

Vidareutveckling av sorteringsprocess

Jens Bergström

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Utbildningen för maskin- och produktionsteknik

Vasa 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Jens Bergström
Utbildning och ort: Maskin- och produktionsteknik, Vasa
Inriktningsalternativ: Drift- och energiteknik
Handledare: Andreas Gammelgård

Titel: Vidareutveckling av sorteringsprocess

Datum 29.1.2017

Sidantal: 41

Bilagor: 4

Abstrakt

Detta examensarbete har gjorts på uppdrag av Yrkeshögskolan Novia. Examensarbetet omfattar framställande av instruktioner för kommunikation mellan två PLC:n och en PC via Ethernet och verkställande av laborationer till kursen Automationslaborationer, vilka senare kommer att användas av studeranden som går kursen.

Huvudsyftet är att göra instruktioner så att man kan programmera och styra sorteraren med en PC och en annan PLC, som inte är kopplade direkt till sorterarens PLC utan till Ethernet. Sorteraren är en laborationsutrustning som efterliknar en verklig sorteringsmaskin.

Delsyftet är att framställa laborationer till sorteraren.

Kommunikationsinstruktionerna framställdes genom att använda sig av ett dokument som VAMK:s studerande gjort. VAMK är förkortning av Vaasan Ammattikorkealoulu.

Laborationsbeskrivningen påbörjades med att studera sorteraren och dess dokument. Därefter skrevs laborationsbeskrivningen. När beskrivningen var klar simulerades den i programmet Siemens LOGO!Soft Comfort. Efter att simuleringen var klar laddades den till sorteraren.

Material som användes var dokument om sorteraren och kopplingschema, dokumentet från VAMK, gamla laborationsbeskrivningar och programmeringsprogrammet.

Resultatet var laborationer som studerande gör under kursen Automationslaborationer i programmet Siemens LOGO!Soft Comfort till sorteraren, en simulering av sorterarens utförande och kommunikationsinstruktioner så att man kan programmera och styra sorteraren via Ethernet.

Språk: svenska

Nyckelord: PLC, Ethernet, sensorer, pneumatik, laborationer

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:	Jens Bergström
Koulutus ja paikkakunta:	Kone- ja tuotantotekniikkaa, Vaasa
Suuntautumisvaihtoehto:	Käyttö- ja energiatekniikkaa
Ohjaajat:	Andreas Gammelgård

Nimike: Jatkokehitys lajittelusta

Päivämäärä 29.1.2017

Sivumäärä: 41

Liitteet: 4

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tilattu Ammattikorkeakoulu Novia. Opinnäytetyö käsittelee käyttöohjeiden kehittäminen viestinnän kahden PLC:n ja PC:n välillä Ethernetin avulla ja laboratorio tehtävien kehittäminen kurssille Automaatiolaboratorio, opiskelijoille jotka käyvät kursia myöhemmin.

Päätarkoitus on käyttöohjeiden tekeminen niin että voi ohjelmoida ja ohjata lajittelijaa PC:stä ja toisesta PLC:stä, jotka eivät ole kytketty suoraan lajittelijaan PLC:hen vaan Ethernetiin. Lajittelija on laboratoriolaitte joka matkii aitoa lajittelijaa konetta.

Sivutarkoitus on valmistaa laboratorio tehtäviä lajittelijalle.

Viestintäkäyttöohjeiden kehitettiin käyttämällä dokumenttia joka VAMK:in opiskelijat olivat tehneet. VAMK on lyhennys Vaasan Ammattikorkeakoulusta.

Laboratoriokuvauksen tekeminen aloitettiin opiskelemalla lajittelijaa ja sen dokumentit. Sen jälkeen laboratoriokuvaus kirjoitettiin. Kun laboratoriokuvaus oli valmis tehtiin simulointi sitä ohjelmassa Siemens LOGO!Soft Comfort. Sen jälkeen, kun simulointi oli valmis sitä ladattiin lajittelijaan.

Materiaalia jota käytettiin oli, dokumentteja lajittelijasta ja kaaviota, dokumentti VAMK:ilta, vanhoja laboratoriokuvauksia ja ohjelmointiohjelmaa.

Tulos oli laboratorio tehtäviä joita opiskelijat tekevät kurssilla Automaatiolaboratorio ohjelmalla Siemens LOGO!Soft Comfort lajittelijalle, simulointi lajittelijan suorituksesta ja viestintäkäyttöohjeita että voi ohjelmoida ja ohjata laittelijaa Ethernetin avulla.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: PLC, Ethernet, sensoreita, pneumatiikka, laboratorio tehtäviä

BACHELOR'S THESIS

Author: Jens Bergström
Degree Programme: Machine- and production Engineering
Specialization: Operating and energy technology
Supervisors: Andreas Gammelgård

Title: Further development of the sorting process

Date 29.1.2017 Number of pages: 41 Appendices: 4

Abstract

This thesis has been carried out on behalf of Novia University of applied Sciences. The thesis covers the development of instructions for communication between two PLC:s and a PC via Ethernet and development of laboratory tasks for the course Automation laboratory, that will be used later by students having the course.

The main purpose of this thesis is to create instructions so that you can program and control the sorter with a PC and another PLC, that aren't connected to the sorters PLC but to Ethernet. The sorter is a laboratory equipment that mimics a real sorting machine.

The secondary purpose is to make laboratory tasks to the sorter.

The communication instructions were developed by using a document that the students of VAMK had done. VAMK is an abbreviation of Vaasan Ammattikorkeakoulu.

The laboratory tasks were created by studying the sorter and its documents. After that the laboratory description was written. When the description was done it was simulated in the program Siemens LOGO!Soft Comfort. After the simulation was ready it was uploaded to the sorter.

Materials that were used were documents about the sorter and the diagram, the document from VAMK, old laboratory descriptions and the programming program.

The results were laboratory tasks that the students will do under the course Automation laboratory with the program Siemens LOGO!Soft Comfort for the sorter, a simulation of sorters performance and communication instructions so that you can program and control the sorter via Ethernet.

Language: Swedish Key words: PLC, Ethernet sensors, pneumatic, laboratory tasks

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Inledning.....	1
1.2	Bakgrund	2
1.3	Syfte	2
1.4	Avgränsning.....	2
1.5	Disposition	3
1.6	Novia	3
2	Teori	4
2.1	PLC	4
2.2	PLC-kommunikation	11
2.3	Sensorer	13
2.4	Pneumatik	16
2.5	Laborationsbeskrivningar	20
3	Metodik	21
3.1	Metodik för laborationsbeskrivningarna.....	22
3.2	Metodik för laborationssimuleringen	23
4	Resultat	25
4.1	Laborationsbeskrivningens resultat.....	25
4.2	Kommunikationsinstruktionernas resultat	26
4.3	Laborationssimuleringens resultat.....	27
5	Diskussion	39
6	Referenser.....	40
6.1	Källförteckning.....	40
6.2	Figurkällor.....	41

Bildförteckning

Figur 1.	Siemens Logo! 8 logic controller	4
Figur 2.	Twisted-pair kabel.....	11
Figur 3.	RS-232.	12
Figur 4.	Induktiv sensor.	15
Figur 5.	Lamellkompressorns funktion.....	18
Figur 6.	Start/stopp/återställfunktionen.	27
Figur 7.	Matningsfunktionen.	28
Figur 8.	Lyftfunktionen.....	29
Figur 9.	Fortsättning på lyftfunktionen.....	30
Figur 10.	Vakuumproduktionsfunktionen.	31
Figur 11.	Transportfunktionen.....	32
Figur 12.	Fortsättning på transportfunktionen.....	32
Figur 13.	Metallsorteringsfunktionen.....	33

Figur 14. Fortsättning på metallsorteringsfunktionen.	34
Figur 15. Sorteringsfunktionen.	35
Figur 16. Andra delen av sorteringsfunktionen.	36
Figur 17. Tredje delen av sorteringsfunktionen.	37
Figur 18. Fjärde delen av sorteringsfunktionen.	38

Bilagor

Bilaga 1	Dokumentet om sorteraren (Kim Achrén)
Bilaga 2	Käyttöohje (VAMK)
Bilaga 3	Maskinautomationslaborationsbeskrivningen (Jens Bergström)
Bilaga 4	Kommunikationsinstruktioner (Jens Bergström)

Ordförklaring

ALU	Aritmetisk logisk enhet.
Bit	Grundenhet för information.
Buss	Ett system av gemensamma ledningar som förbinder digitala moduler.
Byte	Digital enhet bestående av 8 bitar.
COM	Component Object Model.
CPU	Central Processing Unit.
Double word	Digital enhet bestående av 32 bitar.
EPROM	Erasable programmable read-only memory.
Longword	Digital enhet bestående av 32 bitar.
PC	Personal Computer.
PLC	Programmable Logic Controller.
RAM	Random Access Memory.
Relä	En reglerteknisk elektrisk apparatur, där till- och frånslag av en låg styrspänning kan styra slutande och öppnande av en annan elektrisk krets, där både spänning och ström kan vara betydligt större.
ROM	Read-only Memory.
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition.
USB	Universal Serial Bus.
WLAN	Wireless Local Area Network.
Word	Digital enhet bestående av 16 bitar.

Förord

Jag vill tacka Yrkeshögskolan Novia som har gett mig möjligheten att utföra ett intressant och lärorikt examensarbete. Speciellt vill jag tacka Andreas Gammelgård från Yrkeshögskolan Novia som fungerat som min uppdragsgivare och handledare under hela projektet, samt Kim Achrén som byggde pucksorteraren och hjälpte till med examensarbetet. Dessutom vill jag tacka VAMK som hjälpte till med kommunikationsinstruktionerna.

Jens Bergström

1 Inledning

Detta kapitel består av inledning, bakgrund, syfte, avgränsning, disposition och Novia. I inledningen berättar man kort om examensarbetet. I bakgrunden står det om sorterarens historia. I syftet förklaras syftena för detta examensarbete. I delen avgränsning behandlar man arbetets avgränsningar. Disposition delen berättas det kort om examensarbetets innehåll och i Novia berättar man om Yrkeshögskolan Novia.

1.1 Inledning

Detta examensarbete är ett uppdrag av Yrkeshögskolan Novia. Examensarbetet består av att planera och framställa laborationsuppgifter till sorteraren och att göra instruktioner så att den kan styras och programmeras med hjälp av en annan PLC och PC via Ethernet.

Sorteraren är en laborationsutrustning som efterliknar en verklig sorteringsmaskin. Förutom sorteraren finns det ett fler tal andra laborationsutrustningar som efterliknar verkliga processer i PLC-laborationsutrymmet i Technobothnia.

Technobothnia är ett undervisnings- och forskningscenter som används av Novia, VAMK och Vasa universitet.

En del av arbetet går ut på att framställa laborationer till Novias och VAMK:s studeranden som skall utföras under kursen automationslaborationer. VAMK vill ha sina dokument på finska.

VAMK är en yrkeshögskola som utbildar på finska och engelska. VAMK står för Vaasan Ammattikorkeakoulu och utbildar ingenjörer inom maskinteknik, energi- och miljöteknik, byggnadsteknik, elteknik och informationsteknik.

Examensarbetet omfattar också simuleringen av laborationsuppgifterna i Siemens LOGO!Soft Comfort programmet och framställningen av kommunikations instruktionernas så att sorteraren kan styras och programmeras med hjälp av en PLC och en PC via Ethernet.

Laborationsbeskrivningen kommer att bestå av flera olika laborationer. Föruppgiften är att fylla i I/O-listan. Det slutliga programmet studeranden gör kommer att innehålla start/stopp/återställfunktionen, matningsfunktionen, lyftfunktionen, transportfunktionen, metallsorteringsfunktionen och sorteringsfunktionen. Alla dessa delar skall kopplas

samman. I den sista laborationsuppgiften kommer de att behöva använda kommunikationsinstruktions dokumentet för att kunna styra och programmera sorteraren via Ethernet.

Laborationsutrustningen består av en travers med två motorer, två armar med sugkoppar, två cylindrar en med sugkopp den andra utan, ett transportband, ett magasin, en hylla med tre fack, två knappar, tre optiska sensorer, en induktiv givare, en kapacitiv sensor och puckar. Dessutom användas sig av kablar för strömförsörjning och kommunikation. Sorteraren kräver också tryckluft. Kommunikationssystemet är också en del av utrustningen som används i labbet.

1.2 Bakgrund

Sorteraren planerades och byggdes år 2016 av Yrkeshögskolan Novias personal och studeranden. Den är ett studieprojekt som gjorts av Kim Achrén. Den är ihopmonterad av flera olika maskiner och delar som inte var i bruk. Traversen och transportbandet var två skilda maskiner som skulle skrotas men istället blev delar av sorteraren. Sorteraren kommer att vidareutvecklas genom att skapa en ny koppling mellan den och Ethernet.

Dess uppgift är att sortera puckar. Puckarna kan antingen vara röda eller svarta men det finns också puckar som innehåller metall. Om pucken innehåller metall skall den tas bort från systemet och placeras i ett hyllfack för dem.

1.3 Syfte

Mitt huvudsyfte är att vidareutveckla sorterarens kommunikationssätt. Detta utförs genom att studera olika kommunikationssätt och att välja ett lämpligt. Därefter skall instruktioner framställas så att studeranden kan verkställa sättet.

Delsyftet med detta examensarbete är att framställa automationslaborationer för styrning av sorteraren.

1.4 Avgränsning

Detta examensarbete behandlar endast sorteraren i Technobothnia samt Siemens LOGO!Soft Comfort programmeringsprogrammet.

1.5 Disposition

Inledningskapitlet består av inledning, bakgrund, syfte, avgränsning, disposition och Novia.

Teori kapitlet innehåller teori om PLC, PLC-kommunikation, sensorer, pneumatik och laborationsbeskrivningar.

I metodikkapitlet går man igenom metodiken för examensarbetet. Hur man gick till väga för att sammanställa laborationsövningarna och instruktionerna och hur man gjorde simuleringen. Hur man kopplar en PLC till Ethernet så man kan programmera och styra den från en PC och en annan PLC.

I resultat kapitlet presenterar man resultaten av examensarbetet. Man visar hur laborationsbeskrivningen, instruktionerna och simuleringen blev och se.

Diskussions kapitel innehåller diskussionen om hur väl syftet uppfylldes.

I referens kapitlet finns källförteckningarna och i bilagor kapitlet finns bilagorna.

1.6 Novia

Ab Yrkehögskolan vid Åbo Akademi ägs av Svenska Österbottens förbund för utbildning och kultur (12,5 %), Utbildningsstiftelsen Sydväst (12,5 %) och Åbo Akademi (75 %). Ab Yrkehögskolans och Åbo Akademis huvuduppgift är att upprätthålla Yrkehögskolan Novia.

Yrkehögskolan Novia har utbildningar i Jakobstad, Raseborg, Vasa och Åbo. Novia har ca 4000 studeranden och 300 anställda och är den största svenskspråkiga yrkehögskolan i Finland.

Novias teknikutbildningar i Vasa är:

- Ingenjör inom byggnads- och samhällsteknik
- Ingenjör inom el- och automationsteknik
- Ingenjör inom maskin- och produktionsteknik
- Ingenjör inom produktionsekonomi
- Master of Engineering

Maskin- och produktionstekniken utbildningen har tre inriktningar, konstruktör, drifts- och elteknik och bil. Ingenjörer som gått utbildningen kan arbeta inom konstruktion, produktutveckling, teknisk försäljning, service, drift och underhåll, produktion, bil och transport- och fordonsbesiktning. (Yrkeshögskolan Novia, 2015)

Studeranden inom produktionsekonomi och maskin- och produktionsteknik går maskinautomations kurserna för att lära sig om pneumatik, PLC:n och robotar. Sammanlagt är dessa kurser värda 15 studiepoäng. Automationslaborationer kursen är den tredje och sista kursen inom maskinautomation där man laborerar med robotar, PLC och pneumatik. i den första maskinautomations kursen studerar man pneumatik och simulerar i Festo FluidSIM programmet olika pneumatiska system. i den andra kursen studerar man PLC:n och robotar och simulerar i Siemens LOGO!Soft Comfort programmet olika system. Dessa kurser ger 5 studiepoäng var.

2 Teori

Detta kapitel kommer att behandla teori om PLC:n, PLC kommunikation, sensorer, pneumatik och laborationsbeskrivningar.

2.1 PLC

En PLC är ett styrsystem som är tillverkat för att fungera i en industriell miljö. PLC:n är programmerade för att läsa av, aktivera och styra industriell utrustning och innehåller därför möjligheten till ett stort antal I/O vilka stöder vida områden av elektriska signaler. (Ahlvik, 2012).

PLC är förkortningen av Programmable Logical Controller och uppfanns i USA på 1960-talet. PLC:n är en mikroprocessor baserat styrsystem som tillverkades för att användas i industriella miljöer. Till PLC:ns



Figur 1. Siemens Logo! 8 logic controller.

uppgifter hör avläsning av programmet, aktiverande och styrande av maskiner med hjälp av programmet. PLC:n kan ha många ingångar och utgångar som möjliggör avancerade och komplexa program för maskiner. (Gammelgård, 2010).

PLC:n uppfanns för att ersätta relästyrda styrsystem. PLC:n gjorde det enklare att ändra på maskiners funktioner genom att man bara göra ett nytt program till PLC:n som innehåller de önskade ändringarna. Om man vill ändra funktionen i en maskin med ett relästyrt styrsystem måste man koppla om och dra nya kablar till reläerna. (Ahlvik, 2012).

PLC:erna var i början små och kompakta med få in- och utgångar men nuförtiden är de modulära. Det betyder att man kan koppla till bl.a. flera olika typer av I/O-enheter och kommunikationsenheter för mera avancerade system.

Det finns olika typer av PLC:n som t.ex. utbyggbara PLC, ej utbyggbara PLC och moduluppbyggda PLC. Den utbyggbara PLC:n är den så kallade bas modellen där man kan lägga till in- och utgångar (analoga och digitala) och koppla den till Ethernet. PLC som inte är uppbyggbara är simplare än de två andra typerna. De brukar oftast bara innehålla en CPU, ett visst antal in- och utgångar och strömförsörjningsenhet. Denna typ av PLC används om man vill byta ut reläskåp eller till äldre maskiner man inte tänker bygga om. Moduluppbyggda PLC kan man bygga upp på det sätt man vill att den skall fungera. CPU:n och funktionsmodulerna kan kopplas in var som helst i systemet. Man kan ha upp till 2048 in- och utgångar. CPU enheten kan vara en PC som har ett program som arbetar med styrsystemets CPU, denna metod kallas PC-baserad styrning.

En PLC brukar för det mesta bestå av fem huvudsakliga delar som är innerhet, utenhet, kommunikationsport, minne och processor. Det finns dock PLC:n med Batteribackup, skensystem, olika typer av ingångs- och utgångsmoduler (digitala ingångar, analoga ingångar och AD-omvandling) och andra specialmoduler.

Minnet i PLC:n har till uppgift att förvara den logik och resultat av uträkningar som utförs i mikroprocessorn.

PLC:n tar emot signalerna från olika givare och styr maskiner med hjälp av ingångs- och utgångsmodulerna. Modulerna brukar man förkorta till I/O-moduler och en I/O-lista består av dessa moduler.

Digitala ingångar kopplas ihop med sensorer som ger en utspänning på 24 V om sensorn är påverkad och 0 V opåverkad.

Analoga ingångar är anpassade att känna av 0–10 V, 2–10 V och 4–20 mA. De analoga signalernas värden måste omvandlas till binär form, detta görs i ett register i CPU:n.

Interruptingångar används när man vill att styrförloppet skall sakta ner så att funktioner hinner utföras. Detta görs genom att man tvingar PLC:n att läsa ett interrupt program. När programmet lästs fortsätter PLC:n läsa huvudprogrammet. PLC:ns interrupt-funktionen kopplas till specialmodulerna.

Digitala reläutgångar är uppbyggda av ett relä som drar när utgången är aktiv. Rälerna kan klara av strömmar som är 1–2 A och spänningar mellan 230–400 V. Man grupperar reläutgångarna beroende på dess matning.

Analoga utgångar används när man vill styra varvtal på maskiner som t.ex. fläktar, motorer, etc. genom att styra spänningen.

Transistorutgångar används när man vill:

- ha lägre ström än relä, -100 mA
- max spänningen får högst vara 24 V
- styrningen skall vara snabbare än reläet
- när logiska signaler skall sändas vidare till ett styrsystem, en kontaktor eller ett externt relä.

(Gammelgård, 2010)

Centralenheten fungerar genom att läsa av signaler som givare skickar till ingångsmodulerna och att följa programmet som finns i programminnet. PLC:n kopierar insignalerna från ingångsmodulen till ett minne. Efter det simuleras programmet i minnet med dessa insignaler. Av simuleringen får man som resultat veta vilka utgångar som skall aktiveras. Dessa resultat lagras i ett utgångsminne som kopieras till utgångsmodulerna när simuleringen är klar. När PLC:n gått igenom hela programmet ändras utgångarna beroende på resultatet i programmet och PLC:n börjar avläsa givarnas signaler som sänds till ingångsmodulen igen. Detta kallas cyklisk programbearbetning och är styrsystemets mest specifika drag. Det är dock viktigt att veta att en utgång kan endast aktiveras en gång per programcykel. Tiden det tar att utföra en programcykel beror på bl.a. centralenhetens prestationsförmåga och hur långt programmet är.

PLC:n kör programmet för det mesta genom att cyklisk avläsning av ändringar i ingångsmodulerna. I det första steget av cykeln som brukar kallas exekveringscykeln läser PLC:n av ingångarna och kopierar deras status till minnet. Efter det simuleras programmet genom att programmet läses uppifrån neråt. Till sist kopieras resultatet av simuleringen till utgångarna som aktiverar rätt utgångar. Den cykliska exekveringsmetoden har dock vissa begränsningar p.g.a. att det tar en viss tid för PLC att utföra hela programmet. Man kan dock göra avbrottsrutiner på PLC-system som tillåter dem för att utföra vissa funktioner före hela programmet gått igenom. Avbrottsrutinen är en speciell signal som skickas till CPU:n som får den att avbryta huvudprogrammets simulering för att göra en funktion. Efter att funktionen har utförts fortsätter CPU:n att simulera huvudprogrammet därifrån det blev.

PLC:ns arkitektur består av den interna program- och maskinvarukonfiguration. Minne, CPU, in- och utgångarna är PLC:ns viktigaste delar. Dessa komponenter är inkorporerade kretsar som består av halvledarkomponenter. De är kopplade samman med hjälp av bussar. Bussar är grupper av ledningar där digital information transporteras parallellt. Databus, adressbus och styrbus är de tre olika typer av bussar som finns i PLC:ns system. (Ahlvik, 2012).

PLC:ns CPU är konstruerad av en mikroprocessor. CPU:ns uppdrag är att operera med den kod som programmeraren har programmerat, styra minnets användning och I/O-kort som den är kopplad med.

PLC:ns mikroprocessors viktigaste komponenter är, ALU, styrenhet och register.

ALU:ns uppgift är att verkställa logiska och aritmetiska operationer, som t.ex. addition och subtraktion, på värden i register.

Mikroprocessorns styrenhet är uppbyggd av många räknare och logiska grindar som är styrda av klocksignaler. Styrenhetens uppgift är att styra komponenterna inuti mikroprocessorn så att operationerna blir verkställda i rätt följd.

Registret är en byte, word eller longword av minnet som är en komponent av mikroprocessorn, detta minne är inkorporerad inuti mikroprocessorn tillskillnad från det allmänna minnet i PLC:n. Man använder register för tillfällig lagring av data och adresser inuti CPU:n. (Ahlvik, 2012).

Mikroprocessorns minnesenheter förvarar digitala siffror på olika platser som har unika adresser. De är uppbyggda av integrerade kretsar som har en adress ingång och en in/ut

dataport. Adress ingången består för det mesta av 16 bitar och I/O dataporten av 8 bitar. Minnen kan delas in i två huvudgrupper, RAM och ROM. Det finns också EPROM som har samma funktion som ROM.

RAM-typen av minne används för att förvara program och data. Största delen av det adressbara minnet är RAM-minne, CPU:n läser data från och skriver till detta minne. RAM-minnet behöver ett eget batteri som skall upprätthålla information inuti minnet när det inte finns utomstående strömförsörjning.

I ROM-minnet förvaras PLC:ns operativsystem. ROM-typen av minnen kan endast programmeras en gång efter det kan man bara avläsa minnena. ROM-minnen behöver inte ett eget batteri för att upprätthålla informationen, den förloras inte om den utomstående strömförsörjningen upphör. Man skapar för det mesta en minneskarta för minnet som beskriver hur minnet är allokerat. EPROM-typen av minne har samma funktion som ROM-typen men man kan programmera om det vilket man inte kunde i ROM-typen av minne. (Gammelgård, 2010).

PLC:ns alla in- och utgångar har unika adresser för att kunna igenkännas. I standarden för programspråk IEC-61131-3 rekommenderas en metod till direkt representation av information som förknippas med ingångar, utgångar och minne till en PLC. Metoden baserar sig på att minnet i PLC:n är ordnat i tre områden, internt minne, ingångsminne och utgångsminne. Man kallar ingångsminnena I, utgångsminnena Q och de interna minnena M. Man kan direkt referera allt minnesutrymme på följande sätt:

%(första bokstavskoden som specificerar minnesområdet, är det ett ingångsminne (I), utgångsminne (Q) eller internt minne (M)) (andra bokstavskoden specificerar hur minnet är ordnat, är det bit (X), byte (B), word (W), double word (D) eller longword (L)) (numeriskt fält som används för att ange minnespositionen)

%-tecknet indikerar en direkt refererad variabel. Man antar att man använder sig av bit (X) om man inte angett den andra bokstavskoden. Om det finns många in- och utgångar kan man ge dem namn som t.ex. cylinder 1, startknapp, etc., för att man skall komma ihåg in- eller utgångens funktion lättare.

Standarden IEC-61131-3 innehåller programmeringsspråk som är gjorda för PLC-programmering. det finns fem olika sätt att programmera PLC-program:

- Instruktionslista (IL - Instruction List)
- Logikschema (funktionsblock, FBD – function Block Diagram)
- Funktionsdiagram (SFC – Sequential Function Chart)
- Strukturerad text (STL – Structured Text Language)
- Reläschemata (ladderdiagram, RLL – Relay Ladder Logic)

(Ahlvik, 2012).

Instruktionslistan använder sig av serier av instruktioner som man matar in en efter varandra. Instruktionen är uppbyggd av två delar, en operator och en operand. Operatoren berättar vad som händer, det kan vara t.ex. en logisk funktion. Operanden berättar vilken signal som hör till operationen, som t.ex. en ingång. Detta programmeringsspråk används då man programmerar ett mindre PLC-system med en programmeringsdosa som är kopplad till PLC-systemet. Instruktionslistan används för att det är lätt att programmera in programmet genom att använda tangentbordet på programmeringsdosan och programmeringen syns bra på den lilla skärmen. Denna typ av programmeringsspråk är den enda som kan programmeras till en PLC utan att använda en PC med programmeringsprogram.

