



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Joni Saajanne

Hissikuljettimen korjaaminen, käyttöohjeiden ja harjoitusten luominen Siemens SIMATIC S7-1200- ja S7-300 -logiikalle

Opinnäytetyö

Kevät 2022

Sähköautomaatiotekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Automaatiotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Sähköautomaatio

Tekijä: Joni Saajanne

Työn nimi: Hissikuljettimen korjaaminen, käyttöohjeiden ja harjoitusten luominen Siemens SIMATIC S7-1200- ja S7-300 logiikalle

Ohjaaja: Ismo Tupamäki

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 36

Liitteiden lukumäärä: 33

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Suupohjan koulutuskuntayhtymän ammattiopisto Vuoksi. Oppilaitos sijaitsee Kauhajoella ja työ tehtiin sähköalan osastolle.

Aiheena oli vanhan opetuskäyttöön tarkoitetun hissikuljettimen korjaaminen ja harjoitusten luominen. Opinnäytetyön tavoitteena oli korjata vanha kuljetinlinjasto, joka oli aiemmin ollut opetuskäytössä, ja nyt siirretty uusiin toimitiloihin, että se voitaisiin valjastaa opetuskäyttöön uudelleen. Toisena tavoitteena oli kuljetinlinjastolla olevan Siemens SIMATIC S7-300 -logiikan ja opiskelijoiden itsenäisissä harjoituksissa käytettävän Siemens SIMATIC S7-1200 -logiikan ohjelmointiharjoitusten ja käyttöohjeiden luominen Siemensin TIA Portal -ohjelmaa käyttäen. Hissikuljetin saatiin korjattua ja siihen kuuluva käyttöohje harjoituksineen saatiin valmiiksi. Lisäksi S7-1200 -logiikka-alustoille luotiin ohjelmoinnin perusharjoittelutehtäviä.

¹ Asiasanat: kuljetinlinjasto, käyttö-ohjeet, PLC, S7-300, S7-1200, TIA Portal

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Automation Engineering

Specialisation: Electrical Automation

Author: Joni Saajanne

Title of thesis: Repairing an Assembly Line and Creating Instructions and Exercises for SIEMENS SIMATIC S7-300 & S7-1200 PLC

Supervisor: Ismo Tupamäki

Year: 2022

Number of pages: 36

Number of appendices: 33

The vocational school Vuoksi, which resides in Kauhajoki requested assistance from SEAMK. They needed their elevator equipped conveyor line repaired and exercises created for students to practice with the conveyor line. The conveyor line had been out of use for several years and recently it had been placed into new facilities so that it could be utilized for educational purposes again. Additionally, the school wanted easy-to-use instructions for Siemens SIMATIC S7-300 and S7-1200 PLC. The exercises and instructions were created using Siemens TIA Portal. The conveyor line was successfully repaired and the instructions along with the exercises were created. Additionally basic programming exercises for S7-1200 PLC platforms were created.

¹ Keywords: instructions, PLC, assembly-line, S7-300, S7-1200, TIA Portal

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, ja kuvioluettelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite.....	8
1.3 Työn rakenne	8
1.4 Yritysesittely	9
2 Logiikat ja logiikkaohjelmointi	10
2.1 Ohjelmoitavat logiikat	10
2.1.1 Toimintaperiaate	10
2.1.2 Käyttökohteet	11
2.2 Logiikkaohjelmointi	11
2.3 Ohjelmointitavat.....	11
3 Hissikuljettimen esittely	13
3.1 Laitteiston esittely.....	13
3.2 Opetuskäyttö	15
3.3 Logiikka	15
3.4 TIA Portal	17
4 Hissikuljettimen komponentit	18
4.1 Kuljetinlinjasto	18
4.2 Moottorit	18
4.3 S7-300/ET200S.....	18
4.4 Tulokortit	19
4.5 Lähtökortit	19
4.6 Tunnistinanturit.....	19

4.6.1	Valokennoanturi.....	20
4.6.2	Induktiivinen anturi.....	20
4.6.3	Magneettinen lähestymiskytkin.....	21
5	Hissikuljettimen huolto ja toimintakuntoon saattaminen.....	22
5.1	Vianetsintä.....	22
5.2	Vikojen korjaaminen.....	23
5.3	Uusien antureiden ja hälytysvalojen lisääminen.....	24
6	Automaattiajo-ohjelman ja harjoitusten luonti hissikuljettimelle.....	26
6.1	Automaattiajo.....	26
6.2	Takaisinajo-ohjelma.....	27
6.3	Harjoitukset hissikuljettimelle.....	28
6.3.1	Hissikuljettimen vianetsintäharjoitus.....	28
6.3.2	Hissikuljettimen käyttöohjeet.....	28
7	Siemens S7-1200 -käyttöohjeiden laatiminen.....	30
7.1	Siemens SIMATIC S7 1200.....	30
7.2	Käyttöohjeiden tarve.....	30
7.3	Projektin luominen.....	30
7.4	Toimintojen lisääminen.....	31
7.5	Esimerkkiohjelma.....	32
8	Yhteenveto ja loppupohdinta.....	33
	LÄHTEET.....	34
	LIITTEET.....	36

Kuva-, ja kuvioluettelo

Kuva 1. Kuljetinlinjasto tutustumisvaiheessa.	13
Kuva 2. Paineilmalla nouseva pysäytyslevy kuljetinlinjastolla.	14
Kuva 3. Sähkökaapin ohjauskytkimet	14
Kuva 4. Vasen sähkökaappi, ylhäällä ET-200S ja siihen kytketyt tulo- ja lähtökortit.	16
Kuva 5. Oikeanpuoleinen sähkökaappi, virtalähde, CPU ja OLM.	16
Kuva 6. Tulo- ja lähtökortit	19
Kuva 7. Hissin yläpään magneettinen lähestymiskytkin.	21
Kuva 8. Input/output-lista Siemens TIA Portalin tag-näkymässä.	22
Kuva 9. Laitteesta poistettu moottorinsuojakytkin	23
Kuva 10. Hissin heijastinanturin alkuperäinen kiinnitys.	23
Kuva 11. Toinen valotorni sisäänkäyntiportilla	24
Kuva 12. Yläkuljettimen uusi peilistä heijastava anturi.	25
Kuva 13. Anturien ja paineilmalla toimivien laitteiden sijoitus kuljetinlinjastossa. Uuden tunnistinanturin sijoituspaikka on merkitty sinisellä (S7)	25
Kuva 14. AND-portti ja SR-kiikku ohjeessa.	29
Kuva 15. Logiikan tulojen ja lähtöjen osoitteiden selvittäminen	31
Kuva 16. Esimerkki ohjeesta, kuinka lisätään NO-kytkin ja ohjaus.	31
Kuva 17. Kuva esimerkkiohjelman ohjeesta	32
Kuva 18. Esimerkkiohjelma.	32

Kuvio 1. Automaattiajon vuokaavio	26
Kuvio 2. Takaisinajo-ohjelman vuokaavio	27

Käytetyt termit ja lyhenteet

HMI	Human-Machine Interface. Käyttöliittymä.
NO	Normally Open. Normaalisti avoin kytkin.
OLM	Optical link module. Optinen linkkimoduuli.
PLC	Programmable Logic Controller. Ohjelmoitava logiikka.
RS	Reset/Set. Nollaa / aseta -kiikku
SR	Set/Reset. Aseta / nollaa -kiikku.
TIA Portal	Totally Integrated Automation Portal. Siemensin automaatio-ohjelma.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Työn toimeksiantajana toimi Kauhajoen ammattiopisto Vuoksi ja heidän yhteyshenkilönään sähköalan lehtori Tero Moilanen. Työn taustana oli toive saada entinen opetuskäytössä ollut hissikuljetin takaisin opetuskäyttöön. Lisäksi laitteella haluttiin demonstroida automaation käytännön sovelluksia vierailijoille.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli saattaa kuljetinlinjasto toimintakuntoon. Linjaston kunnostamisen yhteydessä siihen tulee lisätä uusi Honeywellin heijastinanturi opetuskäyttöä varten sekä kytkeä turva-aitaan lisätyt turvavalot logiikan lähtöihin. Kuljetinlinjastoa ohjaavalle Siemens S7-300 -logiikalle tuli myös tehdä erilaisia ohjelmointiharjoituksia sekä käyttöohjeita, joiden avulla opiskelijat voivat tutustua laitteistoon ja ohjelmointiin. Lisänä haluttiin myös samantyyppiset ohjelmointiharjoitukset ja käyttöohjeet Siemens S7-1200 -logiikalle, joita heillä oli valmiiksi asennettuina opetuskäyttöön tarkoitetuissa harjoituslevyissä.

1.3 Työn rakenne

Työn ensimmäinen luku sisältää johdannon aiheeseen. Toisessa luvussa käydään läpi laitteiden teoriaa. Kolmannessa luvussa tutustutaan hissikuljettimeen, sen ohjelmoinnissa käytettävään ohjelmistoon ja laitteiston ohjaamiseen käytettävään logiikkaan. Neljännessä luvussa käsitellään teoriaa hissikuljettimen komponenteista. Viidennessä luvussa käydään läpi hissikuljettimen korjaamista ja uusien komponenttien kytkemistä laitteeseen. Kuudennessa luvussa käydään läpi kuljetinlinjastolle tehty automaattiajo-ohjelma sekä sille luotuja harjoituksia ja käyttöohjeiden tekemistä. Kuudennessa luvussa selvitetään, miksi tilaaja tarvitsee työssä S7-1200 -logiikalle tehtyjä käyttöohjeita ja esimerkkiohjelmia. Luvussa käydään myös läpi näitä ohjeita ja lopussa esitellään yksinkertainen esimerkkiohjelma.

1.4 Yritysesittely

Suupohjan koulutuskuntayhtymä Vuoksi on Kauhajoella toimiva Suupohjan koulutuskuntayhtymän ylläpitämä koulutus- ja työllisyyspalveluita tuottava oppilaitos. Ammattiopisto Vuoksilla on Kauhajoella kaksi toimipistettä. Päätoimipisteessä Oppitiellä koulutetaan liiketoimintaa, mediaa ja viestintää, palvelualoja, tekniikan aloja sekä tieto- ja viestintätekniikkaa. Sivutoimipiste Kyntäjäntiellä kouluttaa luonnonvara- ja ympäristöalaa ja toimii opiskeliija-asuntolana. (Ammattiopisto Vuoksi, [viitattu 12.4.2022].)

2 Logiikat ja logiikkaohjelmointi

2.1 Ohjelmoitavat logiikat

Aiemmin automaatiojärjestelmien ohjaus on toteutettu pääosin releillä, joissa ongelmina olivat monimutkaiset kytkennät sekä suuri komponenttimäärä. Näitä ongelmia ratkaistakseen kehitettiin ohjelmoitavat logiikat. Alkujaan tavoitteena oli yksinkertainen järjestelmä, joka ei vaatisi tietokoneen ohjelmointitaitoja. Toisena tavoitteena oli helppo käytettävyys huoltohenkilöstölle ja mahdollisuus tehdä ohjelmamuutoksia lyhyen koulutuksen jälkeen. Tämän täyttääkseen laitteiston tuli sisältää käyttöliittymä, jolla laitteiston toimintaa pystyttiin seuraamaan sekä diagnosoimaan vikoja. Nämä tavoitteet ovat tähän päivään mennessä saavutettu. (Keinänen, ym. 2000, 242.)

Nykyisin ohjelmoitavat logiikat ovat yleisimmin käytettyjä ohjauslaitteita. Toimintojen määrä ja suorituskyky ohjauslaitteissa on lisääntynyt suuresti prosessoreiden kehityksen myötä. Logiikkamarkkinat jatkavat ennustettua kasvukehitystään. Suurimpia logiikkavalmistajia ovat Siemens, Mitsubishi, Omron, Allen Bradley ja GE Fanuc. (Fonselius, ym. 1996, 102.)

2.1.1 Toimintaperiaate

Ohjainlaitteena logiikka vastaanottaa tulokorttiin kytketyiltä antureilta informaatiota ja reagoi niiltä saadun tiedon perusteella ohjelmaan kirjoitetulla tavalla. Reagointi on yleisesti lähtöporttien kytkemistä päälle tai kiinni ja se riippuu ohjelmoijan tekemästä ohjelmasta. Tämän ohjelman sekä käskyjen suorittamisen nopeus riippuu logiikan ominaisuuksista. (Fonselius, ym. 1996, 102.)

Logiikkaan tallennetun ohjelman lukeminen PLC-järjestelmässä tapahtuu jatkuvasti. Ensin tulojen ja lähtöjen tila luetaan ja tallennetaan I/O-muistiin. Sen jälkeen ohjelma käydään läpi rivi riviltä. Ohjelman komennot toteutetaan lähdöille, kun ohjelma on kokonaan luettu läpi. Kokonaisaika tälle prosessille riippuu ohjelman pituudesta, selausaika per rivi on n. 0,0005 – 0,1 ms. (Keinänen, ym. 2000, 244.)

2.1.2 Käyttökohteet

Logiikoiden ja ohjelmointityökalujen kehittyessä logiikoiden käyttökohteiden määrä on kasvanut suuresti. Käyttökohteina ovat yleensä toistuvan työn, kokoonpanolinjojen, pakkaus- ja lajittelukoneiden automatisointi aina yhdestä koneesta koko tehtaiden laajuisiin järjestelmiin. Pienemmissä logiikoissa lähtöjä ja tuloja on vain kymmeniä, suurlogiikoissa tulojen ja lähtöjen määrä voi nousta kymmeneen tuhansiin. (Keinänen, ym. 2000, 102.)

2.2 Logiikkaohjelmointi

Logiikkaohjelmoinnin lähtökohtana on yleensä ohjattavan kohteen toiminnoista valmistettu toimintakaavio tai sanallinen selvitys ohjauskohteen halutusta toiminnasta. Suunnittelija valmistaa näiden tietojen avulla logiikkakaaviot, relekaaviot tai toimintadiagrammit (Fonselius, ym.1996, 117.). Tämän jälkeen ohjelmointi suoritetaan joko ohjelmointilaitteella tai -ohjelmalla. Kun ohjelma on saatu valmiiksi, se ladataan logiikan muistin sisälle. Ohjelman sisältö riippuu ohjelmointikielestä ja ohjelmoijan valitsemista käskyistä. (Keinänen, ym. 2000, 248.)

2.3 Ohjelmointitavat

Ohjelmoiden kirjoittamiseen on tarjolla monen eri valmistajan ohjelmointilaitteita, joista löytyy erilaisia ohjelman esitystapoja. Yleisimmin näistä käytettyjä ovat kuitenkin seuraavat:

- Logiikkakaavio, Function Block Diagram

Tämä perustuu IEC617 (IEC 1082) -standardissa määriteltyjen logiikkasymbolien käyttöön. Etuna on loogisten toimintojen havainnollinen ja tiivistetty esitystapa. (Fonselius, ym. 1996, 121.)

- Relekaavio, Ladder Diagram

Tämä on logiikan perinteinen ohjelmointitapa, se koostuu virtapiireistä, jotka rakentuvat JA- ja TAI- porteista. Ohjelmassa voidaan myös käyttää RS-piirejä, ajastimia, laskureita, matemaattisia toimilohkoja, datamuunnoksia sekä trigonometrisiä funktioita. Tämä onnistuu kutsumalla toimilohkoja (FB). (Fonselius, ym. 1996, 119.)

- Käskylista, (Instruction list)

Tämä muistuttaa Assembly-kieltä, ohjelmarivit ovat käskyjä ja niihin liittyviä operaatioita sekä mahdollisesti lisättyjä kommentteja. (Fonselius, ym. 1996, 122.)

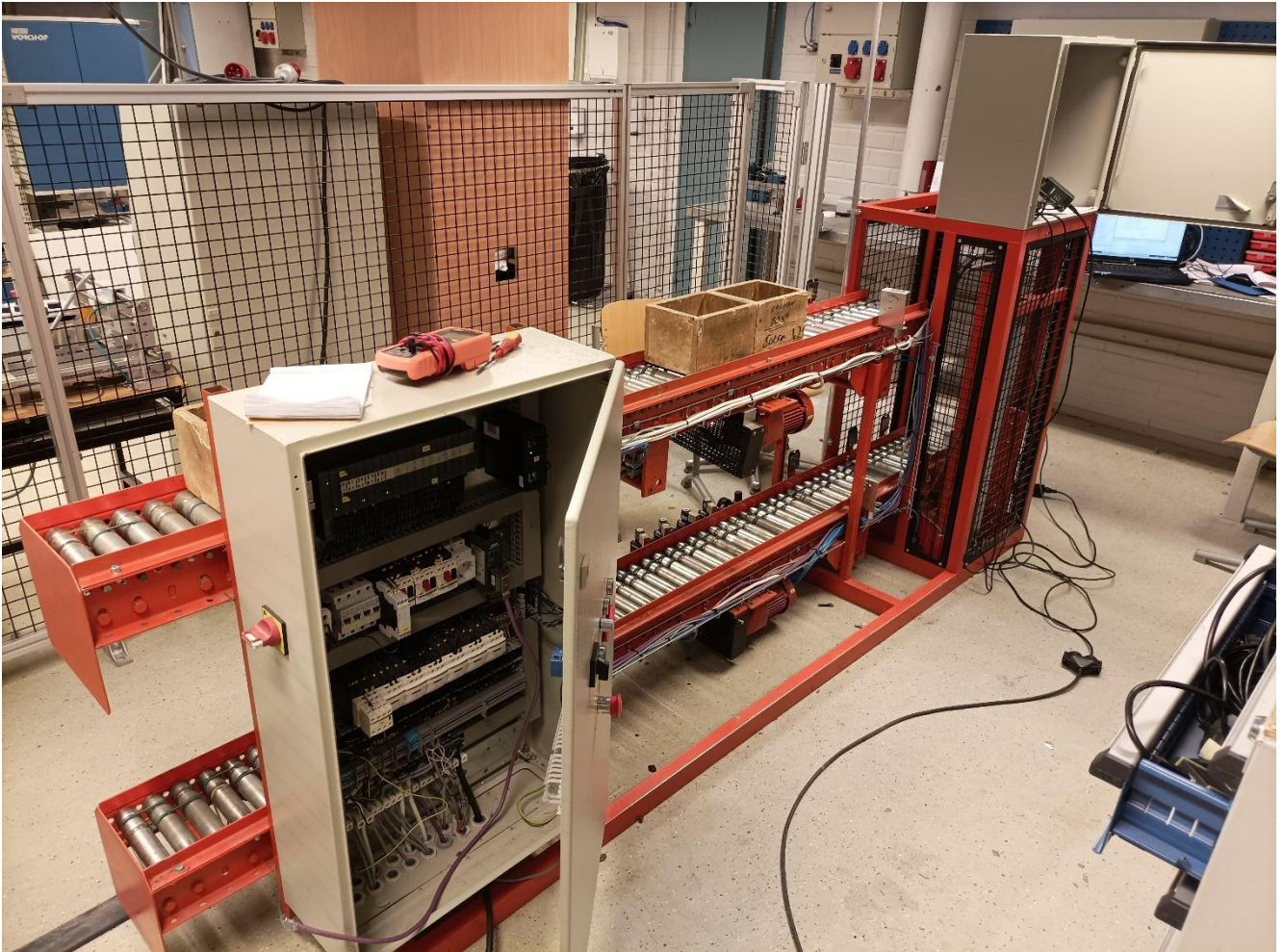
- Strukturoitu teksti (Structured text)

Tämä on ohjelmointikieli, jossa tuloja ja lähtöjä operoidaan valintalausekkeilla sekä silmukkarakenteilla. Structured text muistuttaa perinteisiä ohjelmointikieliä. (Fonselius, ym. 1996, 123.)

3 Hissikuljettimen esittely

3.1 Laitteiston esittely

Tähän työhön liittyvä laitteisto esitellään alla olevassa kuvassa 1. Seuraavassa kappaleessa kerrotaan tarkemmin laitteiston toiminnasta ja rakenteesta.



Kuva 1. Kuljetinlinjasto tutustumisvaiheessa.

Kauhajoen ammattiopisto Vuoksin opiskelijat olivat koonneet kuljetinlinjaston valmiiksi uusiin toimintatiloihin. Laitteistoa ei kuitenkaan saatu toimintakuntoon logiikassa valmiina olevan ohjelman avulla. Laitteiston kokoajilla ei myöskään ollut riittävää osaamista logiikan ohjelmointiin.

Laitteeseen kuuluu kaksi kuljetinta, joita käytetään kahdella oikosulkumootorilla. Lisäksi laitteeseen kuuluu yksi paineilmalla toimiva hissi ja kuusi erilaista anturia. Antureiden avulla tunnistetaan laatikon sijainti linjastolla. Kuljetinlinjastolla on myös kolme paineilman avulla nousevaa pysäytyslevyä, joista yksi on esitetty kuvassa 2. Kuljetinlinjasto on ympäröity turva-aidalla, jonka oveen yhdistetty turvakytin katkaisee sähköt laitteen oven ollessa auki.



Kuva 2. Paineilmalla nouseva pysäytyslevy kuljetinlinjastolla.

Laitteen ohjaukseen käytetään sähkökaapin ovesa olevia kytkimiä (kuva 3). Ovesa on kolme painokytintä (kaksi mustaa, yksi vihreä), kaksi punaista valoa tilan ilmaisemiseen, yksi 7-tilan käännettävä kytkin ja yksi 3-tilan kytkin, jotka kaikki on kytketty logiikkaan.



