

**Snelle start instructie**  
**Positioneren Met CP1L**

**OMRON**



## Mededeling

**OMRON** apparatuur wordt gefabriceerd voor gebruik volgens de juiste procedures door een gekwalificeerde gebruiker en alleen voor de doeleinden die in deze handleiding worden beschreven.

De volgende conventies worden gebruikt om voorzorgsmaatregelen te tonen en te classificeren. Schenk altijd aandacht aan de informatie die getoond wordt. Het geen aandacht schenken aan of negeren van deze waarschuwingen kan leiden tot het gewond raken van mensen of schade aan het product.

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Gevaar</b> | Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, zeer waarschijnlijk zal leiden tot ernstige verwonding of verlies van leven. |
|---------------|--|

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Waarschuwing</b> | Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, mogelijk kan leiden tot ernstige verwonding of verlies van leven en zeker schade aan het product zal toebrengen. |
|---------------------|--|

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Voorzichtig</b> | Geeft informatie aan die, wanneer er geen acht op wordt geslagen, mogelijk kan leiden tot relatief ernstige verwonding of letsel, schade aan het product of verkeerde werking van het product. |
|--------------------|--|

## OMRON product verwijzingen

Namen van OMRON producten beginnen met een hoofdletter in deze handleiding.

Het woord unit wordt gebruikt om een OMRON product aan te duiden, onafhankelijk van het feit of het woord unit in de naam van het product voorkomt.

Gebruikte afkortingen en termen zijn verklaard in de appendix.

## Visuele hulpmiddelen

De volgende koppen verschijnen in de linkerkolom van de handleiding om u verschillende soorten informatie snel te laten vinden.

**Opmerking** Geeft informatie weer die in het bijzonder praktisch is voor efficiënt en handig gebruik van het product.

**1, 2, 3...** 1. Geeft diverse soorten lijsten weer zoals procedures, controlelijsten etc.

**Noot** Geeft een noot weer. Wordt vaak gebruikt in combinatie met tabellen.

### Kantlijn

In de kantlijn van de tekst is vaak weergegeven waar een alinea over gaat. U kan deze teksten in de kantlijn gebruiken om snel binnen een hoofdstuk te zoeken naar een onderwerp.

Vet gedrukte woorden refereren naar commando's in menu's van programma's. Het gedeelte voor de verticale streep refereert naar het menu, het gedeelte erachter naar de naam van de optie uit het menu (bijvoorbeeld **File|Open**).

Cursief afgebeelde woorden worden gebruikt voor de namen van opties zoals check boxes en knoppen in dialogen (bijvoorbeeld *Save Program*).

Toetsenbord combinaties worden vetgedrukt aangegeven met de toetsen die tegelijkertijd ingedrukt moeten worden (bijvoorbeeld **Shift+F6**).

De informatie in dit document is uitvoerig gecontroleerd. OMRON kan echter geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor enige incorrectheid of onvolledigheid van deze handleiding. Verder heeft OMRON het recht onaangekondigd veranderingen aan het product en de handleiding aan te brengen ter verbetering van de betrouwbaarheid, de functionaliteit en het ontwerp van de handleiding en/of het product. OMRON is niet aansprakelijk voor enige schade die kan voortvloeien uit het gebruik van deze handleiding, noch kan het enig onder patent rustende licentie of rechten van anderen, overdragen.

OMRON is een geregistreerd handelsmerk van OMRON Corporation.

## Inhoudsopgave

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introductie</b>                             | <b>5</b>  |
| 1.1      | Wat is positioneren .....                      | 5         |
| 1.2      | Het regelprincipe bij de CP1L .....            | 6         |
| 1.3      | Functioneel overzicht .....                    | 7         |
| <b>2</b> | <b>Bedraden</b>                                | <b>8</b>  |
| 2.1      | De Encoder .....                               | 8         |
| 2.2      | CP1L – Regelaar verbinding .....               | 8         |
| <b>3</b> | <b>Instellingen en programma</b>               | <b>9</b>  |
| 3.1      | PLC Settings voor Built-in input .....         | 9         |
| 3.2      | PLC Settings voor Inverter Positioning 0. .... | 10        |
| 3.3      | PLC Settings voor Modbus Communicatie .....    | 11        |
| 3.4      | PLC settings Voor Origin Search .....          | 12        |
| 3.5      | PLC Settings wegschrijven en activeren .....   | 12        |
| <b>4</b> | <b>Modbus Communicatie</b>                     | <b>13</b> |
| 4.1      | Modbus en de CP1L PLC .....                    | 13        |
| 4.2      | De Modbus Registers .....                      | 13        |
| 4.3      | Het Modbus bericht .....                       | 14        |
| 4.4      | Modbus voorbeeldprogramma .....                | 16        |
| <b>5</b> | <b>Positioneren</b>                            | <b>18</b> |
| 5.1      | Positioneerinstructies .....                   | 18        |
| 5.2      | De PLS2 instructie .....                       | 18        |
| 5.3      | PLS2 Instructie in detail .....                | 19        |
| 5.4      | Belangrijke registers .....                    | 20        |
| 5.5      | Origin Search .....                            | 21        |
| 5.6      | Het positioneerprogramma .....                 | 22        |
| <b>6</b> | <b>Vraag en Antwoord</b>                       | <b>29</b> |

## Voor wat betreft deze handleiding

De CP1L serie PLC's van Omron heeft unieke functionaliteit aan boord die het gemakkelijk maakt om met een Omron frequentieregelaar te kunnen positioneren.

Deze handleiding is een simpele beschrijving van deze positioneer functionaliteit.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Voorzichtig</b> | Lees deze handleiding nauwkeurig en wees er zeker van dat u de hierin weergegeven informatie goed begrijpt voor u begint met het installeren en gebruik van deze regeling. |
|--------------------|--|

Uitgebreide informatie over deze CPU's en het programmeren daarvan kunt staat beschreven in de volgende manuals:

### **W471 CP1L “ Programming manual”**

Deze handleiding bevat informatie over configuratie, installatie, bedraden, I/O localisering, pulse/counter functie's en uitbreidingen in detail. Ook word behandeld errors , probleemoplossing en onderhoud.

### **W451 CP1H CP1L “ Programming manual”**

Deze manual omvat een complete omschrijving van alle in de CP1L beschikbare instructies.

### **W07E CP1L “Getting started manual”**

Deze manual introduceert de CP1L en bevat informatie over aansluiten, bedraden, programmeren met CX-Programmer.

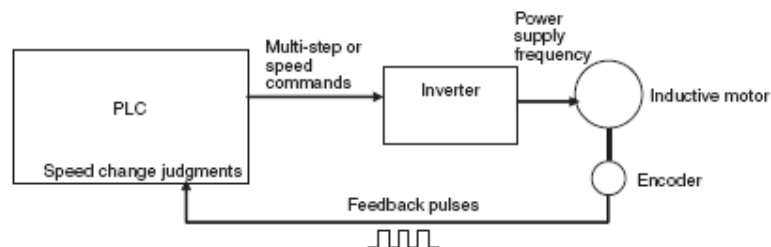
Aan deze handleiding en dit produkt is de grootst mogelijke zorg besteed. Mochten er ondanks deze zorg nog onjuistheden of onduidelijkheden vermeld zijn of fouten in het produkt zitten, dan stellen wij ons uitdrukkelijk niet aansprakelijk voor eventuele gevolgen hiervan. Voor suggesties ter verbetering houden wij ons aanbevolen.

# 1 Introductie

In dit hoofdstuk zal worden uitgelegd wat positioneren precies is en hoe de combinatie van de Omron CP1L en de frequentieregelaar hiermee omgaat.

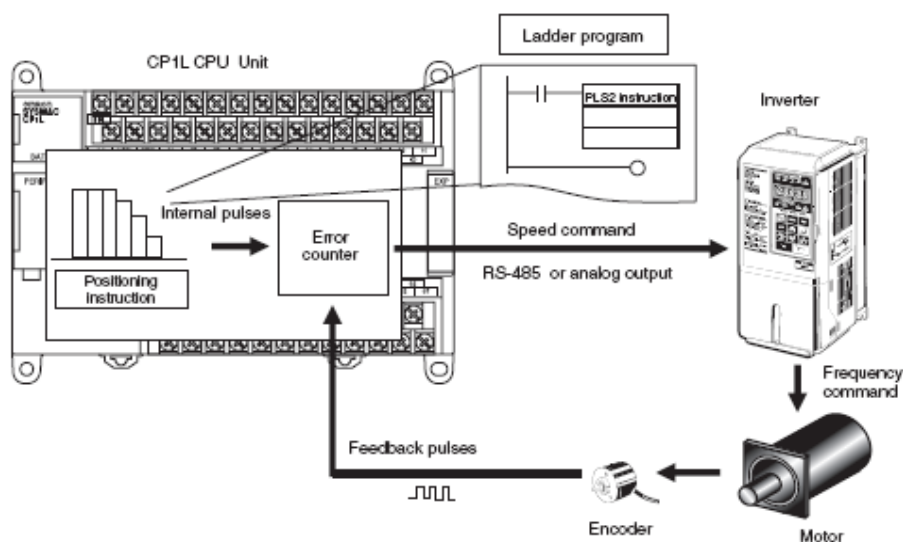
## 1.1 Wat is positioneren

Van positioneren wordt gesproken als een besturing een aandrijving zo bestuurd dat er altijd een vaste afstand wordt afgelegd. Deze vaste afstand is opgedeeld in pulsen die in de besturing vaak weer worden omgerekend naar bijvoorbeeld millimeters. Om te controleren of de aandrijving ook exact de gewenste afstand heeft afgelegd is er terugkoppeling nodig van de aandrijving. Deze terugkoppeling wordt vaak verzorgd door een encoder. Een encoder heeft een vast aantal pulsen per omwenteling, deze pulsen worden door de besturing ingelezen en vergeleken met de gewenste afstand of het gewenste aantal pulsen. Als er nu een verschil wordt geconstateerd tussen het gewenste aantal pulsen en het aantal afgelegde pulsen dan zal de besturing de aandrijving zo aansturen dat het verschil nul wordt. Tijdens het uitsturen wordt ook het verschil gemeten tussen uitgestuurde pulsen en teruggemeten pulsen zodat een afwijking in snelheid gemeten kan worden. Dit verschil tussen pulsen wordt bijgehouden in de errorcounter. Loopt het aantal pulsen in de errorcounter op dan zal de snelheid van de aandrijving worden aangepast om dit verschil weg te regelen.



## 1.2 Het regelprincipe bij de CP1L

De CP1L PLC heeft twee ingebouwde positioneer regelingen aan boord. De positie wordt opgegeven middels instructies in de PLC. De positioneer instructie geeft zijn pulsen aan de errorcounter. Vervolgens wordt de snelheid naar de regelaar uitgestuurd middels modbus communicatie of via analoge signalen. Voor het uitsturen van analoge signalen dient er een analoge uitbreidingskaart geplaatst te worden. Voor het besturen van de regelaar via modbus is er een seriële optiekaart nodig. De pulsen worden teruggekoppeld door een encoder die is aangesloten op de puls ingangen van de PLC. Afhankelijk van de gebruikte signaaltechniek (NPN of PNP) dient er een overeenkomstige encoder geselecteerd te worden. Line driver- of vijf volt encoders worden niet ondersteund. Maximaal kunnen er twee regelaars en twee encoders aangesloten worden op de CP1L PLC.