När man programmerar PLC-system med funktionsblock måste man använda sig av en PC med ett programmeringsprogram. De logiska blocken läggs ut i programmet och man anger om blocket har en in- eller utgångsangivelse. De skall också kopplas ihop med rätt block så att programmet fungerar på rätt sätt. Man kan välja olika typer av block beroende på funktionen programmet skall utföra och dess begränsningar, AND- och OR-grindar hör till de grundläggande blocken. I avancerade PLC-system brukar man för det mesta göra egna block för vissa funktioner som t.ex. start/stoppfunktionen. På så sätt behöver man bara programmera funktionen en gång i programmet och där efter bara lägga till blocket som innehåller funktionen där det behövs.

Funktionsdiagram utvecklades för att man ville ha ett system som är enkelt men kan användas i avancerade system som t.ex. tillverkningsystem. Funktionsdiagram är sekventiella som betyder att de utför funktionen i tur och ordning. Det är en grafisk metod för att tillverka sekvensnät. Funktionsdiagrammet är uppbyggt av tre delar, steg, aktiviteter

och övergångar med övergångsvillkor. Stegen ser ut som kvadrater med numror inskrivna i dem. Initialsteget är nästan likadan som alla andra steg men den har en till kvadrat inuti den första. Ingångarna är anslutna i steget uppifrån medan utgångarna är anslutna nerifrån. Stegen kan antingen vara aktiva eller inaktiva. Aktiviteter kan bara utföras när steget är aktivt. Mellan stegen kan det endast finnas en övergång som har villkor. Om övergångsvillkoret uppfylls och nuvarande steget är aktivt aktiveras nästa steg och det nuvarande steget nollställs. Man kan omvandla program som är programmerade som funktionsdiagram till instruktionslista, reläscheman eller logikschema.

Strukturerad text är ett textbaserat programmeringsspråk, det liknar andra språk som C, Ada och Pascal. Strukturerad text används för programmering av strukturerade PLC-program. Programmeringsspråkets viktigaste delar är:

- Funktioner (sqrt(), sin(), tan(), log(), cos())
- Villkorlig exekvering (if-then-else, case)
- Iterationssatser (repeat-until, while-do)

Strukturerad text fungerar lika bra som de andra programmeringsspråken då man programmerar avancerade program. Det går också att omvandla strukturerad text till de andra programmeringsspråken rätt så lätt.

Program är uppbyggda som relälinscheman om man använder sig av programmeringsspråket reläscheman som också kallas ladderdiagram. I reläscheman fungerar insignalerna som brytande eller slutande kontakter. I början ritade man schemat med hjälp av tangentbordet på en PC men nuförtiden använder man sig av mer komplexa, grafiska metoder. Detta programmeringsspråk används ofta av konstruktörer. Ladderdiagramet är inspirerade av elektiska scheman som PLC-tillverkarna ofta använder sig av. I PC programmeringsprogrammet fås strömmen från vänstra sidan som kopplas ihop med kontakterna. Ladderdiagram kan man lätt omvandla till instruktionslista, logikschema och funktionsdiagram. (Gammelgård, 2010).

Programmerare väljer programmeringsspråk beroende på hans bakgrund (utbildning, arbete, etc.), vad man programmerar (simpel PLC-program eller avancerade program), resurser, etc.

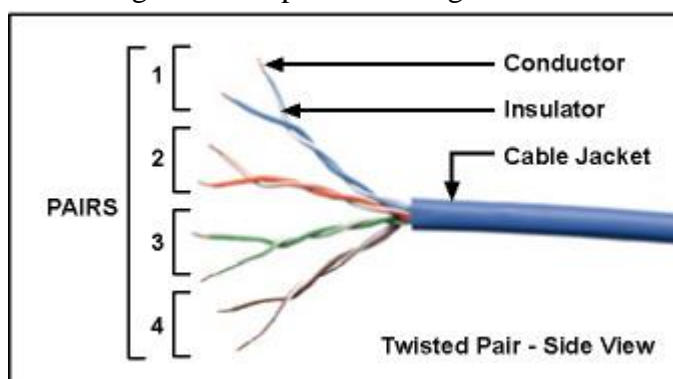
2.2 PLC-kommunikation

Det finns flera olika sätt man kan överföra program från PC:n till PLC:n. Det kan göras via kabel, USB, RS-232, Ethernet och Wifi.

Förlängnings moduler används när man behöver flera in- och utgångar som skall koppla till ett system som är en bit från själva huvud PLC enheten. Man kopplar modulerna med PLC:n via en förlängnings kabel. Man kan också koppla in- och utgångarna från modulen till PLC:n men då använder man flera kablar.

Det förekommer också att man måste använda sig av flera PLC:n som är kopplade till en huvud PLC-enhet som motar och sänder signaler mellan de andra PLC-enheterna.

Vid koppling använder man sig av kablar av olika slag beroende på krav man get. Det finns twisted-pair kabel, koaxialkabel och fiberoptisk kabel. Om det inte finns krav används twisted-pair kabel för att den är den vanligaste och billigaste. Man använder koaxialkabeln när man vill sända information snabbare. Fiberoptiska kablar är smala och flexibla och är inte känslig för buller.



Figur 2. Twisted-pair kabel.

Parallell kommunikation är när alla bitar av en word sänds samtidigt via kablar som är parallella med varandra. Detta tillåter högre överföringshastigheter över en kort distans.

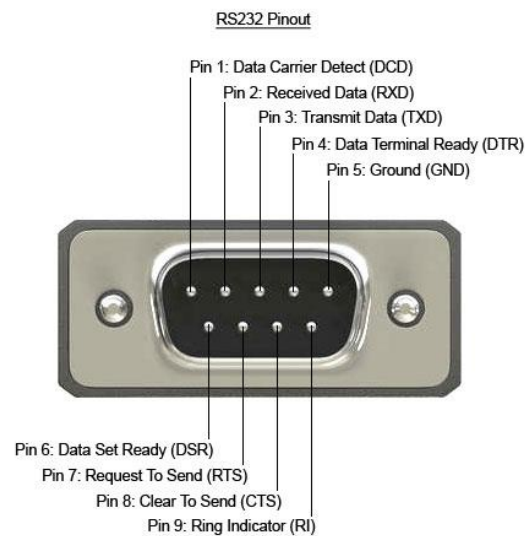
Serie kommunikation är när informationen från en word sänds en bit ingången. Den måste separeras till dess konstituerande bitar när den sänds och återbilda en word när all information sänts. Serie kommunikation används när information skall sändas över långa distanser som t.ex. mellan en PC och en PLC.

RS-232 kommunikation är den mest populära metoden för att kommunicera med en PLC med en utomstående maskin som t.ex. en PC. RS-232 är ett kommunikationsgränssnitt som hör till SCADA applikationer. RS-232 är inte den enda av denna typ utan det finns också RS-422 och RS-423 som är liknande som RS-232 men de tillåter högre överföringshastigheter och längre kablar.

RS-232 är en asynkron kommunikations metod. Man använder sig av ett binärt system som sänder informationen i ASCII format. PLC:ns serieport används för att sända och motta

information och fungerar genom att den sänder och mottar en spänning. För RS-232 representeras en bit med spänningen -12V, och noll med 12 V. RS-232 används när man skall kommunicera över korta distanser med en relativt låg överföringshastighet.

Det finns två olika typer av RS-232 apparater, DTE som är förkortat av Data Terminal Equipment (t.ex. Pc) och DCE som står för Data Communications Equipment (t.ex. modem). En PLC kan antingen vara en DTE eller en DCE apparat. Om PLC:n och den utomstående apparaten är båda av samma typ kan den inte kommunicera med varandra. Detta löses med hjälp av att koppla ett null modem mellan dem.



ASCII är en översättnings kod på 7-bit som kan omvandla en läsbar text till datorläsbar text. **Figur 3. RS-232.**

Detta betyder att all läsbar text (bokstäver/numror) omvandlas till ettor och nollor.

Vissa företag som tillverkar PLC:n bygger in i PLC:ns huvudprocessor förmågan att kommunicera via RS-232, andra tillverkare använder sig av programmeringsporten för detta och så finns det tillverkare som tvingar användaren att köpa en specialmodul för att kommunicera via RS-232 med en utomstående apparat.

När man kommunicerar via RS-232 skall man bestämma sig var man förvarar informationen som skall sändas och var man skall förvara informationen som sänts från den utomstående apparaten. (PLC Manual, 2016)

PLC:n kan kommunicera med en PC via PC:ns USB-port. För att kunna göra detta behövs en omvandlings kabel som t.ex. SSW5/USB. Om PC:n inte har seriegränssnitt kan kabeln kopplas till PLC:n via en virtuell COM port. Denna port är ett program som måste installeras i PC:n. Fördelarna med att använda USB är att dess överföringshastighet kan var upp till 5 Gbps, man styr och ändrar kommunikationen med hjälp av program som skall installeras i PC:n och man använda längre kablar än om man använder RS-232. Dock är RS-232 mer tillförlitlig än USB och därför används RS-232 oftare. (McMahon, 2016)

När PLC-system blir alltför komplexa kan det löna sig att ha mer effektivt kommunikationsscheman mellan systemets komponenter. Detta gör man genom att använda

LAN, WLAN och Ethernet. När man använder sig av dessa nätverk behöver man inte använda stora mängder av ledningar och kablar och det kan vara lättare att hålla koll på systemet.

Vissa maskiner och processtyrningssystem behöver ha programmerbara styrsystem som är kopplade ihop så att information kan spridas mellan dem enklare för att utföra sina styrningsuppgifter.

Andra system behöver en kommunikation system för en hel fabrik eller verk, som centraliserar funktioner t.ex. samla information, övervaka systemet, utföra underhåll diagnostik och hålla koll på produktions rapporteringen.

LAN som är förkortningen av Local Area Network är ett kommunikations nätverk som sammanbinder PC:n och deras kringutrustning inom ett område. LAN är ett snabbt kommunikations system men den har en avgränsad räckvidd. LAN:s maximala räckvidd är oftast en mil (1,61 km), dess överföringshastighet är mellan 1–20 megabaud (Mbps) och den kan hantera åtminstone 100 noder. (PLC Manual, 2016)

Ethernet är en typ av LAN, system som använder sig av LAN använder samma närverk medan Ethernet är flera nätverk som är kopplade samman. detta betyder att man har en större räckvidd om man använder Ethernet men överföringshastigheten är något långsammare för att den måste sändas över längre distanser.

Wi-Fi också känt som WLAN är ett trådlöst nätverk. För att kunna man använda WLAN skall man ha en trådlös router som kopplas till LAN eller till telefonnätverket. Om man använder LAN skall man dra en Ethernetkabel mellan routern och vägguttaget. Nuförtiden behöver man bara ett telefon SIM-kort för att kommunicera med telefonnätverket. Maskinen måste dock ha en antenn som kan mota WLAN. WLAN:s fördelar är att man inte behöver dra kablar mellan routern och maskinerna men överföringshastigheten är dock inte lika snabb som när man använder sig av LAN.

2.3 Sensorer

I och med att sorteraren innehåller flera olika typer av sensorer är det bra att veta vad en sensor är, hur den fungerar och vilka olika typer sensorer som det finns.

En sensor är en anordning som detekterar och svarar på någon typ av insignal från den fysiska miljön. Den specifika ingången kan vara ljus, värme, rörelse, fukt, tryck, eller någon

av ett stort antal andra miljöfenomen. Utgången är i allmänhet en signal som omvandlas till läsbar text på en skärm vid sensors plats eller överförs elektroniskt via ett nätverk för att läsas eller vidare bearbetas. (Rouse, 2012, sensors)

Sensorer kan antingen vara digital eller analog. skillnaden mellan dem är att digitala sensorer ger en signal som är antingen 1 eller 0 alltså på eller av, en analog reagerar på ström- eller spänningsskillnader.

Mekaniska brytare Skapar eller avbryter en elektrisk kontakt med hjälp av en yttre kraft. Mekaniska brytare Kan delas in i tre grupper; Inkapslade brytare, Special brytare och Mikrobrytare.

- Inkapslade brytare: Inkapslingen skyddar brytarmekanismen, damm- och vätsketäthet enligt skyddsklass, passar som sådan, bättre än mikrobrytare för industriförhållanden.
- Specialbrytare: har någon sort av specialegenskap, Lämplighet för explosiv miljö, lämplighet för säkerhetsbrytare, specialkapslingar.
- Mikrobrytare: Små och lätta, snabba och noggranna, lång livslängd, används ofta där brytaren skyddas av maskinens inkapsling.

Mekaniska brytare används vid t.ex. övervakning av en dörrs läge, omkopplare för bromsljus, ändlägesavkänning för en transportör eller vid störande elektrisk omgivning på grund av elektromagnetiska fält t ex lokaler där svetsning sker.

Mekaniska brytares nackdel är att de är ganska enkla och detta begränsar deras användningsområde.

I elektriska system som förenas med omvärlden tack vare sensorer och till exempel med hjälp av aktuatorer. I stort sett alla fysiska karaktärer och drag hos ett material som har en variation i sitt förhållande till en viss stimulans kan man använda för att konstruera en sensor. (Nordic sensors, elektroniska sensorer)

Det finns tre olika **elektroniska sensorer** i sorteraren:

En **induktiv** beröringsfri sensor ger utsignal när metall kommer inom dess avkänningsområde. Givaren innehåller en spole, när metallen kommer i närheten av spolen påverkas spolens magnetfält och strömstyrkan i den. Strömförändringarna omvandlas med hjälp av givarens elektronik till en utsignal, aktiv/icke-aktiv. Typiska värden för nominella avkänningsområdet är 1–10 mm. Kan monteras på 2 olika sätt, nedsänkt eller ”kant-i-kant”. Fördelen med sensorer monterade ”kant-i-kant” är att de är mycket



Figur 4. Induktiv sensor.

lätta att installera och dessutom inte tar så stor plats, nackdelen är att känslavståndet blir kortare. Nedsänkta sensorer som monteras i material som påverkar dess omkopplingsegenskaper (metall) måste ha en frizon runt hela den aktiva ytan.

Induktiva sensorer används vid avkänning av kolvstången hos en pneumatik- eller hydraulikcylinder, avkännande av kamstyrning, avkännande av hastighet och rotationsriktning.

Den **kapacitiva** sensorns avkänningsyta fungerar i princip som en platta i en plattkondensator. Luften framför avkänningsytan fungerar som isolerande skikt. När en massa (kropp, vätska) kommer i närheten av avkänningsytan påverkas kondensatorns elektriska fält. Förändringarna omvandlas med hjälp av givarens elektronik till en utsignal aktiv/icke-aktiv. Givaren reagerar på alla material och avkänningsavståndet kan i allmänhet justeras med en ställskruv i givarens bakre ända. Avkänningsavståndet är vanligtvis större än för en induktiv givare och kraftigt beroende av materialet som avkänns. Liksom för induktiva sensorer skiljer man mellan sensorer som monteras kant-i-kant och de som inte gör det.

Kapacitiva sensorer kan användas för att avkänna föremål som är bakom en icke-metallisk vägg. Kapacitiva sensorers nackdel är att de lätt förorenas och är känsliga för fukt.

Man använder **optiska** och elektroniska metoder för att upptäcka föremål, man använder rött eller infrarött ljus, kallas ofta fotocell. Ett system som omvandlar en ljussignal till en elektrisk signal. Fotocellen har en sändardel, i vilken en LED sänder ut ljus som vanligen

har en våglängd som ligger inom det infraröda området. Ljuset sänds ut som korta intensiva pulser. Mottagardelen har en fotokänslig transistor som beroende på hur mycket ljus som träffar den, släpper igenom en olika stor ström. De arbetar på flera olika sätt.

- Reflektoravkänning: där ljuset sänds ut och tas emot av samma enhet, ljuset reflekteras tillbaka av en reflektor eller reflextejp.
- Direktavkänning: sändaren och mottagaren finns i samma enhet, ljuset reflekteras direkt av materialet.
- Envägsavkänning: ljuset sänds från en fotocell, sändaren, till en annan fotocell, mottagaren. Ljuset går bara en väg.

(Gammelgård, 2015)

2.4 Pneumatik

Sorteraren använder sig av tryckluft som fås från Technobotinas centrala tryckluftssystem. Technobotnia använder sig av lamellkompressorer. Därför innehåller examensarbetet teori om pneumatik.

Trycklufttekniken är en gammal teknik och människa tog i bruk vindkraften redan 200 år f.Kr. i Persien till de första vindkvarnarna. Före det använde man vinden bara vid segling. Greken Ktesibios är den först som man vet om som använde sig av tryckluft. Han uppfunn en katapult som drevs av tryckluft men också andra uppfinningar som använde sig av tryckluft. Ordet pneuma betyder vind, ande eller filosofisk själ på grekiska.

Fast pneumatiken har känts till länge var det först på 1800-talet man började undersöka det mer noggrant. Runt år 1950 började pneumatiken tas i bruk ordentligt industriellt. Detta berodde på att behovet av automatiserade system ökade inom industrin. Före det användes pneumatiken vid bergtunnelarbete, i loks bromsar och inom byggnadsindustrin. (Gammelgård, 2010).

Till tryckluftens fördelar hör t.ex. att det finns otroligt stora mängder luft man kan komprimera. Man kan transportera tryckluft i rör mycket lätt över långa sträckor. Tryckluften kan transporteras båda vägarna i rörsystem, returledningarna behövs ej. Man kan lagra tryckluften i behållare tills man behöver den, detta betyder att kompressorer inte behöver vara på hela tiden. Tryckluft kan transporteras också i flaskor om det inte finns

rörssystem. Luft kan inte börja brinna eller explodera. Temperaturändringar ändra inte på tryckluftens egenskaper mycket fast de skulle var extrema. Inom livs- och läkemedelsindustrin är renligheten viktig så man använder sig av tryckluft för att den är ren. Tryckluft system är billiga. Delarna i tryckluft system är simpelt uppbyggda. Tryckluft rör sig snabbt i systemet och därför blir arbetsmomenten korta. Tryckluftens kraft och hastighet i delarna kan regleras steglöst. Man kan inte överbelasta tryckluftverktyg eller arbetsdelar.

Tryckluft har dock nackdelar som att man måste ta bort fukt och smuts från luften så att de inte sliter ner delarna i systemet. Det är omöjligt att få en konstant och likformig kolvhastighet p.g.a. av luftens kompressabilitet. Det är bara ekonomiskt lönsamt att använda tryckluftens krafter till en viss nivå. Denna nivå beror på arbetstrycket som är normalt 7 bar. Vid 7 bar är nivån vid 20–30000 N. Tryckluft system kräver relativt mycket el. Ljud uppstår när avloppsluften strömmar ut från ventilens avloppsportar.

Tryckluft framställs med hjälp av kompressorer för det mesta. Det finns tre olika typer av kompressorer, kolv-, skruv- och axialkompressorer. (Gammelgård, 2010).

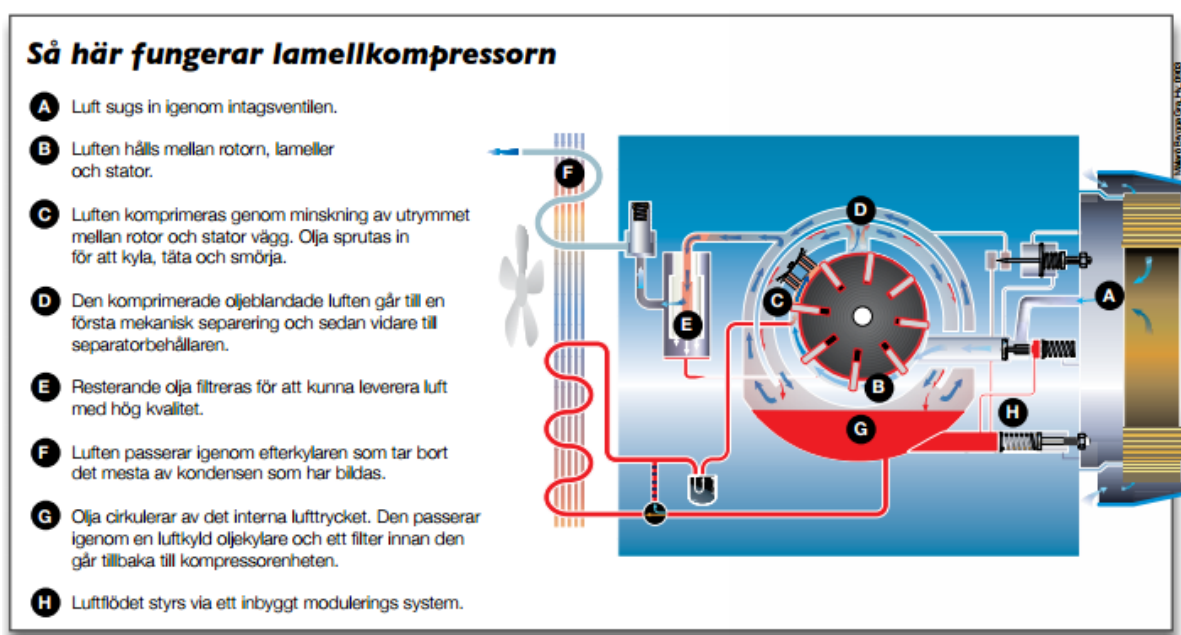
Kolvkompressorer är uppbyggda av en eller flera cylindrar med kolvar som drivs av en motor. Luften strömmar in i cylindern där den komprimeras av kolven. Kolvkompressorer kan vara enstegs- eller tvåstegskompressorer. Enstegskompressorer komprimerar luften bara i en cylinder medan tvåstegskompressorer kan komprimerar luften i seriekopplade cylindrar. I tvåstegs utförande komprimeras luften först i en cylinder sedan kyls den och därefter skickas den komprimerade luften till nästa cylinder för komprimering. När luften komprimerats i cylindrarna förs tryckluften till en efterkylare och därefter till en luftbehållare. Fördelen med att använda tvåstegskompressorer är att man förbättrar verkningsgraden med ungefär 15 % och kan framställa tryckluft med ett högre tryck. Kolvkompressorer kan vara oljesmorda eller oljefria. Om kompressorn är oljesmord betyder det att cylindrarna, kolvarna och vevpartiet smörjs av en oljevolym som cirkulerar i kompressorn. Detta betyder att tryckluften innehåller olja, normalt 10–15 mg/m³. Om kompressorn är oljefri har den permanentmorda lager och smörjfria kolvringar. Oljefria kolvkompressorers lager och kolvringar måste bytas oftare än oljesmorda kompressorers men tryckluften är helt fri från olja.

Skruvkompressorer komprimerar luften med hjälp av två skruvar. Skruvarna är placerade i ett kompressorhus bredvid varandra så att det bildas ett utrymme mellan dem. I detta utrymme komprimeras luften genom att de två skruvarna roterar mot varandra. Skruvkompressorer har två huvudsakliga principer den arbeta efter, vätskeinsprutning eller

torrgående. Båda principerna kan utföras med enstegs- och tvåstegskompressorer. Vätskeinsprutade skruvkompressorer fungerar genom att en kylvätska cirkulerar i ett slutet system. Kylvätska som oftast är olja förs från en vätskebehållare till en kylare och därefter till skruvenheten där den blandas med luften före den komprimeras. Efter att oljan och luften komprimerats separeras de med hjälp av en oljeavskiljare i vätskebehållaren. Oljan blir kvar i behållaren medan tryckluften fortsätter vidare till en efterkylare och sedan till luftbehållaren. (Gammelgård, 2010).

Torrgående skruvkompressorer har ingen kylvätska som cirkulerar i systemet. En vätskeinsprutad kompressorns arbetstemperatur är ungefär 80°C medan en torrgående kompressorns arbetstemperatur är ungefär 200°C. På grund av den höga arbetstemperaturen brukar torrgående skruvkompressorer vara tvåstegskompressorer. (BIAB Tryckluft, 2011).

Lamellkompressorer fungerar på liknande sätt som skruvkompressorer men de komprimerar luft med en rotor som är upphängd i glidbusningar. Rotorn är direkt kopplad ända mot ända till motorn. Kompressorns internt tryck förser lager och statorn med olja så att rotorn och lamellerna ligger på en oljefilm. Oljan separeras i två steg, först via labyrinth och sedan via separatorn. (Maskin & tryckluft).



Figur 5. Lamellkompressorns funktion.

Axialkompressorer komprimerar luft med hjälp av mångbladiga propellrar som roterar på en axel inuti ett rör. Luftströmmen styrs av fasta ringar med blad som finns mellan propellrarna. När luften nått slutet av röret är den komprimerad och lämnar kompressorn via ett utlopp. Axialkompressorer används när man behöver stora mängder av tryckluft. (Gammelgård, 2010).

När man skall välja typ av kompressor måste man veta vissa saker som t.ex.:

- Hur mycket tryckluft kommer att behövas?
- Hur högt tryck skall tryckluften ha?
- Hur ren behöver tryckluften vara?
- Hur ofta behövs tryckluften?

För att få veta tryckluftsförbrukningen används tre olika metoder. Den först är att man uppskattar den med erfarenhetsmässiga grunder. Denna metod är dock osäker och kräver mycket erfarenhet av bedömaren.

Den andra metoden är att mäta en existerande kompressors belastning. Denna metod är bra vid uppbyggnad av en existerande anläggning.

I den sista metoden beräknar man tryckluftsförbrukningen för alla maskiner och verktyg som är anslutna till kompressorn. Med denna metod är det viktigt att ta med arbetstiden och förbrukningens intermittens i bedömningen, anons är resultatet inte korrekt.

Kompressorns tryck skall anpassas till den maskin eller verktyg som har det högsta arbetstrycket. Inom industrin brukar tryckluftsverktyg vara konstruerade att de använder 6 bar som arbetstryck. Kompressorer skall ändå producera mera än 6 bar p.g.a. tryckfall i tryckluftstork, filter och ledningar. Oftast brukar kompressorers arbetstryck vara 7 bar.

Tryckluftens renhet är viktig beroende på var den används. Inom livsmedels- och läkemedelsindustrin är renheten oerhört viktig. (Gammelgård, 2010).

När man skall veta hur ofta man använder tryckluft skall man fråga sig:

- Är tryckluftsförbrukningen lika stor hela tiden?
- Varierar den beroende på tidpunkten?
- Finns det maskiner och verktyg som kräver mycket tryckluft under dess funktion?

2.5 Laborationsbeskrivningar

En bra laborationsbeskrivning skall vara informerande och lättförstådd. Den som skall utföra labbet skall veta vad den skall göra, syftet, utrustningen, hur man får reda på resultatet m.m. från laborationsbeskrivningen. Man måste dock veta vilken typ av labb som skall beskrivas för att vissa laborationer inte behöver alla delar som nämns nedan.

Laborationsbeskrivningar brukar innehålla:

- Sidhuvud
- Inledning/info
- Föruppgifter
- Beskrivning
- Teori
- Uppgifter
- Utförande/metod
- Resultat
- Diskussion/slutsats
- Bilagor

Sidhuvudet brukar innehålla namn på författaren, skolan, kursen, laborationen och datum.

I inledningen berättar kort man vad man kommer att göra i labbet, vad syftet är, etc.

Föruppgifters uppgift är att studerande skall fördjupa sig i teori som hör till labbet att de vet lite mera om vad man kommer att använda och göra i labbet.

Beskrivningen berättar noggrant om vad labbet går ut på och beskriver utrustningen man använder och dess funktion.

Teorin innehåller alla formler man behöver för att utföra labbet.

Uppgifterna beskriver vad studenten skall ta reda på i labbet.

Utförande berättar steg för steg hur man utför labbet.

I resultatet bifogar man de värden man fått och skriver om vad som hände när studerande utförde labbet.

