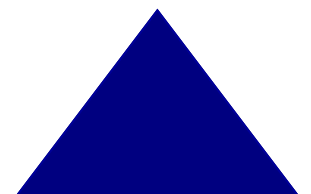
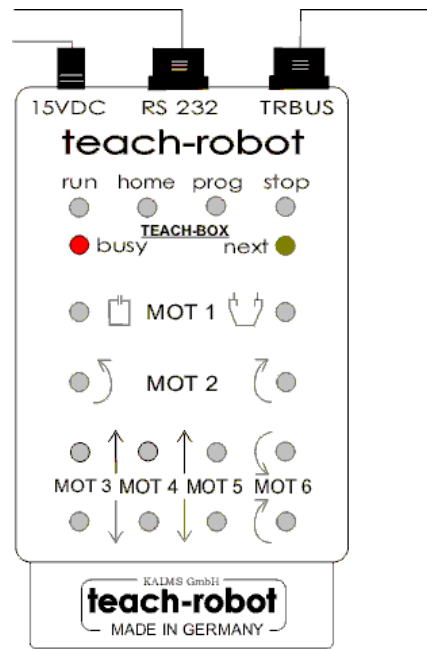


Teach-robot

3e klas



Colofon

Auteur Jan Braam
 Docent CSW Middelburg

Eindredactie Trea Winter – van Faassen

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



Inhoudsopgave

	Pag.
1.0 Inleiding	5
1.1 De robot	5
1.2 Vragen	10
2.0 De robotarmopstelling	12
2.1 Practicumopstelling	12
2.2 Teach-box	13
2.3 Handbediening	14
2.4 Robot sturen	16
2.5 Een oefening	18
3.0 De robotarm programmeren	19
3.1 Programmeren	19
3.1.1 Programma's maken	19
3.1.2 Programma verwijderen	19
3.1.3 Resetten van de teach-robot	20
3.2 Programma maken	21
3.2.1 Programma 1	21
3.2.2 Programma 2	24
3.2.3 Programma 3	25
3.2.4 Programma 4	27
3.3 Vragen	29



De icoontjes betekenen:



Lezen en uitvoeren.



Uitwerken in je technisch verslag (Worddocument).



Opletten en veiligheid.



Inleiding

1.0 Inleiding



1.1 De robot

De robot is vandaag de dag niet meer weg te denken uit onze wereld. Op elk gebied zijn robots te vinden. Maar wat is een robot eigenlijk?

Er zijn veel definities van een robot, maar twee bekende definities zijn:

Een robot is een herprogrammeerbaar, multifunctioneel apparaat, ontworpen om materialen of gespecialiseerde gereedschappen te verplaatsen voor de uitvoering van een taak (Robotics Industry Association).

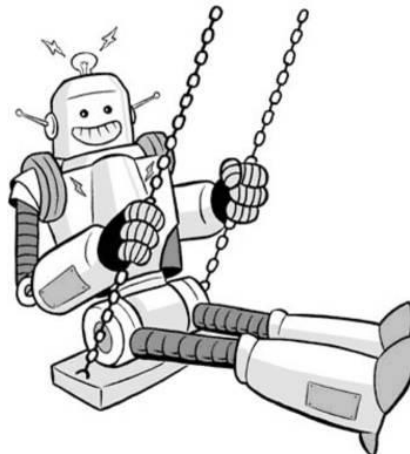
òf

Een robot is de intelligente connectie tussen de gedachten en het uitvoeren daarvan (Michael Bradley).

Er zijn heel veel verschillende robots. Maar voor alle robots geldt dat:

- robots zeer geschikt zijn om taken uit te voeren die zich steeds herhalen.
- robots nooit moe worden en dag en nacht ingezet kunnen worden.
- robots een constante ingestelde nauwkeurigheid hebben.

Vraag aan een aantal mensen hoe een robot er uit ziet en in veel gevallen zul je horen "als een mens". Maar in tegenstelling tot alle soorten menselijke robots die we onder andere in films tegenkomen, is een robot in de vorm van een mens met alle eigenschappen van een mens, misschien wel het moeilijkste te maken. Het is meestal ook onnodig en onhandig om een robot de vorm van een mens te geven. Een robot moet in vele gevallen klein zijn en hoeft soms niet eens te bewegen. Voor elke taak heeft een robot andere eigenschappen nodig en heeft daarvoor de meest economische vorm.





Robots kun je als volgt indelen:

- **Mobiele robots:** rijdende robots.
lopende robots.
- **Immobiële robots:** robots met een vaste opstelling.
- **Autonome robots:** robots die zichzelf programmeren.



De meest voorkomende robots zijn de **immobiële** robots, dat wil zeggen de robots met een vaste opstelling. In de meeste gevallen gaat het hier dan om een vorm van armrobot. Vooral in de auto-industrie is deze vorm van robot heel ver ontwikkeld.

Deze industriële robots bestaan uit de volgende delen:

- Sensoren.
- Controller.
- Power supplies.
- Actuatoren.
- Effectoren.
- Immobiliteit.

Sensoren

Een sensor is een kunstmatige uitvoering van wat in levend organisme een zintuig heet. Met een sensor neemt een machine een verandering in zijn omgeving waar of wordt door een sensor informatie verzameld waarmee processen aangestuurd worden. Sensoren zijn de zintuigen van de robot.



Enkele vormen van sensoren zijn:

Fysieke eigenschappen	Technologische eigenschappen
Contact	Schakelaar
Afstand	Radar
Lichtsterkte	Camera
Geluidsterkte	Microfoon
Magnetisme	Kompas
Geur	Chemische reactie
Temperatuur	Thermometer
Druk	Manometer
Hoogte	Hoogtemeter

Controller

Een robot is aangesloten op een controller of heeft een ingebouwde computer die er voor zorgt dat de verschillende onderdelen van de robot samenwerken.

Deze computer of controller functioneert als de hersens van de robot. De meest voorkomende vorm van controller is de 'record - playback' of wel de 'opname – speel terug' -controller.

De robot wordt in de gewenste posities geplaatst. Elke positie wordt in de controller opgeslagen, zodat stap voor stap de werkcyclus van de robot ontworpen wordt. In de 'playback'- stand wordt de opeenvolging van bewegingen uitgevoerd.



Power supplies / Voeding



De mens haalt zijn energie uit voedsel. Deze energie wordt opgeslagen in het bloed.

Het menselijke hart functioneert als pomp. Hierdoor wordt energie naar de spieren gestuurd. Elke robot moet gevoed worden met energie.

Een robot gebruikt elektriciteit als energiebron waarmee alle onderdelen van de robot worden aangestuurd.

Dit kan met:

- zonnecellen – voor mobiele robots.
- batterijen – voor mobiele robots.
- op het elektrische netwerk – voor immobiele robots.



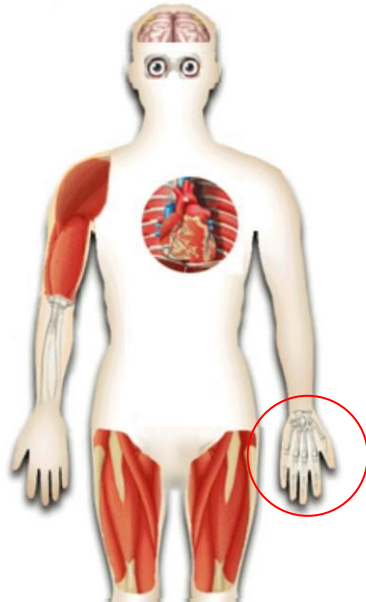
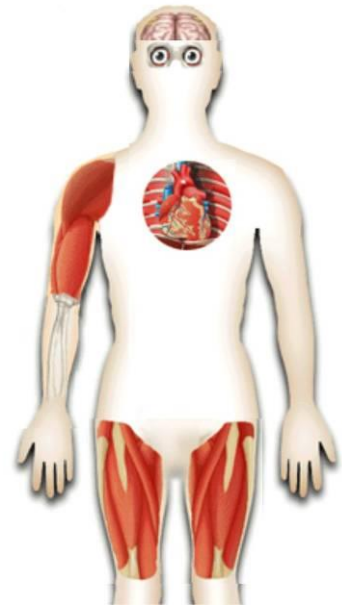
Actuator / Drivers

Als een spier vanuit de hersenen een signaal krijgt, trekt deze samen zodat bijvoorbeeld een arm of een knie zich buigt of strekt. De spier is de 'driver' of 'actuator'. Bij een robot is de actuator het mechanisme om de robot te laten bewegen.

Actuators kunnen zijn:

- luchtdruk (pneumatische aandrijving).
- vloeistofdruk (hydraulische aandrijving).
- elektriciteit (motoraandrijving).

De meest gebruikte actuator is een DC motor. (Direct Current = gelijkstroommotor).



Effectoren

Het samentrekken van de spieren resulteert in een effect. Bijvoorbeeld: de hand gaat open of de hand gaat dicht. De hand is in dit geval de 'effector'. Bij een robot is de 'effector' dat onderdeel wat de beoogde handeling moet uitvoeren. Door de actuators worden de effectoren aangestuurd.

Immobiliteit

Industriële robots zijn zelden mobiel. Het werk moet binnen het bereik van de robot gebracht worden. Als een robot zich al moet verplaatsen, gebeurt dat via een vaste opstelling (rails).

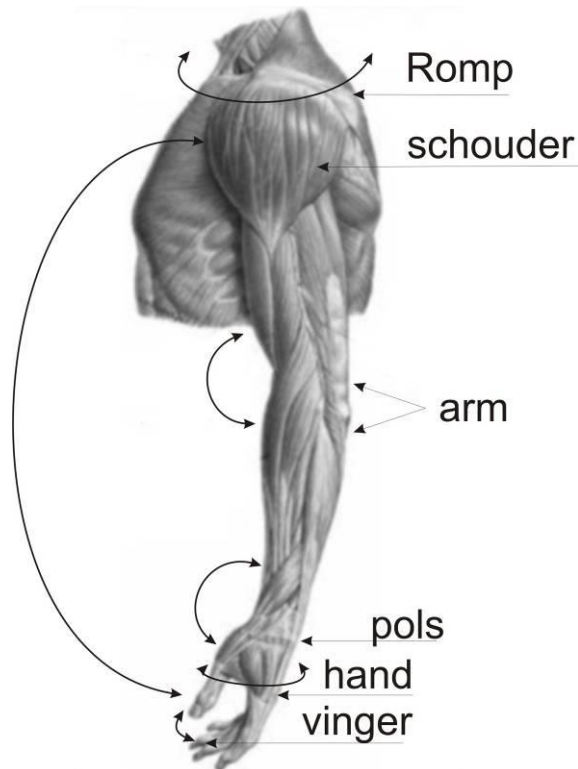
Als de robot zich moet kunnen voortbewegen, dan kan men gebruik maken van de volgende effectoren:

- wielen (rolbeweging).
- benen (loop, kruip, klimbeweging).
- armen (zwaai, grijp, kruipbeweging).
- flippers (zwembeweging).



