

Siemens S7-1500 -testiympäristö ja konfigurointi

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikka
Suunnittelupainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Ville Vilén

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekniikan ala

VILÉN VILLE: Siemens S7-1500 testiympäristö ja konfigurointi

Suunnittelupainotteisen mekatroniikan opinnäytetyö, 19 sivua

Kevät 2017

TIIVISTELMÄ

Tämän Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella asiakkaalle testiympäristö ja kirjoittaa konfigurointiohjeet TIA Portalin käyttöä varten. Testiympäristö sisältää sähkökeskuksen 1500-sarjan logiikalla ja muutaman taajuusmuuttaja ohjatun moottorilähdön.

Työn toimeksiantaja oli Dieffenbacher Panelboard Oy, joka valmistaa erilaisia koneita ja tarvikkeita puulevyteollisuuteen, erityisesti levynkäsittelyyn ja lastulevyteollisuuteen.

Yritys käyttää pääsääntöisesti Siemensin Step 7 classic-ohjelmointiohjelmaa, mutta yritys on siirtymässä käyttämään TIA Portal ja samalla siirtyä uudempien TIA-tukevien komponenttien käyttöön. Mitä varten suunniteltiin testiympäristö yrityksen testitilaan, jossa voidaan testata uusia ohjelmaloikoja uusilla komponenteilla.

Testiympäristön suunnittelun lisäksi tilaajalle tehtiin konfigurointiohjeet jotka sisältävät seikkaperäisen opastuksen TIA Portalin ohjelman asennuksesta, asetuksista, uuden projektin luonnista, aina ohjelman lataukseen PLC:lle asti.

Asiasanat: logiikkaohjelmointi, testiympäristö, konfigurointiohje, TIA Portal

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

VILÉN VILLE: Siemens S7-1500 test environment and
configuration

Bachelor's Thesis in mechatronics, 19 pages

Spring 2017

ABSTRACT

The objective of this theses was designing test environment to customer and write a configuration instructions for usage of TIA portal. Test environment contains electrical panel with Siemens 1500 CPU and few variable frequency drives.

This thesis was done for Dieffenbacher Panelboard Oy which are manufacturing different kinds of machinery and parts for wood panel industry, especially for panel handling and chipboard industry.

Company is normally using Step 7 classic plc programming software, but they starting to change to TIA portal and same time they are changing components which are compatible with TIA portal. The test environment was designed for this need. It is supposed to be placed on clients test room, where they can test new program blocks with new components.

In addition of the test environment designing, configuration instructions was made for client. These instructions contains detailed guide about installing TIA portal, TIA portal settings, from creating new program to downloading it to CPU.

Key words: PLC programming, test environment, configuration instructions, TIA Portal

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OHJELMOITAVAT LOGIIKAT	3
3	PROFINET-VÄYLÄ	6
4	TESTIYMPÄRISTÖ JA -LAITTEISTO	8
4.1	CPU 1511-1 PN	8
4.2	ET200SP	9
4.3	Sinamics G120 taajuusmuuttaja	10
4.4	Scalance kytkin	11
5	OHJELMISTOT	12
5.1	CADS	12
5.2	TIA Portal	13
5.3	STEP 7 Professional	13
6	SÄHKÖSUUNNITTELU	14
7	KONFIGUROINTIOHJE	15
8	YHTEENVETO	17
	LÄHTEET	18

1 JOHDANTO

Työn tilaajana toimii Dieffenbacher Panelboard Oy, joka suunnittelee koneita ja tarvikkeita puulevyteollisuuden tarpeisiin. Yrityksen asiakkaat toimivat levynkäsittelyteknologian ja lastulevyteollisuuden valmistuksen saralla.

Lähtökohtana opinnäytetyölle on, että tilaaja on siirtymässä Siemensin S7-1500-sarjaan, koska Siemens on ajamassa S7-400-sarjaa alas tulevien vuosien aikana. Työhön kuului testikeskuksen sähkösuunnittelu CADS-ohjelmistolla, komponenttien määrittäminen, testiohjelman teko TIA-portalilla ja konfigurointiohjeiden tuottaminen.

Tarkoituksena on valmistaa Siemensin uudelle sarjalle testiympäristö. Tilaajalla on testihuoneessaan erilaisia testiympäristöjä, joissa on käytössä Siemensin vanhempia ohjelmoitavia logiikoita. Testiympäristön avulla on mahdollista harjoitella kyseisen logiikkasarjan ohjelmointia ja testata sille tehtyjä ohjelmia virtuaalisesti ennen oikean laitteen käyttöönottoa.