Kuva 3. Sähkökaapin ohjauskytkimet

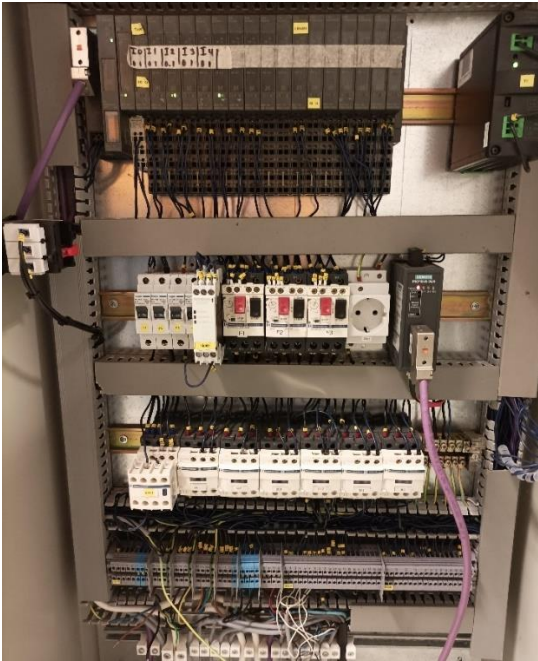
Kuljetinlinjastossa oli valmiina vanha opiskelijoiden tekemä harjoitusohjelma, jolla ylempää kuljetinta sai liikutettua eteen- tai taaksepäin. Kuljetinlinjastosta ei ollut ajan tasalla olevia dokumentteja, kaksi sähköpiirustusta löytyi laitteen suunnittelun ajoilta, joita oli päivitetty kynällä. Myöhemmin laitteeseen oli lisätty antureita sekä kuljetinrullien väliin kuljetettavien kappaleiden pysäyttämiseen käytettäviä paineilmalla nousevia levyjä.

3.2 Opetuskäyttö

Laite on aiemmin ollut opetuskäytössä ja sen avulla opiskelijat ovat tutustuneet erilaisten antureiden, moottoreiden sekä pneumatiikkalaitteiden toimintaan. Laitteen perustoimintaperiaate on laatikon siirtäminen paineilmalla toimivan hissien kautta linjastolta toiselle. Linjastoa pitkin voidaan myös siirtää useampia laatikoita. Useampia laatikoita siirrettäessä joudutaan rajoittamaan hissiin pääsevien laatikoiden määrää, koska siinä on tilaa vain yhdelle laatikolle kerralla. Määrän rajoittaminen tapahtuu paineilmalla nousevien levyjen avulla, joista kaksi sijaitsee hissien edessä ja yksi yläkuljettimen alkupäässä. Tämän levyn avulla voidaan rajoittaa yläkuljettimelle päästettävien laatikoiden määrää. Laitteistoa käyttäen opiskelijat ovat oppineet laitteiston toiminnan ja ohjelmoinnin yksinkertaisia ohjelmointiharjoituksia tekemällä. Harjoituksissa on esimerkiksi tehty logiikkaohjelma, joka on liikuttanut laatikkoa kuljettimella edestakaisin. Taitojen kehittyessä on tehty monimutkaisempi harjoitus, jossa yksi laatikko on ajettu hissien kautta toiselle kuljettimelle. Tämän jälkeen harjoituksena on useamman laatikon ajo järjestelmän läpi samanaikaisesti. Näin opiskelijalle on muodostunut hyvä kokonaiskuva S7-300 -logiikan ohjaustoiminnoista, antureista ja pneumatiikan käytöstä.

3.3 Logiikka

Logiikkana hissikuljettimessa toimi Siemensin valmistama SIMATIC S7-300/ET200S PLC -järjestelmä. Kuljettimen vasemmalla puolella sijaitsevassa sähkökaapissa oli ET200S-käyttöliittymämoduuli, tulo- ja lähtökortit. ET200S-käyttöliittymämoduuliin oli kytkettynä PME 24 VDC -moduuli, 10 tulokorttia ja seitsemän lähtökorttia. Sähkökaapin laitteisto on esitelty kuvassa 4.



Kuva 4. Vasen sähkökaappi, ylhäällä ET-200S ja siihen kytketyt tulo- ja lähtökortit.

Kuljettimen oikealla puolella sijaitsevassa sähkökaapissa oli laitteen virtalähde PS 307 2A, keskusyksikkö CPU 315-2 DP ja lisäksi PROFIBUS OLM, joka ei ollut käytössä. Keskusyksikkö oli yhdistetty vasemman sähkökaapin ET-200S-käyttöliittymämoduuliin DP-kaapelilla.



Kuva 5. Oikeanpuoleinen sähkökaappi, virtalähde, CPU ja OLM.

3.4 TIA Portal

Logiikan ohjelmointiin käytettiin TIA Portal -ohjelmistoa, jonka Siemens on kehittänyt. Logiikan toimintojen ohjelmoinnin lisäksi ohjelman avulla voidaan seurata ohjelman toimivuutta monitoroimalla antureille tulevia tietoja ja ohjauksen tilaa. Ohjelmasta löytyy turvalogiikoiden ohjelmointivälineet, virranjakelu ja graafisen käyttöliittymän suunnitteluvälineet käyttöliittymää varten. (Siemens, [viitattu 18.4.2022].) PLC:ltä saatiin yhteys ohjelmointiin käytettävään tietokoneeseen USB-MPI muuntimen välityksellä.

4 Hissikuljettimen komponentit

4.1 Kuljetinlinjasto

Laitteen kuljetinlinjasto muodostuu toisiinsa yhdistetyistä metallirullista, joita pyörittää kaksi moottoria, yksi ylemmällä kuljettimella ja yksi alemmalla.

4.2 Moottorit

Kuljetinlinjaston metallirullia pyörittää kummallakin kuljettimella yksi sähkömoottori. Moottorit ovat molemmat samanlaisia SEW Eurodriven valmistamia AC-kolmivaihemoottoreita. Moottorien teho on 0,12 kW, tehokerroin 0.69 ja ne toimivat suoralla ohjauksella. (SEW Eurodrive, [viitattu 2.5.2022].)

4.3 S7-300/ET200S

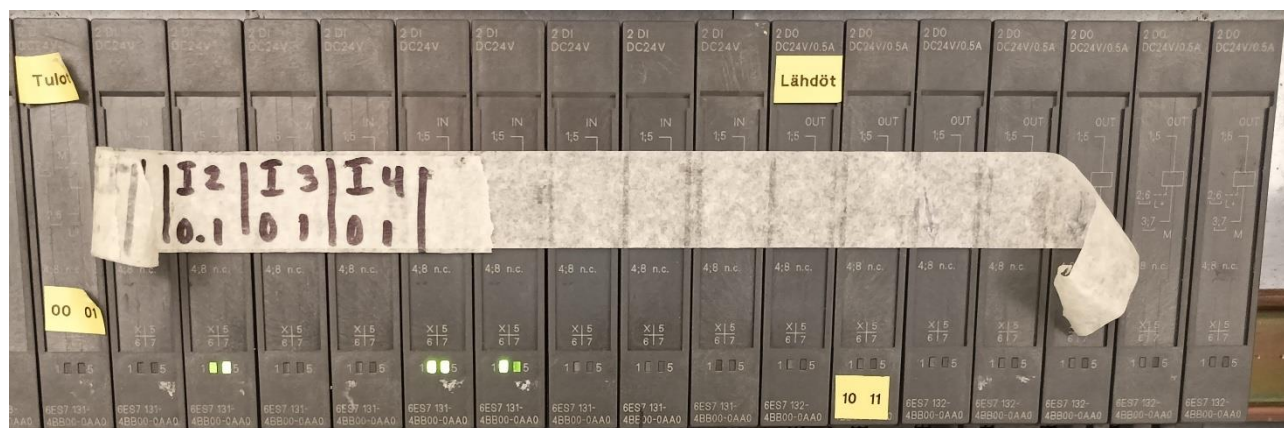
Kuljetinlinjaston keskusyksikkönä toimii SIMATIC S7-300 CPU 315-2 DP, joka ohjaa ET200S-käyttöliittymämoduulin kautta logiikan tulo- ja lähtökortteja. CPU sisältää sisäisen ohjelman, joka kertoo PLC:lle, kuinka suorittaa käskyjä, kommunikoida muiden laitteiden kanssa ja suorittaa sisäistä diagnostiikkaa. PLC:n CPU toimii näiden neljän askeleen avulla:

- 1) Tarkistaa PLC:hen kytkettyjen tulojen tila
- 2) Suorittaa käyttäjän luoman ohjelma
- 3) Kytkee tai katkaisee virran PLC:n lähtökorteista
- 4) Kommunikoi ohjelmointipäätteiden kanssa, sisäinen diagnostiikka

Nämä neljä askelta toistetaan CPU:ssa nopealla ohjelmakierrolla yhä uudestaan muutamien millisekuntien välein. (Advanced Micro Controls Inc., [viitattu 16.4.2022].)

4.4 Tulokortit

Laitteessa käytettiin 10 kappaletta Siemensin 2DI 24VDC 6ES7131-4BB00-0AB0 -tulokortteja. Tulokortti tunnistaa PLC:lle antureilta tulevan tulosignaalin binäärisesti, nolla tai yksi. Kyseisessä moduulissa -30 - +5 VDC tarkoittaa nolla-tilaa ja +11 – 30 VDC toimii yksi-tilana. (Siemens, [viitattu 17.4.2022]; Electrical Classroom, [Viitattu 17.4.2022].)



Kuva 6. Tulo- ja lähtökortit

4.5 Lähtökortit

Laitteessa on seitsemän Siemensin 2DO DC24V/0.5A 6ES7 132-4BB00-0AA0 -lähtökorttia. Lähtökortti myös antaa signaalin ulos binäärisesti, nolla tai yksi. Nämä tulokortit on kytketty ohjausreleisiin, joiden kautta saadaan kuljetinta pyörittävät moottorit tai paineilmalla toimivan hissin/levyesteet päälle. (Electrical Classroom, [Viitattu 17.4.2022].)

4.6 Tunnistinanturit

Laitteesta löytyi yhdeksän anturia, viisi niistä oli optisia valokennoantureita. Ne on sijoitettu kuljetinlinjaston eri kohtiin seuraamaan kuljetettavan esineen paikkatietoa. Lisäksi kaksi optista valokennoanturia oli hissin etu- ja takareunassa. Viimeiset kaksi anturia olivat induktiivisia antureita hissin ylä- ja alapäässä seuraamassa, milloin hissi on noussut tai laskeutunut täysin.

4.6.1 Valokennoanturi

Kuljetinlinjastolla sijaitsevien optisten valokennoantureiden toimintaperiaate on se, että anturi lähettää säteen heijastimelle, josta se heijastuu takaisin anturille. Tämän heijastuksen katketessa anturi tunnistaa jonkin esineen/kappaleen tulleen säteen väliin ja anturi muuttaa tilaansa. (Elprocus, [viitattu 17.4.2022].)

Laitteessa on kahden eri valmistajan valokenno-antureita, yksi Honeywell Cometa ABXL92D5 ja kuusi kappaletta SICK WL9-2P430.

4.6.2 Induktiivinen anturi

Induktiivisen anturin toimintaperiaate on, että anturi luo tunnistuspäänsä ympärille sähkömagneettisen kentän. Metallisen kohteen asettaminen lähelle anturin päätä häiritsee sähkömagneettista kenttää, jolloin anturin lähtö sekä merkkivalo menevät päälle. (Realpars, [viitattu 17.4.2022].)

4.6.3 Magneettinen lähestymiskytkin

Laitteessa on kaksi Origan valmistamaa magneettista lähestymiskytkintä hissien liikettä hoitavan pneumatiikkasynterinin kylkeen asennettuina, ylä- ja alapäässä. Näillä saatiin hissien paikkatieto.

Magneettisessa lähestymiskytkimessä oleva magneettiherkkä kosketin sulkeutuu, kun ulkoinen magneetti tulee riittävän lähelle. Kentän poistuessa kosketin aukeaa. Pneumatiikkasynterien männän tiivisteiden välissä on yleensä magneettirengas, joten magneettisen kytkimen avulla voidaan tunnistaa pneumatiikkasynterinin männän sijainti. (RS components, [viitattu 21.4.2022].)



Kuva 7. Hissin yläpään magneettinen lähestymiskytkin

5 Hissikuljettimen huolto ja toimintakuntoon saattaminen

5.1 Vianetsintä

Hissikuljettimesta ei ollut päivitettyjä dokumentteja tai toimivaa ohjelmaa olemassa, joten aluksi laitteesta täytyi tehdä ajan tasalla oleva input/output-lista. Input/output-listassa on listattuna kaikki logiikan tulo- ja lähtöportteihin kytketyt laitteet. Tämä lista löytyy kuvasta 8.

Input/output-listaa tehdessä ja tutkittaessa kävi ilmi, että alemmaa kuljetinta pyörittävä moottori ei toiminut ollenkaan. Yksi tunnistinanturi alemman kuljettimen vasemmassa loppupäädyssä oli rikki, ja hississä oleva toinen tunnistinanturi vilkkui jatkuvasti käytön aikana huonosta kiinnityksestä johtuen. Lisäksi useat linjaston metallirullia moottorin välityksellä pyörittävistä lenkeistä oli elinkaarensa lopussa ja täytyi vaihtaa, toiset täytyi vain asetella paremmin.

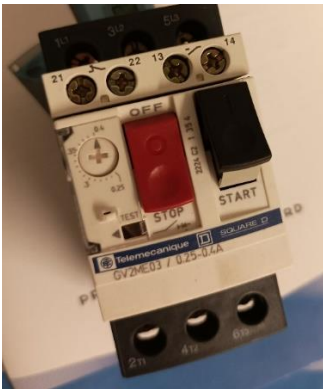
Default tag table			
	Name	Data type	Address ▲
1	Hissin takareuna	Bool	%I0.0
2	Hissin etureuna	Bool	%I0.1
3	Yläkuljetin takareuna	Bool	%I1.0
4	Yläkuljetin etureuna	Bool	%I1.1
5	Alakuljetin sensori(hissin vieres.	Bool	%I2.0
6	Hissi alhaalla	Bool	%I2.1
7	Hissi ylhäällä	Bool	%I3.0
8	Alakuljetin sensori takana(uusi)	Bool	%I3.1
9	Ajotavan valinta (2)	Bool	%I4.0
10	Ajotavan valinta (1)	Bool	%I4.1
11	Pyöritettävä valintanappi(0)	Bool	%I5.0
12	Pyöritettävä valintanappi(1)	Bool	%I5.1
13	Pyöritettävä valintanappi(2)	Bool	%I6.0
14	Pyöritettävä valintanappi(3)	Bool	%I6.1
15	Eteen(oikea musta nappi)	Bool	%I7.0
16	Taakse(vasen musta nappi)	Bool	%I7.1
17	Yläkuljettimen etueste	Bool	%Q0.0
18	Alakuljettimen etueste	Bool	%Q0.1
19	Kytkenä hälytysvaloille	Bool	%Q1.0
20	Paineilma hissiin	Bool	%Q2.0
21	Yläkuljettimen takaeste	Bool	%Q2.1
22	Yläkuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q3.0
23	Yläkuljetin hissiä kohti	Bool	%Q3.1
24	Hissin kuljetin ulos	Bool	%Q4.0
25	Hissin kuljetin sisään	Bool	%Q4.1
26	Alakuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q5.0
27	Alakuljetin hissiin päin	Bool	%Q5.1

Kuva 8. Input/output-lista Siemens TIA Portalin tag-näkymässä.

5.2 Vikojen korjaaminen

Alemman kuljettimen toimimattomuutta tutkittaessa selvisi, moottorinsuojakatkaisija oli rikki.

Moottorinsuojakatkaisijat ovat pääpiirin sähkömekaanisia suojalaitteita. Niitä käytetään moottoreiden manuaalisina virtakytkiminä (päälle/pois) sekä sulakkeettomaan suojaamiseen oikosuluilta, ylikuormitukselta ja vaihevioilta. (ABB, [viitattu 21.4.2022].)



Kuva 9. Laitteesta poistettu moottorinsuojakytin

Alemman kuljettimen loppupäässä sijaitseva heijastinanturi ei toiminut, johto oli kunnossa ja jännite tuli myös anturille, joten anturin täytyi olla rikki. Se jouduttiin vaihtamaan uuteen. Hississä oleva paluuheijastava tunnistinanturi oli huonosti kiinni ja sen heijastava peili oli liian kaukana. Hissin anturit oli kiinnitetty yhdellä pultilla ja siksi anturit löystyivät hiljalleen hissien noususta ja laskusta johtuen. Anturit kiinnitettiin paremmin hissiin kiinni.



Kuva 10. Hissin heijastinanturin alkuperäinen kiinnitys

5.3 Uusien antureiden ja hälytysvalojen lisääminen

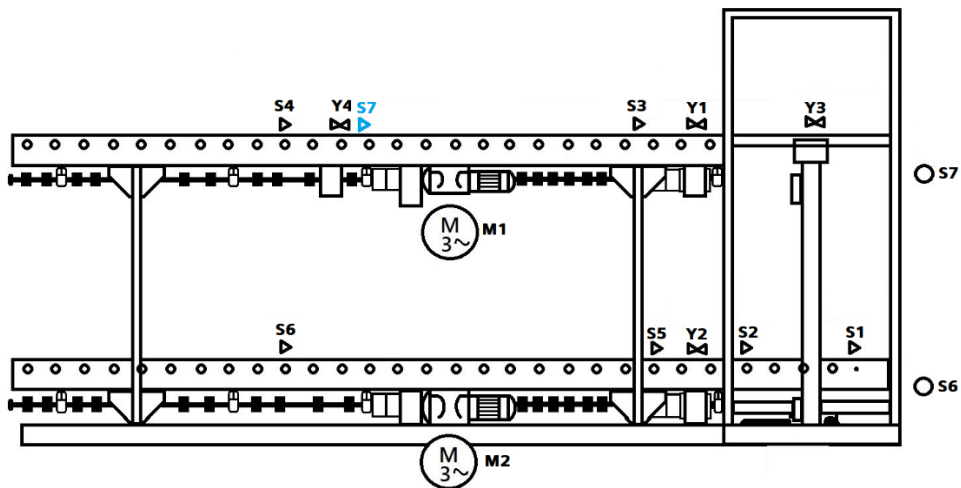
PLC:n tulo- ja lähtökorteissa oli vielä vapaana kaksi tulopaikkaa ja yksi lähtöpaikka. Työn tilaaja halusi kuljettimeen lisättävän kaksi valotornia, jotka ilmaisevat laitteen tilaa kahdella värillä. Valot ovat vihreät, kun turva-aitojen sisällä on turvallista kulkea, ja punaiset, kun ohjelma on käynnissä ja linjasto liikkuu. Valot ovat Schneider Electric Harmony XVU -valotorneja, joista toinen on kuvassa 11. Valotornit kytkettiin jäljellä oleviin vapaisiin lähtöihin. Yhteen vapaaseen tuloon kytkettiin uusi peilistä heijastava anturi yläkuljettimelle nostettavan levyn kohdalle, se näkyy kuvassa 12. Tämä helpottaa useamman kappaleen kuljettamista linjastolla siten, että heti anturin ohitettuaan pystytään nostamaan levy takaisin ylös ja ylimääräiset laatikot saadaan pysäytettyä jo tälle kohdalle. Näin estetään useamman laatikon pääsy hissin luo. Toinen vapaista tuloista jätettiin tyhjäksi myöhempiä kytkentöjä varten. Kuvassa 13 on laitteen kokonaiskuva sekä yläkuljettimelle lisätyn heijastinanturin sijoitus.