De robotarm

De meeste robots bestaan alleen maar uit een arm.
De robotarm wordt via een controller aangestuurd en lijkt in vele opzichten op de menselijke arm.
Hij heeft een schouder, elleboog, polsen en zelfs vingers.
Dit geeft de robot veel bewegingsvrijheid.



De menselijke arm is complex. Hij laat ons toe onze hand te brengen waar hij nodig is en uit te voeren wat we willen.

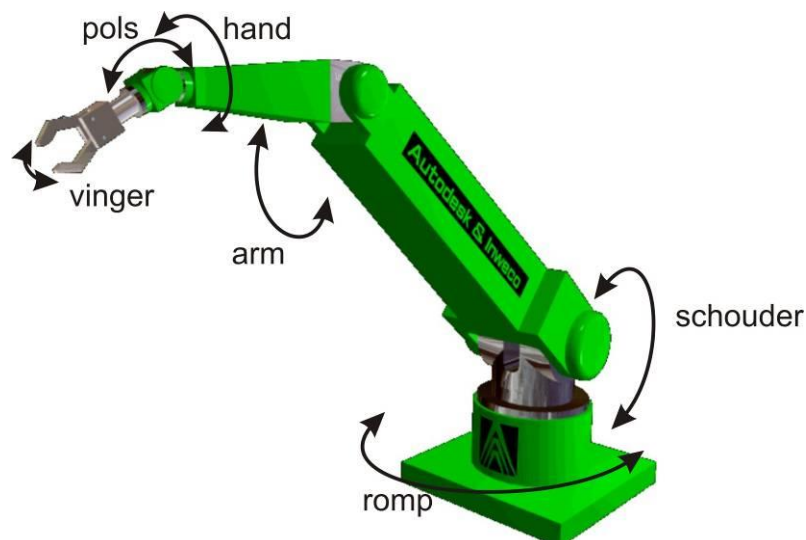
Als we een eenvoudig voorwerp willen oppakken wat niet recht voor ons ligt dan...

1. draaien we de romp,
2. heffen de hele arm,
3. scharnieren onder- en bovenarm,
4. scharnieren de pols,
5. draaien de hand,
6. knijpen de vingers samen.

Dit complex aantal bewegingen wordt door ons in één vloeiende beweging uitgevoerd zonder dat we daar verder bij hoeven na te denken.

Willen we een robotarm maken, dan zullen we ons in elke afzonderlijke beweging moeten verdiepen.

Een robotarm is uitgevoerd met zes motoren. Elke motor heeft een functie van de menselijke arm overgenomen.



Vragen



1.2 Vragen

Beantwoord de onderstaande vragen (Vergeet niet de vraag in het antwoord te verwerken).

1. Noem drie voordelen van de robot en geef van elk voordeel ook een toepassing.
2. Bedenk twee nadelen van een robot.
3. Noem drie voorbeelden van immobiele robots.
4. Wat is het verschil tussen een sensor en een actuator?
5. Wie stuurt een effector aan?
6. Wie verwerkt het signaal van de sensor?
7. Als een robot mobiel moet zijn, welke mobiliteitsmogelijkheden heb je dan?
8. Welke 'power supplies' mogelijkheden kunnen robots hebben?
9. Wat is de functie van een controller bij een robot?
10. Wat wordt er verstaan onder een werkcyclus bij een robot?
11. De meeste robots zijn immobiel.
Op welke manier stelt de robot vast dat het werk of object waaraan de robot een handeling moet verrichten juist gepositioneerd is?
12. In de krant stond het hiernaast afgedrukte artikel.
Wat bedoelen de schrijvers met de laatste zin uit dit artikel en geef hiervan voorbeelden.

Volkskrant 11 februari 2006

(door Frans Blok en Artemis Westenberg)

In zijn artikel op de Forumpagina van 14 januari 2006 somt Govert Schilling weer eens alle vooroordelen op die er bestaan over bemande ruimtevaart: duur, gevaarlijk en nutteloos. Schilling heeft in één opzicht gelijk: het is duurder om een mens naar Mars te sturen dan een machine. Een astronaut eet, drinkt en ademt en een robot niet. Maar de prestaties van zulke goedkope arbeidskrachten halen het in de verste verte niet bij die van menselijke onderzoekers.

13. Neem onderstaande tabel over en vul deze verder in aan de hand van onderstaande afbeelding.

Motor	Naam	Wat doet deze?
M1		
M2		
M3		
M4		
M5		
M6		



De robotarmopstelling



2.0 De robotarmopstelling

2.1 Practicumopstelling

In dit practicum ga je werken met de robotarm.

Het werken met de teach-robot vereist grote zorgvuldigheid!

De hele werkplek bestaat uit de teach-robot die aangesloten is op een teach-box en op de PC. De teach-robot is een robotarm die geplaatst is op een trespaplaat. Deze plaat is in vlakken verdeeld. De teach-robot kan geplaatst zijn in een plexiglasen kast.

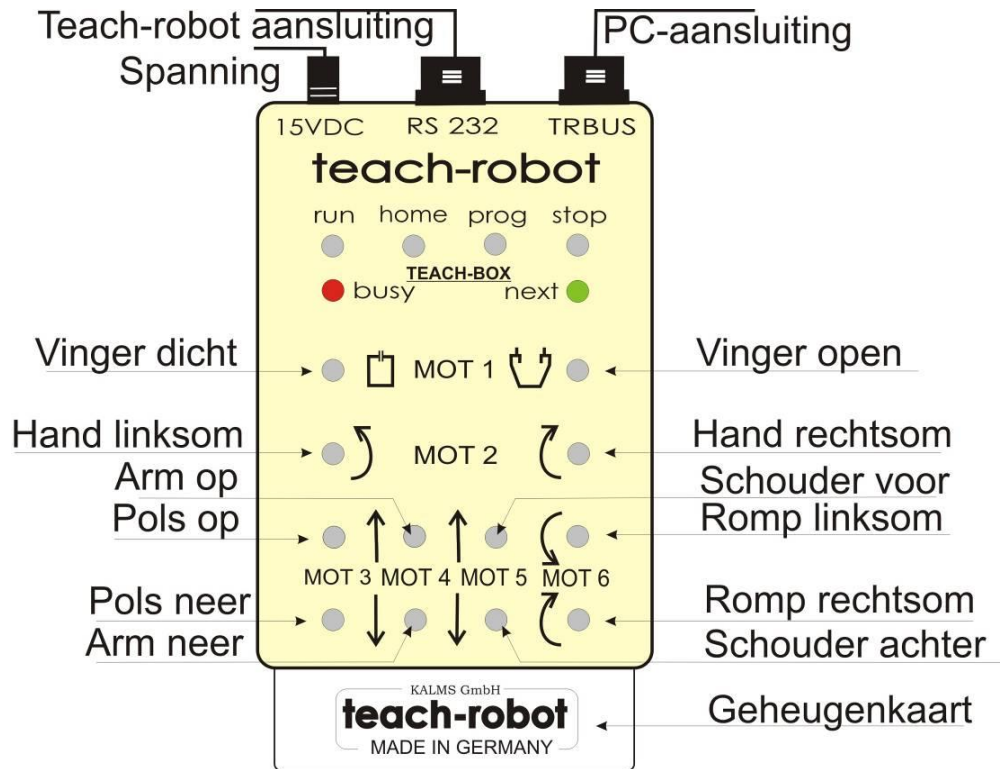


Voor dat je met de teach-robot aan de slag gaat moet je op de volgende punten letten:

- 1. Zorg dat de teach-robot vrij rond kan draaien.**
- 2. Blijf met je handen altijd uit de buurt van een bewegende robot.**
- 3. Loop niet weg van een werkende robot. Als er iets mis gaat, druk dan meteen op de STOP-knop van de teachbox.**
- 4. Kijk of je voldoende tijd hebt om een les te maken. Elke les duurt ongeveer 50 minuten.**
- 5. Stop nooit de teach-robot of het programma door de voeding uit te zetten.**
- 6. Lever na afloop van de les de chipkaart in bij de docent.**

2.2 Teach-box

De teach-robot is aangesloten op een teach-box. Met de teach-box kan men met de hand de teach-robot aansturen.



1. Controleer of de teach-box is aangesloten op de teach-robot.
2. Controleer of er spanning staat op de teach-box (12 Volt).
Als je de spanning op de teach-box zet, gaat het rode ledje bij **busy** en het groene ledje bij **next** knipperen en geeft de teach-box pieptoon signalen.
3. Vraag aan de docent om de chipkaart van de teach-robot en plaats deze in de teach-box.
Als je de chipkaart in de teach-box plaatst, knippert het rode ledje bij **busy** en het groene ledje bij **next** een aantal malen en de teach-robot zet zichzelf in de home-stand.

Busy = de teach-box is bezig en kan even niet bediend worden.

Next = de teach-box kan bediend worden.

Home = startpositie.



**Werkt iets niet goed, gebeuren er vreemde dingen of is iets kapot?
Waarschuw de docent.**

2.3 Handbediening

Als de chipkaart is geplaatst en het groene ledje brandt, kun je de teach-robot met de hand bedienen.

Je moet de knoppen van de teach-box ingedrukt houden tot de motor de juiste stand heeft bereikt.

Motor 1

Vingers open of hand dicht.

- Druk op **MOT 1**:
Vingers open.



