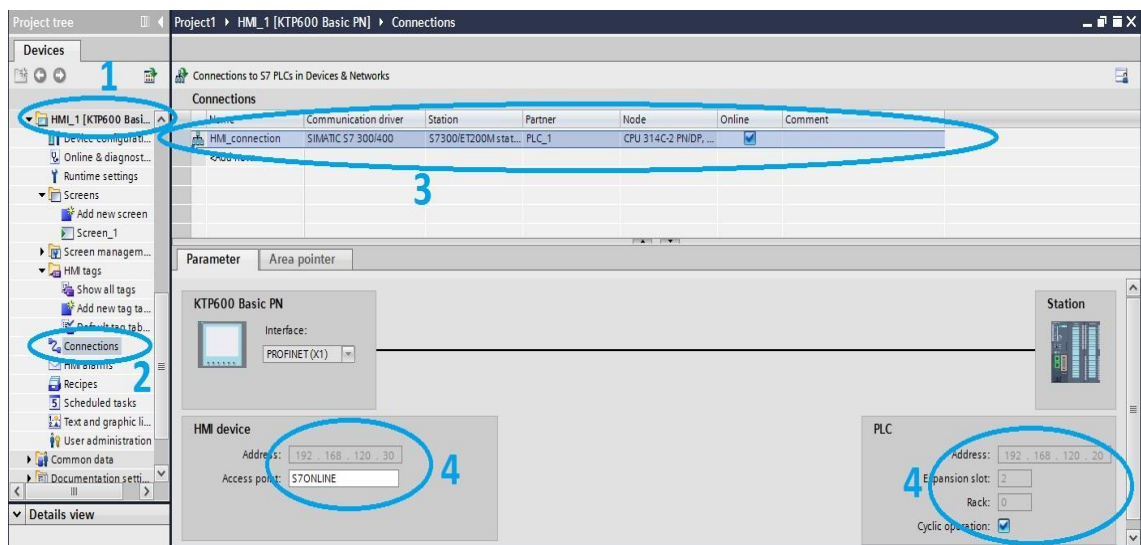
Ensiksi on valittava ohjelmaan lisätty näyttö vasemmalta vetovalikosta, kuten kuvassa 16. Tämän jälkeen avataan Screens kansio, jonka alta ilmestyy Add new screen-painike. Uusi näyttö luodaan tuplaklikkaamalla edellä mainittua painiketta.



KUVA 16. Näytön luominen

9.2 Näytön yhteyden tarkistaminen

Kun näyttö on lisätty otsikon 7.5 mukaisesti PLC:n väylään, kannattaa tarkistaa onko yhteys laitteiden välillä toimiva. Mikäli yhteys toimii, voidaan laitteita simuloida vaivatta, sekä näytössä voi käyttää suoraan PLC:n tagi-listoja, mikä helpottaa ohjelmointia. Eli ensiksi valitaan vasemmalta vetovalikosta näyttö, jonka jälkeen tuplaklikataan kohtaa Connections. Aukeavassa ikkunassa pitäisi lukea laitteiden välisen yhteyden tyyppi, näyttöön liitetyn PLC:n sarjan malli ja molempien laitteiden IP-osoitteet, kuten kuvassa 17. Mikäli aukeavassa ikkunassa ei ole mitään edellä mainituista, tarkista että PLC:n ja näytön välillä on HMI-yhteys määritelty ja etteivät IP-osoitteet ole samat.