Kuva 11. Toinen valotorni sisäänkäyntiportilla



Kuva 12. Yläkuljettimen uusi peilistä heijastava anturi

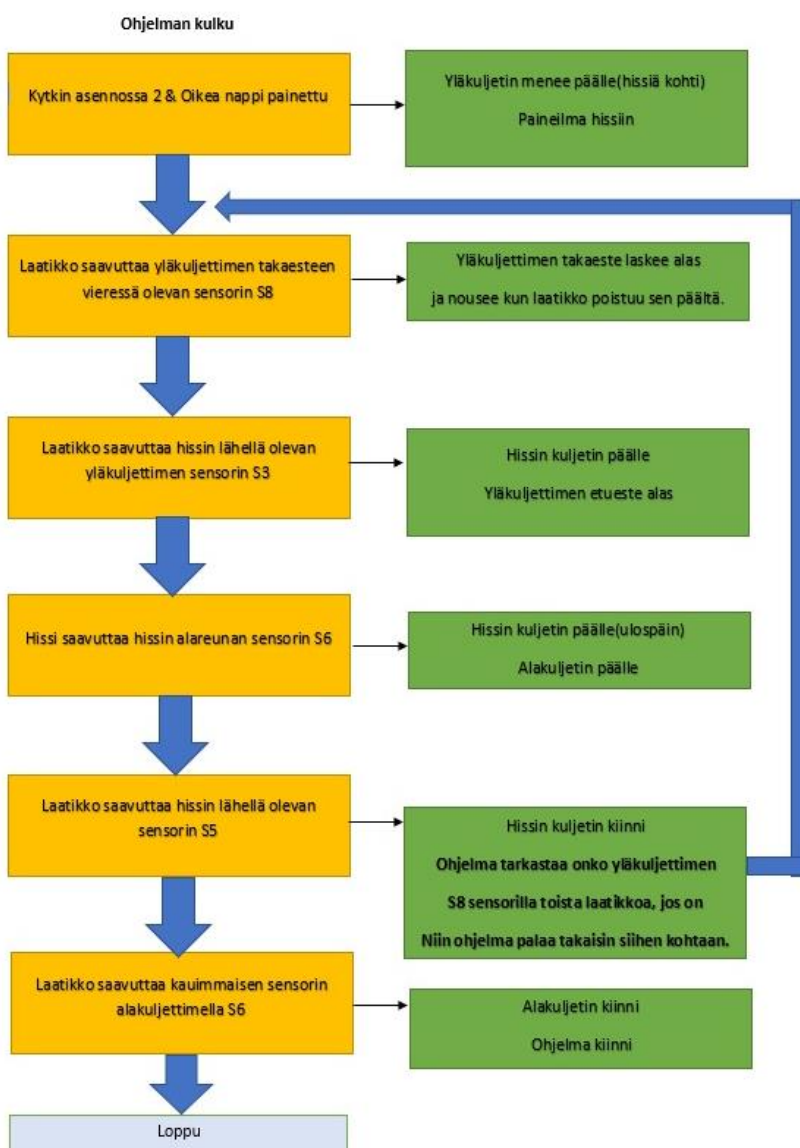


Kuva 13. Anturien ja paineilmalla toimivien laitteiden sijoitus kuljetinlinjastossa. Uuden tunnistinanturin sijoituspaikka on merkitty sinisellä (S7)

6 Automaattiajo-ohjelman ja harjoitusten luonti hissikuljettimelle

6.1 Automaattiajo

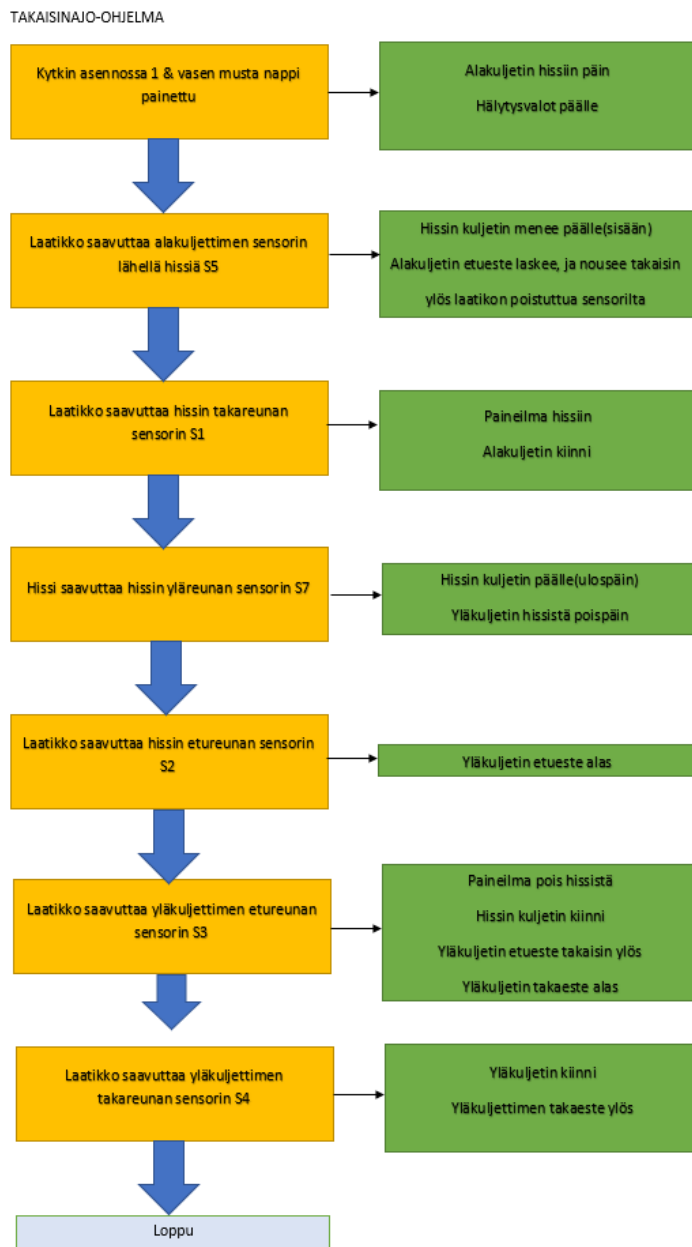
Kuljetinlinjastolle luotiin ohjelma, joka ajaa laatikot yksitellen kuljettimien ja hissini läpi. Laatikkoita ajetaan, kunnes yläkuljettimella ei enää ole laatikoita. Ohjelma pysähtyy, kun viimeinen laatikko saavuttaa alakuljettimen viimeisen anturin. Kuviossa 1 on vianetsintäharjoitusta varten tehty vuokaavio automaattiajo-ohjelman toimintaperiaatteesta.



Kuvio 1. Automaattiajo-ohjelman vuokaavio

6.2 Takaisinajo-ohjelma

Automaattiajon lisäksi tehtiin ohjelma, jolla käyttäjä voi ajaa alakuljettimen loppupäästä laatikot yksi kerrallaan takaisin yläkuljettimen päädysssä olevan anturin kohdalle. Kuviossa 2 esitetystä vuokaaviosta selviää ohjelman toiminta.



Kuvio 2. Takaisinajo-ohjelman vuokaavio

6.3 Harjoitukset hissikuljettimelle

Hissikuljettimelle tehtiin vianetsintäharjoitus, käyttöohjeet sekä harjoitus jossa opitaan, kuinka laatikoita siirrellään kuljettimella.

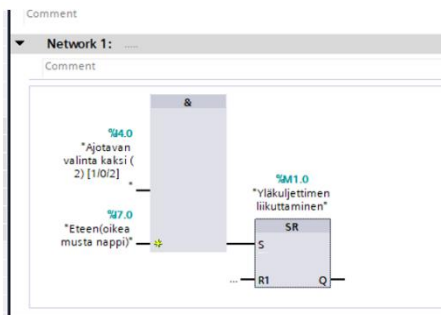
6.3.1 Hissikuljettimen vianetsintäharjoitus

Toimeksiantaja halusi, että hissikuljettimelle tehdään vianetsintäharjoitus käyttäen FBD-kieltä. Siinä opiskelijat pääsevät harjoittelemaan teollisuuden/tuotannon automaatiolaitteissa esiintyvien tyypillisten anturivikojen etsintää. Opettaja aiheuttaa jonkun vian valitsemallaan anturilla ja opiskelija pyrkii paikantamaan vian. Tätä harjoitusta varten luotiin vuokaavio, joka on esitetty kuviossa 1. Vuokaavion avulla opiskelijat pystyvät seuraamaan kuinka ohjelman kuuluisi toimia askel askeleelta. Lisäksi he voivat seurata mikä anturi mahdollisesti aiheuttaa vian kuljettimella.

6.3.2 Hissikuljettimen käyttöohjeet

Aluksi tehtiin yksinkertaiset ohjeet projektin luomisesta TIA Portal -ohjelmistoa käyttäen. Ohjeissa käydään läpi, kuinka hissikuljettimessä olevat laitteet, kuten PLC:n tyyppi ja siihen kytketyt tulo- ja lähtöportit lisätään projektiin. Lisäksi ohjeesta selviää, kuinka yhteys tietokoneen ja logiikan välille muodostetaan.

Seuraavaksi kirjoitettiin ohjeet ohjelman luomiselle käyttäen Function Block Diagram -ohjelmointia. Ohjeiden alussa käydään läpi Input/Output-taulukon tuominen valmiiksi tehdystä Excel-tiedostosta ohjelmaan. Myös luettelon luominen muuttuja kerrallaan käsitellään ohjeessa. Ohjeissa opetetaan loogisten perusporttien, kuten AND, OR, SR- ja RS-kiikkujen sekä laskurien lisääminen ja niiden käyttö.



Kuva 14. AND-portti ja SR-kiikku ohjeessa

7 Siemens S7-1200 -käyttöohjeiden laatiminen

7.1 Siemens SIMATIC S7 1200

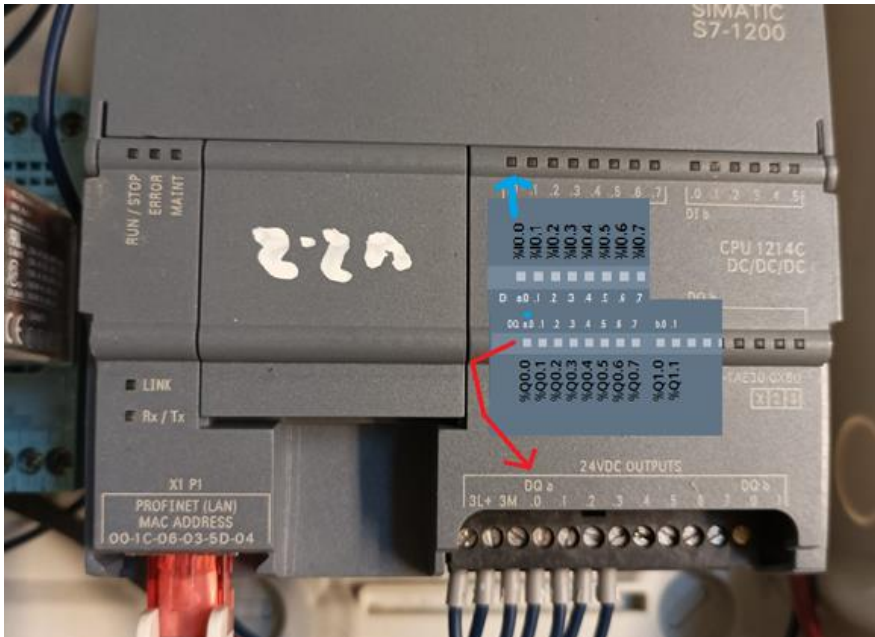
Toisin kuin hissikuljettimen S7-300 -logiikassa, jossa tulo- ja lähtökortit, virtalähteet ja muut on koottu erilliskomponenteista, SIMATIC S7-1200 PLC:ssä on valmiina integroituna tulot ja lähdöt sekä PROFINET-paikka. Laite on myös modulaarisesti laajennettavissa. S7-1200 sisältää integroituna laskurit, pulssinleveysmodulaation, pulssisekvenssilähdöt sekä nopeuden ja paikannuksen ohjauksen. Logiikassa on myös suojattu viestintä, kopiosuojaus, ja pääsynesto laitteen luvattoman käytön estämiseksi. (Siemens, [viitattu 12.4.2022].)

7.2 Käyttöohjeiden tarve

Työn tilaaja halusi yksinkertaiset ja selkeät käyttöohjeet Siemens S7-1200 -logiikalle käyttäen TIA Portal -ohjelmistoa ja LAD-ohjelmointikieltä. Ohjeet luotiin sellaisiksi, että niitä seuraamalla kokemattomampikin opiskelija osaa ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia ja tehdä harjoituksia. Näiden ohjeiden avulla opiskelijat pystyvät harjoittelemaan ohjelmointia oppilaitoksissa olevilla harjoitusyksiköillä. Yksiköissä on asennettuna S7-1200 -logiikat ja niihin voidaan helposti liittää erilaisia antureita ja ohjattavia laitteita.

7.3 Projektin luominen

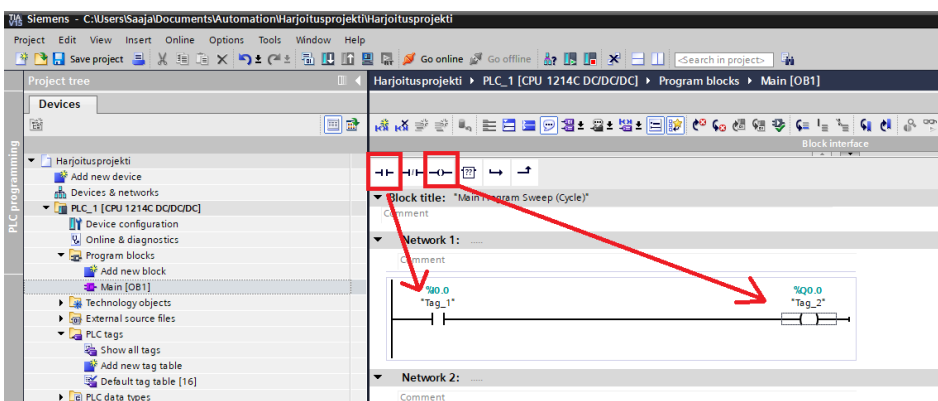
Ohjeiden alussa käydään läpi, kuinka projekti luodaan ja kuinka tarvittavat määrytykset tehdään. Kuva 15 on ohjeista, missä opiskelijalle osoitetaan tulo- ja lähtöporttien sijainti TIA Portalissa ja vastaava paikka laitteella. Tämä helpottaa sisäistämään missä esim. %Q1.0 sijaitsee laitteessa.



Kuva 15. Logiikan tulojen ja lähtöjen osoitteiden selvittäminen

7.4 Toimintojen lisääminen

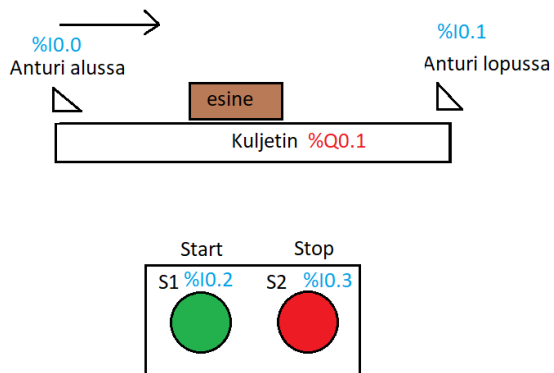
Seuraavaksi ohjeissa käydään läpi, kuinka lisätään NO-kytkin ja tehtävä ohjelmaan, mikä näkyy kuvassa 16. Tämän jälkeen ohjeissa neuvotaan, kuinka ohjelmaan lisätään loput yleisesti käytettävät komponentit, SR-kiikut, ajastimet sekä mikä on niiden käyttötarkoitus. Nämä kaikki käydään läpi käytännön esimerkkien ja pienien ohjelmaesimerkkien kautta. Esimerkkien avulla opiskelijan on helpompi sisäistää asia. Tällä tavalla opiskelijat voivat myös helposti yhdistää näitä oppimiaan ohjelmaosia omiin projekteihinsa.



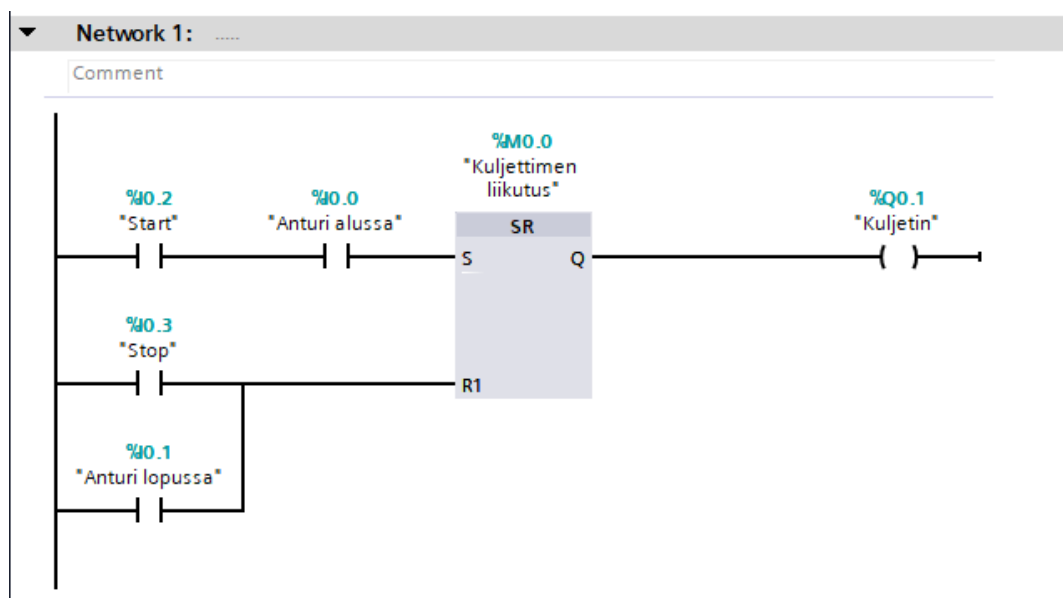
Kuva 16. Esimerkki ohjeesta, kuinka lisätään NO-kytkin ja ohjaus.

7.5 Esimerkkiohjelma

Ohjeiden lopussa käydään läpi vielä yksinkertainen esimerkkiohjelma kuljetinlinjaston käytöstä. Ohjeessa on apuna kuva, johon on merkitty eri toimilaitteiden ja anturien osoitteet. Lisäksi ohjeessa on valmiiksi tehty PLC-ohjelma. Kuvassa 17 ja 18 on esimerkkiohjelman ohjeista kuva.



Kuva 17. Kuva esimerkkiohjelman ohjeesta



Kuva 18. Esimerkkiohjelma

Esimerkkiohjelmassa kuljetinta käyttävä moottori käynnistyy, kun ensimmäisellä anturilla on kappale ja Start-painiketta painetaan. Moottori pysähtyy, kun kappale saavuttaa lopussa olevan anturin tai Stop-painiketta painetaan.

8 Yhteenveto ja loppupohdinta

Toimeksianto oli työn tekijälle mielenkiintoinen mahdollisuus päästä harjoittelemaan käytännön ohjelmoinnin asioita hissikuljettimen kanssa, mitä ei tässä mittakaavassa ainakaan koulun aikana päässyt harjoittelemaan. Toimeksianto oli myös siitä mielenkiintoinen ja mieluisa, että sai tehdä opetusmateriaalia muille opiskelijoille, jotka tulevat käyttämään sitä tulevaisuudessa.

Vaikeuksia työssä eniten ilmeni tunnistinanturien kanssa, jotka olivat aluksi huonosti kiinni ja kuljettimen ollessa käynnissä tärisivät ja aiheuttivat vikatilanteita. Aluksi vian ei havaittu johtuvan anturien heikosta kiinnityksestä, vaan vian luultiin olevan ohjelmassa, koska vikoja tapahtui todella sattumanvaraisesti.

Työn tekijä pääsi myös seuraamaan opiskelijoiden ohjelmointia käyttöohjeiden kanssa. Työ eteni ohjeiden kanssa hyvin, mutta pari kysymystäkin tuli esille. Joitain ohjeiden kohtia korjattiin sanamuodoltaan helpommin ymmärrettäväksi.

Toimeksianto toteutui kokonaisuudessaan hyvin, hissikuljetin saatiin opetuskäyttöön, projektissa pysyttiin aikataulussa ja Vuoksen puolelta oltiin tyytyväisiä käyttöohjeisiin.