- Druk op **MOT 1**:
Vingers dicht.



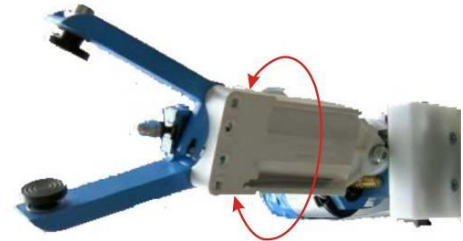
Motor 2

Je hand kan links- en rechtsom draaien.

- Druk op **MOT 2**:
Hand rechtsom draaien.
(Rechtsom is gezien vanuit de teach-robot).



- Druk op **MOT 2**:
Hand linksom draaien.
(Linksom is gezien vanuit de teach-robot).



Motor 3

De pols kan omhoog en omlaag.

- Druk op **MOT 3**:
Pols omlaag.



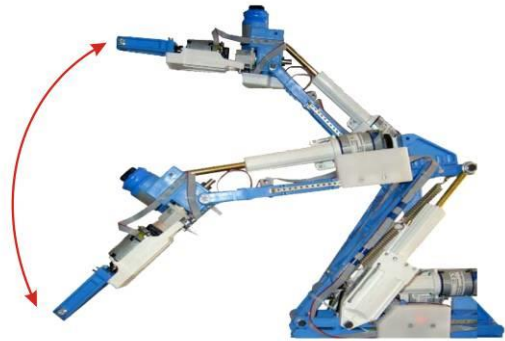
- Druk op **MOT 3**:
Pols omhoog.



Motor 4

De arm kan op en neer.

- Druk op **MOT 4**:
Arm omlaag.
- Druk op **MOT 4**:
Arm omhoog.



Motor 5

De schouder kan naar voren.

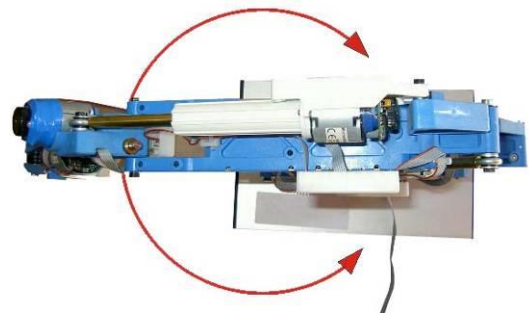
- Druk op **MOT 5**:
Schouder naar voor.
- Druk op **MOT 5**:
Schouder naar achter.



Motor 6

De romp kan draaien.

- Druk op **MOT 6**:
Romp draait linksom.
- Druk op **MOT 6**:
Romp draait rechtsom.





2.4 Robot sturen

We gaan de teach-robot met de hand sturen.

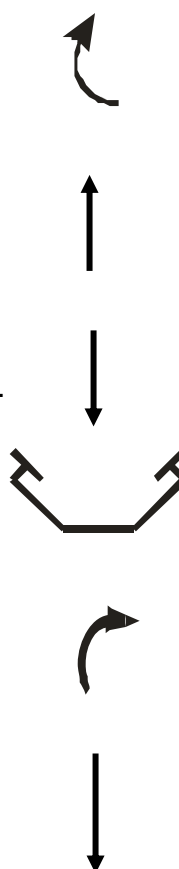
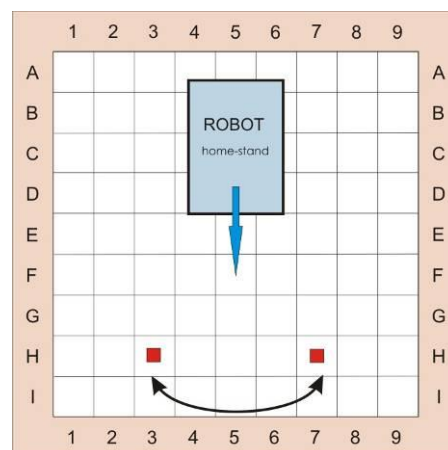
Plaats de robot op het bord zoals staat aangegeven.

Plaats een blokje op het vlak H7.
We gaan het blokje verplaatsen naar H3.

Je kunt de teach-robot op vele manieren naar het blokje sturen.

Hier volgt één manier:

- Leg het blokje op H7.
- Druk op **MOT 6** (romp) zodat de teach-robot in de richting van het blokje staat.
- Druk op **MOT 5** (schouder) zodat deze half naar voren staat.
- Druk op **MOT 4** (arm) zodat deze boven het blokje staat.
- Druk op **MOT 1** (vingers) zodat de vingers openstaan.
- Druk op **MOT 2** (pols) zodat de pols horizontaal staat.
- Druk op **MOT 3** (hand) zodat de geopende hand om het blokje kan zakken.



Je moet eventueel met de voorgaande motors MOT 4 en MOT 5 de teach-robotarm bij stellen.

- Druk op **MOT 1** (vingers) zodat de vingers zich sluiten rond het blokje.



Als er iets niet goed gegaan is, kun je terug naar de startpositie door op de knop 'HOME' te drukken.



BRINK



Het blokje moet naar het vlak H3.
Je kunt motor 6 gebruiken, maar dan sleep je het blokje over de grondplaat.
Dat mag niet.

- Druk op **MOT 3** (hand) zodat de hand omhooggaat. (ongeveer 1 cm boven de grondplaat).



- Druk op **MOT 6** (romp) de romp draait rechtsom zodat deze boven het vlak H3 staat.



- Druk op **MOT 3** (hand) tot het blokje op de grond staat.

- Druk op **MOT 1** (vingers) tot dat de vingers helemaal openstaan.



- Druk op **MOT 3** (hand) zodat de hand 2 cm boven het blokje staat.



- Druk op **home** op de teach-box. De teach-robot gaat terug naar zijn startpositie.

Het resetten van de teach-robot gaat met het commando 'home' op de teach-box.

- Druk op **home** (wacht tot het groene ledje brandt).
- Druk op **home** (wacht tot het groene ledje brandt).
- Druk op **home**.

Je hoort een pieptoon en ziet het rode- en groene ledje om beurten oplichten.
De teach-robot is gereset als het groene ledje blijft branden.



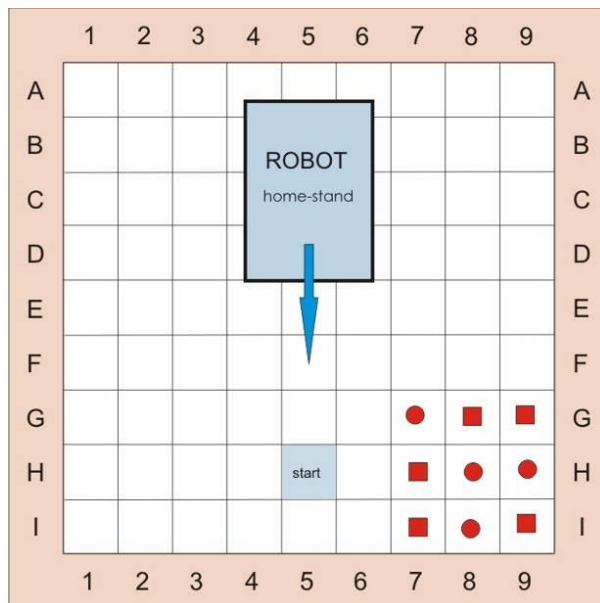
2.5 Een oefening

Het spel “boter, kaas en eieren” kun je alleen spelen of samen met een medeleerling.

Je hebt nodig:

- 5 vierkante blokjes.
- 5 ronde blokjes.

Start altijd vanuit het vlakje H5.



Plaats om beurten een rond of vierkant blokje ergens in het midden op de vlakken G7, G8, G9, H7, H8, H9, I7, I8 of I9.

Probeer een serie van 3 – op een rij te krijgen.

Duw je een blokje van je tegenstander uit zijn vakje, dan heb je verloren.

Na afloop:

- reset je de teach-robot.
- geef je de geheugen chipkaart aan de docent.

De robotarm programmeren



3.0 De robotarm programmeren

3.1 Programmeren

3.1.1 Programma's maken

Op de elektronische chipkaart kunnen we een programma schrijven. Elke beweging van de teach-robot kunnen we vastleggen op de chipkaart en het geheel van bewegingen achter elkaar laten uitvoeren. Tussen elke bewegingscyclus staat de teach-robot 2 seconden stil.

Om een programma op de chipkaart te plaatsen of een programma van de chipkaart te verwijderen, maak je gebruik van de knoppen:

- **RUN** = programma uitvoeren.
- **STOP** = programma stoppen.
- **PROG** = in programma opslaan.
- **HOME** = terug naar 0-positie.

Verder moeten we letten op het rode ledje met '**busy**', en het groene ledje met '**next**'.

Busy = de teach-box is bezig en kan even niet bediend worden.

Next = de teach-box kan bediend worden.

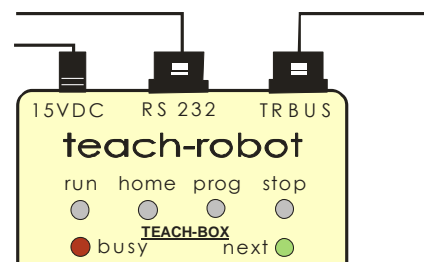


3.1.2 Programma verwijderen

Plaats de teach-robot chipkaart in de teach-box.

Op de teach-robot chipkaart kan nog een programma staan van de vorige gebruiker. Dit programma moet eerst verwijderd worden zodat je met een lege chipkaart kunt beginnen.

- Druk op **stop**
- Druk op **prog**
- Druk op **prog**



- Druk op **prog**
- Druk op **prog** Wacht tot het groene ledje gaat branden (**next**).
Dit kan even duren.

Als alle programma's op de chipkaart gewist zijn, gaan het rode ledje en het groene ledje knipperen en hoor je pieptonen.
Als het groene ledje blijft branden, is de chipkaart leeg.



3.1.3 Resetten van de teach-robot

Alle motoren van de teach-robot moeten in de 'home positie' staan (0-positie).
De 'homepositie' is de startpositie.

- Druk op **home**. Wacht tot het groene ledje brandt.
- Druk op **home**. Wacht tot het groene ledje brandt.
- Druk op **home**.