Diskussionen skall innehålla studerandes åsikter om labbet, hur det gick, vad var svårt/lätt, skulle de ändra på någonting, etc.

Till bilagor hör material som behövs för att utföra labben som t.ex. grafer, listor, bilder, etc.

Som nämnt ovan finns det flera olika typer av labbar man kan utföra och beroende av vad labbet går ut på behövs inte alla delar.

3 Metodik

Examensarbetet inleddes i september 2016 med att Andreas Gammelgård gav uppdraget åt mig, efter det hade vi ett möte där vi gick igenom vad allt som skulle tas upp i arbetet. Därefter tog jag kontakt med Kim Achrén för att få ett dokument om sorteraren av honom och att skulle visa hur sorteraren fungerar. När jag fått dokumentet studerade jag sorteraren och dess dokument noggrant. Efter det började jag skriva inledningskapitlet och laborationsbeskrivningen.

När Gammelgård hade gått igenom det skrivna inledningskapitlet och laborationsbeskrivningen och gett sin åsikt om dem gjordes ändringar till dem och teori kapitlet påbörjades. För att kunna skriva teori kapitlet studerade jag teori om pneumatik, PLC:n, PLC kommunikation, sensorer och hur man skriver laborationsbeskrivningar. Dock fanns det ingen teori om hur man skriver laborationsbeskrivningar så jag hamnade studera gamla laborationsbeskrivningar.

Då teori kapitlet och ändringarna var gjorda lämnades dokumenten in igen för bedömning. Därefter gjordes ändringar på texten och simuleringen påbörjades.

Medan man höll på att börja simulera programmet till sorteraren hade jag ett möte med Andreas Gammelgård och Marko Rantasalo från VAMK där vi gick igenom kommunikationen mellan PLC:n och PC:n och beslöt oss att använda en metod som studeranden på VAMK höll på att skriva om och att Marko skulle få en översatt version av sorterarens I/O-listan.

När simuleringen och ändringarna i texterna var gjorda och dokumentet från VAMK var översatt lämnades de in för bedömning. Därefter gjordes ändringar i texten och den nya kommunikations metoden påbörjades.

Det första jag gjorde när jag skulle börja koppla och simulera det nya kommunikations systemet var att läsa igenom det översatta dokumentet jag fått från VAMK. Dock var dokumentet bristfälligt så jag tog kontakt med Marko och vi beslöt att han skulle visa hur man skall gå till väga. Efter att han visat hur man skall göra kopplade jag en kopplingslåda med knappar till en annan PLC:n som kommunicerar med sorterarens PLC och en PC via Ethernet. Därefter tillsattes den andra PLC:n till simuleringen så att jag kunde styra sorteraren från kopplingslådan. När detta var klart förbättrades instruktions dokumentet så att man kan utföra laborationen utan handledning. Då kommunikationen fungerade som den skulle visade jag hur den fungerar för Gammelgård.

Efter det började jag skriva resultat kapitlet och diskussion kapitlet. Gammelgård hade sagt i början av arbetet att han ville att jag skulle infoga laborationsbeskrivningen, kommunikationsinstruktionerna och simuleringen istället för att lägga dem som bilagor. Detta ändrades senare.

3.1 Metodik för laborationsbeskrivningarna

Det finns inga standarder för hur man gör en laborationsbeskrivning så därför användes Andreas Gammelgårds gamla beskrivningar som modeller.

Laborationsbeskrivningsskrivandet inleddes med att studera gamla laborationsbeskrivningar för att göra grunden för beskrivningen. Grunden består av sidhuvud och rubriker för inledningen, föruppgiften, syftet, beskrivningen, laborationer, funktioner, resultat, diskussion och bilagor. I sidhuvudet står skolans namn, kursen namn, när skrivandet av laborationsbeskrivningen påbörjades och författarens initialer och laborationens namn.

Efter det studerade man sorteraren, dokument om den, och simuleringar av dess funktion så att man kunde planera vad studerandena skall göra i laborationen. Syftet blev att de skall göra ett program för sorteraren som får den att sortera en puck i taget och att den sorterar svarta och röda puckar och tar bort puckar med metall i sig. Dokumentet, simuleringen och sorteraren är gjorda av Kim Achrén.

När laborationsbeskrivningens syfte var bestämt kunde man börja skriva inledningen, syftet och beskrivningen. Inledningen berättar kort om syftet och maskinen. I syftet står det mera om syftet. I beskrivningen berättar man om hur maskinen fungerar och dess funktion.

Man kunde också skriva resultatet och diskussionen för att de är liknade som de i Gammelgårds gamla beskrivningar. I resultatet skall studeranden presentera deras program till läraren och infoga den i rapporten. Diskussionen innehåller studerandets egna tankar och åsikter om laborationen.

Därefter kunde man börja fundera på vad studerandena skall göra som föruppgiften. Föruppgiften blev att fylla i I/O-listan i programmeringsprogrammet.

Efter det påbörjades laborationer och funktioner delen. Laborationerna består av fyra delar. I den första laborationen skall studerande göra ett program till sorteraren som gör att den matar ut en puck, lyfter upp den på transportbandet som för den till den kapacitiva givaren. I laboration 2 tillsätter man funktionen att plocka bort puckar med metall i sig från bandet. I laboration 3 läggs traversen till programmet. Traversen för puckarna till det sista hyllfacket. I den fjärde laborationen tillsätts sorteringsfunktionen och i den sista laborationen gör man det möjligt att styra sorteraren från en annan PLC med kopplingslåda som har knappar. Funktionerna består av start/stopp/återställfunktionen, matningsfunktionen, lyftfunktionen, transportfunktionen, metallsorteringsfunktion, sorteringsfunktionen och överföringen av programmet från PC:n till PLC:n. Funktionerna är delar av sorterarens process.

Efter att beskrivningen var skriven infogades bilagor och bilder till den.

Kommunikations instruktioner dokumentet är en förbättrad och översatt version av dokumentet som man fick från VAMK. I det står det hur man skall gå till väga för att göra att två PLC:n kommunicera med varandra och en PC via Ethernet.

3.2 Metodik för laborationssimuleringen

Laborationssimuleringen inleddes när laborationerna i laborationsbeskrivningen var bestämda. Simuleringen görs för att bevisa att man kan utföra laborationerna i Siemens LOGO!Soft Comfort.

Simuleringen delades in i sex delar, start/stopp/återställfunktionen, matningsfunktionen, lyftfunktionen, transportfunktionen, metallsorteringsfunktion och sorteringsfunktionen.

Simuleringen inleddes med att fylla I/O-listan i programmet.

Efter det gjordes start/stopp/återställfunktionen, den kommer att kopplas ihop med de andra funktionerna an efter de tillsattes i simuleringen. Dess uppgift är att starta, stanna och återställa sorteraren.

Sedan programmerades matningsfunktionen, dess uppgift är att mata ut puckar ur magasinet.

Därefter gjordes lyftfunktionen, dess uppgift är att lyfta upp puckarna som matats ut ur magasinet till transportbandet.

När lyftfunktionen var klar gjordes transportfunktionen. Denna funktions uppgift är att föra puckarna till den kapacitiva givaren i slutet av transportbandet. När transportfunktionen var klar var laboration 1 gjord.

I laboration 2 skulle man tillsätta metallsorteringsfunktionen för att avlägsna puckar som innehåller metall från systemet. Detta gör den genom att en induktiv givare över om transportbandet reagerar när metall passerar den. Därefter skall transportbandet stanna när pucken är under en arm bakom givaren. Armen lyfter bort pucken och lägger den i ett hyllfack. Efter det skall en ny puck matas ut ur magasinet.

Laboration 3 gick ut på att man skall tillsätta traversen i programmet. Traversens uppgift i denna laboration är att lyfta upp puckarna med en cylinder som har en sugkopp och att föra den till det sista hyllfacket. Därefter skall traversen och cylindern återgå till startläge och en ny puck kan matas ut ur magasinet.

I laborationen 4 tillsätter man sorteringsfunktionen i programmet. Denna funktion fungerar genom att puckarna förs över om en optisk sensor som reagerar om pucken är röd. Om pucken är röd förs den till det mellersta hyllfacket medan om den är svart förs den till det sista hyllfacket. När sorteringen utförts skall traversen återgå till startlägen och en ny puck skall matas ut.

När programmet var klart kördes det i sorteraren för att se om det programmeringen fungerade på rätt sätt.

Därefter kunde man utföra laboration 5 som gör det möjligt att styra maskinen från en annan PLC som är kopplad till en kopplingslåda med knappar.

4 Resultat

Detta kapitel omfattar resultatet för laborationsbeskrivningen, kommunikation instruktionerna och laborationssimuleringen.

4.1 Laborationsbeskrivningens resultat

Bilaga 3 är maskinautomationslaborationsbeskrivningen för sorteraren. Den börjar med inledningen där man berättar kort om vad laborationsbeskrivningen behandlar.

Efter det kommer föruppgiften som är att man skall fylla i I/O-listan i LOGO!Soft Comfort programmet.

Därefter står det vad syftet är för denna laborationsbeskrivning.

I beskrivningen beskrivs sorterarens uppgift noggrant.

Efter det börjar själva laborationsövningarna.

I den första skall studeranden ett program till sorteraren som gör att den för en puck till en kapacitiv givare.

Den andra går ut på att sorteraren skall plocka bort puckar som innehåller metall före de når den kapacitiva sensorn.

I den tredje laborationen skall studerande få sorteraren att föra puckar som nått den kapacitiva sensorn till ett hyllfack.

Den fjärde går ut på att man skall programmera sorteraren så att den sorterar puckarna som nått den kapacitiva givaren beroende på deras färg.

I den sista uppgiften skall man göra det möjligt att man kunna styra sorteraren från en annan PLC med en kopplingslåda med knappar, PLC:n och sorteraren skall kommunicera via Ethernet.

Därefter berättas det om funktionerna som programmet skall bestå av och deras krav.

Efter funktionerna kommer resultat där studerande presentera deras resultat för läraren.

I diskussion kapitlet skall studerande berätta deras åsikt av laborationerna.

Till sist kommer bilagorna, där finns I/O-listan och bilder på sorterarens delar.

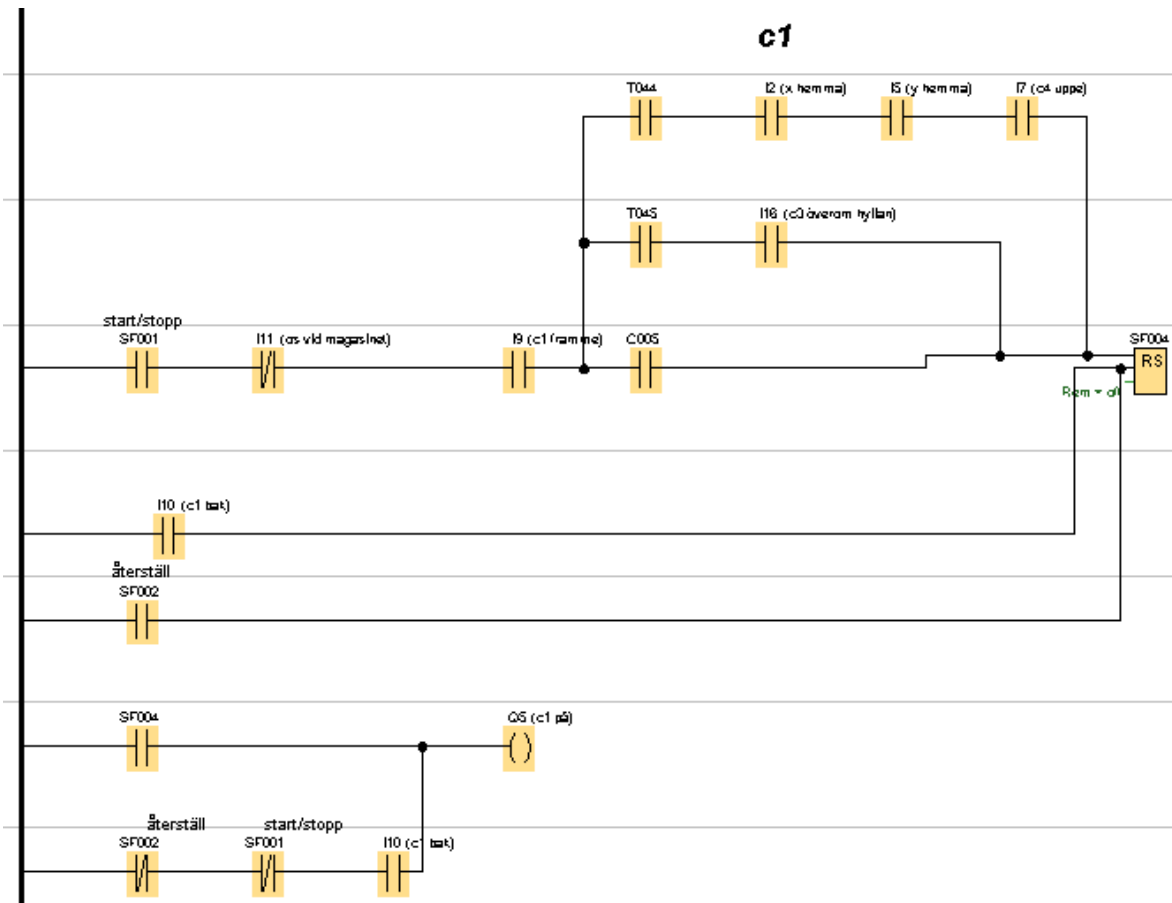
4.2 Kommunikationsinstruktionernas resultat

Kommunikationsinstruktioner dokumentet (bilaga 4) består av tre delar.

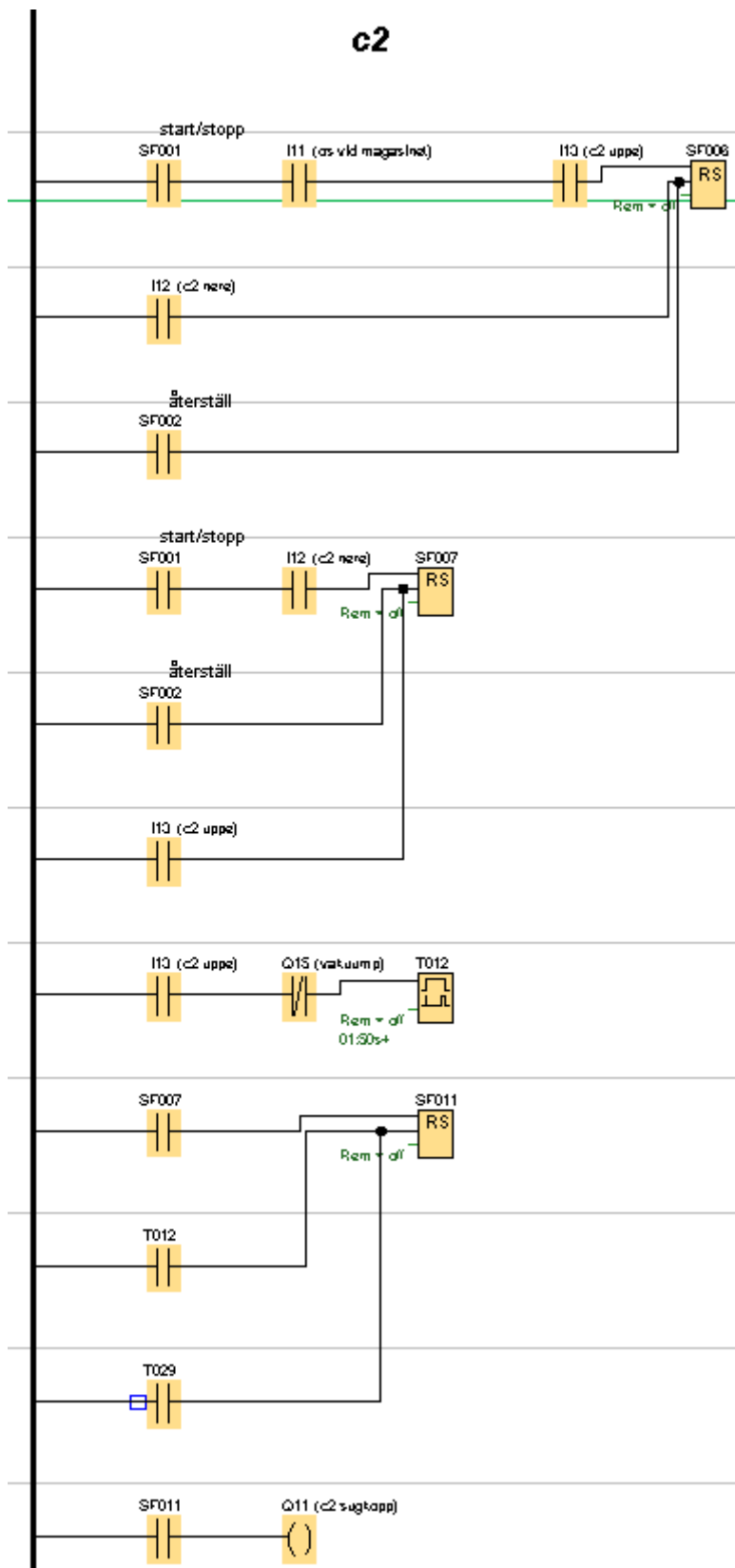
I den första delen som heter justering av nätverk går man genom hur man skall gå till väga för att redigera ASUS EA-N66 Dual-band 450mbps Routers som finns i PLC-labbutrymmet.

Den andra delen heter LOGO!8 justering och behandlar hur man skall redigera PLC:n så att man kan få dem att kommunicera med varandra och en PC via Ethernet. dessa instruktioner behandlar "Master" och "Slave" metoden där en PLC är "Master" och resten av PLC:erna som koppla till den är "Slaves".

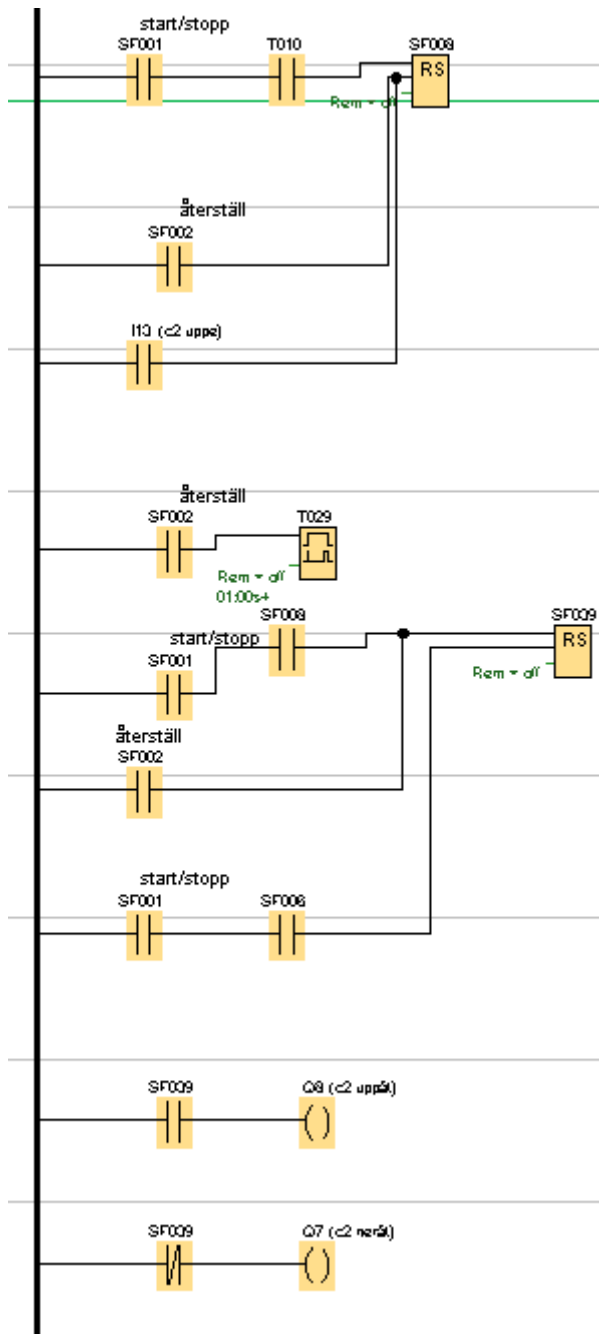
I den sista delen som heter LOGO!Soft Comfort justeringar går man igenom vad man skall göra i LOGO!Soft Comfort programmet för att få PLC:erna och PC:n att kommunicera med varandra.



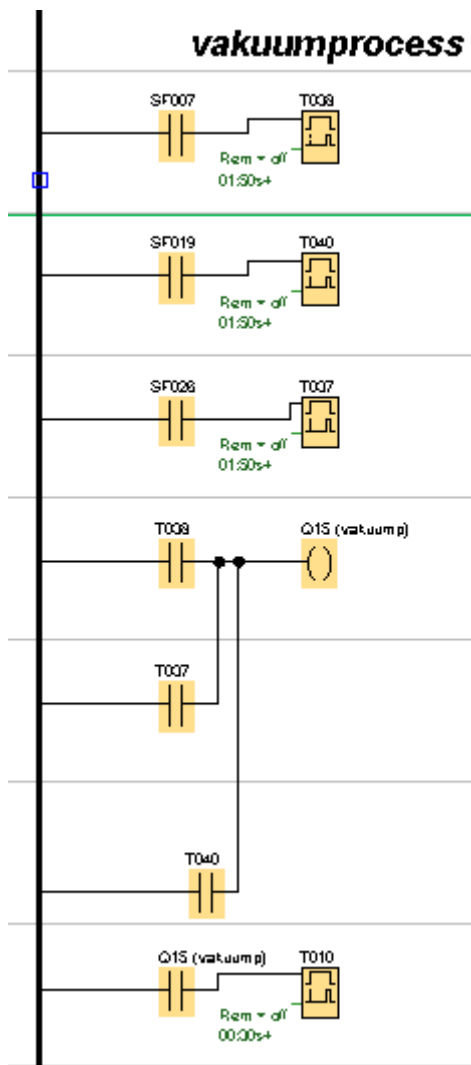
Figur 7. Matningsfunktionen.



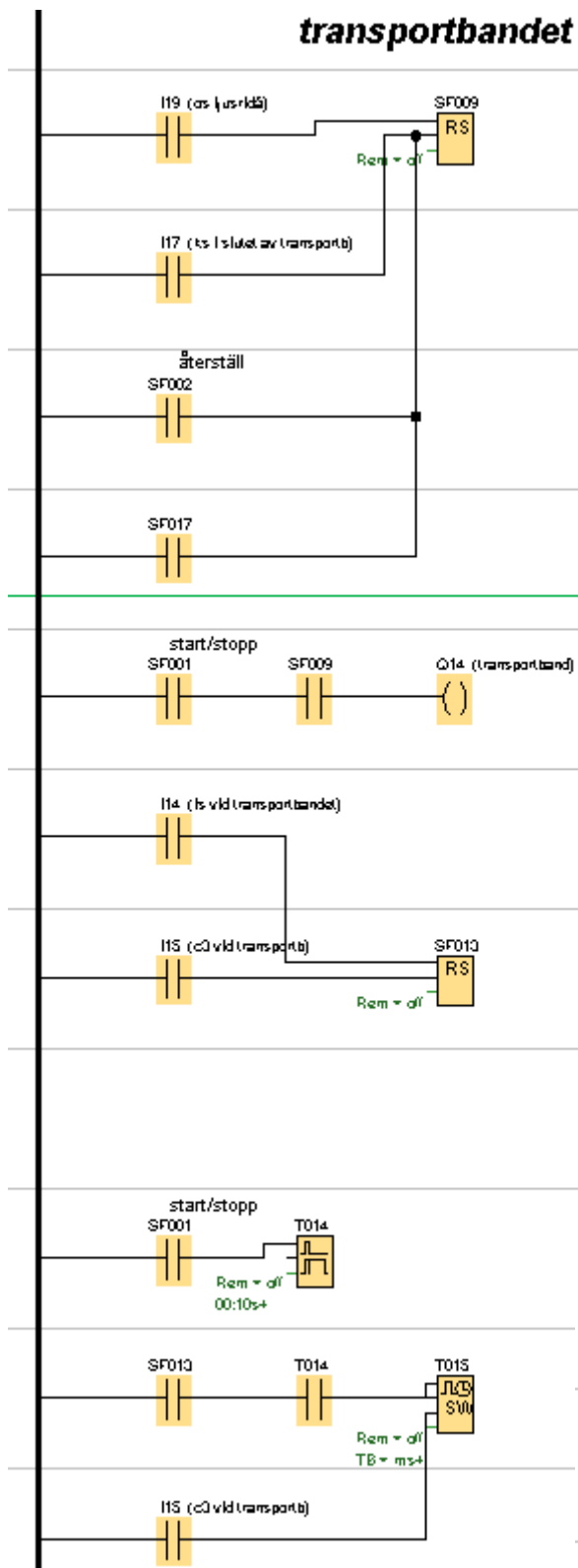
Figur 8. Lyftfunktionen.



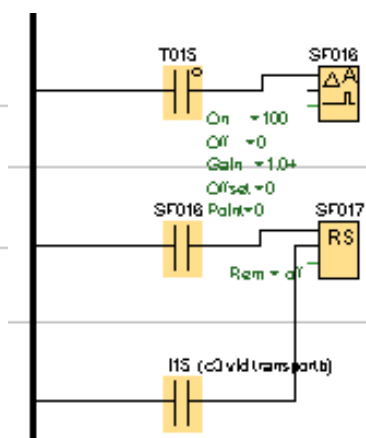
Figur 9. Fortsättning på lyftfunktionen.



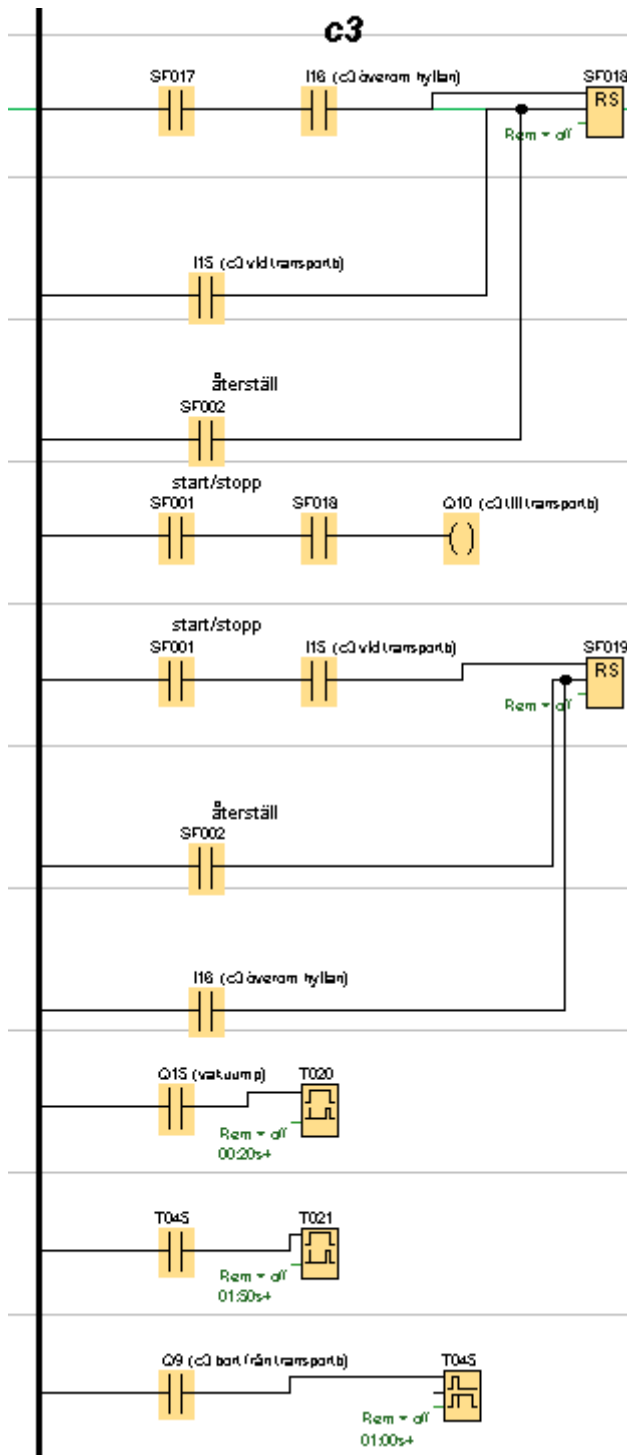
Figur 10. Vakuumproduktionsfunktioner.



