OEFENINGEN

'PLC'

Oefenen basisprincipes

3de Graad TSO

Oefeningen PLC

Uit ervaring blijkt de noodzaak om langzaamaan met oefeningen te beginnen bij het introduceren van de verschillende termen, wanneer men begint met het programmeren van PLC’s. In deze bundel komen stap voor stap de diverse situaties aan bod. Elke oefeningenreeks bouwt verder op de vorige. Zelfstandig de oefeningen maken is de sleutel tot succes.

Wie het anders doet, valt op het examen vaak (meestal) door de mand. Je moet zelf de oefeningen proberen op te lossen om inzicht te krijgen in programmeren. Programmeren kan men immers alleen maar leren door het zelf te doen!

* Evaluatiemethode
  + Per oefeningen staan er richtlijnen. Volg deze.
  + Per oefening maak je een verslag.
    - Dit is je oplossing samen met een evaluatie
    - De evaluatiefiche zit in deze bundel, per oefening. Vul deze consequent in. Dit helpt jou, alsook de leraar.
    - Je verslagen dien je NIET in, je houdt die zelf bij.
    - De leerkracht controleert regelmatig je oplossingen, maar JIJ bent degene die zichzelf evalueert. Programmeren moet je jezelf aanleren!
  + Indien u een toets wenst, dan kan dit in overleg gebeuren. Toetsen in het vak ‘AUTOMATISATIE’ gebeuren op vraag van de leerlingen, en worden ingericht als er 1/3 van de leerlingen erom vraagt.
* Vragen en opmerkingen
  + Hoewel de oefeningen individueel werk is, zullen dezelfde vragen frequent terugkeren. Als de leraar iets uitlegt, hou je op met programmeren en luister je naar de uitleg. Dat is het moment om op dat specifiek thema door te vragen; niet 5 minuten later.
  + Uitzondering voor afwezige leerlingen kan toegestaan worden.

1. Elektrisch schema van een PLC

Theorie:

* + type netten en beveiligingen in schakelkasten
  + elektropneumatische schakelingen
  + aansluiten ingangen PLC: sinking vs sourcing; 2draads vs 3draads vs 4draads; NPN vs PNP
    - * filmpje youtube link?
  + aansluiten uitgangen PLC: sinking vs sourcing; RLY vs transistor vs ...; lampen, LED's, ventielen

Oefeningen:

* + Teken het volgend schema voor een elektrische kast. (net: 3x230V+PE; TN-S)
  + De gebruikte PLC is de S7-1214C
  + De volgende IO-lijst moet u gebruiken:

| INGANGEN |  |  | allemaal 24Vdc |
| --- | --- | --- | --- |
| %I0.0 | Startknop – Groen | No | 2draads drukknop |
| %I0.1 | Stopknop – Rood | NC | 2draads drukknop |
| %I0.2 | Drukknop 1 – Blauw | NO | 2draads drukknop |
| %I0.3 | Drukknop 2 - Wit | NC | 2draads drukknop |
| %I0.4 | sA0 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I0.5 | sA1 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I0.6 | sB0 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I0.7 | sB1 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I1.0 | sC0 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I1.1 | sC1 | No; type | 3draads eindeloop |
| %I1.2 | sD0 | No | 2draads |
| %I1.3 | sD1 | No | 2draads |
| %I1.4 |  |  |  |

| UITGANGEN |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| %Q0.0 | Ya1 | 24Vdc | monostabiel ventiel |
| %Q0.1 | Yb0 | 24Vdc | bistabiel ventiel |
| %Q0.2 | Yb1 | 24Vdc | bistabiel ventiel |
| %Q0.3 | Yc1 | 24Vdc | ventiel die 1Q gebruikt |
| %Q0.4 | Yd1 | 24Vdc | ventiel die 1Q gebruikt |
| %Q0.5 | Lamp\_Groen | 24Vdc | Lamp – LED |
| %Q0.6 | Lamp\_Oranje | 24Vdc | Lamp – LED |
| %Q0.7 | Lamp\_Rood | 24Vdc | Lamp – LED |
| %Q1.0 | Lamp\_Blauw | 24Vdc | Lamp – LED |
| %Q1.1 | Lamp\_Wit | 24Vdc | Lamp – LED |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Evaluatie:

| *Vragen indicatief*. | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je het schema alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - Niveau 1 * leren tekenen van elektrisch schema, net als pneumatisch schema. |
| Testen:   * Heb je je schema gerealiseerd? * Heb je iets moeten aanpassen? |  | Controle schema door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisprogramma's - normaal open versus normaal gesloten

Theorie:

* + Adressering; opbouw registers (%I\*, %Q\*; %M\*; …)
  + normaal open versus normaal gesloten contacten aangesloten aan de ingangen

Oefeningen:

* + Gebruik de tag table of IO-table uit de vorige paragraaf.
  + Schakel de PLC volgens uw gemaakt schema.
  + Programmeer de PLC, dit kan allemaal in FC1. Vergeet FC1 niet in OB1 (MAIN) te plaatsen.
  + Vul de evaluatie achteraf in.

1.1. Drukknop 1 stuurt een groene lamp aan. Wanneer er op de drukknop gedrukt wordt, dan brandt de groene lamp.

1.2. Drukknop 2 stuurt een blauwe lamp aan. Wanneer er op de drukknop gedrukt wordt, dan brandt de blauwe lamp.

1.3. Drukknop 2 stuurt een rode lamp aan. Wanneer er niet op de drukknop gedrukt wordt, dan brandt de rode lamp.

1.4. Drukknop 1 stuurt een witte lamp aan. Wanneer er niet op de drukknop gedrukt wordt, dan brandt de witte lamp.

1.5. De oranje lamp brandt als eindeloopschakelaar sA0 geactiveerd is. Met andere woorden de cilinder A is ingeschoven.

Evaluatie:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de oefeningen alleen gemaakt? * Heb je hulp van iemand nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit een moeilijke oefening? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * Instap in PLC. Kennismaking software. An sich eenvoudige basisoefening. * BELANG NO vs NC!!! |
| Controle:   * heb je de programma’s getest? * Waren al je schema's meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisprogramma's - eenvoudige combinaties

Theorie:

* + Combinaties gebaseerd op EN, OF en EXOF.

Oefeningen:

* + gebruik nog steeds de IO-table uit de vorige oefening.
  + Maak deze oefeningen in FC2. Als je ze test, vergeet niet de FC2 in de plaats van FC1 te plaatsen in OB1 (MAIN)!

2.1. Als start en drukknop 1 samen ingedrukt worden dan brandt het groene lampje.

2.2. Als stop en drukknop 2 samen ingedrukt worden dan brandt het rode lampje.

2.3. Als stop en start samen ingedrukt worden dan brandt het oranje lampje.

2.4. Het blauwe lampje brandt als er op drukknop 1 of drukknop 2 gedrukt wordt.

2.5. Het witte lampje brandt alleen als er op één drukknop geduwd wordt: ofwel op start ofwel op drukknop 1. Bij het samen indrukken gaat het lampje NIET.

2.6. Cilinder A schuift alleen uit als er op één van de vier drukknoppen gedrukt wordt, maar op niet meer dan één drukknop. Bij loslaten van de ingedrukte drukknop keert de cilinder terug.

Evaluatie:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * leren omgaan met NO en NC. * OF - EN - EXOF-functies |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisprogramma's: overneemcontacten versus SET/RESET

Theorie

* + overneemcontacten vergelijken met set/reset. (Waarom is dit nodig?)
  + monostabiel ventiel
  + eindeloopschakelaars op cilinders: wat is een reedcontact?