Bij elke keer dat je de '**home**' knop indrukt, hoor je een pieptoon en zie je het rode ledje even oplichten waarna het groen ledje gaat branden.
Als het groene ledje blijft branden, staan alle motoren in startpositie.



Let op!

1. Zorg dat de teach-robotarm vrij kan bewegen.
2. Zit niet met je handen aan de teach-robot.
3. Als in de homepositie niet alle motoren naar binnen zijn gedraaid, waarschuw dan de docent.
4. Stop nooit het programma door de voeding uit te zetten.





3.2 Programma maken

Als je een programma gaat schrijven voor de teach-robot, werk dan volgens een vaste volgorde.

Stap	Programma lijst		
1	Wis de chipkaart	→	Prog..prog..prog..prog.. Wacht tot het groene ledje brandt.
2	Zet de teach-robot in 'home' positie	→	Home .. Wacht tot het groene ledje brandt. prog..
3	Maak het programma (In dit gedeelte wordt het programma gemaakt).	→	MOT 1.. MOT 2.. Mot 6.. etc. Na elke motor beweging druk je op prog.
4	Stel het einde van het programma vast	→	Prog.. home..
5	Start de uitvoering van het programma	→	Stop.. prog.. run..
6	Stoppen van het programma	→	Stop..



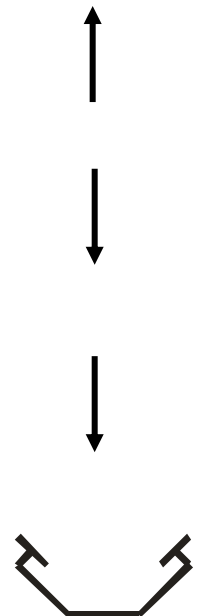
3.2.1 Programma 1

Programma schrijven

Doorloop de stappen 1 en 2 van de volglijt.

Stap 3 - Start programma schrijven.

- druk op **MOT 5** tot deze halverwege staat.
- druk op **prog** *De positie van motor 5 wordt op de chipkaart vastgelegd.*
- druk op **MOT 4** tot deze halverwege staat.
- druk op **prog** *De positie van motor 4 wordt op de chipkaart vastgelegd.*
- druk op **MOT 3** tot de uiterste tand bereikt is.
- druk op **prog** *De positie van motor 3 wordt op de chipkaart vastgelegd.*
- druk op **MOT 1** tot de hand openstaat.
- druk op **prog** *De positie van motor 1 wordt op de chipkaart vastgelegd.*



Stap 4 - Stop programma schrijven.

- druk op **prog**.
- druk op **home**.

Stap 5 - Het starten van het geschreven programma.

- druk op **stop**.
- druk op **prog**.
- druk op **run**.

Stap 6 - Het stoppen van het programma.

- druk op **stop**.
Het stoppen van het programma kan op elk willekeurig moment binnen de werkcyclus van de teach-robot plaats vinden.

Het uitvoeren van het programma

Wil je het programma uitvoeren, dan begin je met stap 5.

- druk op **stop**.
- druk op **prog**.
- druk op **run**.

De hele werkcyclus wordt geheel achter elkaar doorlopen. Is de werkcyclus voltooid, dan herhaalt de teach-robot het programma na twee seconden.

Programma stoppen

Stop het programma met:

- druk op **stop**.
Het programma stopt onmiddellijk en de teach-robot staat meteen stil.
- druk op **home**.
De teach-robot gaat terug naar zijn 'homepositie'.

Programma opnieuw uitvoeren

Wil je dat de teach-robot het programma stap – voor - stap uitvoert, dan ga je als volgt te werk:

- Druk op **run**
Wacht na elk **run** commando tot het groene ledje brandt.
- Druk steeds opnieuw op **run**.
De teach-robot voert één stap uit. Na elke stap moet je opnieuw het '**run**' commando geven.

Programmalijs

De programmalijs ziet er als volgt uit:

Stap	Wacht met de volgende stap altijd tot het groene ledje brandt		
1	Wis chipkaart	prog.. prog.. prog.. prog..	
2	Homepositie	home.. prog..	
3	Programmeren	MOT 5.. prog..	Halverwege
		MOT 4.. prog..	Halverwege
		MOT 3.. prog..	Uiterste
		MOT 1.. prog..	Open
4	Programma einde	prog.. home...	
5	Programma start	stop.. prog.. run.	
6	Programma stop	stop	



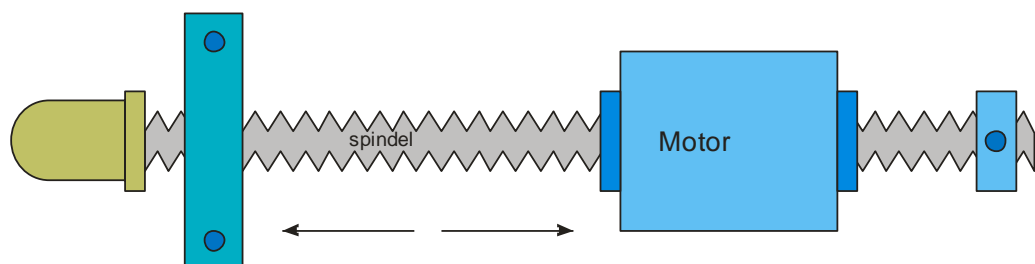
De motoren

Tijdens het programmeren zijn de motoren één voor één aangestuurd.

Maar tijdens de 'home' opdracht werken alle motoren tegelijkertijd.

Je ziet dat de ene motor sneller klaar is dan de andere motor. Dit heeft te maken met de lengte van de spindel.

De ene motor bedient een langere spindel dan de andere motor.





3.2.2 Programma 2

Voer het programma uit volgens onderstaand programmalijsjt.

Stap	Wacht met de volgende stap altijd tot het groene ledje brandt		
1	Wis chipkaart	prog.. prog.. prog.. prog..	
2	Homepositie	home.. prog..	
3	Programmeren	MOT 5.. prog..	Halverwege
		MOT 4.. prog	Halverwege
		MOT 3..	Uiterste uitdraaien
		MOT 2..	¼ rechtsom
		MOT 1..	Open
		prog..	Positie van motor 3, 2 en 1 worden opgeslagen
		MOT 3..	Uiterste indraaien
		MOT 2..	¼ linksom
		MOT 1..	Dicht
		prog..	Positie van motor 3, 2 en 1 worden opgeslagen
4	Programma einde	prog.. home..	
5	Programma start	stop.. prog.. run..	
6	Programma stop	stop	

Tijdens de uitvoering kun je zien dat motor 5 en motor 4 na elkaar werken. Motor 3, 2 en 1 werken tegelijkertijd. Dit komt omdat de beweging van motor 5 en 4 elk afzonderlijk zijn vastgelegd in het programma. De bewegingen van de motoren 3, 2 en 1 zijn tezamen vastgelegd.



Let op!

**Wanneer meerdere stappen in één keer worden geprogrammeerd, noemen we dit een programmablok.
De chipkaart kan per programmablok maximaal 11 bewegingen bevatten.
Wanneer de chipkaart vol is, wordt vijf keer een geluidsignaal afgegeven.**

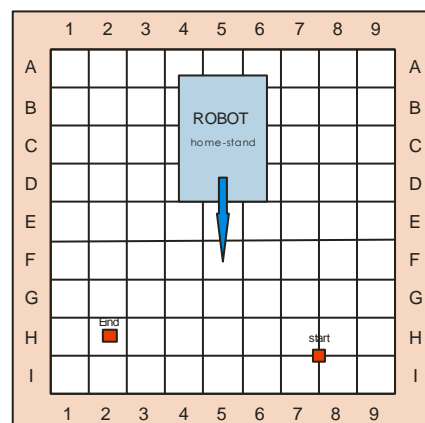


3.2.3 Programma 3

Zorg dat de teach-robot op de juiste plaats staat.

We gaan een programma maken waarin de teach-robot vanuit de 'homepositie' een blokje verplaatst van de kruising van de vlakken H8, H7, I7 en I8 naar het midden van het vlak H2.

Voer het programma uit volgens onderstaand programma lijst.



Stap	Wacht met de volgende stap altijd tot het groene ledje brandt		
1	Wis chipkaart	prog.. prog.. prog.. prog..	
2	Homepositie	home.. prog..	
3	Programmeren	MOT 6.. prog..	Rechtsom richting blokje
		MOT 5.. prog	Halverwege
		MOT 4.. prog	Halverwege
		MOT 3..	Neer
		MOT 2..	In de richting van het blokje
		MOT 1..	Open
		stop (10x)	Druk 10x op stop. Hiermee wordt 10x een 0,5 sec. pauze ingevoerd.
		prog	Positie van motor 3, 2 en 1 worden opgeslagen
		MOT 2 t/m 6	Stuur de motoren zodat de vingers rond het blokje geplaatst worden.
		prog	
		MOT 1..	Dicht
		prog	
		MOT 3	Omhoog
		prog	
		MOT 6..	Draaien rechtsom naar H2
		prog..	
		Mot 3..	Neer, tot vlak boven de grondplaat.
		prog	
		MOT 2 t/m 6	Stuur de motoren zodat het blokje boven de juiste plaats komt te staan.
		prog..	
		MOT 3	Neer, plaats het blokje
		prog..	
		MOT 1..	Open
prog			
Mot 3 prog	Omhoog		
prog			
4	Programma einde	prog.. home..	



Als de teach-robot weer in zijn homepositie staat, haal je het blokje van de grondplaat.

Start het gemaakte programma zonder blokje.

5	Programma start	stop.. prog.. run..
6	Programma stop	stop

Controleer of de teach-robot:

- de juiste bewegingen maakt.
- op de juiste plek het blokje optilt.
- op de juiste plek het blokje loslaat.
- weer terugkomt in zijn homepositie.



Let op!

Het kan zijn dat de teach-robot niet helemaal op de voorgeprogrammeerde posities uitkomt. Dit komt onder andere door de tolerantie op de motoren. Door het stop commando 10x in te drukken krijg je 10x 0,5 sec. pauze. In deze pauze kun je het blokje juist positioneren.



Start het gemaakte programma met blokje.

