

### **Lab assignment: Servocontroller**

Een voorbeeld van een klein 'embedded system' is de besturing van een klep dmv een elektromotor. Op het practicum is een kleine opstelling aanwezig bestaande uit een elektromotor met op de as een potentiometer gemonteerd. De bedoeling is nu om met de microcontroller de motor naar een gewenste positie te sturen.

De opdracht bestaat uit de volgende deelopdrachten:

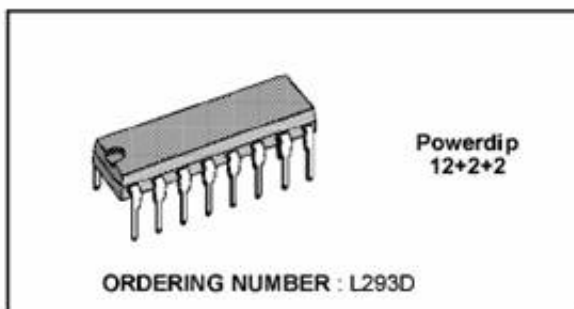
- Het aansluiten van de ADC op de microcontroller via de I<sup>2</sup>C bus(expander).
- Het aansturen van de elektromotor.
- Het regelen van de aspositie van het servosysteem.
- Ontwerpen van een Grafische User Interface (GUI) op de PC om de gewenste aspositie van het systeem te kunnen instellen.
- Optioneel: Het regelen van de draaisnelheid van de motoras.

### **Aansluiten van de ADC op de microcontroller via de I<sup>2</sup>C bus(expander).**

*Start de conversie van de (al gebouwde) ADC en 'sample' de meetwaarden van de potmeter door de microcontroller via de I<sup>2</sup>C bus(expander)*

### **Het aansturen van de elektromotor.**

De uitgangen van de microcontroller kunnen niet voldoende stroom leveren om de motor te sturen. Daarom moet er een stroomversterker geplaatst worden tussen de microcontroller en de motor. Gebruik hiervoor het ic [L293D](#).

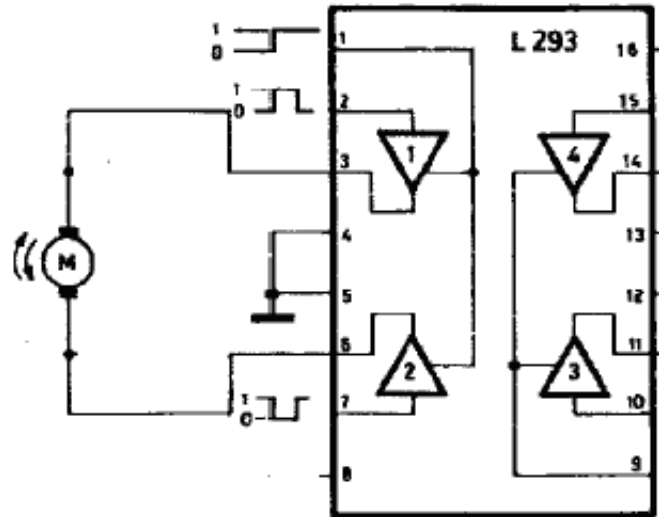


### **PIDAC module**

Er zijn PIDAC-modules waar het ic L293D op de bovendeksel is geplaatst. De 16 pinnen van dit ic moeten zelf aangesloten worden. Er zijn twee typen modules:

- Met opschrift IC UNIT. Deze heeft 18 stekerbussen. Het ic zit aangesloten op de bussen 1 t/m 8 en 11 t/m 18. Bus 9 en 10 worden niet gebruikt. Let op: ic pin 16 moet worden aangesloten op bus 18, pin 15 op bus 17 ... en pin 9 op bus 11.
- Zonder opschrift maar met twee ic's op de bovendeksel. Let op dat je het juiste ic aansluit (nummer is afgedrukt op het ic).

Op de rode stekerbuis van de module met opschrift +5 Volt moeten de voedingsspanning van het ic en de motor worden aangesloten. De zwarte stekerbussen zijn verbonden met de aarde (= Ground = 0 Volt).



Functie aansluiting	Nummer aansluitpin
Voedingsspanning ic $V_{ss}$	16
Voedingsspanning motor $V_{ss}$	8
Aarde	4 en 5
Spoelen motor	3 en 6
Linksom	2
Rechtsom	7
Aan/uit	1

Sluit het ic op de motor aan volgens bovenstaand schema.  $V_{ss}$  (pin 16) is de voedingsspanning van het ic en  $V_s$  (pin 8) bepaalt de voedingsspanning voor de motorspoelen. Sluit beide op de 5 Volt van het PIDAC-systeem aan. Laat de aansluitingen door de assistent controleren.

De motor kan zowel linksom als rechtsom worden aangestuurd. Sluit hiertoe pin 2 op een waardegever en pin 7 aan op de andere (= geïnverteerde) uitgang van dezelfde waardegever. Het aan of uit schakelen van de motor gebeurt via pin 1 (ENABLE)

### Het regelen van de aspositie van het servo-systeem.

- Maak een opstelling waarin de motor d.m.v. twee schakelaars in 4 posities geregeld kan worden.
- Zorg ervoor dat wanneer de motor vast komt te zitten de besturing wordt gestopt en dat er een foutsignaal wordt afgegeven.
- Introduceer een knop waarmee in noodgevallen de motor kan worden stilgezet.

### Ontwerp van een Grafische User Interface (GUI) op de PC om de gewenste aspositie van het systeem traploos te kunnen instellen.

College introductie in [LabWindows](#).

De GUI bevat de volgende componenten:

- Potmeterknop om de aspositie te kunnen instellen.  
Kies een potmeterknop die zoveel mogelijk lijkt op de potmeterknop van het servo-systeem en met dezelfde schaalverdeling.
- Foutsignaal-indicator
- Tweede potmeter met dezelfde lay-out als de andere. Deze indicator geeft de werkelijke aspositie weer.

**Optioneel: Het regelen van de draaisnelheid van de motoras.**

*Regel de snelheid van de motor door middel van 'Pulse Width Modulation' (PWM)*

*Zoek in de documentatie naar PWM. Uitleg nodig!*

*Stel de PWM periodetijd in op » 2 kHz (1.95 kHz).*

*Zorg er voor dat de 'PWM duty cycle' ingesteld kan worden in  $2^8$  verschillende stappen.*

*Breidt de GUI uit met een geschikte 'snelheidsschuif'.*

*Pas **proportionele** regeling toe. Dit houdt in dat de snelheid van de motoras evenredig is met het verschil*

*tussen de gewenste aspositie en de gemeten aspositie.  $S_{\text{Motoras}} = A(\text{Aspositie}_{\text{Gewenst}} - \text{Aspositie}_{\text{Gemeten}})$ .*

*Bepaal experimenteel een geschikte waarde voor A.*