Oefeningen

* + IO-table vorige oefeningen blijft ook hier nog geldig.
  + Maak de oefeningen in FC3. Vergeet bij het testen FC3 niet in OB1 (MAIN) te plaatsen. Doe vorige FC's niet weg, maar verwijs er niet meer naar toe in OB1 (MAIN).

3.1. Een startknop doet het groen lampje branden. Bij loslaten van de startknop blijft het groen lampje branden. Drukken op stop doet het lampje uitgaan.

3.2. Een rood lampje brandt als er op drukknop 2 gedrukt wordt. Dit lampje gaat uit als er op drukknop 1 gedrukt wordt.

3.3. Drukt men op drukknop 1 én op start, dan brandt het witte lampje. Wanneer drukknop 2 ingedrukt wordt, dan gaat het lampje uit op voorwaarde dat er NIET op stop gedrukt wordt.

3.4. Het blauwe lampje begint te branden als er op drukknop 1 werd gedrukt. Het blauwe lampje gaat uit als er op start wordt gedrukt.

3.5. Ofwel wordt er op stop gedrukt ofwel op drukknop 2 ofwel op drukknop 1, om het oranje lampje aan te steken. De startknop zorgt er voor dat het lampje uitgaat.

3.6. Bij drukken op start schuift cilinder A uit (monostabiel ventiel). Bij bereiken van de eindeloopschakelaar sA1 keert de cilinder terug.

Evaluatie - overneemcontacten vs S/R:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * set/reset zeer belangrijk! * Voorkeur SR tov overneemcontacten. |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisprogramma's: elektropneumatica & SET/RESET

Theorie

* + Verschil tussen bistabiele en monostabiele ventielen.
  + herhaling SET/RESET.

Oefeningen:

* + IO-table vorige oefeningen blijft ook hier nog geldig.
  + Maak de oefeningen in FC4. Vergeet bij het testen van FC4 niet in OB1 (MAIN) te plaatsen. Doe vorige FC's niet weg, maar verwijs er niet meer naar toe in OB1 (MAIN).

4.1. Een startknop doet cilinder A uitschuiven. Bij het op stop drukken keert cilinder A terug.

4.2. Een startknop doet cilinder B uitschuiven. Bij het op stop drukken keert cilinder B terug.

Opmerking:

> Merk het verschil tussen cilinder B (bistabiel ventiel) en cilinder A (monostabiel ventiel)!!!

4.3. Drukknop 1 of Drukknop 2 zorgen voor het uitschuiven van cilinder C. Eindeloop sC1 of drukken op stop zorgt er voor dat de cilinder C terugkeert.

4.4. Cilinder D start bij het indrukken op drukknop 1. De cilinder D keert pas terug als er op stop gedrukt wordt.

4.5. Cilinder E kan maar actief worden als cilinder D uitgeschoven is én er wordt op start gedrukt. De cilinder keert terug wanneer drukknop 2 ingedrukt wordt.

Evaluatie - elektropneumatica & S/R:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * elektropneumatica in combinatie met PLC |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisoefeningen - flankdetectie

Theorie:

* + invloed volgorde van de netwerken
  + positieve flankdetectie versus negatieve flankdetectie
  + merkers (hulpregister of hulpcontacten)

Oefeningen:

* + IO-table vorige oefeningen blijft ook hier nog geldig.
  + Maak de oefeningen in FC5.

5.1. De oranje lamp begint pas te branden wanneer de startknop losgelaten wordt. Bij het indrukken van stop gaat de oranje lamp uit.

5.2. De witte lamp begint te branden bij loslaten drukknop 2. De witte lamp wordt uitgedaan wanneer de startknop losgelaten wordt.

5.3. Bij het indrukken van start wordt de blauwe lamp aangestoken. Als men op stop drukt (ook al is de start nog aan, en ook al blijft men op start duwen) dan krijgt de stop voorrang om de lamp uit te schakelen.

5.4. De rode lamp begint te branden als drukknop 2 ingedrukt wordt. De stopknop heeft voorrang om de rode lamp uit te schakelen.