5	Programma start	stop.. prog.. run..
---	-----------------	----------------------------

Herhaal het programma diverse keren.

Stop het programma.

6	Programma stop	stop
---	----------------	-------------

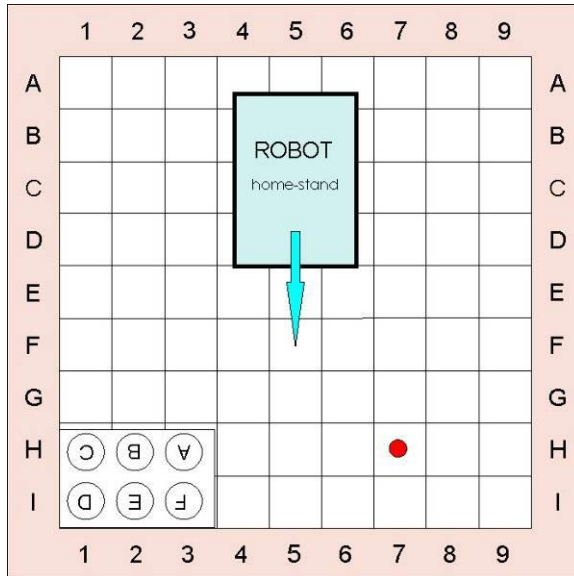
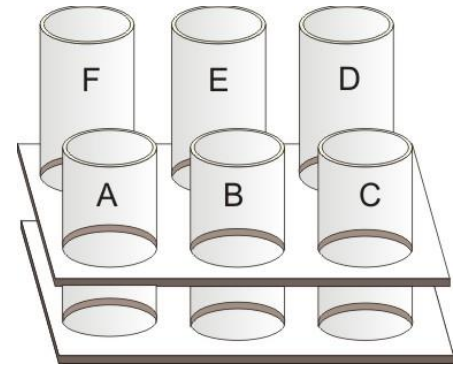
Laat de docent je programma controleren.



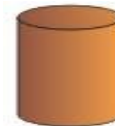


3.2.4 Programma 4

Bij de teach-robot staat een rekje met 6 kokers. Plaats dit rekje zoals aangegeven op het getekende grondvlak.



Plaats een rond blokje in het centrum van het vlak H7.



Programmeer de teach-robot zo, dat deze het ronde blokje plaatst in koker A.

Er zijn diverse manieren om dit programma uit te voeren. Onderstaande programmalijs is slechts één manier.

Stap	Wacht met de volgende stap altijd tot het groene ledje brandt		
1	Wis chipkaart	prog.. prog.. prog.. prog..	
2	Homepositie	home.. prog..	
3	Programmeren	MOT 6.. prog..	Rechtsom richting H7
		MOT 5.. prog	Halverwege
		MOT 4.. prog	Halverwege
		MOT 3..	Neer
		MOT 2..	In de richting van het blokje
		MOT 1..	Open



stop (10x)	Druk 10x op stop. Hiermee wordt 10x een 0,5 sec. pauze ingevoerd.
prog	Positie van motor 3, 2 en 1 worden opgeslagen.
MOT 2 t/m 6	Stuur de motoren zodat de vingers rond het blokje geplaatst worden.
prog	
MOT 1..	Dicht
prog	
MOT 3	Omhoog
prog	
MOT 6..	Draaien rechtsom naar H2
prog..	
Mot 3..	Neer, tot vlak boven de grondplaat
prog	
MOT 2 t/m 6	Stuur de motoren zodat het blokje boven de juiste plaats komt te staan.
prog..	
MOT 3	Neer, plaats het blokje
prog..	
MOT 1..	Open
prog	
MOT 3 prog	Omhoog
prog	
4	Programma einde
	prog.. home..

Vragen



3.3 Vragen

1. Waarom moet de chipkaart altijd eerst worden gewist?
2. Op welke punten moet je altijd letten als je met de teach-robot werkt?
3. Wat is een programmalijsjt?
4. Waarvoor dient een programmalijsjt?
5. Wat is een programmablok?
6. Wat betekent het als het rode ledje brandt op de teach-box?
7. Wanneer mag je een nieuw commando invoeren als je de teach-robot aan het programmeren bent?
8. Hoe kun je een pauze invoeren in het programma?
9. Wat is de functie van het resetten van de teach-robot?
10. Hoe weet je of er een programma op de chipkaart staat?
11. Zoek op internet tenminste twee toepassingen uit de techniek waar gebruik wordt gemaakt van een robotarm.
12. Zoek op internet tenminste één toepassing waar de robotarm gebruikt wordt voor het welzijn van mensen.
13. Een robotarm kan met de hand bediend worden en kan worden geprogrammeerd. In welk geval heeft de handbediening de voorkeur boven de geprogrammeerde instructie, en wanneer heeft de geprogrammeerde instructie de voorkeur boven de handbediening?

Contact

Brink Techniek BV
Leliestraat 1A
8051 CX Hattem

Telefoon: (038) 4475750



E-mail: verkoop@brinktechniek.nl
Internet: www.brinktechniek.nl

Colofon

Auteur Jan Braam
 Docent CSW Middelburg

Eindredactie Trea Winter – van Faassen

*Dit is een uitgave van Brink Techniek BV 2008.
Deze uitgave mag vrij worden gekopieerd binnen educatieve
instellingen. Deze uitgave mag zonder toestemming van
Brink Techniek BV niet commercieel worden uitgegeven.*



Inhoudsopgave

	Pag.
1.0 Inleiding	5
1.1 De teach-robot en de PC	5
1.2 Programma openen	6
1.3 De motoren	11
2.0 Teach-robot programmeren	12
2.1 Programma 1	12
2.2 Programma 2	19
2.3 Programma 3	22
2.4 Programma 4	27
2.5 Vragen	28



De icoontjes betekenen:



Lezen en uitvoeren.



Uitwerken in je technisch verslag (Worddocument).



Opletten en veiligheid.



Inleiding



1.0 Inleiding

1.1 De teach-robot en de pc

In de 3^e klas heb je kennis gemaakt met de teach-robot.

De teach-robot heb je met de hand bediend.

Ook leerde je hoe je een programma op de chipkaart kon wegschrijven.

Het nadeel van het werken met de chipkaart is, dat er maar één programma op de kaart geplaatst kan worden.

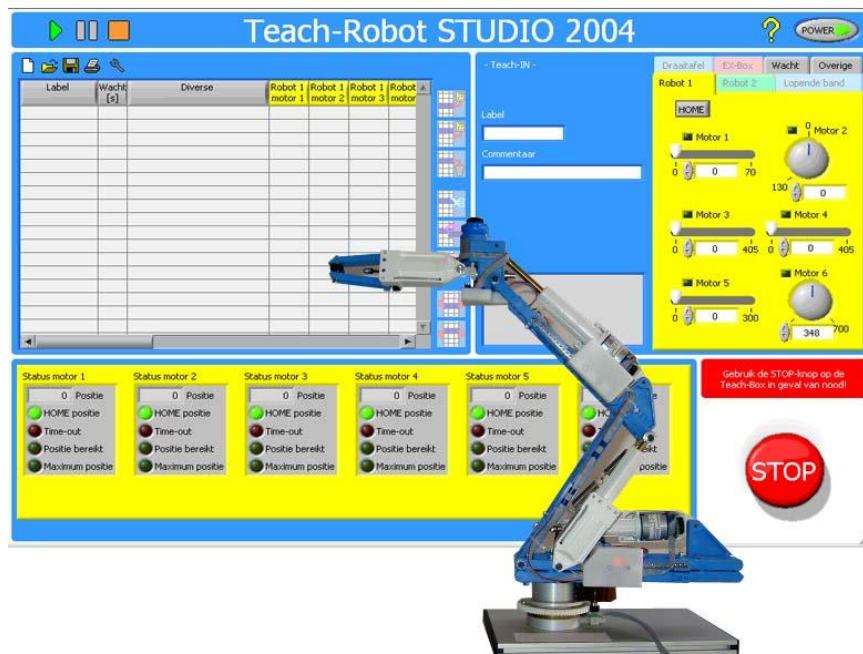
Wilde je een ander programma schrijven, dan moest het vorige programma verwijderd worden.

In deze les leer je hoe je door middel van de PC de teach-robot kunt bedienen.

En hoe je op de PC een programma kunt schrijven en deze kunt opslaan.

Je kunt dus het gemaakte programma weer opvragen en gebruiken.

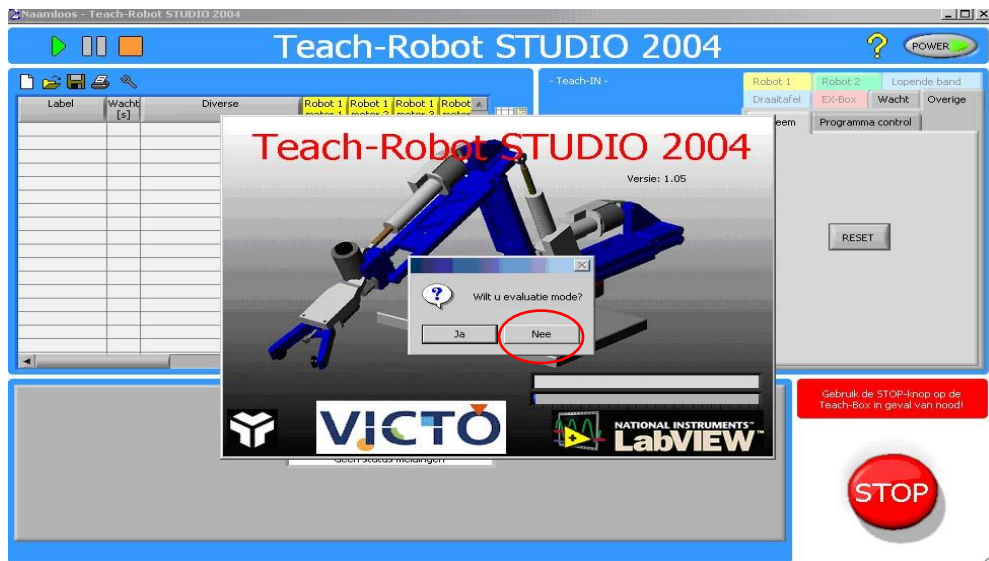
Ook leer je hoe je een bestaand programma kunt veranderen en aanpassen aan andere omstandigheden.