DIEFFENBACHER PANELBOARD OY

Metso myi Metso Panelboardin saksalaiselle Dieffenbacher GmbH + Co. KG:lle vuonna 2008. Kaupan myötä Metso Panelboardin Nastolassa sijaitsevat liiketoiminnot siirtyivät Dieffenbacherin omistukseen. Suomessa työskennelleet 60 työntekijää siirtyivät samalla Dieffenbacherin palvelukseen. (Metso Oyj 2014.)

Dieffenbacher-konserni on kansainvälinen aktiivinen ryhmittymä yrityksiä, jotka kehittävät ja valmistavat puristinjärjestelmiä ja täydellisiä tuotantojärjestelmiä puulevyteollisuuteen, autoteollisuuteen ja komponenttiteollisuuteen (Dieffenbacher 2014a).

Dieffenbacher on perheyrittäjä, joka on perustettu 1873. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Eppingenissä Saksassa. Työntekijöitä yrityksellä oli vuonna 2016 noin 1780. Sen liikevaihto oli vuonna 2015 490 miljoonaa euroa. Dieffenbacherin Suomessa toimiva yritys on Nastolassa sijaitseva Dieffenbacher Panelboard Oy. (Dieffenbacher 2017.)

Dieffenbacher Panelboard Oy suunnittelee koneet ja tarvikkeet levynkäsittelytekнологiaan, raaka-aineiden valmisteluun ja lastulevyn valmistukseen. (Dieffenbacher 2014c.)

Dieffenbacher Panelboard Oy:n tuotteisiin kuuluu tunnettu Classi-tuoteperhe ja Lukki-varastointijärjestelmä. Classi-tuoteperheeseen kuuluvat ClassiScreen, ClassiCleaner ja ClassiFormer. Laaja valikoima sisältää myös pienen kapasiteetin yhden aukon puristinlinjan lastulevyn valmistukseen. Näiden tuotteiden tekniset ratkaisut tarjoavat kustannustehokkuutta, laatua ja saatavuutta. (Dieffenbacher 2014c.)

2 OHJELMOITAVAT LOGIIKAT

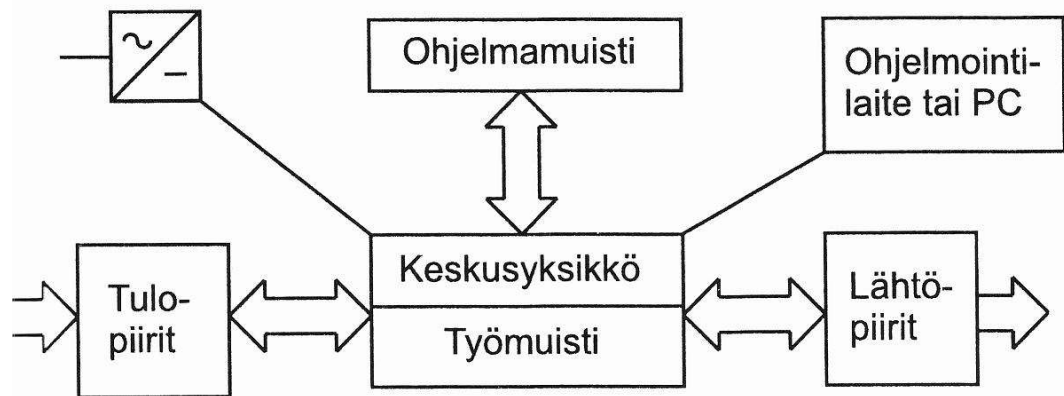
Ohjelmoitavaa logiikkaa käytetään tosiaikaisten automaatioprosessien ohjaamiseen. Ohjelmoitavaa logiikkaa kutsutaan ohjelmoitavaksi loogiseksi ohjausjärjestelmäksi eli PLC:ksi. Ohjelmoitava logiikka koostuu yleensä jännitelähteestä, keskusyksiköstä, tulo- ja lähtökorteista ja ohjelmamuistista. (Keinänen, Kärkkäinen, Metso & Putkonen 2001, 242, 244.)

Teollisuusautomaatiossa on paljon ohjausjärjestelmiä, joissa järjestelmä saa työalueelta on/off-tyyppistä tietoa. Lisäksi suuri osa toimilaitteista toimii käyntiin/seis tai auki/kiinni-tyyppisillä komennoilla. Aiemmin näiden ohjaukset toteutettiin releillä, minkä takia usein johdotuksista tuli monimutkaisia ja komponenttimäärä kasvoi suureksi. Ohjelmoitavien ohjausyksiköiden kehittäminen alkoi vuonna 1968, autoteollisuuden aloitteesta. (Keinänen ym. 2001, 241.)

