

**Colofon**

Auteur: Mark Burger

Eindredactie: Thijs A. Afman  
Trea Winter – van Faassen  
Joost van den Brink

*Dit is een uitgave van Brink Techniek BV.  
Deze uitgave mag vrij worden gekopieerd binnen educatieve  
instellingen. Deze uitgave mag zonder toestemming van  
Brink Technical Solutions BV niet commercieel worden uitgegeven.*



# Inhoudsopgave

	Pag.	
<b>1.0</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Mechatronica	6
1.2	Werkplekverkenning	7
1.3	Werkwijze	8
<b>2.0</b>	<b>Opdracht 1 - Aansturen OUTPUTS</b>	<b>9</b>
2.1	Pneumatiek	12
2.2	Vragen	17
<b>3.0</b>	<b>Opdracht 2 - Controle INPUTS</b>	<b>18</b>
3.1	Vragen	20
<b>4.0</b>	<b>De PLC</b>	<b>21</b>
<b>5.0</b>	<b>Programma 1</b>	<b>22</b>
5.1	Beginnen met EASY-SOFT	22
5.2	Ladderdiagram opstellen	24
5.3	Programma in PLC laden	27
5.4	Het programma testen	29
<b>6.0</b>	<b>Programma 2</b>	<b>30</b>
6.1	SET functie	30
<b>7.0</b>	<b>Programma 3</b>	<b>34</b>
7.1	OF functie	34
<b>8.0</b>	<b>Programma 4</b>	<b>37</b>
8.1	Merkers	38
8.2	EN functie	39
<b>9.0</b>	<b>Programma 5</b>	<b>42</b>
<b>10.0</b>	<b>Presentatie</b>	<b>43</b>



De icoontjes betekenen:



Lezen en uitvoeren.



Uitwerken in je technisch verslag (Worddocument).



Opletten en veiligheid.



# Inleiding

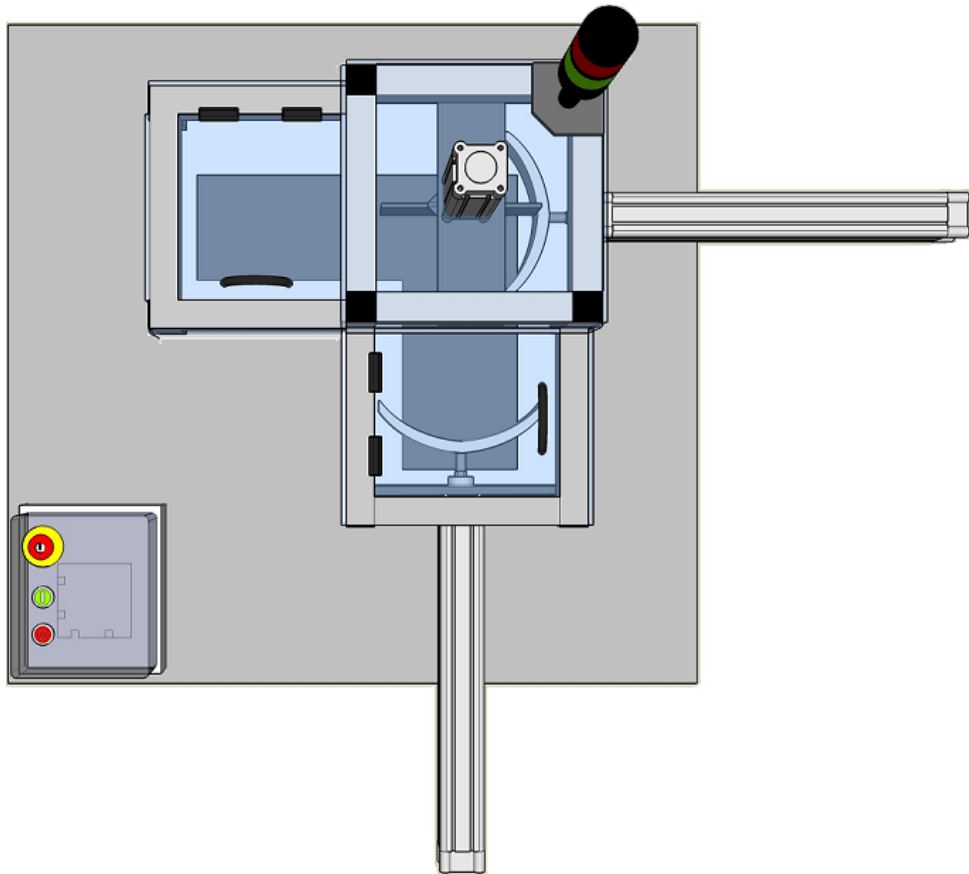
## 1.0 Inleiding



In dit practicum ga je werken met het mechatronicamodel "Vlaaiensnijder".

De vlaaiensnijder is een machine die in staat is om een vlaai of taart te snijden. Je kunt een vlaai in de machine leggen. Een pneumatische cilinder schuift de vlaai onder het mes. Vervolgens snijdt het mes de vlaai in 4 delen en vervolgens wordt de gesneden vlaai naar een plek geschoven waar je hem uit de machine kunt pakken.

Het model wordt aangestuurd door een PLC en jij mag het programma schrijven. Je zorgt er onder andere voor dat de cilinders één voor één uitschuiven en niet tegen elkaar botsen.



Figuur 1.1 Bovenaanzicht vlaaiensnijder



## 1.1 Mechatronica

Mechatronica wordt tegenwoordig breed toegepast in de industrie.

Enkele voorbeelden van mechatronicasystemen zijn:

- robots
- inpakmachines
- flessenvulmachine
- ABS systeem in moderne auto's
- ziekenhuisapparatuur

Ieder mechatronica systeem bestaat uit een **mechanisch** deel en een **regeltechnisch** deel.

### Mechanisch

Het mechanische deel bestaat uit de onderdelen van het mechatronica systeem. In het geval van de vlaaiensnijder zijn dat:

- het mes op de cilinder
- de snijplaat
- de aluminium constructie
- de kunststof afscherming

### Regeltechnisch

Het regeltechnische deel bestaat vaak uit een PLC met sensoren op de ingangen en actuatoren op de uitgangen. Het programmeren van een PLC doe je met behulp van een computerprogramma.

In de PLC zit het programma dat beslist welke uitgangen aangestuurd worden door te kijken naar de informatie die de PLC krijgt via de ingangen.

Voordat er PLC's waren, gebruikte men complexe schakelingen met schakelaars en relais met wisselcontacten om bijvoorbeeld een machine aan te sturen. Als je wilt dat de machine op een andere manier werkt, betekent het dat je de bedrading of de componenten aan moet passen.

Het programmeren met een PLC heeft een groot voordeel bij ingewikkelde schakelingen omdat het programma sneller is opgebouwd en aanpassingen in het programma eenvoudig in de computer doorgevoerd kunnen worden.



Figuur 1.2 i-Cybie

## 1.2 Werkplekverkenning

De werkplek bestaat uit:

- een computer of laptop
- de lessenaar
- de vlaaiensnijder

Op de **computer** is het programma EASY-SOFT geïnstalleerd. Met deze software kan het PLC programma worden opgebouwd.

Door middel van een programmeerkabel is de computer verbonden met de lessenaar.

De **lessenaar** bestaat uit een PLC en het aansluitpaneel van de vlaaiensnijder.

Bij de lessenaar hoort een meetsnoerenset van 3 rode en 16 zwarte snoeren.

De lessenaar is verbonden met de vlaaiensnijder door middel van 2 Sub-D kabels.

Bij de **vlaaiensnijder** moet luchtdruk (van een compressor of luchtdrukaansluiting) aanwezig zijn.

Zorg ervoor dat alles op de werkplek aanwezig is.



Figuur 1.3 De werkplek



## 1.3 Werkwijze

Omdat je de komende tijd met deze opdracht bezig bent, is het belangrijk dat je vanaf het begin goed verdiept in de toegepaste technieken.

**Maak een technisch verslag (Worddocument) aan waarin je alle vragen en opdrachten verwerkt.  
Voeg aan het technisch verslag ook schema's en tekeningen toe als hiernaar wordt gevraagd.**

Bij het programmeren van de PLC schrijf je 5 programma's. Het eerste programma is nog erg eenvoudig, daarna wordt het programma uitgebreider. Het laatste programma moet de vlaaiensnijder volledig aansturen zodat het snijproces helemaal is geautomatiseerd.

**Sla ieder programma apart op zodat je de voortgang aan je docent kunt laten zien.**

### Belangrijk

1. Lees eerst goed de inleiding bij elke opdracht.
2. Voer elke handeling uit zoals staat aangegeven.
3. Waar nodig beantwoord je de vragen.
4. Denk constant aan de veiligheid van jezelf en van je omgeving.
5. Houd je werkplek schoon en overzichtelijk.

De icoontjes die je in dit document tegenkomt hebben de volgende betekenis:



Lezen en uitvoeren.



Uitwerken in je technisch verslag.



Opletten en veiligheid.

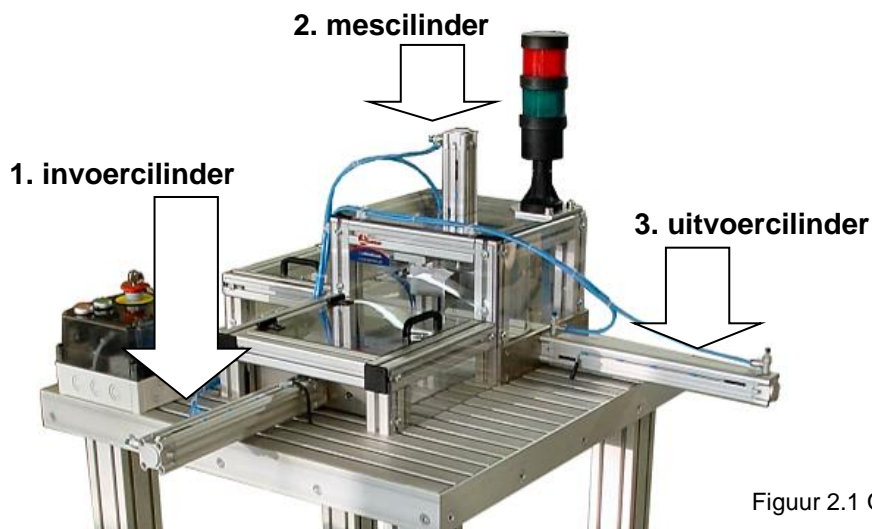


# Opdracht 1

## 2.0 Aansturen OUTPUTS



Tijdens de volgende opdrachten ga je de OUTPUTS van de vlaaiensnijder aansturen. De OUTPUTS zijn de groene lamp, de rode lamp, de invoercilinder, mescilinder en uitvoercilinder.



Figuur 2.1 OUTPUTS

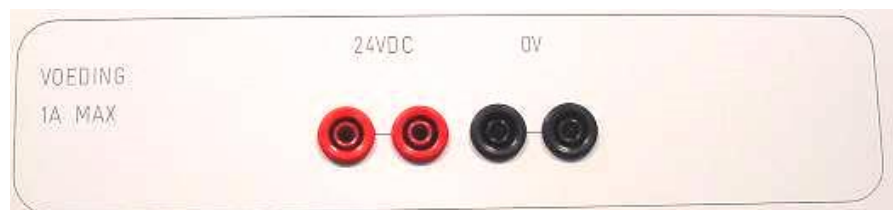
De noodstop is een belangrijk onderdeel van de vlaaiensnijder. Wanneer deze wordt ingedrukt, worden alle OUTPUTS spanningloos gemaakt. Ook wordt er dan een signaal naar de PLC gestuurd zodat het PLC programma weet dat het programma direct moet stoppen.

Zorg ervoor dat de noodstop niet is ingedrukt. De OUTPUTS kunnen anders niet worden aangestuurd.



**De elektrische apparatuur van de vlaaiensnijder werkt volledig op 24 V DC (gelijkspanning) die de interne voeding levert.**

**Gebruik alleen deze spanning om mee te werken!**



Figuur 2.2 Voeding in lessenaar

## Opdracht 1A

- Doe de stekker van de lessenaar in het stopcontact.



Figuur 2.3 Power input

- Zet de hoofdschakelaar aan (die bevindt zich aan de achterzijde van de lessenaar).
- Sluit de 2 Sub-D kabels aan tussen de lessenaar en de vlaaiensnijder.