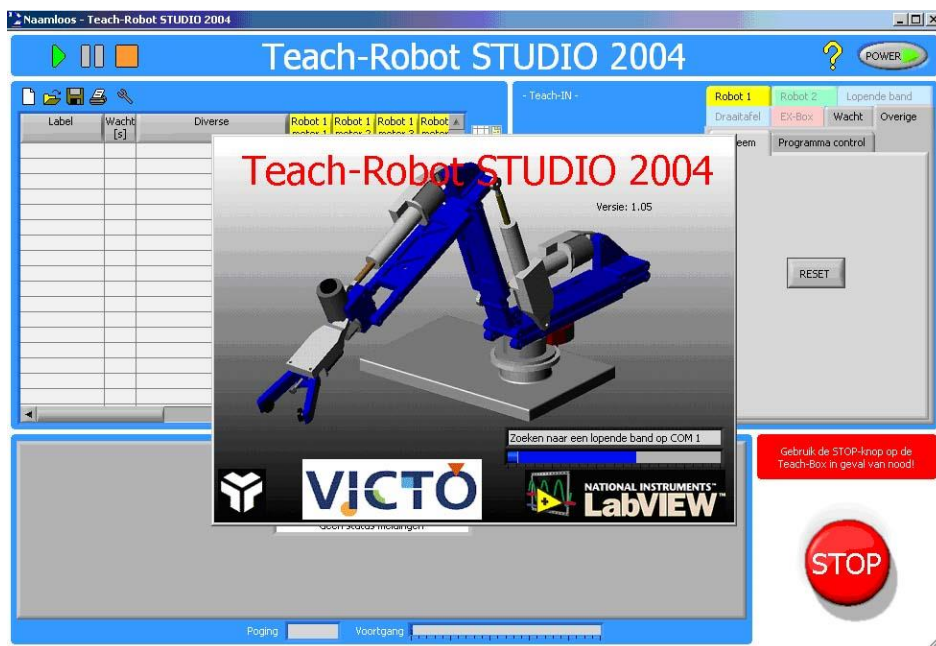
1.2 Programma openen

Start het programma **Teach-robot**.

In het openingscherm wordt gevraagd: Wilt u evaluatie mode?

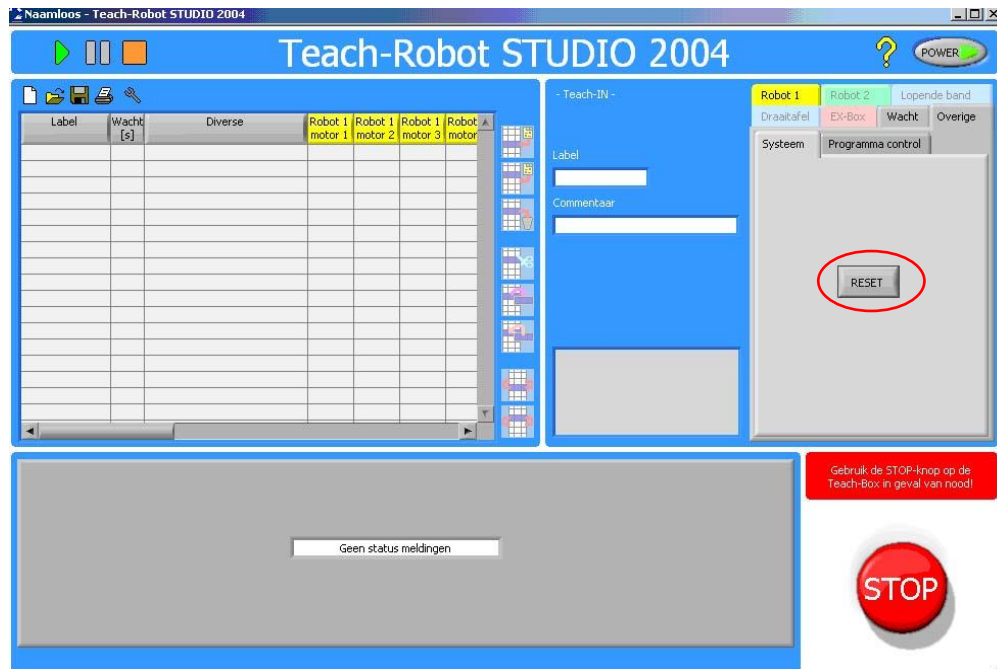


Beantwoord door 'nee' aan te klikken.



Het programma zoekt nu welke elementen er op de PC zijn aangesloten.
De voortgang is te zien aan de hand van de blauwe balk.
De voortgang mag je niet onderbreken.

Na het doorlopen van de aansluiting verschijnt het onderstaande scherm.



Druk met de muis op de **reset**-knop.
 Alle motoren van de teach-robot gaan naar hun referentiepunten.
 Onder referentiepunten verstaan we de 0-punten of wel de beginsituatie.

Aan de rechterkant van het scherm zie je verschillende tabbladen.

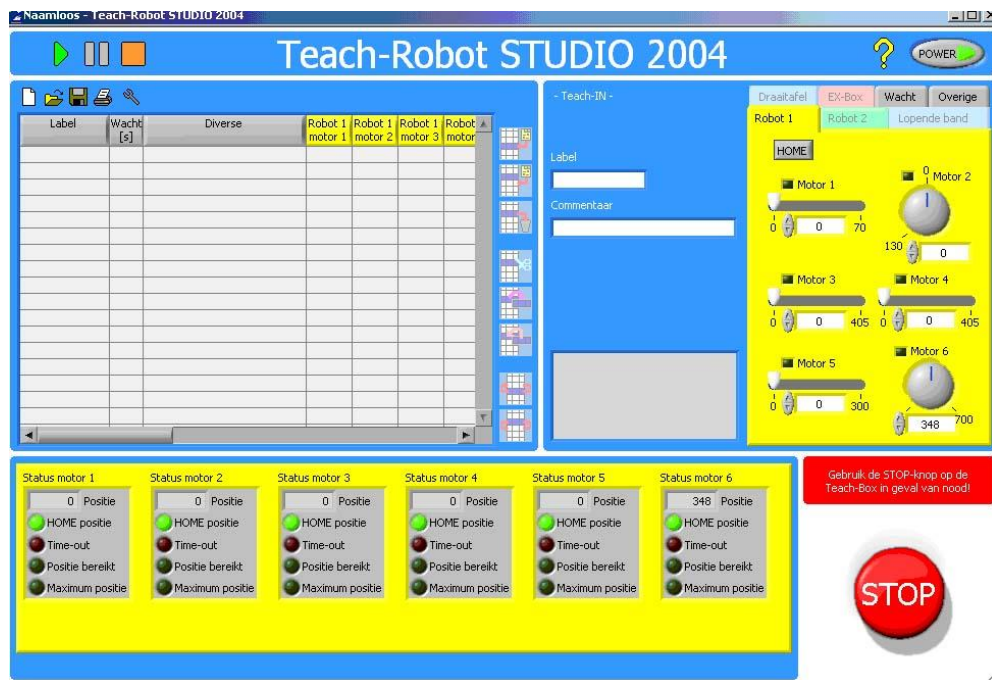
Aangezien er maar één robot op het programma is Aangesloten, selecteren we het tabblad '**Robot 1**'.

De tabbladen '**Robot 2, Lopende band, Draaitafel en EX-box**' zijn niet actief.

De overige tabbladen komen in de loop van deze les nog aan de orde.

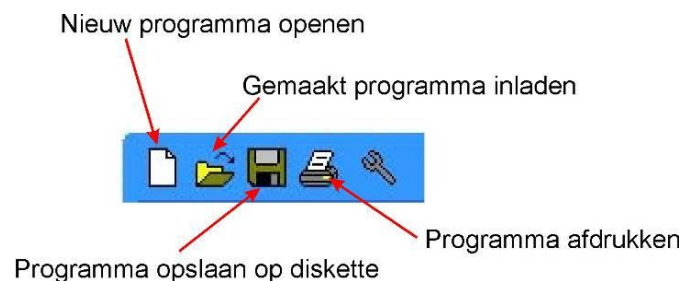


Het hoofdscherm ziet er uit zoals hieronder afgebeeld.



We gaan de verschillende onderdelen van dit hoofdscherm wat nauwkeuriger bekijken.

Het openen, opslaan en sluiten van het programma wordt uitgevoerd volgens Windows pictogrammen.

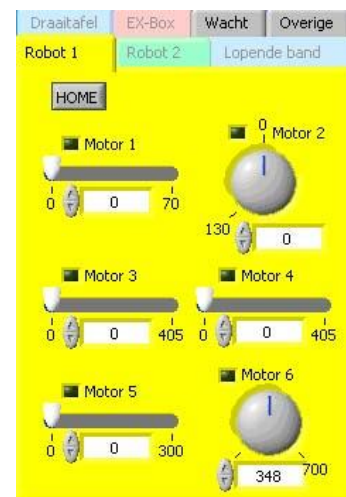


Tabbladen

Activeer tabblad 'Robot 1' aan de rechterkant van je scherm.

Op het tabblad van **Robot 1** kan men de teach-robot aansturen.

Het aansturen van de verschillende motoren komt in de volgende les aan de orde.