Ohjelmoitava logiikka on olennainen osa ohjelmoitavaa ohjausjärjestelmää. Logiikan tuloihin kytketään järjestelmän aistit, eli järjestelmän tilaa havainnoivat lähestymiskytkimet ja anturit. Toimilaitteet, joita ovat esimerkiksi sähkömoottorit, merkkilamput ja magneettiventtiilit, kytketään logiikan lähtöihin. Ohjelmoitavan logiikan muistiin kirjoitetaan järjestelmän tilaa tosiaikaisesti seuraava ohjelma, joka erottaa ohjelmoitavan logiikan oleellisesti askeltavasta logiikasta. (Keinänen ym. 2001, 243.)

Muistiin kirjoitetun ohjelman selaus tapahtuu kiertävästi PLC-järjestelmässä. Ohjelmakierto alkaa tulojen ja lähtöjen tilojen lukemisella, jonka tulos tallennetaan keskusyksikön I/O-muistiin. Tallennuksen jälkeen käydään läpi ohjelmarivit vuoron perään. Samalla tulosta käsitellään ja toteutetaan siinä järjestyksessä, kun ohjelmaa luetaan. Ohjelman päälle- ja pois-käskyt toteutetaan vasta sitten, kun koko ohjelmakierron on luettu. (Keinänen ym. 2001, 244.)

Ohjelmoitavan logiikan ohjauskokonaisuus muodostuu kuvion 1 elementeistä.



KUVIO 1 Ohjelmoitavan logiikan ohjauskokonaisuus (Keinänen ym. 2001, 245.)

Tulopiirien avulla kytketään kentältä tulevat signaalit ohjelmoitavaan logiikkaan. Signaaleja voi tulla esimerkiksi painonapeilta, lähestymiskytkimiltä, valokennoilta ja releiden apukoskettimilta. Niiltä tulevat viestit ovat binäärisiä eli kaksitilaisia, mutta logiikoissa käytetään myös analogiatuloja. Analogiatulot mahdollistavat mittaustiedon sekä pulssitulon vastaanoton esimerkiksi pulssiantureilta. Tulopiirien tila ilmaistaan ledeillä, mikä helpottaa testauksessa ja vikojen haussa. Tulojen tilaa voidaan tarkastella myös ohjelmointilaitteen monitorointitilassa tai ohjausohjelman online-tilassa. (Keinänen ym. 2001, 245.)

Lähtöpiireillä ohjataan toimilaitteita, joita ovat esimerkiksi magneettiventtiilit, merkkilamput ja kontaktorit. Lähdöt ovat joko rele- tai transistorilähtöjä. Relelähdoillä voidaan ohjata tasasähkön ohella vaihtosähköä, kun taas transistorilähdöt on tarkoitettu tasasähkölle. (Keinänen ym. 2001, 245.)

Työssä käytetty Simatic S7-1500 on ohjelmoitava PLC-logiikka (Programmable logic controller). S7-1500-perheen tuotteista löytyvät ratkaisut, joita on toteutettu aiemmin S7-300- ja S7-400-logiikkaohjaimilla. Simatic S7-1500-sarjan logiikoiden ohjelmoinnissa käytetään STEP 7 Professional (TIA Portal) -ohjelmointiohjelmaa. (Siemens 2014e.)

Simatic S7-1500-tuoteperhe on suunniteltu sovelluskohteisiin, joiden ohjausratkaisuissa vaaditaan monipuolisuutta ja laajennettavuutta. Sillä

voidaan toteuttaa isojen koneiden ohjauslogiikat sekä hallinnoida isompia osakokonaisuuksia. (Siemens 2014e.)



KUVIO 2 Työssä käytetty Siemensin S7-1500 sarjan aloituspaketti (Siemens 2017.)

Logiikkaohjain sisältää monia asioita, eikä ole rajoitettu vain perinteisiin automaatiotoimintoihin. Aikaisemmin lisäkomponentteja tai erikoisohjelmistoja vaatineet kokonaisuudet voidaan toteuttaa S7-1500-logiikan PID-säätäjillä ja liikkeenohjaustoiminnoilla. (Siemens 2014e.)