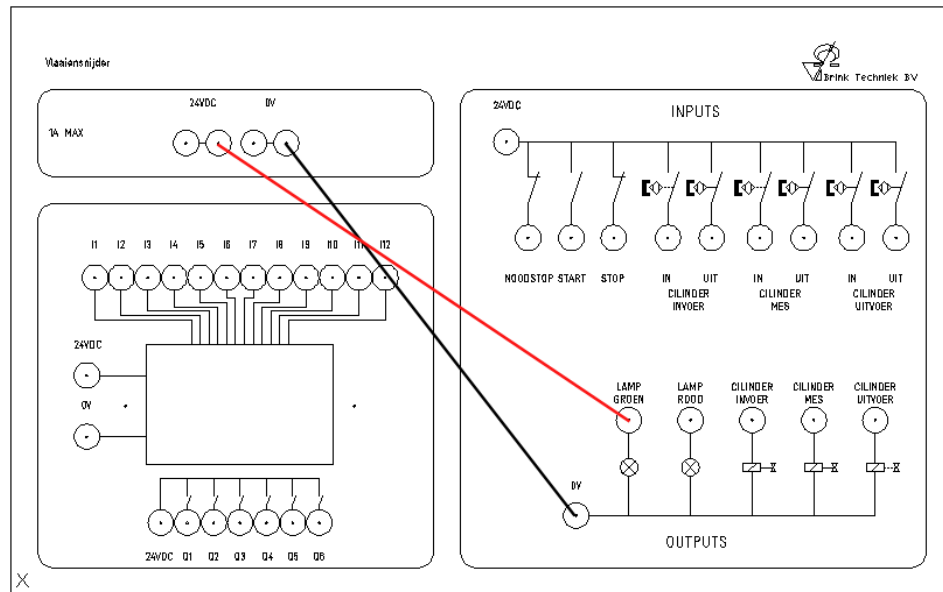


Figuur 2.4 Sub-D kabels

Als het goed is staat er 24 V gelijkspanning op de bussen van de voeding.

- Meet de spanning van de voeding. Gebruik hiervoor een voltmeter en zet deze op gelijkspanning.

- Sluit de meetsnoeren aan zoals in onderstaand aansluitschema en controleer de werking van de **groene lamp**.



Figuur 2.5 Aansluiten groene lamp



Geef in het technisch verslag aan of de groene lamp werkt.

- Controleer de werking van de **rode lamp** door hier vervolgens spanning op te zetten.

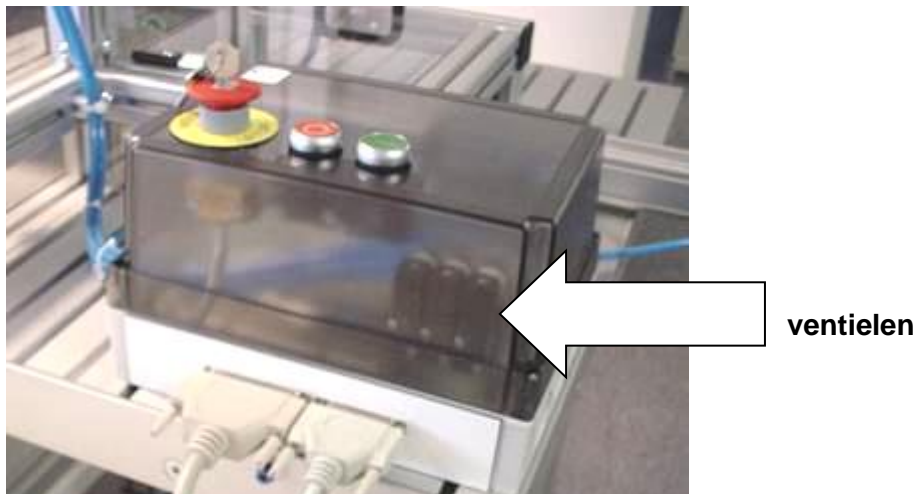


Geef in het technisch verslag ook aan of de rode lamp werkt.



## 2.1 Pneumatiek

Iedere cilinder wordt aangestuurd door een ventiel.  
Als je in de bedieningskast kijkt, zie je drie elektrisch bediende ventielen.



Figuur 2.6 Ventielen

De cilinders in de vlaaiensnijder zijn dubbelwerkend. Dat betekent dat ze door perslucht **uitgestuurd** moeten worden, maar ook door perslucht terug **ingestuurd** moeten worden. Dit is mogelijk met een 5/2 ventiel.

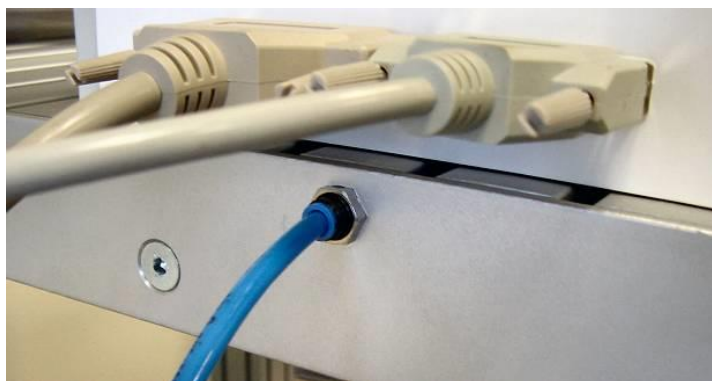
In de ruststand wordt het ventiel niet bediend. De luchtdruk kan wel dóór het ventiel naar de cilinder en houdt deze in zijn ingeschoven positie.



### Opdracht 1 B

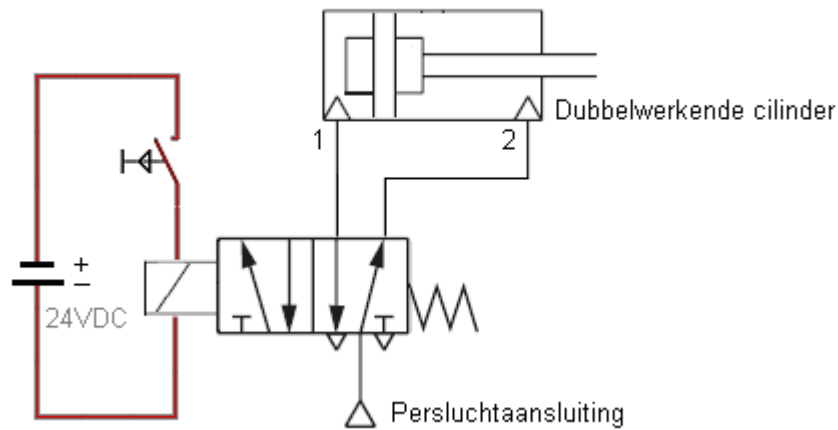
- Sluit de luchtdruk (6 bar) aan op de vlaaiensnijder.

Je zult zien dat alle cilinders door de luchtdruk naar hun ingeschoven positie schuiven en niet met de hand uitgetrokken kunnen worden.



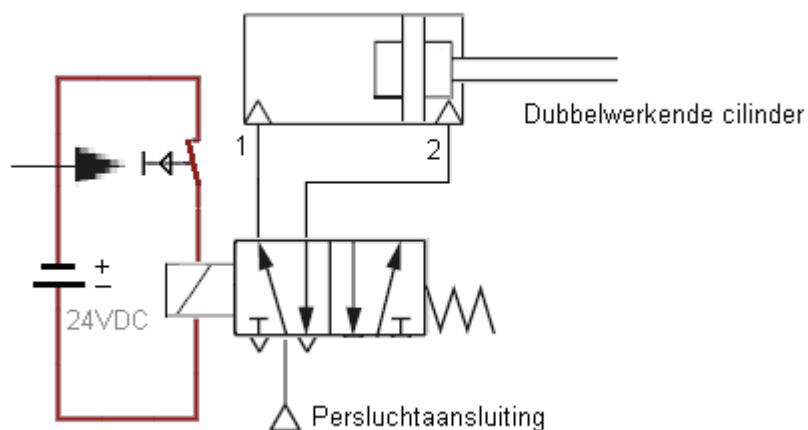
Figuur 2.7 Aansluitpunt luchtdruk

Hieronder zie je een schematische weergave van een elektrisch bediend ventiel. De schakelaar is onbediend en staat "open", het ventiel wordt dus niet bekrachtigd. Toch gaat er lucht naar aansluiting 2 van de cilinder en die luchtdruk zorgt ervoor dat de cilinder **ingeschoven** blijft.



Figuur 2.8 Elektrisch ventiel onbediend

Wanneer de schakelaar wordt bediend, gaat er door het ventiel een elektrische stroom lopen. Hierdoor wordt het ventiel bekrachtigd. De luchtdruk gaat nu naar aansluiting 1 van de cilinder en zorgt ervoor dat de cilinder **uitschuift**.

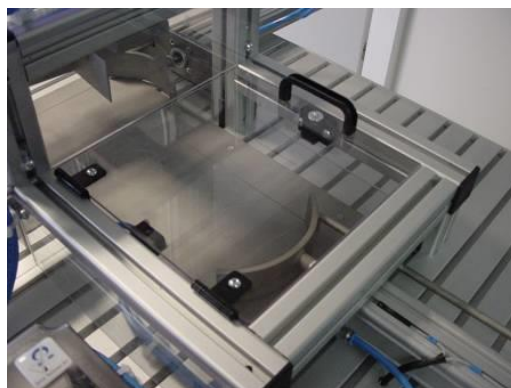


Figuur 2.9 Elektrisch ventiel bediend

Als je meer informatie over pneumatiek nodig hebt, kun je het boekje "Schakelen" bij je docent aanvragen. Hierin worden de beginselen van het schakelen met pneumatiek behandeld.



Omdat het belangrijk is dat de vlaaiensnijder **veilig** is om mee te werken, is het mes afgeschermd met kunststof panelen en twee deurtjes. Wanneer één of beide deurtjes worden geopend wordt de luchttoevoer gestopt. Het is hierdoor niet mogelijk om de cilinders te bedienen en er kunnen geen gevaarlijke situaties ontstaan.



Figuur 2.10 Kunststof deurtje

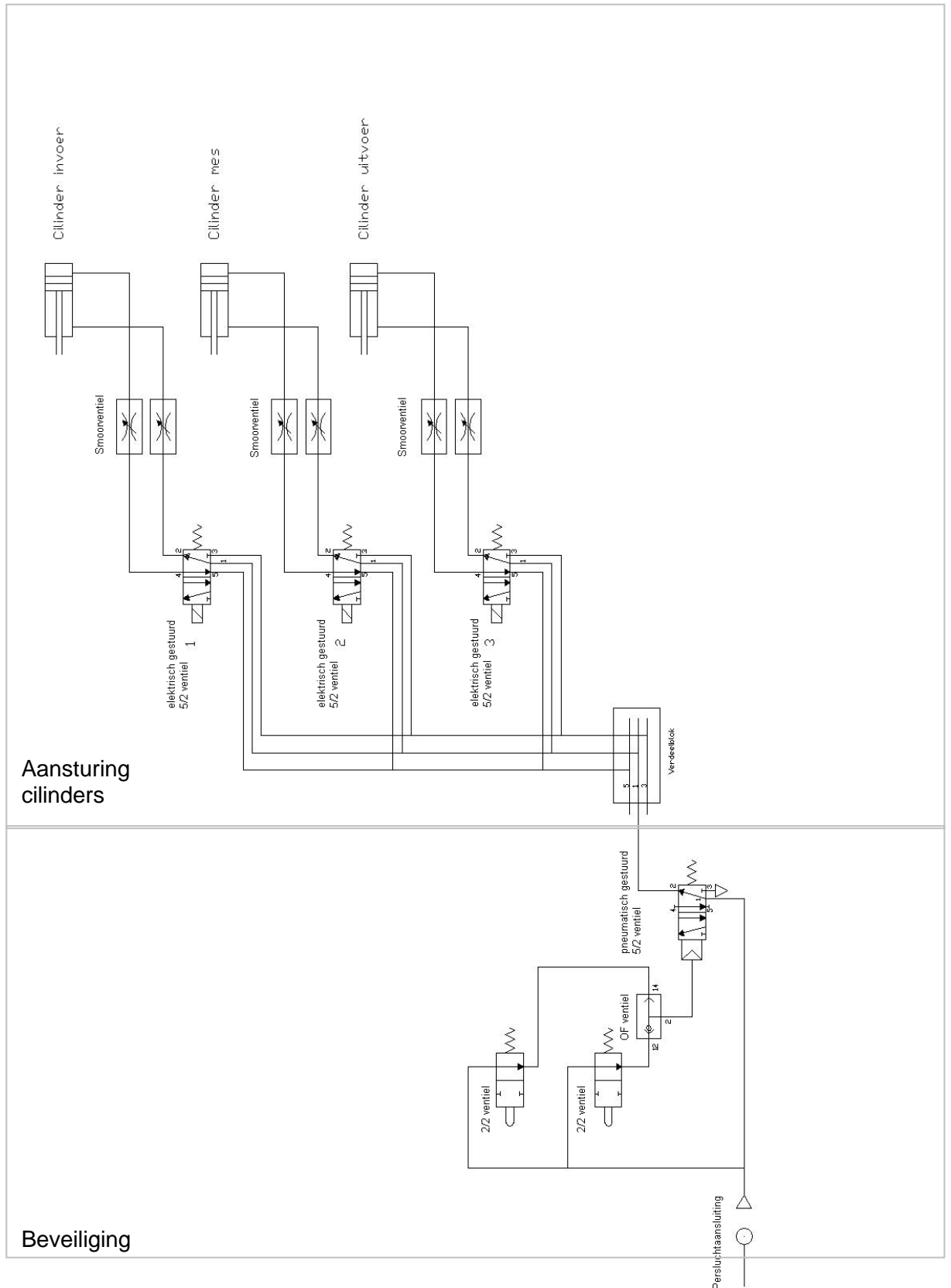
Het pneumatische schema staat op de volgende pagina en bestaat uit twee delen. Een **hardwarematige beveiliging** en een **aansturing voor de cilinders**.

