

# ROBOBITS<sup>-88</sup>

## VAN DE BESTUURSTAFEL

Beste Lezer,

Langzaam aan zijn er steeds minder beperkingen, maar de 1,5 meter samenleving blijft nog steeds een feit. Ondanks dat we met grote groepen weer samen mogen komen kan dit helaas nog niet in de Dissel. Door de 1,5 meter beperking kunnen er nu maximaal 8 personen in de zaal.

Toch zijn we wel bezig geweest de afgelopen periode. Dit was te zien en te horen tijdens de twee wekelijks gehouden virtuele bijeenkomsten. Het gaat niet altijd goed en vooral het geluid valt nog wel eens weg. Maar met de instellingen 'lage video resolutie' en 'microfoon op mute' als je niet aan het woord bent, lukt het toch aardig.

We beginnen met een aantal personen die hun laatste ontwikkelingen bespreken en al dan niet input vragen van de deelnemers voor de volgende stappen. Onderwerpen worden dan verder besproken op [ons forum](#).

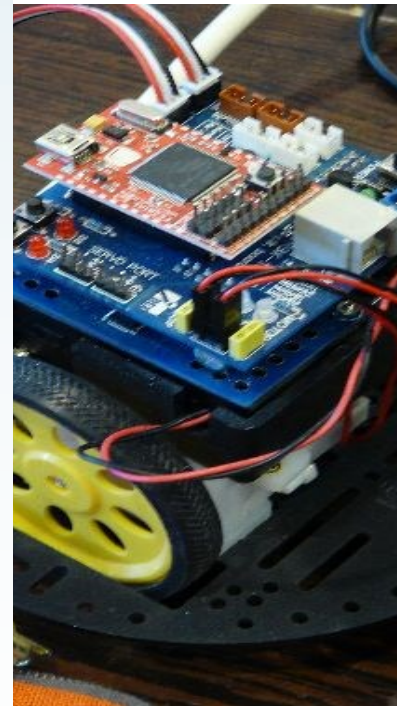
Een ander initiatief is de Lock down Challenge, georganiseerd door de robotmc. Bij de eerste Challenge, bouw een robot die op een tafel blijft terwijl hij rond rijdt, waren er 22 robots van 13 bouwers. Zie ook [deze link](#) en lees ook op pagina 10 van deze Robobits. Een tweede Challenge is inmiddels gestart!

Via dit voorwoord wil ik alle sprekers, luisteraars en kijkers bedanken voor hun inzet en ik kijk uit naar de volgende virtuele bijeenkomst.

Als je nog een leuk idee hebt om een artikel voor te stellen of zelf te schrijven voor in de Robobits, laat het ons dan weten! De Robobits ontleent zijn bestaansrecht aan artikelen voor en door leden.

Met vriendelijke groet,

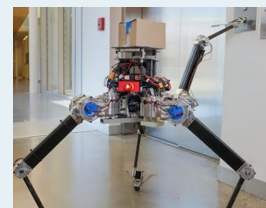
Wim de Boer



## IN DIT NUMMER

Van de bestuurstafel.....	1
Reverse Engineering.....	2
Autonoom claxonneren .....	3
Het bouwen van een robotarm.....	6
Over HCC!ROBOTICA.....	10

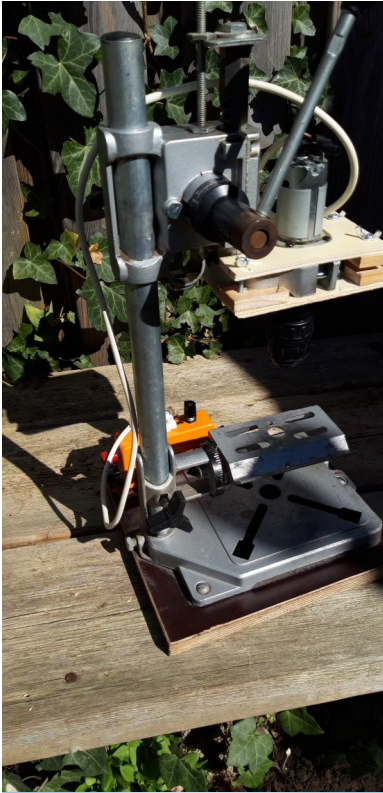
## Nieuwe pakjesdienst Alphred 2



Nieuwe pakjesdienst op vier poten, benen of armen? Voor meer info klik op deze link:

<https://www.youtube.com/watch?v=V0-TbW2AnJ0>

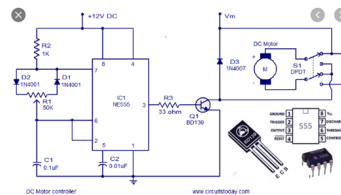
# Reverse Engineering: een praktisch voorbeeld



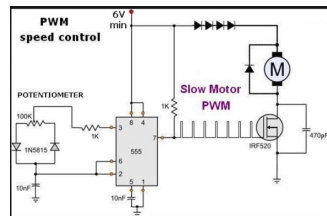
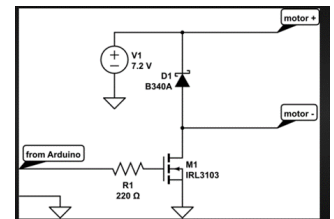
Recent vond ik tijdens het opruimen van mijn schuur en bijkeuken een vijftal elektrische accu boormachines! In mijn hobbykamer heb ik nummer zes in gebruik. Van de meeste machines bleek de accu of de bijbehorende acculader defect te zijn. De boormachines zelf zijn nog in goede staat en dus nog bruikbaar. Reden genoeg om te bedenken hoe ik deze motoren met vertraging zou kunnen hergebruiken. Zeker nadat ik bij een van mijn bezoeken aan de kringloopwinkel een boorstatief tegen kwam, te koop voor twee euro.

Bij de sloop van de accu boormachine kwam ik in het handvat een MOSFET IRL3103 gemonteerd op een koellichaam tegen. Verder een heel klein printplaatje met enkele onderdeeljes. Ik herkende met een vergrootglas een NE555. Verder een soort variabele weerstand in de handschakelaar die drie standen blijkt te hebben. Met mijn beperkte elektronica kennis concludeer ik dat dit lijkt op een soort 'gelijkstroom motor toerental regeling' op basis van PWM?