LÄHTEET

- ABB. Ei päiväystä. Moottorinsuojakatkaisijat. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 21.4.2022]. Saatavana: <https://new.abb.com/low-voltage/fi/tuotteet/moottorin-suojaus/moottorinsuojakatkaisijat>
- Advanced Micro Controls INC. Ei päiväystä. What is a PLC? [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 16.4.2022]. Saatavana: <https://www.amci.com/industrial-automation-resources/plc-automation-tutorials/what-plc/>
- Ammattiopisto Vuoksi. Ei päiväystä. Kampukset. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2022]. Saatavana: <https://vuoksi.fi/hakijalle/kampukset/>
- Electrical Classroom. Ei päiväystä. Digital I/O and Analog I/O. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.4.2022]. Saatavana: <https://www.electricalclassroom.com/digital-i-o-and-analog-i-o/>
- Elprocus. Ei päiväystä. Optical sensor types, basics and applications. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.4.2022]. Saatavana: <https://www.elprocus.com/optical-sensors-types-basics-and-applications/>
- Fonselius, J., Pekkola, K., Selosmaa, S., Ström, M. & Välimaa, T. 1996. Koneautomaatio Automaatiolaitteet. Helsinki: Oy Edita AB
- Keinänen, T., Kärkkäinen, P., Metso, T. & Putkonen, K. 2000. Koneautomaatio 2 Logiikat ja ohjausjärjestelmät. Helsinki: WSOY Konetekniikka
- Realpars. Ei päiväystä. Inductive Sensor Explained. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.4.2022]. Saatavana: <https://realpars.com/inductive-sensor/>
- RS Components. Ei päiväystä. A Complete Guide to Reed Switches. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 21.4.2022]. Saatavana: <https://uk.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=ideas-and-advice/reed-switches-guide>
- SEW Eurodrive. Ei päiväystä. Gearmotor. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.5.2022]. Saatavana: [Gearmotor | SEW-EURODRIVE \(sew-eurodrive.be\)](http://Gearmotor | SEW-EURODRIVE (sew-eurodrive.be))
- Siemens. Ei päiväystä. DI datasheet. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.4.2022]. Saatavana: <https://mall.industry.siemens.com/teddatasheet/?format=PDF&caller=Mall&mlfbs=6ES7131-4BB01-0AB0&language=en>
- Siemens. Ei päiväystä. S7-1200 Product overview. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 12.4.2022]. Saatavana: https://mall.industry.siemens.com/tst/Api/Catalog/ExportInformation?catalogItemId=S7_1200&lang=en

Siemens. Ei päiväystä. Software in TIA Portal. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.4.2022]. Saatavana: <https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal/software.html>

LIITTEET

11.5.2022

Siemens S7-1200 & S7-300 käyttöohjeet + harjoitukset

11.5.2022

SISÄLTÖ

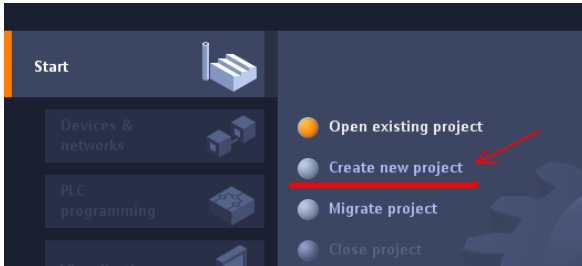
SISÄLTÖ	2
1. S7-300 Projektin luominen & laitteen määrittäminen	3
2. S7-300 Ohjelman luominen [FBD]	7
2.1 Tag table(I/O -lista)	13
3. S7-300 Vianetsintäharjoitus	14
3.1 Harjoitus: Laatikon kuljetus hissin kautta.....	17
4. S7-1200 Projektin luominen	20
4.1 S7-1200 Ohjelman luominen	24
5. Ohjelmien lataaminen PLC:lle	31
5.1 Monitoring	33

11.5.2022

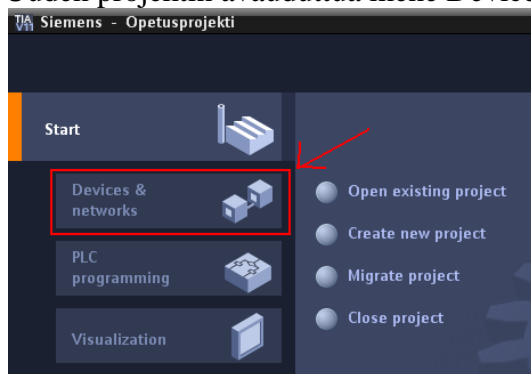
1. S7-300 Projektin luominen & laitteen määrittäminen

Avaa TIA Portal ohjelma

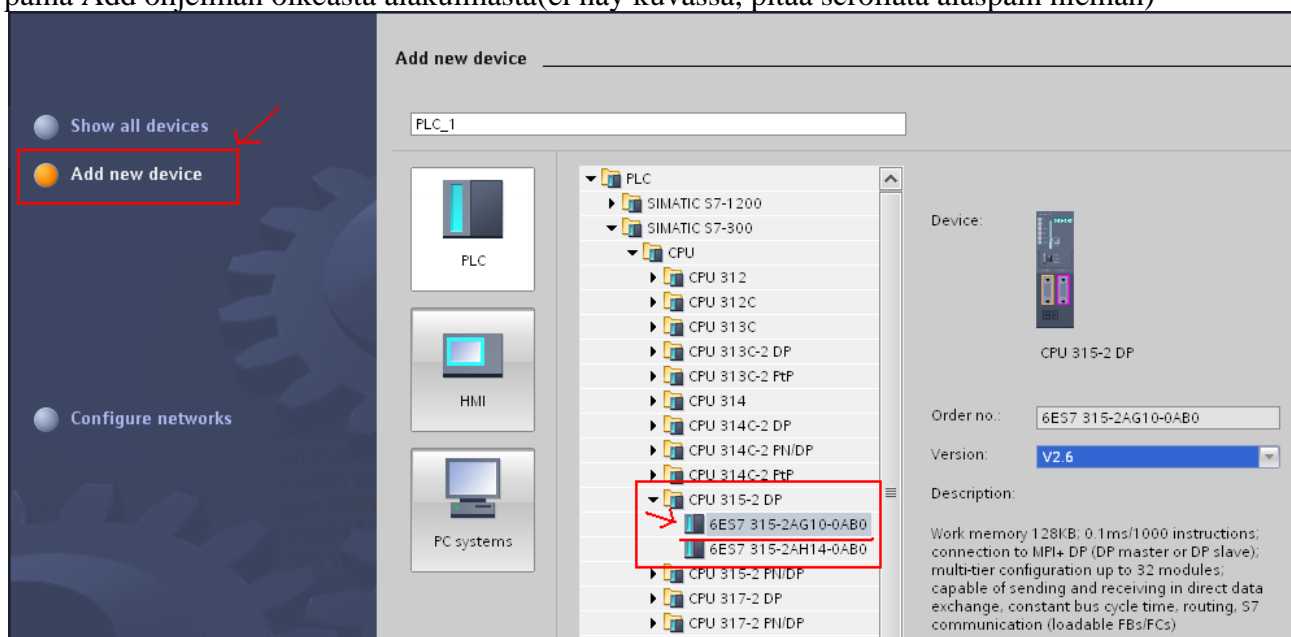
Luo uusi projekti vasemmasta yläkulmasta



Uuden projektin avauduttua mene Devices & networks -valikkoon määrittämään laite

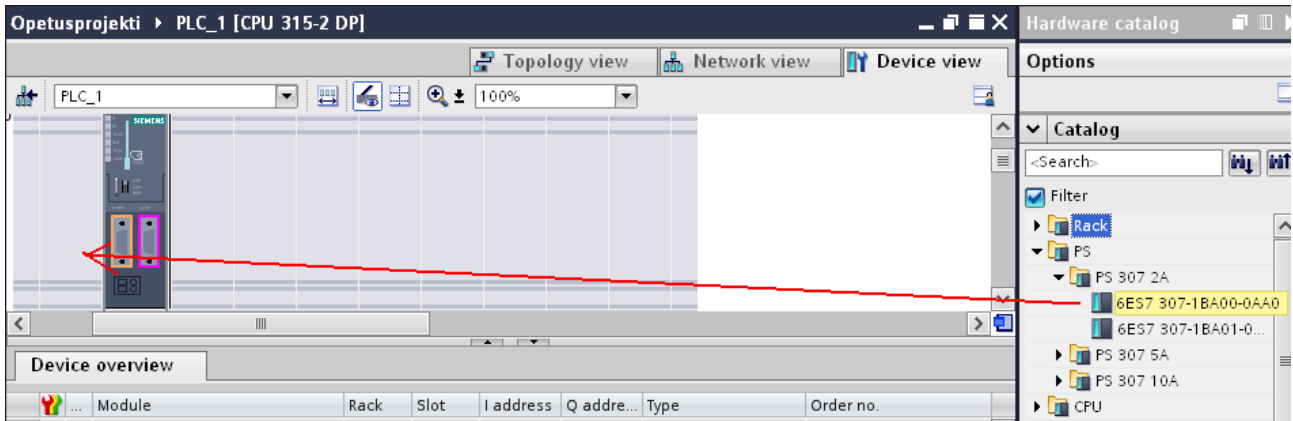


Valitse avautuvalla sivulla **Add a new device** ja etsi oma PLC valikosta (sama ja samaa numerosarjaa vastaava kuin omassa laitteessa näkyvä, **SIMATIC S7-300, CPU 315-2 DP, 315-2AG10-0AB0**) ja sitten paina Add ohjelman oikeasta alakulmasta (ei näy kuvassa, pitää scrollata alaspäin hieman)

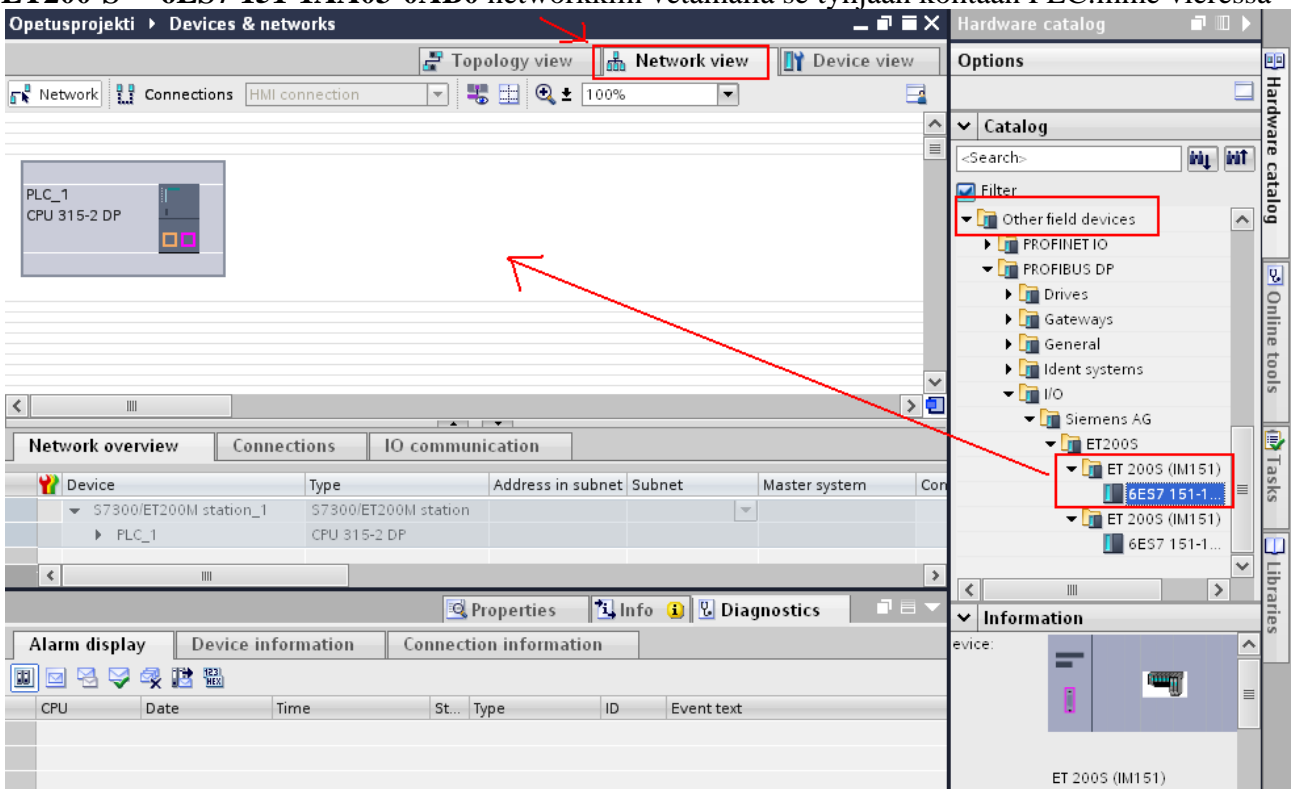


11.5.2022

Etsi ja lisää **PS307 (307-1BA00-0AA0)** ja vedä se laitenäkymään.

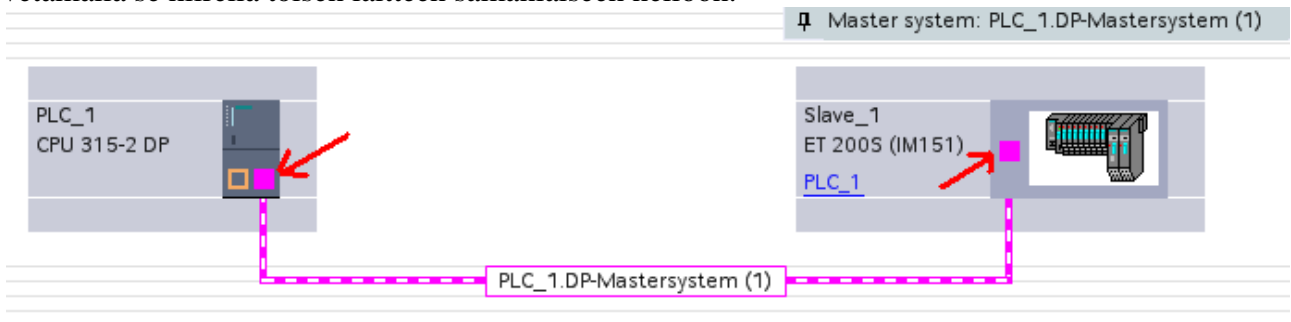


Seuraavaksi mene **Network view** välilehteen ja lisää **Other field devices** -kohdasta löytyvä **ET200-S 6ES7 151-1AA03-0AB0** networkkiin vetämällä se tyhjiin kohtaan PLC:mme vieressä

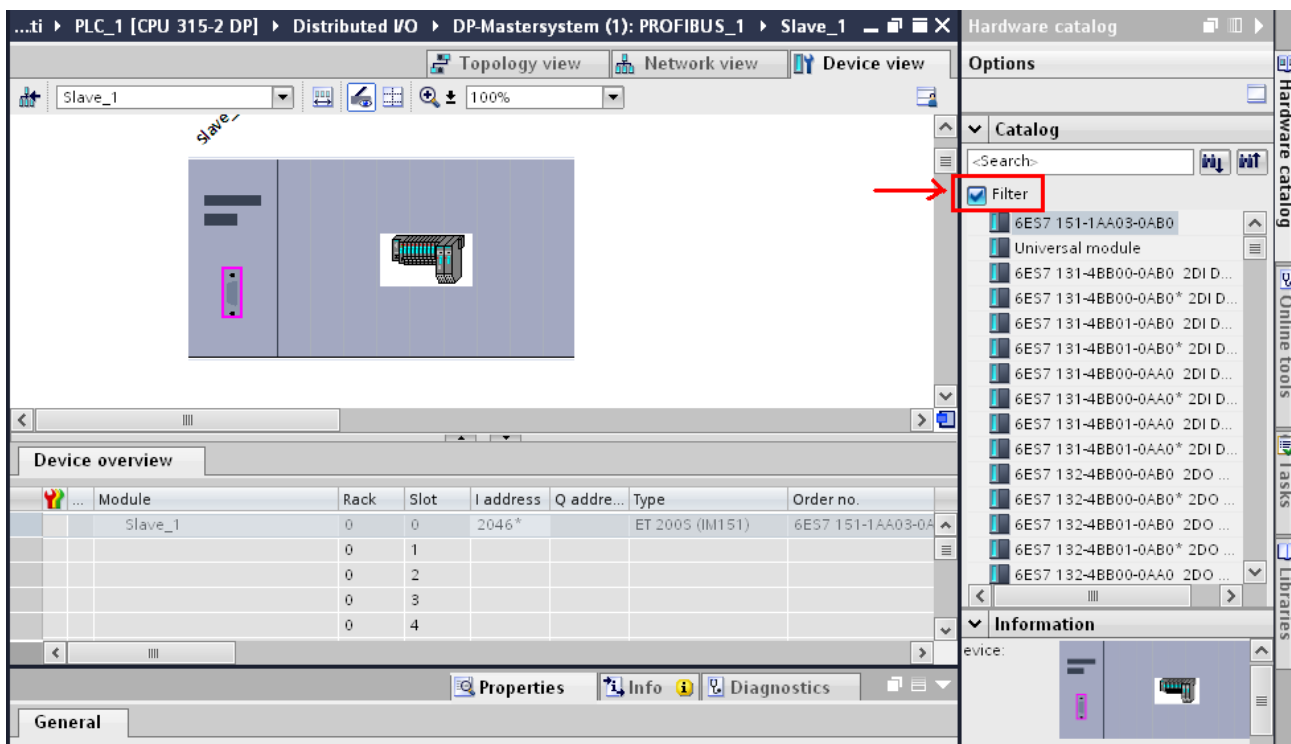


11.5.2022

Yhdistä kaksi aiemmin lisättyä laitetta painamalla hiiri pohjaan vaaleanpunaisen neliön kohdalla ja vetämällä se hiirellä toisen laitteen samanlaiseen neliöön.



Seuraavaksi avaa ET200S laitteen näkymä kaksoisnäpsäyttämällä sitä (oikeanpuolimmainen laite ylemmässä kuvassa), seuraavanlainen näkymä avautuu:



Rastita **Filter** kohta (ylemmässä kuvassa) jotta löydät laitteelle tarkoitetut tulo- ja lähtökortit ja lisää samanalaiset kuin hissikuljettimessa sijaitsevasta laitteesta löytyy (samassa järjestyksessä kuin laitteessa ja seuraavan sivun kuvassa).

11.5.2022

...vers2 > PLC_1 [CPU 315-2 DP] > Distributed I/O > DP-Mastersystem (1): PROFIBUS_1 > Slave_3

Topology view | Network view | Device view

Slave_3

Device view

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
Slave_3	0	0	2046*		ET 2005 (IM151)
6ES7 138-4CA00-0AA0 PM-E DC24V_1	0	1			6ES7 138-4CA00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_1	0	2	0		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_2	0	3	1		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_3	0	4	2		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_4	0	5	3		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_5	0	6	4		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_6	0	7	5		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_7	0	8	6		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_8	0	9	7		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_9	0	10	8		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 131-4BB00-0AA0 2DI DC24V_10	0	11	9		6ES7 131-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_1	0	12		0	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_2	0	13		1	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_3	0	14		2	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_4	0	15		3	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_5	0	16		4	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_6	0	17		5	6ES7 132-4BB00-0...
6ES7 132-4BB00-0AB0 2DO DC24V_7	0	18		6	6ES7 132-4BB00-0...
	0	19			
	0	20			

Hardware catalog

Options

Catalog

Search

Filter

- 6ES7 151-1AA03-0AB0
- Universal module
- 6ES7 131-4BB00-0AB0 2...
- 6ES7 131-4BB00-0AB0* ...
- 6ES7 131-4BB01-0AB0 2...
- 6ES7 131-4BB01-0AB0* ...
- 6ES7 131-4BB00-0AA0 2...
- 6ES7 131-4BB00-0AA0* ...
- 6ES7 131-4BB01-0AA0 2...
- 6ES7 131-4BB01-0AA0* ...
- 6ES7 132-4BB00-0AB0 2...
- 6ES7 132-4BB00-0AB0* ...
- 6ES7 132-4BB01-0AB0 2...
- 6ES7 132-4BB01-0AB0* ...
- 6ES7 132-4BB00-0AA0 2...

Information

Device:

ET 2005 (IM151)

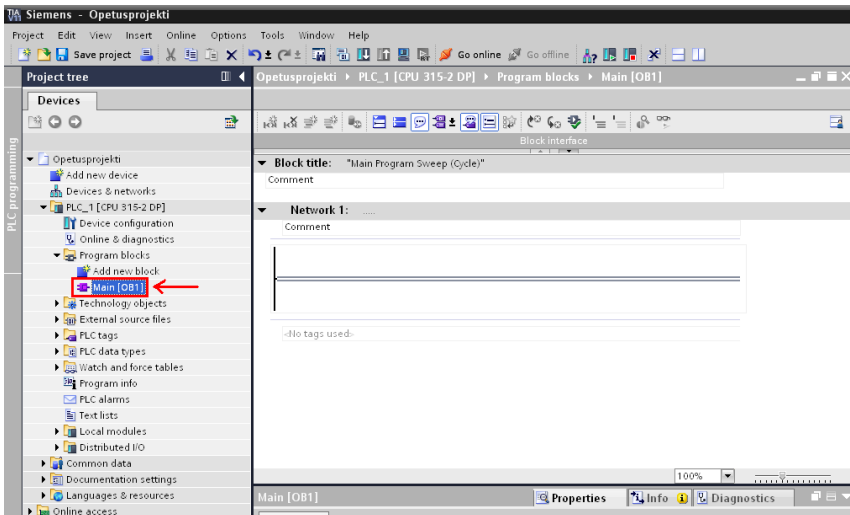
Nyt kaikki komponentit on lisätty ja voit siirtyä ohjelmanluontiharjoitukseen.

11.5.2022

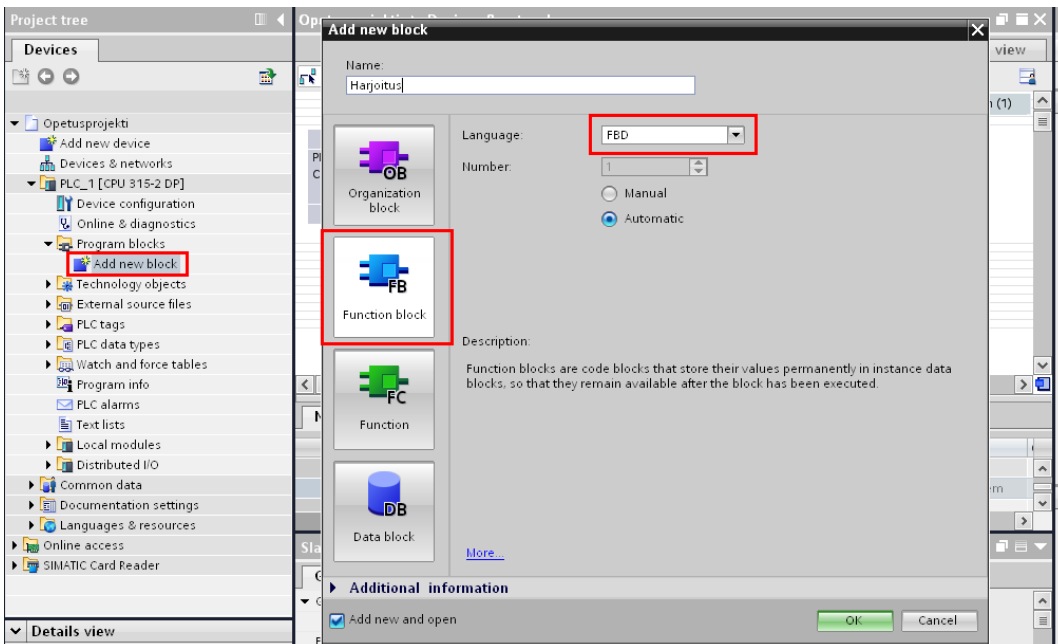
2. S7-300 Ohjelman luominen [FBD]

Kun PLC on valittu ja laitteen määrittelyt ovat kunnossa, voit alkaa tehdä nyt ohjelmaa.