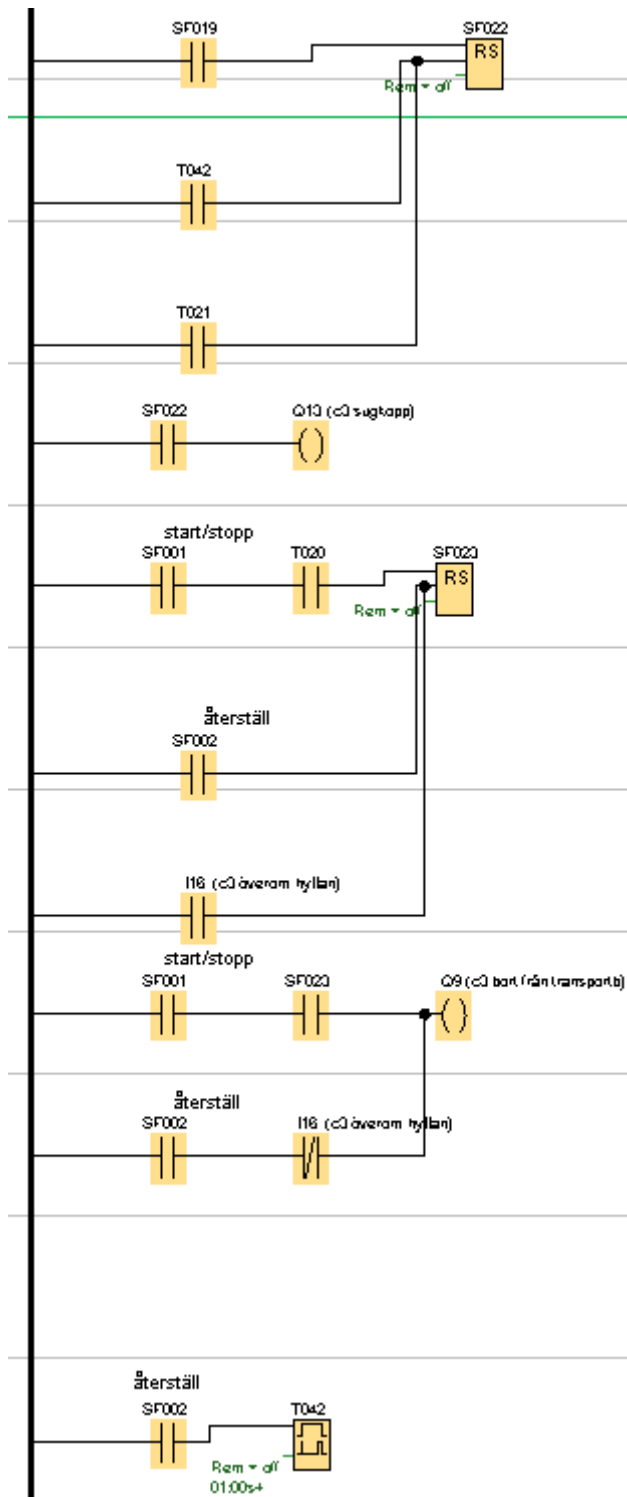
Figur 11. Transportfunktionen.



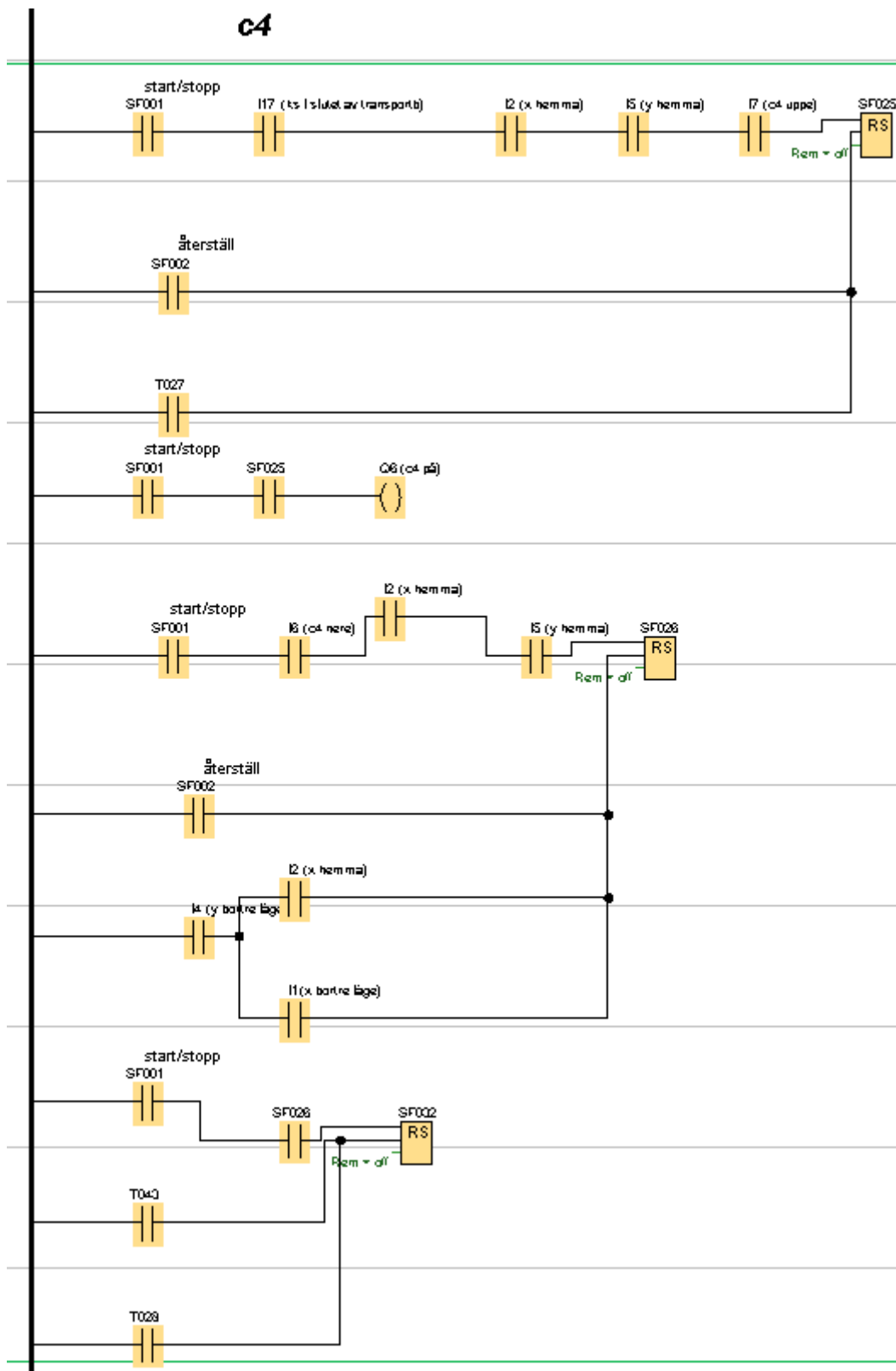
Figur 12. Fortsättning på transportfunktionen.



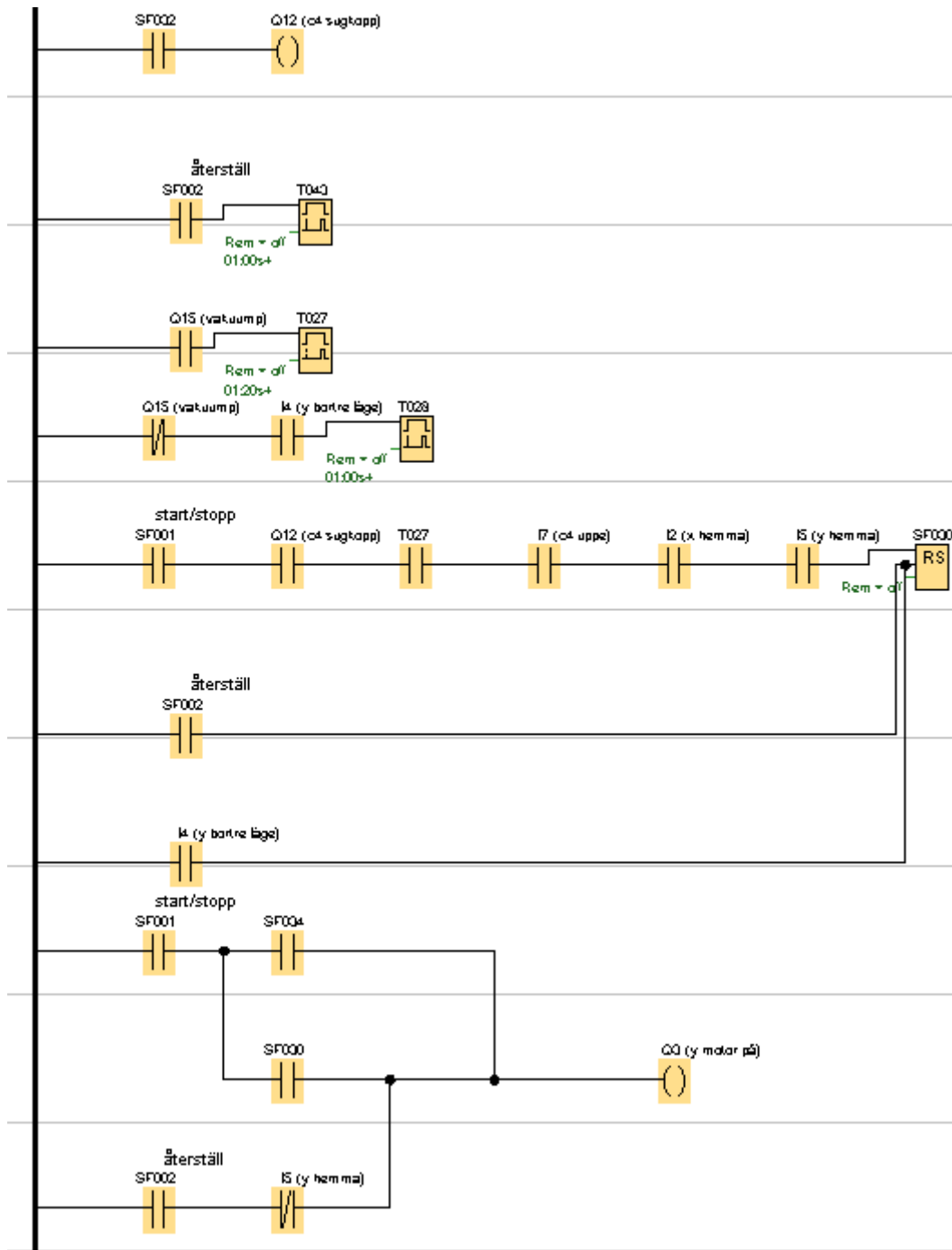
Figur 13. Metallsorteringsfunktionen.



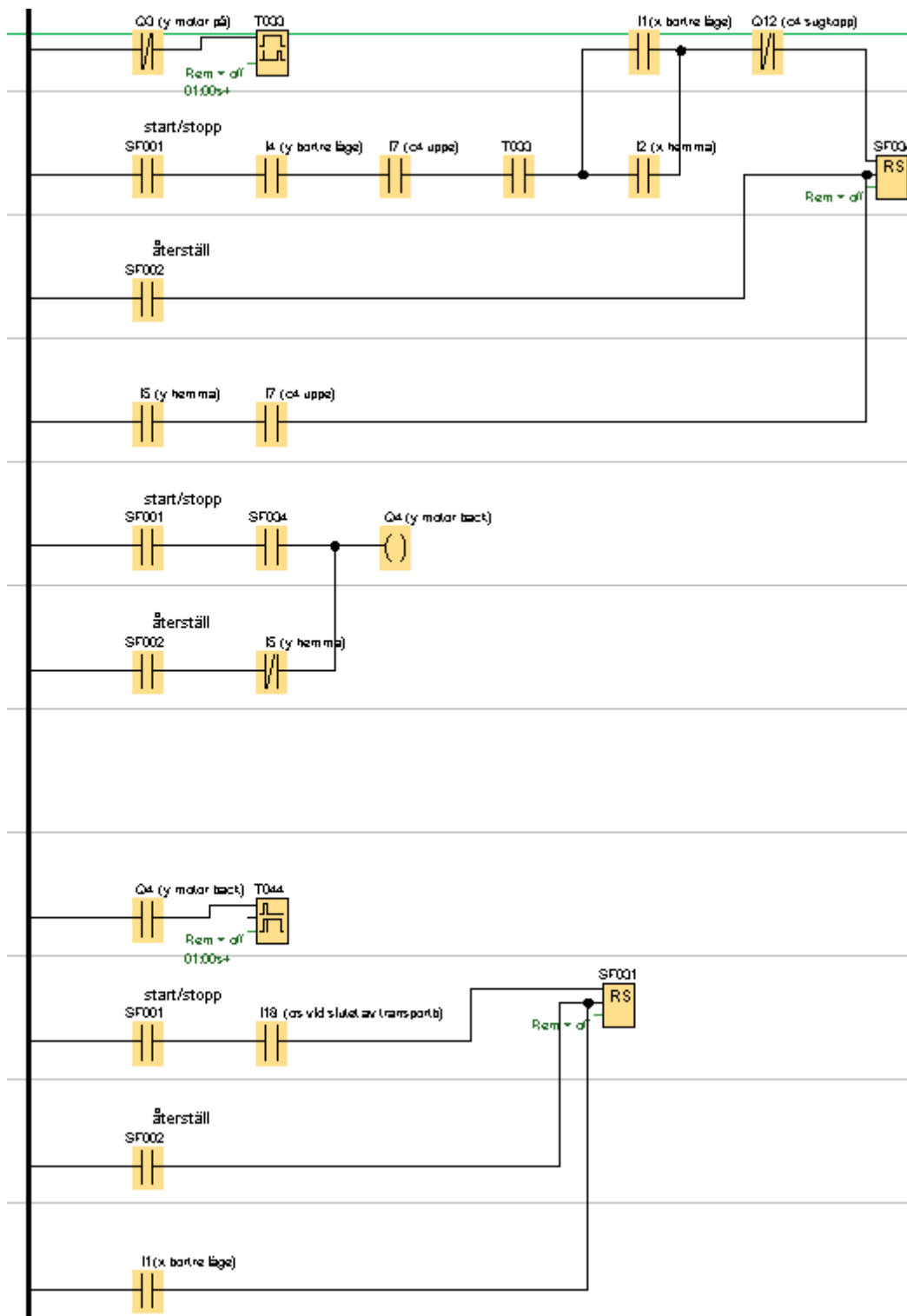
Figur 14. Fortsättning på metallsorteringsfunktionen.



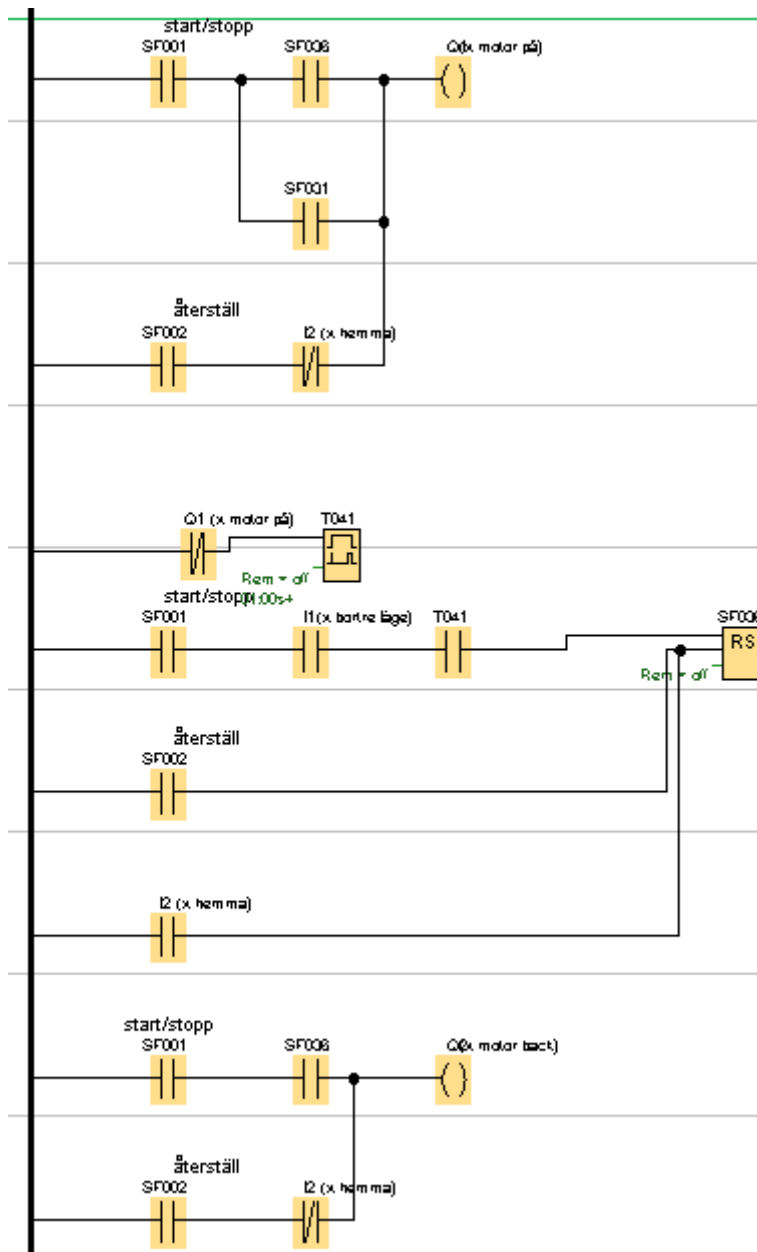
Figur 15. Sorteringsfunktionen.



Figur 16. Andra delen av sorteringsfunktionen.



Figur 17. Tredje delen av sorteringsfunktionen.



Figur 18. Fjärde delen av sorteringsfunktionen.

5 Diskussion

Mitt syfte uppnåddes enligt min åsikt. Laborationsbeskrivningen för sorteraren uppfyllde alla krav som Gammelgård gett, kommunikationsinstruktionerna gjordes så att studerande kan koppla sorteraren, den andra PLC:n och PC:n till Ethernet, så att de kan kommunicera med varandra och sorterarens kommunikationssätt vidareutvecklades.

Jag tycker att allt som gjordes i examensarbetet gick bra. Dock fanns det vissa saker som var svårare än andra. Simuleringen var den svåraste delen av examensarbetet.

I början hade jag problem att strukturera laborationsbeskrivningen på rätt sätt och att göra laborationsövningar som Gammelgård godkände.

Den första laborationsbeskrivningsprototypen bestod av sex olika beskrivningar där uppgiften var att göra en funktionerna per beskrivning.

Den svåraste delen av var att göra timerfunktionen för induktiv sensorn. Funktionens uppgift är att se till att puckar med metall i sig stannar under armen som plockar bort dem fast än man skulle trycka på stoppknappen. Det var också svårt att visualisera sorterarens funktioner när jag försökte göra simuleringen helt och hållet hemma. Detta löstes senare genom att jag var i själva PLC-laborationsutrymmet och gjorde simuleringen. Då kunde man ladda upp programmet till sorteraren för att se hur dess utförande redigerade sig om man ändrade en viss del av programmeringen. En svår sak var att lära sig om kommunikationsinstruktionerna. Detta berodde på att instruktionerna som fått från VAMK var en aning bristfälliga, men efter handledningen av Marko Rantasalo gjordes förbättringar till kommunikationsinstruktionerna så att studeranden kan förstå dem på egen hand.

För att förbättra sorteraren skulle jag göra några små ändringar på sorteraren som att installera en stoppare som ser till att motorerna inte för traversen för långt bort så att ledningarna och slangarna lossnar. Jag skulle också göra så att när puckarna blir utmatade från magasinet att de skulle vara på exakt samma plats när de skall lyftas upp på transportbandet. Detta skulle göra det omöjligt för puckar att fastna på transportbandets kant när de lyfts upp. Man skulle också kunna förbättra vakuum- och ventilationssystemet så att man kan använda flera sugkoppar på samma gång. Det ventilationssystem som styr armen som plockar bort puckar med metall i sig borde antingen repareras eller bytas eftersom den ibland efter användning förblir igång vilket i sin tur gör att den rör sig till transportbandet när en puck skall lyftas upp till transportbandet.

Man skulle också kunna fortsätta på examensarbetet genom att studera flera olika kommunikationssätt och att göra instruktionerna för dessa.

6 Referenser

6.1 Källförteckning

Ahlvik, Marcus (2012). *Utveckling av testsystem för säkerhetsautomationssystem i kraftvärmeverk*. [Online]

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43447/Ahlvik_Marcus.pdf?sequence=1

(Hämtat 30.9.2016)

Anderson, Marcus (2015). *realisering av PLC-system och simulering med mikrokontroller*. [Online]

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=7449588&fileOid=7449598> (hämtat 1.10.2016)

BIAB Tryckluft (2011). *Tryckluftguiden*. [Online]

http://www.maskincentrum.com/sites/290/content/docs/TryckluftGuiden_2011_.pdf

(Hämtat 16.10.2016)

Gammelgård, Andreas (2015). *Maskinautomation 2 portfolio 2015*. [Online]

<https://filr.novia.fi> (Hämtat 13.11.2016)

Gammelgård, Andreas (2010). *PLC [Power Point]*. [Online] <https://filr.novia.fi> (Hämtat 15.10.2016)

Gammelgård, Andreas (2010). *Pneumatik [Power Point]*. [Online] <https://filr.novia.fi> (Hämtat 16.10.2016)

Maskin & tryckluft (u.å). *Maskin & tryckluft*. [Online]

<http://www.maskinochtryckluft.se/omtryckluft.html> (Hämtat 18.12.2016)

Nordic sensor (u.å). *Sensors*. [Online] <http://www.nordicsensor.se/index.html> (Hämtat 12.11.2016)

PLC Manual (2016). *PLC Manual*. [Online] <http://www.plcmanual.com> (Hämtat 13.11.2016)

Rouse, Margaret (2012). *Sensors*. [Online] <http://whatis.techtarget.com/definition/sensor> (Hämtat 12.11.2016)

Yrkeshögskolan Novia (2015). *Om Yrkeshögskolan Novia*. [Online] <https://www.novia.fi> (Hämtat 2.10.2016)

McMahon, Russell (2016). *What are the differences between USB and RS-232*. [Online] <http://electronics.stackexchange.com/questions/34549/what-are-the-differences-between-usb-and-rs232> (Hämtat 20.11.2016)

6.2 Figurkällor

Apexscale (u.å). *RS-232*. [Online] <http://www.apexscales.com/Tech%20info/rs232%20wiring.html> (Hämtat 28.01.2017)

Elfa Distrelec (2017). *Induktiv sensor*. [Online] <https://www.elfa.se/sv/induktiv-givare-mm-pnp-antivalent-kontakt-don-m12-polig-10-30-vdc-40-80-sick-imf12-04bppvc0s/p/13758190> (hämtat 28.01.2017)

Granzow (2008). *Lamellkompressorns funktion*. [Online] www.granzow.se/sitefactory/assets/download.aspx?File=~/_upload/_products/95/Files/40/hydrovane_72.pdf/hydrovane_72.pdf (Hämtat 28.01.2017)

Infocellar (u.å). *Twisted-pair kabel*. [Online] <http://www.infocellar.com/networks/cables/twisted-pair-cables.htm> (Hämtat 28.01.2017)

RS Components (u.å). *Siemens Logo! 8 logic controller*. [Online] http://nz.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=footer1/release/141031_siemens-logo8-apacBilagor (Hämtat 28.01.2017)

I/O-lista:

- I1 X-axel i bortre läge
- I2 X-axel hemma
- I3 X-axel i mellanläge
- I4 Y-axel i bortre läge
- I5 Y-axel hemma
- I6 C4 nere
- I7 C4 uppe
- I8 C4 i mellanläge
- I9 C1 framme
- I10 C1 bak
- I11 Optisk givare vid magasinutlopp
- I12 C2 nere
- I13 C2 uppe
- I14 Induktiv givare på transportör
- I15 C3 vid transportör
- I16 C3 borta
- I17 Kapacitiv givare vid slutet av transportör
- I18 Optisk givare vid slutet av transportör
- I19 Optisk (ljusridå-) givare vid början av transportör

- Q1 X-axelns motor på
- Q2 X-axelns motor back
- Q3 Y-axelns motor på
- Q4 Y-axelns motor back
- Q5 C1 aktiveras
- Q6 C4 aktiveras
- Q7 C2 neråt
- Q8 C2 uppåt
- Q9 C3 bort från transportör
- Q10 C3 till transportör
- Q11 C2 sugkopp
- Q12 C4 sugkopp
- Q13 C3 sugkopp
- Q14 Transportör
- Q15 Vakuumproduktion

IP (logo): 192.168.069.241

IP (gateway): 192.168.070.241

Före övningarna görs en start/stopp/reset-funktion med utsignaler (flaggor) där ett kort tryck på grön knapp ”setter” en *KÖR*-flagga, kort tryck på röd knapp ”resettar” densamma och ett långt tryck på röd knapp (3 s.?) återställer alla ev. räknare samt ställer maskinen i viloläge. Signalerna byggs in vartefter i programmet m.h.a. *AND*- eller *OR*-block.

Övning 1

Mata ut en ny bit ur magasinet med hjälp av cylinder C1. C1 dras bakåt då dess ventil aktiveras. Se till att det är OK att starta rörelsen (ingenting i vägen). Utmatningsfunktionen ska stanna om det visar sig att magasinet är tomt. Kom ihåg att använda start/stopp/reset-signalerna där det passar.

Övning 2

Lyft upp en bit till banan m.h.a. C2 och dess sugkopp. C2 har sitt viloläge vid transportören. Använd lämpliga insignaler för startvillkor. Observera att slangen till sugkoppen måste ventileras (”vakuum bort”) en kort stund innan dess ventil stängs av. P.g.a. detta kan man endast använda en sugkopp åt gången. Förbered för detta.

Vid styrning av C2 (och C3) kan det vara en idé att se till så att endast en utgång/riktning kan vara aktiv i gången. P.g.a. fjädringen i sugkoppen kan cylindrarna tryckas ur ändläget så att ändlägesgivaren avaktiveras.