*5.5. De groene lamp wordt door drukknop 1 gestart. Dezelfde drukknop doet de groene lamp uit.*

*TIP:*

*- Eerst merkers aanroepen, dan pas met merkers de lamp aansteken (SET/RESET)*

*- Moeilijkheid zit hem in de volgorde van de oefening!!! Wat wordt eerst uitgevoerd?*

Evaluatie - Flankdetectie:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * positieve en negatieve flank |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisoefeningen - Timers

Theorie

* + Onderscheid tussen timers: TON, TOF, TP, TONR. (filmpje, ppt)
  + Belang onderhoudsmethoden (curatief, predictief, preventief, percussief) - mogelijk belang PLC hierbij.

Oefeningen

6.1. Het groen lampje brandt pas als je 10 sec op de startknop hebt gedrukt. Laat je de drukknop los, dan gaat het lampje uit.

6.2. Een rood lampje brandt - nadat je op drukknop 1 drukt - gedurende 25 seconden. Het maakt niet uit of je wel of niet op de drukknop blijft drukken. Het speelt ook geen rol als je de drukknop meerdere keren binnen die 25 seconden indrukt. Na 25 seconden gaat het lampje uit.

6.3. Een oranje lamp brandt als je op start drukt. Als je de startknop loslaat, dan blijft de oranje lamp nog 30 seconden branden.

6.4. Een timer houdt bij hoe lang de oranje lamp al gebrand heeft. Als deze oranje lamp in totaal langer dan 5 minuten gebrand heeft, dan wordt een witte lamp aangestoken.

6.5. Bij het op start drukken gaat cilinder A uit. Na 10 seconden keert cilinder A terug.

6.6. Bij het indrukken van drukknop 1 schuift cilinder B uit. Als sb1 bereikt wordt dan zal de cilinder nog 12 seconden wachten alvorens terug te keren.

6.7. Bij het indrukken van drukknop 2 duurt het 10 seconden voordat cilinder C uitschuift. Bij het bereiken van sC1 keert cilinder C terug.

6.8. Het blauwe lampje brandt wanneer drukknop 1 ingedrukt *is*. Als drukknop 1 langer dan 2 seconden ingedrukt blijft dan gaat het blauwe lampje uit. Indien het blauwe lampje 10 seconden heeft gebrand, dan gaat het blauw lampje ook uit. Dit laatste gebeurt ook als de blauwe lamp in totaal meer dan 10 minuten gebrand heeft. Door op stop te drukken kan het blauwe lampje altijd uitgeschakeld worden.

6.9. Een blauw lampje knippert. 1 seconden aan, 2 seconden uit. De knippering begint bij het indrukken van drukknop 1; en stopt door op start te drukken. (D.w.z. dat oefening 6.8 en 6.9 elk om beurt maar mogen worden uitgevoerd!!!)

Evaluatie - Timers:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * timers: ton - tof - tp - .. |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Basisfuncties - Tellers

Theorie

* + Tellers: CTU, CTD, CTUD
  + getallen (INT, REAL) in het geheugen (register, bit, byte, woord, dubbelwoord)
  + vergelijken van getallen
  + Verschillende sensoren (inductief, capacitief, ultrasoon, optische,...)

Oefeningen

* Maak een nieuwe FC; bijvoorbeeld FC7
* Gebruik nog steeds dezelfde IO-tabel.

7.1. Er wordt bijgehouden hoeveel metalen blokjes er langs transportband 1 gepasseerd zijn. Deze transportband wordt aangedreven door motor 1. Wanneer er 10 metalen blokjes langsgekomen zijn dan brandt er een wit lampje; tevens stopt de transportband. De teller kan worden gereset door drukknop 1. Bij het drukken op start begint de transportband te draaien, bij het drukken op stop wordt er opgehouden.

P.s. Met welke sensor kan men metalen blokken detecteren?