De **hardwarematige beveiliging** zorgt ervoor dat de luchttoevoer wordt afgesloten als één of beide deurtjes geopend worden en bestaat uit de volgende onderdelen:

- twee 2/2 ventielen
- een OF ventiel
- een pneumatisch gestuurd 5/2 ventiel

De **aansturing van de cilinders** bestaat uit:

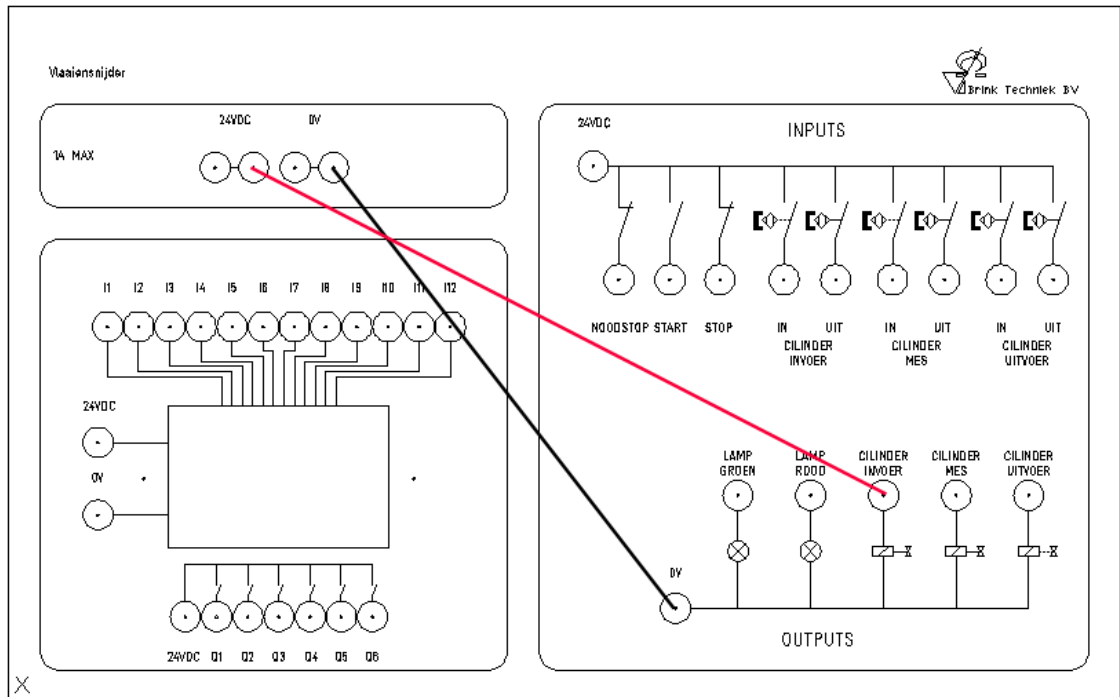
- een verdeelblok
- drie elektrisch gestuurde 5/2 ventielen
- drie cilinders met smoorventielen



Figuur 2.11 Pneumatisch schema

De pneumatische ventielen en cilinders van de vlaaiensnijder kunnen nu op hun werking worden gecontroleerd.

- Houd de twee deurtjes gesloten.
- Sluit de meetsnoeren aan op de lessenaar zoals in het onderstaande aansluitschema.

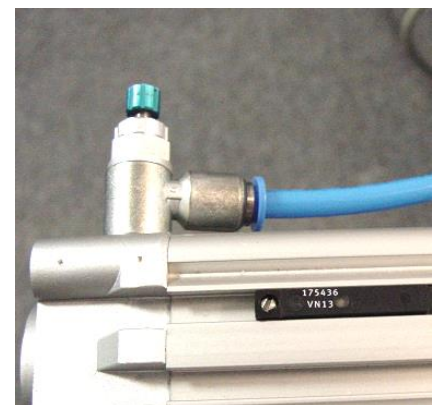


Figuur 2.12 Aansluitschema elektrisch bediend ventiel

- Controleer de werking van de **ventielen** en **cilinders** door ze één voor één aan te sturen.
- Geef aan in het technisch verslag of de cilinders in- of uitschuiven.

Op de cilinders zitten snelheidsregelventielen.

- Stel de snelheidsregelventielen af zodat de cilinders niet te snel maar ook niet te langzaam in- en uitschuiven.



Figuur 2.13 Snelheidsregelventiel



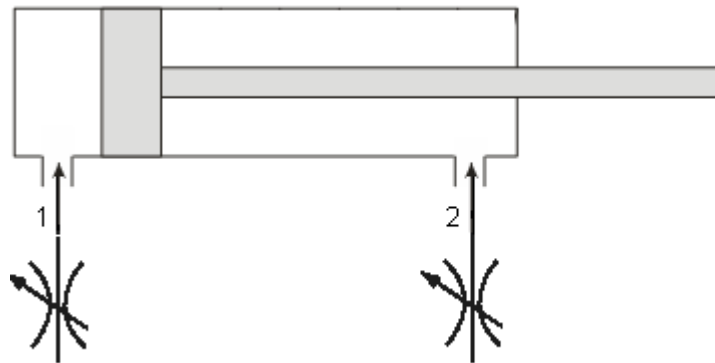
# Vragen

## 2.2 Vragen



Beantwoord de vragen in het technisch verslag.  
(Denk eraan om de vraag in het antwoord te verwerken).

1. Is het mogelijk om een cilinder te voorzien van perslucht als één of beide deurtjes zijn geopend?
2. Op welke spanning werken de ventielen?
3. Dubbelwerkende cilinders hebben 2 luchtdrukaansluitingen (zie afbeelding). Op iedere aansluiting zit een snelheidsregelventiel.
  - a. Op welke aansluiting moet luchtdruk gezet worden als je wilt dat de cilinder uitschuift?
  - b. Welk snelheidsregelventiel bepaalt de **snelheid** van de uitschuivende beweging?



Figuur 2.14 Dubbelwerkende cilinder

4. In de vlaaiensnijder zitten 3 cilinders: de invoercilinder, mescilinder en uitvoercilinder.
  - a. Welke cilinders moeten langzaam uitschuiven?
  - b. Waarom moeten deze cilinders langzaam uitschuiven?

# Opdracht 2

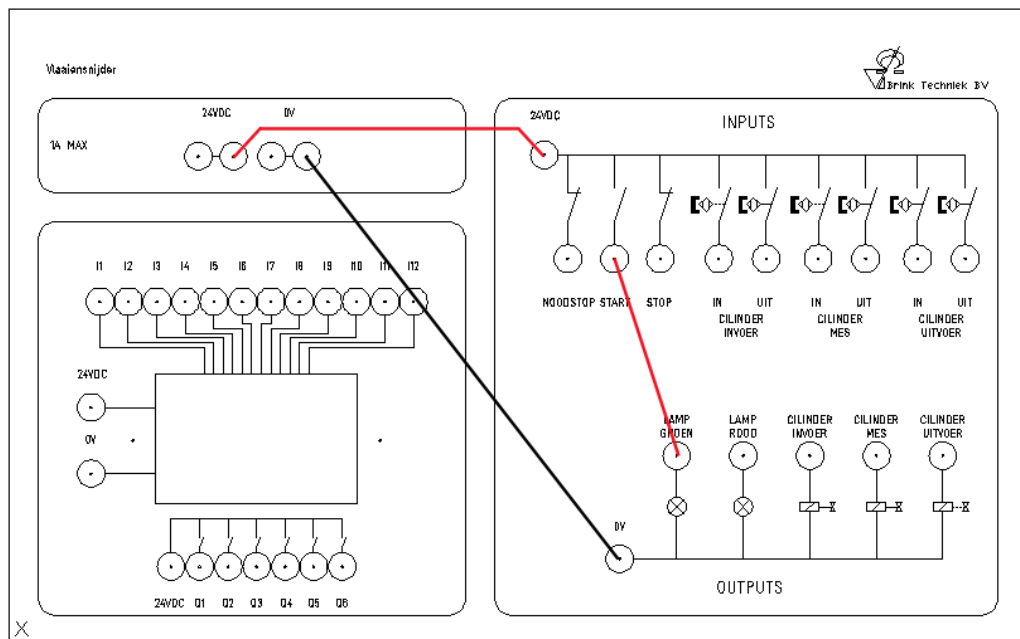
## 3.0 Controle INPUTS



Voor een goed werkende vlaaiensnijder is het belangrijk dat alle INPUTS correct werken. Als er ook maar 1 INPUT slecht werkt zal de vlaaiensnijder later niet goed functioneren.

### Opdracht 2

- Controleer de werking van de noodstop, startknop, stopknop en eindcontacten van de cilinders met een **multimeter**.
- Heb je geen multimeter tot je beschikking, controleer de werking van de INPUTS dan door de lamp op de vlaaiensnijder ermee te schakelen zoals in onderstaand aansluitschema. Doe dit voor alle INPUTS.



Figuur 3.1 Aansturen groene lamp

Houd er rekening mee dat de noodstop overheersend is. Als deze is ingedrukt kan er geen enkele INPUT meer worden geschakeld.

- Geef in het technisch verslag aan of de INPUTS allemaal werken.

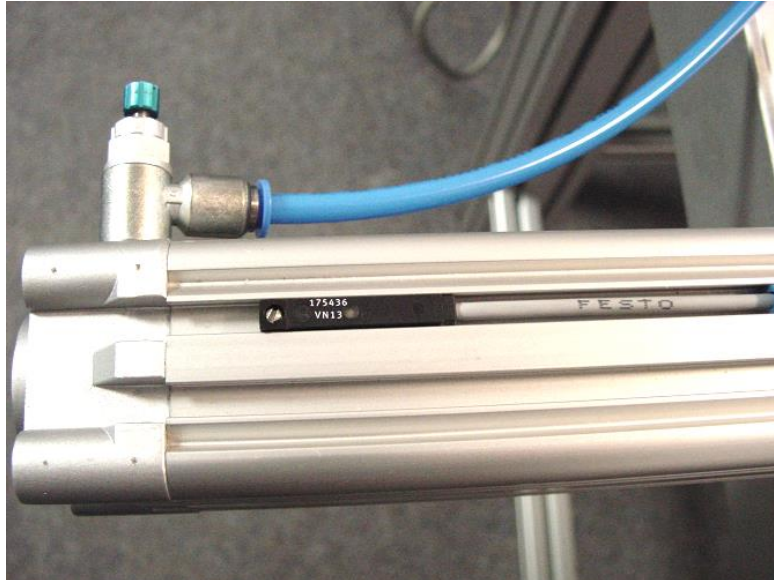


De eindcontacten op de cilinders zijn **reedcontacten**.

Dit zijn schakelaars die worden bediend door een magnetisch veld. Het magnetisch veld wordt opgewekt door een permanente magneet op de zuiger.

In het eindcontact zit een LED die oplicht als het eindcontact wordt bediend.

De eindcontacten hebben dus spanning nodig om te werken.



Figuur 3.2 Eindcontact op cilinder

# Vragen

## 3.1 Vragen



Beantwoord de vragen in het technisch verslag.  
(Denk er aan om de vraag in het antwoord te verwerken).

1. De noodstop is een *maak/verbreek* contact. (streep door wat niet van toepassing is).
2. De startknop is een *maak/verbreek* contact. (streep door wat niet van toepassing is).
3. De stopknop is een *maak/verbreek* contact. (streep door wat niet van toepassing is).
4. Wat is het nut van de noodstop?
5. Waarom bevinden er zich twee eindcontacten op iedere cilinder?
6. De eindcontacten op de cilinders worden bediend door een magnetisch veld.  
Hoe worden deze eindcontacten ook wel genoemd?