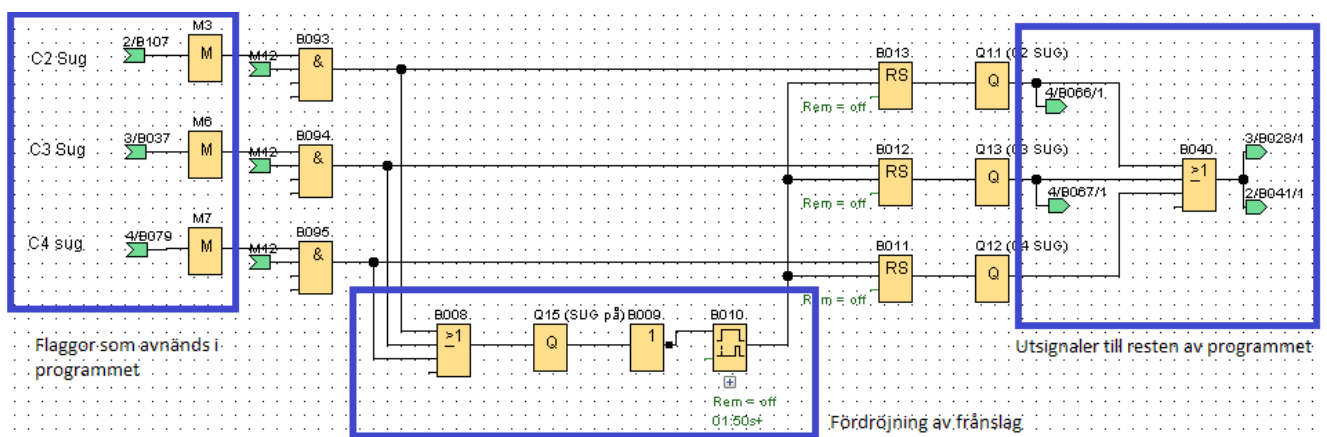
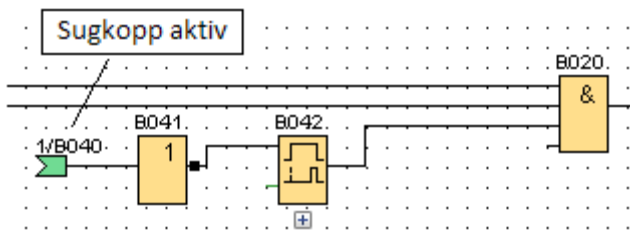


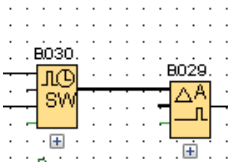
Figure 1. Exempel på ventileringsfunktion för sugkopparna.

Övning 3

Kör transportören. Om en bit innehåller metall bör den plockas bort. Detta görs med C3. Transportören måste pausas i rätt ögonblick för att C3 ska kunna ”ta fast” biten. Implementera funktionen som ser till att endast en sugkopp går att använda samtidigt. C3:s sugkopp ska prioriteras över C2:s. Detta kan göras genom att man sätter en On-delay före förflyttningsfunktionen (=sugkopp på samt cyl. aktiveras). Den sugkopp med kortast On-delay kommer att aktiveras först, vilket medför att de övriga On-delayerna avaktiveras av att en annan sugkopp redan används.



Exempel på hur man kan använda On-delay för att göra en prioriteringsfunktion.



Blocken på bilden är *Stopwatch* och *Analog Comparator*. Dessa kan användas för att göra en ”stoppbar” tidsfördröjning där klockan kan pausas och sedan fortsätta. Annars kan vanliga On / Off delay användas.

Övning 4

Då en bit har nått slutet av transportören ska den plockas bort med C4 + travers. Svarta bitar ska läggas i första facket och orangea i mittenfacket. Färgen bestäms genom att den optiska sensorn endast detekterar orangea bitar. Traversen ska återvända hem då den har ”levererat” en bit. Här kan behövas många flaggor för att rörelsen ska bli korrekt. Prioritetsordningen för sugkopparna bör vara $C3 > C4 > C2$. Motorerna är kopplade så att de går bortåt (axlarnas +-riktning) då endast den första signalen är på och backar tillbaka då även ”back” signalen används.

LOGO8-toiminta verkon kautta. (Alexander Mashkoev, Anton Kondratev, I-KT-3V2)

Verkon säätö

Logiikassa LOGO8 on ominaisuus, joka mahdollistaa LOGO-laitteiden kommunikointia verkon kautta. Esimerkiksi ”input”-portti voidaan säätää toiselle laitteelle ja ”output”-toiminto toiselle, joka on yhteyksissä ”input”-laitteen kanssa verkon välityksellä. Tässä esitetään yksinkertaisen sovelluksen ohje. Sen säätämisestä toteuttamiseen yksinkertaisella LOGO-ohjelmalla.

Asennus ja säätö tulee aloittaa verkon päätelaitteesta. Oikealla olevassa kuvassa (kuva 1.) on Wifi-laite, joka toimii AP-tilassa (Access point).

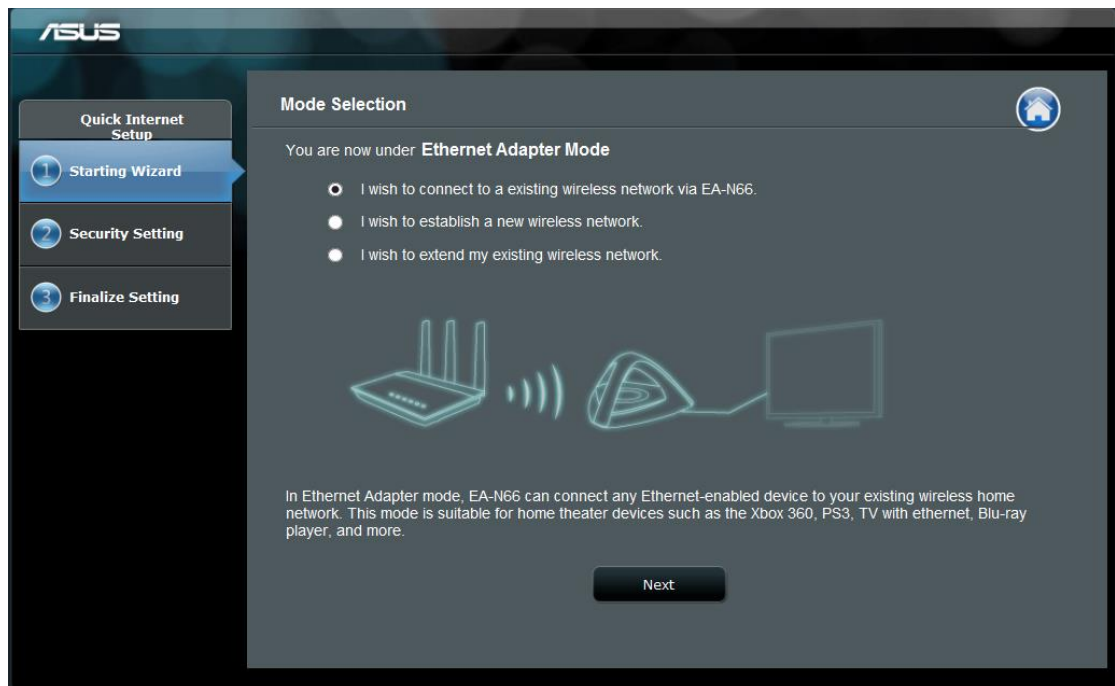
Tämä laite säädetään AP-tilaan seuraavasti:

1. Ota tietokoneestasi RJ-45 johto irti. Resetoi WiFi-laite, jos et tiedä missä tilassa se on nyt eikä ole mahdollisuutta päästä laitteen interface-sivustolle.
2. Syötä selaimen osoitekenttään joko laitteen IP-osoite tai sen domain-nimi. Tässä tapauksessa meidän laitteen oman sisäänrakennetun Web-palvelimen osoite oli ”www.asusrouter.com”. Laitteemme oli resetoitu ennen käyttöä, joten salasana ja käyttäjänimeksi käytettiin ”admin”.



Kuva 1. Wi-Fi-laite.

3. Seuraavaksi pitää valita ”I wish to connect to a existing wireless network via “EA-N66” [your-device].



Kuva 2. Wi-Fi-laitteen säätösivu.

4. Seuraavalla sivulla valitaan verkon nimi ja syötetään verkon salasana. Technobotniassa käytössä olevan, tähän tarkoitetun verkon nimi on ”LMMA5G” ja salasana on ”901234

Wireless name	Channel	Security	Radio	Frequency
ASUS_5G	36	Open System (NONE) ⚠	📶	5G
LMMA5G	44	WPA2-Personal (AES)	📶	5G
Security Key: 90123456			Connect	
<input checked="" type="checkbox"/> Show password				
	60	WPA2-Enterprise (AES)	📶	5G
Novia	60	Open System (NONE) ⚠	📶	5G
	60	WPA2-Personal (AES)	📶	5G
	60	WPA2-Enterprise (AES)	📶	5G
VamkGuest	60	WPA2-Personal (AES)	📶	5G

Kuva 3. Verkkovalinta.

5. Liittämisen jälkeen halutessanne voitte asettaa salasanan laitteelle.

Kun tämä vaihe on ohi, laitteenne on valmis. Laitteen RJ-45 kaapeli voidaan ottaa tietokoneesta irti ja liittää LOGO8 RJ-45 porttiin.

Toinen LOGO8 (verkon toisessa päässä) liittyy verkkoon samalla tavalla. Ensiksi säätämällä verkon päätelaite, toiseksi yhdistämällä LOGO8 verkkoon. Teidän tekemä LOGO-järjestelmä voi toimia langallisestikin. Tärkein on se, että teillä on 2 IP-osoitetta varattuna kummallekin LOGO-laitteelle.

LOGO8 säätö

Kun RJ-45 johdot ovat liitettynä LOGO-laitteisiin voidaan aloittaa niiden säätö.

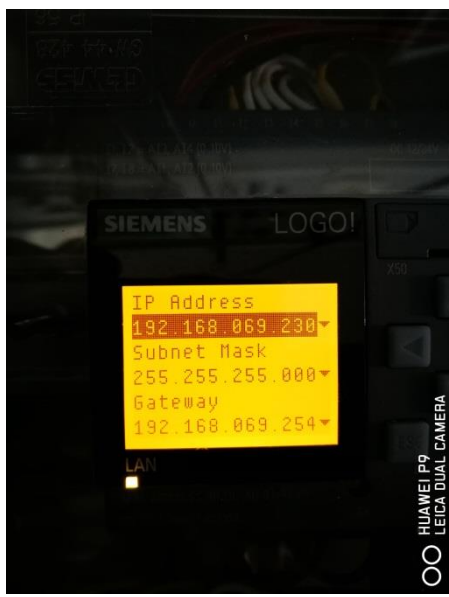
1. Avaa valikko ”Setup” -> ”Switch to Admin”. Painamalla ylös ja alas nappeja syötä salasana ”LOGO”.



Kuva 4.

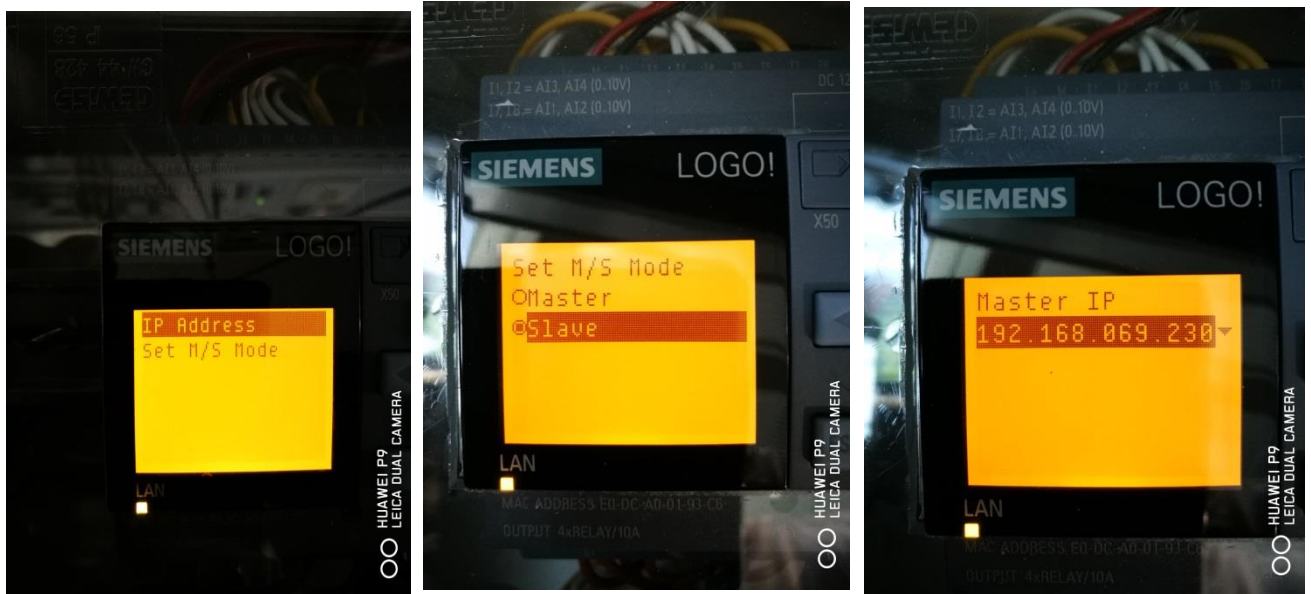
2. Seuraavaksi pitää syöttää ennältä määrätyt IP-osoitteet. Tilassa ”Admin” mene ”Network” – ”IP Address”. Tässä vaiheessa täytyy olla ratkaisu mikä laite toimii ”Master”, ja mikä ”Slave” tilassa. Tässä valikossa syötä ”Master”-laitteen IP-osoite.

Toiselle laitteelle, joka toimii ”Slave” tilassa syötä toinen IP-osoite samalla tavalla. Tässä tapauksessa IP-osoitteet olivat: Master- 192.168.069.230 ja Slave- 192.168.069.231.



Kuva 5.

1. Seuraavaksi valitaan LOGO-laitteiden roolit verkossa, eli Master tai Slave. Valikosta ”Network” valitaan ”Set M/S mode”. Toiselle LOGO-laitteelle valitaan ”Master” ja toiselle ”Slave”. Valittua ”Slave” vaihtoehto, logo kysyy masterin IP-osoite.

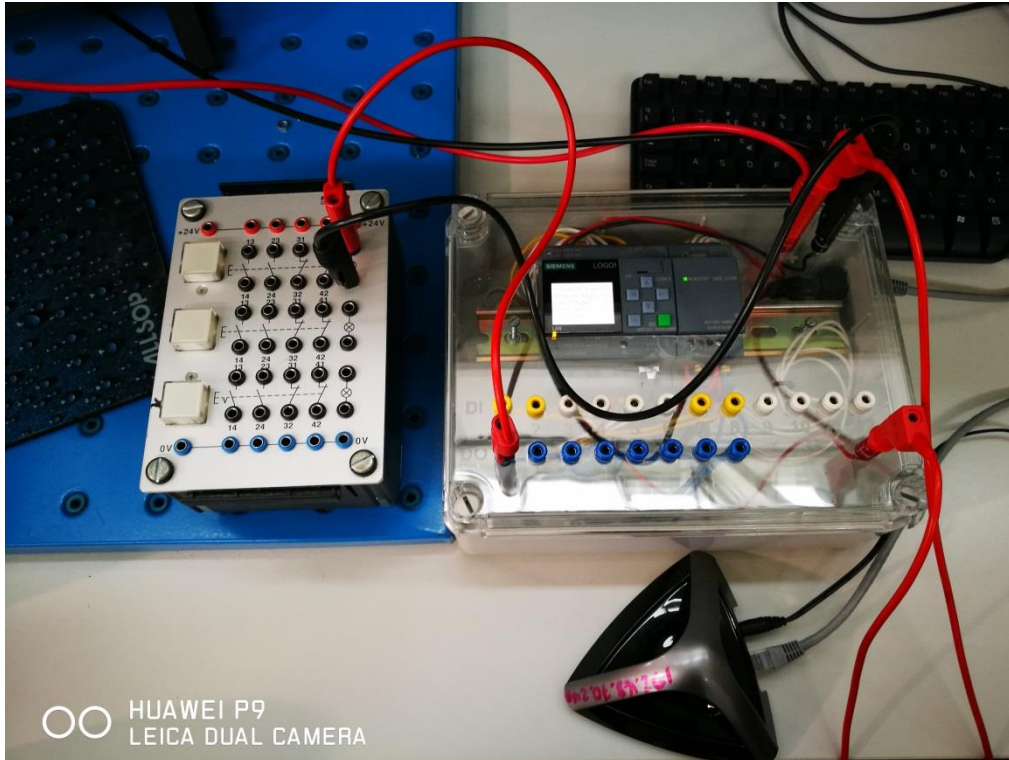


Kuva 6.

Tässä vaiheessa laitteet ovat valmiina.

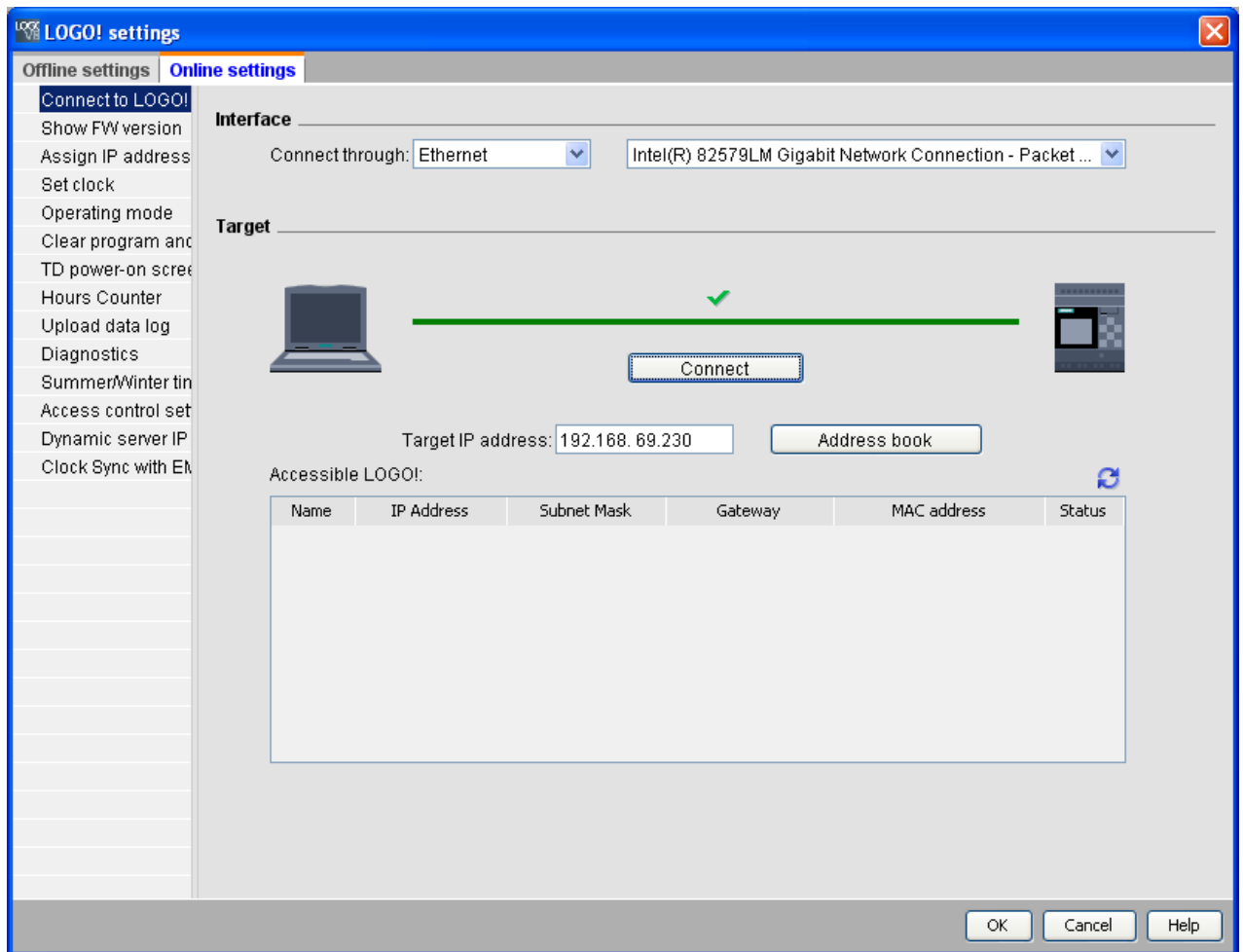
Yksinkertainen esimerkki

Kuvassa alla (kuva 7.) on meidän oma yksinkertainen esimerkki. Meidän esimerkissä jos painaa kytkinboksin napin kerran, toisen kytkinboksin, joka on liitetty järjestelmään verkon kautta, lamppu alkaa vilkkua.



Kuva 7.

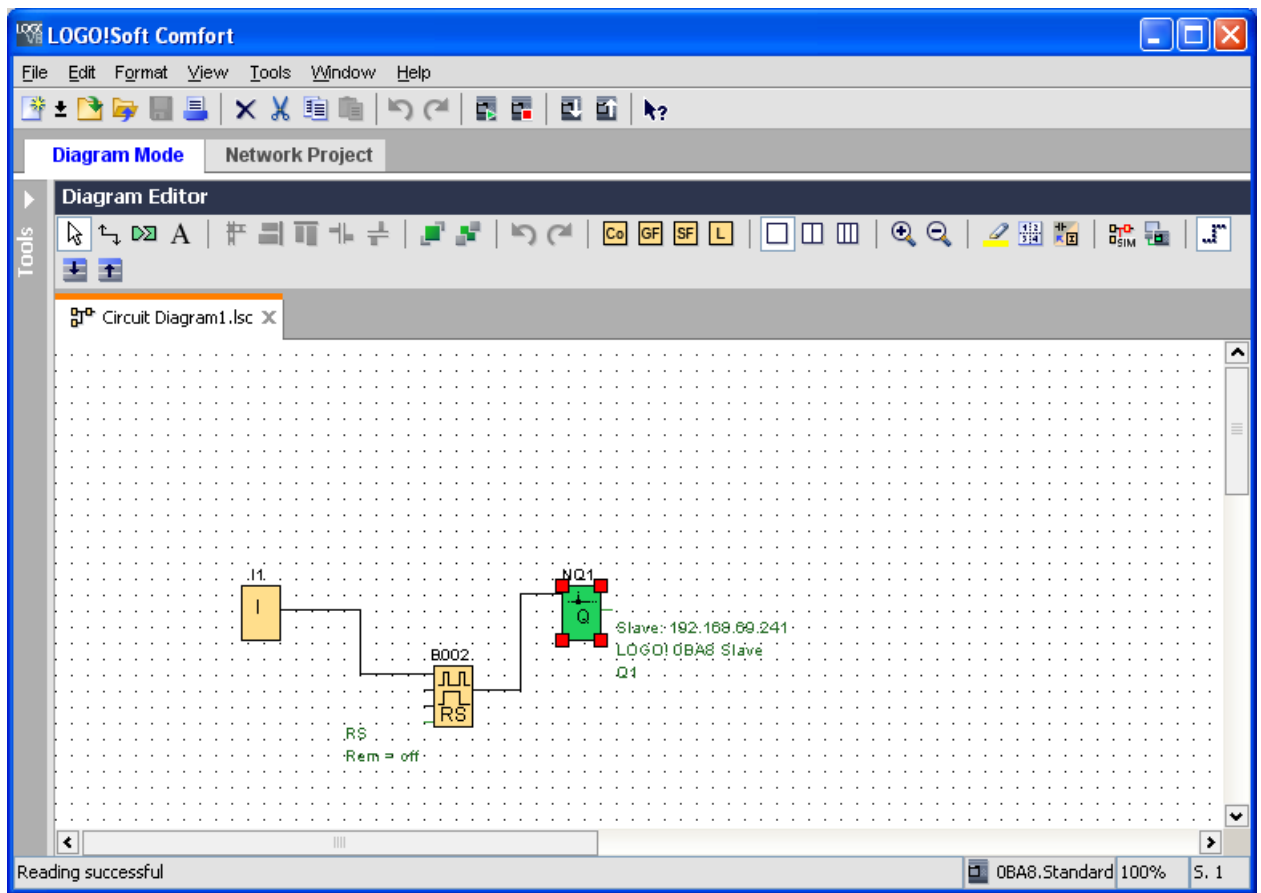
Kytkenään tehtyä Logosoft pitää kytkeä ”master”-laitteeseen.



Kuva 8.

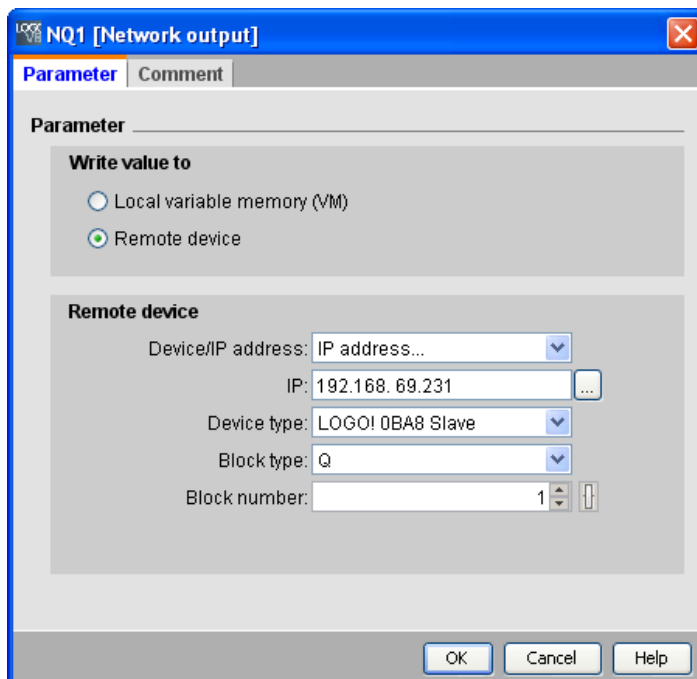
Kenttään ”Target IP address” syötetään masterin IP ja painetaan ”Connect”.

Kuvassa 9 on meidän tekemä ohjelma.