S7-1500-sarja koostuu eri moduuleista, jotka valitaan kutakin tehtävää varten sopiviksi. Työtäni varten sain työn tilaajalta Siemensin Starter Kitin, joka koostuu Siemensin CPU-yksiköstä, virtalähteestä ja I/O-moduuleista. (Siemens 2014e.)

3 PROFINET-VÄYLÄ

Automaatioprosessin ohjauksessa Ethernetin käyttö asettaa protokollalle vaatimuksia, kun vertaa sitä toimistossa käytettävään Ethernetiin.

Automaatiossa tiedon pitää kulkea ennustettavasti ja sen pitää olla mahdollisimman reaaliaikaista. Kun automaation aikavaade on millisekunteja, riittää toimistossa, että tietopaketti on perillä sekunneissa. (Siemens 2014a.)

Toimistoissa käytettävän Ethernetin suurin ongelma on, ettei siinä pystytä varmistamaan kehyksen siirtymistä määrättyssä ajassa lähettäjältä vastaanottajalle. Profinet-standardissa tämä ongelma on korjattu. (Siemens 2014a.)

Profinet on teollisuus-Ethernet-standardi, jossa TCP/IP-tiedon lisäksi Profinet mahdollistaa samassa kaapelissa reaaliaikaisen ja syklisen tiedonsiirron samaan aikaan ilman reaaliaikaisen tiedonsiirron häiriintymistä. Vaativiin liikkeenohjaussovelluksiin riittäviä vasteaikoja on mahdollista saavuttaa siirtämällä reaaliaikaista tietoa tahdistetusti, jolloin vasteajat voivat olla alle yhden millisekunnin. Ethernet-protokollaan pohjautuva Profinet mahdollistaa myös langattoman tiedonsiirron. (Siemens 2014a.)

Profinet-väylän avulla mahdollistuu I/O:n hajauttaminen kentälle kohteissa, joissa suuri määrä tuloja ja lähtöjä on hajautettu suurelle alueelle. Kaapeloinnin ja sen aiheuttamien kustannuksien vähentämisessä kenttäväylillä on suuri merkitys. (Siemens 2014a.)

Profinet-väylä on yhteensopiva jo olemassa oleviin kenttäväyliin, joten siirtyminen Profinet-standardiin voidaan tehdä askel kerrallaan, jolloin tiedonsiirto tuotantolaitoksessa koostuu useista keskenään yhteensopivista väylistä. Profinet-väylään voidaan liittää muut kenttäväyläjärjestelmät, kuten Profibus tai AS-I ilman muutoksia olemassa oleviin laitteisiin. (Siemens 2014a.)

Turvatedonsiirron standardi Profisafe toimii myös Profinet-väylässä. Siten turvatedonsiirto on mahdollista myös langattomasti. (Siemens 2014a.)

4 TESTIYMPÄRISTÖ JA -LAITTEISTO

Aihe työhön syntyi Dieffenbacherin tarpeesta saada S7-1500-sarjan testiympäristö, koska yritys on siirtymässä lähivuosina käyttämään kyseistä logiikkasarjaa. Samalla haluttiin siirtyä Profibus-väylästä Profinet-väylän käyttöön.

Testiympäristöön valittiin Dieffenbacherin sovelluksissaan käyttämien komponenttien Profinet-versioita, kuten ET200SP I/O-hajautusta, Siemensin taajuusmuuttajia.

Väylärakenteeksi valittiin rengasverkko, jonka toteutusta varten otettiin Scalance X208-kytkin. Lisäksi työssä haluttiin testata Siemensin G120-sarjan taajuusmuuttajaa.

Dieffenbacherin sovellusohjelmat koostuvat ohjelmalohkoista, joiden toimivuutta testiympäristön laitteilla tulisi pystyä simuloimaan.

4.1 CPU 1511-1 PN

Työssä käytettävän logiikan keskusyksikön kommunikaatio toimii kahden liityntä portin avulla Profinetiin. Kaikissa Siemensin S7-1500-sarjan keskusyksiköissä on etupaneelissa näyttö ja valintanäppäimet.

Keskusyksikköön on myös integroitu erilaisia menetelmiä, kuten Standard Motion Control, System diagnostics. (Siemens 2014c.)

Työssä käytettiin kuvion 3 kaltaista keskusyksikköä.



KUVIO 3 CPU 1511-1 PN etupaneelin kanssa (Siemens 2014c.)