Avaa **Program blocks** osio ja poista laitteesta valmiina oleva ohjelma painamalla sitä hiiren oikealla näppäimellä ja valitsemalla **Delete**.

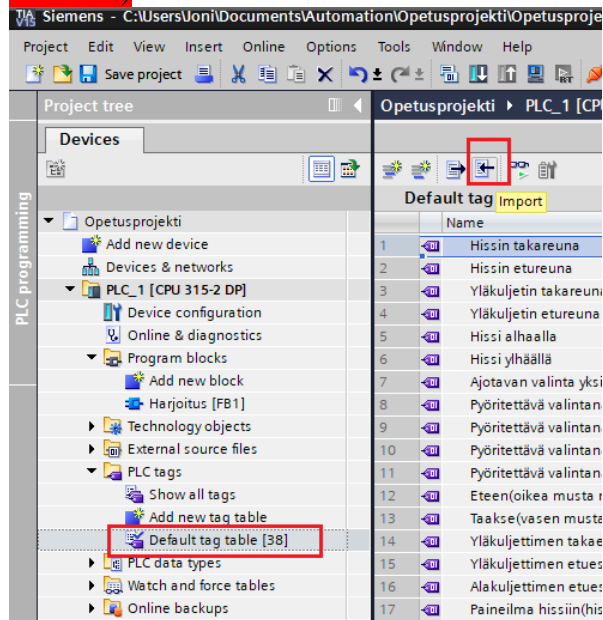


Seuraavaksi klikkaa vanhan ohjelman yläpuolella olevasta kohdasta **Add new block**, valitse vasemmalla olevasta listasta **Function block**- tyyppi ja kieleksi(language) **FBD**.



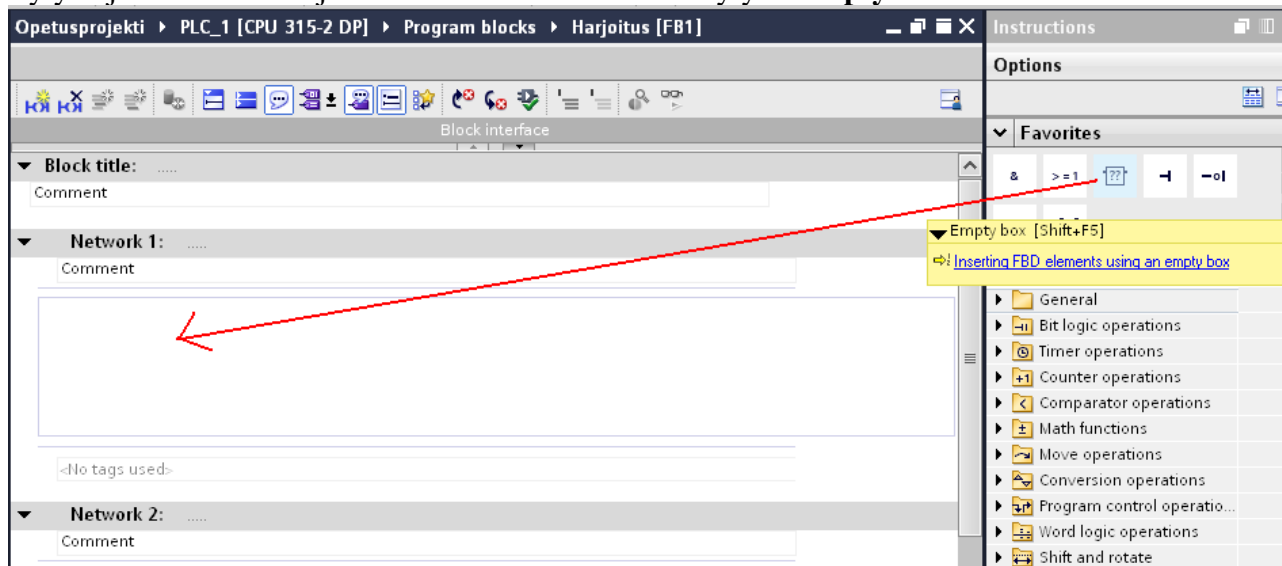
11.5.2022

Seuraavaksi tuo Inputtien ja outputtien tagit tiedostosta avaamalla **Default tag table** sivupaneelista ja painamalla Import. Valitse tiedosto nimeltä **XXXXXXXXXX.(LISÄÄ KANSION NIMI JA TIEDOSTO TÄHÄN)**



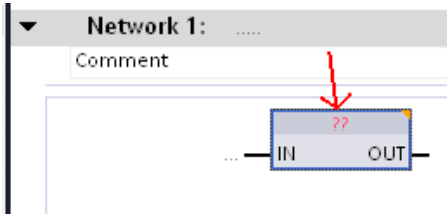
Näin saat näkyville valmiiksi tehdyn input/output -listan, jossa näkyy mitä kaikkiin tuloihin ja lähtöihin on kytketty.

Seuraavaksi aloitetaan ohjelman luominen. Avaa vasemmasta sivupaneelista **Program Blocks** -osiosta löytyvä juuri luomasi ohjelmatiedosto. Vedä oikealta löytyvä **Empty box** Network 1 sisälle.

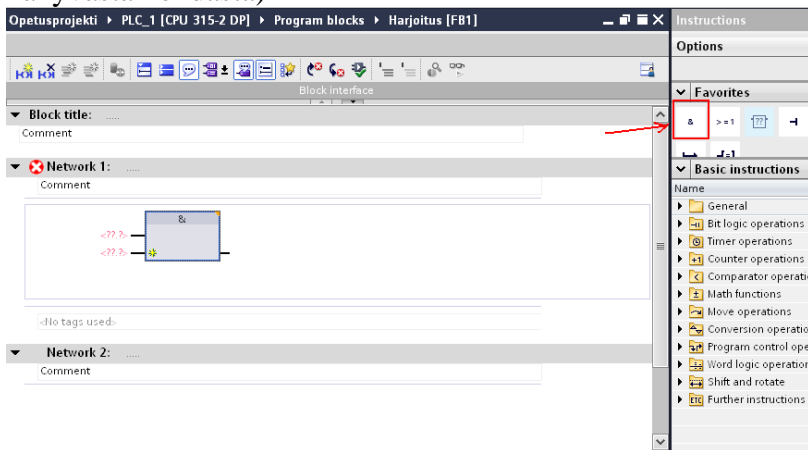


11.5.2022

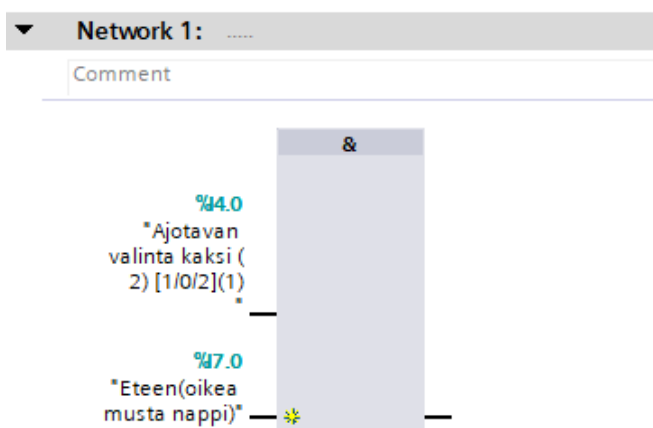
Tässä vaiheessa networkin pitäisi näyttää alla olevan kuvan kaltaiselta. Kaksoisklikkaa kahta punaista kysymysmerkkiä ja määritä laatikon tyyppi.



Kirjoitetaan siihen & merkki. Vaihtoehtoisesti &- (AND -portin voi lisätä oikeasta reunasta kuvassa näkyvästä kohdasta)



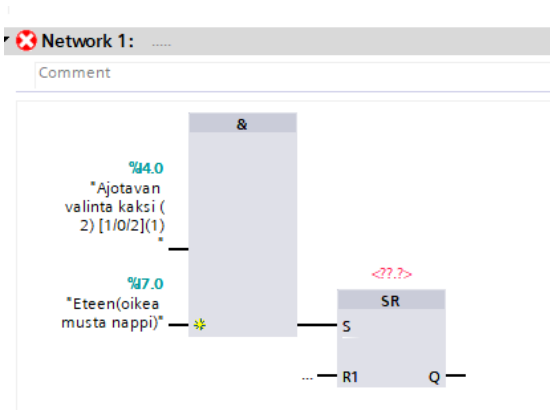
Kirjoita AND-portin ehtoihin %I7.0 ja %I4.0, eli portin lähtö muuttuu hetkeksi ykköseksi, kun Oikeaa mustaa nappia(%I7.0) painetaan ja Ajetavan valintakytkin on käännettynä asentoon kaksi(%I4.0)



Networkin pitäisi nyt näyttää tältä.

11.5.2022

Seuraavaksi lisää **SR** -kiikku vetämällä taas uusi **Empty box** ohjelmaan ja kirjoittamalla sen yläpuolelta löytyvään määrittelykenttään **SR**.



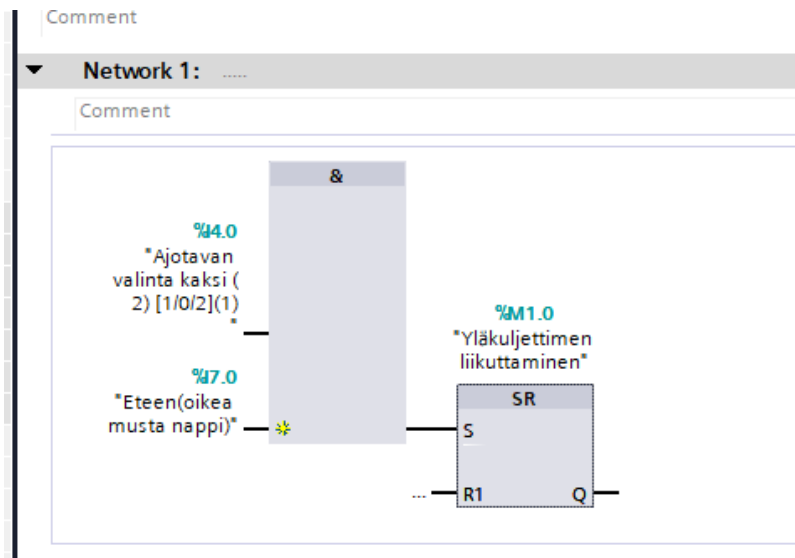
Kirjoita **SR** kiikun yläpuolelta löytyviin punaisiin kysymysmerkkeihin %M1.0, siihen ilmestyy teksti Tag_1 . Käy nimeämässä Tag_1 uudelleen **Default tag table**:ssa. Nimeä se kirjoittamalla sen tilalle ”Yläkuljettimen liikutus”.

Project tree		Opetusprojekti ▶ PLC_1 [CPU 315-2 DP] ▶ PLC tags ▶ Default tag table [28]						
Devices		Default tag table						
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Visibl...	C	
1	Hissin takareuna	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Hissin etureuna	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Yläkuljetin takareuna	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Yläkuljetin etureuna	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Hissi alhaalla	Bool	%I2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Hissi ylhäällä	Bool	%I3.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Ajotavan valinta yksi (1) [1/0/2]	Bool	%I4.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Pyörítettävä valintanappi(0)	Bool	%I5.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	Pyörítettävä valintanappi(1)	Bool	%I5.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	Pyörítettävä valintanappi(2)	Bool	%I6.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	Pyörítettävä valintanappi(3)	Bool	%I6.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	Eteen(oikea musta nappi)	Bool	%I7.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	Taakse(vasen musta nappi)	Bool	%I7.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	Yläkuljettimen takaeste	Bool	%Q2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	Yläkuljettimen etueste	Bool	%Q0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	Alakuljettimen etueste	Bool	%Q0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	Paineilma hissiin(hissi ylös)	Bool	%Q2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	Hissin kuljetin sisään	Bool	%Q4.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	Hissin kuljetin ulos	Bool	%Q4.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	Alakuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q5.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	Yläkuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q3.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	Ajotavan valinta kaksi (2) [1/0/...	Bool	%I4.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	Alakuljetin hissiin päin	Bool	%Q5.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	Yläkuljetin hissiä kohti	Bool	%Q3.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	Alakuljetin sensori takana(uusi)	Bool	%I3.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	Kytkeä hälytysvaloille(uusi)	Bool	%Q1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	Alakuljetin sensori(hissin vieres...	Bool	%I2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	Tag_1	Bool	%M1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	<Add new>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

11.5.2022

SR kiikku toimii niin että, kun S[set] syötetään arvo 1, Q muuttuu 1, kun R1[reset] saa arvon 1, Q muuttuu 0. Eli kun ajotavan valinta on kaksi ja painetaan mustaa oikeanpuoleista nappia, AND-portti kytkeytyy ja samalla kytkee SR-kiikun päälle.

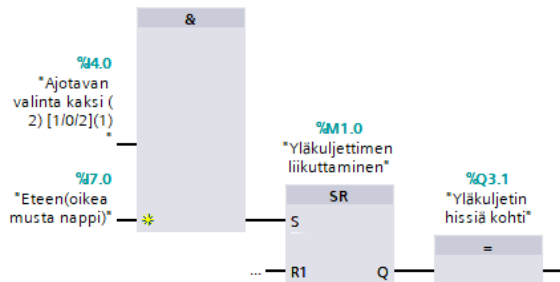
SR kiikussa S on vahvempi bitti kuin R1, jos molemmat tulot sattuisivat olemaan 1, Q olisi 1. RS-kiikussa taas R1 on vahvempi bitti.



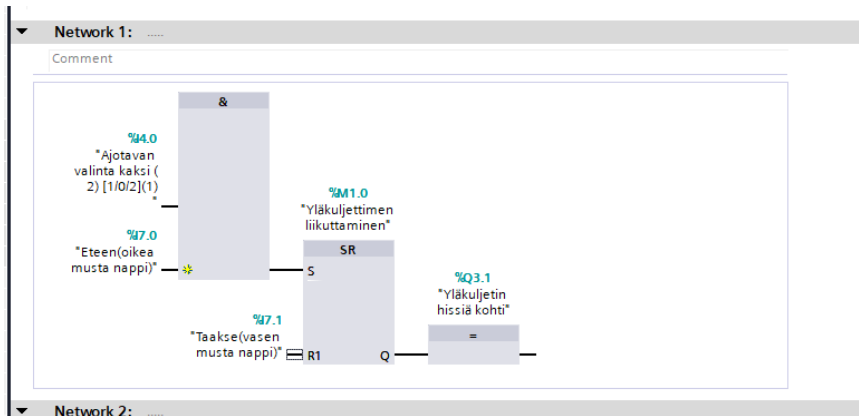
Seuraavaksi lisää **Assignment** oikeasta yläkulmasta vetämällä se SR kiikun Q lähtöön. Assignmenteilla pystytään kytkemään lähtöportteja päälle. Esimerkiksi moottori voidaan kytkeä assignmenttiin.

Nimeä se %Q3.1 (tag listassa nimellä Yläkuljetin hissiin päin)

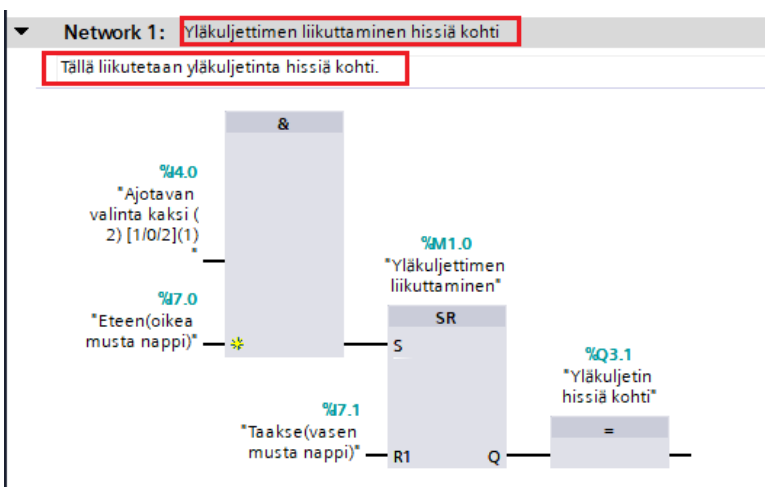
11.5.2022



Network näyttää nyt tältä. Lisää **SR** kiikun **R1** -kohtaan tulo saadaksesi **SR** kiikun pois päältä halutessasi. Valitse **R1** napsauttamalla sen vieressä olevaa kolmea pistettä, ja kirjoita **%I7.1** (vasen musta nappi kaapissa). Nyt painaessasi vasenta mustaa nappia **SR**-kiikku kytkeytyy pois päältä ja yläkuljetin lakkaa liikkumasta.



Nyt meillä on jo ihan toimiva ohjelma, joka liikuttaa yläkuljetinta hissiä kohti, kun Ajotavanvalinta kytkin on asennossa 2 ja painamme oikeanpuoleista mustaa nappia sähkökaapin ovesta. Ohjelma sammuu painamalla vasemmanpuoleista mustaa nappia. Voit nimetä networkin halutessasi ja comment osioon voit kirjoittaa muistiinpanoja, jotka helpottavat ja selkeyttävät ohjelmaasi.



11.5.2022

2.1 Tag table(I/O -lista)

Alla olevasta Tag table:sta löytyy tulo- ja lähtöportteihin kytketyt laitteet.

	Name	Data ty..	Address ▼
9	Tyhjä johdot oikealla alhaalla val...	Bool	%Q6.1
10	Tyhjä johdot oikealla alhaalla val...	Bool	%Q6.0
11	Alakuljetin hissiin päin	Bool	%Q5.1
12	Alakuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q5.0
13	Hissin kuljetin sisään	Bool	%Q4.1
14	Hissin kuljetin ulos	Bool	%Q4.0
15	Yläkuljetin hissiin päin	Bool	%Q3.1
16	Yläkuljetin hissistä pois päin	Bool	%Q3.0
17	Yläkuljetin takaeste(paineilma)	Bool	%Q2.1
18	Hissi ylös(paineilma)	Bool	%Q2.0
19	##Kytkeä hälytysvaloille##	Bool	%Q1.0
20	Alakuljetin etueste(paineilma)	Bool	%Q0.1
21	Yläkuljetin etueste(paineilma)	Bool	%Q0.0
22	Taakse (vasen musta nappi)	Bool	%I7.1
23	Eteen (Oikea musta nappi)	Bool	%I7.0
24	Pyörítettävä valintanappi(3)	Bool	%I6.1
25	Pyörítettävä valintanappi(2)	Bool	%I6.0
26	Pyörítettävä valintanappi(1)	Bool	%I5.1
27	Pyörítettävä valintanappi	Bool	%I5.0
28	Ajotavan valinta YKKÖNEN (1 / 0 / ...	Bool	%I4.1
29	Ajotavan valinta KAKKONEN (1 / 0 / ...	Bool	%I4.0
30	Alakuljetin sensori(uusi, takana)	Bool	%I3.1
31	Hissi ylhäällä	Bool	%I3.0
32	Hissi alhaalla	Bool	%I2.1
33	Alakuljetin sensori(hissin vieressä)	Bool	%I2.0
34	Yläkuljetin etureuna	Bool	%I1.1
35	Yläkuljetin takareuna	Bool	%I1.0
36	Hissin etureuna	Bool	%I0.1
37	Hissin takareuna	Bool	%I0.0

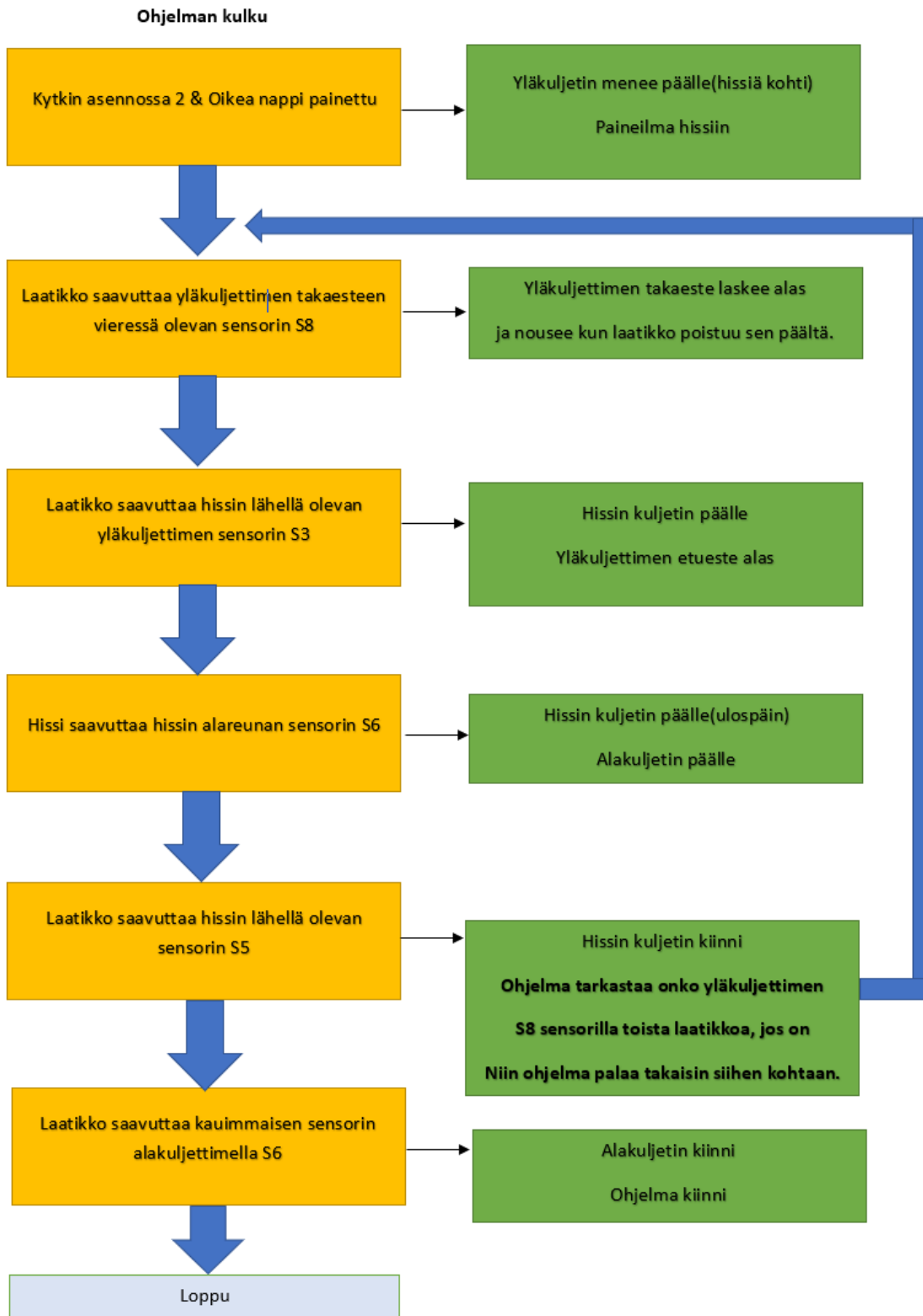
11.5.2022

3. S7-300 Vianetsintäharjoitus

Harjoitus: Paikallista vika hissikuljettimesta.