# De PLC

## 4.0 De PLC



De PLC (*programmable logic controller*) wordt in de praktijk gebruikt voor het besturen van installaties, machines en gereedschappen.

Veel fabrikanten leveren PLC's en onderling zijn ze enigszins verschillend, maar voor alle soorten PLC's geldt dat:

1. De sensoren op de ingangen van de PLC worden aangesloten.
2. De actuatoren op de uitgangen van de PLC worden aangesloten.

De taak van een PLC is om “beslissingen te nemen”. Dat kan de PLC omdat hij kan “zien” wat de toestand van de vlaaiensnijder is. Zo ziet hij bijvoorbeeld dat de startknop bediend wordt, of welke cilinder ingeschoven of uitgeschoven is. De PLC bepaalt aan de hand van de stand van de ingangen en het programma welke uitgangen aangestuurd worden.



Figuur 4.1 De autofabriek

Op de montageafdeling van een autofabriek worden ook PLC's gebruikt.

# Programma 1

## 5.0 Programma 1



Tijdens deze opdracht schrijf je een PLC programma waarmee je de invoercilinder uitstuurt **tijdens** het indrukken van de startknop.

Omschrijving van het programma:

1. In rust mag er niets gebeuren.
2. Wanneer de startknop bediend wordt moet de invoercilinder uitschuiven.
3. Wanneer de startknop losgelaten wordt moet de invoercilinder teruggaan naar zijn ingeschoven positie.

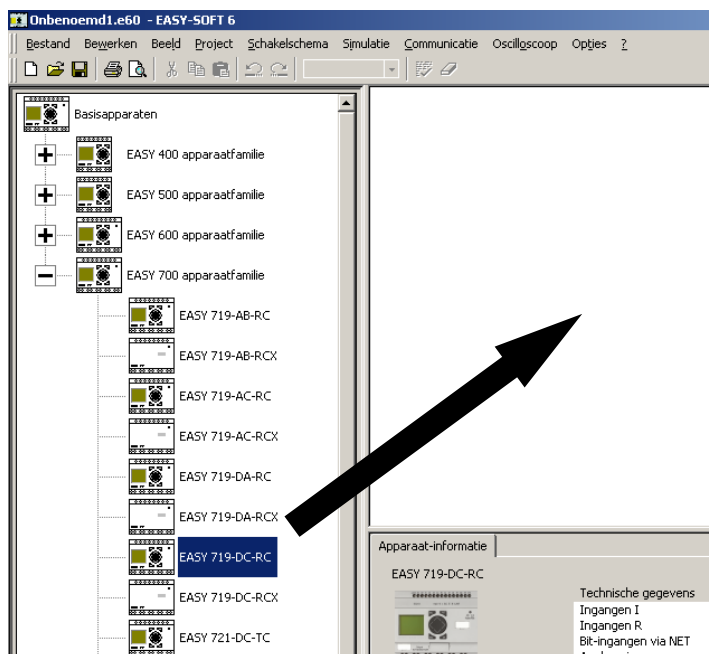
## 5.1 Beginnen met EASY-SOFT

- Start het programma EASY-SOFT.



EASY-SOFT 6  
Basic

- Selecteer het juiste type PLC en sleep deze naar het werkvlak.



Figuur 5.1

Je krijgt de volgende melding:



Figuur 5.2

- Klik op **OK**.

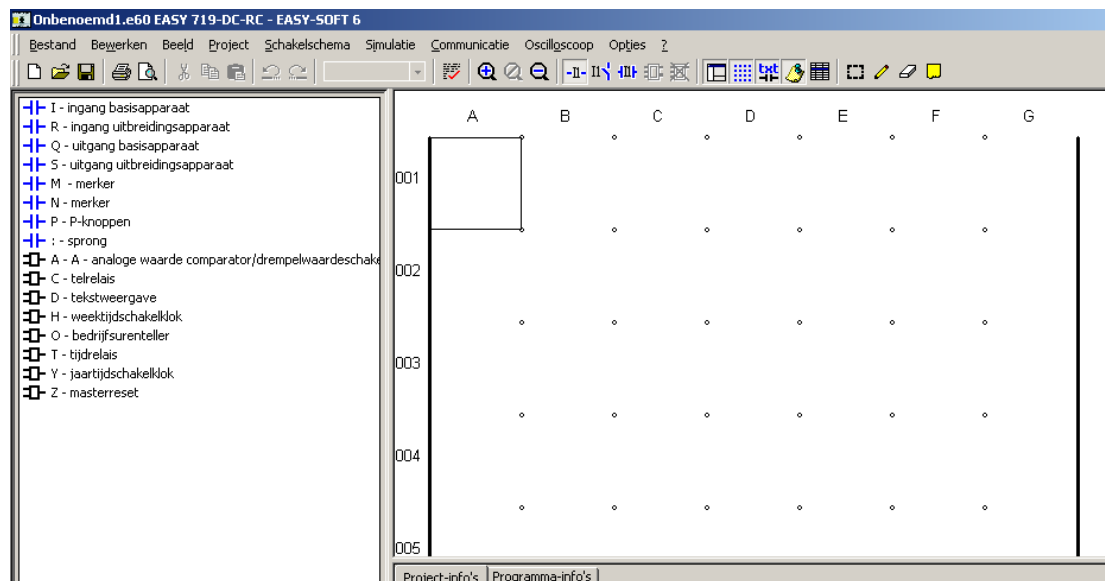
Het volgende icoon verschijnt in beeld:

EASY 719-DC-RC



- Dubbelklik op de het icoon.

Je komt nu in het ladderdiagram terecht waar je het programma in gaat zetten.

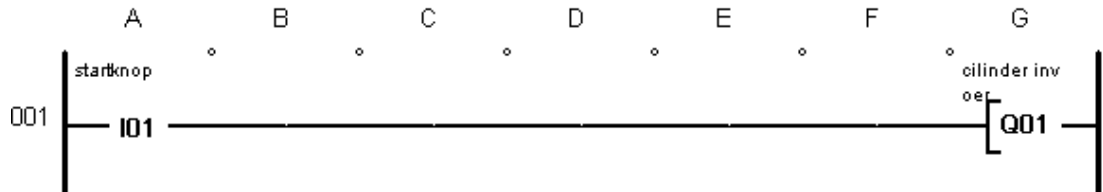


Figuur 5.3

## 5.2 Ladderdiagram opstellen

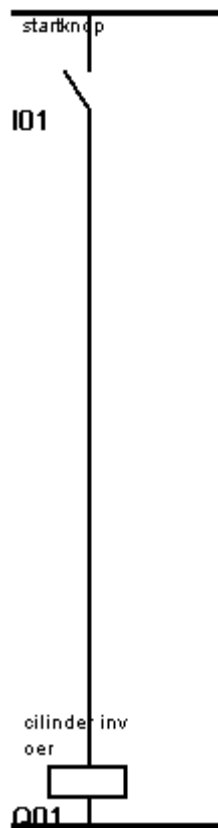
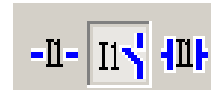
Het ladderdiagram is een schema dat de werking van de vlaaiensnijder bepaalt.

Je kunt een ladderdiagram vergelijken met een stroomkringschema. Hieronder zie je het ladderdiagram dat je tijdens deze opdracht gaat maken. Kijk naar de gelijkenissen tussen het ladderdiagram en het stroomkringschema.



Figuur 5.4 Ladderdiagram

Door op dit symbool te klikken kun je het ladderdiagram omzetten in een stroomkringschema.



Figuur 5.5 Stroomkringschema

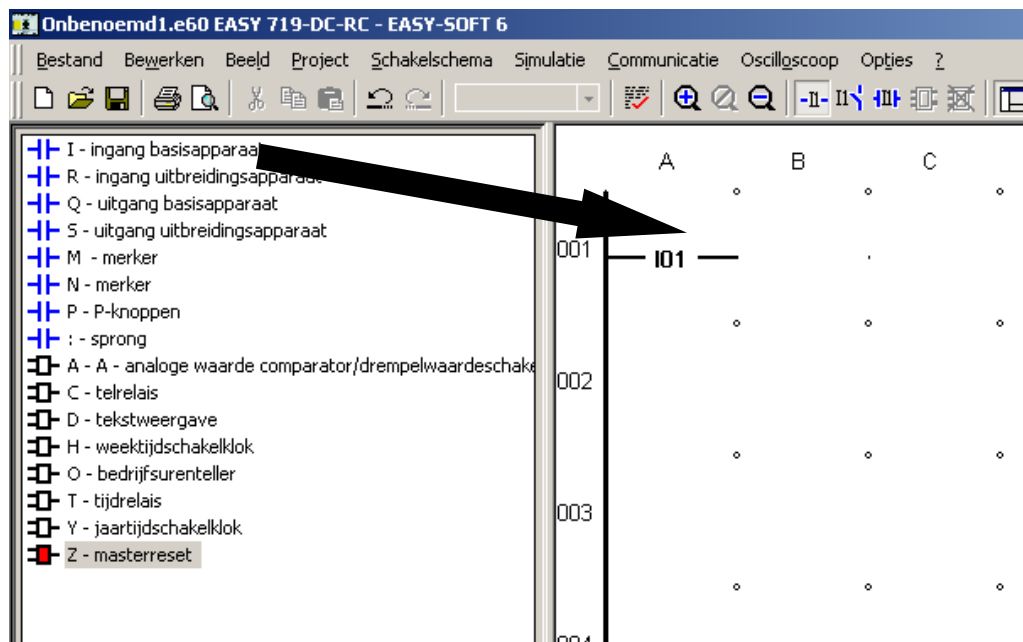


Dit programma ga je zelf in EASY-SOFT maken en daarvoor moet eerst bepaald worden welke INPUTS en OUTPUTS er noodzakelijk zijn om dit programma te schrijven.

De enige **INPUT** die je nodig hebt is de **startknop (ingang 1)**.

De enige **OUTPUT** die je nodig hebt is de **invoercilinder (uitgang 1)**.

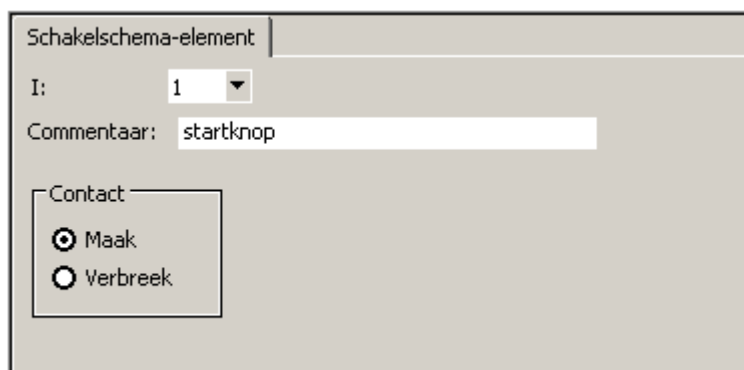
- Sleep de ingang (I) naar de linker kant van het ladderdiagram.



Figuur 5.6

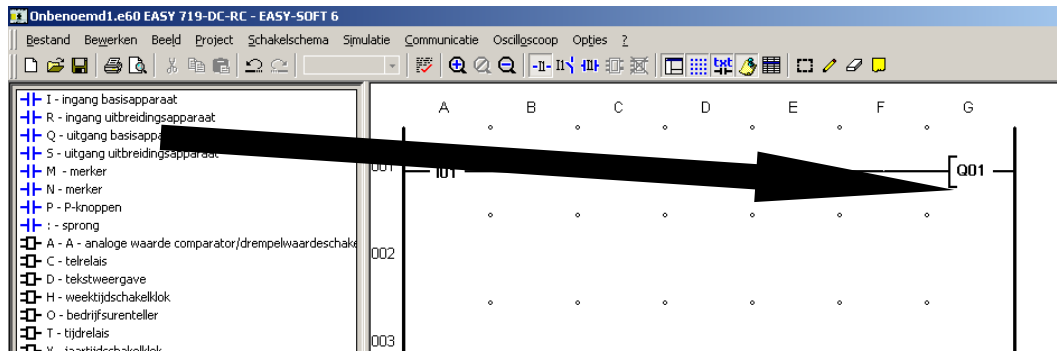
Van deze ingang kun je de volgende gegevens invoeren:

1. Welke PLC ingang het betreft (**1**).
2. Waar deze ingang mee verbonden is (**startknop**).
3. Of het een maak- of verbreekcontact is (**maak**).