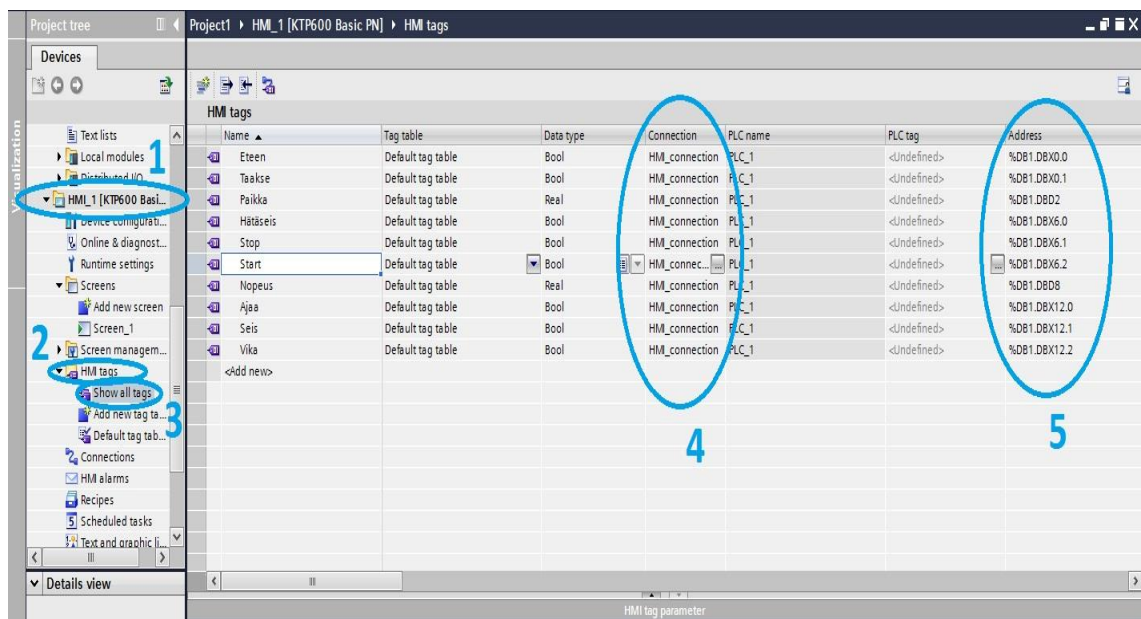


KUVA 17. Näytön Connections välilehti

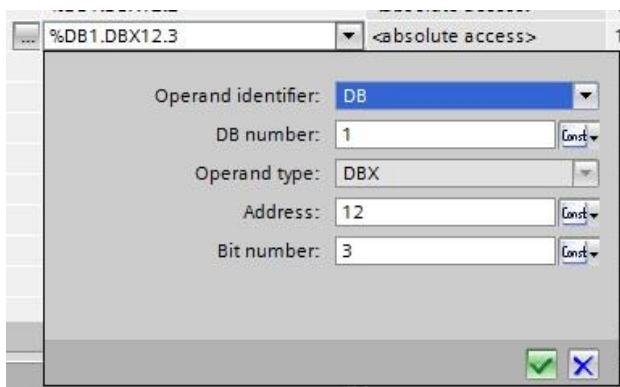
9.3 HMI tagi-lista

Kuva 18 on näytön käyttämästä tagi-listasta, jossa voidaan luoda pikanimet ohjelmassa käytetyille merkkereille, osoitteille ja data blockien arvoille, joita voidaan hallita näytöltä käsin tai vain tarkkailla niiden sen hetkistä tilaa.

Tagi-lista löytyy vasemmalta palkista näytön vetovalikosta löytyvän HMI tags kansion alta. Show all tags näyttää sillä hetkellä käytössä olevat tagit. Kun alussa luodaan tagi-listaa, on katsottava että Connection-kohdassa lukee HMI_connection. Tämä tarkoittaa, että näyttö on yhteydessä logiikalle tehtyyn ohjelmaan ja voi käyttää sen arvoja hyväksi. Mikäli sarakkeessa ei lue HMI_connection, voidaan se määrittellä sarakkeen oikealle puolelle tulevasta kolmen pisteen kuvakkeesta. Sen alta näkyvät kaikki yhteydet jotka on muodostettu näytön ja jonkin toisen laitteen välille. On valittava se yhteys, joka on näytön ja logiikan välillä. Jos aukeavassa ikkunassa ei ole yhteysvaihtoehtoja, tai sitä oikeaa, ei näytön ja logiikan välinen yhteys ole voimassa. Tagin luominen alkaa kun kirjoittaa sille nimen. Seuraavaksi on katsottava tagin Data type oikeaksi. Varmistetaan että kyseiselle tagille on yhteys määrytynyt oikeaksi. Viimeisenä määritellään tagin osoite, eli mitä arvoa se tutkii/muuttaa. Tagin osoitteen voi kirjoittaa suoraan sarakeeseen, tai klikata sarakkeen oikealta puolelta nuolikuvaketta, jolloin aukeaa kuvan 19 mukainen valikko, sittä voidaan määrittellä tarkasti mikä on tagin osoite.