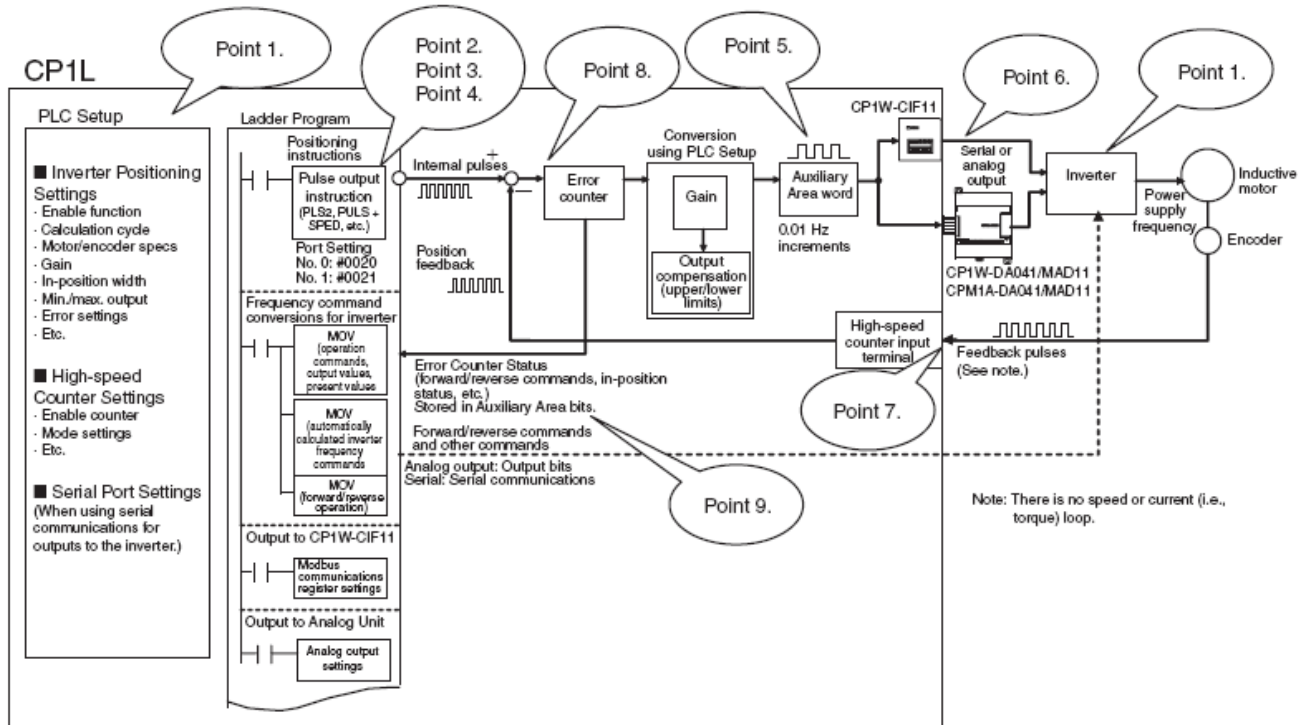
**Opmerkingen** Omron beveelt aan om gebruik te maken van modbus communicatie als aanstuurmethode. Aansturing via modbus verloopt sneller dan analog en kost verder geen uitgangen. Verder houdt u extra ruimte voor uitbreidingsunits door geen gebruik te maken van de Analoge uitbreidingsunit. De voorbeelden in deze handleiding gaan dan ook uit van modbuscommunicatie.

Verder dient opgemerkt te worden dat er geen gebruik gemaakt kan worden van puls outputs op de PLC die behoren bij inverter positioning. Maakt u gebruik van inverter positioning 0, dan kunt u geen gebruik maken van puls output 0. Gebruikt u inverter positioning 1, dan is gebruik van puls output 1 niet mogelijk.



### 1.3 Functioneel overzicht

Hieronder het blokschema van een positioneerregeling.



1. PLC Setup - Om te kunnen positioneren moet de PLC setup worden ingesteld dat het juiste aantal pulsen kan worden ingelezen en dat de uitsturing op de juiste wijze kan plaatsvinden. De highspeed counter in de PLC en de frequentieregelaar moeten ook worden ingesteld.
2. Ladder Programma – Met puls instructies zoals PLS2 en PULS in combinatie met SPED kan worden gepositioneerd.
3. Het aantal pulsen ofwel de bewegingsafstand die dient opgegeven te worden, wordt afgeleid van het aantal pulsen per omwenteling van de encoder.
4. Specificeer de juiste inverter positioning poort op de PLC in de puls instructies (port 0: 0020 hex, port 1: 0021 hex).
5. Referentie - Het aantal pulsen in de errorcounter wordt omgezet naar een frequentiereferentie voor de frequentieregelaar. De resolutie van aansturing is 0,01 Hz.
6. Aansturing - De frequentiereferentie die op Auxiliary Data gebied wordt geplaatst dient via het ladderdiagram programma naar Modbus communicatie of Analog te worden overgezet.
7. High Speed Counter - Wanneer er een frequentiereferentie wordt gestuurd naar de frequentieregelaar komen er pulsen van de encoder terug op de high speed counter ingang van de CP1L. De CP1L blijft een referentie uitsturen totdat de waarde in de errorcounter nul wordt.
8. Error Counter - Als de errorcounter nul geworden is, dan zal de CP1L stoppen met uitsturen. De errorcounter wordt wel in de gaten gehouden. Zodra de errorcounter weer een waarde bevat, bijvoorbeeld door het verdraaien van de motoras, dan zal de CP1L weer een referentie uitsturen om het verschil nul te maken.
9. De waarde van de errorcounter wordt ook opgeslagen in het Auxiliary Data gebied, zodat de status van errorcounter door het programma gevolgd kan worden.



### 3 Instellingen en programma

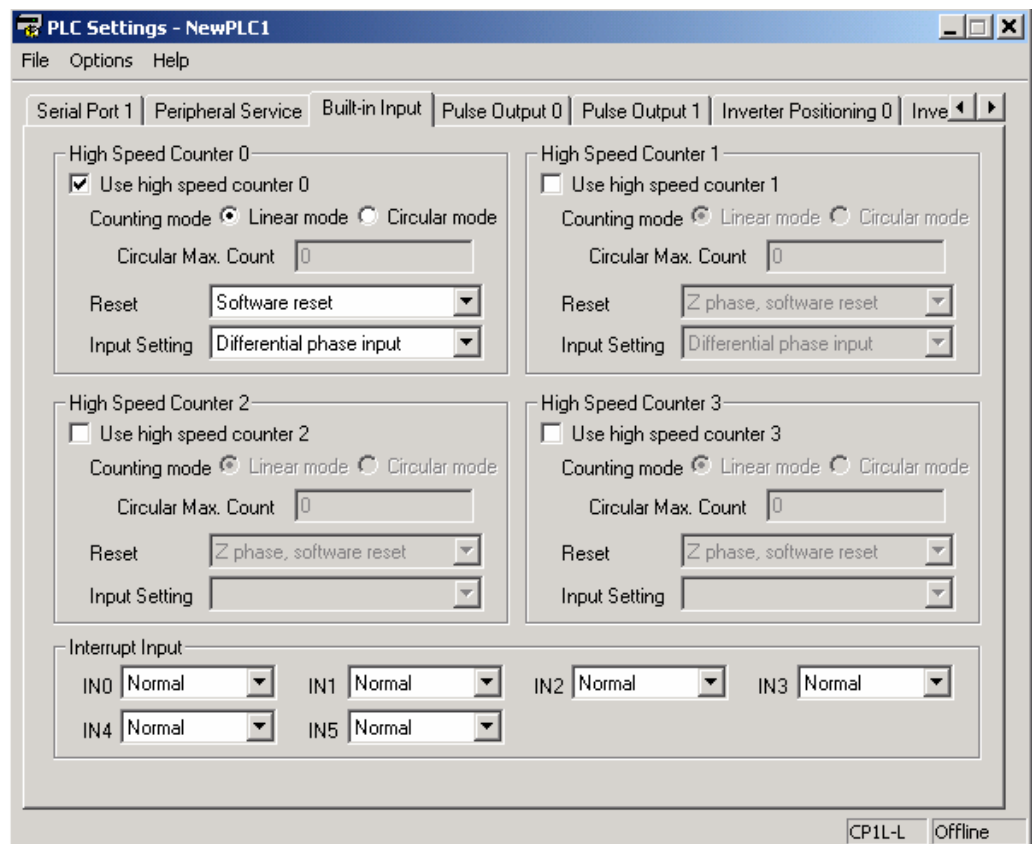
#### 3.1 PLC Settings voor Built-in input

De PLC Setup van de CP1L PLC kent een aantal instellingen specifiek voor het positioneren met frequentieregelaars. Er zijn drie tabs van groot belang als de positioneer functionaliteit gebruikt gaat worden.

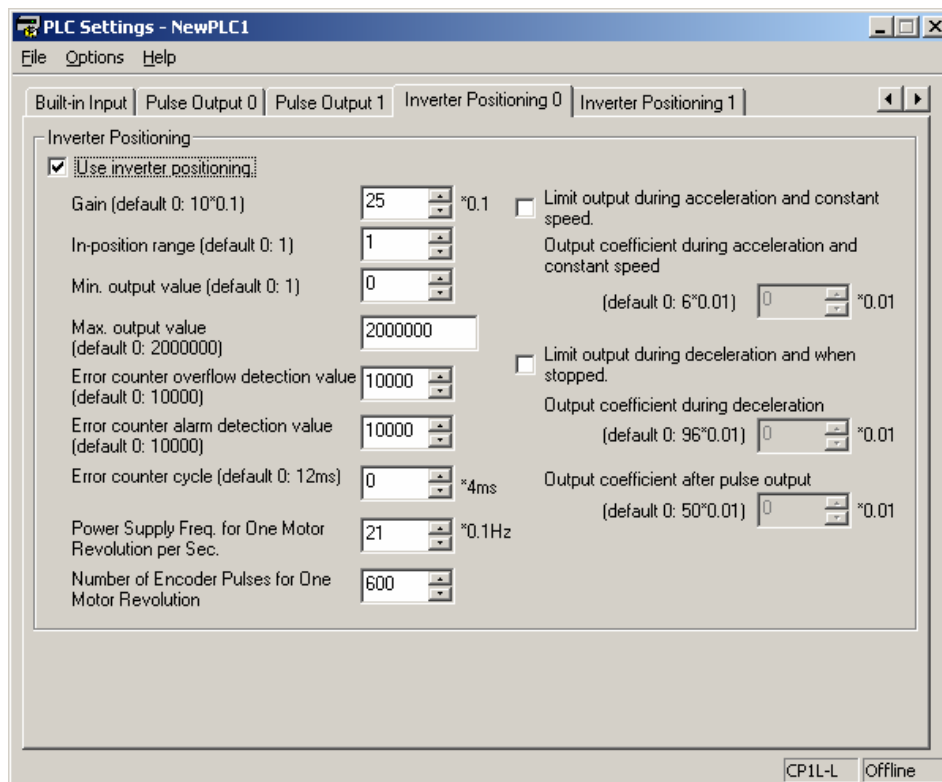
1. Built In Input – Hier worden de instellingen gemaakt voor het juiste encodertype. Highspeed counter 0 hoort bij Inverter Positioning 0 en Highspeed counter 1 hoort bij Inverter Positioning 1.
2. Inverter Positioning 0 is bedoelt voor de eerste regelaar.
3. Inverter Positioning 1 is bedoelt voor de tweede regelaar.

Als de encoder is aangesloten zoals beschreven onder punt 2.1 dan zal de CP1L zo ingesteld moeten worden dat deze signalen als encodersignalen ingelezen worden. Daartoe dient *Use high speed counter 0* te worden aangevinkt. *Reset* en *Input Setting* hebben te maken met het type encoder wat toegepast wordt. Indien u gebruik maakt van een Omron incrementele encoder, dant kunnen onderstaande instellingen worden overgenomen. Verder dient de *Counting mode* altijd op Linear mode te worden ingesteld.

PLC Settings voor Built-in input.



## 3.2 PLC Settings voor Inverter Positioning 0.



Wanneer er gebruik gemaakt gaat worden van de eerste positioneerregeling dan dient het vinkje bij *Use inverter positioning* aangevinkt zijn.