7.2. Er wordt bij oefening 1 ook bijgehouden hoeveel houten blokjes er langs gekomen zijn. De teller wordt gereset door drukknop 2. Als er 15 houten blokjes langs gekomen zijn dan brandt het blauwe lampje. Telkens er een houten lampje langskomt dan brandt er een oranje lamp.

7.3. In oefeningen 1 en 2 houdt een teller bij hoeveel het verschil tussen de metalen en houten blokjes is. Wanneer er geen verschil is brandt het groene lampje. Als er meer dan 5 blokjes verschil is, dan brandt het rode lampje.

7.4. Een teller houdt bij hoeveel keer men op de startknop drukt. Als de transportband gestart is en langer dan 15 minuten gedraaid heeft, of bij het drukken op stop, dan moet de transportband stoppen. De transportband kan niet meer dan 10 keer gestart worden, tenzij de teller wordt gereset.

Evaluatie - Timers:

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de programma's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit moeilijke oefeningen? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * basisoefeningen - niveau 1 * timers: ton - tof - tp - .. |
| Testen:   * heb je de oefeningen getest? * Waren al je oefeningen meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Oefeningen sequentiële logica (begin SFC)

**Elektropneumatische basisschakelingen**

1.

Een PLC stuurt drie bistabiele elektropneumatische 5/2-ventielen aan die op hun beurt drie dubbelwerkende cilinders aantsturen. Op alle cilinders zijn er (tweedraadse) reedcontacten aanwezig.

=> Teken het volledige schema – dit mag met de hand.

=> Programmeer de volgende cyclus: A+/B+/B-/C+/A-/C-

=> Maak eerst een stappenplan, en een 'tag table'.

2.

Een PLC stuurt drie monostabiele elektropneumatische 5/2-ventielen aan die op hun beurt drie dubbelwerkende cilinders aansturen. Op alle cilinders zijn er (tweedraadse) reedcontacten aanwezig.

=> Teken het volledige schema

=> Maak eerst een stappenplan, en een 'tag table'.

=> Programmeer de volgende cyclus: A+/B+/B-/C+/A-/C-

3.

Extra vraag bij 2:

=> Als een van de monostabiele ventielen sneuvelt, heb je in het magazijn alleen nog maar een bistabiel elektropneumatisch 5/2-ventiel liggen. Hoe ga je de productie zo snel mogelijk laten hervatten? (Ps. je kan op dat moment het programma NIET wijzigen)

4.

Een PLC stuurt drie monostabiele cilinders aan. Dit wordt met 3/2-ventielen gedaan, allemaal monostabiel. Op elke cilinder zit er een reedcontact.

=> Teken het volledige schema

=> Maak eerst een stappenplan, en een 'tag table'.

=> Programmeer de volgende cyclus: A+/B+/B-/C+/A-/C-

Evaluatie

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de schema's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit een moeilijke oefening? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:**   * CAE * beveiliging elektriche kast * IO van een PLC * sensoren aansluiten |
| Controle:   * heb je de schema's getest? * Waren al je schema's meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Oefeningen SFC

Telkens een afzonderlijk programma!

1. Maak een looplicht van 5 lampen. Elk om beurt komt er een lamp hoog, de vorige gaat uit. Als men bij de laatste komt, begint men weer bij de eerste erna. Er wordt gestart bij het drukken op start. Er wordt gestopt bij het drukken op stop. De resetknop doet alles terug uit – als er al gestopt was. Indien niet gereset en gestopt, dan kan er bij starten gewoon verder gegaan worden.
2. Herhaal oefening 1 maar het looplicht gaat heen en terug. Dus na het laatste licht, brandt weer het voorlaatste licht.
3. Programmeer een lichtschakeling aan een kruispunt op een expresweg. (geen voetgangers, enkel twee loodrecht kruisende wegen)
4. Oefening uit de powerpoint.