KUVA 18. Tagi-lista



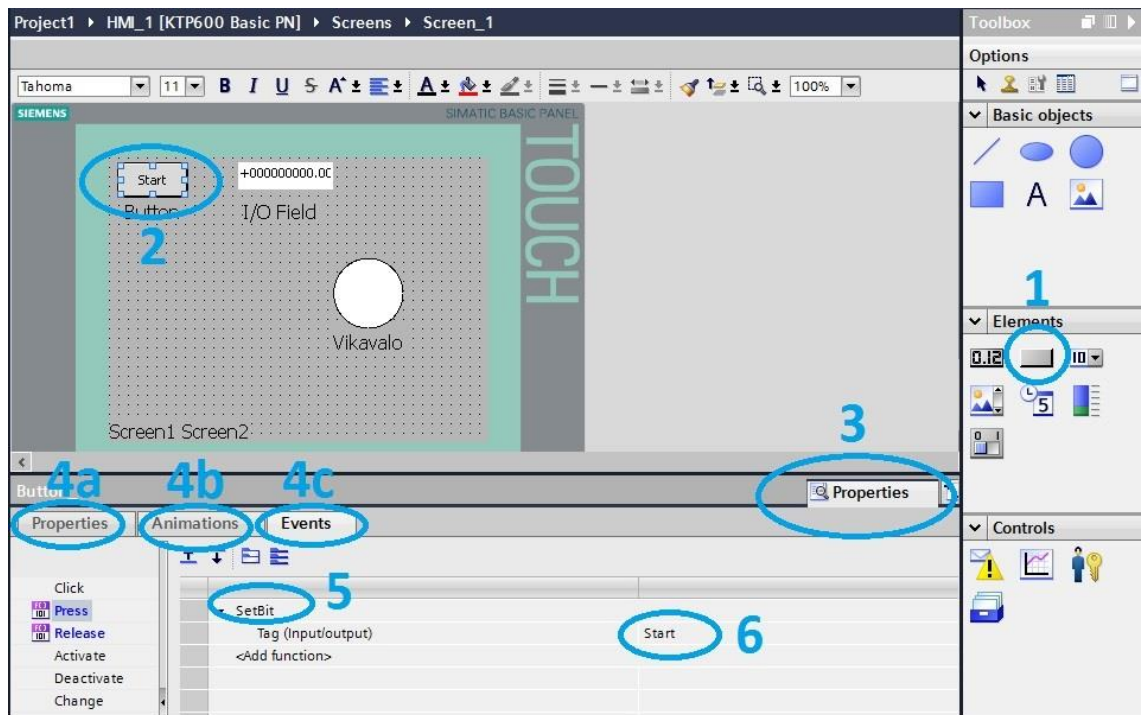
KUVA 19. Osoite valikko

9.4 Elementtien ohjelmointi

Näytölle voidaan asettaa useita eri elementtejä ja objekteja esim. nappeja, trendiviivoja, valoja tai tekstiä. Näitä pystytään lisäämään näytölle, kun ollaan perus screen näkymässä, eli vasemmalta valikosta on valittu joku luoduista screeneistä.

9.4.1 Nappi näytöllä

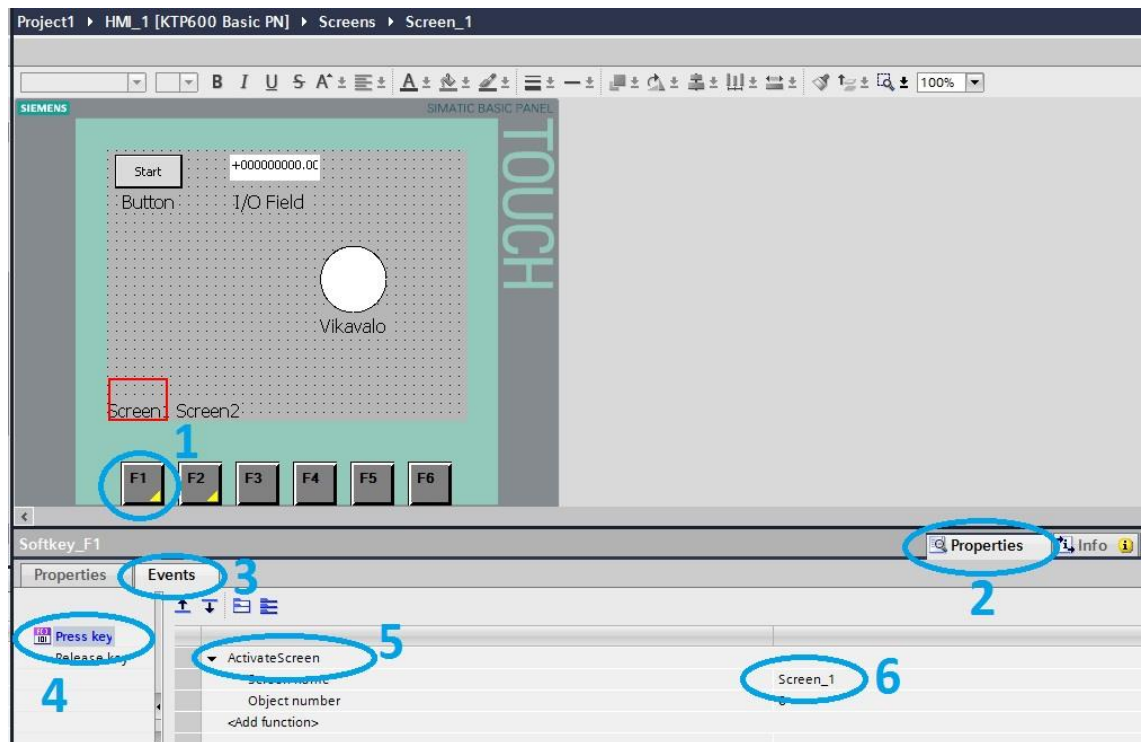
Oikealta valikosta löytyy Elements-kohdan alta näytölle lisättävä nappi nimellä Button. Se voidaan lisätä näytölle vetämällä se haluttuun kohtaan. Tuplaklikkaamalla tekstin päällä voidaan vaihtaa napissa näkyvä teksti. Napin toiminto määritellään valitsemalla nappi aktiiviseksi, eli klikkaamalla kerran sen päällä. Tämän jälkeen valitaan alhaalta properties-välilehti ja sen alta Events-välilehti, jossa on toimintovaihtoehtoina click, press ja release. Mikäli on tarve muuttaa napilla jonkin bitin arvo, voidaan valita Press-toiminto ja määrittää se SetBitiksi, eli nappi muuttaa bitin arvon ykköseksi kun sitä painetaan. Tämän jälkeen on määriteltävä minkä tagin arvoa se muuttaa. Käytössä olevat tagit ovat HMI tagi-listassa määritellyt tagit. Mikäli haluaa olla varma napin toimivuudesta, voi lisätä napille vielä Release-toiminnon joka määritellään ResetBitiksi, eli se palauttaa bitin arvon normaaliksi kun nappi vapautetaan. Kuvassa 20 on kuvattu napin luomisen vaiheet.