Motion Control-ominaisuus tukee akseleiden nopeuden kontrollointia, akseleiden paikoitusta ja ulkoisia antureita. System diagnostics mahdollistaa sen, että automaattisesti generoitu diagnostiikka on koko ajan käyttäjän saatavilla. (Siemens 2014c.)

4.2 ET200SP

Automaatiototeutukset sisältävät nykyään lähes aina lähtö- ja tulopiirejä, jotka ovat siirretty prosessiasemalta lähemmäs toimilaitteita.

Tämänkaltaisia toteutuksia kutsutaan hajautetuksi I/O:ksi. Työhön valittiin tulojen ja lähtöjen hajautukseen ET200SP-sarjan laite. Väylävaihtoehtoina ovat Profinet tai Profibus. Hajautusyksikön liityntä Profinetiin tapahtuu kahden liityntä portin avulla. Kaksi liityntäporttia mahdollistaa väylän rankentamisen rengasverkoksi. (Siemens 2014f.)



Kuva 4 ET200SP I/O hajautus

Laitteeseen kytkettiin digitaalitulo ja lähtökortit sekä lisäksi analogiatulo ja lähtökortit. Hajautusyksiköitä käytetään järjestelmissä kaapeloinnin vähentämiseksi. Tällöin saadaan säästöjä kaapeloinnin ja kaapelireittien suunnittelusta ja toteutuksesta. (Siemens 2014f.)

4.3 Sinamics G120 taajuusmuuttaja

Sinamics G -sarja on rakenteeltaan modulaarinen eli siinä on erillinen teho-osa ja ohjausyksikkö. Väyläksi on mahdollista valita Profibus tai Profinet. (Siemens 2014d.)

Modulaarinen rakenne mahdollistaa sovellukselle räätälöidyn taajuusmuuttajapaketin. Kuusi erilaista ohjausyksikköä mahdollistaa valinnan sovelluksen ohjaustarpeen mukaan. Teho-osia on kahden tyyppisiä, joko erillisellä jarruvastuksella tai uudella verkkoon jarrutustekniikalla, joka ei tarvitse mitään erilliskomponentteja. (Siemens 2014d.)

Taajuusmuuttajan omat turvatoiminnot takaavat tuotteelle monipuoliset käyttökohteet ilman erillisiä turvareleitä ja takaisinkytkentää. Siihen määriteltävät parametrit tallentuvat erilliselle muistikortille, joka mahdollistaa nopean laitevaihdon kriittisessä sovelluskohteessa. Optimoitujen tehdasasetusten lisäksi käyttöönoton helpottamiseksi sille on tarjolla Starter-käyttöönotto-ohjelma. (Siemens 2014d.)

4.4 Scalance kytkin

Työssä väylä haluttiin kytkeä rengasverkkoon, jolloin sen mekaaninen kytkentä menee niinkin helposti, että lähdetään CPU:n toisesta Profinet-liittimestä ensimmäiselle laitteelle ja aina kunkin laitteen toisesta portista seuraavalle laitteelle. Viimeisen laitteen toisesta portista palataan CPU:n kakkosportille. Näin toimien ei jää yhtään vapaata Profinet-liityntää, joten joidenkin laitteiden väliin laitetaan yhdeksi ”laitteeksi” verkkokytkin Scalance X208, jossa on kahdeksan Profinet-porttia. Tähän kytkimeen voidaan sitten kytkeä ne laitteet, jotka eivät tue rengasverkkoa ja jää vielä vapaita portteja esimerkiksi ohjelmointilaitteen kytkemistä varten. (Siemens 2014a.)

Scanlance X-perheen tuotteet soveltuvat käytettäväksi Ethernet-, teollisuus-Ethernet- ja Profinet-verkoissa. Kytkimiä on saatavilla monipuolisilla eri ominaisuuksilla. Scalance-kytkimissä on tukeva ja tiivis kotelointi, joka mahdollistaa asennuksen ohjauskotelon ulkopuolelle. (Siemens 2014a.)

5 OHJELMISTOT

Dieffenbacher Panelboard Oy käyttää sähkösuunnittelussa EPLAN-ohjelmistoa, mutta tilaajan kanssa sovimme, että työtä varten ei tarvitse opetella uuden ohjelman käyttöä vaan sähkökuvien piirtämiseen käytetään CADS Planner Electriciä, joka on käytössä Lahden ammattikorkeakoulussa ja monissa teollisuuden alan muissa yrityksissä. CADS:llä piirretyt kuvat on mahdollista kääntää EPLAN:lle sopiviksi.

Työn logiikkaohjelmointi tapahtuu TIA Portal -ohjelmistolla.