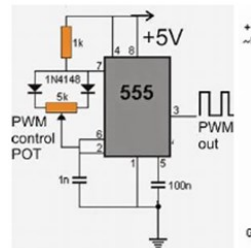
.... Van de meeste machines bleek de accu of de bijbehorende acculader defect te zijn. De boormachines zelf zijn nog in goede staat .....



Tijdens mijn zoektocht op internet vond ik enkele schakelingen die bruikbaar zouden kunnen zijn voor het aansturen van de gebruikte (12Vdc) motor met vertraging:



Naar aanleiding van deze schema's heb ik een NE555 met de IRL3103 samengevoegd met enkele extra onderdelen. Een potmeter gebruik ik nu voor een instelbaar toerental van de boor. De draairichting wordt bepaald door de stand van een dubbele schakelaar.



De elektronische schakeling heb ik in een aparte behuizing gemonteerd. De motor met vertraging heb ik geïmproviseerd ingebouwd in de boorstandaard. Als 12 volt voeding gebruik ik een oude ATX computervoeding. Deze levert voldoende vermogen.

Door dit projectje heb ik ook al ideeën gekregen voor hergebruik van mijn andere accu boormachines: bijvoorbeeld het bedienen van deuren, (tuin)hekken en actuatoren voor zonnepanelen of misschien wel een grasmaai robot.

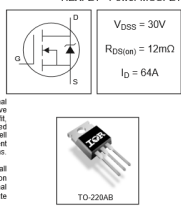
Z. Otten

International Rectifier IRL3103 HEXFET® Power MOSFET

- Advanced Process Technology
- Ultra Low On-Resistance
- Dynamic dv/dt Rating
- 175°C Operating Temperature
- Fast Switching
- Fully Avalanche Rated

**Description**  
Advanced HEXFET® Power MOSFETs from International Rectifier utilize advanced processing techniques to achieve extremely low on-resistance per silicon area. This benefit, combined with the fast switching speed and rugged device design that HEXFET power MOSFETs are well known for, provides the designer with an extremely efficient and reliable device for use in a wide variety of applications.

The TO-220 package is universally preferred for all commercial-industrial applications at power dissipation levels to approximately 50 watts. The low thermal resistance and low package cost of the TO-220 contribute to its wide acceptance throughout the industry.



Absolute Maximum Ratings	Parameter	Max.	Units
$I_D$ @ $T_c = 25^\circ\text{C}$	Continuous Drain Current $V_{GS} = 10\text{V}$	64	A
	Continuous Drain Current $V_{GS} = 10\text{V}$	45	A
Pulsed Drain Current @ $T_c = 100^\circ\text{C}$	Power Dissipation	220	W
	Linear Derating Factor	0.03	$100^\circ\text{C}^{-1}$
$V_{GS}$	Gate-to-Source Voltage	$\pm 18$	V
	Avalanche Current @ $T_c = 25^\circ\text{C}$	34	A
$E_{AS}$	Repetitive Avalanche Energy @ $T_c = 25^\circ\text{C}$	22	mJ
	Single Pulse Avalanche Energy @ $T_c = 25^\circ\text{C}$	22	mJ

# Autonom claxonneren

Eind december 2019 verscheen een oproep op de googlegroup om na te denken over 'road/lane following' voor robots in navolging van de Zybo7 autonomous car. Een zelfrijdende robot, opgetuigd met AI, als verkleinde versie van de zelfrijdende auto. Een wegensysteem met wegmarkering, zebra's en stoplichten. Eerder is dit onderwerp al in robobits-84 (maart 2019) met 'FAST LANES' ingebracht. (Z. Otten).

Nog diezelfde maand kreeg ik te maken met overstekend wild op een B weg ergens in de Achterhoek niet ver met de Duitse grens en voelde al gelijk aan dat een situatie als deze onderdeel gaat uitmaken van het spel. Hierop vooruitlopend ben ik alvast aan de slag gegaan met een, zeg maar claxon op mijn werkpaard 'Octopus' om in zo'n situatie, wanneer met volle kracht remmen niet meer lukt, als laatste redmiddel een krachtige geluidstoot af te geven in een poging om een naderende catastrofe alsnog af te wenden. Het project is klaar en hier mijn verhaal wat daar aan is vooraf gegaan.

Voorafgaande aan de ontwerpkeuzes is al bedacht om het systeem op te tuigen met een 'off the shelf' microprocessor Microchip PIC16F689, een externe D/A omzetter (AD558) en twee luidspreker versterkers (TDA2822D). De daaruit volgende ontwerpkeuzes zijn dan:

- medium eeprom (st M24M02-R) of micro SD card ; wordt voornamelijk bepaald door de tijdsduur van het signaal en het aantal daarvan.
- samplerate benodigde opslagruimte is kleiner bij lage sample rate
- datatype byte of integer. Bytes maakt de implementatie een stuk makkelijker, denk bijv. aan de D/A omzetting.
- geluidbron hoe een signaal te maken of te ontlenen aan een bestaande bron (youtube ?)
- bibliotheek gedacht wordt aan een keuze van 1 uit 4 signalen.

Om een idee te krijgen van de benodigde opslagruimte zijn wat proefjes gedaan met sample rate en datatype en wel met soundeditor Cool Edit 2000 en 'opstarten.wav' te vinden in de map Windows/Media. Dit 415 kB tellende bestand blijkt 16 bits stereo met een sample rate van 22,050 kHz. Als dit mbv. de editor tot 8bits Mono 8kHz wordt uitgemergeld en ten gehore gebracht blijkt dat prima te klinken, zelfs nog wat 'frisser' en is dan prettig ingedikt tot 38kB met een tijdsduur 3,5 sec.

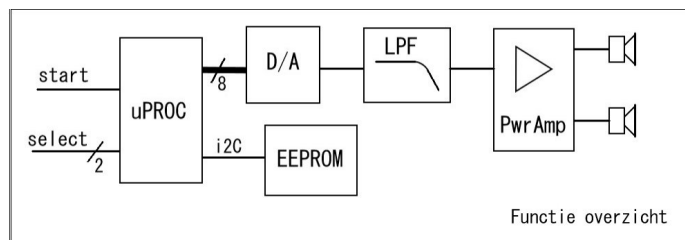
Voor het opslagmedium valt de micro SD card dan in feite af want een 2Mb (bits!) eeprom herbergt 4 banks van ieder 64 kBytes en geeft een afspeelduur van 7,8 sec/bank bij weergeven met 8kHz (120 usec/sample rate). De keuze van de micro SD card is toch al wankel vanwege het ingewikkelde filesysteem of het uitzoeken ervan om dit te omzeilen en valt dus af.