KUVA 20. Napin ohjelmointi

9.4.2 Sivun vaihto

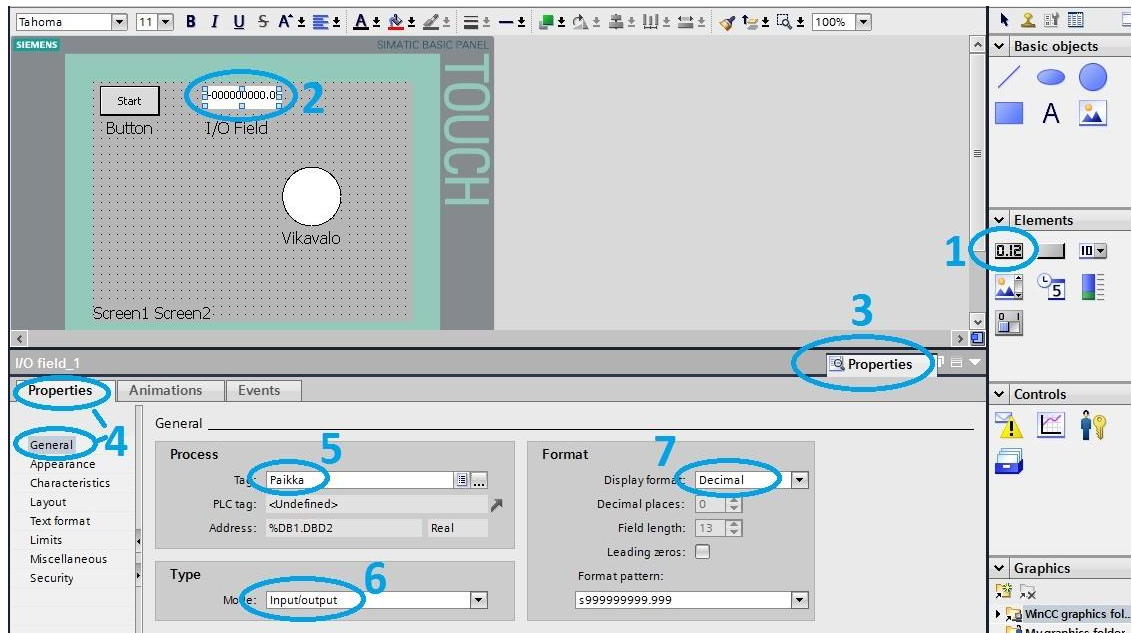
Näytölle voidaan ohjelmoida monia eri sivuja ja niiden vaihtamiseen voidaan käyttää esimerkiksi näytössä olevia F-painikkeita. Ensimmäisenä valitaan haluttu F-painike aktiiviseksi, jonka jälkeen valitaan Properties-välilehti ja tämän jälkeen Events-välilehti aukeavasta valikosta. Napille valitaan Press key-toiminto ja määritellään se ActivateScreeniksi. Viimeisenä valitaan mikä näyttö halutaan aktivoituvan kyseisestä painikkeesta. On hyvä muistaa, että F-painikkeiden toiminnot ovat näyttökohtaisia, eli jokaisella sivulla on säädettävä niiden toiminnot erikseen. Kuvassa 21 on kuvattu sivun vaihtamisen vaiheet.