Logiikkaohjelmoinnissa yrityksessä käytetään pääsääntöisesti Siemensin STEP 7 V5.5 -ohjelmistoa ja opinnäytetyön yhtenä tavoitteena olikin käyttää tulevaisuudessa yrityksen käyttöön tulevaa TIA Portal -ohjelmistoa ja luoda konfigurointi ja käyttöohjeet kyseiselle ohjelmistolle.

5.1 CADS

CADS on kotimaisen Kyndata Oy:n kehittämä suunnitteluohjelmisto.

CADS tarjoaa toimialakohtaisia ja yhteensopivia tuotteita sekä ohjelmien käyttöä tukevia palveluita. Tässä työssä käytössä on CADS Planner Electric 16.1, jonka Kyndata Oy tarjoaa ilmaiseksi opiskelijoille. (Kyndata Oy 2014b.)

CADS Electric on monipuolinen ohjelma, joka soveltuu laajasti sähkö- ja automaatioalan eri suunnittelutarpeisiin. Ohjelma tarjoaa mahdollisuuden muun muassa rakennustensähköistyksen, teollisuussähkö- ja automaatio, keskusten layout- ja jakeluverkkojen suunnitteluun. CADS Electric on tällä hetkellä käytetyin sähkö- ja automaatiosuunnitteluohjelmisto Suomessa.

Tarjolla on kolme eritasoista ratkaisua, jotka ovat Lite, Standard ja Pro.

Ohjelmisto on saatavilla suomen- ja englanninkielisenä. (Kyndata Oy 2014a.)

5.2 TIA Portal

TIA Portal on lyhenne sanoista Totally Integrated Automation Portal. Se yhdistää ennen erillisillä ohjelmistoilla tapahtuneet suunnittelutoiminnot yhden ohjelmiston alle. Työtä varten sain työn tilaajalta käyttöni TIA Portal-ohjelmiston, joka sisältää logiikkaohjelmointityökalun STEP 7 Professional, taajuusmuuttajatyökalun SINAMICS Startdrive ja käyttöliittymien suunnittelutyökalun WinCC Basic. (Siemens 2014b.)

5.3 STEP 7 Professional

STEP 7-ohjelmisto on tarkoitettu niin pienten kuin suurien logiikkaohjainten ohjelmointiin. Sillä on mahdollista tehdä ohjelmia S7-300/400/1200/1500- ja WinAC-logiikoille. Ohjelma tukee IEC-ohjelmointikieliä IL, LAD, FBD, GRAPH(SFC) ja SCL(ST). (Siemens 2014b.)

6 SÄHKÖSUUNNITTELU

Suunnittelutyö käynnistyi komponenttien valinnalla. Suurin osa komponenteista määritettiin jo työtä mietittäessä. S7-1500-sarjan logiikalla ohjattaisiin saman valmistajan komponentteja, joita yritys muutenkin projekteissaan käyttää. Koska yrityksellä ei ollut kokemusta Profinet-väylästä, olin yhteydessä komponentteja valmistaviin yrityksiin, joilta sain komponenttisuositteita kyseiseen projektiin.

Komponenttivalintojen jälkeen kävin läpi yrityksen erään projektin sähkökuvia, koska tilaaja pyysi piirtämään kuvat samalla tyyllillä kuin heillä on tapana. Valmiiden sähkökuvien perusteella tehtiin sähkökomponenttilista, jonka toimitin työn tilaajalle. Komponenttilistaan kerätään tiedot projektissa käytettävistä komponenteista ja niiden lukumäärät. Komponenttilistaa varten sain Excel-taulukkopohjan työn tilaajalta.

Yrityksellä oli varastossaan erään testilaitteiston sähkökeskus käyttämättömänä, sähkökeskus soveltui kooltaan tähän työhön mainiosti. Keskus-layoutin suunnittelussa käytettiin keskusta. Keskus-layoutissa sähkökeskuksesta piirretään ”naamakuva” eli kuva, josta selviää komponenttien koko ja paikka keskuksessa. Lisäksi keskus-layoutiin piirretään kaapelikourut halutuille paikoilleen.

7 KONFIGUROIDINTIOHJE

Osana työtä oli myös konfigurointiohjeen tuottaminen. Ohjeessa käydään seikkaperäisesti läpi TIA Portalin asennuksesta uuden projektin luontiin ja aina ohjelman lataukseen PLC:lle asti.