**Gain** – Versterking van de positie afwijking x 0,1. Een setting van 25 is dan een gain van 2,5 x. Hoe hoger deze waarde, hoe agressiever er gecorrigeerd gaat worden. Risico op oscillatie wanneer deze waarde te hoog wordt gekozen.

**In-position range** – Het aantal pulsen waarbinnen de beweging in positie is.

**Min. Output value** – De minimale frequentie waarmee uitgestuurd mag worden.

**Max. Output value** – De maximale frequentie waarmee uitgestuurd mag worden.

**Error counter overflow detection value** – Wanneer de errorcounter deze waarde bereikt zal er een errorcounter overflow optreden. Het positioneren zal stoppen en in het statusregister van deze regeling zal het overflow bit hoog worden gezet.

**Error counter alarm detection value** – Wanneer de errorcounter deze waarde bereikt zal er een errorcounter alarm optreden. Het positioneren zal doorgaan maar in het statusregister wordt wel het errorcounter alarm bit hoog worden gezet.

**Error counter cycle** – Setting per 4 ms, een instelling van 3 is 12 ms. De tijd waarmee de waarde van de errorcounter gesampled wordt. De frequentiereferentie heeft hiermee een minimale verversingstijd van wat hier staat ingesteld. Is de referentie bijvoorbeeld 43,2 Hz, dan zal dit minimaal 12 ms worden gehandhaafd als de instelling 3 is.

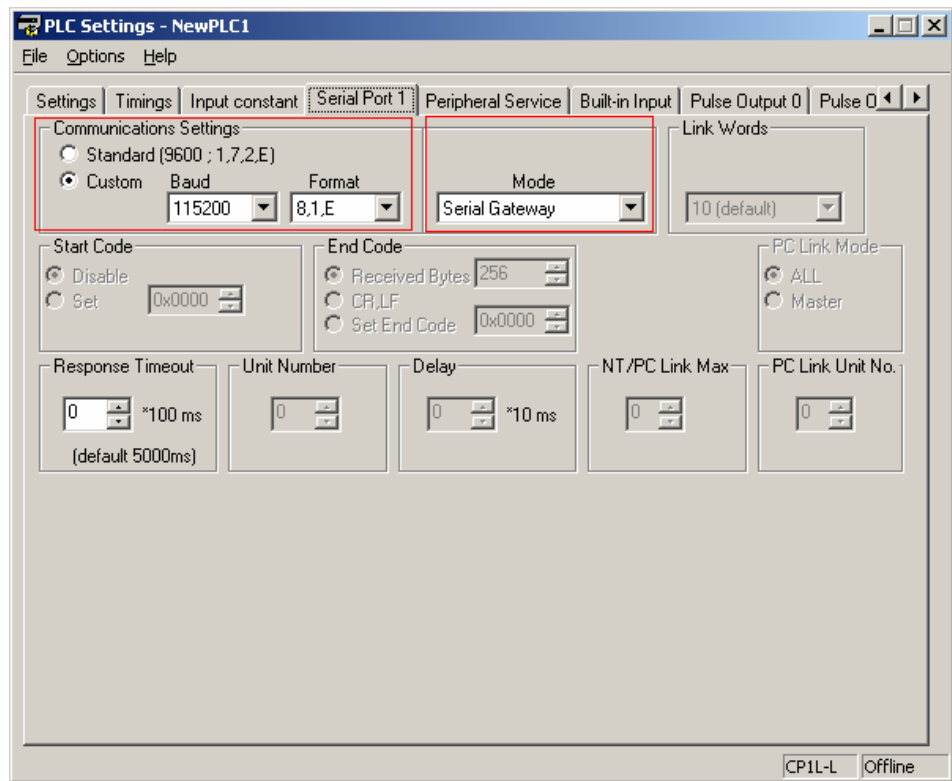
**Power Supply Freq. For One Motor Revolution per Sec.** – Deze instelling moet precies gemaakt worden. Er moet bepaald worden hoeveel hertz er door de frequentieregelaar uitgestuurd moet worden om in 1 seconde precies 1 omwenteling te maken. Dit kan ook berekend worden aan de hand van het motorplaatje. Staat hier bijvoorbeeld 1440 rpm bij 50hz, dan kan dit als uitgangspunt gebruikt worden voor de volgende formule:  $(rpm / 60 \text{ seconden}) / 50hz$  geeft het aantal omwentelingen per seconden bij 1Hz. 1 gedeeld door het antwoord geeft dan de juiste instelling. Voorbeeld:  $1440 / 60 = 24$  daarna  $24 / 50 = 0,48$  daarna  $1 / 0,48 = 2,08 = 2,1$  afgerond.

**Limit Output during acceleration and constant speed** – Wordt gebruikt om de uitgestuurde frequentie te limiteren tijdens accelereren en continue uitsturing. Output Upper Limit = Interne puls uitgangswaarde + (Interne pulse uitgangswaarde x Output coefficient).

**Limit Output during deceleration and when stopped** – Wordt gebruikt om de uitgestuurde frequentie te limiteren tijdens decelereren en wanneer de motor stilstaat.

De instellingen voor Inverter Positioning 1 zijn het zelfde als de settings hierboven uitgelegd voor Inverter Positioning 0.

### 3.3 PLC Settings voor Modbus Communicatie



Hier worden de communicatieinstellingen gemaakt om te kunnen communiceren met de frequentieregelaar(s). De Baudrate en Format dienen exact overeen te komen met de instellingen in de frequentieregelaar. De Mode dient ingesteld te worden als Serial Gateway.

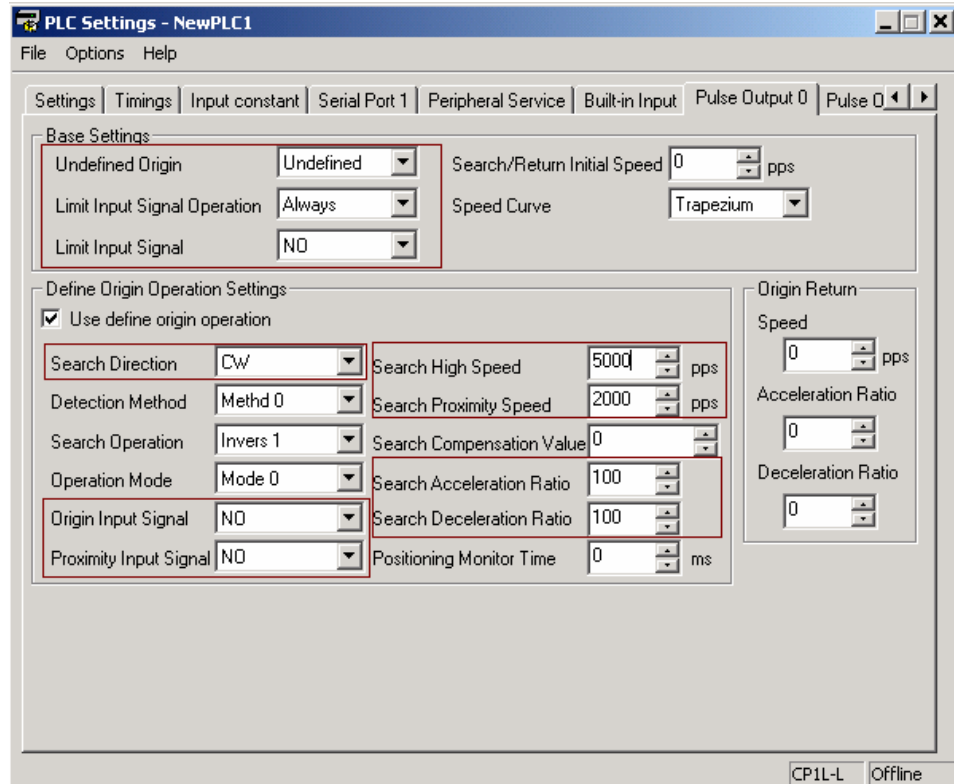
In de V1000 frequentieregelaar dienen de volgende parameters te worden aangepast:

B1-01=2 B1-02 = 2 C1-01=0,0 C1-02=0,0 H5-01=1 H5-02=8 H5-03=1

In de V7/MV frequentieregelaar dienen de volgende parameters te worden aangepast:

n003=2 n004=6 n019=0,0 n020=0,0 n152=1 n153=1 n154=3 (115200bps)

### 3.4 PLC settings Voor Origin Search



Hier worden de instellingen van de Origin Search functie gemaakt. De aangegeven gebieden worden zijn belangrijk voor het functioneren van de Origin search instructie.

### 3.5 PLC Settings wegschrijven en activeren

Na het maken van alle PLC instellingen dienen deze te worden weggeschreven naar de PLC Setup in de CP1L PLC. Hiertoe dient er verbinding gemaakt te worden met de PLC. Vervolgens dient de PLC in de programmeerstand gezet te worden. In het PLC Settings scherm (zoals hierboven afgebeeld) dient de onder Options de selectie Transfer To PLC te worden uitgevoerd. De instellingen staan vervolgens in de PLC, maar worden pas geactiveerd als de PLC uit en weer ingeschakeld wordt.

## 4 Modbus Communicatie

### 4.1 Modbus en de CP1L PLC

Het versturen van modbus berichten naar een frequentieregelaar is in de CP1L PLC standaard geïmplementeerd. Dit betekent dat er niet zelf een modbus driver geschreven hoeft te worden, maar dat deze reeds is ingebouwd in de CP1L PLC. Deze ingebouwde Modbus driver wordt de Modbus-RTU Easy Master Function genoemd. Wanneer de seriële poort als Serial Gateway staat ingesteld zoals vermeld onder sectie 3.3 dan kan met het goedzetten van een aantal datamemories en het zetten van een bit modbus communicatie worden bedreven. In dit hoofdstuk wordt nader uitgelegd hoe modbus communicatie is op te zetten om daar met positioneren gebruik van te maken.

Voor meer uitgebreide informatie over de modbus functionaliteit kan de CP1L operation manual worden geraadpleegd onder sectie 6.3.3 Modbus-RTU Easy Master Function.

### 4.2 De Modbus Registers

Welke datamemories er gebruikt moeten worden om het modbus bericht klaar te zetten hangt af van de gebruikte seriële poort op de CP1L PLC en het type CP1L PLC dat wordt toegepast, er zit verschil tussen de L-type en M-type CPU's.

Het te versturen modbusbericht dient op de volgende datamemories klaar gezet te worden:

- M-type CPU Units

Serial port 1: D32200 to D32249

Serial port 2: D32300 to D32349

- L-type CPU Units

Serial port 1: D32300 to D32349

Het antwoord dat volgt op het verzonden modbusbericht wordt geplaatst op de volgende datamemories:

- M-type CPU Units

Serial port 1: D32250 to D32299

Serial port 2: D32350 to D32399

- L-type CPU Units

Serial port 1: D32350 to D32399

Commando bits:

- M-type CPU Units

A641 = Serial port1

A640 = Serial port2

- L-type CPU Units

A640 = Serial port1

A64x.00: Start versturen van bericht. 1 = verstuur bericht, wordt 0 geschreven door de PLC na versturen van het bericht.

A64x.01: 1 = bericht succesvol verzonden, 0 = bezig met versturen of er is een error.