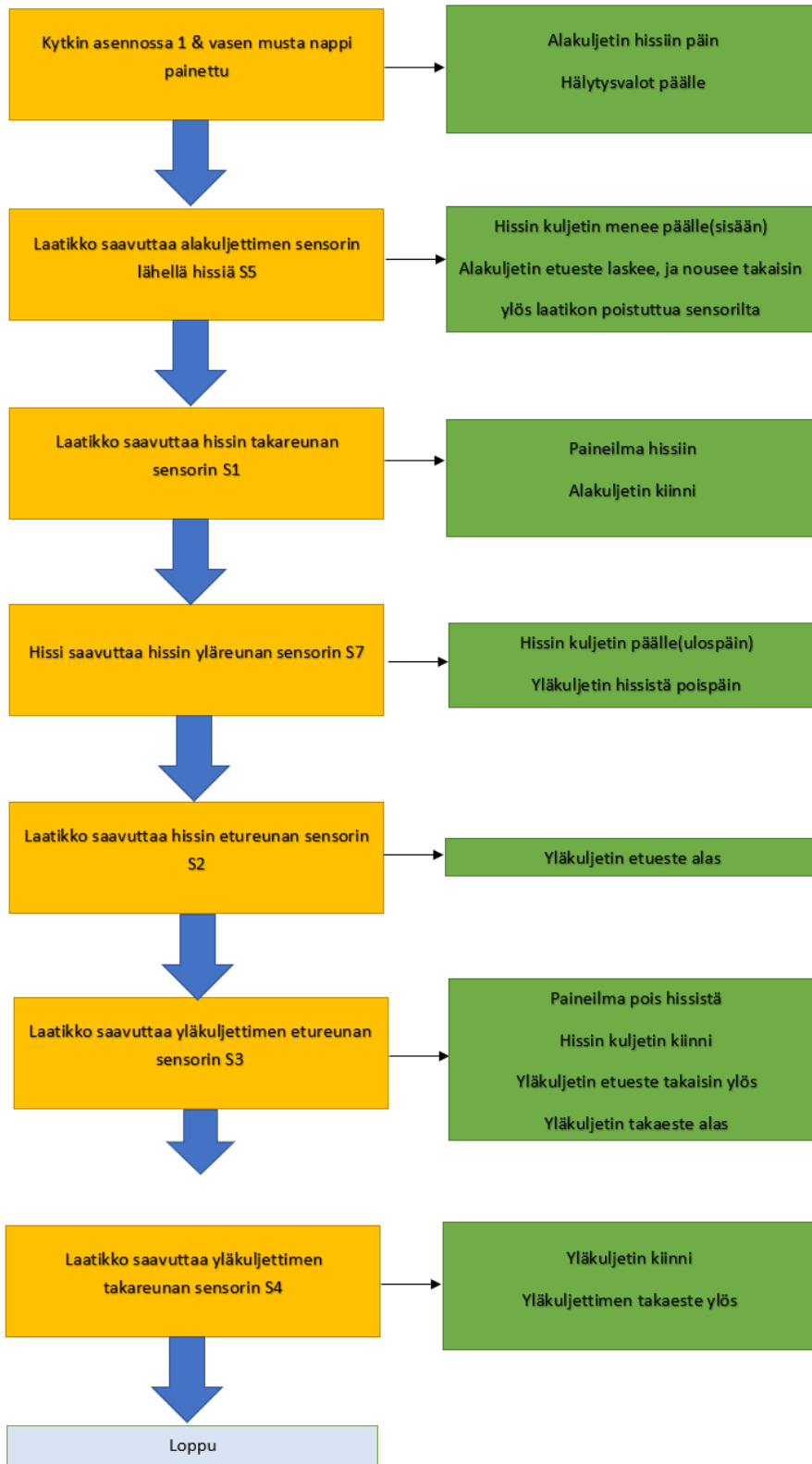
Seuraavilta sivuilta löytyvissä vuokaavioissa on kuvattuna hissikuljettimen automaattiajo-ohjelman ja takaisin-ajoohjelman toimintaperiaatteet. Lisäksi löytyy myös kuva Inputtien ja outputtien sijoittelusta laitteella. Seuraa vuokaavioiden avulla hissikuljettimen toimintaa ja selvitä niitä hyödyntäen, missä kohtaa laite mahdollisesti jää jumiin tai millä anturilla voisi olla vikaa.

11.5.2022



11.5.2022

TAKAISINAJO-OHJELMA



11.5.2022

3.1 Harjoitus: Laatikon kuljetus hissin kautta

Harjoituksen tarkoituksena on kuljettaa laatikko yläkuljettimen kautta alakuljettimen loppuun käyttäen hissiä. Yritä luoda ohjelma näiden kuvausten sekä alla olevan vuokaavion perusteella.

Laita yläkuljetin kulkemaan hissiä kohti ja hissi ylös, kun kytkin asennossa 1 ja oikeanpuoleinen musta nappi painettu. Samalla myös ohjelmabitti(SR-kiikku) päälle, jotta voimme helposti resetoida ohjelman.

Sensorin S3 tunnistaessa laatikon lähellä hissiä, käynnistä hissi.

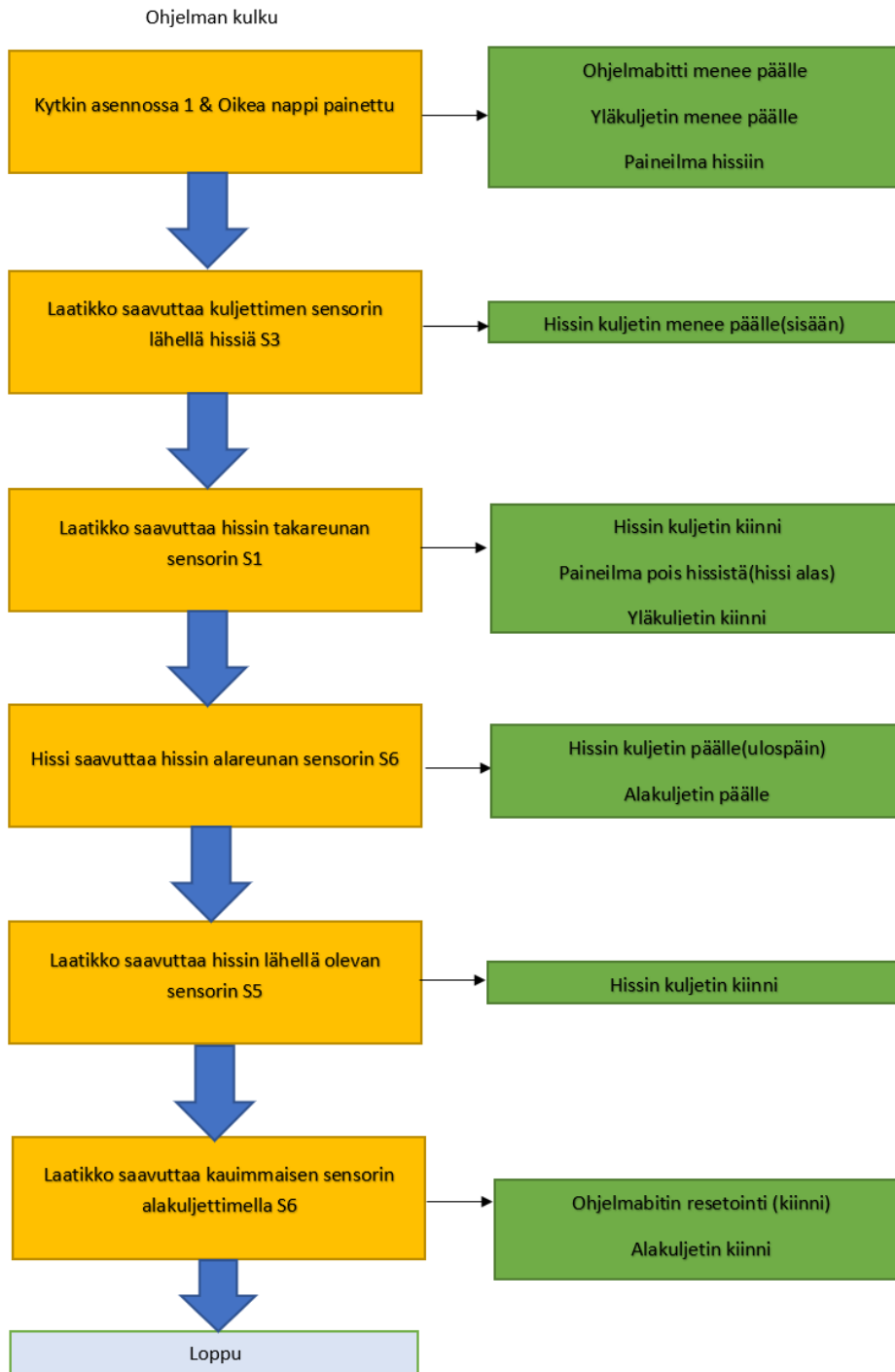
Sensorin S1 tunnistaessa laatikon hissin takareunalla, sammuta hissin kuljetin, yläkuljetin sekä paineilma pois hissistä(hissi alas).

Sensorin S6 kohdalla(hissi alhaalla) laita alakuljetin ja hissin kuljetin käyntiin.

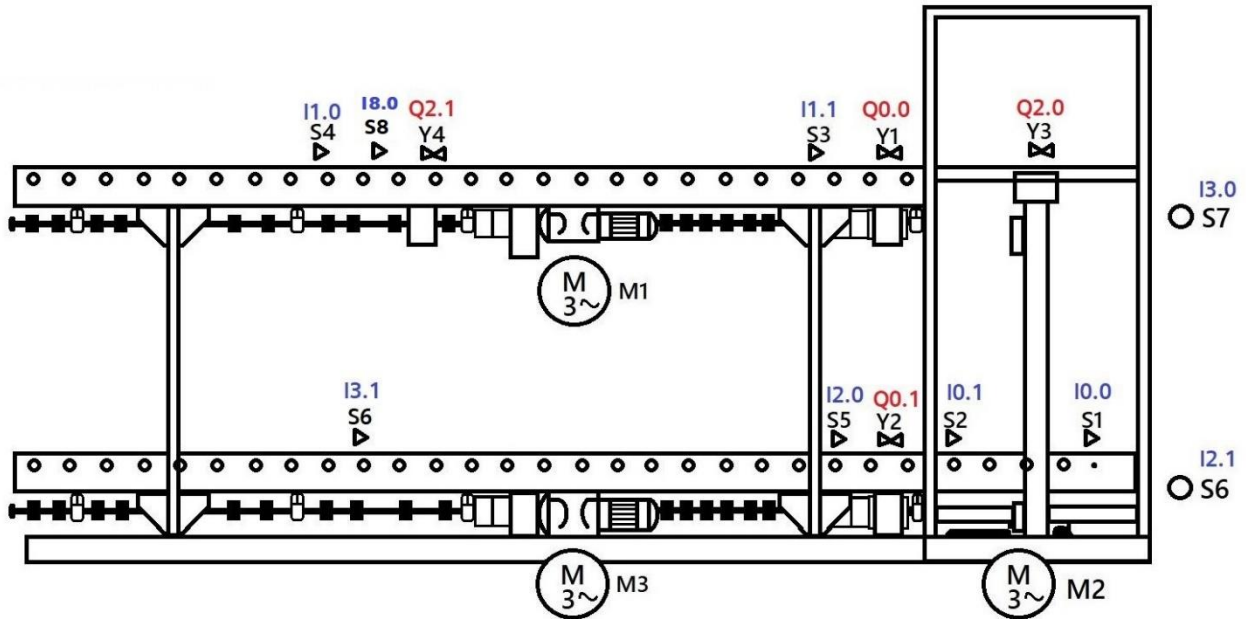
Sensorin S5 kohdalla hissin kuljetin kiinni.

Kuljettimen lopussa viimeisellä sensorilla alakuljetin kiinni ja ohjelmabitti(SR-kiikku) kiinni.

11.5.2022

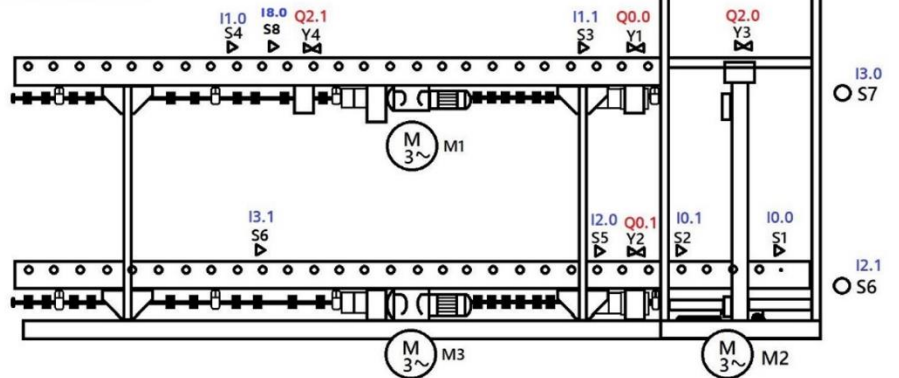
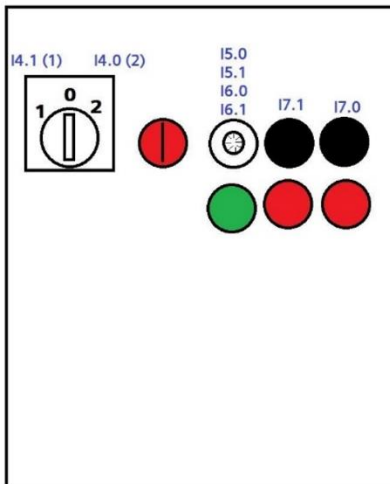


11.5.2022



INPUTS:
 I0.0 Hissin takareuna
 I0.1 Hissin etureuna
 I1.0 Yläkuljettimen takareuna(S4)
 I1.1 Yläkuljettimen etureuna(S3)
 I2.0 Alakuljettimen etusensori(Hissin vieressä, S5)
 I2.1 Hissi alhaalla sensori
 I3.0 Hissi ylhäällä sensori
 I3.1 Alakuljettimen takasensori (S6)
 I4.0 Ajotavan valinta 2 (0/1/2 kytkin)
 I4.1 Ajotavan valinta 1 (0/1/2 kytkin)
 I5.0 Pyöritettävä nappi 1.bitti
 I5.1 Pyöritettävä nappi 2.bitti
 I6.0 Pyöritettävä nappi 3.bitti
 I6.1 Pyöritettävä nappi 4.bitti
 I7.0 Oikea musta nappi
 I7.1 Vasen musta nappi
 I8.0 Uusi sensori takaesteellää

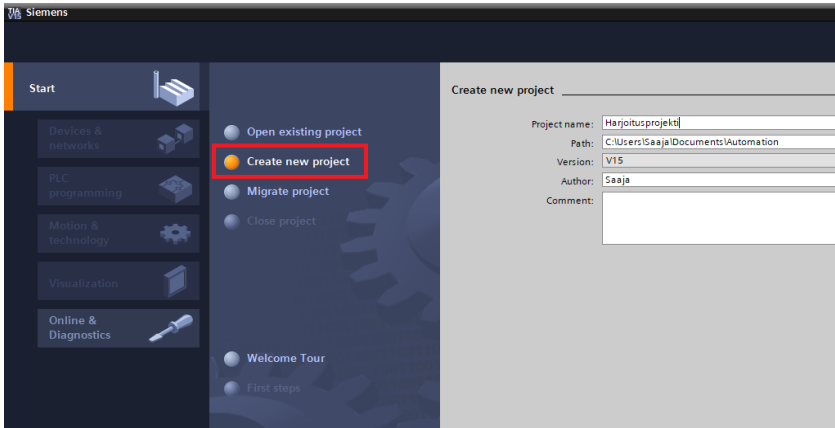
OUTPUTS:
 Q0.0 Yläkuljettimen etuste(hissin vieressä)(painelma)
 Q0.1 Alakuljettimen etuste (hissin vieressä)(painelma)
 Q1.0 Hälytysvalojen kytkentä (päällä kun tämä 1)
 Q2.0 Hissi ylöspäin (painelma)
 Q2.1 Yläkuljettimen takaeste (painelma)
 Q3.0 Yläkuljetin hissistä pois päin
 Q3.1 Yläkuljetin hissien kohti
 Q4.0 Hissin kuljetin sisään
 Q4.1 Hissin kuljetin ulos
 Q5.0 Alakuljetin hissistä pois päin
 Q5.1 Alakuljetin hissien kohti



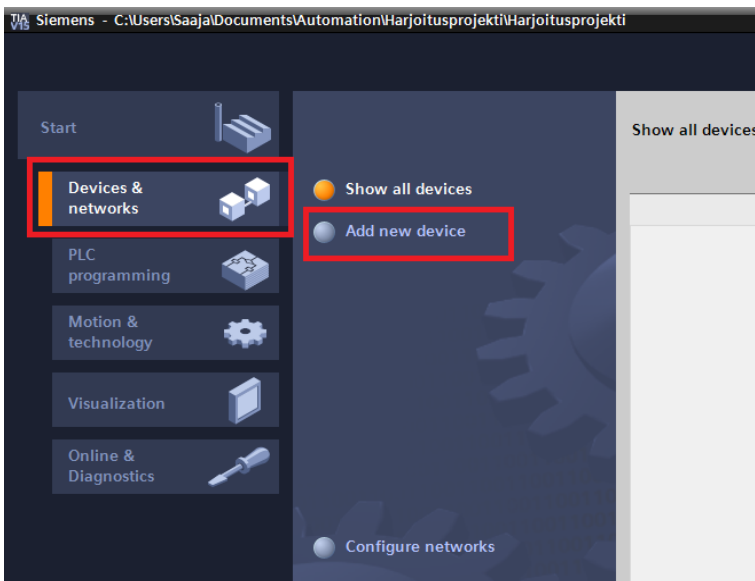
11.5.2022

4. S7-1200 Projektin luominen

Luo uusi projekti valitsemalla **Create new project**

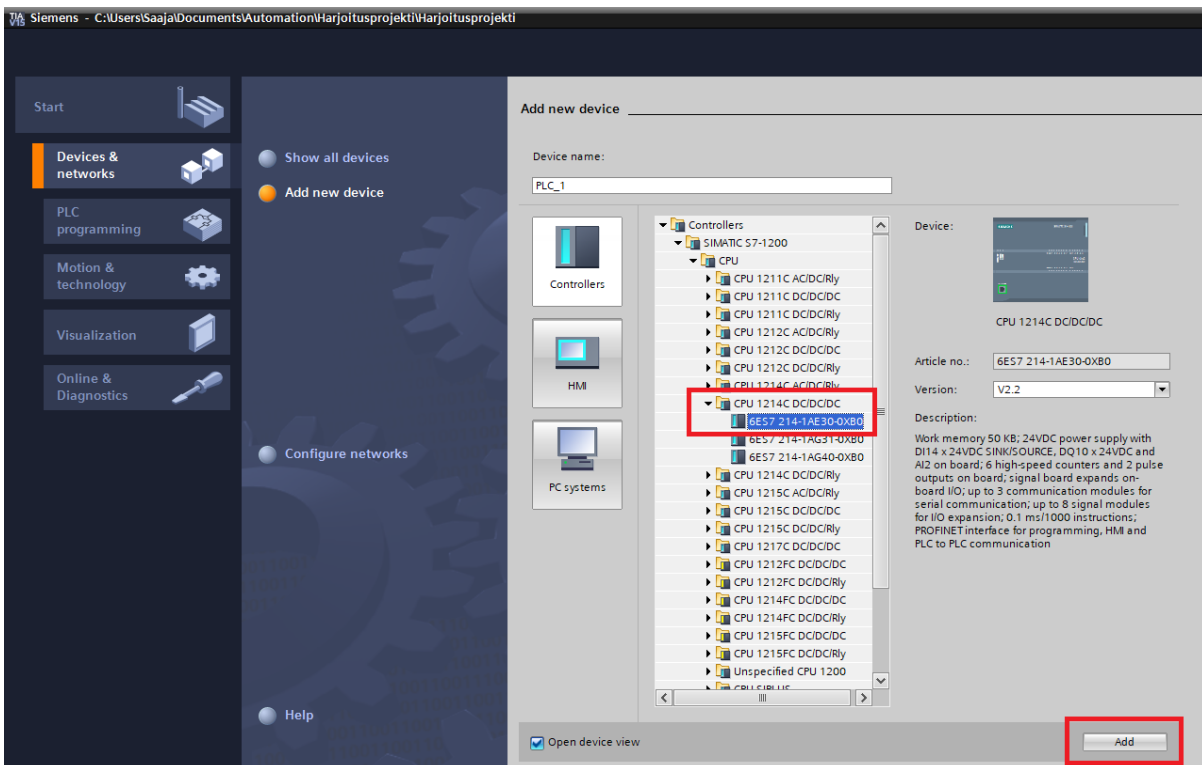
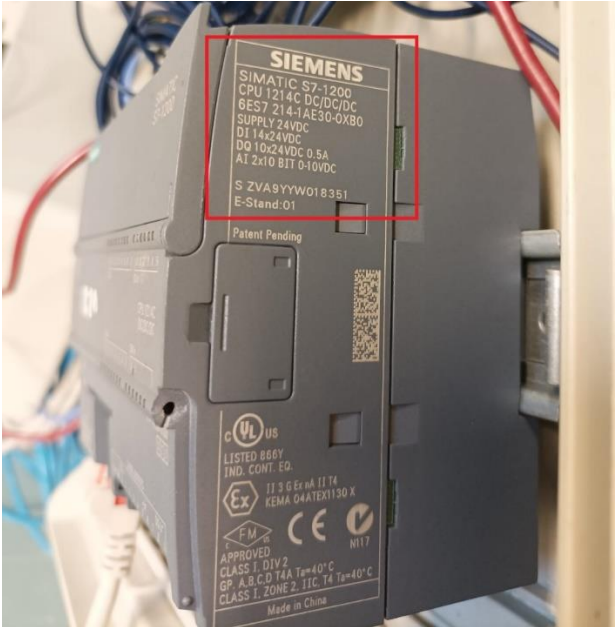


Mene **Devices & networks** valikkoon, lisää uusi laite, **Add a new device**.