Seuraavaksi käyn läpi ohjeen pääotsikot ja lyhyesti niiden sisältämät asiat:

OHJELMOINTI TYÖKALUT

Kappaleessa kerrotaan TIA Portalin eri versioista, TIA Portalin käyttäjän valittavissa olevista näkymistä ja niiden käyttämisestä.

OHJELMISTON ASENNUS JA ASETUKSET

Tässä kappaleessa kerron ohjelmiston eri osien asennuksesta ja asennusjärjestyksen vaikutuksesta ohjelmiston toimintaan. Lisäksi käsitellään ohjelmiston asetukset.

PROJEKTIN HALLINTA

Projektin hallintaan kuuluvat uuden projektin ja laitteisto konfiguraation tekeminen, IP-osoitteen määrittäminen ja väylä konfiguraatio ja sovellusohjelmien lataaminen PLC:lle.

OHJELMARAKENTEET

Sovellusohjelmat koostuvat eri ohjelmalohkoista, joiden lisääminen ja ominaisuudet käsitellään tässä kappaleessa. Tämän lisäksi kappaleessa perehdytään ohjelman keskeytyksiin, aliohjelma kutsuihin ja käydään tarkemmin läpi lohkot DB, UDT niiden lisääminen ja määrittely.

VIAN ETSINTÄ

Vian etsintä kappaleessa tarkastellaan järjestelmän havaitsemia virheitä ja vika diagnostiikkaa.

PROJEKTIN KONVERTOINTI

Vanhemmilla ohjelmointityökaluilla tehdyt ohjelmat voidaan konvertoida TIA Portalille sopiviksi. Kappaleessa avataan konvertoinnin vaatimukset ja konvertoinnin tekeminen. Lisäksi kerron eri CPU:ille tehtyjen ohjelmien konvertoinnista TIA Portalilla.

DIAGNOSTIIKKA NETTISELAIMEN KAUTTA

Kappaleessa käyn läpi diagnostiikka sivujen luonnin, asetukset ja niiden käyttämisen.

S7-1500 KOMMUNIKAATIO

Selvitän eri kommunikaatio protokollien, yhteysmuotojen luomisen ja määritykset kyseisestä kappaleesta.

OHJELMOINTI EDITORIN VALIKKOJEN SELITYKSET

Editorin valikoista löytyvät työkalut käydään läpi kuvakaappausten avulla.

S7-1500-SARJAN CPU:T

Kappale sisältää listauksen eri CPU:sta, niiden eroista. Lisäksi käsitellään CPU:n näyttö, näppäimistö ja testiympäristön CPU:n ominaisuudet.

PROFINET KYTKIN JA SEN KONFIGUROINTI

Käyttäjälle opastetaan kytkimen IP- osoitteen määrittäminen ja konfigurointi.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella työntilaaajalle testiympäristö, jolla voidaan testata ja kehittää ohjelmaloikoja tilaaajan oikeita laitteita varten. Lisäksi testitilaan sijoitetun ympäristön avulla uudet TIA-käyttäjät pystyvät harjoittelemaan uutta suunnitteluohjelmiston käyttöä ja samalla tutustumaan uuden logiikkasarjan CPU:n ominaisuuksiin.

Opinnäytetyön painopiste muuttui työn edetessä konfigurointiohjeen tekoon. Tilaaja toivoikin lisäyksiä siihen työn edetessä, mikä lisäsi siihen käytettyjen resurssien määrää. Työn aluksi olimme karkeasti arvioineet tilaaajan kanssa, että työn määrä jakautuu aikalailla puoliksi testiympäristön suunnittelun ja konfigurointiohjeen kesken, mutta lopulta konfigurointiohjeeseen käytetty työaika oli noin kaksi kolmasosaa koko työajasta.

Opinnäytetyö tekeminen edellytti paljon itseopiskelua, koska koulussa ei käytetty ohjelmointikursseilla TIA Portalia. Opiskelin TIA Portalin käyttöä Siemensin nettisivuilta löytyneiden manuaalien, youtube videoiden ja muutamien opinnäytetöiden avulla.

Työn aikataulu venyi, koska siirryin työn aloituksen jälkeen toisen yrityksen palvelukseen Vantaalle, ja se rajoitti työntekoon käytettävissä olevaa aikaa. Lisäksi työ ei ollut täysin ajankohtainen tilaaajalle työn aloitushetkellä. Näiden syiden takia työ valmistui hitaasti.