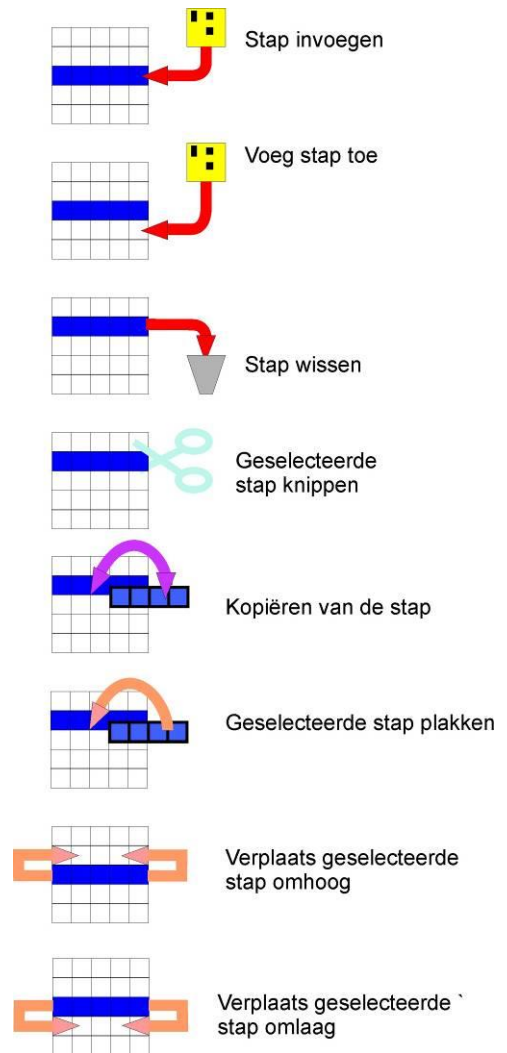




Elke stap die je maakt in het programma, krijgt een label en moet als programmaregel worden ingevoerd.

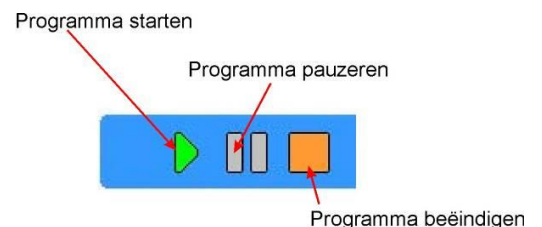
In het midden van je scherm zie je de verschillende mogelijkheden om stappen in het programma te plaatsen of om stappen te bewerken zoals kopiëren, knippen, verplaatsen, wissen, invoegen etc.

Omdat we nog geen stap gemaakt hebben, zijn deze pictogrammen nog niet actief.



Programma activeren

Heb je een programma voor de teach-robot geschreven of heb je een programma geladen, dan kun je het programma starten. Rechts boven in het scherm vind je de knoppen voor het starten, het pauzeren of het stoppen van het programma.



Het afsluiten kun je doen met de knop 'POWER' rechts boven in het scherm.

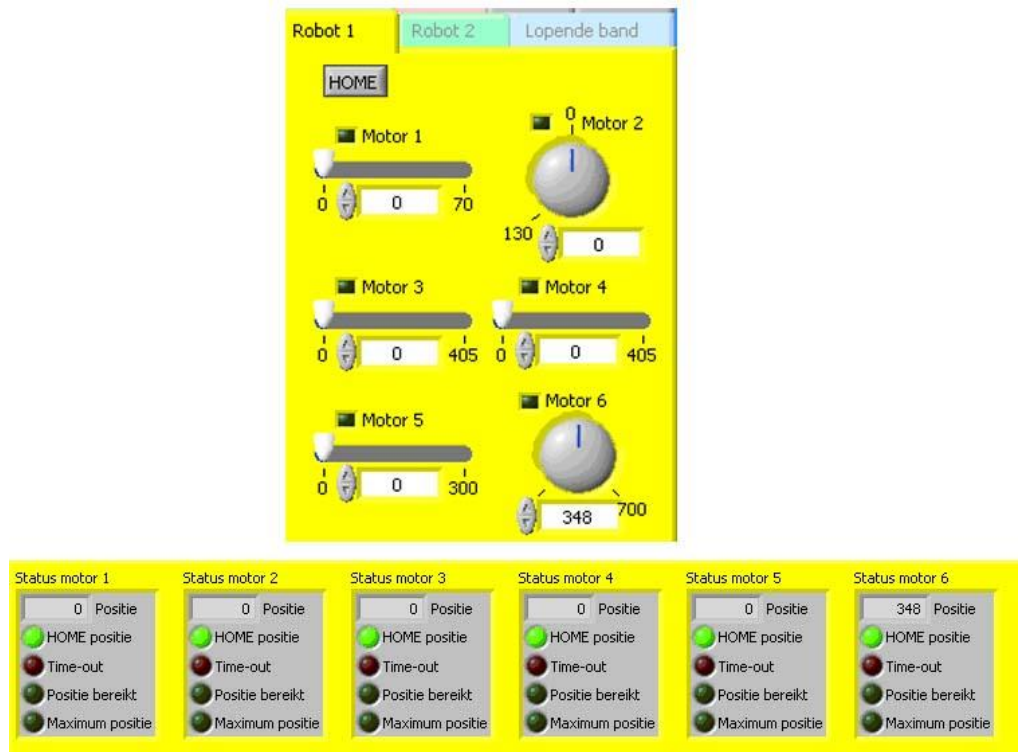


Mocht er wat verkeerd gaan, dan kun je het programma onmiddellijk stoppen door de 'STOP knop' aan te klikken.





1.3 De motoren



In de beginsituatie staan alle motoren op '0'.

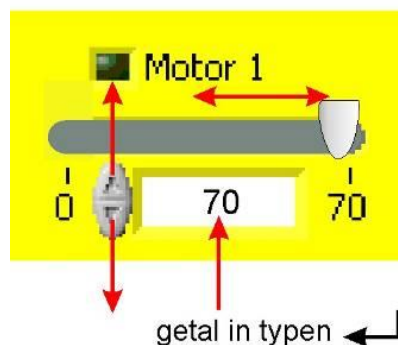
Je kunt dit zien aan de 0-stand op het tabblad, maar ook kun je dit aflezen aan de status van de motoren onder in je scherm.

Motor 1 is de motor die de vingers van de teach-robot bedient.

In de 0-stand zijn de vingers gesloten en in de stand 70 zijn de vingers geheel open.

Je kunt bij **Motor 1** de stand veranderen door:

- de schuifregelaar naar rechts of links te schuiven.
- een getal in het venster te typen en af te sluiten met **enter**.
- op het bovenste- of onderste deel van het knopje onder de schuifregelaar met de muis te klikken. De motorinstelling wijzigt zich dan stap voor stap. We noemen dit ook wel de 'fijn afstelling'.



Teach-robot programmeren

2.0 Teach-robot programmeren



Voordat je gaat programmeren controleer je de volgende punten:

1. Is de chipkaart in de teach-box geplaatst?
2. Kan de teach-robot vrij bewegen?
3. Staat de teach-robot op de juiste plaats op de grondplaat zoals aangegeven op onderstaande tekening.
4. Staat de teach-robot in homepositie?



2.1 Programma 1

Open het programma **Teach-robot**.

Wacht tot het programma de teach-robot heeft gevonden en reset de teach-robot.

Om de teach-robot te programmeren, schrijven we programmeerregels. Volgens de opgestelde regels gaat de teach-robot zijn bewegingen uitvoeren. Elke regel is een stap uit het totale programma dat we voor de teach-robot gaan schrijven.

Elke programmeerregel krijgt ook een stapnummer. Door de programmeerregel van een stapnummer te voorzien kunnen we eenvoudig programmeerregels verwijderen, verplaatsen, kopiëren etc.

De stapnummers worden eerst genummerd als tientallen zoals 10, 20, 30, 40 etc. Door eerst tientallen te gebruiken, kun je later stapnummers tussen deze tientallen invoegen.

Elk programma voor de teach-robot begin je met een programmaregel waarin je alle motoren in 'HOME positie' plaatst.

Label

Commentaar:



Programma opslaan

Om het programma op te slaan kies je het pictogram 'diskette'.

opslaan



Er verschijnt een venster met de mededeling dat 'Alle data zal verloren gaan!'. Bevestig dit met **Ja**.



Je komt in het venster van je harde schijf. Maak een nieuwe map genaamd 'robot'.

Plaats het programma met de naam 'robot prog-1' op je harde schijf. Je ziet dat na het opslaan je programma uit het programmavenster verdwenen is.



Open nu het programma 'robot prog-1'. Je opgeslagen programma is geladen en je kunt het programma weer uitvoeren.

Programma
openen

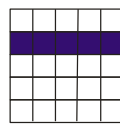




Selecteer met de muis regel 22.

Label	Wacht [s]	Diverse	Robot 1 motor 1	Robot 1 motor 2	Robot 1 motor 3	Robot 1 motor 4	Robot 1 motor 5	Robot 1 motor 6	Lopende Band	Draaitafel	EX-box
stap 10			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			
stap 20				133							
stap 21				0							
stap 22				65							
stap 23				20							
stap 24				100							
stap 25				10							
stap 26				114							
stap 27			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			

Verwijder regel 22



Stap wissen

Regel 22

1. Type in het labelvenster 'stap 22'.
2. Zet motor 2 op stand **65**.
3. Wacht tot motor 2 van de teach-robot de gevraagde positie bereikt heeft.
4. Voeg deze stap toe aan je programma als regel 22.

Label	Wacht [s]	Diverse	Robot 1 motor 1	Robot 1 motor 2	Robot 1 motor 3	Robot 1 motor 4
stap 10			HOME	HOME	HOME	HOM
stap 20				133		
stap 21				0		
stap 23				20		
stap 24				100		
stap 25				10		
stap 26				114		
stap 27			HOME	HOME	HOME	HOM
stap 22				65		



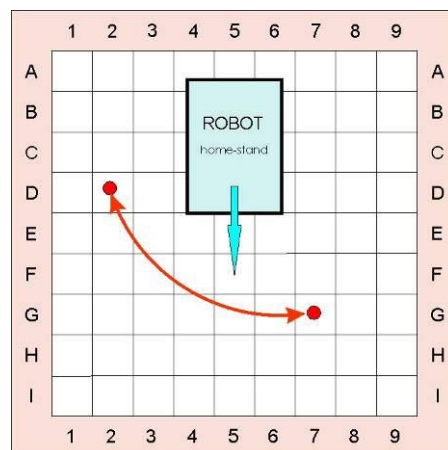
2.3 Programma 3

Open een nieuw programma.

Je krijgt een geheel leeg programma scherm.

Sla dit programma op met de naam 'robot prog-3'.

1. Controleer of de teach-robot op de plaats staat zoals in de tekening van de grondplaat is aangeven.
2. Plaats een blokje in het vlak G7 van de grondplaat.
3. Maak het onderstaand programma.



