
Sciento Robot Training Arm CS-113

Versie: 1.0
Samengesteld door Rudi Niemeijer

1 Inleiding

1.1 Over de CS-113

De Sciento Robot Training Arm CS-113 ('de robotarm') is een systeem dat is ontworpen om de activiteiten van een industriële robot te simuleren. De robotarm kan zelfstandig worden gebruikt in de twee TEST-modi, aangestuurd worden met een microcontroller of computer en direct bediend worden met de Sciento Teach Pendant CS-113 besturingscomputer.

De robotarm is uitgevoerd in plaatstaal en is voorzien van een stevige voet waarin ook de regelektronica is opgenomen. De regelektronica bestaat uit een Z80-microprocessor met een ROM waarin een basis instructieset is opgenomen. De robotarm bezit een parallelle poort waarover de instructies kunnen worden gegeven.

De robotarm is aan de voorzijde voorzien van twee knoppen en twee LEDs. De knoppen hebben de functie RESET (noodstop) en TEST, de LEDs geven aan dat de voedingsspanning aanwezig is (groen) of dat een foutsituatie is opgetreden (rood).

De robotarm is voorzien van een losse netvoeding die de benodigde 5 en 12 volt voedingsspanningen levert. De netvoeding is voor 110 volt en 220 volt wisselspanningen geschikt.

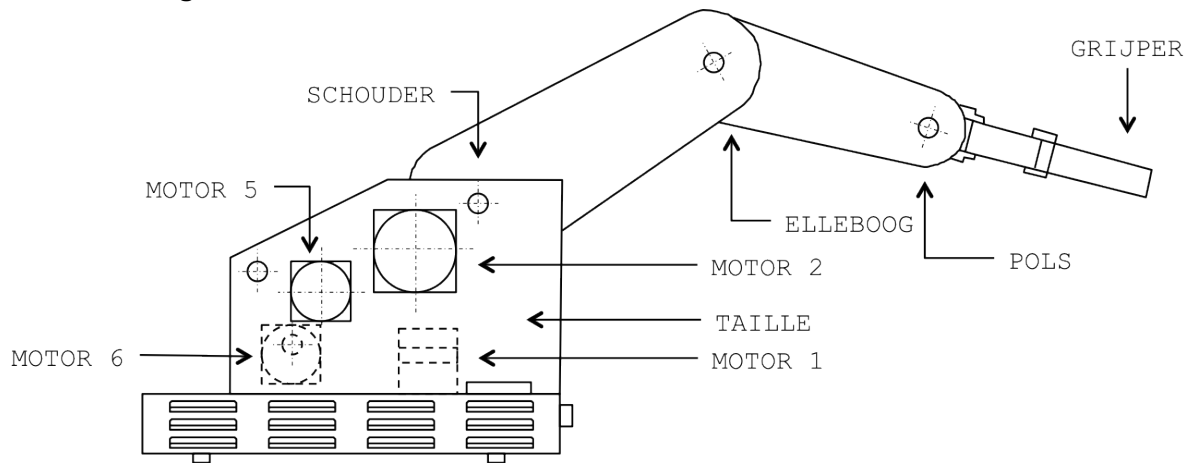
1.2 Waarschuwingen

1. zorg ervoor dat de netvoeding is ingesteld op 220 volt;
2. verplaats de verschillende onderdelen van de robotarm niet met de hand. Dit kan schade aan het aandrijfmechanisme tot gevolg hebben;
3. zorg ervoor dat de bewegingen van de robotarm niet worden belemmerd. Het blokkeren van de bewegingen van de robotarm kan schade aan het aandrijfmechanisme tot gevolg hebben;
4. blijf uit het bereik van de bewegende delen van de robotarm tijdens het gebruik om letsel te voorkomen;
5. plaats de robotarm op een horizontaal stevig oppervlak;
6. vermijd het blootstellen van de robotarm aan hevige trillingen, stof, hoge luchtvochtigheid;
7. belemmer de luchttoevoer naar de basis van de robotarm niet om oververhitting van de regelektronica te voorkomen.