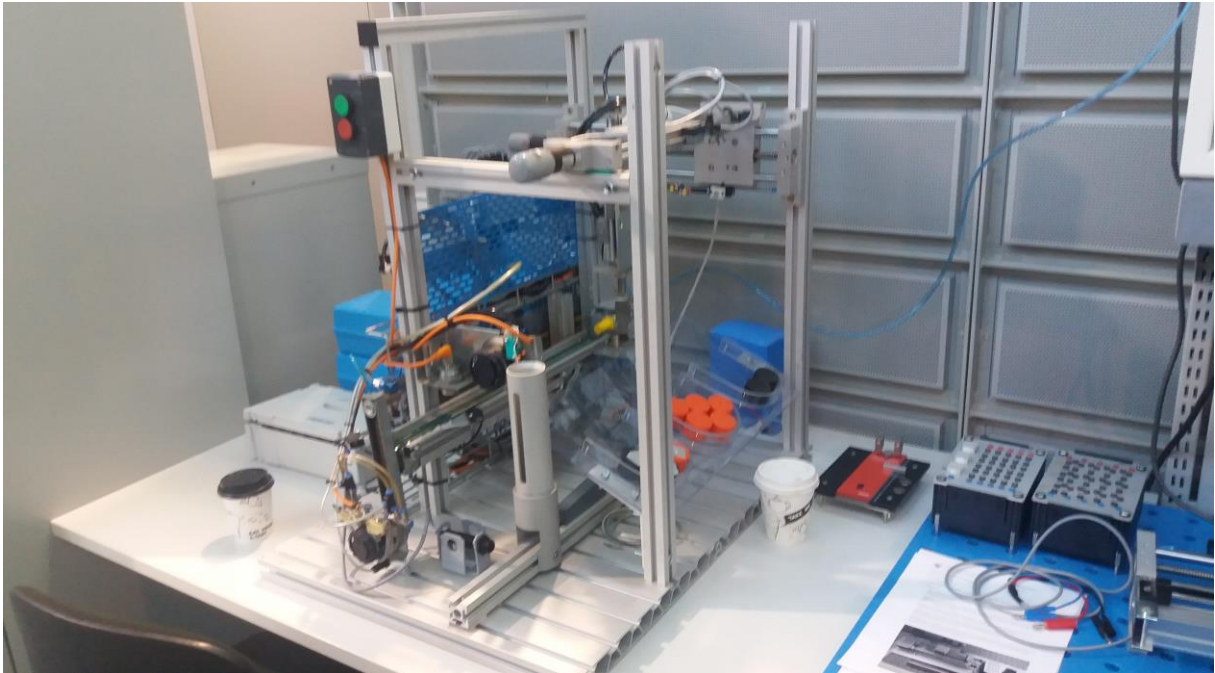
Kuva 9.

Ohjelmassa on 2 inputtia, joista yksin on verkkoinput. Verkkoinput säädetään kuvan 10 mukaan.



Kenttään "IP" syötetään masterin IP-osoite.

Kuva 10.

YRKESHÖGSKOLAN Novia**MASKINAUTOMATIONSLABORATORIET****29.10.2016 J.B.****LABORATION A98****Sorteraren****Bild 1. Sorteraren.****1. Inledning**

I detta labb kommer man att programmera program till sorteraren och lära sig hur man överför programmet via Ethernet till sorterarens PLC. Sorterarens uppgift är att sortera puckar. Puckarna kan antingen vara röda eller svarta men det finns också puckar som innehåller metall. Om pucken innehåller metall skall den tas bort från systemet och placeras i ett hyllfack för dem.

2. Föruppgift

Fyll in I/O-listan (Bilaga 1) i Siemens LOGO!Soft Comfort programmet.

3. Syfte

Syftet är att göra ett program i Siemens LOGO!Soft Comfort till sorteraren. Sorteraren skall sortera puckarna beroende på deras färg. Svarta puckarna skall läggas i hyllfacket längst bort, röda i det mellersta facket och puckar som innehåller metall skall avlägsnas från systemet före de når den kapacitiva givaren och placeras i facket närmast er. Programmera den så att den gör som det står i laborationer. Programmet kommer att överföras till maskinens via Ethernet.

4. Beskrivning

Sorteraren styrs genom att man trycker på start- och stopp/återställknappen. Maskinen startar när man trycker på den gröna knappen och stannar när man trycker på den röda knappen. Trycker man in den röda knappen in några sekunder återställer sig maskinen. Det betyder att alla delar återgår till startläge och räknarna i maskinen nollställs.

Puckarna förvaras i ett magasin när man kör dess program. Dem matas ut ur magasinet genom att en cylinder knuffar ut dem med sin arm till en optisk givare som sänder en signal till PLC:n. I startläge vilar puckarna på cylinderns arm men när maskinen aktiveras förs armen mot cylindern så att en puck faller ner på samma nivå som armen rör sig. Efter det förs armen bort från cylinder tillbaka till startläge och knuffar pucken till den optiska givaren som sänder en signal. Armen stannar i startläge tills armen som tar bort puckar med metall eller traversen återgår till startläge, som gör att matningsfunktionen börjar på nytt. När antingen traversen eller armen som tar bort puckar med metall återgå till startläge betyder det att en ny puck kan matas in i systemet för att den förra pucken har antingen blivit sorterad eller lagts i hyllfacket för puckar med metall i sig.

När pucken är på rätt plats efter att den blivit utmatad ur magasinet börjar en arm med en sugkopp röra sig neråt mot pucken. Sugkopparna i maskinen är kopplad till en kompressor som skall bilda vakuum mellan puckarna och sugkopparna. Armen slutar röra sig neråt när sugkoppen och pucken är fast vid varandra så att vakuum kan bildas. När vakuum har uppstått skall armen röra sig uppåt tillbaka till startläge. Efter det placeras pucken ner på ett transportband genom att vakuomet upphör.

Transportbandet aktiveras när pucken bryter en ljusrida från en envägsavkännings optisk givare. Bandet för pucken under en induktiv givare som reagerar på metall. Om det finns metall i pucken skall en signal sändas till PLC:n som får bandet att stanna då pucken är under armen med sugkoppen som finns bakom givare. När pucken stannar på rätt plats roterar armen sig tills dess sugkopp kommer i kontakt med pucken så att vakuum kan bildas. När

vakuum uppstått roterar armen tills pucken är över om hyllfacket där puckar med metall i sig förvaras. Sedan placeras pucken ner i facket genom att vakuumet upphör. Armens startläge är över om hyllfacket. När pucken placerats i facket kan en ny puck matas ut ur magasinet.

Om den induktiva givaren inte känner av metall fortsätter puckarna åka på transportbandet tills de når en kapacitiv givare i slutet av transportbandet. När den når givaren stannar bandet och en signal sänds till PLC:n så att en travers över om transportbandet sänker ner en sugkopp på pucken med hjälp av en cylinder. Traversen styrs av två motorer, en styr i x-led andra i y-led. Cylindern med sugkopp är fastmonterad på traversen. När sugkoppen och pucken är fast vid varandra skall vakuum bildas. När vakuum uppstått lyfter cylinder upp pucken till sitt övre läge. Därefter för traversen den över om en optisk givare bredvid transportbandet som sänder en signal om pucken är röd. Om pucken är svart reagerar givaren inte och pucken förs till det sista facket. Är pucken röd förs den till det mellersta facket. Puckarna placeras ner i hyllfacken genom att vakuumet upphör. Därefter far traversen och cylindern till startläge. När traversen och cylinder är i startläge kan en ny puck matas ut ur magasinet.

Maskinen stannar av sig själv när magasinet är tomt. Maskinen vet att magasinet är tomt när cylinder som skall mata ut puckarna utför matnings-funktionen men den optiska givaren reagerar inte p.g.a. att det inte finns någon puck framför den. Efter det stannar cylindern i sitt startläge.

5. Laborationer

5.1 Laboration 1

Gör ett program till sorteraren som gör att den matar ut en puck från magasinet när man trycker på startknappen, lyfter upp den med armen C2 på transportbandet som för den till den kapacitiva givaren. Trycker man på stopp/återställknappen stannar sorteraren och fortsätter först när man trycker på startknappen igen. Trycker man in stopp/återställknappen en stund återställer sig maskinen och dess delar återgå till startläge. Om magasinet är tomt skall cylindern C1 stanna i startläge.

5.2 Laboration 2

Tillsätt till laboration 1 funktionen att plocka bort puckar som innehåller metall med armen C3 och den induktiva givaren. När en puck placerats i hyllfacket skall en ny matas ut ur magasinet.

5.3 Laboration 3

Tillsätt till laboration 2 funktionen att föra bort puckar som nått den kapacitiva givaren med traversen till det sista hyllfacket. När en puck förts till hyllfacket och traversen återgått till startläge skall en ny puck matas ut ur magasinet.

5.4 Laboration 4

Tillsätt till laboration 3 funktionen att skilja på svarta och röda puckar och att föra svarta till det sista facket och de röda till det mellersta facket. När traversen återgått till startläge efter att ha fört en puck skall en ny puck matas ut ur magasinet.

Laboration 5

Gör det möjligt att styra maskinen från en annan PLC som är kopplad till en kopplingslåda med knappar. Välj två knappar på kopplingslådan och få dem att fungera på samma sätt som sorterarens knappar. Använd kommunikations instruktioner dokumentet för att skapa kommunikationen mellan de två PLC:erna via Ethernet.

6. Funktioner

Funktionerna beskriver laboration 4:s funktioner men kan dock användas som hjälp när man gör de andra labbarna. I laboration 5 skall den dock kommunicera på ett annat sätt.

6.1 Start/stopp/återställfunktionen

PLC:n och PC skall kommunicera via Ethernet så man måste ställa in Siemens LOGO!Soft Comfort programmet så att den kommunicerar via Ethernet (Funktioner 6.7). PLC:ns IP adress är 192.168.069.241.

- När du trycker på startknappen skickas en impuls till sorteraren som startat programmet i den.
- När du trycker stoppknappen skickar den en impuls till sorteraren som får den att stanna.
- Om du håller ner stoppknappen i några sekunder skickar den en impuls som återställer hela programmet. De räknare som finns i programmet skall nollställas samtidigt. De rörliga delarna skall återvända till startläge när man återställer maskinen.

I/O-lista för start/stopp/återställfunktionen:

I20 Stopp/återställ knappen

I21 Startknappen

6.2 Matningsfunktionen

- Cylindern (C1) skall starta mata ut puckarna ur magasinet när man trycker på startknappen. Det får bara vara en puck som är ut i systemet, resten är i magasinet eller har blivit sorterade. En ny puck matas ut efter att armen som tar bort puckar med metall eller traversen har placerat en puck i hyllan och återgått till startläge (I16 eller I2 och I5).
- När cylinder är i startläge är dess kolv under magasinet så att puckarna vilar på den.
- Cylinder matar ut puckar ur magasinet genom att kolven röra sig mot cylinder.

- När en puck fallit ner skall kolven börja röra sig bort från cylindern så att pucken aktiverar den optiska sensorn (I11).
- Cylindern stannar i sitt startläge ända tills en puck blivit sorterad eller man återställt sorteraren och tryck på startknappen.
- Cylindern skall röra sig bakåt när dess ventil aktiveras (Q5) och stanna i startläge om magasinet är tomt eller man håller in stopp/återställknappen en stund så att den återställer sig.
- Om man trycker på stoppknappen skall cylindern stanna men inte fara till startläge. Om man trycker på startknappen efter det skall den fortsätta därifrån den blev i rörelse banan.
- Det får inte finnas puckar i vägen när man startar maskinen, de kan uppstå om man återställer maskinen före en puck blivit sorterad.
- Om cylinder utför matningsfunktionen men den optiska sensorn reagerar inte betyder det att magasinet är tomt och cylinder stannar i sitt startläge tills man återställer sorteraren.

I/O-lista för matningsfunktionen:

- I9 C1 framme (startläge)
- I10 C1 bak
- I11 Optisk givare vid magasinutlopp
- Q5 C1 aktiveras

6.3 Lyftfunktionen

- När pucken har blivit ut matat ur magasinet och nått den optiska givaren skall armen som pekar uppåt i sitt startläge börja röra sig mot pucken.
- Armen (C2) skall röra sig tills dess sugkopp tar i pucken.
- Före vakuumproduktionen börjar skall sugkoppen vara i kontakt med pucken en stund.

- När sugkoppen (C2 sugkopp) tar i pucken skall maskinen utföra en vakuumproduktion (Q15). För att utföra vakuumproduktionen får det inte finnas mellanrum mellan sugkoppen och pucken.
- Lägg märke till att slangen till sugkoppen måste ventileras en kort stund innan dess ventil stängs. Detta gör det omöjligt att använda flera sugkoppar på samma gång. Vakuumproduktionen är kopplad till alla sugkoppar i maskinen.
- Man ventilerar slagen genom att aktivera sugkoppen som skall lyfta pucken samtidigt som vakuumproduktionen aktiveras. De skall vara aktiva en stund före lyftet kan utföras. När lyftet utförts skall vakuumproduktionen avaktiveras en stund före sugkoppen avaktiveras.
- När vakuum mellan pucken och sugkoppen har bildats skall armen lyfta den upp på transportbandet.
- Efter det skall pucken placeras ner på transportbandet genom att vakuumet upphör.
- När pucken placeras på transportbandet bryts ljusridån från en envägsavkännings optisk givare (I19) vid början av transportbandet som startar transportbandet (Q14).

I/O-lista för lyftfunktion:

I12 C2 nere

I13 C2 uppe (startläge)

I19 Optisk (ljusridå-) givare vid början av transportbandet

Q7 C2 neråt

Q8 C2 uppåt

Q11 C2 sugkopp

Q14 Transportbandet

Q15 Vakuumproduktion

6.4 Transportfunktionen

- När Puckarna når transportbandet (Q14) bryts ljusridån från en envägsavkännings optiska givare (I19) som startar transportbandet.
- Transportbandet stannar när antingen man trycker eller håller in stopp/återställknappen eller den induktiva givare (I14) eller den kapacitiva givaren (I17) aktiveras.
- Om den induktiva givaren aktiveras skall pucken stanna under armen C3 fast man skulle trycka på stoppknappen efter att pucken passerat givaren.

I/O-lista för transportfunktionen:

I14 Induktiv givare på transportbandet

I19 Optisk (ljusridå-) givare vid början av transportbandet

Q14 Transportbandet

6.5 Metallsorteringsfunktionen

- Efter några sekunder på transportbandet passerar puckarna en induktiv givare (I14) som skall se till att puckar med metall inte förs till en kapacitiv givaren (I17) i slutet av transportbandet.
- När en puck med metall i sig passerar den induktiva givaren skall den skicka en signal som gör att transportbandet stannar då pucken är under armen (C3) bakom givaren som har en sugkopp (C3 sugkopp).
- Därefter skall armen med sugkoppen röra sig mot transportbandet tills det kan bildas vakuum (Q15) mellan pucken och sugkoppen. Låt sugkoppen vara i kontakt med pucken en stund före vakuumproduktionen.
- Man skall ventilerar slagen på samma sätt som i lyftfunktionen.
- När vakuum har uppstått skall pucken lyftas upp med sugkoppen och armen skall föra pucken till förvarings hyllan där puckar med metall i sig förvaras.

- När pucken är över om förvarings hyllan skall pucken placeras ner i hyllfacket genom att vakuomet upphör.

I/O-lista för metallsorteringsfunktionen:

- I14 Induktiv givare på transportbandet
- I15 C3 vid transportbandet
- I16 C3 över om hyllan (startläge)
- I19 Optisk (ljusrida-) givare vid början av transportbandet
- Q9 C3 bort från transportbandet
- Q10 C3 till transportbandet
- Q13 C3 sugkopp
- Q14 Transportbandet
- Q15 Vakuumproduktion

6.6 Sorterings-funktionen

- Om pucken inte innehåller metall skall transportbandet (Q14) föra den till slutet av bandet. I slutet av transportbandet finns en kapacitiv givare (I17).
- Den kapacitiva givaren skall sända en signal när en puck har aktiverat den som får transportbandet att stanna.
- När pucken nått givaren skall en impuls skickas till traversen som är över om pucken.
- Traversen rör sig i x- och y-riktning med hjälp av två motorer, en för x-axeln och den andra för y-axeln.
- Fastmonterad på traversen finns det en cylinder (C4) som har en sugkopp (C4 sugkopp). När den kapacitiva givaren sänder signalen skall cylindern föra ner sugkoppen så att den bildar en tät yta emellan den och pucken. Låt sugkoppen vara i kontakt med pucken en stund före vakuumproduktionen.

- Efter det skall vakuumprocessen (Q15) utföras så att pucken och sugkoppen hålls fast vid varandra.
- Man skall ventilerar slagen på samma sätt som i lyftfunktionen.
- När vakuum åstadkommit skall cylindern lyfta upp pucken till sitt övre läge.
- Traversen skall därefter föra pucken över om en optisk givare (I18) som skall separera de röda puckarna från de svarta.
- Om pucken är röd skall traversen föra den till det mellersta hyllfacket. Om Pucken är svart skall traversen föra den till det sista hyllfacket.
- Sorteringen fungerar genom att den optiska givaren endast detekterar när röda puckar förs över om givare. Om den optiska givaren inte detekterar pucken skall den föras till det sista hyllfacket.
- När pucken förts till rätt fack skall vakuumproduktionen upphöra när man skall placera den i facket.
- När pucken har blivit sorterad skall traversen och cylindern tillbaka till startläge.

I/O-lista för sorteringsfunktionen:

- I1 X-axel i borte läge
- I2 X-axel i startläge
- I4 Y-axel i borte läge
- I5 Y-axel i startläge
- I6 C4 nere
- I7 C4 uppe (startläge)
- I8 C4 i mellanläge
- I17 Kapacitiv givare vid slutet av transportbandet
- I18 Optisk givare vid slutet av transportbandet

- Q1 X-axelns motor på
- Q2 X-axelns motor back
- Q3 Y-axelns motor på
- Q4 Y-axelns motor back
- Q6 C4 aktiveras
- Q14 Transportbandet
- Q15 Vakuumproduktion

OBS! Traversen får ej köras för långt mot er p.g.a. att ledningarna och slangarna inte är tillräckligt långa.

6.7 Överföringen av programmet från PC:n till PLC:n

- Pucksorteraren kopplas till 24V systemet.
- Man skall ansluta en Ethernet kabel till PLC:ns [Lan] port och ansluta andra ändan av kabeln till en router eller ett modem. Router och modem behöver el så den skall kopplas till en strömkälla.
- Pucksorteraren behöver också tryckluft så man måste se till att den får det.
- När man skall kommunicera via Ethernet måste man ställa in Siemens LOGO!Soft Comfort programmet. Man klickar på [online settings], väljer Ethernet i [connect though] fältet, skriver in PLC:ns IP adress i [target IP adress] fältet, trycker på [connect] och sedan på [ok]. Om linjen över om [connect] inte blir grön och får en checkmark över om sig fick man ingen kontakt till PLC:n.
- När man skall överföra programmet till PLC:n måste man igen fylla in IP adressen i [target IP adress] fältet i rutan som öppnas när man trycker på [PC -> LOGO].

7. Resultat

Laboration 1

Presentera laborationen för läraren när den är klar.

Laboration 2

Presentera laborationen för läraren när den är klar.

Laboration 3

Presentera laborationen för läraren när den är klar.

Laboration 4

Presentera laborationen för läraren när den är klar.

Laboration 5

Presentera laborationen för läraren när den är klar. Bifoga programmen i den slutliga rapporten.

8. Diskussion

Fungerade allt som det skulle? Uppstod det några problem i programmeringen? Skulle du ändra någonting? Vad är era iakttagelser och synpunkter?

9. Bilagor

Bilaga 1

I/O-lista

I1	X-axel i bortre läge
I2	X-axel hemma
I3	X-axel i mellanläge
I4	Y-axel i bortre läge
I5	Y-axel hemma
I6	C4 nere
I7	C4 uppe
I8	C4 i mellanläge
I9	C1 framme
I10	C1 bak
I11	Optisk givare vid magasinutlopp
I12	C2 nere
I13	C2 uppe
I14	Induktiv givare på transportbandet
I15	C3 vid transportbandet
I16	C3 borta
I17	Kapacitiv givare vid slutet av transportbandet
I18	Optisk givare vid slutet av transportbandet
I19	Optisk (ljusridå) givare vid början av transportbandet

I20	stopp/återställ knapp
I21	startknapp
Q1	X-axelns motor på
Q2	X-axelns motor back
Q3	Y-axelns motor på
Q4	Y-axelns motor back
Q5	C1 aktiveras
Q6	C4 aktiveras
Q7	C2 neråt
Q8	C2 uppåt
Q9	C3 bort från transportbandet
Q10	C3 till transportbandet
Q11	C2 sugkopp
Q12	C4 sugkopp
Q13	C3 sugkopp
Q14	Transportbandet
Q15	Vakuumproduktion

OBS! ingång I3 och I8 behöver man inte använda i programmet!

Bilaga 2

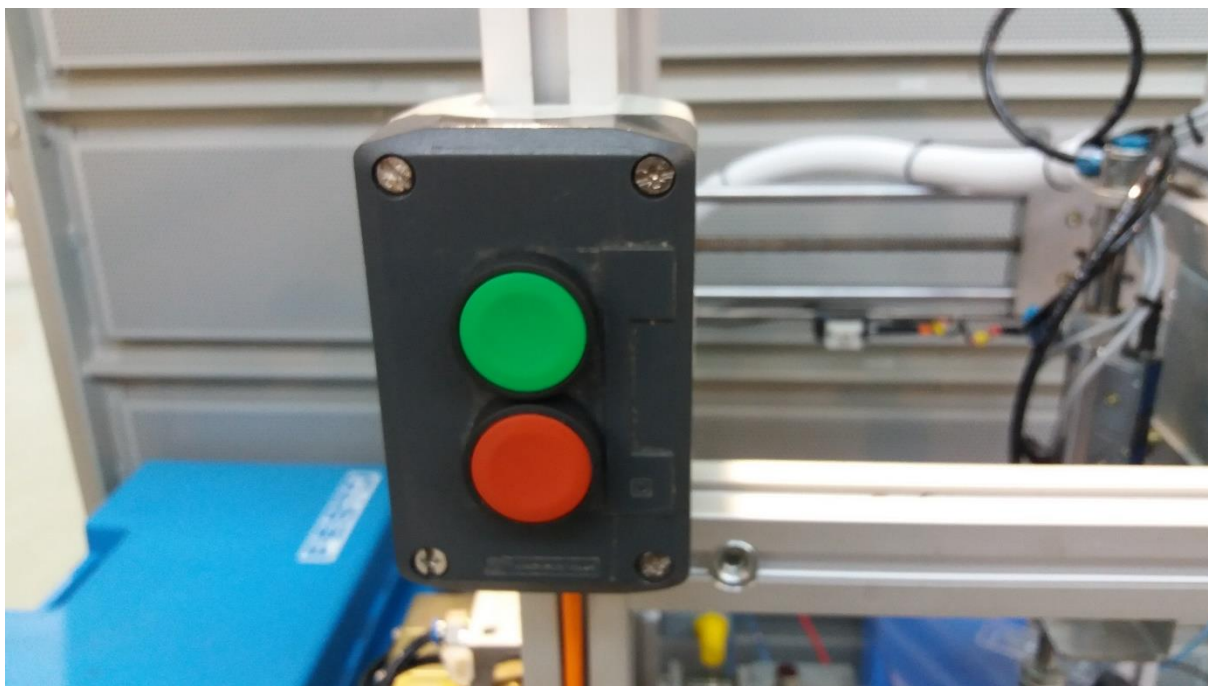


Bild 2. Start- och stoppknappen.

Bilaga 3



Bild 3. Magasinet.

Bilaga 4

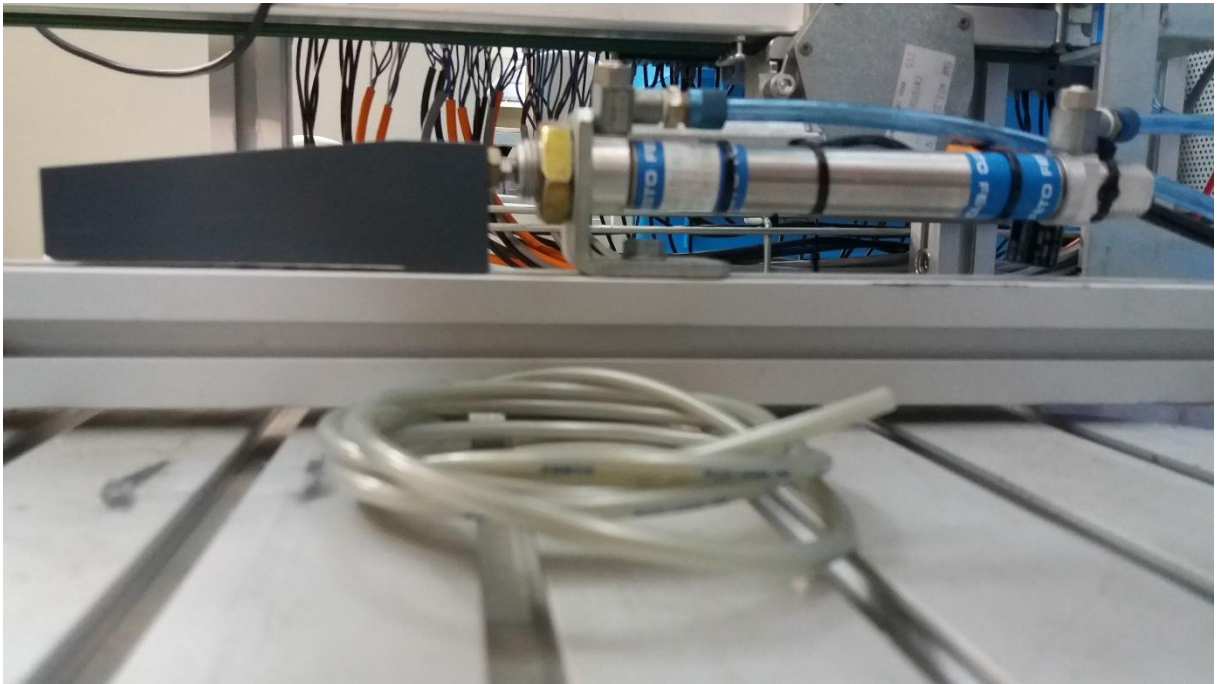


Bild 4. Cylinder C1.

Bilaga 5



Bild 5. Cylinder C1 I startläge.

Bilaga 6

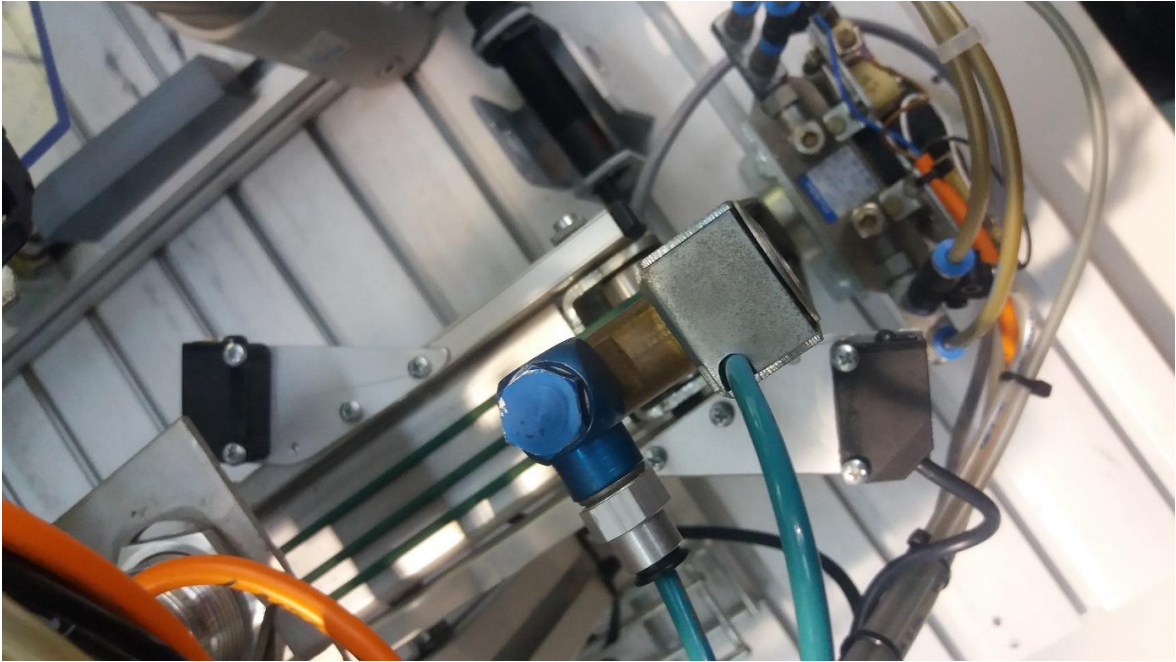


Bild 6. De envägsavkännande optiska sensorerna I19 (de två svarta rektangulära apparaterna).