Figuur 5.7

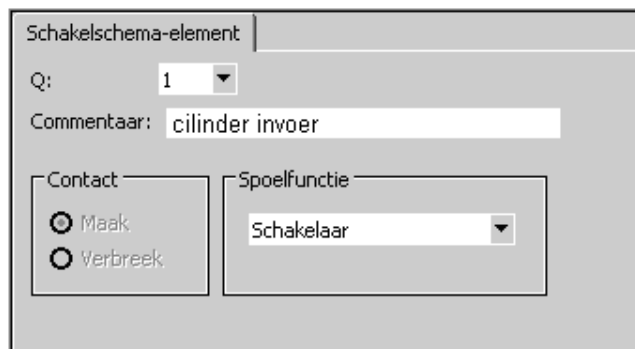
- Sleep een uitgang (Q) naar de rechterkant van het ladderdiagram.



Figuur 5.8

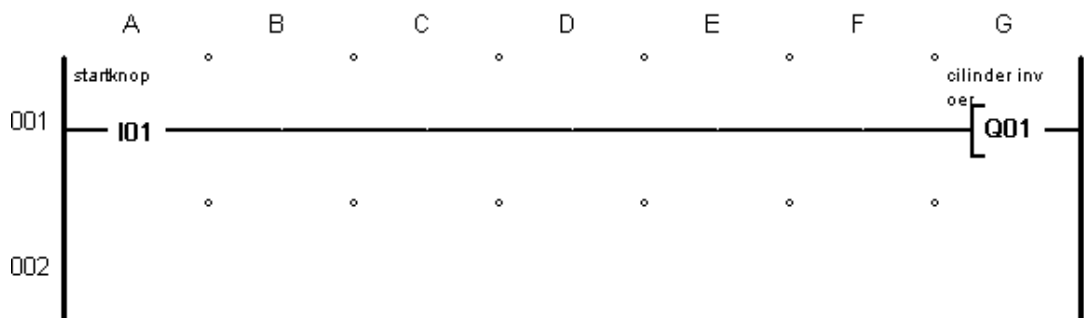
Van een uitgang kun je de volgende gegevens instellen:

1. Welke PLC uitgang het betreft (**1**).
2. Waar deze uitgang mee verbonden is (**cilinder invoer**).
3. Hoe de uitgang zich moet gedragen. In dit geval moet hij de startknop (**schakelaar**) volgen.



Figuur 5.9

Programma 1 is klaar en ziet er zo uit:



Figuur 5.10

- Sla het programma op onder de naam **Programma1.e60**.





## 5.3 Programma in PLC laden

Het programma is geschreven in EASY-SOFT en staat op dit moment nog in de computer. Je wilt het programma in de PLC laden en testen zodat de invoercilinder uitschuift tijdens het indrukken van de startknop.

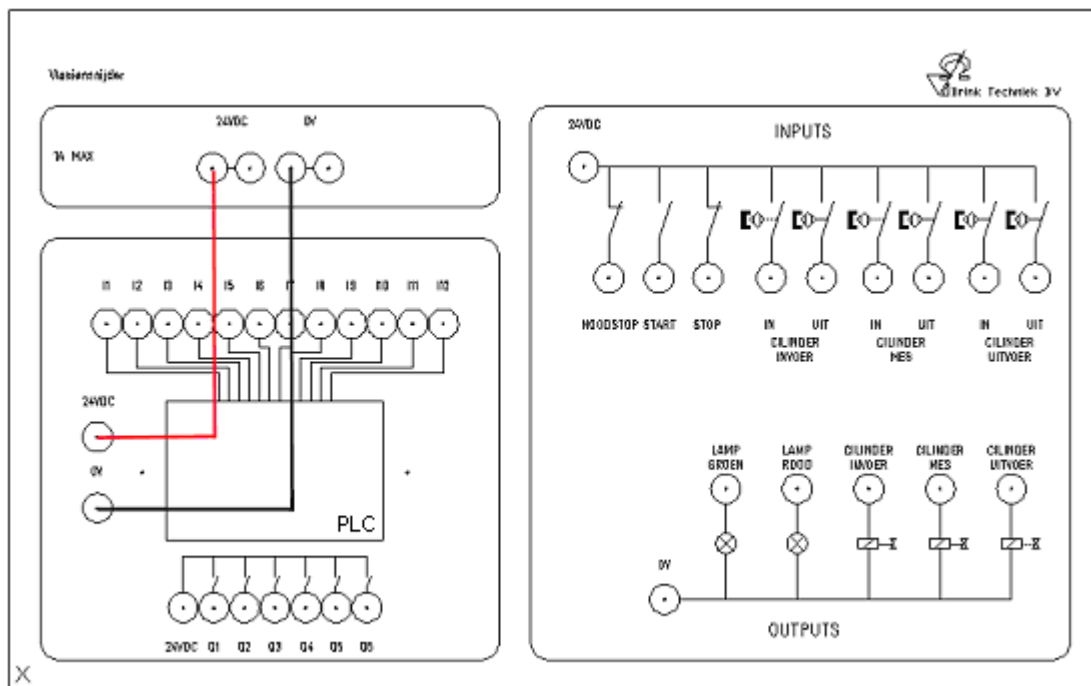
Doorloop de volgende stappen om het programma in de PLC te laden.

- Sluit de programmeerkabel aan tussen de computer en de PLC.



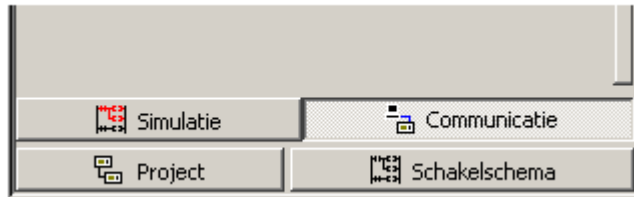
Figuur 5.11

- Sluit de 24 V van de voeding aan op de PLC zoals in onderstaand aansluitschema en controleer of de PLC aan gaat.



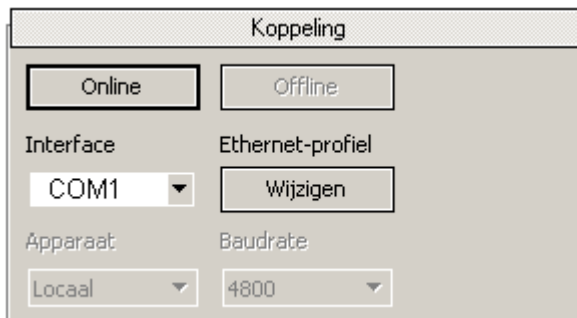
Figuur 5.12

- Klik op **Communicatie**.



Figuur 5.13

- Klik op **Koppeling**.



Figuur 5.14

- Klik op **Online**.
- Selecteer de juiste **Interface** (COM1 of COM2).
- Klik op **Programma**.



Figuur 5.15

- Selecteer **PC => apparaat**.

Het programma wordt nu naar de PLC gestuurd en wordt opgeslagen in het geheugen van de PLC.

Als het programma in de PLC is geladen, moet de PLC op **RUN** gezet worden.

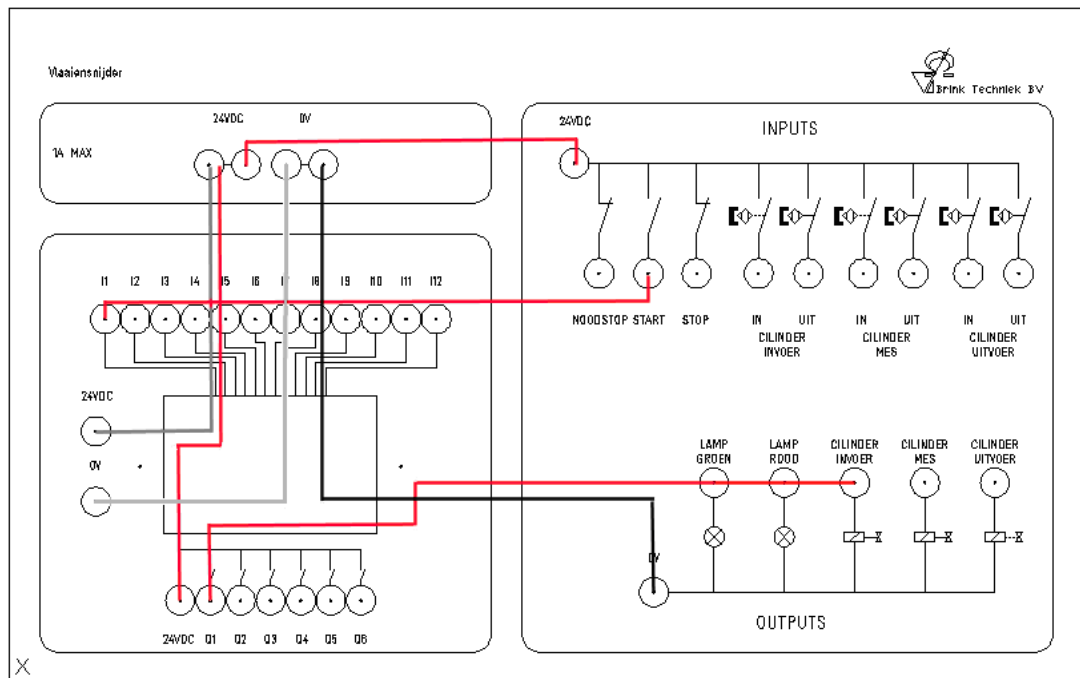
- Klik daarom op **RUN** en controleer of het groene ledje op de PLC knippert.

## 5.4 Het programma testen

Nu kun je het programma al bijna gaan testen. Je hoeft alleen nog maar de meetsnoeren op de lessenaar aan te sluiten.

Omdat je in het programma gebruik hebt gemaakt van Ingang 1 en Uitgang 1, dien je deze aan te sluiten op de juiste INPUT en OUTPUT.

- Sluit daarom **I1** aan op de **startknop** en sluit **Q1** aan op cilinder **invoer cilinder** zoals in onderstaand aansluitschema.



Figuur 5.16

- Test de werking van het PLC programma door op de startknop te drukken en te controleren of de invoercilinder uitschuift.
- Voeg het ladderdiagram toe aan het technisch verslag.
- Teken het aansluitschema over en voeg dit toe aan het technisch verslag.
- Vraag: beschrijf in je technisch verslag of het in de praktijk verstandig is om een PLC toe te passen voor een eenvoudig programma zoals dit.

# Programma 2

## 6.0 Programma 2



Tijdens deze opdracht wijzig je Programma 1. Ook in Programma 2 moet de invoercilinder aangestuurd worden door de startknop. Het verschil met programma1 is dat de cilinder na het indrukken van de startknop automatisch volledig uitschuift en pas terug schuift nadat zijn eindcontact bediend is. Gebruik het signaal van het eindcontact om de cilinder terug te sturen.

Omschrijving van het programma:

1. In rust mag er niets gebeuren.
2. Wanneer de startknop bediend wordt moet de invoercilinder volledig uitschuiven.
3. Wanneer de startknop losgelaten wordt, maar de cilinder nog niet volledig is uitgeschoven gaat deze gewoon door met uitschuiven.
4. De cilinder schuift pas terug als zijn eindcontact "hoog" is geworden.

Voordat je het programma in EASY-SOFT aanpast, kijk je eerst welke INPUTS en OUTPUTS je nodig hebt.

### INPUTS:

- (I1) startknop
- (I2) invoercilinder uit (eindcontact)

### OUTPUTS:

- (Q1) invoercilinder

Houd in het technisch verslag bij welke INPUTS en OUTPUTS je tijdens deze opdracht nodig hebt.



## 6.1 SET functie

- Open **Programma1.e60**.

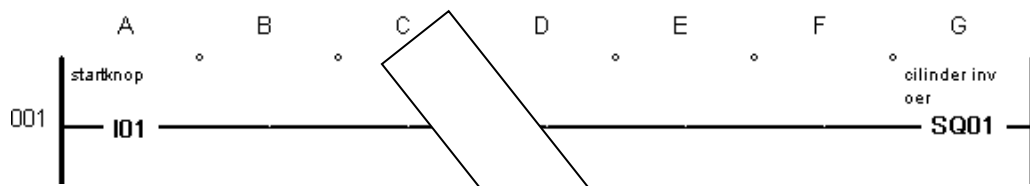
Omdat je wilt dat de cilinder helemaal uitschuift na het indrukken van de startknop kun je het best gebruik maken van de **Set functie**.

De **Set functie** kun je vergelijken met een relais met overneemcontact.