1.3 Eerste ingebruikname

2 Technische specificatie

2.1 Benaming van de onderdelen



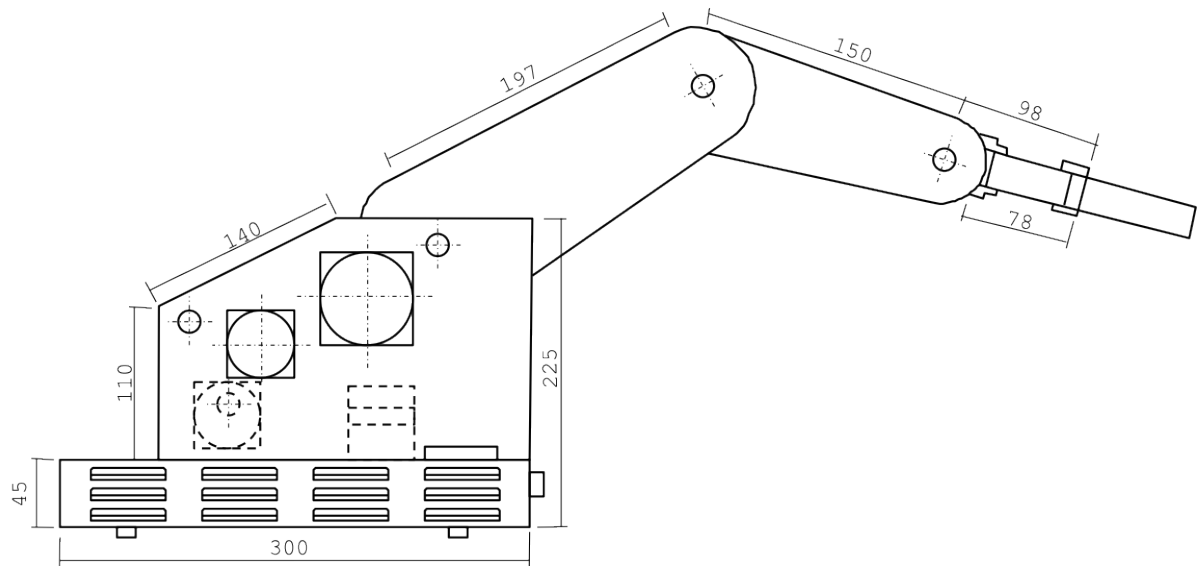
2.2 Algemeen

Scienceto Robot Training Arm CS-113					
Vrijheidsgraden	5				
Positioneernauwkeurigheid	$\pm 0,9$ mm				
Maximaal laadvermogen	0,5 kg				
Interne besturing	Z80A microprocessor, ROM, RAM				
Besturingsinterface	Parallele poort gebaseerd op logische 5 volt besturing				
Snelheidsregeling	Blok golf				
Gewicht	8 kg				
	Motor 1 Taille	Motor 2 Schouder	Motor 3 Elleboog	Motor 4 Pols kantelen	Motor 5 Pols wentelen
Type verplaatsing	Rotatie	Rotatie	Rotatie	Rotatie	Rotatie
Aantal stappen	± 1000	± 600	± 600	± 1992	± 3600
Verplaatsingslimiet	$\pm 120^\circ$	$\pm 70^\circ$	$\pm 50^\circ$	$\pm 100^\circ$	$\pm 180^\circ$
Interval per stap	$0,12^\circ$	$0,12^\circ$	$0,08^\circ$	$0,05^\circ$	$0,05^\circ$
Snelheid	5-15 ms/stap	5-15 ms/stap	5-15 ms/stap	5-15 ms/stap	5-15 ms/stap
Grijper	Aandrijving door motor 6 Maximale opening 45 mm Aantal stappen: ± 1800 Interval per stap: 0,025 mm				



2.3 Afmetingen

Alle maten in millimeters.



2.4 Initialisatiemodus

Voor de eerste ingebruikname dient de robotarm in de referentiepositie geplaatst te worden. Hiervoor bezit de robotarm een initialisatiemodus. In deze modus is het mogelijk om de motor van iedere as in een bepaalde positie te brengen. Op de robotarm zijn indicatoren aangebracht die helpen bij het in positie brengen van de verschillende motoren.

De initialisatiemodus wordt als volgt ingesteld:

- Druk op de RESET knop, een fractie van een seconde later gevolgd door de TEST knop;
- Houdt beide knoppen ingedrukt en laat dan de RESET knop los;
- Houdt de TEST knop nog 3 seconden vast en laat deze dan los.

De grijper zal nu geheel sluiten, ten teken dat de initialisatiemodus is begonnen. Nadat de grijper geheel is gesloten, kan door het indrukken – en vasthouden – van de TEST knop de motor van de taille worden aangedreven. Als de TEST knop wordt losgelaten en daarna opnieuw ingedrukt draait de motor van de taille de andere kant op. Als de TEST knop wordt losgelaten en daarna opnieuw ingedrukt dan wordt de motor van de schouder aangedreven. De motoren bewegen met de langzaamste snelheid. De volgorde van de aandrijving van de motoren met het vasthouden en loslaten van de TEST knop is als volgt:

- Motor 1 (taille) positieve draai;
 - Motor 1 (taille) negatieve draai;
 - Motor 2 (schouder) positieve draai;
 - Motor 2 (schouder) negatieve draai;
 - Motor 3 (elleboog) positieve draai;
 - Motor 3 (elleboog) negatieve draai;
 - Motor 4 (pols kantelen) positieve kanteling;
 - Motor 4 (pols kantelen) negatieve kanteling;
 - Motor 5 (pols wentelen) positieve wenteling;
 - Motor 5 (pols wentelen) negatieve wenteling;
 - Motor 6 (grijper) openen;
-

-
- Motor 6 (grijper) sluiten.