11.5.2022

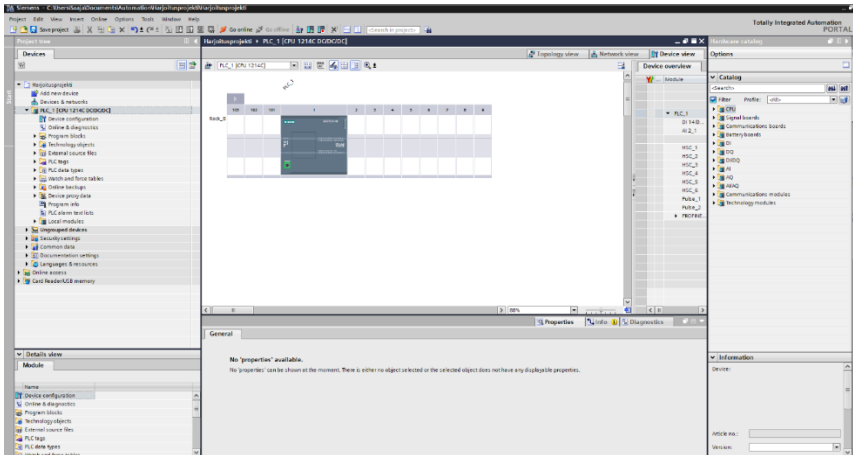
Etsi listasta vastaava laite, jossa on samat numerot ja laitteen tyyppi.
6ES7 214-1AE30-0XB0



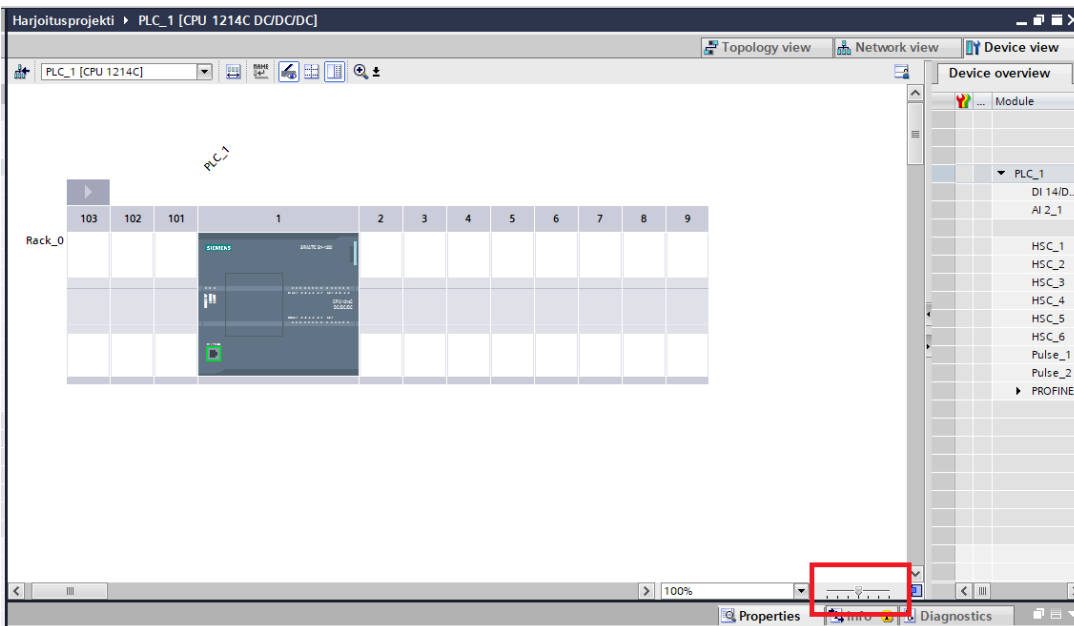
Löydettyäsi oikean laitteen, valitse se ja paina **Add** oikeasta alakulmasta.

11.5.2022

Seuraavanlainen näkymä avautuu:

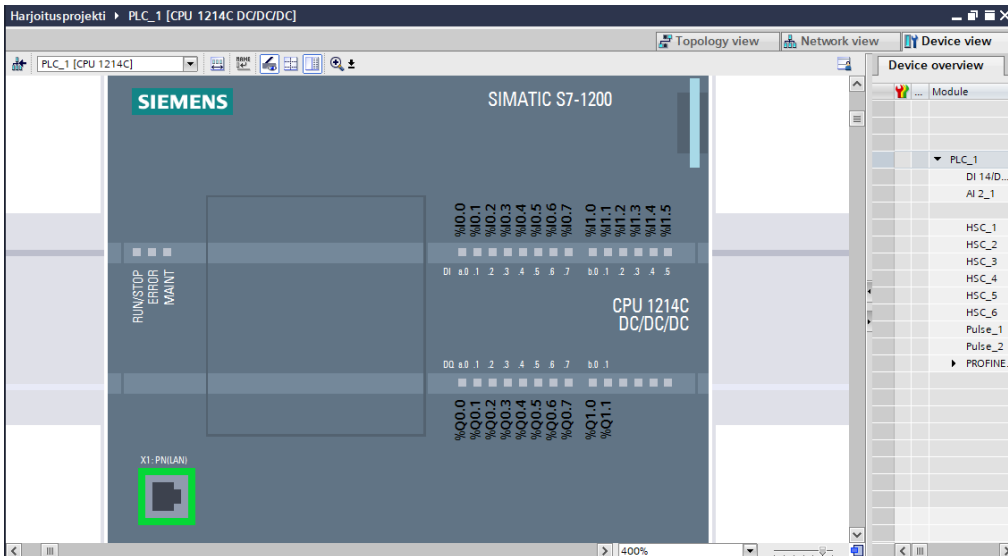


Zoomataan PLC:hen painamalla CTRL+ hiiren rullaa ylös/alas tai vetämällä zoomausvalikkoa oikeasta alakulmasta

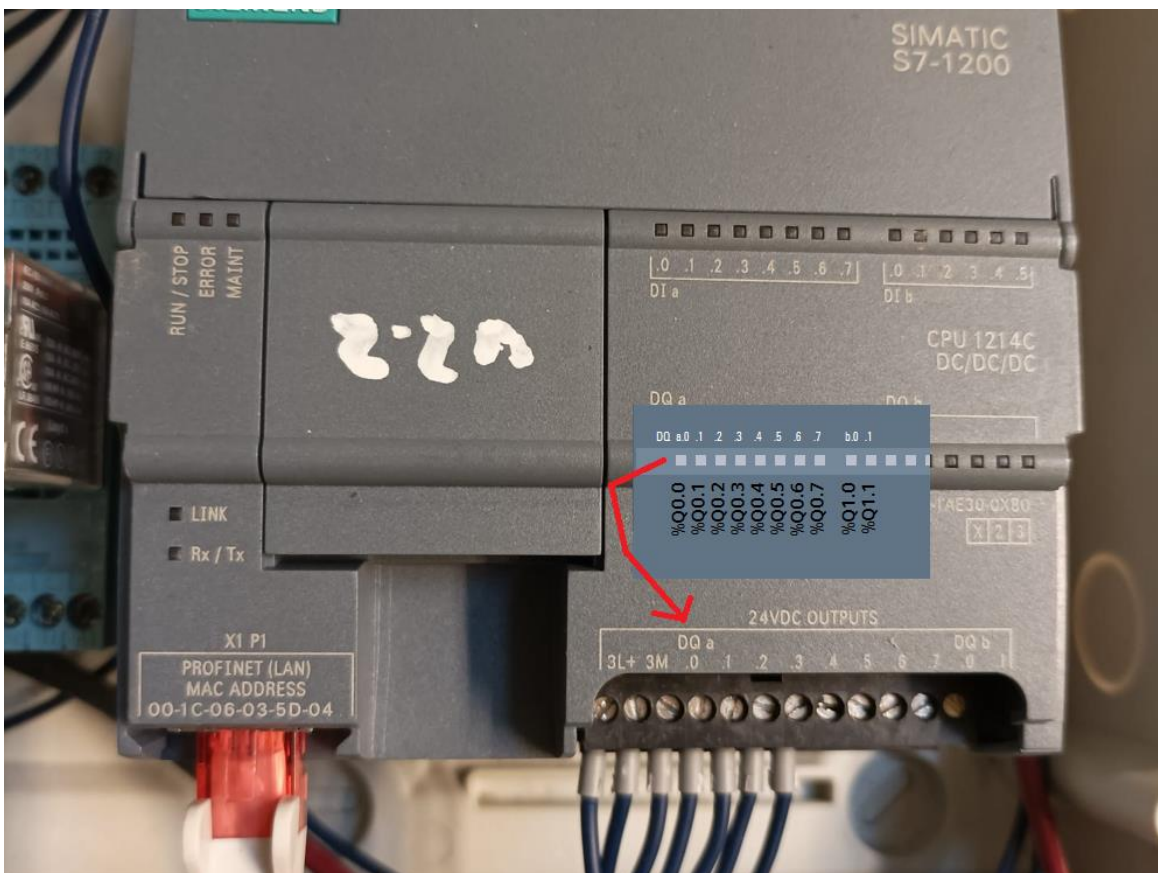


11.5.2022

Saadaan näkyviin Input ja output porttien numerot, joilla laitetta voidaan ohjata (Inputs %I0.0 -> %I1.5, Outputs %Q0.0 -> %Q1.1).



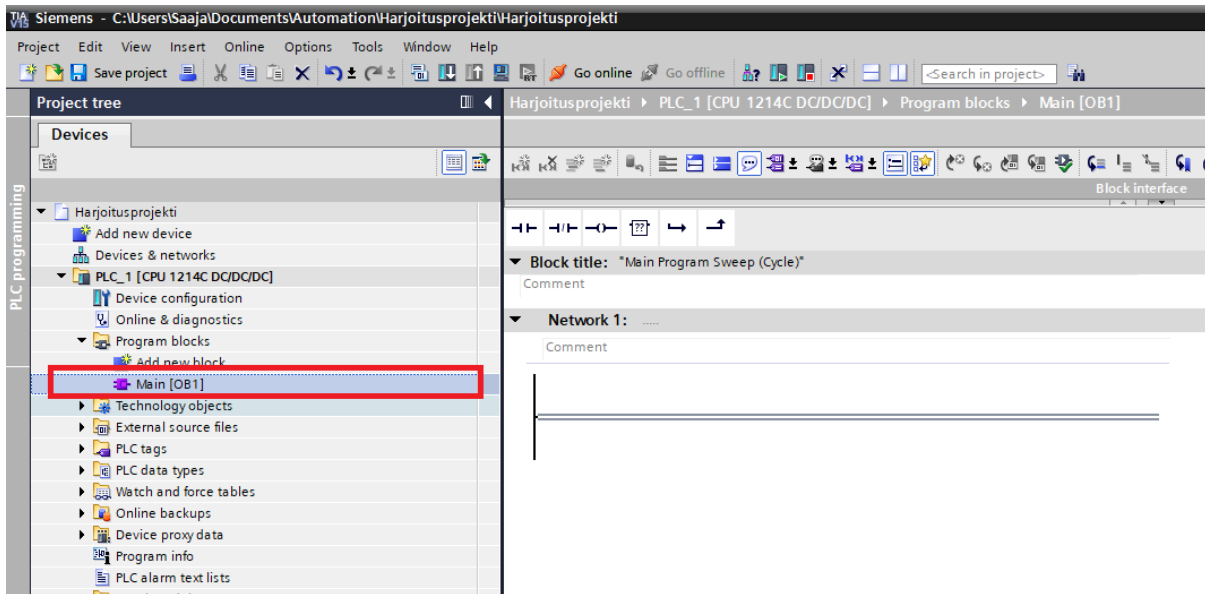
Kuvassa näkyy, missä lähdöt sijaitsevat ohjelmassa vs. vastaava paikka omassa laitteessa.



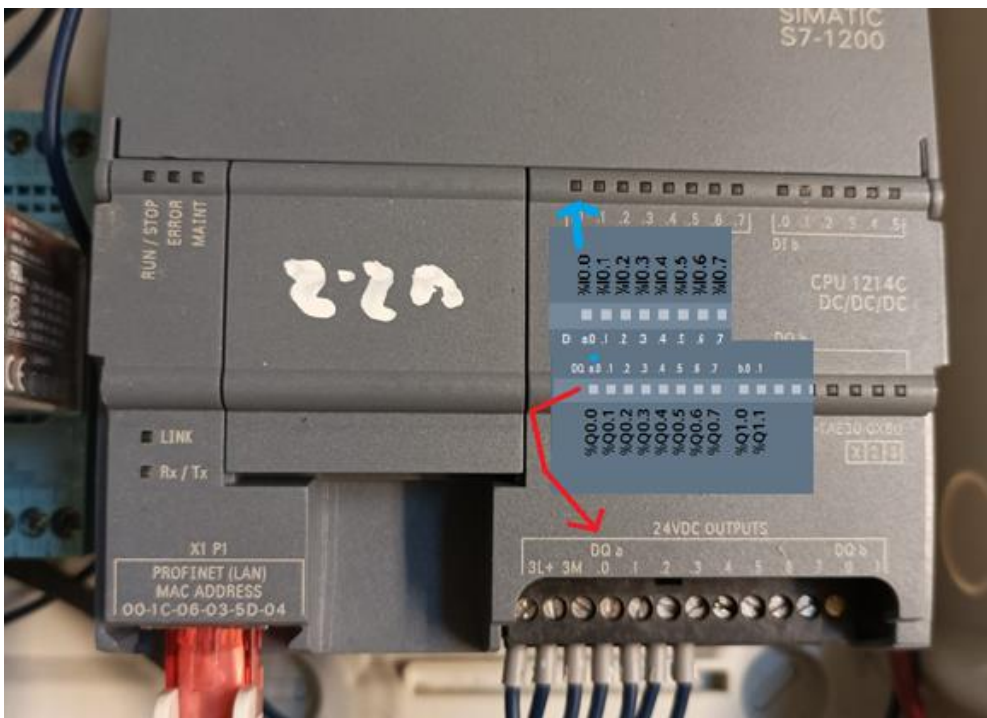
11.5.2022

4.1 S7-1200 Ohjelman luominen

Ohjelma löytyy Program blocks osiosta -> Main [OB1]

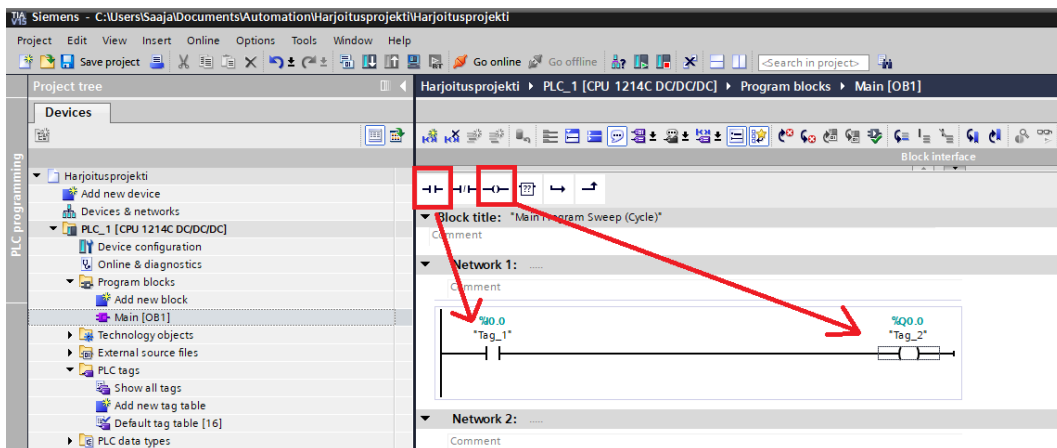


Tehdään aluksi yksinkertainen ohjelma, jossa Input **%I0.0** kytketty nappi kytkee Output **%Q0.0** kiinnitetyn moottorin päälle napin ollessa painettuna alas. (Alla kuva fyysisestä laitteesta, sininen input ja punainen output)

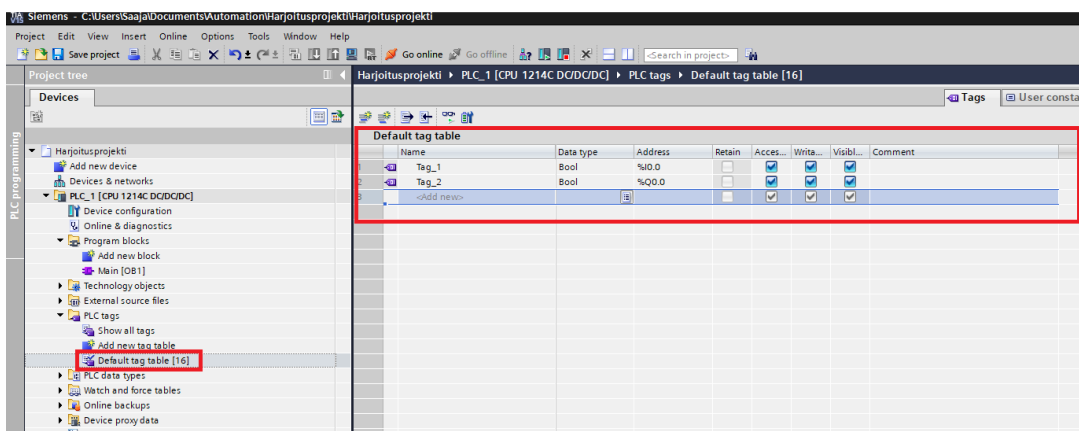


11.5.2022

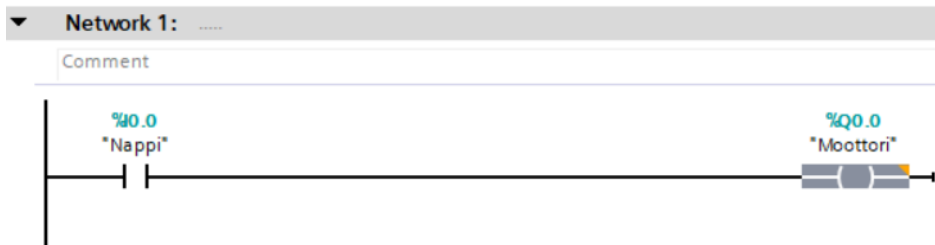
Tehdään se vetämällä **Normally open contact**(sulkeutuu kun painamme napin pohjaan) ja **Assignment**(käytetään outputtien päälle kytkemisessä) ohjelmaamme



Käydään nimeämässä ne **Default tag table**:ssa, jotta ne on helpompi tunnistaa myöhemmin(helpottaa kun alkaa olla enemmän laitteita kytkettyinä).



Nimeä ne, esim. Nappi(Tag_1) ja Moottori(Tag_2), **Address** kohdassa näkyy mitä outputtia tai inputtia ne vastaavat.