Bilaga 7



Bild 7. Armen C2 med sugkopp i startläge och optiska givaren I11.

Bilaga 8

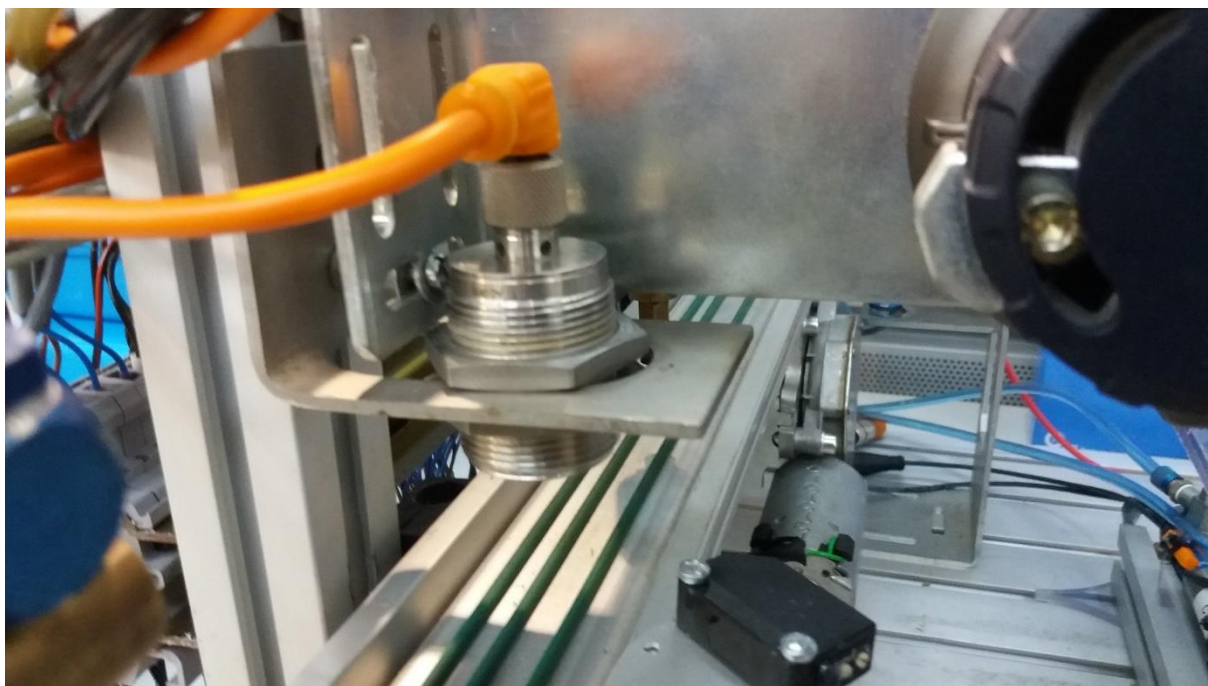


Bild 8. Den induktiva sensorn I14.

Bilaga 9

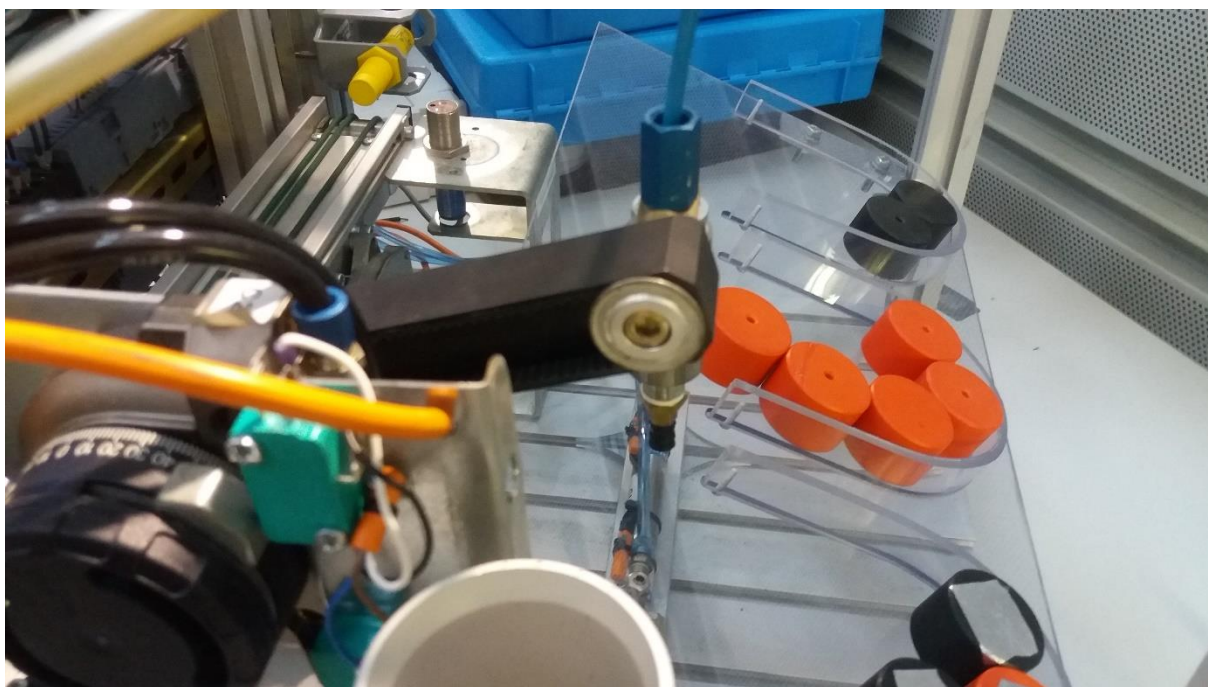


Bild 9. Armen C3 med sugkopp i startläge.

Bilaga 10

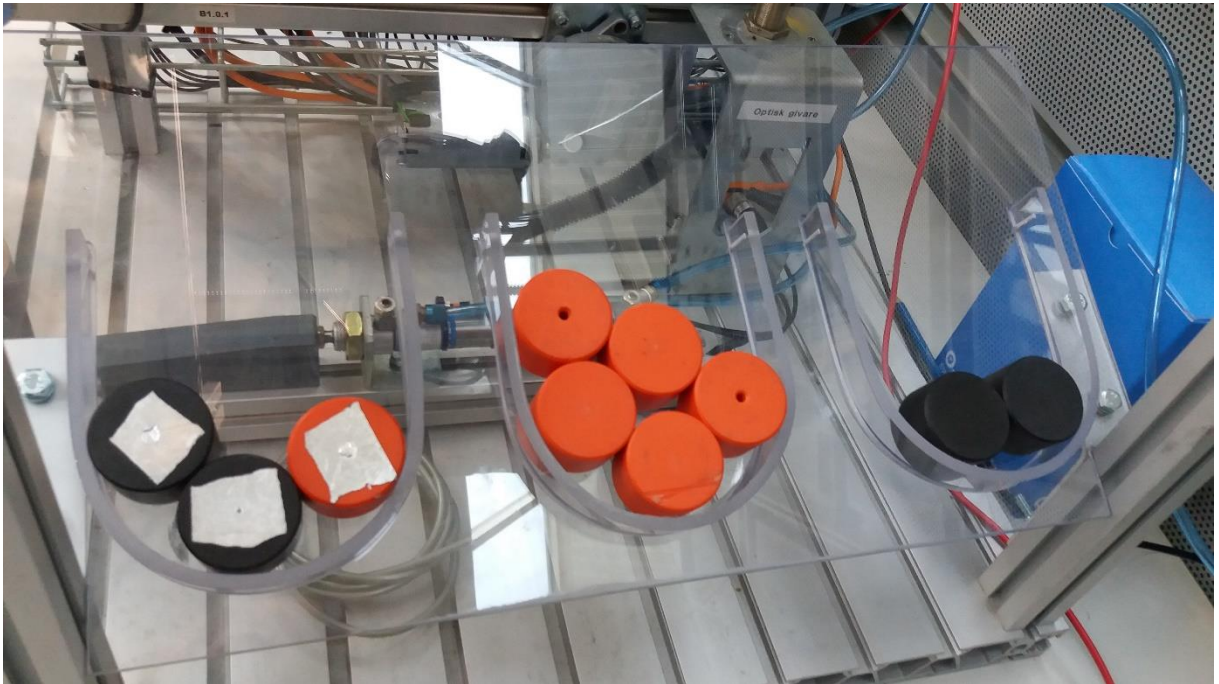


Bild 10. Hyllan.

Bilaga 11

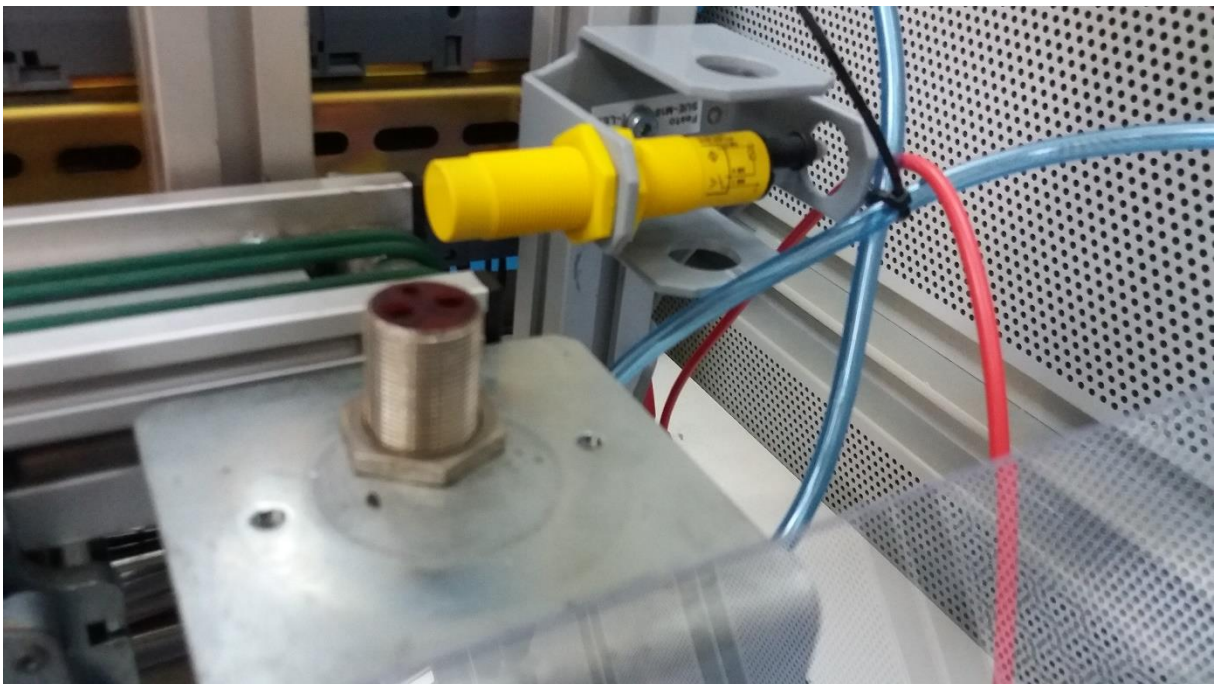


Bild 11. Den kapacitiva givaren I17 och optiska givaren I18.

Bilaga 12

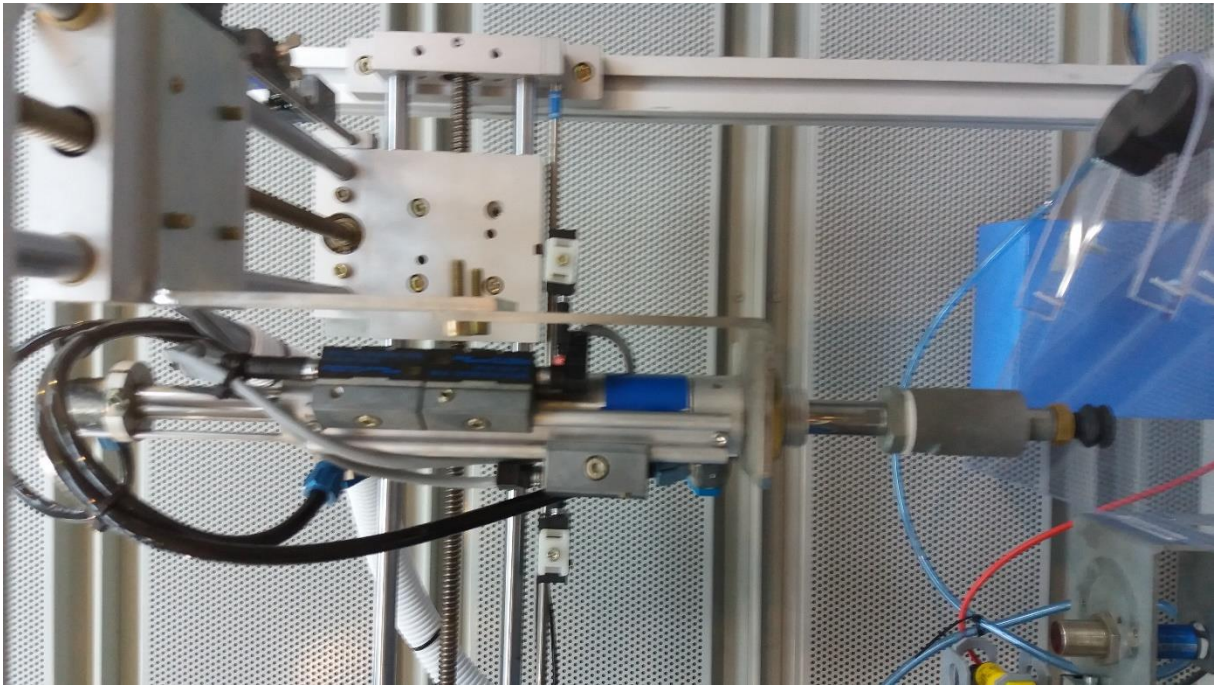


Bild 12. Cylinder C4 med sugkopp.

Bilaga 13

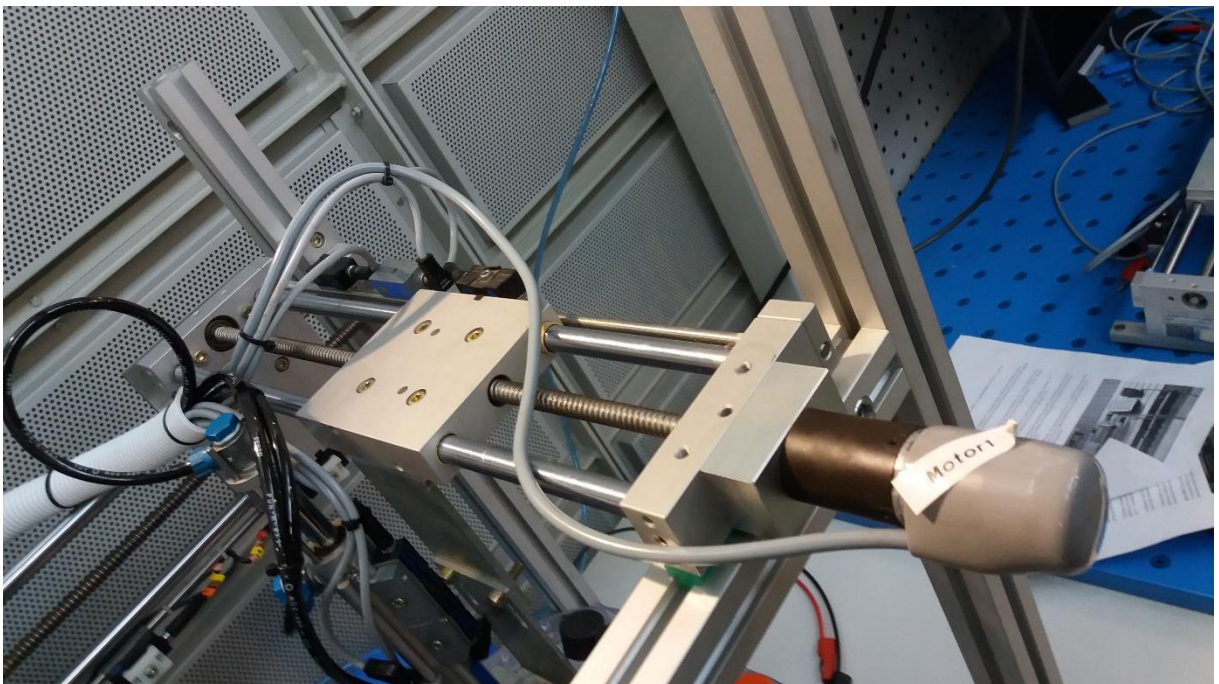


Bild 13. Traversens x-system.

Bilaga 14

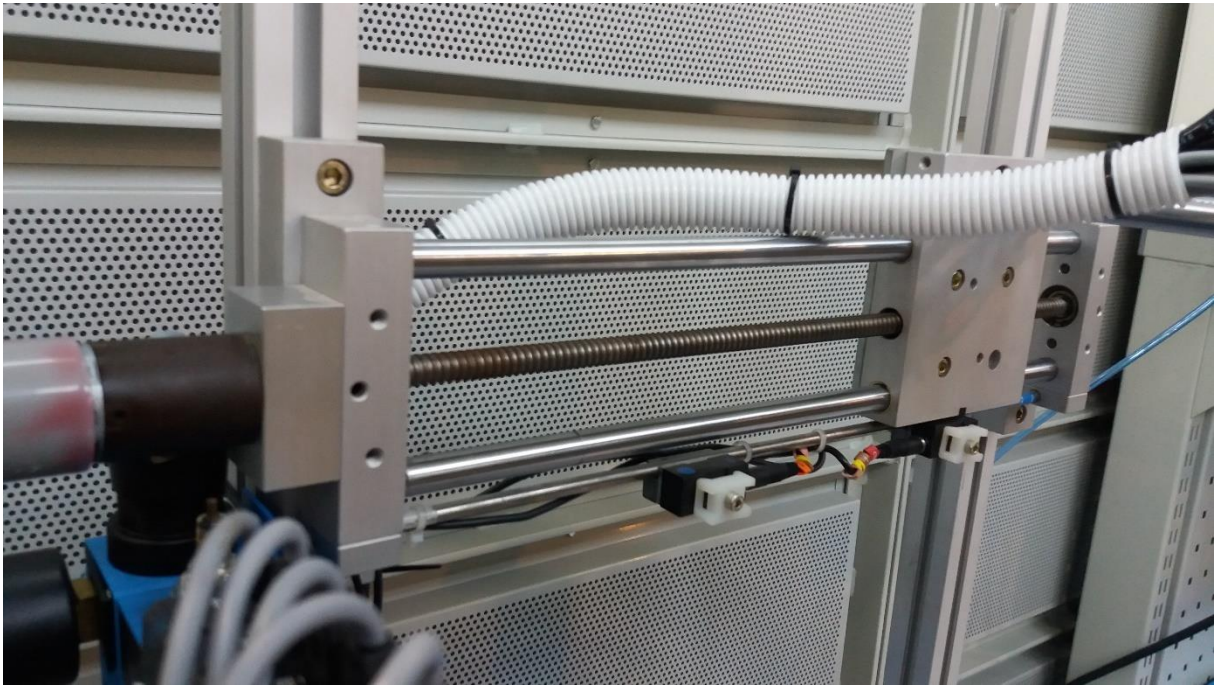


Bild 14. Traversens y-system.

Bilaga 15

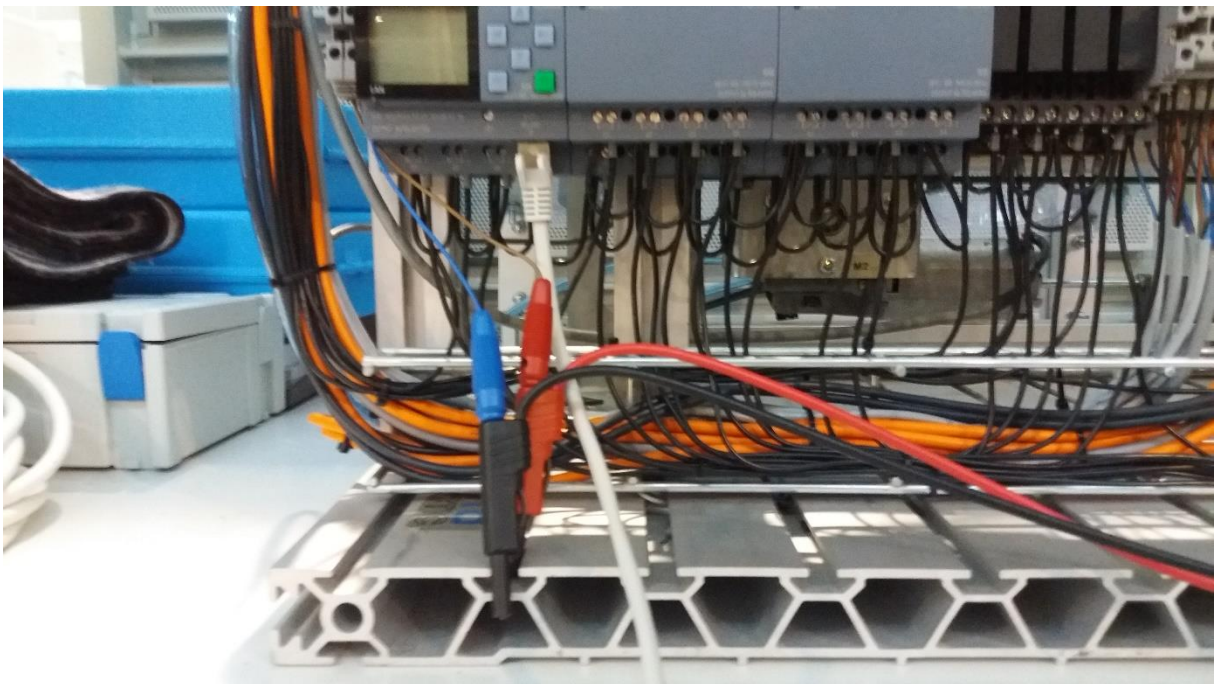


Bild 15. PLC:ns Ethernet port med kabel i och strömförsörjningskablarna.

Bilaga 16



Bild 16. Routern (ASUS EA-N66 Dual-band 450Mbps).

Bilaga 17

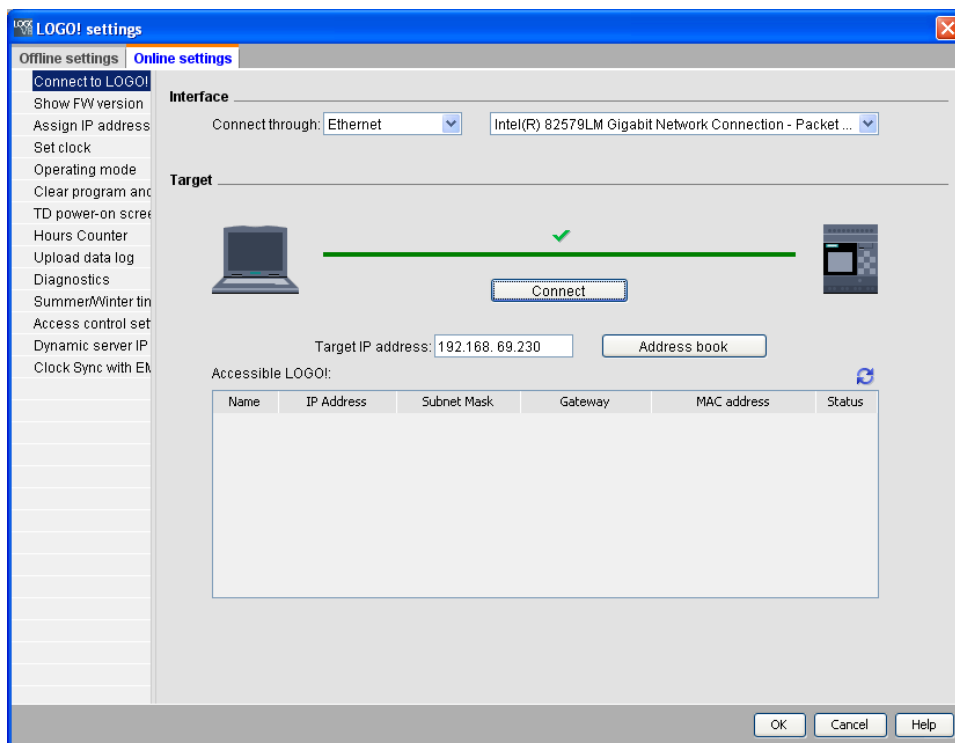


Bild 17. Siemens LOGO! online settings rutan.

LOGO8-funktion via Ethernet. (skriven av Jens Bergström)

Justering av nätverk

I logiken LOGO8 finns en egenskap, som gör det möjligt att LOGO-apparater kan kommunicera via Ethernet. T.ex. ”input”-portarna kan anpassas till en apparat och ”output”-funktionen till en annan, som kommunicerar med ”input”-apparaten via Ethernet. I detta dokument beskriver man enkelt applikationens instruktioner. Att justerar applikationen görs lätt genom Siemens LOGO!Soft Comfort programmet.

OBS! om det är möjligt så skall PLC:erna kopplas direkt till ett modem. Om det är omöjligt så skall ni använda routers.



Illustration 1. Wi-Fi-routern.

Installering och anpassning av routers skall påbörjas från nätverksterminalen. I bilden till höger (Illustration 1.) är Wi-Fi routern som fungerar i AP-tillstånd (Access point).

Denna router justeras till AP-tillstånd på följande sätt:

1. Koppla apparaten till en PC via en RJ-45 kabel (Ethernet kabel). Återställ Wi-Fi routern, om du inte vet i vilket tillstånd den är och det är omöjligt att ta sig in på apparatens interface-sida.
2. Mata in i webbläsarens adressfält apparatens IP-adress eller dess domain-namn. I detta fall är domain-namnet apparatens egna inbyggda webbserver adress ”www.asusrouter.com”. Om Apparaten har blivit återställd är användarnamnet och lösenordet ”admin”.

3. När man är inloggad skall man välja "I wish to connect to a existing wireless network via "EA-N66" [your-device].



Illustration 2. Wi-Fi-routerns justeringsida.

4. På nästa sida väljer man nätverkets namn och matar in dess lösenord. Det nätverket som används i Technobothnia heter "LMMA5G" och dess lösenord är "901234".