## Peripheral Features:

- I<sup>2</sup>C™ (Master/Slave modes):
  - I<sup>2</sup>C™ address mask

DS41262E-page 1

Het functie overzicht ziet er dan zo uit:



De tijd is nu rijp voor een proefschakeling om te kijken of de materie nog een verrassing in petto heeft. Het lowpassfilter wat er voor zorgt dat de trapjesvorm van het signaal als gevolg van het periodiek kwantiseren wordt gladgestreken is nog even weggelaten. Gelijk ook een DOS (6.22 de hoogste!) utility RW\_EEPRO.EXE gebouwd (het naamveld van de file is beperkt tot 8 tekens wat vaak tot cryptische benamingen leidt, helaas) om vanuit de PC het eeprom te vullen om te beginnen met een driehoekvorm, lineair oplopend naar 255 en teruglopend naar 0. De binaire code is van het type 'offset binary' wat wil zeggen dat de signaaluitslagen worden gedaan vanuit waarde 127 wanneer de signaal-amplitude nul is. Opgaand signaal gaat richting 255 en neergaand richting 0. Met de utility is dit weer terug te lezen. De logisch volgende stap is om het eeprom met de uprocessor uit te lezen en naar de D/A omzetter te sturen. Op dat punt doemt een hinderlaag op: de microchip PIC16F689 claimt een I2C master peripheral te hebben maar dat is schijn:

## Google werkt aan zelftoeterende auto

Google werkt echt aan een autonoom claxonnerende auto.. [Kijk op deze link.](#)



### 13.13 Master Mode

Master mode of operation is supported in firmware using interrupt generation on the detection of the Start and Stop conditions.

In Master mode, the SCL and SDA lines are manipulated by clearing the corresponding TRISB<6,4> bit(s). The output level is always low,

DS41262E-page 195

## Boek

Auteur: Marck van Heck

Taal: Nederlands



Flutter is een relatief nieuw hybride app development platform, ontwikkeld door Google. Hiermee kun je razendsnel apps ontwikkelen voor zowel Android als iOS zonder dat je specifieke code hoeft te schrijven voor de platforms (ook wel hybride app development genoemd). Flutter werkt met de zogenoemde Dart programmeertaal

Flutter is gratis en open-source, maar toch een zeer professioneel systeem waar ook grote bedrijven gebruik van maken.

Dat manipuleren in firmware komt er op neer dat er zelf een perifeer interface bedacht moet worden en een hint is de SDA resp. SCL lijnen met het datadirection register te bespelen wanneer de master iets over de bus gaat zenden. De I/O poort wordt permanent laag gezet en is dat wanneer 'datadirection output' is en wordt door de passieve pullup hoog wanneer 'datadirection input' is. Gaat Uw gang !! Afgezien van de extra inspanning is het nog de vraag of de timing dit gaat redden. Of dit niet genoeg is komt er bij het doorbladeren van de M24M02-R eeprom datasheet nog een deprimerende ontdekking aan het licht: page wisseling gaat 360 usec duren terwijl iedere 120usec een byte aan de D/A omzetter geleverd moet worden.

### Van soundtrack naar eeprom

Op youtube is een ruime keus aan toetergeluid te vinden dat geschikt is voor het doel. Voor het poorten naar eeprom is de procedure vrij simpel. Zoekterm als claxon, carhorn etc levert veel bruikbaar materiaal op dat is af te tappen met de online downloader 'youtubemp4' <https://youtubemp4.to/en1/>

- invullen 'valid YouTube URL' de URL van het gekozen filmpje.
- Scroll naar beneden en vind AUDIO ONLY
- Kies Quality 128kbps(M4A) rechtermuis op downloadknop :
- Save Links As ...<filenaam en download locatie invoeren>
- Aan de kale filenaam de extentie toevoegen 'filenaam'.mp3

Om dit bestand in CoolEdit te bewerken nog even een vertaalslag van 'mp3' naar 'wav' maken met de evaluatieversie van Any Video Converter. Professional (v6.1.2 2006-2013).

- Kies WAVE Audio(\*.wav) en desgewenst de outputfolder aanpassen.

Dit bestand is nu met CoolEdit verder aan te pakken te strippen etc. te beginnen met het omzetten naar 8bit mono:

- File Open <kies het zojuist geconverteerde wav bestand.
- File Save As <kies ACM waveform> en options: Filter:PCM en
- 8kHz 8bit MONO

Het knippen en plakken van een attractief geluidfragment kan nu beginnen en wanneer hierop is uitgeleefd is het klaar voor een behandeling met RW\_EEPRO.EXE voor een tweetal ingrepen. De eerste is het scalperen van de fileheader, de eerste 44 bytes met format data. Dan als tweede een beetje vieze truuk om 'einde signaal' aan de processor te melden. Alle samples in de stream met waarde 255 worden met 1 verlaagd tot 254. Het einde van de stream wordt afgesloten met 255 en betekent voor de processor 'stop en terug naar standby'.

### Een buffer als verlosser

De geheugenstructuur van het eeprom is voor te stellen als een twee dimensionaal array bestaand uit 65536 regels door de processor bij te houden in de Y\_teller, en 256 kolommen en aangeduid als een page. Noemen we dit geheel een bank dan is er de beschikking over 4 van deze geheugenblokken die gekozen wordt met de 2 lsb's van het I2C deviceaddress. Prettig is dat dit page met autoincrement werkt wat betekent dat de pointer na iedere uitlezing naar het volgende byte wijst. Na het uitlezen van de volledige page moet de volgende regel worden ingesteld. Dit vraagt de volgende I2C riedel (device\_address\_write),(write Y\_teller[15..8]), (write Y\_teller[7..0]) (device\_address\_read) waarna de nieuw ingestelde page met auto increment weer als een stream kan worden opgehaald. Deze Y\_teller aanpassing duurt bij een I2C clock van 100kHz circa 360 usec. Voor geluid reproductie mag de 120usec D/A update niet onderbroken worden door deze interruptie en dat is met een buffer als volgt goed te verhelpen.