KUVA 21. Sivun vaihto

9.4.3 I/O Field

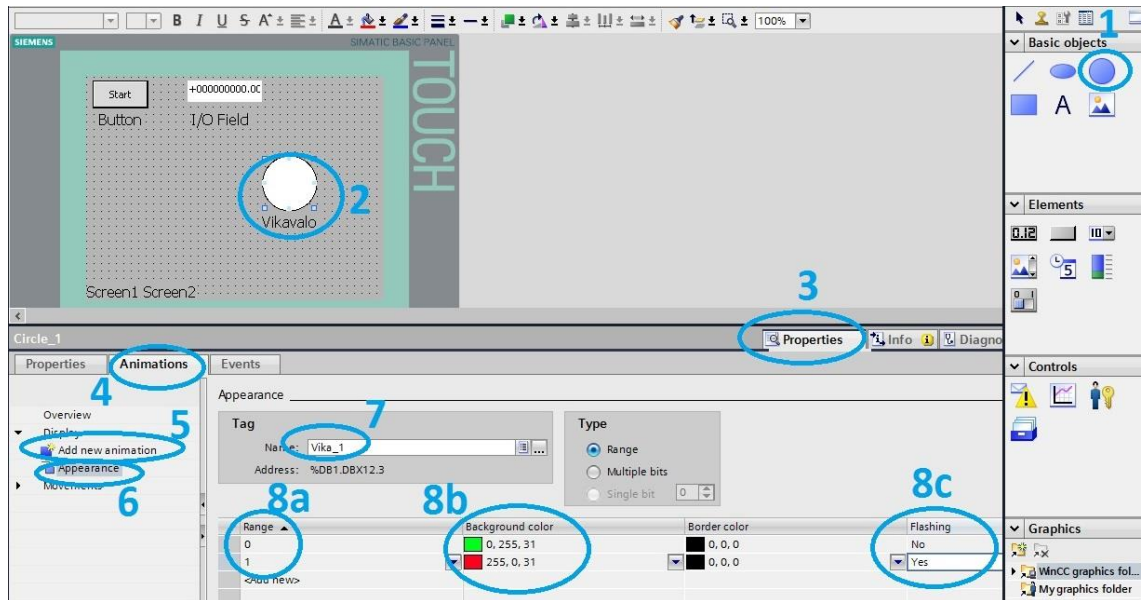
I/O Fieldillä voidaan tarkkailla tai muuttaa esim. laskureiden arvoja tai prosessin vaiheita/arvoja. Ensiksi viedään I/O Field näytölle oikealta valikosta. Tämän jälkeen se valitaan aktiiviseksi ja valitaan taas Properties välilehti alhaalta ja aukeavasta valikosta uudestaan Properties välilehti. Tälle elementille voidaan tehdä kaikki asetukset aukeavan valikon ensimmäisestä kohdasta General. Ensimmäisenä valitaan tagi jota halutaan seurata/muuttaa. Seuraavaksi valitaan I/O Fieldin tyyppi, Input (voidaan vaan muokata tagin arvoa), Output (nähdään tagin senhetkinen arvo) tai Input/Output (voidaan muokata arvoa ja nähdään senhetkinen arvo). Viimeisenä valitaan luvun tulostusmuoto, yleensä käytetään desimaalimuotoa, varsinkin jos tagi on muotoa int, dint tai real. Kuvassa 22 on I/O Fieldin ohjelmoinnin vaiheet.



KUVA 22. I/O Field

9.4.4 Valon luominen näytölle

Valo-objektin luominen näytölle on hyödyllistä, mikäli on tarvetta tiedottaa mahdollisesta viasta järjestelmässä tai ilmoittaa että prosessi pyörii. Kun halutaan luoda valo näytölle, vedetään oikealta valikosta Basic objects-valikon alta haluttu valon muoto näytölle. Klikataan näytölle tullut objekti aktiiviseksi ja valitaan Properties-välilehti, jonka jälkeen valitaan Animations välilehti. Mikäli objektilla ei ole animaatiota luotuna, sen voi luoda tuplaklikkaamalla Add New Animations, Display-kohdan alta. Animaation tyypiksi valitaan Appearance ja valitaan luotu animaatiovalikko aktiiviseksi. Tämän jälkeen valitaan tagi, joka ohjaa objektin värin muutosta. Seuraavaksi tagin alueet, eli millä tagin arvolla objekti on esim. punainen. Jos käytössä on bittityyppinen tagi, voidaan valitaan aluekohtaan arvot 1 ja 0, eri riveille. Kummallekin arvolle määritellään omat värit ja vilkkuminen, vilkku on käytännöllinen esim. vikavaloissa. Mikäli käytössä on esim. INT, DINT tai REAL tagi, voidaan luoda aluekenttään alueet joilla valot vaihtuvat. Kuvassa 23 on kuvattu valon luomisen vaiheet.