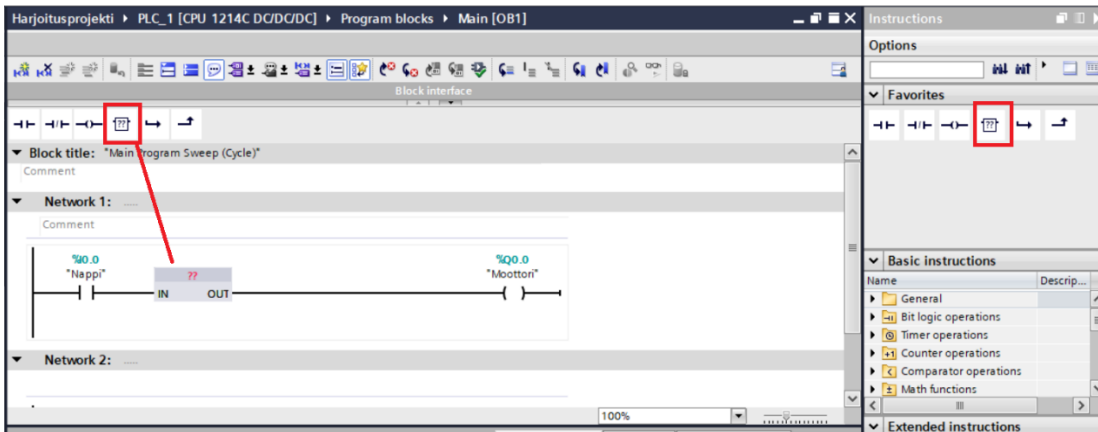


Nyt ne näkyvät ohjelmassa. Kun nappi **%I0.0** painetaan pohjaan, ohjelman **Normally open contact**(Nappi) kytkettyä, laittaa **Assignment**in päälle(Moottori) ja moottori käynnistyy.

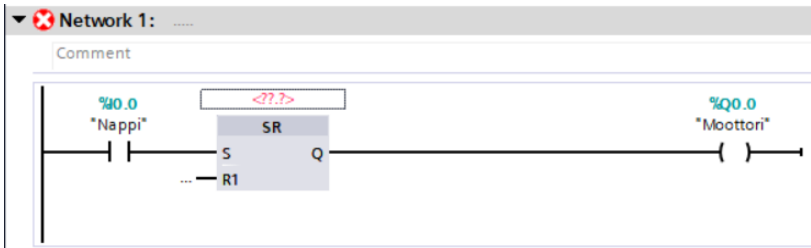
11.5.2022

Seuraavaksi tehdään ohjelma, jossa painamme nappia kerran ja moottori jää päälle, kunnes painamme toisesta napista(%I0.1) ja moottori sammuu.

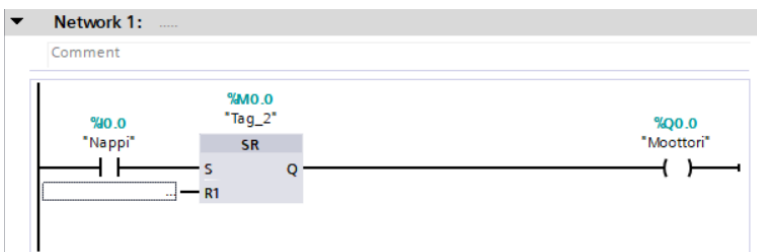
Tähän käytämme **SR** – kiikkua. Se säilyttää tilansa, kunnes sille annetaan reset komento toiselta inputilta, tässä tapauksessa toisesta napistamme.



Vedä **Empty box** ohjelmaan ja kirjoita siinä olevien punaisien kysymysmerkkien kohdalle **SR**. Näin se muuttuu **SR** -kiikuksi.



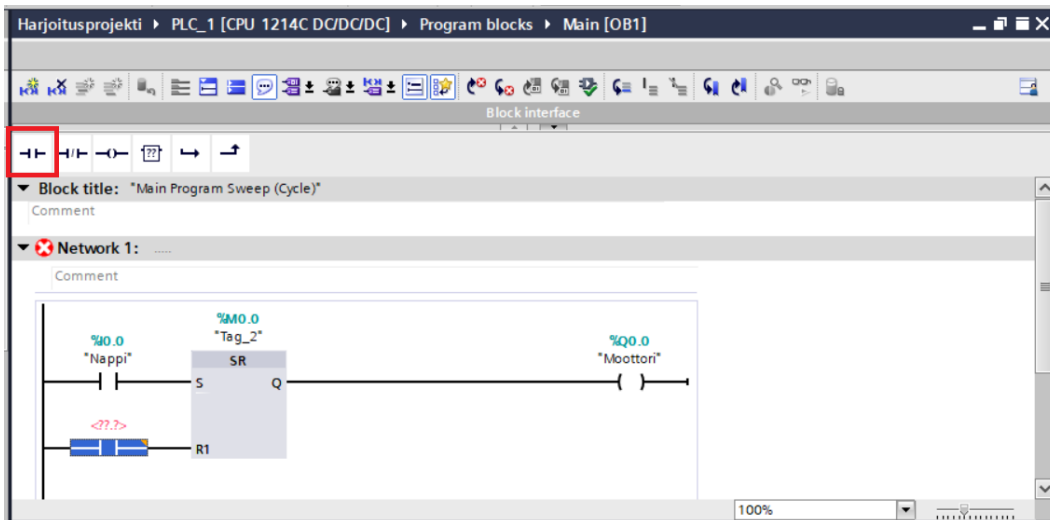
Kun nimeämme sen **SR**:ksi, se haluaa että annamme sille jonkun nimen, kirjoita siihen %M0.0. [SR – kiikut tulee nimetä %M0.0-> ylöspäin jos niitä on useampia.]



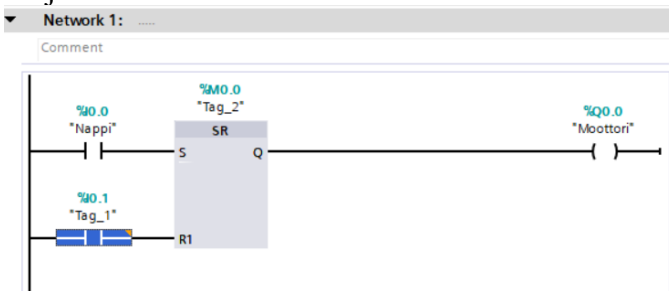
Seuraavaksi **SR**-kiikku haluaa että nimeämme **R1**:n(Reset), jolla nollaamme kiikun tilan.

11.5.2022

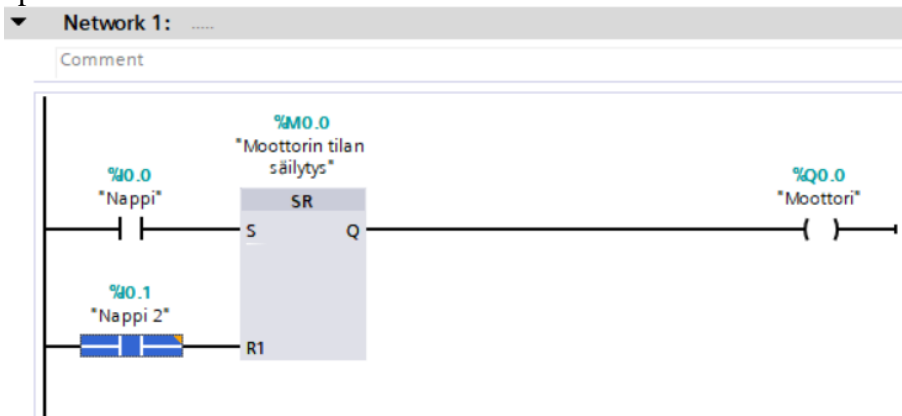
Kytke siihen toinen nappi (%I0.1) vetämällä **Normally open contact** R1:seen kiinni.



Kirjoitetaan siihen %I0.1.



Käy nimeämässä nämä %M0.0 ja %I0.1 default tag table:ssa, tarvittaessa katso aikaisemmista ohjeista apua.

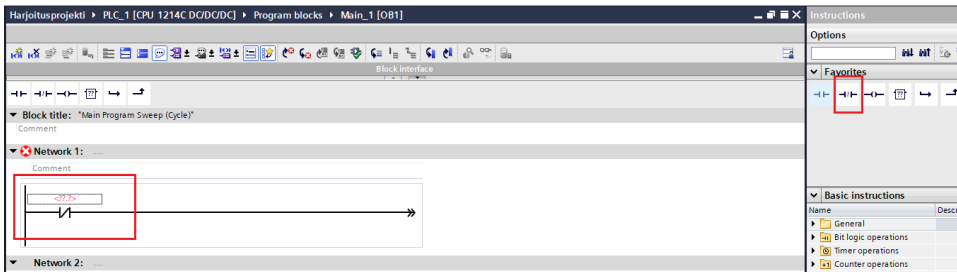


Nimeä ne esim. Nappi 2 ja Moottorin tilan säilytys.

Ohjelma on nyt valmis. Kun painat nappia 1, SR kiikun lähtö menee päälle ja Moottori käynnistyy. Kun painat Nappia 2, SR kiikun tila muuttuu nolaksi ja moottori sammuu.

11.5.2022

Ohjelmissa käytetään myös **Normally closed contacteja**, jotka ovat normaalisti kiinni mutta menevät auki kun niihin kytketty input saa arvon "1"

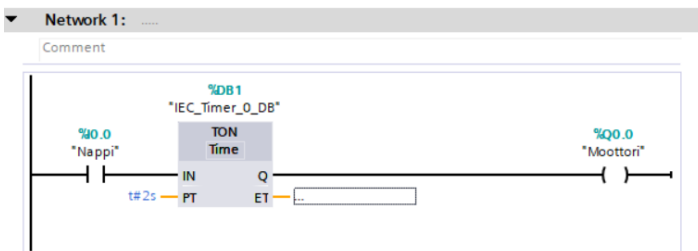


Tässä Moottori on kokoajan päällä. Kun painamme nappia pohjaan, moottori sammuu napin painamisen ajaksi.

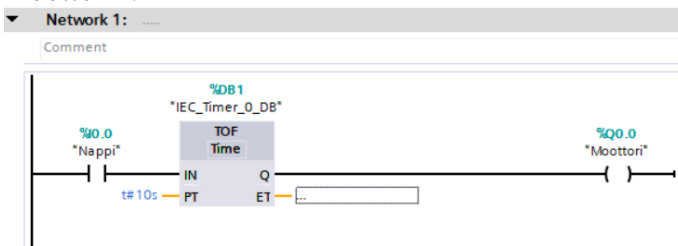
Ohjelmissa voi käyttää myös:

Timereita, **TON**, joka menee päälle antamamme ajan jälkeen. **PT** kohtaan aika jonka päästä haluat **Q** lähdön menevän päälle(esimerkissä t#2s, [aika 2 sekuntia]) **ET** kohta jätetään tyhjäksi.

Tässä esimerkissä painetaan nappia kerran, **TON** timeri menee päälle ja kahden sekunnin päästä se muuttaa **Q** lähtönsä ykköseksi ja moottori menee päälle.



TOF, joka käynnistää lähdön heti ja menee pois päältä annetun ajan jälkeen. **ET** kohta jätetään tyhjäksi Tässä esimerkissä painamme nappia, **TOF**:n **Q** lähtö menee heti päälle, Moottori käynnistyy, **TOF**:n laskuri käynnistyy, laskee 10 sekuntia(t#10s) ja sen jälkeen kytkee **Q** lähtönsä nolllaksi sammuttaen moottorin.

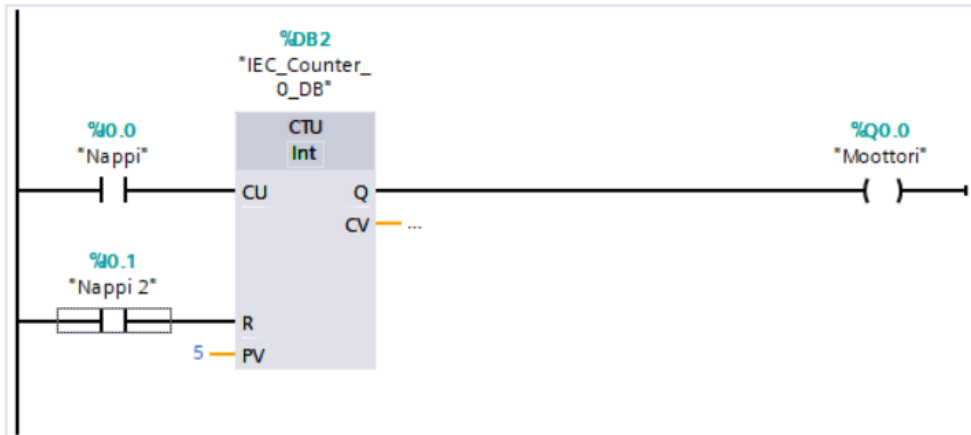


11.5.2022

TIA portalista löytyy myös:

CTU(Counter up), **CTD**(Counter down), **CTUD**(Counter up/down) countereita, joilla saa laskettua vaikka monta esinettä on ohittanut anturin tai monesti nappeja on painettu.

Alapuolella esimerkki **CTU**:sta



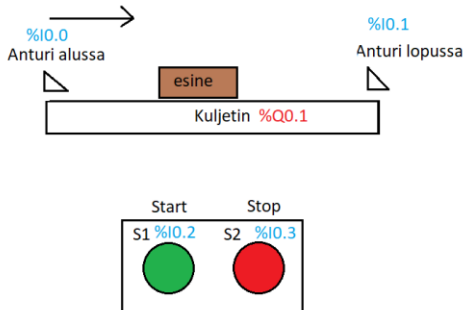
PV kohtaan haluttu laskurin arvo(tässä tapauksessa **5**)

Kun painamme **%I0.0** nappia 5 kertaa, **Q** lähtö menee päälle ja moottori käynnistyy.

Nappi 2 on kytketty **R** kohtaan(reset) jolla laskuri nollataan ja **Q** lähtö muuttuu nollaksi myös.

11.5.2022

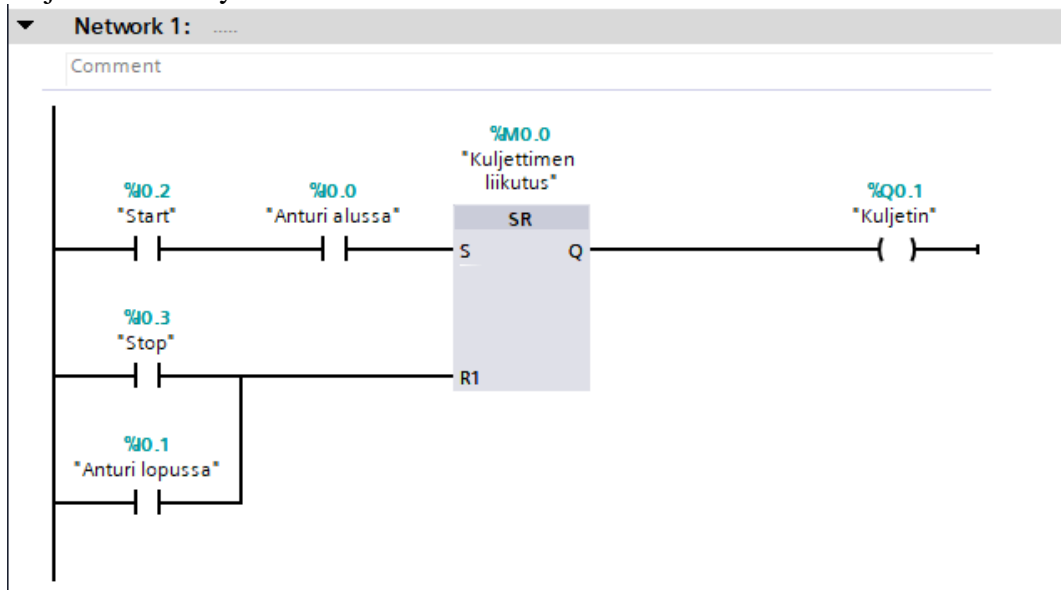
Esimerkkiohjelma



Esimerkissämme meillä on

- Kuljetinlinjasto jota pyörittää moottori, olemme kytkeneet sen **%Q0.1** lähtöön
- Start painike, kytketty **%I0.2** inputtiin
- Stop painike, kytketty **%I0.3** inputtiin
- Anturi alussa, kytketty **%I0.0** inputtiin
- Ja anturi kuljetinlinjaston lopussa, kytketty **%I0.1** inputtiin

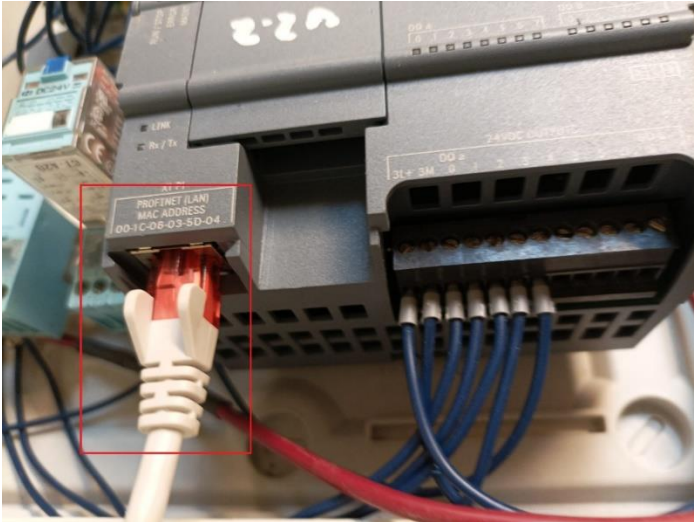
Ohjelmamme näyttäisi tältä:



Kun ensimmäisellä tunnistinanturilla on esine ja samalla vihreää nappia painetaan, **SR** kiikku **%M0.0** menee päälle ja laittaa kuljettimen moottorin päälle ja linjasto alkaa kuljettamaan esinettä eteenpäin. Kun punaista nappia painetaan TAI esine saapuu linjaston päällä olevalle anturille, **SR** kiikku menee pois päältä ja kuljetinta liikuttava moottori sammuu.

11.5.2022

5. Ohjelmien lataaminen PLC:lle



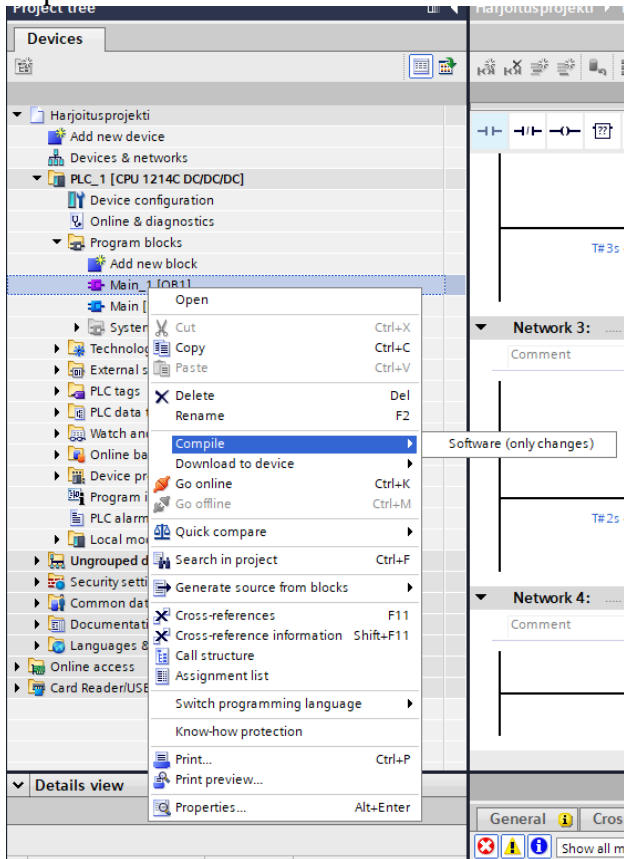
Kytke profinet-kaapeli tietokoneeseen ja laitteeseen. (**S7-300** kytke MPI-kaapelin USB-pää tietokoneeseen)

Valitse **Go online** ylhäältä, yhdistä laitteeseen (**PN/IE**) ja valitse sen alapuolelta verkkokortti, laitteen pitäisi sitten löytyä alhaalta (sinisellä merkattu), valitse se ja paina **Go online**.

Device	Device type	Interface type	Address	MAC address
plc_1	CPU 1214C DGD...	PN/IE	192.168.0.1	00-1C-06-03-5C-F6

11.5.2022

Seuraavaksi valitse **Compile, Software(only changes)**, ja sen jälkeen **Download to device** sen alapuolelta.



Ohjelma on nyt ladattu PLC:lle.

11.5.2022

5.1 Monitoring

Kun ohjelma on ladattu PLC:lle ja olet online tilassa, voit valita Monitoring -toiminnon(merkattu kuvassa punaisella). Monitoring toiminnolla voi reaaliajassa seurata miten ohjelma suorittaa toimintojaan, ja miten inputit / outputit kytkeyvät päälle. Vihreä signaali ilmaisee "1" tilaa. Tällä ominaisuudella on hyvä suorittaa vianetsintää ohjelmassa. Esimerkkikuvassa on %I0.0 kytkettynä alussa ja lopussa %Q0.0. Kun %I0.0 painetaan, sininen katkoviiva sekä %Q0.0 muuttuvat vihreäksi kontaktorin yhdistyssä.