Vanwege de zelf geknutselde firmware versie van de I2C master is de transfertijd van eeprom naar de buffer 90 usec. zijnde 9 stuks I2C klokslagen à 10usec. (8 data, 1 acknowledgement). Kopiëren van een bufferbyte naar de I/O bus van de A/D converter duurt iets van 8 usec. Van iedere D/A update resteert dan 120-(90+8)= 22 usec.

De Y\_teller update neemt een hap van 3 bytes à raison van 360usec uit de buffer die in de volgende reeks van 13 D/A updates weer op peil is redenerend dat 13 resttijden a 22usec ruim 270usec opleverd om de 3 bytes (à 90 msec) weer aan te vullen.. Gedecleerd is een buffer van 32 bytes.

Hieronder is de links- en rechtsstralende mono speakers in de behuizing te zien:

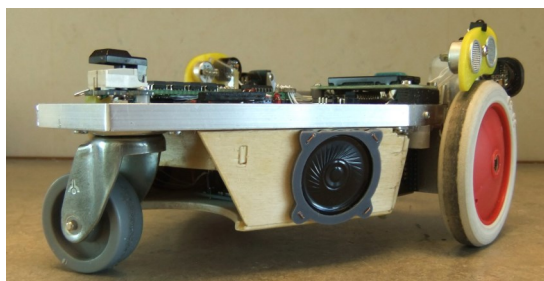


#### D/A update iedere 120 usec heilig

Dit is veilig gesteld met een 120usec timer interrupt. In de service routine wordt in 8 usec het volgende byte van de buffer gekopieerd naar de D/A converter, de bufferpointer verhoogd en aan het eind van de buffer naar het begin gezet. (cyclische buffer). Voor starten van een geluid wordt simpelweg de interrupt aangezet die bij het voorbijkomen van de 'einde signaal code' (255) zichzelf weer uitschakelt.

#### Reconstructie Filter

Voor een verteerbare geluidweergave moet een reconstructiefilter, in wezen een low-passfilter, zorgen voor onderdrukking van een breed spectrum aan storende bijproducten die het gevolg is van het bemonsteren van het bronsignaal. Dit is een complexe materie maar met een vuistregel is het onnodig hier kennis van te nemen. De Nyquist frequentie is  $\text{samplefreq}/2$  en de frequentieband hierboven moet gekapt worden. Voor dit project geldt  $F_{\text{sample}}$  is 8 kHz en dus moet vanaf 4kHz naar hoger derhalve krachtig onderdrukt worden. Hiervoor is een 5de orde Butterworth Low Pass filter opgenomen met een kantelfrequentie van 3 kHz dat vanaf die frequentie met 30dB/octaaf afrolt en weliswaar uitkomt op een schamele 12dB voor de Nyquist frequentie echter de sample frequentie een dikke 40 dB verzwakt. Het resultaat is hoe dan ook oorstrelend.



Octopus zwanger van de toeterunit

#### Achteraf

Ik heb de datasheets van de eeprom nog eens bekeken en zie dat M24M02-R niet alleen de standaard 100kHz I2C clockfrequentie ondersteunt maar ook met 400 kHz en zelfs met 1Mhz uit de voeten kan. Bij 1 Mhz zou de buffer overbodig zijn maar dan was de lol om die werkend te krijgen uitgebleven en dat is het mooie van hobby: efficiency speelt geen rol.

Coen Roos



#### Een Lipo batterij waakhond

In onze google discussiegroep is gesproken over een module voor de spanningsbewaking voor LiPo batterijen. Coen is hier direct mee aan de slag gegaan en dit heeft geresulteerd in een ontwerp en bouwbeschrijving van een Lipo batterij waakhond.

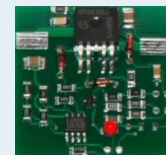
Een waakhond die niet alleen aan- maar ook uitslaat: rond een vermogens FET is een schakeling (projectnaam BatWat) bedacht die dit op de achtergrond regelt.

Belangrijkste gegevens:

- Te gebruiken voor 2s, 3s of 4s samengestelde lipo batterijen
- Schakelt de stroom af bij 3,1 volt/cel
- Geeft een 'charge me' verzoek bij 3,35/cel middels een LED signalering
- Maximale stroom 10 Ampere continue. Beperk deingangsspanning tot 18 volt !!

Werkt autonoom en start zodra de hoofdschakelaar de stroom inschakelt.

Op [zijn website](#) kun je terecht voor een schema en bouwontwerp.



RobotMC & HCC!Robotica Openbaar gedeeld  
30 van de 1358 onderwerpen (99+ ongelezen) \*

[Aanmelden om lid te worden van de groep](#)

- Lockdown Challenge 2 : Opperuimd staat netjes ...  
Door Patrick - 2 berichten - 13 weergaven
- The nice thing about standards is that you have ...  
Door Joep - 3 berichten - 3 weergaven
- BatWat Winkel (2)



## Het bouwen van een robotarm.

*Ik liep al een tijd met de gedachte rond om een keer een robotarm te gaan maken, maar het kwam er maar niet van. Heb er toch de tijd voor gevonden en ik moet zeggen dat het een leuk project geworden is. Het heeft bij elkaar wel +/- een jaar geduurd, maar heb er niet constant aan gewerkt. Ik ben met wat ruwe schetsen begonnen en heb wat berekeningen gemaakt voor de motoren, dat wilde ik wel eerst voor elkaar hebben zodat ik later niet voor verrassingen zou komen te staan.*

**Harry van Zwieten**

*Het complete artikel van Harry omvat meer dan 40 A4'tjes, compleet met tekeningen, bouwbeschrijvingen, print ontwerpen en software. De redactie is zo vrij geweest om in deze robobits een samenvatting/delen van het artikel weer te geven.*