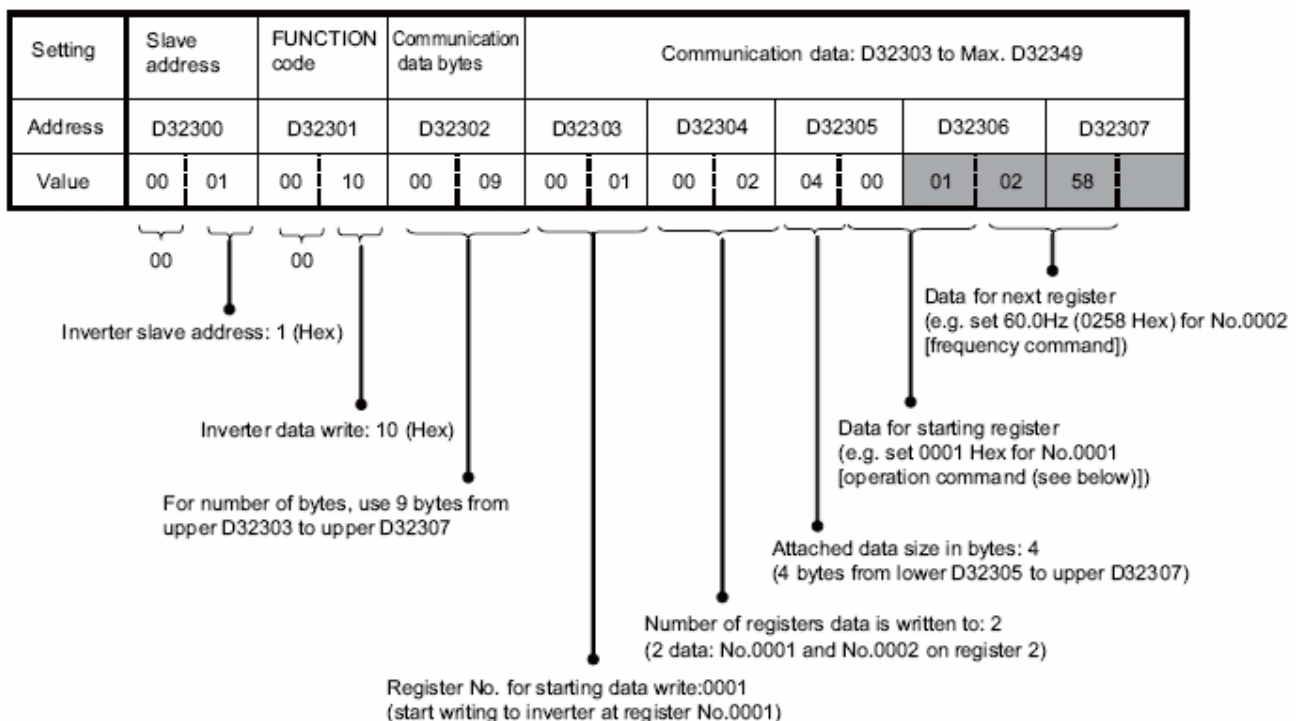
A64x.02: 1 = Er is een error opgetreden, 0 = geen fout.

### 4.3 Het Modbus bericht

Nu de datamemories die gebruikt worden voor modbuscommunicatie bekend zijn zullen deze gevuld moeten worden met waarden zodat er een compleet modbus bericht met runvoorwaarden en frequentiereferentie naar de frequentieregelaar gestuurd kan worden.

| Words                            |  | Bits     | Contents |  |
|----------------------------------|--|----------|----------|--|
| Serial port 1 on M-type CPU Unit | Serial port 2 on M-type CPU Unit or Serial port 1 on L-type CPU Unit |          |          |  |
| D32200                           | D32300   | 00 to 07 | Command  | Nodenummer (00 - F7 hex)               |
|                                  |  | 08 to 15 |          | Gereserveerd (Altijd 00)               |
| D32201                           | D32301   | 00 to 07 |          | Functiecode                            |
|                                  |  | 08 to 15 |          | Gereserveerd (Altijd 00)               |
| D32202                           | D32302   | 00 to 15 |          | Aantal bytes in bericht (0000 to 005E) |
| D32203 to D32249                 | D32303 to D32349   | 00 to 15 |          | Communicatie data (maximaal 94 bytes)  |

Hieronder is te zien hoe het modbusbericht wordt opgebouwd.





Om te communiceren met een frequentieregelaar op nodenummer 1 dient het volgende te worden ingevuld (voorbeel port2 op M-type of port1 op L-type):

D32300 = 0001 hex (nodenummer 1)

D32301 = 0010 hex (functiecode 10 hex)

D32302 = 0009 hex (9 bytes in bericht)

Om te communiceren met een frequentieregelaar op nodenummer 1 dient het volgende te worden ingevuld (voorbeel port2 op M-type of port1 op L-type):

D32300 = 0001 hex (nodenummer 1)

D32301 = 0010 hex (functiecode 10 hex)

D32302 = 0009 hex (9 bytes in bericht)

D32303 = 0001 hex (modbus startregister)

D32304 = 0002 hex (modbus aantal register)

D32305 = 0400 hex (modbus data)

D32306 = Runcommando \*

D32307 = Frequentiereferentie \*

\* Het Runcommando en de Frequentiereferentie dienen op een bepaalde manier in het geheugen te worden geschreven. De digitvolgorde in de frequentieregelaar wijkt af van wat de PLC aan data produceert.

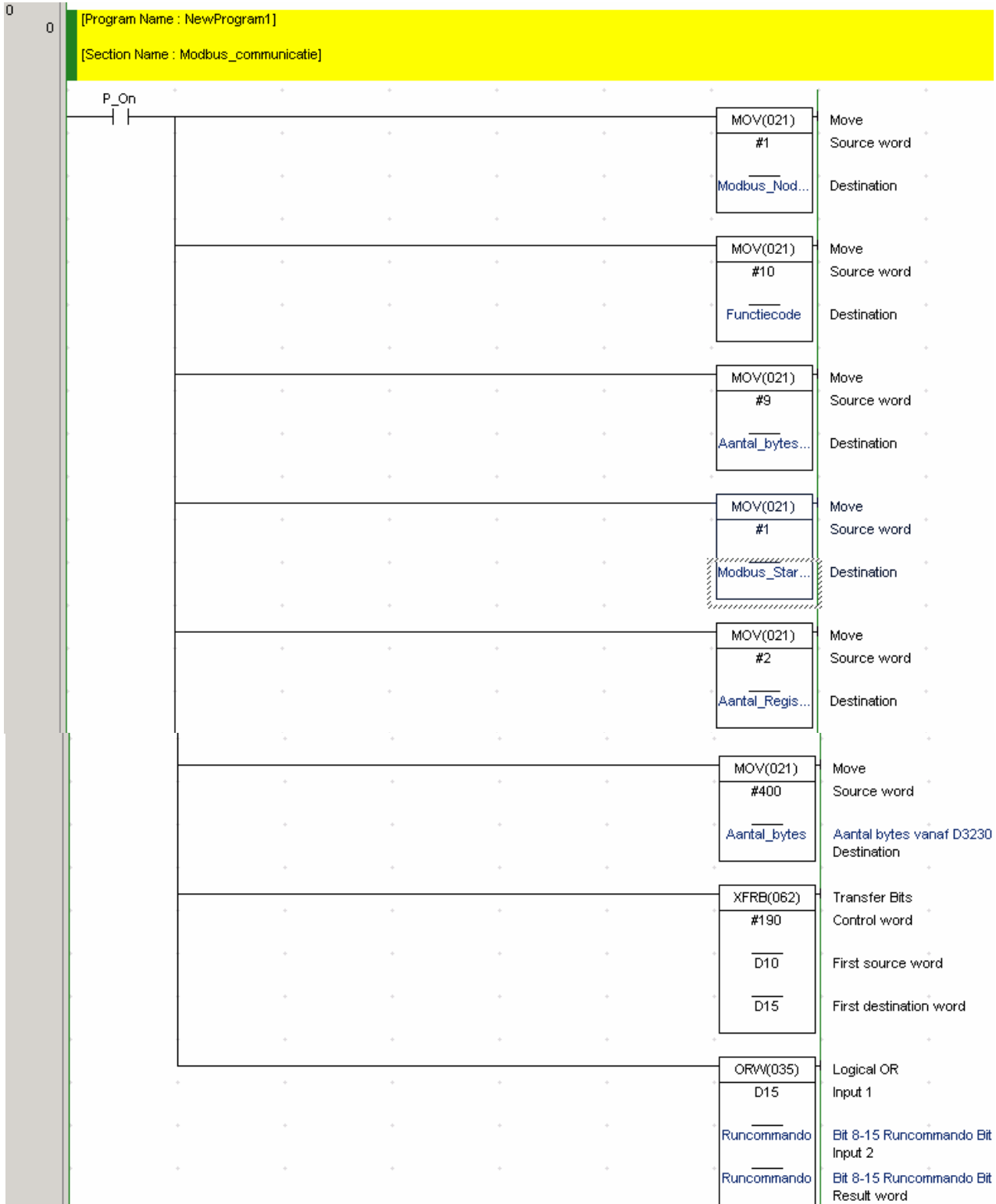
In het voorbeeldprogramma staan een paar XFRB instructies om de data op de juiste plaats neer te zetten.

Verder wordt de Frequentiereferentie naar de frequentieregelaar gestuurd in 0,01 Hertz stappen. In de V1000 en andere nieuwere frequentieregelaars is dit de standaard, in oudere regelaars zoals MV en V7 dient er een parameter gezet te worden van 0,1 Hertz naar 0,01 Hertz.

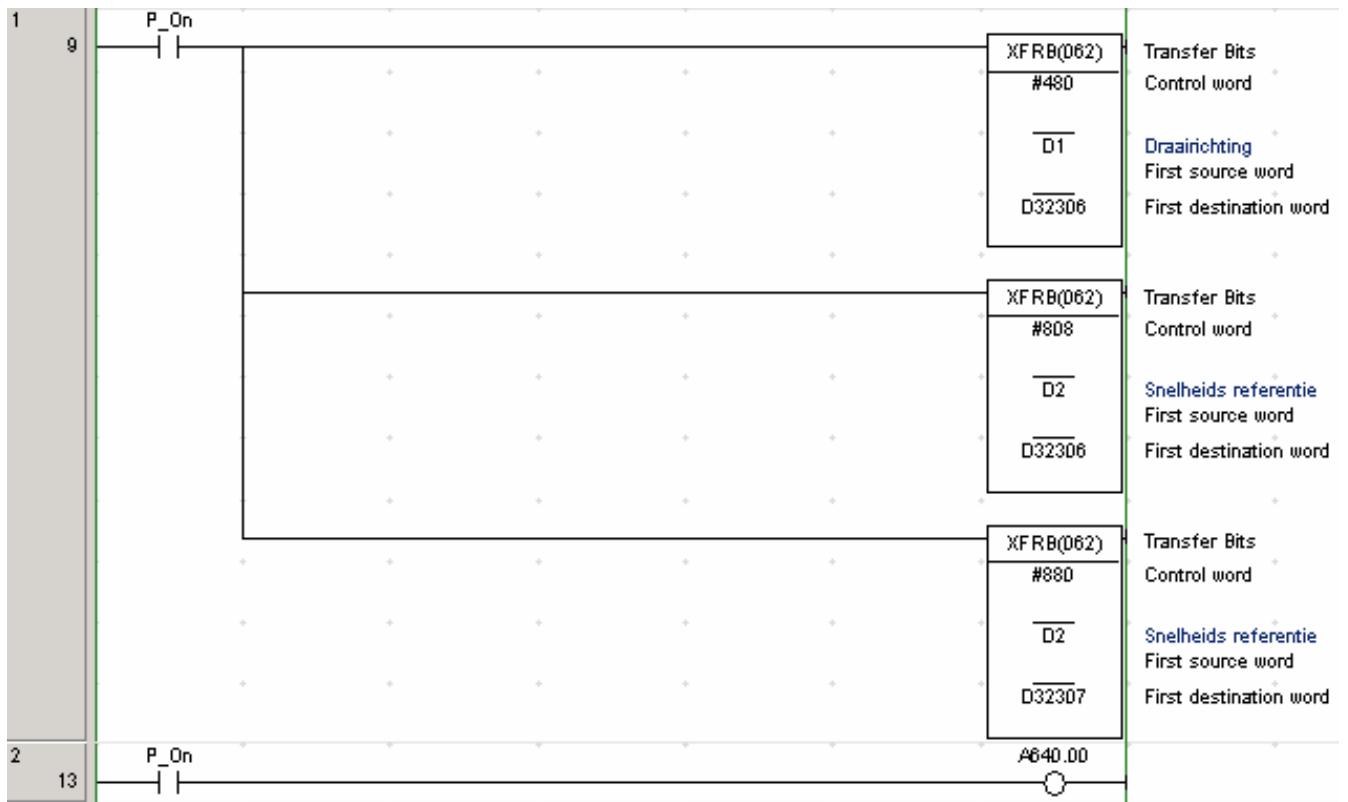
MV/V7: n152 0 = 0,1 Hz / 1 = 0,01 Hz.