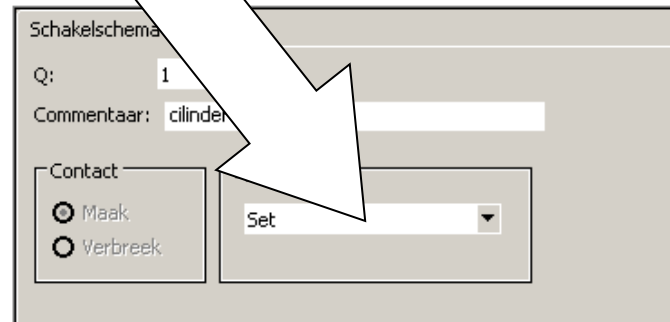
Als je het relais even bekrachtigd, zorgt het overneemcontact ervoor dat het relais voor langere tijd bekrachtigd blijft.

In een ladderdiagram maak je geen gebruik van een overneemcontact maar daar selecteer je de functie **Set** (zie volgende pagina).

- Selecteer **Uitgang 1** en wijzig de instellingen.  
Wijzig de spoelfunctie van “Schakelaar” naar “Set”.



Figuur 6.1

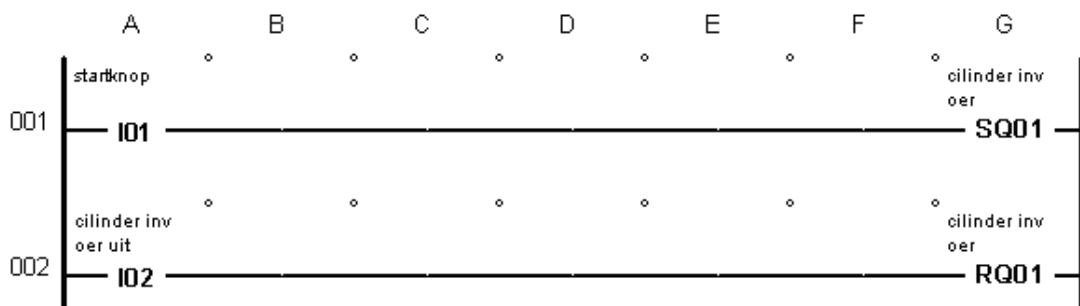


Figuur 6.2

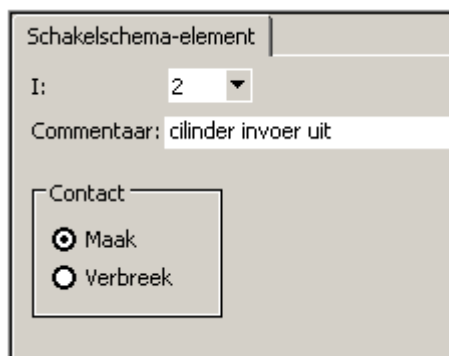
Als je het programma nu in de PLC zou laden en op de startknop zou drukken dan wordt de uitgang geSET. Dat betekent dat de cilinder uitschuift en blijft uitgeschoven totdat hij geRESET wordt.

Kijk naar de tweede programmaregel.

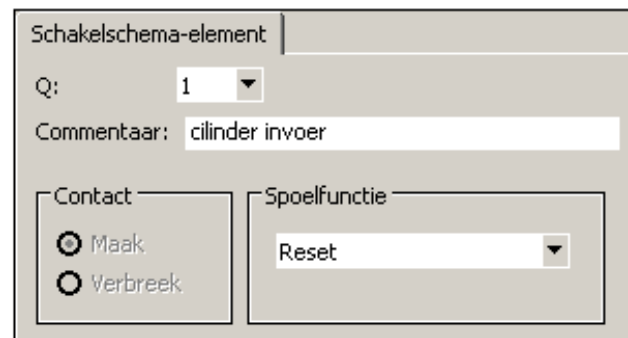
Met het signaal van het eindcontact (aangesloten op ingang 2) kan de uitgang worden geRESET.



Figuur 6.3



Figuur 6.4

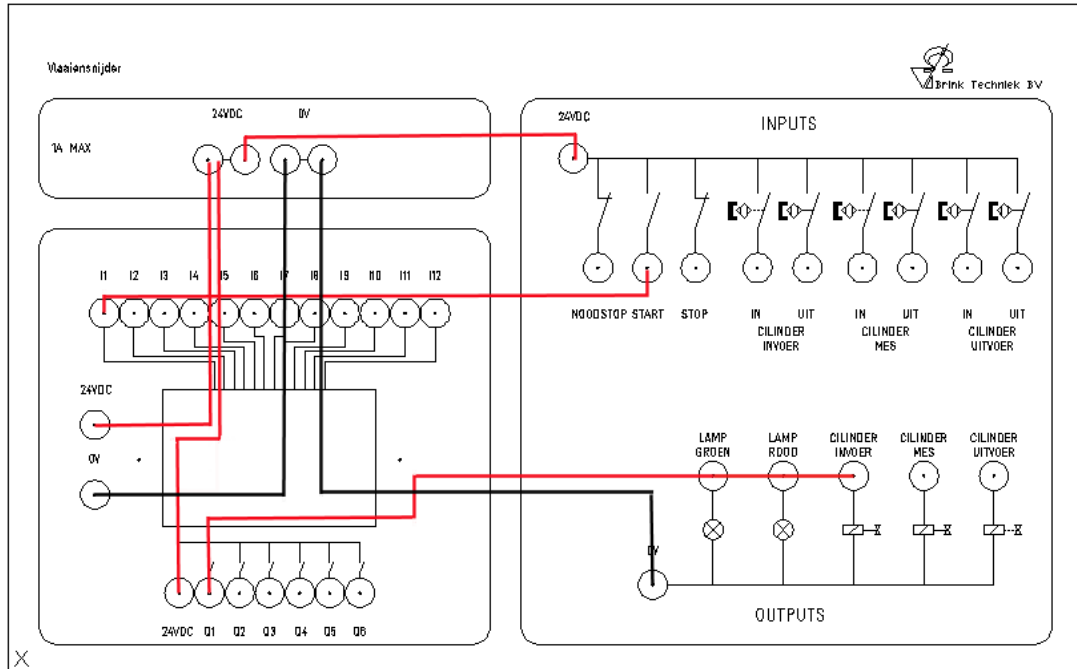


Figuur 6.5

- Sla het programma op onder de naam **Programma2.e60**.



- Laad het programma in de PLC.
- Sluit de meetsnoeren aan zoals bij programma 1.



Figuur 6.6

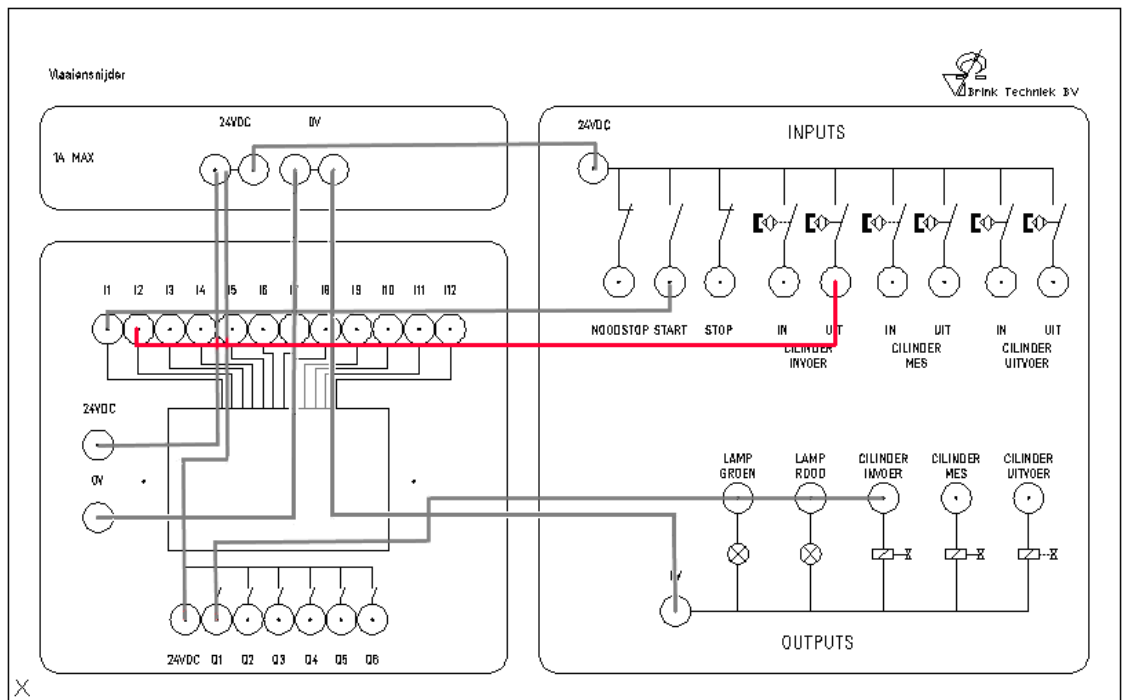
- Test het programma door op de startknop te drukken.  
Als het goed is, schuift de cilinder uit en gaat **niet** meer terug.



Beschrijf in het technisch verslag waarom de cilinder uitschuift en niet terugschuift.



- Sluit vervolgens de meetsnoeren aan zoals in onderstaand aansluitschema. Zoals je ziet is er slechts één meetsnoer bij gekomen. Deze verbinding is nodig om de cilinder te RESETTEN.



Figuur 6.7



- Test het programma door op de startknop te drukken en beschrijf in je technisch verslag wat er gebeurt.
- Voeg het ladderdiagram toe aan het technisch verslag.
- Teken het aansluitschema over en voeg dit toe aan het technisch verslag.

# Programma 3



## 7.0 Programma 3

Tijdens deze opdracht breid je Programma 2 uit met de **stopknop** en de **noodstop**. Wanneer er op de stopknop of de noodstop gedrukt wordt moet het PLC programma onmiddellijk stoppen, de cilinder moet dan inschuiven.

Omschrijving van het programma:

1. In rust mag er niets gebeuren.
2. Wanneer de startknop bediend wordt, moet de invoercilinder volledig uitschuiven.
3. Wanneer de startknop losgelaten wordt, maar de cilinder nog niet volledig is uitgeschoven gaat deze gewoon door met uitschuiven.
4. De cilinder schuift terug als:
  1. zijn eindcontact "hoog" is geworden.
  2. er op de stopknop wordt gedrukt.
  3. er op de noodstop wordt gedrukt.

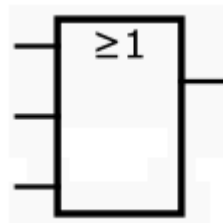
### 7.1 OF functie

In het vorige programma wordt de uitgang geRESET door slechts **één** ingang.

In dit programma kan de uitgang geRESET worden door **drie** ingangen.

Oftewel: Uitgang 1 wordt geRESET door zijn **eindcontact** OF door de **stopknop** OF door de **noodstop**.

Omdat meerdere ingangen een uitgang kunnen RESETTEN, wordt dit een OF (in het engels OR) functie genoemd.



Figuur 7.1 Logisch symbol OF functie

Voordat je het programma in EASY-SOFT aanpast, maak je een lijst met alle INPUTS en OUTPUTS die je nodig denkt te hebben.



Vul onderstaande lijst aan en voeg het toe aan het technisch verslag:

**INPUTS:**

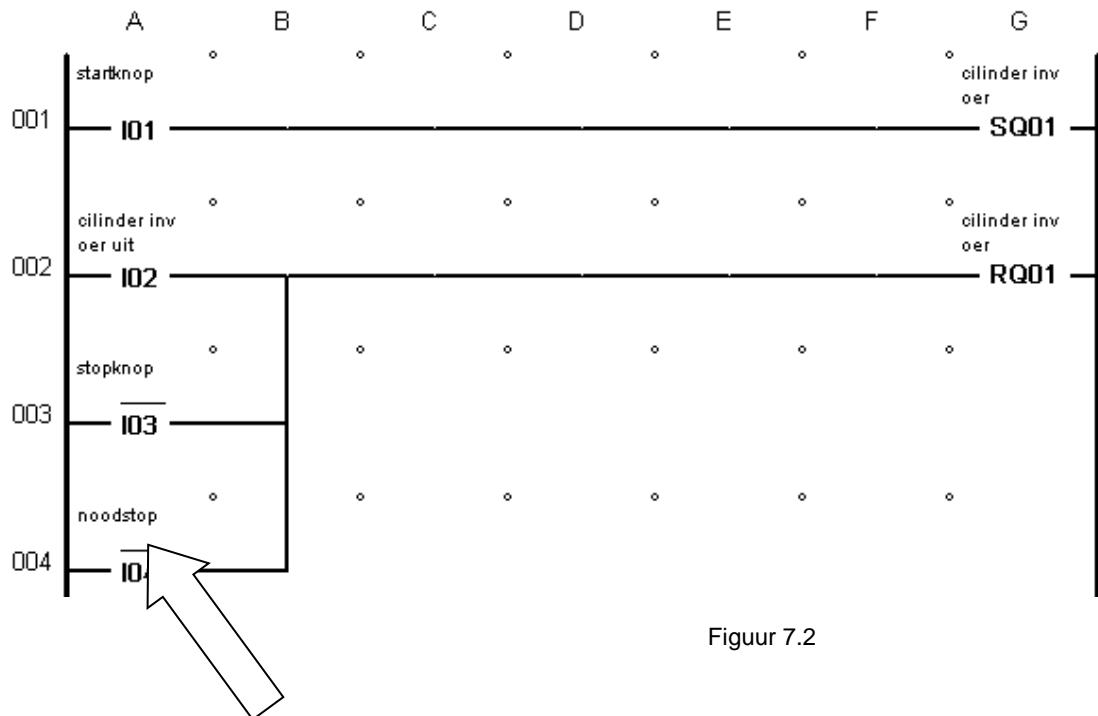
- (I1) startknop
- (I2) invoercilinder uit
- (I3) ...
- (I4) ...