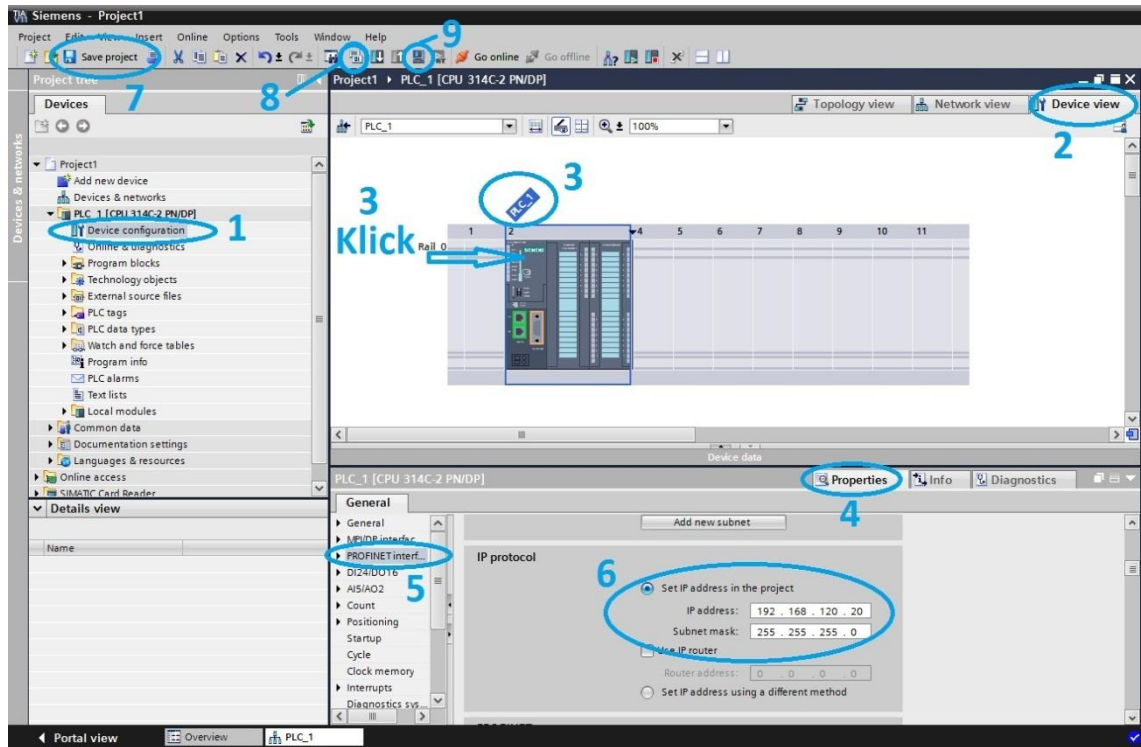
KUVA 23. Vikavalon luominen

10 SIMULOINTI

Simuloinnilla voidaan testata ohjelmaa ennen laitteelle lataamista. Näin voidaan havaita ohjelman virheet ennen kuin on liian myöhäistä, sekä yleisesti testata ohjelman toimivuutta. Siemens TIA Portal V11-ohjelmassa ei ole mahdollista simuloida S7-1200 sarjan logiikkaa, mutta S7-400 ja S7-300 sarjojen simulointi on mahdollista.

10.1 Kokoonpanon lataus simulaattoriin

Kun laitteiston konfiguraatio on muodostettu ohjelmassa, tarvitsee se ladata simulaattoriin muistiin. Ensiksi on avattava Device configuration sivu, josta valitaan Device view-välilehti. Tämän jälkeen on syytä vaihtaa PLC:n IP-osoite oikeaksi, ettei laitteelle ladata vahingossakaan väärää IP-osoitetta. Jotta IP-osoite voidaan vaihtaa, on ensiksi valittava PLC aktiiviseksi siten, että PLC:n nimen taustaväri muuttuu. Sitten on valittava alhaalle aukeavasta valikosta Properties-välilehti, jonka alta löytyy vasemmalta vetovalikko. Vetovalikosta on valittava PROFINET Interface-sivu ja rullattava sivua alaspäin, kunnes IP-protocol-kohta tulee esiin. Laitteelle annetaan IP-osoitteeksi 192.168.120.XXX ja kuitataan muutokset ENTER-painikkeella. Kun IP-osoite on muutettu, on projekti tallennettava. Tämän jälkeen voidaan painaa Compile-nappia ja kun ohjelma on käännetty, voidaan painaa Start Simulation-nappia. Mikäli Start Simulation-nappi on harmaa Compile-operaation jälkeen on valittava PLC uudestaan aktiiviseksi, ennenkuin ohjelman lataaminen simulaattoriin on mahdollista. Kuvassa 24 on merkittynä simulaattoriin latauksen vaiheet.