### 4.4 Modbus voorbeeldprogramma

Op de volgende pagina's staat het voorbeeldprogramma hoe er gecommuniceerd kan worden via modbus naar de frequentieregelaar. Op D1 wordt het runcommando gezet: 0001 hex is forward run, 0002 hex is reverse run. D2 is de frequentiereferentie, opgegeven in 0,01Hz stappen in hex. D10 en D15 dienen vrij gehouden te worden voor dit programma, deze worden gebruikt als hulpregister.



...Vervolg van het modbusprogramma.



Het is nu een goed moment om te testen of de modbuscommunicatie goed werkt. Als nu op D1 de waarde 0001 hex wordt geschreven en op D2 de waarde 0BB8 hex (30,00Hz), dan zal de frequentieregelaar op 30Hz moeten gaan draaien. Indien er niets gebeurt dan moeten de verbindingen naar de regelaar, de instellingen in de regelaar en de instellingen in de PLC setup nagekeken worden. Het is van groot belang dat bovenstaande stukje ladderdiagram goed werkt, het is namelijk de basis voor de positioneersoftware. Denk erom dat de instellingen in de regelaar en PLC pas actief worden bij inschakeling van de voedingsspanning.

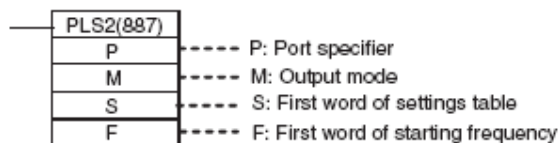
Als er gecommuniceerd wordt met de frequentieregelaar kan het zijn dat er na korte tijd CE verschijnt en de regelaar stopt met uitsturen. Dit is een normale beschermingsfunctie van de regelaar. Er moet minstens eens in de seconde met de regelaar worden gecommuniceerd, anders "denkt" de regelaar dat de verbinding is weggefallen en zal dan uit veiligheid stoppen met uitsturen.

## 5 Positioneren

### 5.1 Positioneerinstructies

In de CP1L PLC zijn er een aantal instructies die gebruikt kunnen worden bij het positioneren. Deze instructies zijn: PRV, PULS, ACC, SPED, INI en PLS2. Aangezien de PLS2 instructie de meest complete is en het gemakkelijkst kan worden toegepast zal in deze handleiding alleen gebruik gemaakt worden van de PLS2 instructie. Voor de werking van de overige instructies kan de CP1L operationmanual worden geraadpleegd.

### 5.2 De PLS2 instructie



| Operand |                              | Description  |   |
|---------|------------------------------|--|---|
| P       | Port specifier               | 0020 hex: Inverter positioning 0<br>0021 hex: Inverter positioning 1 |   |
| M       | Output mode                  | Bits 0 to 3  | Mode<br>0 hex: Relative pulses<br>1 hex: Absolute pulses  |
|         |                              | Bits 4 to 7  | Direction<br>0 hex: CW<br>1 hex: CCW  |
|         |                              | Bits 8 to 11   | Not used: Always set to 0 hex.  |
|         |                              | Bits 9 to 15   | Not used: Always set to 0 hex.  |
| S       | First word of settings table | S1   | Acceleration rate<br>0001 to FFFF hex (1 to 65,535 Hz)  |
|         |                              | S1+1   | Deceleration rate<br>0001 to FFFF hex (1 to 65,535 Hz)  |
|         |                              | S1+2 (lower 4 digits)  | Target Frequency in Hz<br>Pulse output 0 or 1: 0000 0000 to 0001 86A0 hex (0 to 100 kHz)  |
|         |                              | S1+3 (upper 4 digits)  |   |
|         |                              | S1+4 (lower 4 digits)  | Number of Pulses<br>•Relative pulses: 0000 0000 to 7FFF FFFF hex (0 to 2,147,489,647)<br>•Absolute pulses: 8000 0000 to 7FFF FFFF hex (-2,147,489,648 to 2,147,489,647) |
|         |                              | S1+5 (upper 4 digits)  |   |

| Operand |                                  | Description          |  |
|---------|----------------------------------|----------------------|--|
| F       | First word of starting frequency | F (lower 4 digits)   | Starting Frequency in Hz<br>Pulse output 0 or 1: 0000 0000 to 0001 86A0 hex (0 to 100 kHz) |
|         |                                  | F+1 (upper 4 digits) |  |

De PLS2 instructie zal als de wordt uitgevoerd pulsen genereren die de motor zullen laten bewegen. Deze instructie is het hart van het positioneerprogramma. In deze instructie dient het aantal af te leggen pulsen, de snelheid en acceleratie- en deceleratietijd te worden opgegeven. De pulsen worden niet direct op de output van de PLC gezet, maar ze worden aangeboden aan de positioneer regeling van de CP1L. Deze zorgt er dan voor dat aan de hand van de errorcounter exact de positie wordt afgelegd die is ingegeven.

### 5.3 PLS2 Instructie in detail

**P:** Port specifier, hier wordt opgegeven welke positioneer regeling er gebruikt moet worden, 0020 hex is Inverter Positioning 0, 0021 hex is inverter Positioning 1.

**M:** Output mode, De mode geeft aan hoe er gepositioneerd moet gaan worden.

0 hex is relative verplaatsing ofwel iedere keer dat de instructie wordt uitgevoerd wordt opnieuw het opgegeven aantal pulsen uitgestuurd.

1 hex is absolute verplaatsing. Dit betekent dat elke positie uniek is. Stel er is een machine waarin de maximale afstand die je kunt afleggen 1 meter is. Deze 1 meter zou opgedeeld kunnen worden in 10.000 pulsen (afhankelijk van de encoder en overbrenging) positie 1 is dan het begin, positie 10.000 het einde. Als er nu naar het midden gegaan moet worden geeft je een positie op van 5000, een kwart van het begin is dan 2500 etc.

Om een absolute verplaatsing te starten is het nodig om de actuele waarde van de puls output te resetten. Dit kan met een INI instructie of een origin search beschreven in hoofdstuk 5.5.

**M:** Direction, geeft aan bij een relatieve verplaatsing, welke richting er gedraaid moet worden.

**S:** Geeft de locatie aan waar een tabel met data staat die meer informatie geeft over hoe er verplaatst moet worden. Dit kan een willekeurige plek in de PLC zijn, mits dit niet conflicteert met al gebruikte datalocaties.

**S1:** Acceleratie ratio, Geeft aan hoeveel hertz er per 4 milliseconde geaccelereerd moet worden. Invoeren in hex.

**S1+1:** Deceleratie ratio, Geeft aan hoeveel hertz er per 4 milliseconde gedecelereerd moet worden. Invoeren in hex.

**S1+2 onderste 4 digits plus S1+3 bovenste 4 digits:** Maximale frequentie in Hertz (20500 = 20,500 Hz) invoeren in hex: 20500 = 5014 hex.

**S1+4 onderste 4 digits plus S1+5 bovenste 4 digits:** Aantal af te leggen pulsen.

**F en F+1 :** De minimale frequentie waarmee uitgestuurd mag worden. Frequentie in Hertz (0150 = 1,50 Hz) invoeren in hex: 0150 = 96 hex.

## 5.4 Belangrijke registers

### Built-in Outputs

#### Pulse Outputs 0, 1

| Item                                      |                    | Pulse output 0 | Pulse output 1 |
|---|--------------------|----------------|----------------|
| Pulse Output PV                           | Leftmost 4 digits  | A277           | A279           |
|   | Rightmost 4 digits | A276           | A278           |
| Pulse Output Accel/Decel Flag             |                    | A280.00        | A281.00        |
| Pulse Output Overflow/Underflow Flag      |                    | A280.01        | A281.01        |
| Pulse Output, Output Amount Set Flag      |                    | A280.02        | A281.02        |
| Pulse Output, Output Completed Flag       |                    | A280.03        | A281.03        |
| Pulse Output, Output In-progress Flag     |                    | A280.04        | A281.04        |
| Pulse Output No-origin Flag               |                    | A280.05        | A281.05        |
| Pulse Output At-origin Flag               |                    | A280.06        | A281.06        |
| Pulse Output, Output Stopped Error Flag   |                    | A280.07        | A281.07        |
| PWM Output, Output In-progress Flag       |                    | A283.00        | A283.08        |
| Pulse Output Stop Error Code              |                    | A444           | A445           |
| Pulse Output Reset Bit                    |                    | A540.00        | A541.00        |
| Pulse Output CW Limit Input Signal Flag   |                    | A540.08        | A541.08        |
| Pulse Output CCW Limit Input Signal Flag  |                    | A540.09        | A541.09        |
| Pulse Output Positioning Completed Signal |                    | A540.10        | A541.10        |

### Inverter Positioning

#### Inverter Positioning 0 and 1

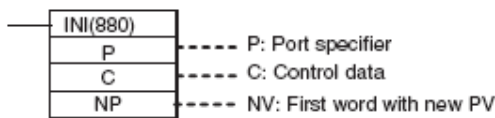
| Item  |                    | Inverter positioning 0 | Inverter positioning 1 |
|---|--------------------|------------------------|------------------------|
| Inverter Frequency Command Value                          |                    | A23                    | A33                    |
| Present Value of Unsigned Output Value                    | Leftmost 4 digits  | A21                    | A31                    |
|   | Rightmost 4 digits | A20                    | A30                    |
| Present Value of Signed Output Value                      | Leftmost 4 digits  | A25                    | A35                    |
|   | Rightmost 4 digits | A24                    | A34                    |
| Operation Command Flag                                    |                    | A26.00                 | A36.00                 |
| Forward Operation Command Flag                            |                    | A26.01                 | A36.01                 |
| Reverse Operation Command Flag                            |                    | A26.02                 | A36.02                 |
| In-position Flag  |                    | A26.03                 | A36.03                 |
| Error Counter Error Flag                                  |                    | A26.04                 | A36.04                 |
| Error Counter Pulse Output Flag                           |                    | A26.05                 | A36.05                 |
| Error Counter Pulse Output Acceleration/Deceleration Flag |                    | A26.06                 | A36.06                 |
| Error Counter Alarm Flag                                  |                    | A26.07                 | A36.07                 |
| Inverter Positioning Output Value Sign Flag               |                    | A26.15                 | A36.15                 |
| Error Counter Present Value, Signed                       |                    | A22                    | A32                    |
| Present Value of Pulse Output to Inverter, Relative Value | Leftmost 4 digits  | A29                    | A39                    |
|   | Rightmost 4 digits | A28                    | A38                    |
| Error Counter Reset Bit                                   |                    | A562.00                | A563.00                |
| Error Counter Disable Bit                                 |                    | A562.01                | A563.01                |
| Present Value of High-speed Counter                       | Leftmost 4 digits  | A271                   | A273                   |
|   | Rightmost 4 digits | A270                   | A272                   |
| Present Value of Internal Pulse Output                    | Leftmost 4 digits  | A271                   | A279                   |
|   | Rightmost 4 digits | A270                   | A278                   |

## 5.5 Origin Search

Wanneer er wordt gepositioneerd dan wordt er van een nul-positie uitgegaan. De nul positie wordt de origin genoemd. Normaal gesproken zal er bij het opstarten van de machine een origin search worden uitgevoerd om de nul-positie te bereiken. De nul-positie wordt vaak bepaald door een eindschakelaar of sensor aan het begin van de aandrijving. In de CP1L kan de origin search gebruikt worden. Via de modbuscommunicatie is de regelaar volledig te bedienen.