Label	Wacht	Diverse	Mot 1	Mot 2	Mot 3	Mot 4	Mot 5	Mot 6
Stap 10			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME
Stap 20					404			
Stap 30				50				
Stap 40						200		
Stap 50							150	
Stap 60						350		
Stap 70			70					
Stap 80						401		
Stap 90			40					
Stap 100					375			
Stap 110								550
Stap 120			70					
Stap 130					0			
Stap 140			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME



Run dit programma stap voor stap.

Je kunt het programma stap voor stap laten uitvoeren door elke keer een volgende regel aan te wijzen.

Klopt het programma en wordt het blokje van G7 naar E2 verplaatst?

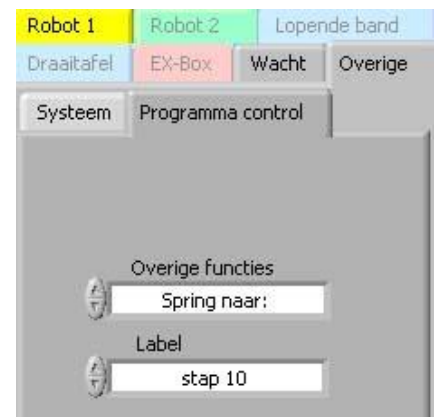
Zet na elke uitvoering van het programma het blokje weer op het vlak G7 van de grondplaat, maar doe dat pas als de teach-robot stilstaat.

Elke keer moet je het 'run'-commando geven om dit programma door de teach-robot te laten uitvoeren.

Eén van de voordelen van een robot is dat hij zijn programma eindeloos kan herhalen. Dit betekent dat na regel 140 de teach-robot verder gaat naar regel 10. Het programma maakt dus een soort lus, van het einde naar het begin.

Regel 150

1. Type in het labelvenster 'stap 150'.
2. Ga naar het tabblad 'Programma control'.
3. Voeg deze stap toe aan je programma als regel 150.
4. Sla het programma op.
5. Run dit programma.



Label	Wacht [s]	Diverse	Robot 1 motor 1	Robot 1 motor 2	Robot 1 motor 3	Robot 1 motor 4	Robot 1 motor 5	Robot 1 motor 6	Lopende Band	Draaitafel	EX-box
stap 10			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			
stap 20					404						
stap 30				50							
stap 40						200					
stap 50							150				
stap 60						350					
stap 70			70								
stap 80						401					
stap 90			40								
stap 100					375						
stap 110							550				
stap 120			70								
stap 130					0						
stap 140			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			

Je ziet nu dat de teach-robot na regel 140 springt (jumpt) naar regel 10.

Als we geen **stop** commando geven blijft de teach-robot steeds doorgaan.



Let op!

Omdat het programma doorlopend werkt, staat de teach-robot niet meer stil. Wel moet je steeds het blokje terug zetten van E2 naar G7. Doe dit op het goede moment zonder de teach-robot aan te raken.



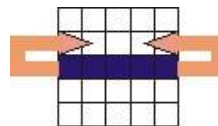
1. Selecteer regel 70.
2. Verplaats regel 70 onder regel 20.
3. Run het programma opnieuw.

Let goed op wat er nu anders gaat.

4. Selecteer regel 110.
5. Maak stap 111.
6. Zet motor 6 op 136.
7. Kies stap toevoegen.

Stap 111 staat dus na stap 110.

8. Run het programma.



Verplaats geselecteerde stap omhoog

Je ziet dat het blokje nu op D/C 9 wordt geplaatst.

9. Verplaats regel 111 boven regel 110.

10. Run het programma.

Je ziet dat het blokje weer op vlak D2 wordt geplaatst.

Het blokje staat niet helemaal in vlak D2.

We willen het blokje hebben op de grenslijn tussen D/C2

Verwijder regel 110.



Maak een nieuwe regel 112 met motor 6 op stand 560.

Label	Wacht [s]	Diverse	Robot 1 motor 1	Robot 1 motor 2	Robot 1 motor 3	Robot 1 motor 4	Robot 1 motor 5	Robot 1 motor 6	Lopende Band	Draaitafel	EX-box
stap 10			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			
stap 20					404						
stap 70			70								
stap 30				50							
stap 40						200					
stap 50							150				
stap 60						350					
stap 80						401					
stap 90			40								
stap 100					375						
stap 111								136			
stap 112								560			
stap 120			70								
stap 130					0						
stap 140			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME			
stap 150		Spring naar: stap 10									

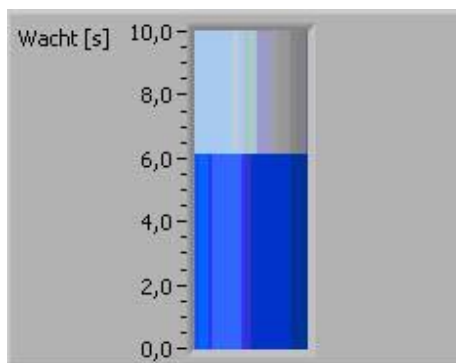
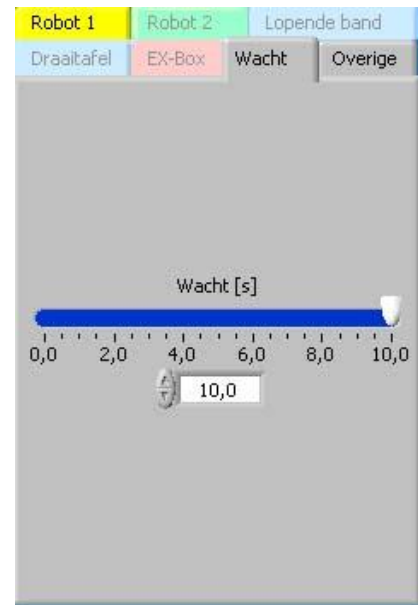
Run het programma.



De teach-robot draait continu door.
Eigenlijk willen we dat de teach-robot even wacht als hij een cyclus heeft afgewerkt.
Dat zou het beste kunnen na regel 10. We krijgen dan even de tijd om het blokje
weer op de goede startplaats te leggen.

1. Stop het programma.
2. Selecteer regel 10.
3. Type in het label venster '**stap 11**'.
4. Selecteer tabblad '**Wacht**'.
5. Stel de wachttijd in op 10,0 seconden door de schuif helemaal naar rechts te verplaatsen.
6. Voeg deze regel toe aan je programma na regel 10.
7. Run het programma.

Je ziet bij het afwerken van regel 11 dat de teach-robot steeds 10 seconden stilstaat.
Het verstrijken van deze tien seconden kun je aflezen aan de dalende cilinder.



Sla het programma op (robot prog-3).



2.4 Programma 4

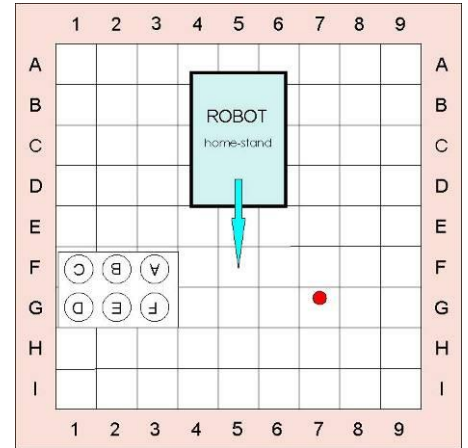
Open een nieuw programma.

Je krijgt een geheel leeg programmascherm.

Sla dit programma op met de naam 'robot prog-4'.

Je moet 5 ronde blokjes van vlak G7 plaatsen in koker F.

1. Controleer of de teach-robot op de plaats staat zoals in de tekening van de grondplaat is aangeven.
2. Plaats een blokje in het vlak G7 van de grondplaat.
3. Zet het rekje met de 6 kokers op de plaats zoals aangegeven in de tekening van de grondplaat.
5. Plaats een rond blokje in het vlak G7 op de grondplaat.
6. Maak het onderstaand programma.



Label	Wacht	Diverse	Mot 1	Mot 2	Mot 3	Mot 4	Mot 5	Mot 6
Stap 10			HOME	HOME	HOME	HOME	HOME	HOME
Stap 20			71	64	403	364	303	285
Stap 21	4,0							
Stap 30			71	67	404	383	303	282
Stap 40			40					
Stap 50						188	150	
Stap 60								395
Stap 61	5,1							
Stap 70			70					
Stap 80		Jump stap 0			0	0	0	

Run het programma eerst stap voor stap.

Je kunt dan precies de positie van het blokje in vlak G7 en de positie van 'koker F' bepalen.

Als alles goed is ingesteld, laat je de teach-robot zelf 5 blokjes in koker F plaatsen. Als de koker na 5 blokjes vol is, heb je tijdens de pauze in regel 21 de tijd om de koker leeg te maken zodat de teach-robot gewoon door kan gaan.

Succes!

Vragen



2.5 Vragen

1. Noem tenminste 3 voordelen van het aansturen van een robotarm met een computerprogramma.
2. Wat is een nadeel van het aansturen van een robotarm met een computerprogramma?
3. Wat is de functie van de 'reset' knop?
4. Waarom start men elk programma van uit de 'HOME positie' ?
5. Waarom is het veranderen van programmaregels in een bestaand programma belangrijk?
6. Geef een voorbeeld waar een handmatige bediening van de robotarm de voorkeur heeft boven een geprogrammeerde bediening.
7. Geef een voorbeeld waarin een geprogrammeerde robotarm de voorkeur heeft boven een handbediende robotarm.
8. Waarom worden in grote programma's regeleenheden van 100-tallen gebruikt?
9. Maak zelf een computerprogramma voor de teach-robot waarin de teach-robot ronde blokjes achtereenvolgens plaatst in een lage koker en in een hoge koker. Geef in een tabel de programmastappen weer.
10. Maak zelf een eigen programma voor de teach-robot. Geef een beschrijving van dit programma. Geef in een tabel de programmastappen weer.

Contact

Brink Techniek BV
Leliestraat 1A
8051 CX Hattem

Telefoon: (038) 4475750



E-mail: verkoop@brinktechniek.nl
Internet: www.brinktechniek.nl