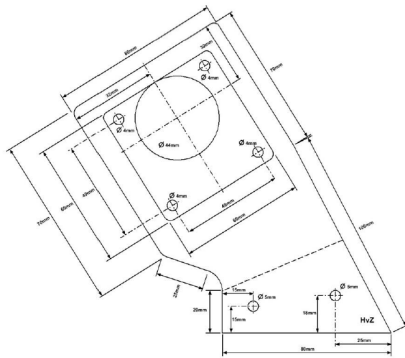
*Op de website van hccRobotica is Harry's complete werk te downloaden via [deze link](#).*

*Het is de bedoeling dat het een vijfassige arm gaat worden, met een basis, bovenarm, onderarm, pols en een hand.*

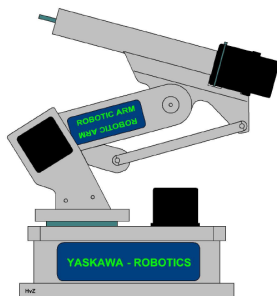
*Ik heb voor verschillende materialen gekozen, de basis en bovenarm worden gemaakt van MDF. De onderarm wordt een combinatie van MDF en PVC. Het draaigedeelte voor de basis wordt van staal en wordt met kogellagers gelagerd. De as voor de pols wordt van RVS gemaakt en dan nog wat aluminium onderdelen voor de bediening van de boven en onderarm.*

### *.... heb gekozen voor een bediening via een IR afstandsbediening en een bediening via de PC.....*

*Ik wilde ook dat de arm op verschillende manieren bediend kon worden, ik heb gekozen voor een bediening via een IR afstandsbediening en een bediening via de PC. Via de PC wordt er weer gebruik gemaakt van Profilab Expert 4.0 en voor de IR afstandsbediening gebruik ik een Marmitek CableLink 75. De afstandsbediening werkt met RC5 code en die is weer goed uit te lezen via de Microchip controllers die ik gebruik.*



*Deel van de linker motordrager.*



*Voor de besturing ga ik gebruik maken van twee verschillende controllers de 16F873 en de 18F4520. De 16F873 wordt als interface ingezet voor de communicatie tussen de afstandsbediening en de bediening via de PC. Ik heb hier voor gekozen omdat het uitlezen van de afstandsbediening nogal wat instructietijd vraagt en dat ga je terugzien in de snelheid van de stappenmotoren. Het uitzuren van de signalen van de PC gebeurt via de USB poort met een USB naar serieel converter. Dit gebruik ik vaker als ik signalen van de PC naar een controller stuur en van de controller naar de PC. Dit werkt prima en zonder problemen.*

*De 18F4520 regelt het aansturen van de stappenmotoren en de DC motor voor de hand. In deze controller staat het nullen van de assen, de handbediening van de arm en het auto programma voor het automatisch aflopen van de geprogrammeerde bewegingen van de arm.*

*De communicatie tussen beide controllers gebeurt parallel, maar dat wordt later wel duidelijk als de software aan de orde komt.*

*Voor de bediening van de hand ga ik een L293D gebruiken in combinatie met een 4011. Voor de stappenmotoren ga ik vier M325 micro step drivers gebruiken, deze zijn zwaar genoeg voor mijn toepassing.*

*Als voeding voor het geheel ga ik een geschakelde voeding gebruiken van 12VDC bij 6A, dat is meer dan voldoende voor de motoren en de controllers.*

Het freeswerk van het geheel is op mijn omgebouwde CNC freesbank gedaan, het tekenwerk is gedaan met Frontdesigner 3.0. Hier kun je HPGL mee genereren voor de CNC freesbank. Het tekenwerk en freeswerk heeft toch behoorlijk wat tijd in beslag genomen, maar ik ben wel blij dat ik doorgezet heb. Maar ik heb wel eens gedacht, waar ben ik aan begonnen. Het heeft dan ook zeker meer dan een jaar stil gelegen voordat ik er weer tijd voor had en niet te vergeten zin in had. Maar het resultaat mag er zijn al zeg ik het zelf.

### Bediening via IR RC5:

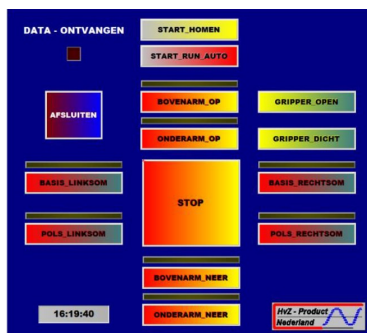
In totaal heb ik 28 knoppen tot mijn beschikking en dat is ruim voldoende. In totaal zitten er 34 knoppen op die je zou kunnen gebruiken, maar er zitten een aantal knoppen op die een dubbele waarde geven. Daar heb ik dus niets aan, die knoppen worden dan ook niet gebruikt.

Wat ik nodig heb is basis links en rechtsom, bovenarm op en neer, onderarm op en neer, pols links en rechtsom, hand open en dicht, keuze homen van de assen, keuze automatisch afwerken van het programma en een soort van een noodstop zodat alle assen stoppen als dat nodig is. Een echte noodstop is het niet, maar het is wel makkelijk is al gebleken.

Ik heb dus in totaal 13 knoppen nodig van de 28 die ik tot mijn beschikking heb.

### Bediening via de PC:

Voor de bediening via de PC heb ik een programma gemaakt in Profilab Expert 4.0.



De naam "YASKAWA – ROBOTICS" heb ik gekozen omdat dit een bestaand merk is en omdat ik daar vroeger wel eens aan gewerkt heb. Zoals je kunt zien staan alle functies op de frontplaat. Het lampje onder "DATA – ONTVANGEN" licht op zodra er een commando verstuurd is naar de interfacecontroller, de interfacecontroller geeft dus een signaal terug als de data ontvangen is. Het verzenden en ontvangen van het signaal gebeurt 300 maal per seconden, het kan nog sneller maar dat is niet nodig. Helemaal rechtsboven in zie je een USB stekker staan, als je daar op klikt kun je de desbetreffende USB poort instellen. Linksonder in loopt er een systeem klokje mee.

Ik verzend hier alleen bepaalde waardes mee, eigenlijk het zelfde als met de IR afstandsbediening.

Voor home is dat waarde 5.

Voor start run auto is dat waarde 10.

Voor basis rechtsom is dat waarde 15.

Voor basis linksom is dat waarde 20.

Voor bovenarm omhoog is dat waarde 25.