Evaluatie

|  | Leerling: | Leerkracht: |
| --- | --- | --- |
| Zelfstandigheid:   * Heb je de schema's alleen gemaakt? * Heb je hulp van de leerkracht nodig gehad? |  |  |
| Moeilijkheidsgraad   * Vond je dit een moeilijke oefening? * Was de theorie voldoende? |  | **Mening leerkracht:** |
| Controle:   * heb je de schema's getest? * Waren al je schema's meteen juist? |  | Controle testen door leerkracht: |
| Algemene feedback: |  |  |

1. Visualisatie

* Maak de oefeningen uit 7 en 9 NIET opnieuw.
* U breidt enkel deze oefeningen uit met een visualisatiesysteem!
  + In eerste instantie maakt u gebruik van de in klas aanwezige HMI’s.
  + Wilt u zich verder specialiseren, dan mag u ook eens nadenken hoe u de app op een smartphone of tablet kan gebruiken. Als u dit kan, mag u dit realiseren.
  + Wie zich eerder een ICT’er waant, kan ook een website maken en dit op de PLC laden om dan te raadplegen via een extern toestel.

1. Eenvoudige motorschakelingen met driefasige asynchrone motoren

In de industrie worden vaak elektrische motoren gebruikt om processen aan te sturen. Er bestaan een heleboel motoren, maar momenteel wordt het leeuwendeel van de processen aangedreven door asynchrone motoren.

In bijlage vindt u het schema van een elektrische schakeling zoals deze aanwezig is in het VTI Brugge, lokaal B28.

* Oefeningen uitbreiden met visualisatie is aan te raden!
* Waar nodig maakt u een stappenplan.
  1. Maak op basis van het schema een IO-lijst voor deze kast. Sla dit project op als ‘project\_naam\_noprogram’. Je kan dit project dan telkens opnieuw gebruiken voor elke oefening hierna.