Varsinkin konfigurointiohjeen tekeminen auttoi laajentamaan omaa kokemusta TIA Portalin käytöstä, ja uskon, että tilaaajalle siitä on paljon hyötyä jatkossa. Tilaaja jatkaa varmasti ohjeen laajentamista, kun he siirtyvät kokonaisuudessaan TIA Portalin käyttöön ja saavat omakohtaista kokemusta ohjelmiston käytöstä.

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Keinänen, T., Kärkkäinen, P., Metso, T. & Putkonen, K. 2001.

Koneautomaatio 2 Logiikat ja ohjausjärjestelmät. 1.Painos.Vantaa: WSOY.

Elektroniset lähteet:

Metso Oyj 2014. Metso Panelboardin osien myynti Dieffenbacherille saatu päätökseen [viitattu 1.3.2014]. Saatavissa:

<http://www.metso.com/news/newsdocuments.nsf/Web2NewsDoc/E73B0DF7806EEC29C22573E100372ADE?>

[OpenDocument&ch=ChMetsoWebFin&id=E73B0DF7806EEC29C22573E100372ADE&](http://www.metso.com/news/newsdocuments.nsf/Web2NewsDoc/E73B0DF7806EEC29C22573E100372ADE?OpenDocument&ch=ChMetsoWebFin&id=E73B0DF7806EEC29C22573E100372ADE&)

Dieffenbacher 2014a. About the group [viitattu 1.3.2014]. Saatavissa:

<http://www.dieffenbacher.de/en/dieffenbacher-group/dieffenbacher-group/about-the-group.html>

Dieffenbacher 2014b. Company profile [viitattu 1.3.2014]. Saatavissa:

http://www.dieffenbacher.de/fileadmin/bilder/Sonstiges/Broschueren_PDFs/Gruppe/Companyprofile11-2013_en.pdf

Dieffenbacher 2014c. Dieffenbacher Panelboard [viitattu 2.3.2014].

Saatavissa: <http://www.dieffenbacher.de/en/dieffenbacher-group/group-wood-based-panel-division/dieffenbacher-panelboard-finland.html>

Dieffenbacher 2017. The Dieffenbacher company [viitattu 5.6.2017].

Saatavissa:

<http://www.dieffenbacher.de/en/company/group/firmengruppe.html>

Siemens 2014a. Profinet [viitattu 4.3.2014]. Saatavissa:

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

Siemens 2014b. SIMATIC STEP 7 in the Totally Integrated Automation

Portal [viitattu 16.4.2014]. Saatavissa:

<http://www.automation.siemens.com/salesmaterial->

[as/brochure/en/brochure_simatic-step7_tia-portal_en.pdf](https://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll/csfetch/68020492/s71500_cpu1511_1_pn_manual_en-US_en-US.pdf?func=cslib.csFetch&nodeid=68020499&forcedownload=true)

Siemens 2014c. SIMATIC S7-1500 CPU 1511-1 PN Manual [viitattu 8.3.2014]. Saatavissa:

https://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll/csfetch/68020492/s71500_cpu1511_1_pn_manual_en-US_en-US.pdf?func=cslib.csFetch&nodeid=68020499&forcedownload=true

Siemens 2014d. Sinamics G [viitattu 13.7.2014]. Saatavissa:

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/kayttotekniikka_ja_liikkeenohjaus/sahkokaytot/taajuusmuuttajat/sinamics_g.htm

Siemens 2014e. Tehokasta automaatio-ohjelmointia S7-1500 – logiikalla [viitattu 4.3.2014]. Saatavissa:

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuuden_tuotteet_ja_ratkaisut/tuotesivut/automaatiotekniikka/ohjelmoitavat_logiikat_simatic/s7_1500.php

Siemens 2014f. Uuden ET 200SP I/O -tuoteperheen toimitukset ovat alkaneet [viitattu 10.7.2014]. Saatavissa:

http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuus/tuoteutiset/uusi_hajautetun_io_n_tuoteperhe_simatic_et200sp.htm

Siemens 2017. Advanced Controller SIMATIC S7-1500 Starter Kit [viitattu 5.6.2017]. Saatavissa: <http://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-1500/starter-kit/pages/default.aspx>

Kymdata Oy 2014a. CADS Electric [viitattu 12.4.2014]. Saatavissa:

<http://www.cads.fi/fi/Tuotteet/S%C3%A4hk%C3%B6%20ja%20automaatio/>

Kymdata Oy 2014b. Kymdata Oy [viitattu 12.4.2014]. Saatavissa:

<http://www.cads.fi/fi/Yhteys/Tietoa%20yrityksest%C3%A4/>