Voor bovenarm omlaag is dat waarde 30.

Voor onderarm omhoog is dat waarde 35.

Voor onderarm omlaag is dat waarde 40.

Voor pols rechtsom is dat waarde 45.

Voor pols linksom is dat waarde 50.

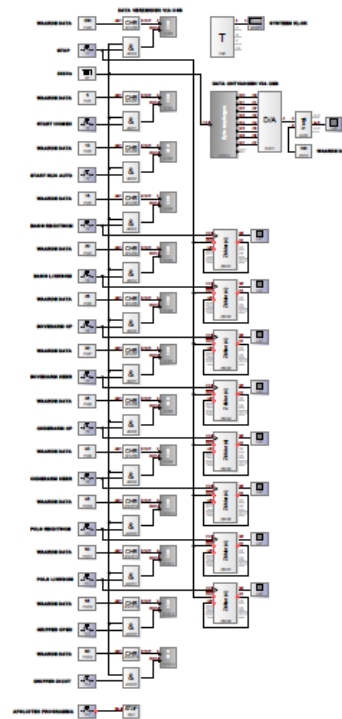
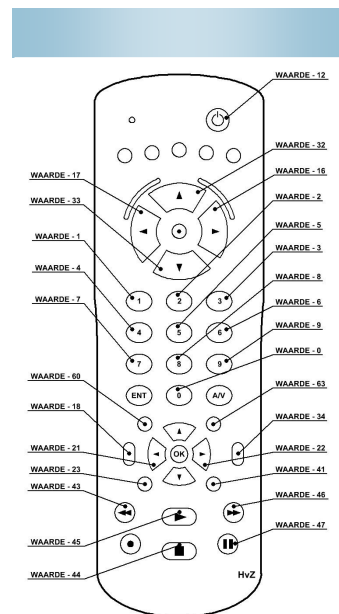
Voor hand open is dat waarde 55.

Voor hand dicht is dat waarde 60.

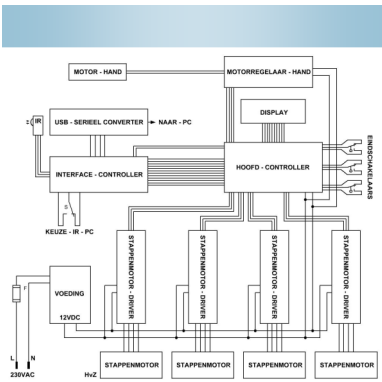
Voor stop is dat waarde 200.

Voor de terugmelding of het signaal aangekomen is, is dat waarde 100.

Als er dus op een desbetreffende drukknop wordt gedrukt en de drukknop wordt weer losgelaten wordt de bij behorende waarde serieel verzonden naar de interfacecontroller. De interfacecontroller stuurt een commando aan de hoofdcontroller en deze werkt de opdracht verder af.



Profilab 4.0 programma.



De totale interface

De interfacecontroller gebruikt drie ingangen, keuze PC of IR, de data van de IR ontvanger en de data-in van de USB serieel converter. De interfacecontroller stuurt 13 signalen uit naar de hoofdcontroller, de data-uit van de USB serieel converter, basis rechtsom, basis linksom, bovenarm op, bovenarm neer, onderarm op, onderarm neer, pols rechtsom, pols linksom, hand open en hand dicht.

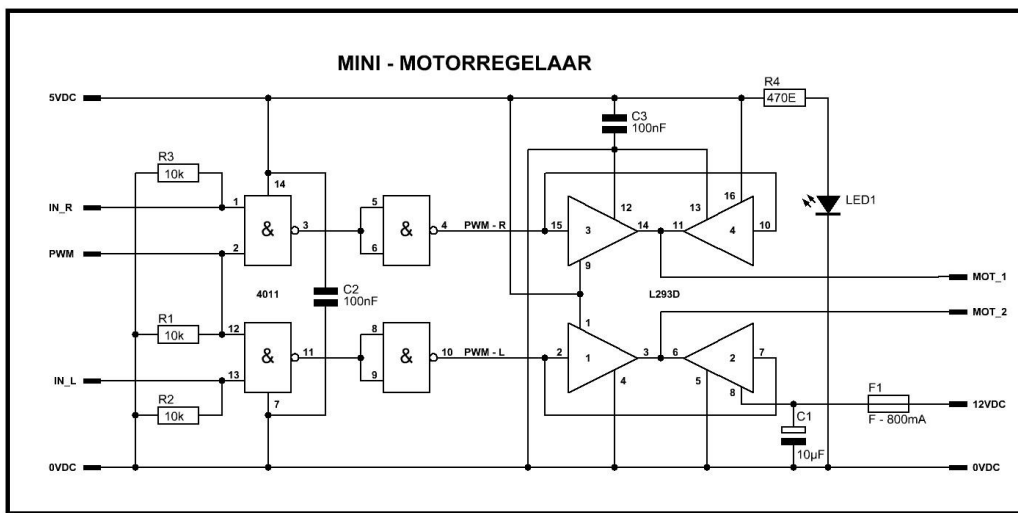
De hoofdcontroller krijgt 12 signalen van de interfacecontroller, degene die hier boven beschreven staan. De 3 ingangen voor de eindschakelaars komen direct van de eindschakelaars af. Dit zijn de eindschakelaars van de basis, bovenarm en onderarm. De assen van de pols en hand hebben geen eindschakelaar, dat is ook niet nodig omdat deze geen gevaar lopen op eventueel vastlopen. De eindschakelaars dienen eigenlijk alleen voor het homen van de assen, na het homen zijn de eindschakelaars niet meer bediend.

De uitgangen van de hoofdcontroller bedienen de microstepdrivers, dat is de puls en richting voor de basis, bovenarm, onderarm, pols en de hand. Dit zijn in het totaal 10 uitgangen. En dan hebben we nog 6 uitgangen voor het display.