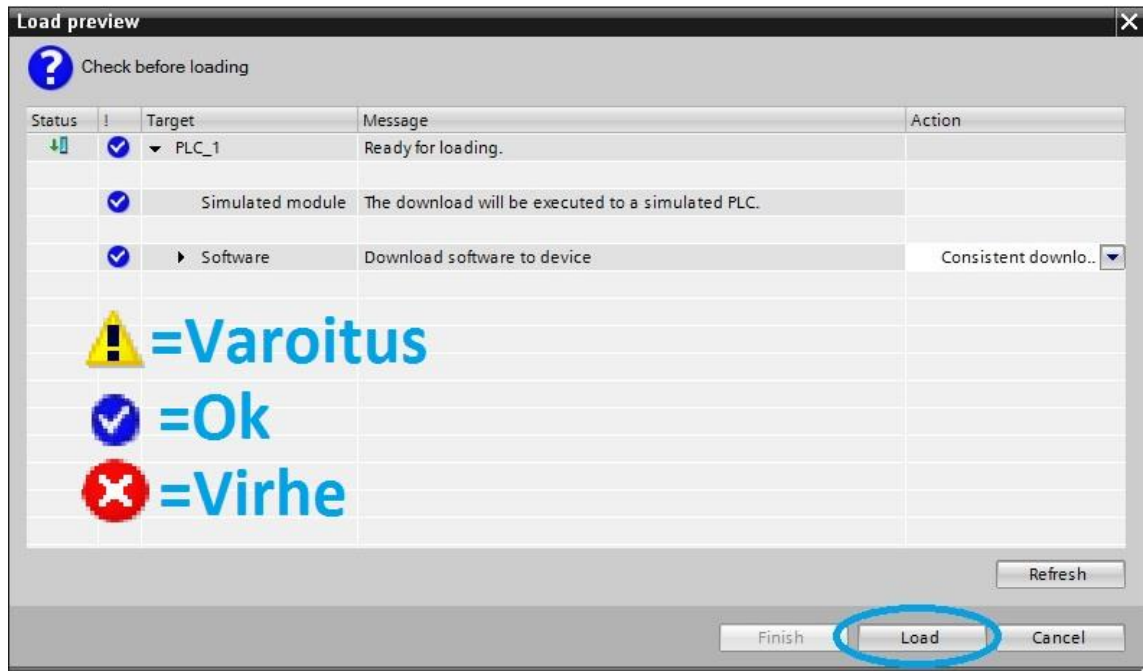
KUVA 24. Projektin lataus simulaattoriin

Kun Start Simulation-nappia on painettu, on mahdollista että kuvan 25 mukainen varoitusikkuna ilmestyy ruudulle. Ruutu ilmoittaa vain, että simulaation käynnistys poistaa kaikki verkkoliitännäiset käytöstä. Painamalla OK, ohjelma jatkaa eteenpäin.



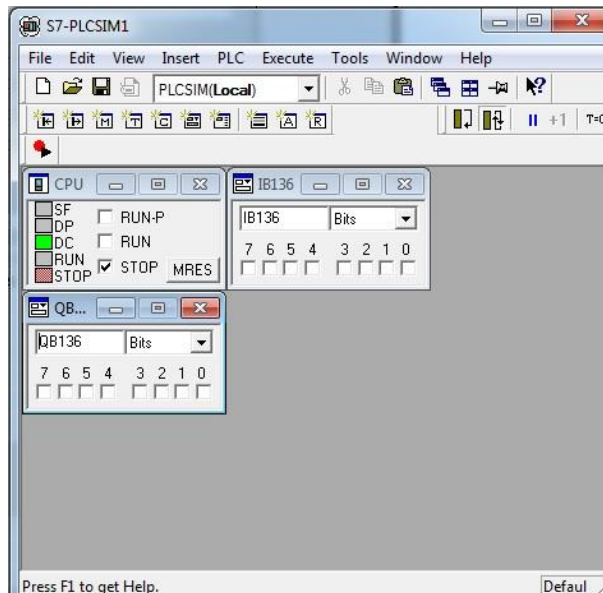
KUVA 25. Varoitusikkuna

Seuraavana ilmestyy ruudulle kuvan 26 mukainen ikkuna. Tästä ikkunasta voidaan valita mitä simulaattorille ladataan. Lisäksi se ilmoittaa mikäli jotkin projektin osat aiheuttavat virheitä/varoituksia. Painamalla Load-painiketta, kokoonpano lataantuu simulaattorille.