**OUTPUTS:**

- (Q1) invoercilinder



- Schrijf het volgende programma in EASY-SOFT.



Figuur 7.2



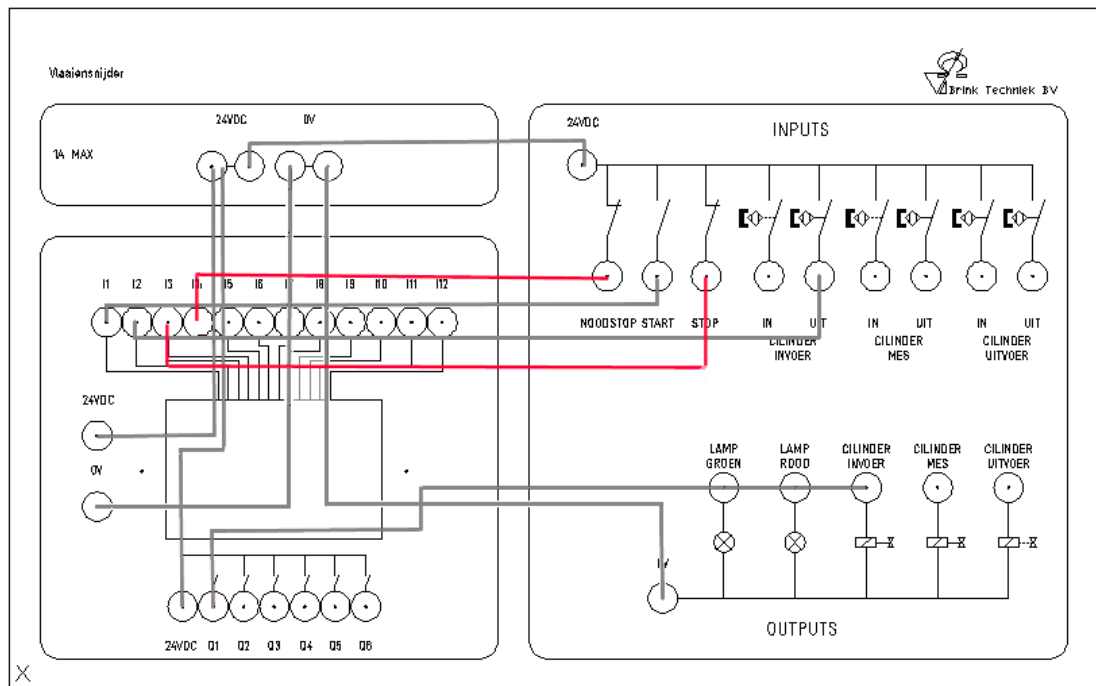
Beschrijf in het technisch verslag:

1. Wat de streep boven de stopknop en noodstop betekent.
2. Hoe je kunt zien dat je te maken hebt met een OF schakeling.

- Sla het programma op onder de naam **Programma3.e60**.
- Laad het programma in de PLC.



- Sluit de meetsnoeren aan op de lessenaar.



Figuur 7.3

- Test het programma door te kijken of de cilinder direct terugschuift na het indrukken van de stopknop en noodstop.
- Teken het aansluitschema en voeg die toe aan het technisch verslag.
- Voeg het ladderdiagram toe aan het technisch verslag.



# Programma 4

## 8.0 Programma 4



Tijdens deze opdracht breid je Programma 3 uit met de **mescilinder** en **uitvoercilinder**.

De werking van het programma moet als volgt worden:

1. Na het bedienen van de startknop moet de **invoercilinder** volledig uit- en inschuiven (zoals Programma 3).
2. Als de invoercilinder weer in zijn ruststand is moet de **mescilinder** automatisch uit- en inschuiven.
3. Als de mescilinder weer in zijn ruststand is moet de **uitvoercilinder** automatisch uit- en inschuiven.
4. De stopknop en noodstop moeten het programma onmiddellijk doen stoppen. Alle cilinders moeten dan naar hun rustpositie gaan (zoals Programma 3).

- Teken figuur 1.1 (op pagina 5) over in het technisch verslag. Geef door middel van pijlen aan hoe de vlaai door de machine gaat tijdens het snijproces.

Omdat het programma flink aangepast moet worden is het verstandig om de lijst met INPUTS en OUTPUTS handig op te stellen. Als je dit doet voordat je begint met programmeren heb je er later veel profijt van.

- Houd de volgorde van de bussen op de lessenaar aan bij het maken van de lijst van INPUTS en OUTPUTS.

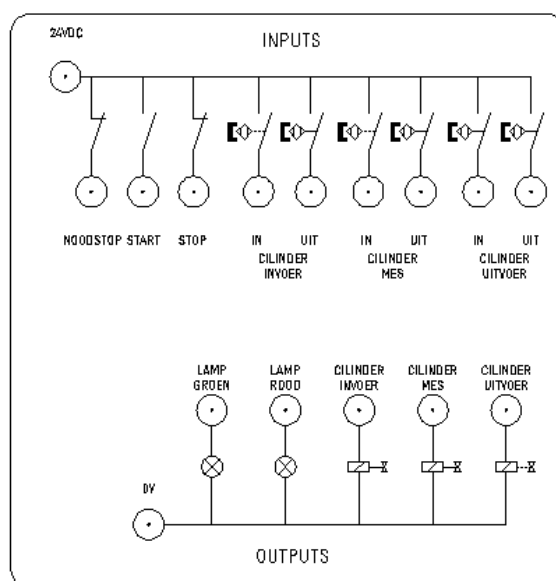
### INPUTS:

- (I1) noodstop
- (I2) startknop
- (I3) stopknop
- (I4) cilinder invoer in
- (I5) cilinder invoer uit
- (I6) cilinder mes in
- (I7) ...
- (I8) ...
- (I9) ...

### OUTPUTS:

- (Q3) invoercilinder
- (Q4) ...
- (Q5) ...
- 

- Voeg deze lijst toe aan het technisch verslag.



Figuur 8.1





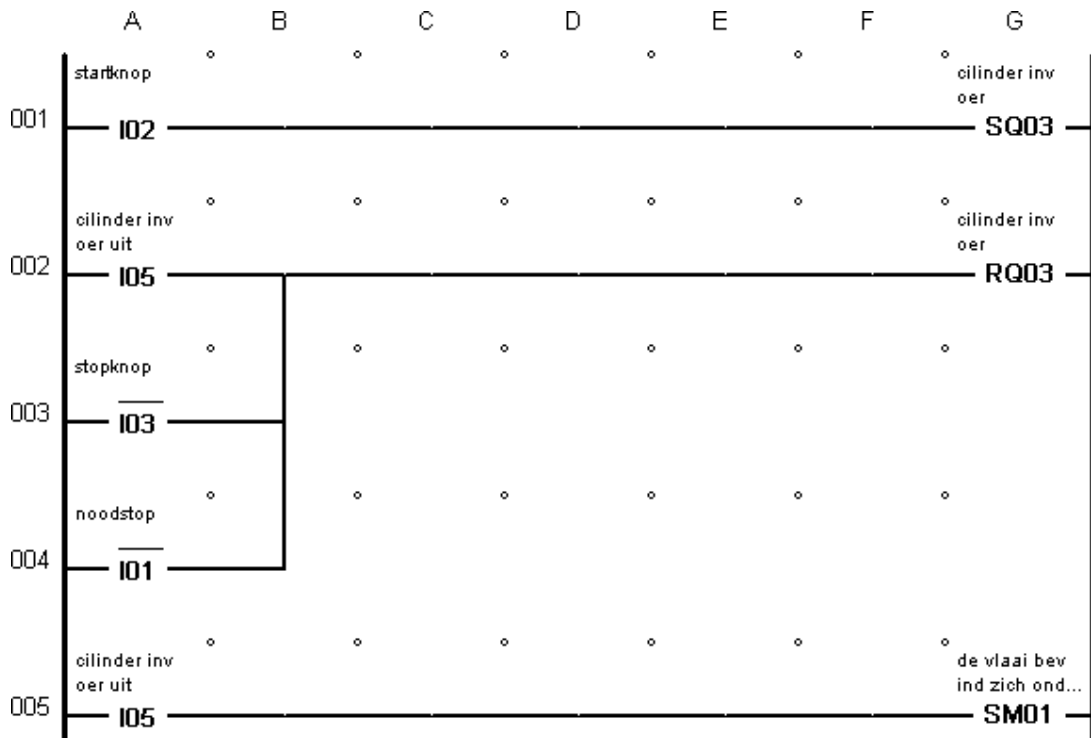
## 8.1 Merkers

Om het jezelf gemakkelijk te maken kun je tijdens het programmeren “**merkers**” toepassen. Een merker is een interne uitgang van de PLC. Je kunt de merker gebruiken als een geheugenelement door hem hoog (SET) of laag (RESET) te maken. Daarnaast kun je de merker in je programma gebruiken zoals een ingang. De PLC heeft 16 merkers.

**+** M - merker

Hieronder is een voorbeeld van een merker die geSET wordt als de invoercilinder is uitgeschoven (zie programmaregel 5).

Wanneer de invoercilinder is uitgeschoven wordt de merker met de naam “**de vlaai bevindt zich onder het mes**” hoog.



Figuur 8.2

Deze merker kun je later in het programma weer gebruiken.



## 8.2 EN functie

De merker heb je nodig om de **mescilinder** aan te sturen.

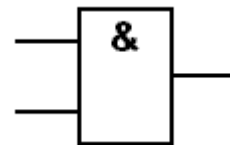
De mescilinder mag pas uitschuiven als er wordt voldaan aan de volgende twee voorwaarden:

1. De invoercilinder moet ingeschoven zijn.
2. Merker 1 "de vlaai bevindt zich onder het mes" hoog is.

Er moet dus aan twee voorwaarden voldaan worden voordat de mescilinder uit mag schuiven.