### De gripper

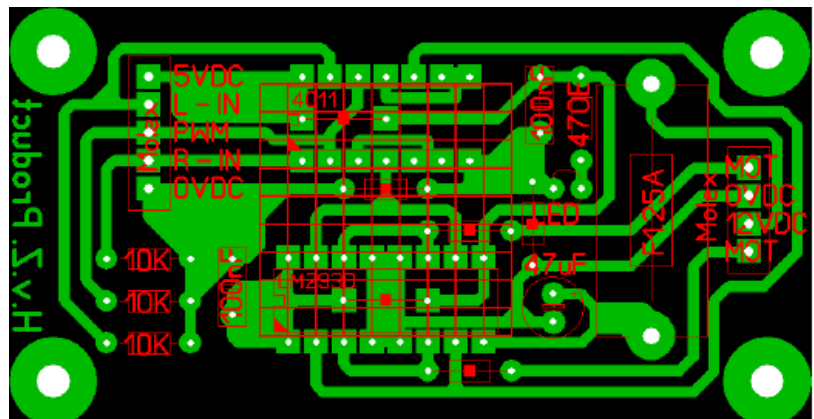
De gripper wordt bediend door een kleine motorregelaar.

Deze regelaar heb ik al vaker laten zien en gebruikt in andere artikelen. De brug is een L293D in combinatie met een 4011. Het PWM signaal wordt hier niet toegepast, het is nu continue hoog. De ingangen IN\_R en IN\_L komen van de hoofdcontroller af. De regelaar mag met +/- 1.2A belast worden, maar zo hoog loopt de stroom niet op bij bediening van de gripper.



..Harry heeft alle printen zelf ontworpen en gemaakt..

Hier het printje van de motorregelaar voor de gripper. De L293D heeft twee H\_bruggen, deze heb ik parallel gezet zodat het IC meer stroom kan leveren aan de motor. Normaal is dat 600mA continue per brug, nu is dat dus 1.2A in totaal. De regelaar kan een piek aan van 2.4A, het geheel is afgezekerd met een snelle zekering van 1.25A.



## De software voor de robotarm

Voordat we naar het programma van de hoofd controller gaan kijken, wil ik eerst wat uitleggen over de vertragingen van de stappenmotoren.

De vier stappenmotoren zijn alle vier 200 stappen per omwenteling. We hebben drie grote motoren met een vertraging van 20:1 en één daarvan heeft nog een extra vertraging van 1.5:1. De kleine stapmotor heeft een vertraging van 115.9:1.

De motor voor de basis heeft een extra vertraging in de vorm van een tandriem overbrenging. Waarom dit gedaan is, is in het begin al beschreven. Als we nu willen weten hoeveel stappen er gemaakt moeten worden voor een X aantal graden verdraaiing, moeten we een kleine berekening maken. Voor de basis wordt dat:

De microstep driver stellen we in op 1/8 stap, dan krijgen we dus 200 stappen x 8 = 1600 x de 20:1 vertraging = 32000 x de tandriem vertraging van 1.5:1 = 48000. We moeten dus 48000 stappen maken om 360 graden te verdraaien. Dus 360 graden : 48000 = 0.0075 graden per stap. Willen we nu bijvoorbeeld 90 graden verdraaien dan moeten we 90 : 0.0075 = 12000 stappen doen.

### ..Hier volgt een deel uit de beschrijving van de software voor de robotarm..

Ik gebruik vier verschillende frequenties, FREQUENTIE\_BIGIN\_POSITIE = 600, FREQUENTIE\_HOMEN = 400, FREQUENTIE\_HAND = 100 en FREQUENTIE\_AUTO = 10. De waardes zijn in microseconden. Daaronder staan de in en uitgangen, dat wijst voor zich denk. Daaronder staan de tellers, er zijn vier tellers aangemaakt om de positie van de assen bij te houden. De waardes van de tellers lopen van 0 tot 65535. De tellers worden op 0 gezet voordat er naar START gegaan wordt.

Als we bij START kijken dan zien we dat daar gevraagd wordt om het homen te starten. Als we nu op knop 1 van de afstandsbediening drukken zal er naar de HOME\_POSTIE gegaan worden, daar lopen de bovenarm, onderarm en de basis naar de eindschakelaars toe. Als de assen de eindschakelaars bereikt hebben wordt er naar BEGIN\_POSITIE gegaan. Daar lopen de bovenarm en de onderarm 800 stappen uit de eindschakelaars en de basis 2800 stappen. Als de waardes bereikt zijn worden de tellers weer op 0 gezet en er wordt naar RUN\_HAND gegaan, de drie assen staan nu in de 0 positie en vanuit die positie wordt er een as aangestuurd. De pols zit hier niet bij omdat de hand meestal recht staat, staat de hand niet recht dan kan die met de hand recht gezet worden via de afstandsbediening of via de PC. Daarna moet er wel nog een keer op home gedrukt worden om de teller van de pols ook weer op 0 te zetten, maar dat duurt maar een paar seconden omdat de assen al op 0 staan.

In RUN\_HAND kan nu ieder as afzonderlijk of allemaal tegelijk aangestuurd worden, de tellers houden nu de positie bij waar de assen zich bevinden. De assen worden ook door de tellers beveiligd, de basis kan niet verder draaien dan 90 graden naar links en naar rechts. Je ziet daar een maximale waarde van 12000 en 53535 staan. Voor de pols is dat 5795 en 59740, die is dus ook op 90 graden beveiligd. De bovenarm kan bewegen tussen 0 en 15000 en de onderarm tussen 0 en 12000. Er kan op deze manier nooit iets stuk draaien.

Ik gebruik de handbediening ook om een automatisch programma te maken, ik stuur de arm naar een bepaalde positie en noteer dan de teller standen. Deze standen neem ik dan op in het automatische programma, zo kan ik een enkele as sturen of een combinatie van assen. Onder knop 3 van de afstandsbediening wordt er naar RUN\_AUTO gegaan, daar wordt het automatische programma afgewerkt. Dat gebeurt maar eenmaal, als je het automatische programma weer wil starten moet er weer op knop 3 van de afstandsbediening gedrukt worden. Dit kan natuurlijk ook via de PC als de PC geselecteerd is en het Profilab programma draait.

Zo dit was het weer, ik hoop dat dit meer mensen aanspoort tot het bouwen van een robotarm. Het is echt leuk om te doen, en ook het artikel schrijven is leuk en dat is dan weer leerzaam voor anderen hoop ik. Al moet ik wel zeggen dat dit geen beginners project is, maar je kunt het ook eenvoudiger maken met bijvoorbeeld modelbouw servo's. Maar zoals ik al eerder zei, daar is deze arm iets te groot voor.