KUVA 26. Latauksen hyväksyminen

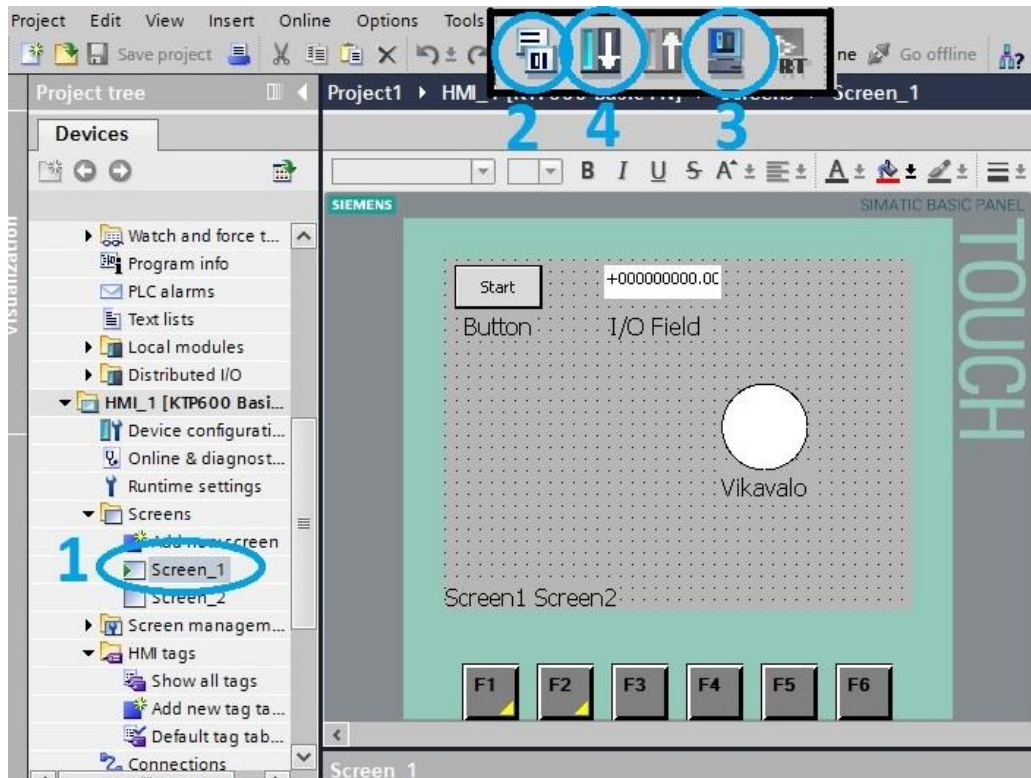
Näytölle aukeavasta simulaattorista voidaan hallita inputteja, outputteja sekä merkkereitä. CPU-ikkunassa on kohdat STOP (järjestelmä seis, mahdollista ladata ohjelma), RUN (järjestelmä käyntiin, ei mahdollista ladata ohjelmaa) JA RUN-P (järjestelmä käyntiin, mahdollista ladata ohjelma). Kuva 27 on logiikan simulaattorin kuva.



KUVA 27. Simulaattori

10.2 Näytön simulointi/lataaminen

Mikäli näyttö on ohjelmoitu ja liitetty logiikkaan, se voidaan simuloida offline-käytössä. Ensimmäisenä tarvitsee valita jokin tehdyistä näytöistä aktiiviseksi, kuten kuvassa 28. Tämän jälkeen painetaan ylhäältä Compile-nappia, jonka jälkeen painetaan Start Simulation-nappia. Näytölle aukeaa erillinen ikkuna ensimmäisen näytön näkymästä, nimeltään RT simulator. Tästä ikkunasta voidaan simuloida näytön toimintoja, kunhan kuvan 27 logiikkasimulaattori on asetettu Run-asentoon.



KUVA 28. Näytön simulointi

LÄHTEET

Siemens Oy. Simatic S7-300. Luettu 15.1.2013.

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7_300.php

Siemens Oy. Simatic S7-400. Luettu 15.1.2013

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7-400.php

Siemens Oy. Simatic S7-1200. Luettu 15.1.2013

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7_1200.htm

Siemens Oy. Logo!. Luettu 15.1.2013

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/logo.htm

Siemens Oy. Simatic S7-1500. Luettu 25.4.2013

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7_1500.htm

Siemens Oy. Profinet. Luettu 15.1.2012

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/teollinen_tiedonsiirto_esim_profinet/profinet.htm

Siemens Oy. Profinet kuva. Luettu 21.1.2013

http://cache.automation.siemens.com/dnl/zg/zg0MTgyOQAA_6XV18502GH20_MLFB/P_IK10_XX_00061i.jpg

Siemens Oy. Profibus. Luettu 21.1.2013

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaat_iotekniikka/teollinen_tiedonsiirto_esim_profinet/profibus.htm

Siemens Oy. History. Luettu 14.4.2013

<http://www.siemens.com/history/en/history/index.htm>

Siemens Oy. Siemens toimii 190 maassa. Luettu 14.4.2013

http://www.siemens.fi/fi/siemens_osakeyhtio/siemens_maailmalla.htm

Siemens Oy. KP8 kuva. Luettu 25.4.2013

<http://siemens7.com/media/2012/06/siemens-6AV3688-3AF37-0AX0.jpg>