Een mogelijke origin search kan er als volgt uitzien:

1. Voer de ORG(889) instructie uit.
2. De regelaar gaat uitsturen tot proximity signal is gedetecteerd en decelereerd.
3. De regelaar zal wanneer de origin input signal word gedetecteerd Flag A280.06 (at origin) en Flag A26.03 (In-position) Flag hoog maken en Flag A280.05 (no origin) laag. Met deze Flags kan een voorwaarde gecreeerd worden om de regelaar te stoppen.
4. Voer de INI instructie uit om de tellerstand/positie op nul te zetten.



P 0000 hex Inverter Puls output 0 / 0001 hex Inverter Puls output1  
 0010 hex High Speed Counter 0 / 011 hex High Speed Counter 1  
 0020 hex inverter Positioning 0 / 0021 hex Inverter Positioning 1

C: 0002 hex om de teller te resetten.

NP: 0000,0000hex Nieuwe teller waarde (let op bestaat uit een hoog- en laag woord).

**Opmerking** Als er Absoluut gepositioneerd gaat worden na een Org(889) instructie moet de Errorcounter gereset worden anders word de PLS2(887) instructie niet uitgevoerd. De A562.00 Flag reset de eventuele waarde die in de errorcounter is overgebleven.

### Origin Search Aansluitingen

Als de CP1L gebruikt word voor een origin search, zijn er een aantal inputs gereserveerd voor de origin proximity signal en de origin input signal.

#### ■ Setting Functions Using Instructions and PLC Setup

##### CPU Units with 14 I/O Points

| Input terminal block |     | Default setting | High-speed counter operation setting          |   | Origin search setting                         |
|----------------------|-----|-----------------|---|---|---|
| Word                 | Bit |                 | Single-phase (increment pulse input)          | Two-phase (differential phases x4, up/down, or pulse/direction) |   |
| CIO 0                | 00  | Normal input 0  | High-speed counter 0 (Increment)              | High-speed counter 0 (Phase A, Increment, or Count input)       | ---   |
|                      | 01  | Normal input 1  | High-speed counter 1 (Increment)              | High-speed counter 0 (Phase B, Decrement, or Direction input)   | ---   |
|                      | 02  | Normal input 2  | High-speed counter 2 (Increment)              | High-speed counter 1 (Phase A, Increment, or Count input)       | Pulse output 0: Origin proximity input signal |
|                      | 03  | Normal input 3  | High-speed counter 3 (Increment)              | High-speed counter 0 (Phase B, Decrement, or Direction input)   | Pulse output 1: Origin proximity input signal |
|                      | 04  | Normal input 4  | High-speed counter 0 (Phase Z or reset input) | High-speed counter 0 (Phase Z or reset input)                   | ---   |
|                      | 05  | Normal input 5  | High-speed counter 1 (Phase Z or reset input) | High-speed counter 1 (Phase Z or reset input)                   | ---   |
|                      | 06  | Normal input 6  | High-speed counter 2 (Phase Z or reset input) | --  | Pulse output 0: Origin input signal           |
|                      | 07  | Normal input 7  | High-speed counter 3 (Phase Z or reset input) | --  | Pulse output 1: Origin input signal           |

Overige CP1L aansluitschema's zijn beschikbaar in de operation manual.

## 5.6 Het positioneerprogramma

Wanneer de modbuscommunicatie getest is *en werkt* dan kan er een programma gemaakt worden die het positioneren mogelijk maakt. De bitjes die genoemd staan onder sectie 5.4 en worden gebruikt om de regelaar aan te sturen. Het P\_On wordt gebruikt om het modbus bericht uit te voeren. De bits voor Run forward en Run reverse worden gebruikt om 0001 of 0002 hex te sturen naar het run register van de regelaar. Het woord A23 bevat de frequentiereferentie die naar de regelaar wordt gestuurd.

Het is aan te bevelen het modbusprogramma in een aparte sectie op te nemen om op deze manier het overzicht te houden. Het modbus voorbeeldprogramma is vereist om te kunnen positioneren met het positioneerprogramma.

### **Sectie:Origin search\_instruction.**

Als de machine wordt opgestart dan zal d.m.v hulpcontact W0.00 de org instructie gestart worden.

De regelaar zal gaan uitsturen op de highspeed search op zoek naar de proximity signal input.

Als deze is gevonden zal de regelaar gaan decelereren naar proximity search speed totdat het origin signal binnenkomt,. In deze sectie zijn ook de eindschakelaars opgenomen als deze bedient worden zal de installatie stilvallen.

### **Sectie:Resetwaarden voor absoluut.**

Als de Origin Search is voltooid en dan zal de INI(880) instructie de waarde resetten van de Encoder en de het bitje A562 reset de errorcouter waardoor het mogenlijk is geworden om absoluut te gaan positioneren.

### **Sectie:Absoluut positioneren.**

Tijdens de Eerste cyclus worden d.m.v. moves je juiste waardes naar de datamemory's geschreven.Werkbit W0.01 wordt gebruikt om de PLS2 instructie uit te voeren. In de PLS2 instructie wordt verwezen naar D200 voor de tabel met waarden die de positie uitvoeren. D300 wordt gebruikt voor de minimale snelheid. Voor meer info over deze waarden zie sectie 5.3.

De move van A23 naar D2 verplaatst de frequentiereferentie van het inverter positioning0 register naar het modbus register voor de frequentiereferentie. De contacten A26.01 en A26.02 worden hoog bij forward en reverse. Respectievelijk wordt er 0001 hex of 0002 hex geschreven naar D1 dit register is het modbus register voor forward en reverse.

Als op W0.01 hoog wordt zal de regelaar gaan uitsturen naar de gewenste positie(bv &25000, Als vervolgens de waarde op DM 204 veranderd word (bv &0) en de instructie nogmaals word uitgevoerd zal de regelaar de draairichting gaan omkeren en teruggaan naar positie &0.

### **Sectie:Relatief positioneren.**

Tijdens de Eerste cyclus worden d.m.v. moves instructie's de juiste waardes naar de datamemory's geschreven.

Werkbit W0.02 wordt gebruikt om de PLS2 instructie uit te voeren. In de PLS2 instructie wordt verwezen naar D500 voor de tabel met waarden die de positie uitvoeren. D600 wordt gebruikt voor de minimale snelheid. Voor meer info over deze waarden zie sectie 5.3

De move van A23 naar D2 verplaatst de frequentiereferentie van het inverter positioning0 register naar het modbus register voor de frequentiereferentie. De contacten A26.01 en A26.02 worden hoog bij forward en reverse. Respectievelijk wordt er 0001 hex of 0002 hex geschreven naar D1 dit register is het modbus register voor forward en reverse.

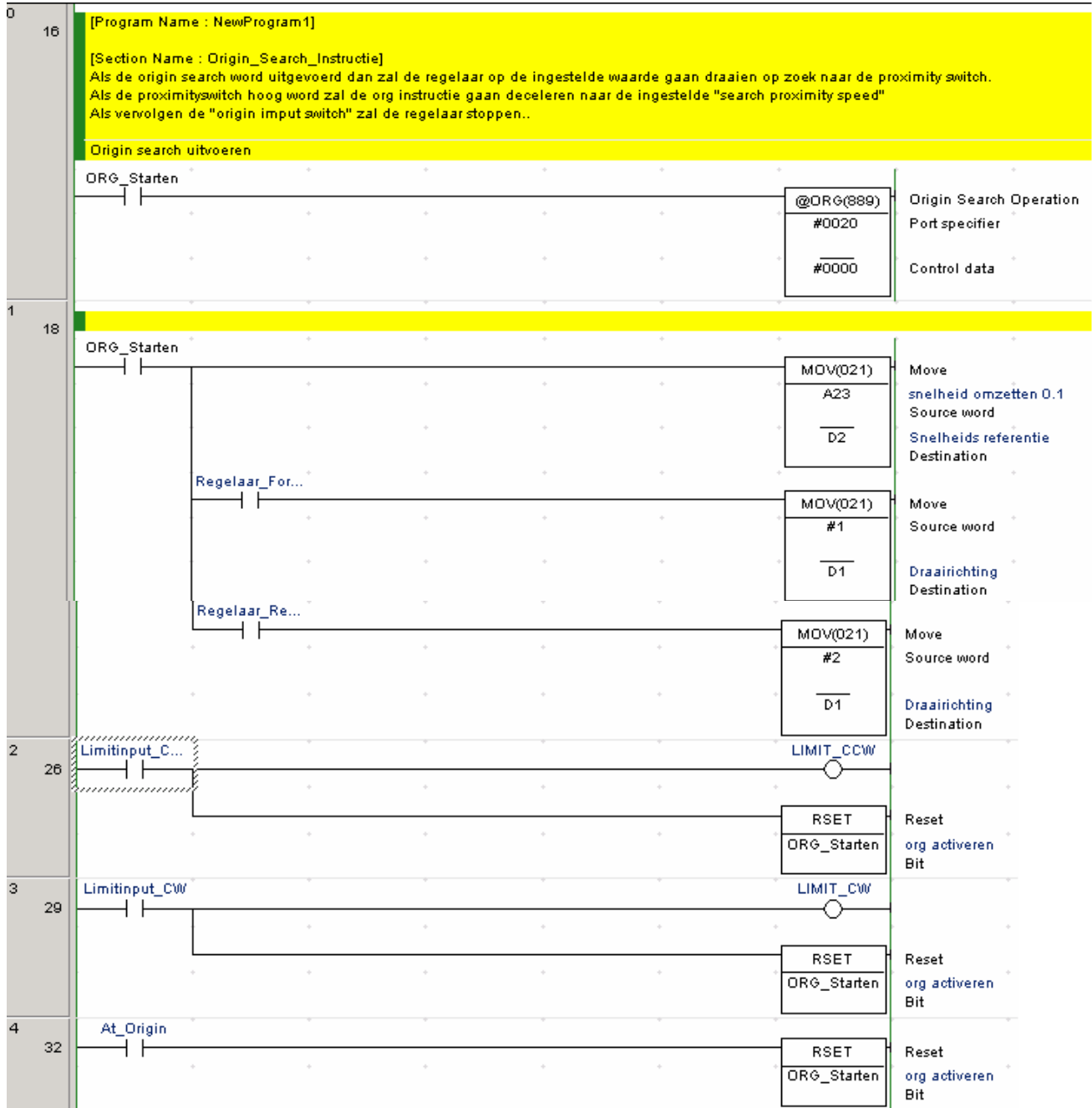
Het derde en laatste netwerk zorgt ervoor dat als de positie volledig bereikt is, de frequentiereferentie weer nul geschreven wordt zodat de regelaar stopt met uitsturen. Dit wordt gedaan op de voorwaarden "aansturen niet actief" (A26.00) en "in position" (A26.03).