1. **DOL: Links Rechts**
   1. De asynchrone motor kan links/rechts aangedreven worden. Wissel af tussen links en rechts, en wacht telkens een instelbaar aantal minuten.
2. **DOL vs Ster/Driehoek (links/rechts)**
   1. Een transportband aangedreven door een asynchrone motor start direct op bij het drukken op ‘DOL’ (=’direct online’). Let op dat indien nodig ook de ster- of driehoekcontactor correct bekrachtigd wordt.
   2. Dezelfde motor uit 8.1 moet bij uitbreiding ook links en rechts kunnen draaien. Maak hiervoor een nieuw programma.
   3. Een asynchrone motor 230/400V start op via ster/driehoek. (*Bij welk net mag dit gebeuren?*)
   4. Een asynchrone motor 230/400V start op via ster/driehoek. Men kan wel veranderen van draaizin, maar dan moet er telkens eerst in ster opgestart worden.
   5. Bij het drukken op start, beweegt de motor 30 seconden naar links in ster. Daarna draait de motor 10 minuten verder in driehoek. Als deze tijd voorbij is, zal de motor terug in ster draaien gedurende 1 minuut. Daarna draait de motor 1 minuut in ster naar de andere kant. Nogmaals 2 minuten later beweegt de motor in driehoek. Dit blijft duren tot er op stop gedrukt wordt.
   6. PRAKTISCH: Hoe voorkomt men het verkeerd programmeren van ster en driehoek? Leg uit hoe het komt dat de contactoren niet allebei actief (kunnen) worden.
   7. PRAKTISCH: Hoe voorkomt men het verkeerd programmeren van links en rechts? Ook hier kunnen beide contactoren NIET samen actief zijn; zelfs als de programmeur zich zou vergissen.
3. **SOFTSTARTER (SS)**
   1. Een motor start op via een softstarter. Als de motor 100% spanning krijgt, dan blijft de softstarter ingeschakeld.
   2. De vorige oefening laat de softstarter continue werken, terwijl deze SS na het starten geen nut meer heeft. Los dit volgens het schema op met de juiste bypass.
   3. Twee asynchrone motoren worden via dezelfde softstarter opgestart.  Dit gebeurt NIET gelijktijdig.  Eers wordt de eerste motor gestart, daarna de tweede.  Dit noemt men de cascadeschakeling.
   4. Twee pompen worden afwisselend in gebruik genomen.  Er moet altijd 1 pomp werken.  In normale toestand werken ze elk 10 uur, waarna de ander draait.  Soms is er onderhoud aan 1 pomp en dan neemt de andere pomp over.  Er wordt bijgehouden hoe lang de pompen draaien en in normale toestand mag het tijdsverschil nooit meer zijn dan 10 uur. Dit wil dus zeggen dat als een pomp uit onderhoud komt, deze pomp zal draaien tot het tijdsverschil beperkt wordt. Opstarten van de pompen gebeurt via een softstarter.
4. **Frequentieregelaars**
   1. Een motor wordt gestart en gestopt via een frequentieregelaar.
   2. Een motor wordt gestart via een frequentieregelaar; alsook kan de draairichting van de motor gekozen worden.
   3. De motor kan gestart worden via een frequentieregelaar.  De draairichting kan ingesteld worden, daarnaast kan er voor een viertal snelheden geopteerd worden.
5. **Dahlander**
   1. Afhankelijk van de ingedrukte drukknop zal de motor dan wel traag dan wel snel draaien.
   2. Herhaal oefening 11.15 maar als er op snel gedrukt wordt, ook dan zal de motor 1 minuut traag draaien alvorens snel te draaien.
   3. Start de dahlander op in trage snelheid. Ga na 1 minuut over naar snel. Als dit 5 minuten gebeurde, dan draait de motor terug traag gedurende 1 minuut en vertraagt dan.
6. **Servomotor**
   1. Een servomotor van Festo moet men instellen. Deze motor moet eerst een ijking uitvoeren naar het nulpunt.
   2. Dezelfde motor stelt men manueel in. Er zijn 16 mogelijke positie om te bereiken. Na elke positie moet de motor stilstaan. Men kan de posities kiezen vanop een touch screen.
   3. Dezelfde motor stelt men zo in dat deze vanaf een bepaalde positie langzaam blijft doorbewegen.
   4. Dezelfde motor stelt men zo in, op het einde van de arm schiet men een balletje in de lucht (in een buis via snelontluchting). De motor loopt vlug heen en weer om net op tijd het balletje op te vangen.
7. **Analoge waarden**
   1. **Theorie**

* Online op smartschool
  + Powerpoint
  + Manual Siemens
  1. **Magisch getal**

27 648

* 1. **Analoge ingangen**
* Lees de waarde in van een potentiometer. Visualiseer op een HMI. Als de waarde kleiner is dan 10V dan brandt er een witte lamp. Als de waarde kleiner is dan 7V, dan brandt een groene lamp. Als de waarde kleiner is dan 3V dan brandt de oranje lamp.
* Een analoge druksensor wordt ingelezen.  Wanneer de druk hoger is dan 4 bar, dan brandt er een oranje lamp. Is de druk hoger dan 5 bar, dan gaat er een rode lamp branden.  Lager dan 4 bar brandt er een groene lamp.  De exacte waarde kan op het touch screen afgelezen worden.
* Lees de waarde in die de frequentieregelaar uitstuurt. Visualiseer het bijhorend toerental.
  1. **Analoge uitgangen**
* Drukt men op start, dan zal de motor aan 30Hz draaien; Drukt men op een tweede drukknop dan zal de motor aan 50Hz draaien. Drukt men op een derde drukknop dan zal de motor 70Hz draaien.
* Verander de vorige oefening en maak het mogelijk dat men de drie snelheden zelf kan ingeven op de HMI.
* Maak nu een volledig nieuw programma, zorg er voor dat de snelheid van de frequentieregelaar ingegeven kan worden in Hz.
* Idem als de vorige oefening, maar de ingave op de HMI is nu in toeren per minuut.
* Geef in de vorige oefening nu ook in hoe lang de motor moet draaien.