Wireless name	Channel	Security	Radio	Frequency
ASUS_5G	36	Open System (NONE) ⚠	📶	5G
LMMA5G	44	WPA2-Personal (AES)	📶	5G
Security Key:	90123456		✕	Connect
<input checked="" type="checkbox"/> Show password				
	60	WPA2-Enterprise (AES)	📶	5G
Novia	60	Open System (NONE) ⚠	📶	5G
	60	WPA2-Personal (AES)	📶	5G
	60	WPA2-Enterprise (AES)	📶	5G
VamkGuest	60	WPA2-Personal (AES)	📶	5G

Illustration 3. Wi-Fi-routerns Nätverkmenyn.

5. Efter att man anslutit apparaten till nätverket kan man om man vill ändra lösenordet till apparaten.

När man gjort dessa steg är apparaten färdig för användning. Apparaten RJ-45 kabel kan kopplas bort från PC:n och kopplas till LOGO8:s RJ-45 port.

En annan LOGO8 (på andra ändan av nätverket) ansluts till nätverket på samma sätt. Först genom att justera på nätverksterminalen, därefter ansluts LOGO8 till nätverket. Det LOGO-system som ni gjort kan fungera m.h.a. ledningar. Det viktigaste är att ni har två IP-adresser reserverade för båda LOGO-apparaterna.

LOGO!8 Justering

När RJ-45 kablarna är anslutna till LOGO-apparaterna kan man börja justera dem.

1. Öppna menyn ”Setup” -> ”Switch to Admin”. Genom att trycka på knapparna med pilarna ”upp” och ”ner” matar man in lösenordet ”LOGO”. Om PLC:n är i Admin läge står det ”Switch to OP”.

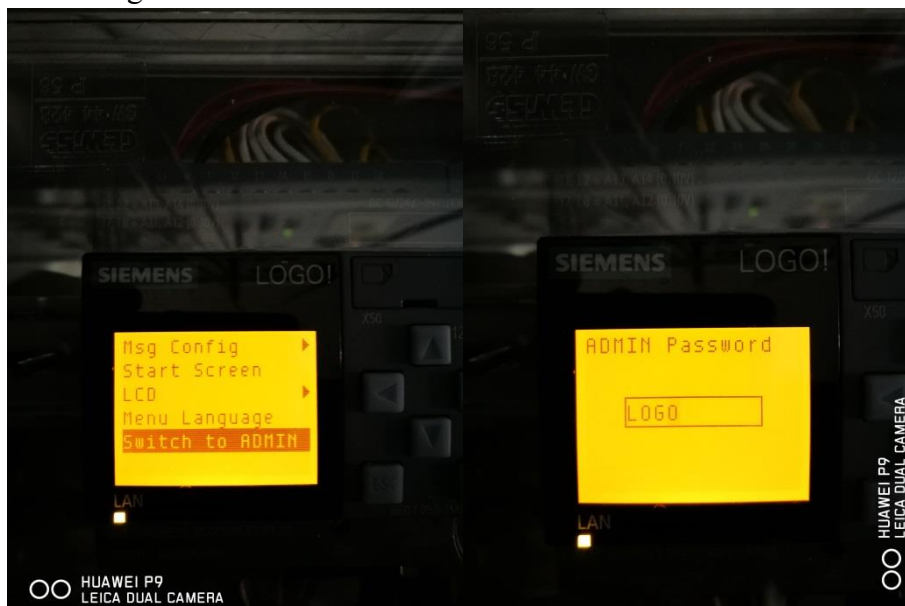
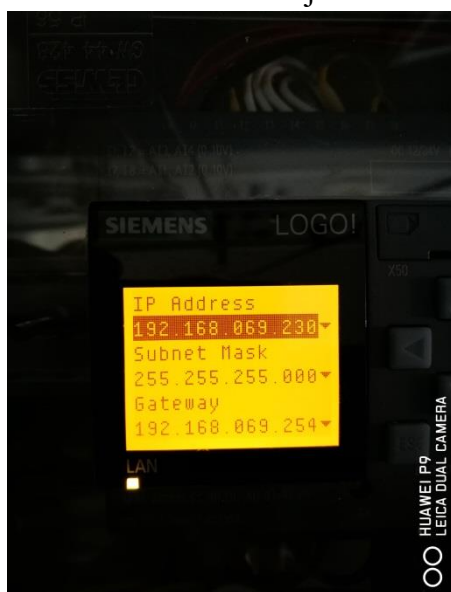


Illustration 4. LOGO! 8 meny för setup och switch to admin.

2. Därefter skall man se till att PLC:erna är i ”stop” läge, detta gör man i huvudmenyn. Efter det skall man mata in en IP-adress som man bestämt på förhand. I tillståndet ”Admin” skall man välja ”Network” – ”IP Address”. I detta skede skall man ha det



klar vilken av apparaterna som fungerar i ”Master” tillstånd, och vilken som fungerar i ”Slave” tillstånd. I denna meny matas ”Master”-apparatens IP-adress. I den andra apparaten, som fungerar i ”Slave” tillstånd matas en annan IP-adress på samma sätt. I detta fall var IP-adresserna: Master- 192.168.069.230 och Slave- 192.168.069.231.

Illustration 5. LOGO! 8 meny för IP-adress.

3. Till nästa väljer man LOGO-apparatens roll i nätverket, alltså Master eller Slave. I menyn "Network" väljer man "Set M/S mode". Till den ena LOGO-apparaten väljs "Master" och till den andra "Slave". När man valt "Slave" alternativet, frågar LOGO efter "master" IP-adressen.

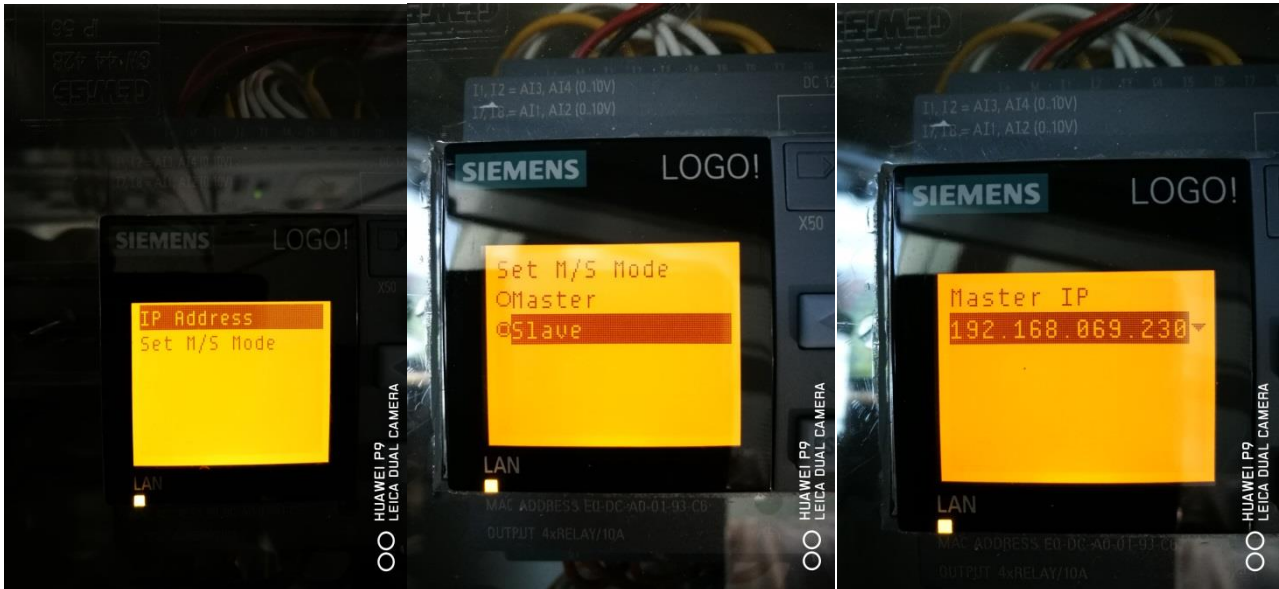


Illustration 6. LOGO! 8 meny för network, set m/s mode, val av "slave" mode och "Master" IP adress.

Se till att PLC:erna är kopplade till samma "gateway", detta gör man i "Network" – "IP Address". Den gateway jag använde hade IP-adressen 192.168.070.240.

När dessa steg gjorts är LOGO-apparaterna färdiga för användning. Ändra om PLC:erna att de är i "start" läge, det gör man i huvudmenyn.

LOGO!Soft Comfort justeringar

I bilden nedan (Illustration 7.) finns ett enkelt exempel. Exempel fungerade på följande sätt, om man trycker på kopplingslådans knapp en gång börjar en lampa blinka som är kopplad till den andra PLC:n som är ansluten via Ethernet.

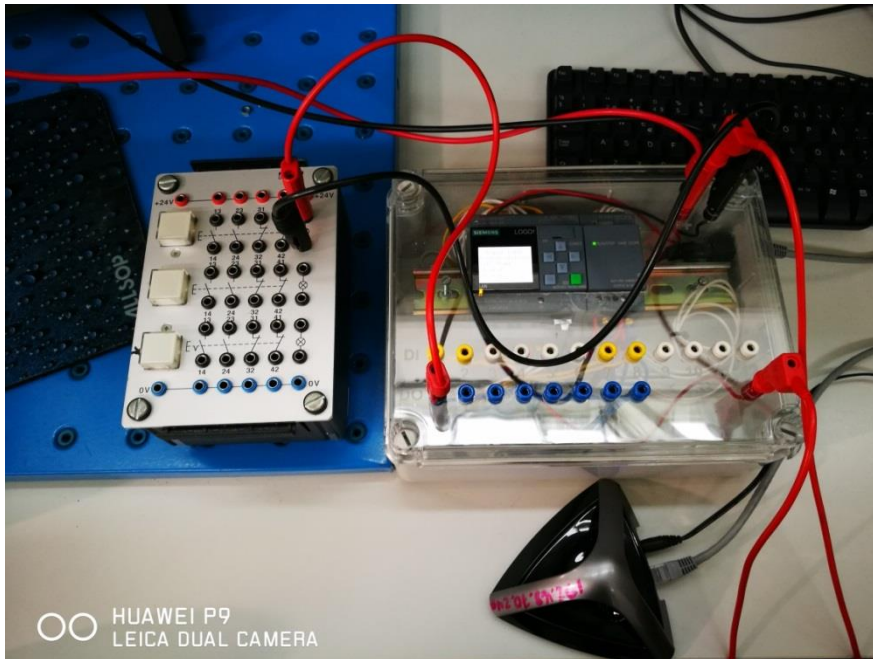


Illustration 7. Exemplet, “master” PLC:n och dess kopplingslåda och router.

När man gjort kopplingen skall Siemens LOGO!Soft Comfort anslutas till ”master”-apparaten.

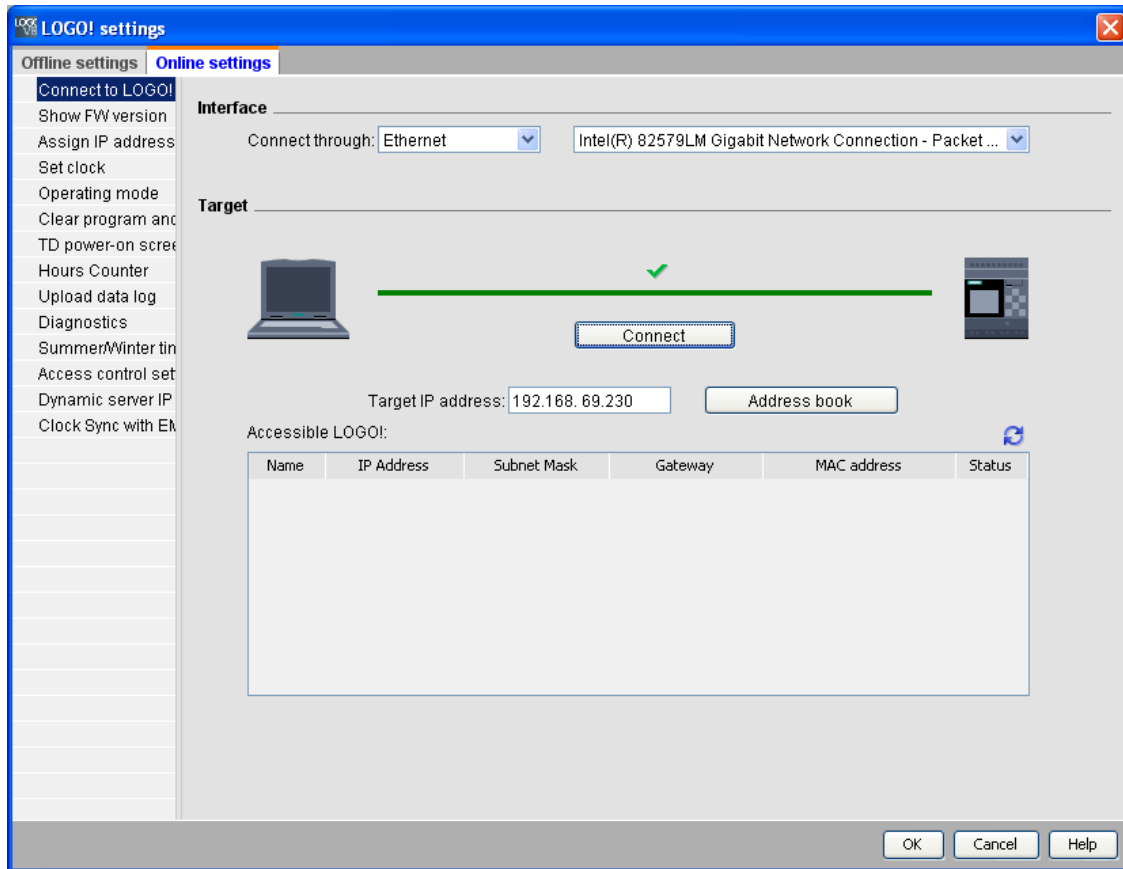


Illustration 8. LOGO!Soft Comfort:s online settings.

I fältet ”Target IP address” matar man in ”master” IP-adressen och trycker på ”Connect”.

I bilden (Illustration 9.) finns programmet som gjordes.

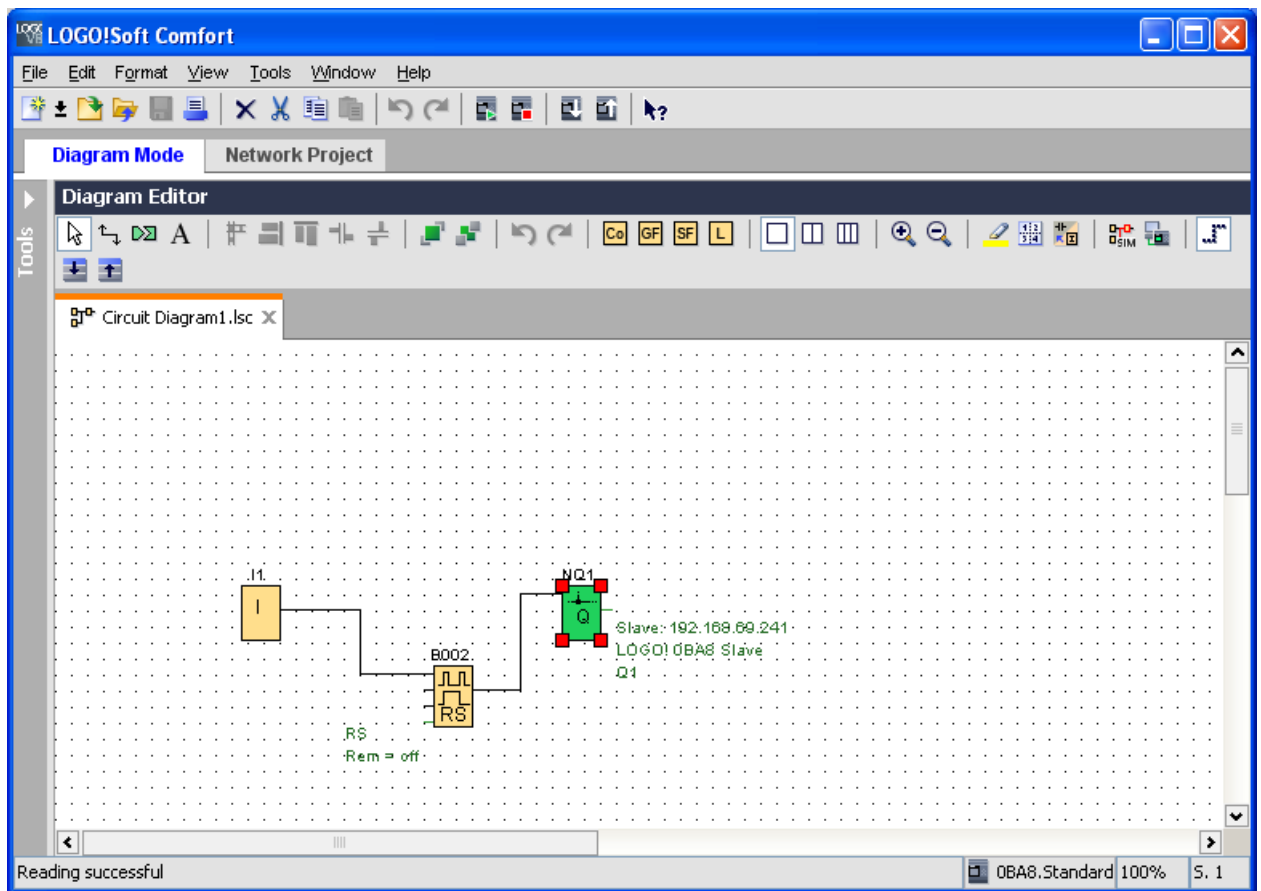
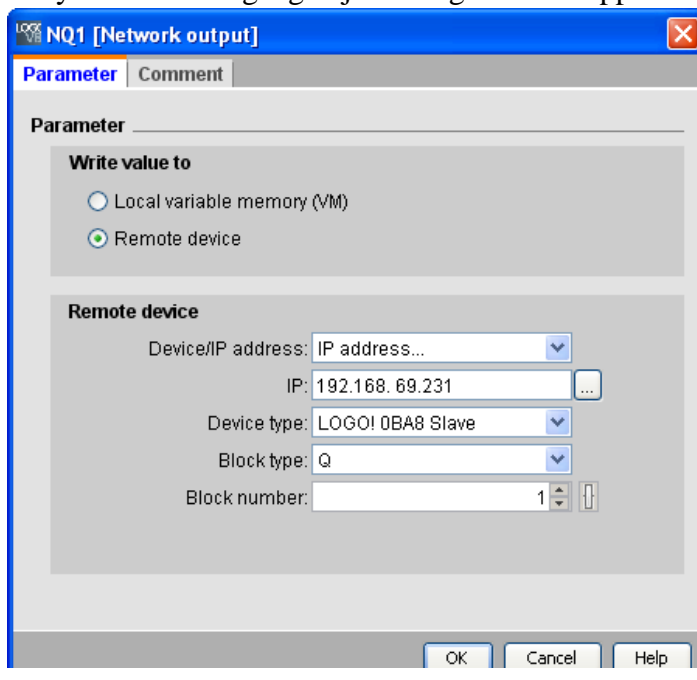


Illustration 9. Exemplet i LOGO!Soft Comfort.

I programmet finns en ingång (knappen), en nätverksutgången (lampan) och en ”Pulse relay”. Nätverksutgången justeras genom att öppna den enligt bilden (Illustration 10.).



I fältet ”IP” matar man in ”slave” IP-adressen.

Illustration 10. NQ1 Network output.

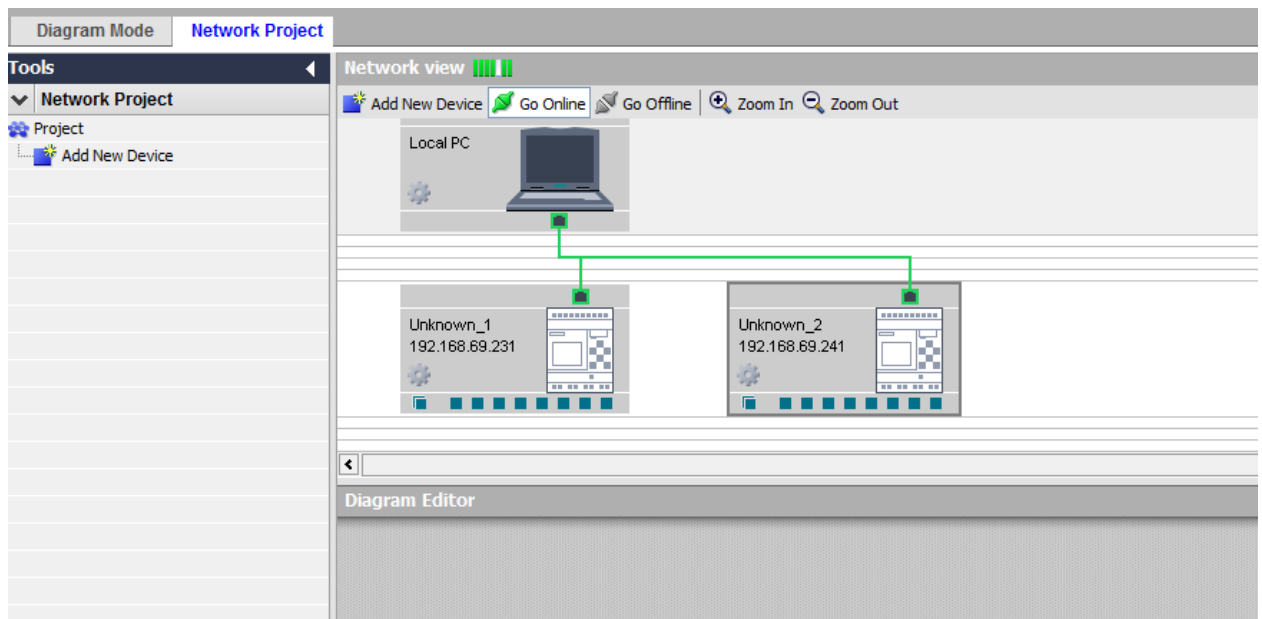


Illustration 11. Network Projekt.

För att se vilka PLC:n som kommunicerar med dator skall man gå till "Network Projekt" och trycka på "go Online". Om dator hittar båda PLC:erna kan man ladda ner det färdiga programmet till "master" PLC:n.

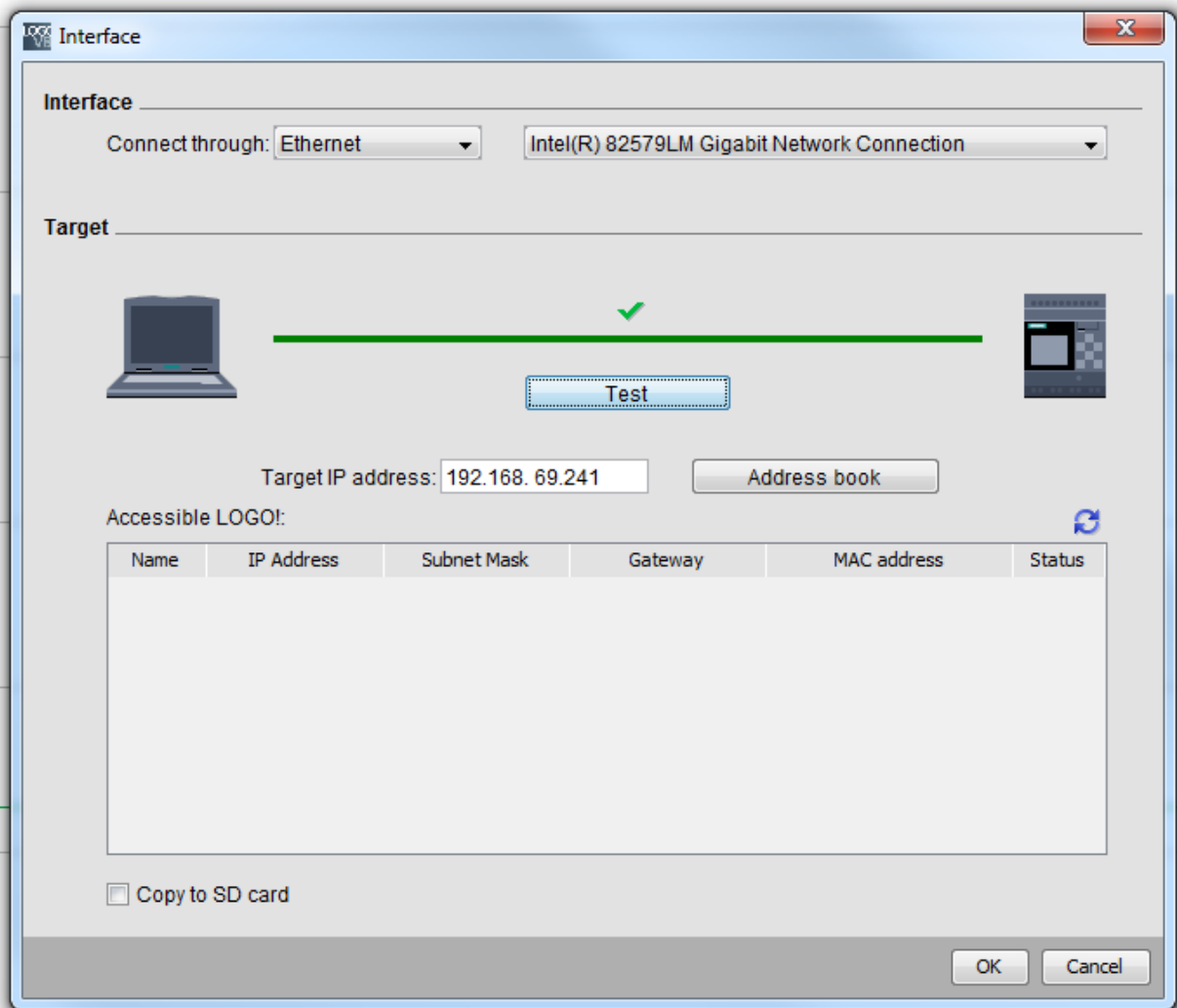


illustration 12. Interface.

När man skall överföra programmet till PLC:n trycker man på "PC-> LOGO" då dyker "Interface" rutan upp där man fyller i "Master" IP-adressen och ställer in hur den skall kommunicera med PLC:n. Efter att allt är klar trycker man på "OK". Därefter dyker en liten ruta (Illustration 13.) där man skall trycka på "Yes" så att PLC apparaten skall vara i "Stop" läge. därefter laddas programmet till PLC:n. När överföringen är klar dyker rutan (Illustration 14.) upp. Tryck på "Yes" för att slutföra överföringen. Efter det är LOGO-apparaterna färdiga att utföra programmet.

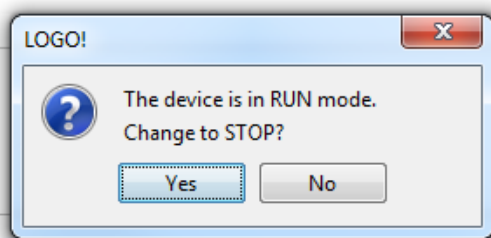


Illustration 13. LOGO!.

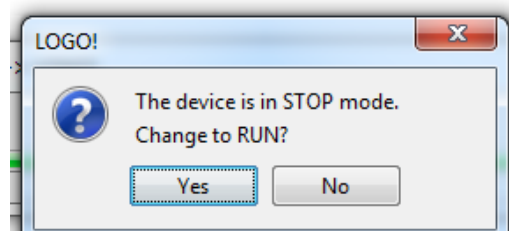


Illustration 14. LOGO! efter nedladdningen.