### **Sectie:Joggen**

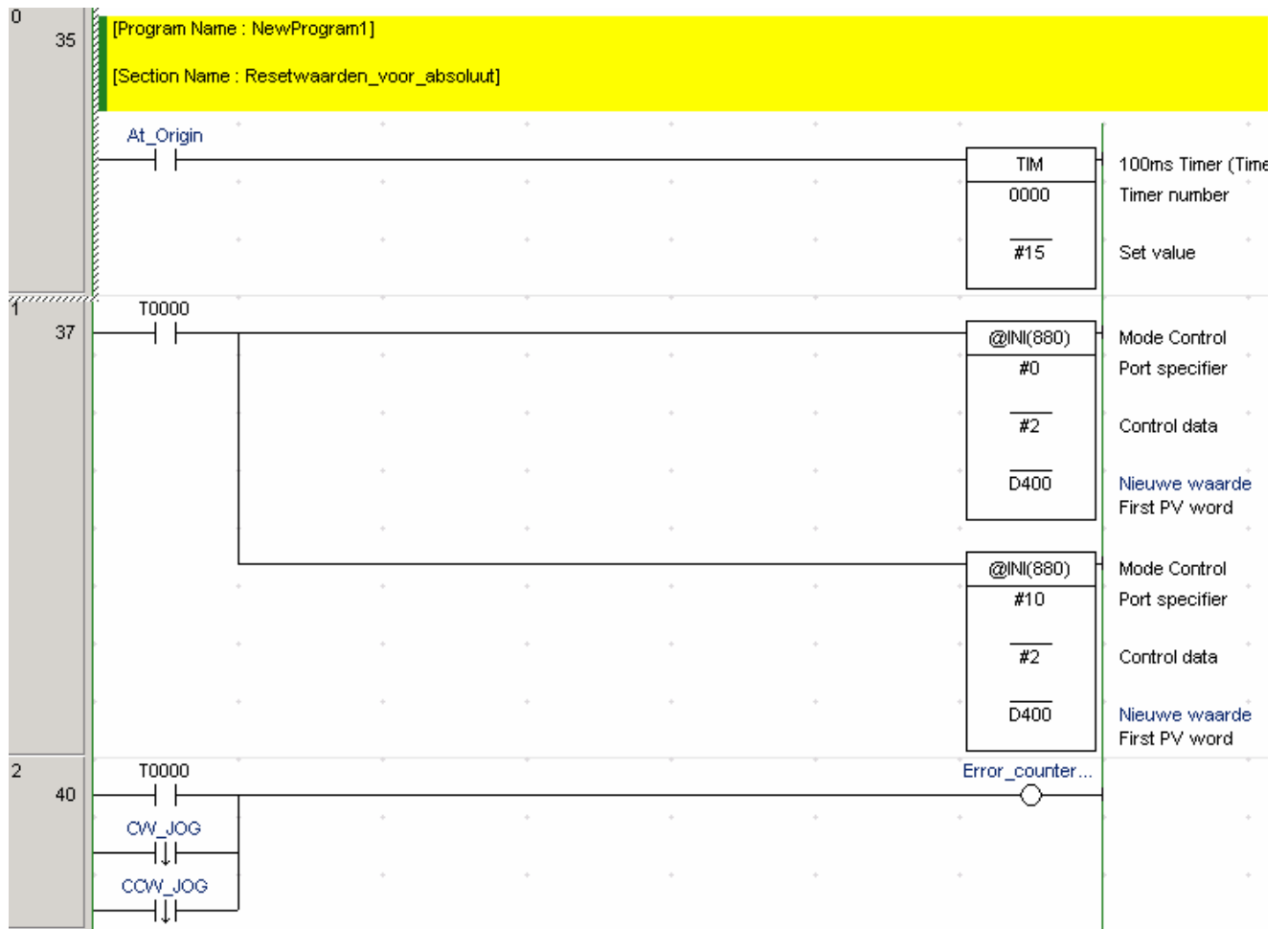
Als er tijdens de originsearch of positioneren een limitswitch signal binnenkomt dan zal de regelaar direct stoppen maar er moet handmatig van de limit worden gecorrigeerd. Als de correctie is gedaan word de INI(880) nogmaals uitgevoerd om de inverterpositioning te stoppen alle waarden te nullen en het mogelijk maken om verder te positioneren.



Secctie:Origin Search.



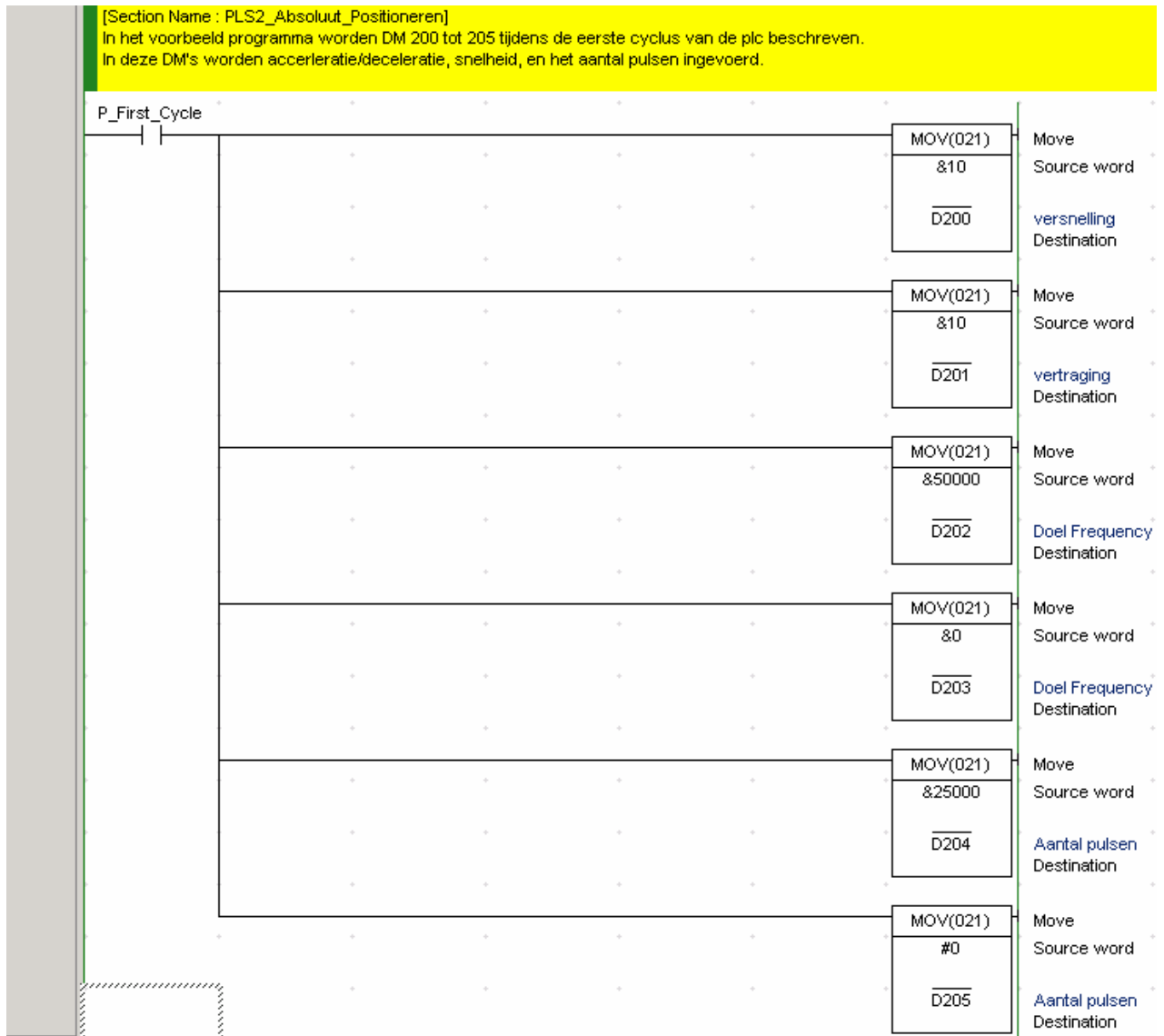
**Sectie: Resetwaarden voor absoluut positioneren**



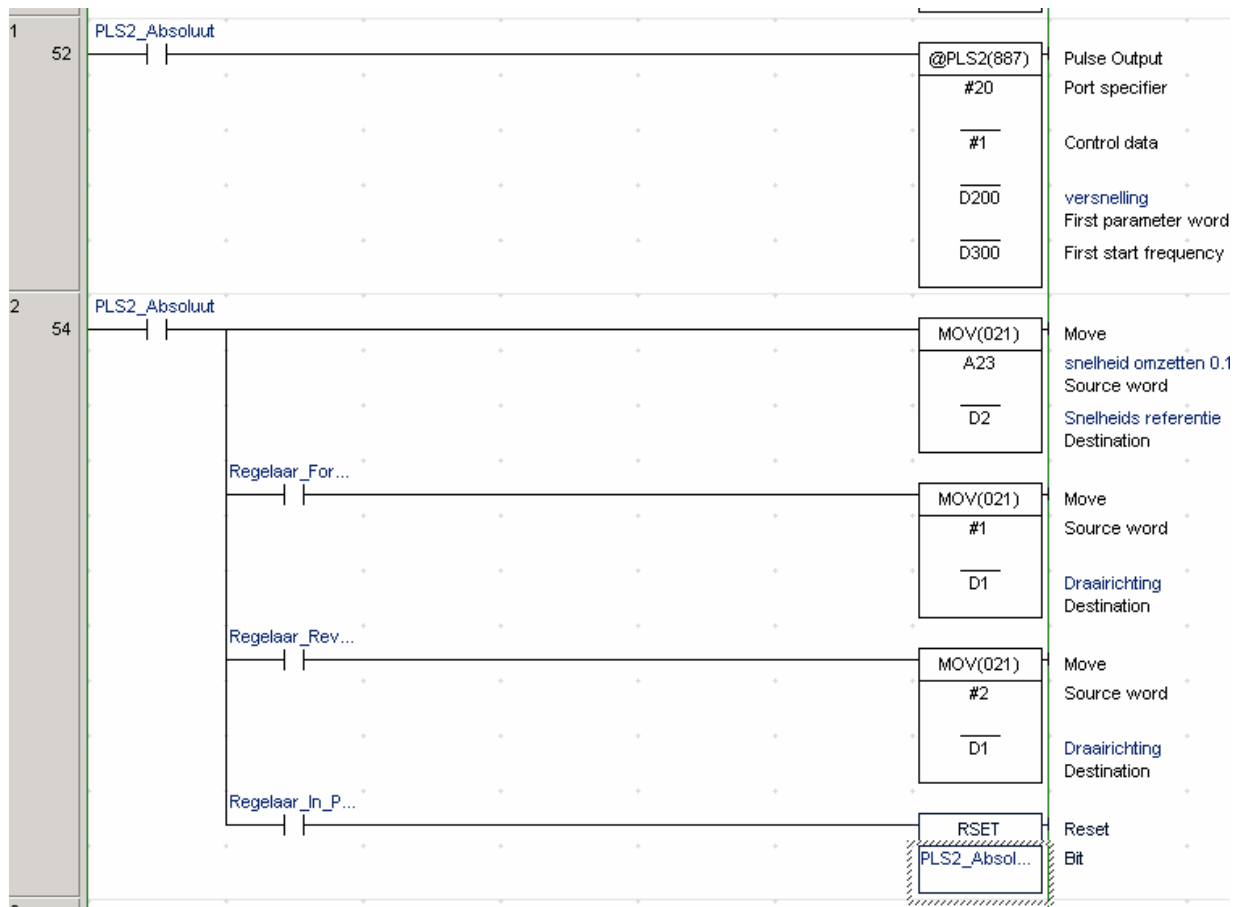
**Sectie: Absoluut positioneren.**

[Section Name : PLS2\_Absoluut\_Positioneren]