1. **Snelle IO**

**Theorie:**

* Soorten encoders. Absolute encoder vs incrementele encoder

**Opdrachten:**

* Lees via de S7-1200 PLC in klas aanwezig een incrementele – roterende – encoder in. Visualiseer de waarde op de HMI.
* Lees via de S7-1200 PLC in klas aanwezig het uitschuiven van een PLC in via een lineaire encoder.
* Stuur een aantal pulssignalen uit zodat de stappenmotordrive de stappenmotor kan uitsturen.
* Stuur een PWM-signaal naar een DC-motor verbonden met een pomp. Door de PWM te veranderen, kan men de snelheid van de motor regelen.

1. **Recepten**
   1. **Een brouwerij kan met één en dezelfde installatie verschillende bieren maken. Vanaf het aanraakscherm kan men selecteren welk bier men wil maken.** 
      * Lager
      * Abdijbier, bruin
      * Sterk blond

Afhankelijk van het gekozen bier zullen de volgende parameters: temperatuur, duur gisting, soort flesjes…

Programmeer een brouwcyclus.

* 1. **Een motor drijft een karretje aan. Dit karretje haalt de grondstof op bij verschillende silo’s. Onder silo 1 wordt er graan gehaald, onder silo 2 suiker, onder silo 3 gist, onder silo 4 tarwe, onder silo 5 water.**
  + Afhankelijk van het type brood dat men wenst te maken moet het karretje langer onder een silo staan.
  + 5 seconden onder een silo graan of tarwe of suiker of gist = 200 gram
  + 5 seconden onder een silo water = 200 ml
  + Na het ophalen (maximaal 10 kg per batch) wordt dit karretje boven de stortkoker (boven de mixer) geplaatst.
    - Zorg er voor dat men vanuit het touch screen kan kiezen welk broodmengsel er zal gemaakt worden.

1. **Bussystemen**
   1. **Theorie:**
   * Wat is profibus?
   * Wat is profinet?
   * Hoe is een netwerk (ethernet) opgebouwd?
   1. Zorg er voor dat de drive Siemens G120C een motor kan laten draaien vanaf een touch screen. Op het scherm kan men de snelheid instellen, alsook de draairichting.
   2. Probeer 2 PLC’s te laten communiceren met elkaar. Aan de eerste PLC zijn alle ingangen verbonden, aan de tweede PLC zijn alle uitgangen verbonden. Wanneer er op start gedrukt wordt dan zal het groene lichtje werken. Bij het drukken op stop, gaat dit lichtje uit. Dit kan men ook vanuit de touch screen aansturen.
   3. …
2. **PID-regeling**
   1. Theorie
   2. De temperatuur in een vat wordt gemeten door een Pt100. Het water in dit vat wordt via een warmteweerstand opgewarmd. Regel de temperatuur in het (gesloten) vat tot de gewenste temperatuur.
   3. Een stappenmotor wordt aangedreven door een stepper motor drive. Deze drive krijgt pulsen vanuit de PLC. Op de as van de stappenmotor is er een encoder bevestigd. Deze incrementele encoder heeft drie pulstreinen (A, B en C).  
      Vanaf het touch screen is er nu een mogelijkheid om de positie van het de stappenmotor aan te passen; continue (toerental) of op graden (verplaatsing).
   4. Een ballon moet via een ventilator op een bepaalde hoogte worden gehouden. De hoogte wordt door een analoge sensor gemeten. De ventilator werkt via een frequentieregelaar; analoog gestuurd of via bussysteem.



Bronnen en andere oefeningen:

Reeks 1 tot : [www.vti-plc.be](http://www.vti-plc.be)

Reeks

Andere:

* <http://www.acro.be/NL/IA_downloads.php?id=306>
* <http://websites.khlim.be/rmeerman/login/Login_2BA/cursus%20PLC%202ELO-ICT/HST14%20Oefeningen.pdf>