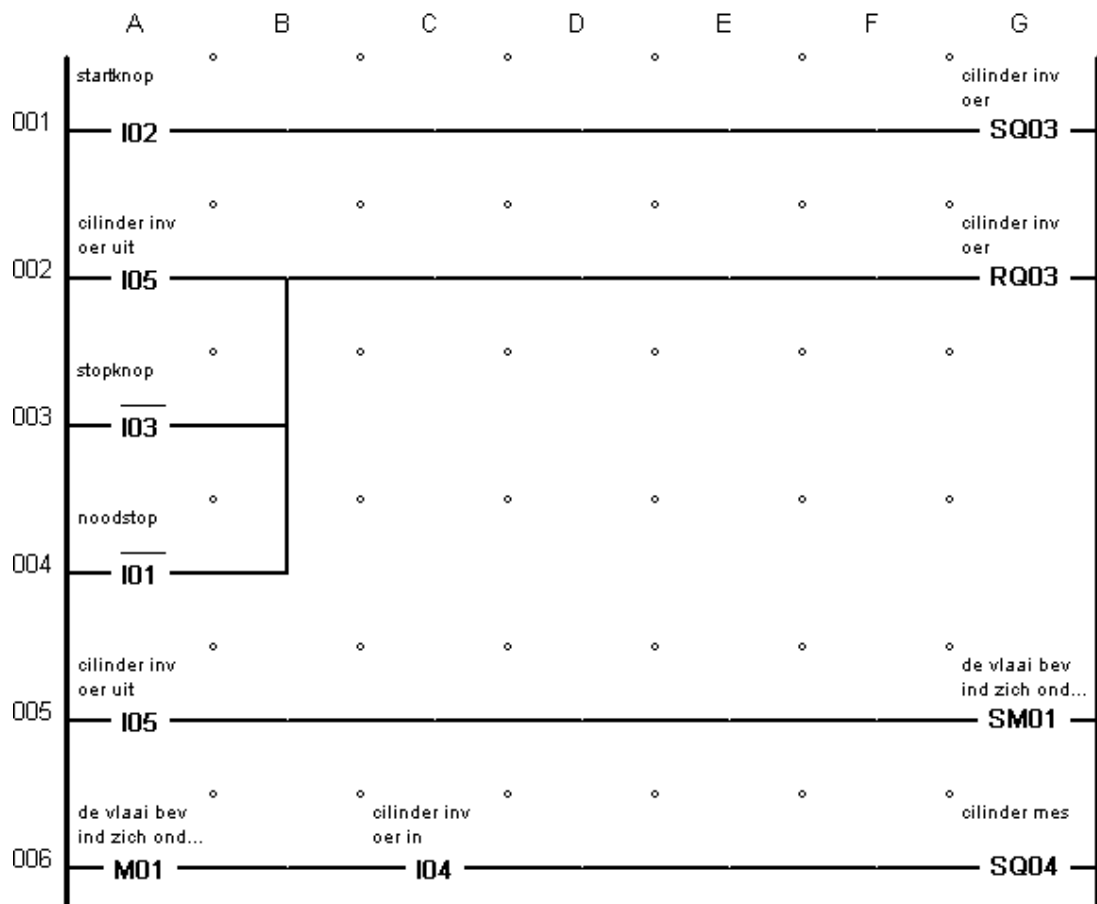
Ingang 4 moet hoog zijn **EN** Merker 1 moet hoog zijn.

Vandaar dat dit een EN (in het engels AND) functie wordt genoemd.




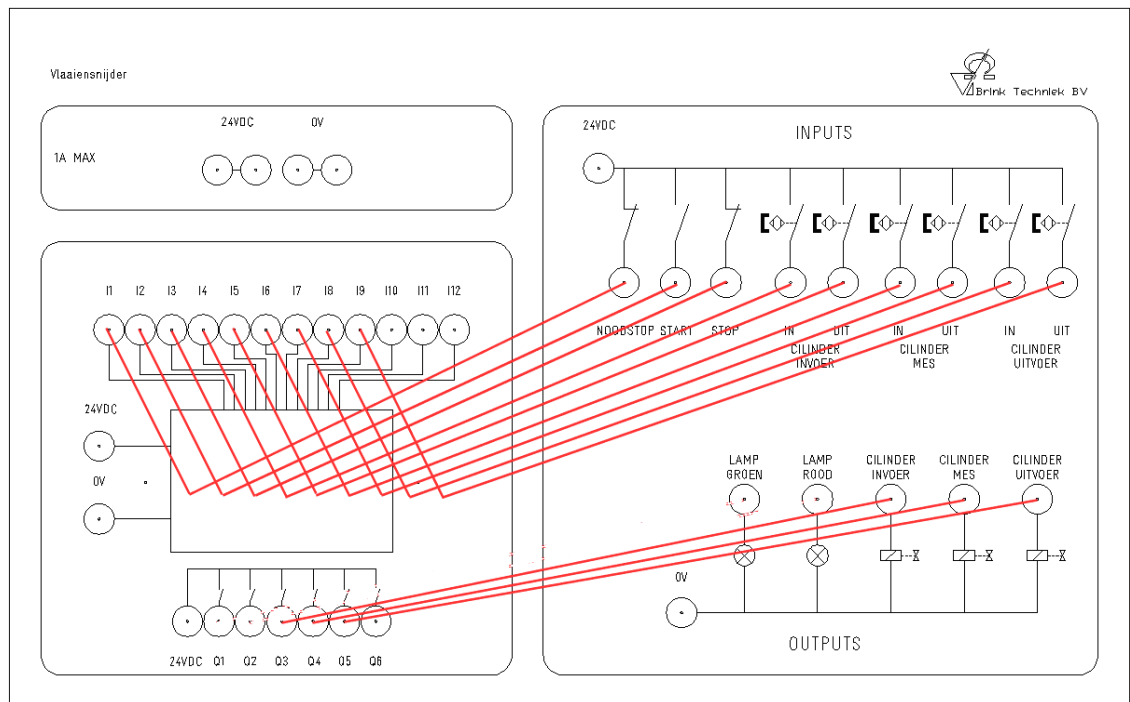
Figuur 8.3 Logisch symbool EN functie

Kijk naar regel 6 van het programma.



Figuur 8.4

- Maak het programma af.  
Zorg ervoor dat de 3 cilinders nooit tegen elkaar aan kunnen botsen!
- Sla het programma op onder de naam **Programma4.e60**. 
- Laad het programma in de PLC.
- Sluit de meetsnoeren aan op de lessenaar zoals in onderstaand aansluitschema.



Figuur 8.5

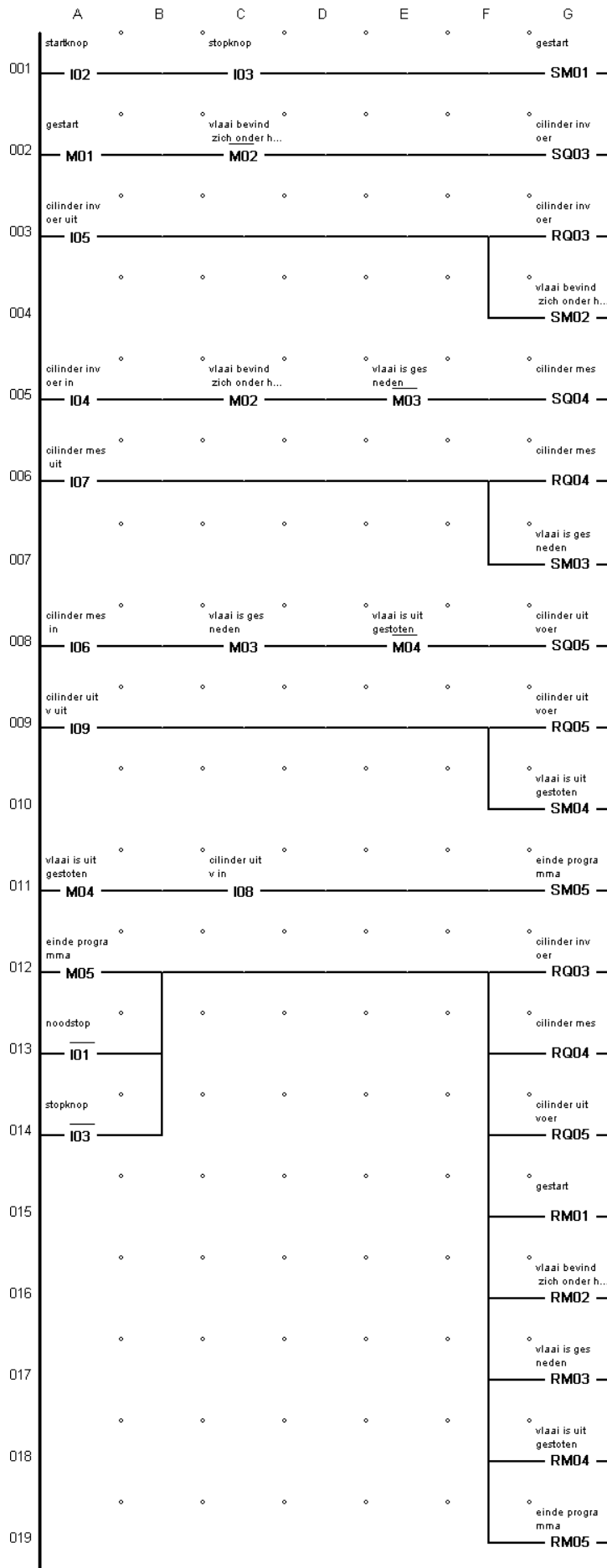
- Test het programma door op de startknop te drukken en te controleren of de 3 cilinders na elkaar uit- en inschuiven.
- Teken het aansluitschema over en voeg die toe aan het technisch verslag.
- Voeg het ladderdiagram toe aan het technisch verslag.

Beschrijf in het technisch verslag:

- Hoe je gebruik hebt gemaakt van merkers.
- Hoe je een EN functie kunt herkennen in het ladderdiagram.







Het ladderdiagram voor programma 4 is hiernaast getekend.

Het programma dat jij hebt geschreven mag er anders uit zien.

De werking moet echter wel hetzelfde zijn.

Figuur 8.6

# Programma 5

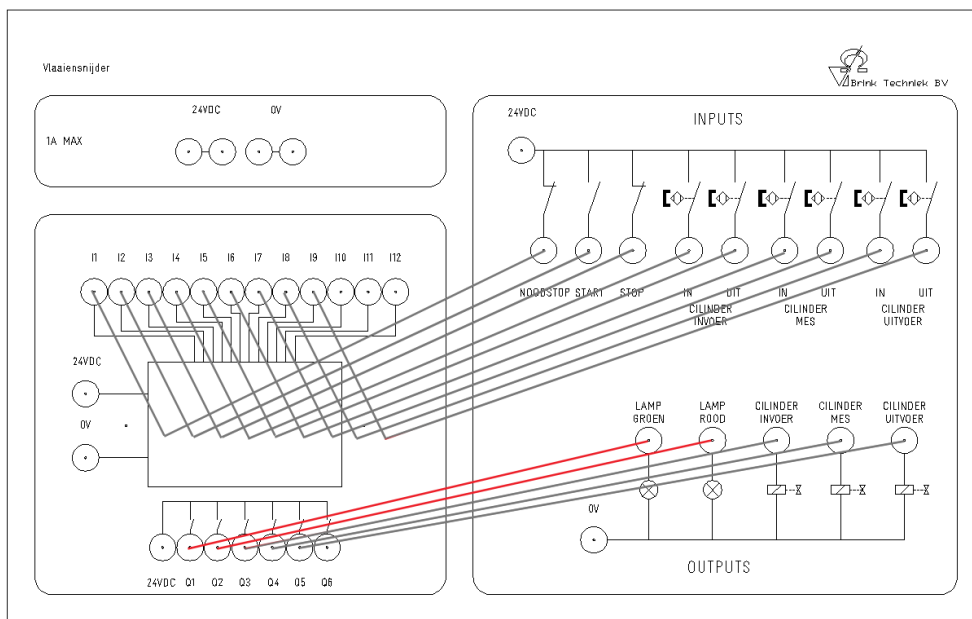
## 9.0 Programma 5



Tijdens deze opdracht breid je Programma 4 uit met de rode en groene lamp.

1. De groene lamp moet branden als het snijproces bezig is. Dit geeft aan dat de vlaaiensnijder actief is.
2. De rode lamp moet branden voor en na het snijproces. Dit geeft aan dat de vlaaiensnijder niet actief is.

- Wijzig Programma 4 en sla het op onder de naam **Programma5.e60**.
- Laad het programma in de PLC.
- Sluit de laatste 2 meetsnoeren aan op de lessenaar.



Figuur 9.1

- Test het programma door het snijproces van start te laten gaan en te controleren of de **groene** lamp brandt tijdens het snijproces en de **rode** lamp voor en na het snijproces brandt.
- Teken het aansluitschema en voeg die toe aan het technisch verslag.
- Voeg het ladderdiagram toe aan het technisch verslag.



Figuur 9.2

# Presentatie

## 10.0 Presentatie



Geef een presentatie over de vlaaiensnijder aan je docent en aan de klas.

Gebruik PowerPoint om je presentatie te ondersteunen en gebruik de vlaaiensnijder om het programma te demonstreren.

In de presentatie moeten minimaal de volgende punten naar voren komen:

1. De veiligheidsaspecten.
2. De werking van de vlaaiensnijder vanuit het oogpunt van de gebruiker.  
Geef aan hoe de mensen van een vlaaienfabriek ermee moeten werken.
3. De werking van de vlaaiensnijder vanuit technisch oogpunt.  
Geef aan waaraan je hebt gewerkt zodat het programma voldoet aan de eisen van de klant.

Lever het technisch verslag in bij je docent.



## Contact

**Brink Techniek BV**

Leliestraat 1A  
8051 CX Hattem

Telefoon: (038) 4475750

Fax: (038) 4475759

E-mail: [info@brinktechniek.nl](mailto:info@brinktechniek.nl)

Internet: [www.brinktechniek.nl](http://www.brinktechniek.nl)