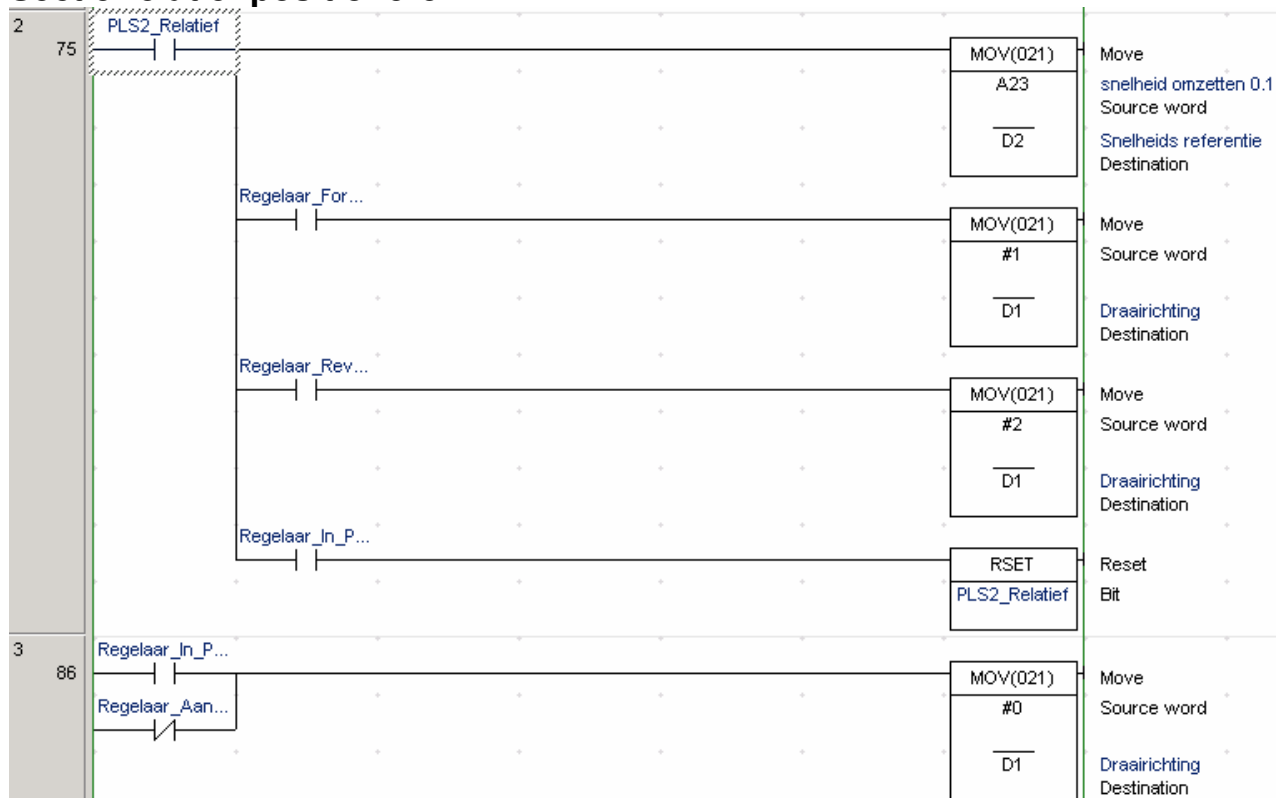
In het voorbeeld programma worden DM 200 tot 205 tijdens de eerste cyclus van de plc beschreven.  
 In deze DM's worden acceleratie/deceleratie, snelheid, en het aantal pulsen ingevoerd.

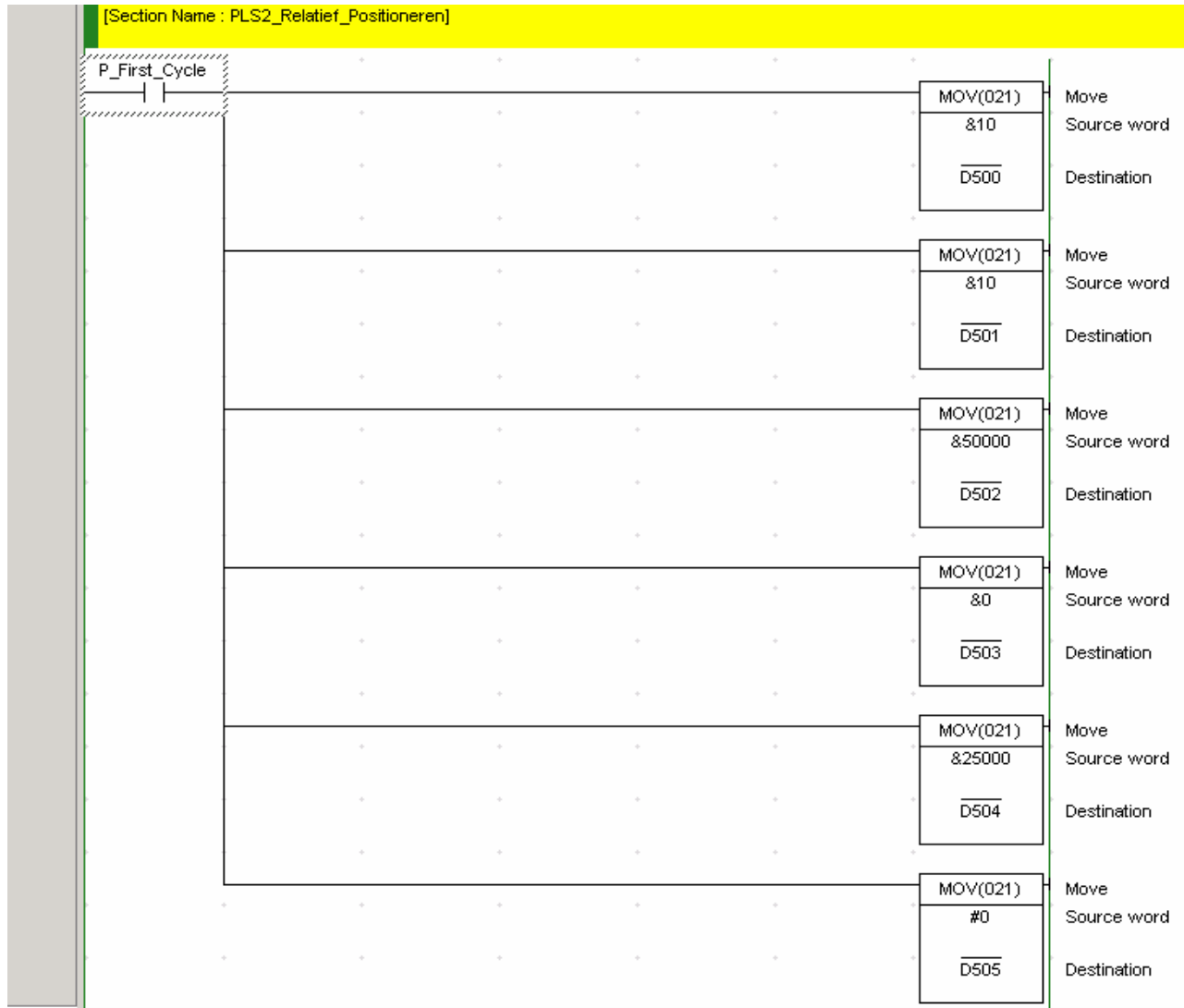


V ervolg: Absoluut positioneren.

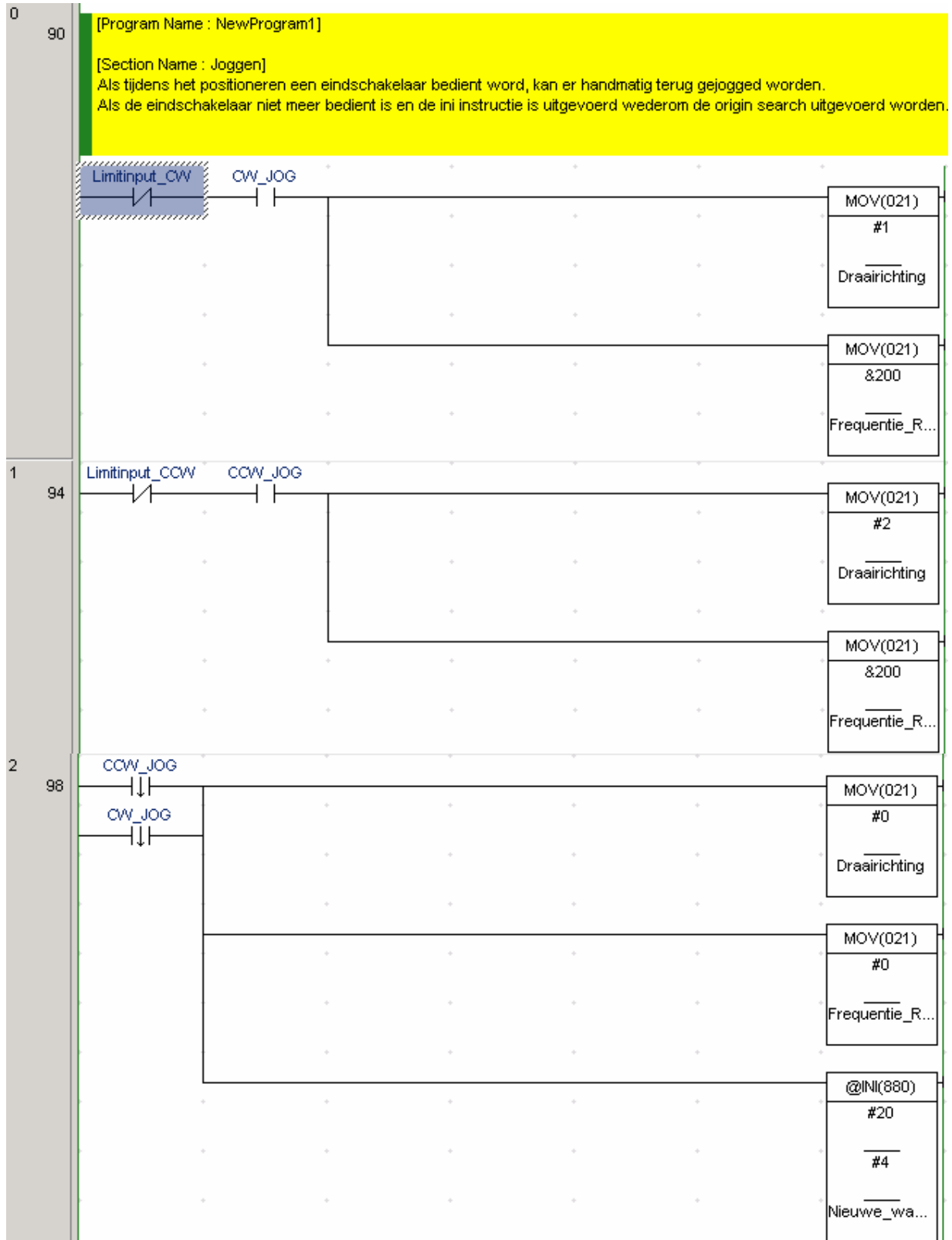


Sectie:relatief positioneren.





**Sectie: Joggen**



## 6 Vraag en Antwoord

**Vraag:** Hoe kan ik controleren of de encoder werkt?

**Antwoord:** Kijk op de Input LEDs van de CP1L, als deze gaan branden wanneer er aan de encoder wordt gedraaid, dan is de encoder correct aangesloten.

**Vraag:** De frequentieregelaar geeft CALL als errormelding, wat nu?

**Antwoord:** Er wordt niet gecommuniceerd met modbus, kijk de volgende zaken na:

- Is de regelaar correct aangesloten? (zie sectie 2.2)
- Zijn de baudrate/formaat instellingen in de regelaar en PLC correct?
- Zijn regelaar en PLC spanningsloos geweest na het wegschrijven van de instellingen?
- Zijn het nodenummer in de regelaar en het PLC programma hetzelfde?

**Vraag:** De frequentieregelaar geeft CE als errormelding, wat nu?

**Antwoord:** Er is eenmalig communicatie geweest met de regelaar en daarna niet meer. Het is van belang dat de regelaar minstens 1 x per seconde een modbusbericht krijgt te verwerken, anders "denkt" de regelaar dat de communicatie is weggefallen.

**Vraag:** De motor begint te oscilleren, hoe kan ik dit voorkomen?

**Antwoord:** In de PLC settings met de gain worden verminderd.

**Vraag:** De motor "schiet" zijn positie voorbij of de motor reageert te traag.

**Antwoord:** Verhoog in de PLC settings de gain.

Notities:





# OMRON

Omron Electronics B.V.

Wegalaan 61

2132 JD HOOFFDORP

Postbus 582

2130 AN HOOFFDORP

Tel.: (023) 568 11 00

Fax.: (023) 568 11 88

Uw leverancier;