Na motor 6 wordt motor 1 weer aangedreven. De initiatiemodus wordt beëindigd door het indrukken van de RESET knop.

2.5 Demonstratiemodus

In de demonstratiemodus voert de robotarm een aantal voorgeprogrammeerde bewegingen uit en herhaalt deze bewegingen met drie verschillende snelheden (langzaam, normaal, snel).

De demonstratiemodus wordt als volgt ingesteld:

- Druk op de RESET knop, een fractie van een seconde later gevolgd door de TEST knop;
- Houdt beide knoppen ingedrukt en laat dan de RESET knop los;
- Houdt de TEST knop nog circa 6 seconden vast totdat de demonstratiemodus begint.

De robotarm zal nu gaan bewegen, ten teken dat de demonstratiemodus is begonnen. De demonstratiemodus wordt beëindigd door het indrukken van de TEST knop of de RESET knop. Bij het gebruik van de TEST knop zal de robotarm de referentiepositie weer innemen nadat de voorgeprogrammeerde bewegingen in de hoogste snelheid zijn afgerond. Bij het gebruik van de RESET knop zal de robotarm direct stoppen.

2.6 Basis instructieset

De robotarm heeft een basis instructieset in ROM die in de volgende tabel zijn beschreven.

Code	Parameters	Parameter interval	Naam	Omschrijving
Z			ZERO	Stel de huidige positie als referentie in
N			HOME, NEST	Verplaats naar de referentiepositie
C			GRIP CLOSE	Sluit de grijper volledig
O			GRIP OPEN	Open de grijper volledig
H	n	[1,100]	HERE	Bewaar de coördinaten van de huidige positie op geheugenplaats n
G	n	[1,100]	GOTO	Verplaats naar de coördinaten die zijn opgeslagen op geheugenplaats n
S	n	[1,5]	SPEED	Wijzig de verplaatsingssnelheid: 1 = Langzaam 5 = Snel
D	n	[1,9]	DELAY	Pauseer verplaatsing met n seconden
L	n	[0,1]	LIMIT	Activeer de beveiliging voor de motor limieten: 0 = Uit 1 = Aan Indien een instructie ertoe leidt dat een motor verder moet verplaatsen dan de limiet dan gaat de rode LED branden en moet de HOME instructie worden gegeven
M	p1, p2, p3, p4, p5, p6		MOVE	Verplaats naar de opgegeven positie. Zie de toelaatbare stappen van iedere motor. p1 = Taille, p2 = Schouder, p3 = Elleboog, p4 = Pols kantelen, p5 = Pols wentelen, p6 = Grijper
P	n, p1, p2, p3, p4, p5, p6	n=[1,100]	POSITION	Bewaar de positie (in stappen) ten opzichte van de referentiepositie op geheugenplaats n

Alle instructieregels moeten worden gevolgd door een harde return (0D hexadecimaal, 13 decimaal)

Voorbeelden:

N<cr>

S5<cr>

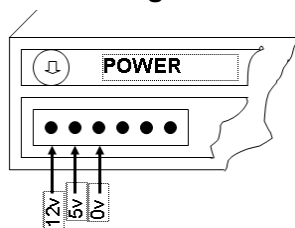
M0, -400, 0, 600, -600, -1490<cr>

Verplaats de robotarm naar de referentiepositie

Stel de hoogste verplaatsingssnelheid in

Schouder en pols verplaatsen en de grijper open

2.7 Voeding

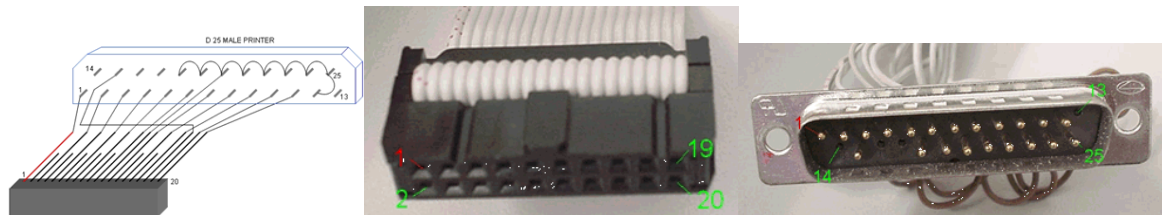


2.8 Interface

De robotarm is voorzien van een 20-pins header waarover de instructies gegeven kunnen worden. De instructies worden in ASCII aangeboden en afgesloten met een harde return (0D hexadecimaal, 13 decimaal). De functie van de verschillende pinnen is als volgt:

Pin	Functie	Pin	Functie
1	Data klok (input)	2	Niet gebruikt
3	Data pin 1	4	Niet gebruikt
5	Data pin 2	6	Niet gebruikt
7	Data pin 3	8	Niet gebruikt
9	Data pin 4	10	Niet gebruikt
11	Data pin 5	12	GND
13	Data pin 6	14	Niet gebruikt
15	Data pin 7	16	Niet gebruikt
17	Data pin 8	18	Error (uitgang)
19	Ack (uitgang)	20	Busy (uitgang)

2.9 Aansluitschema voor printerpoort



20-pins female header	25-pins male D-connector
Pin	Pin
2, 4, 6, 8, 10, 14, 16	Niet verbonden
1	1
3	2
5	3
7	4
9	5
11	6
12	12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
13	7
15	8
17	9
18	15
19	10
20	11
Niet verbonden	14, 16, 17, 13

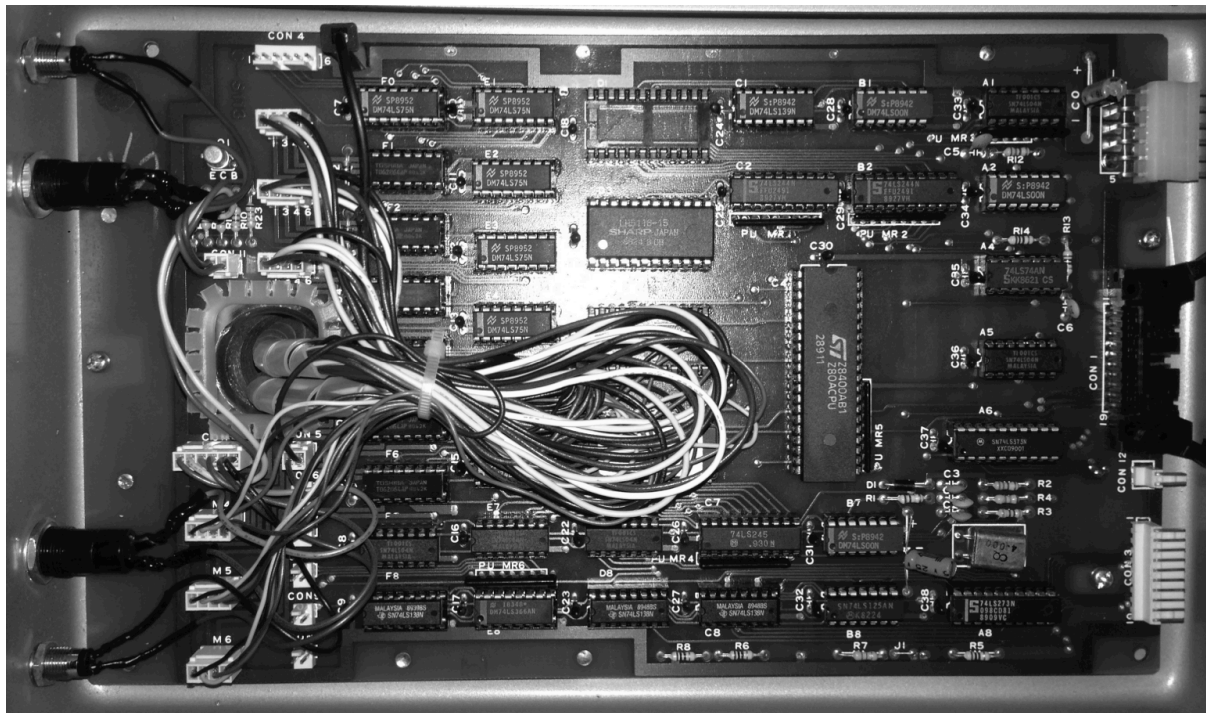
3 Sciento Teach Pendant

4 Onderhoud

4.1 Regelelektronica

De regelelektronica van de robotarm is opgezet rondom een Z80A-microprocessor, ondersteund door een handvol logische chips uit de 74LSxxx reeks. Er is voorzien in een ROM met instructieset en een RAM voor de opslag van posities. Er is voorzien in de volgende poorten:

1. voeding;
2. parallele interface;
3. 2-pins molex aansluiting;
4. nog een interface.



5 Bronvermelding

1. Victor R. González, http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/cyr_01/robotica/index.htm
2. <http://mimosa.pntic.mec.es/~flarrosa/robot.pdf>
- 3.