H. van Zwieten.

```
; VOORBEELD 90 GRADEN IS 90 : 0.01125 = 8000 STAPPEN.
; BEREKENING POSITIE ONDERARM:
; AANTAL GRADEN VERDRAAIING IS AANTAL STAPPEN X 0.01125.
; VOORBEELD 90 GRADEN IS 90 : 0.01125 = 8000 STAPPEN.
; BEREKENING POSITIE POLS:
; AANTAL GRADEN VERDRAAIING IS AANTAL STAPPEN X 0.015530629853218.
; VOORBEELD 90 GRADEN IS 90 : 0.015530629853218 = 5795.
;.....

Device = 18W4520                / Processor type
Xtal 10                          / Crystal 10MHz

Config Start
OSC = HS                          / HS oscillator
PCEN = OFF                       / Clock Monitor disabled
IEBO = OFF                       / Oscillator Divisor disabled
PWR1 = OFF                       / PWR1 disabled
BOREN = OFF                      / Brownout Reset disabled
BORV = 3                          / Minimum setting
WDT = OFF                        / WDT disabled
WDTES = 32768                   / 1:32768
CPU2IN = PORTC                 / CPU in/out is multiplexed
PRADEN = OFF                   / PORTB(4:0) as digital I/O
LPTI0SC = OFF                 / Timer1 configured power
MCLR = OFF                    / MCLR disabled
STREN = On                    / Stack full/underflow Reset
LVS = OFF                     / Single-supply ICGP disabled
XINST = OFF                   / Instruction set extension
Debug = OFF                   / Background debugger disabled
Dp0 = OFF                     / Block 0 (000000-001FFFh)
CP1 = OFF                     / Block 1 (002000-003FFFh)
CP2 = OFF                     / Block 2 (004000-005FFFh)
CP3 = OFF                     / Block 3 (006000-007FFFh)
CPB = OFF                     / Boot block (000000-0007FFFh)
```

```
DelayMS 100
Return
```

```
GoTo START_RUN_AUTO_IR
```

```
BASIS_RECHTS_IR:
```

```
Toggle BASIS_RECHTS_OM
DelayMS 200
Return
```

```
GoTo BASIS_RECHTS_IR
```

```
BASIS_LINKS_IR:
```

```
Toggle BASIS_LINKS_OM
DelayMS 200
Return
```

```
GoTo BASIS_LINKS_IR
```

```
BOVENARM_OP_IR:
```

```
Toggle BOVENARM_OMHOOG
DelayMS 200
Return
```

```
GoTo BOVENARM_OP_IR
```

```
BOVENARM_NEER_IR:
```

```
Toggle BOVENARM_OMLAAG
DelayMS 200
Return
```

```
GoTo BOVENARM_NEER_IR
```

```
ONDERARM_OP_IR:
```

```
Toggle ONDERARM_OMHOOG
DelayMS 200
Return
```

```
GoTo ONDERARM_OP_IR
```

```
ONDERARM_NEER_IR:
```

```
Toggle ONDERARM_OMLAAG
DelayMS 200
Return
```

## HCC!Robotica ig

HCC-Robotica is een interessegroep die zich bezig houdt met het ontwikkelen, ontwerpen, programmeren en bouwen van elektronica en mechatronica, toegepast op robots. Deze meer of minder intelligente en autonome robots en machines met verschillende sensoren, actuatoren, processoren en bewegende onderdelen worden onder andere ingezet bij de jaarlijkse georganiseerde Roborama wedstrijden. Wij komen elke eerste zaterdag van de maand bijeen in dorps huis de Dissel te Hooglanderveen. Kennis delen, kennis vergaren, presentaties en workshops bijwonen zijn terugkerende activiteiten tijdens deze bijeenkomsten.

U bent van harte welkom!

## RobotMC club: LOCK DOWN challenges

<http://wiki.robotmc.be/>

Dit jaar is er helaas geen Roborama in België, maar niet getreurd. Dit is vervangen door een Lockdown Challenge.

De bedoeling is om korte opdrachten uit te voeren met een robot en waar je een filmpje van maakt en instuurt voor een bepaalde datum.

Inmiddels is de eerste LD Challenge 'val er niet af' afgerond.

Een tweede Challenge 'ruim de tafel op' wordt eind juni afgesloten.

Je kunt meedoen, meekijken, meebeslissen en lachen (Filmkes met bloopers zijn meer dan welkom! ) op de website

<http://wiki.robotmc.be/>

en volg de Challenge via de google groep:

[http://groups.google.nl/group/hcc\\_robotmc](http://groups.google.nl/group/hcc_robotmc)

### Discussiegroepen

#### HCCROBOTICA:

[http://groups.google.nl/group/hcc\\_robotmc](http://groups.google.nl/group/hcc_robotmc)

### Blogs

<http://zotten.wordpress.com/>

<https://avretro.wordpress.com/>

<http://www.robotblog.nl/>

[Blog Huub van Niekerk](#)

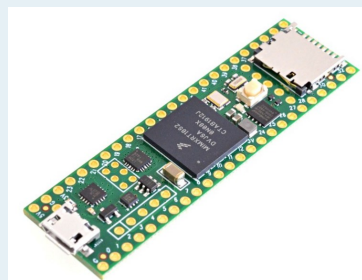
### Facebook

#### HCC!Robotica ook op Facebook.

Gewoon om te laten weten, dat wij ook op Facebook actief zijn.

## Microcontroller Teensy 4.1

- ARM Cortex-M7-processor
- 600 MHz
- Ethernet PHY
- SD-kaartaansluiting
- USB-hostpoort



[Info : antratek](#)

## HCC!Robotica ig

### Dagelijks bestuur:

Voorzitter : Wim de Boer

Secretaris : Edith van Putten

Penningmeester : Ed Buzzi

### Het Kernledenbestand ziet er als volgt uit en zal het dagelijks bestuur ondersteunen:

Redactie : Zeno Otten

Website : Bert Berrevoets

Techniek : Tim Woldring

Roborama : Bert Ruben

Public Relations : Rien van Harmelen

Externe Contacten : Ed Buzzi

Website: <http://www.hccrobotica.nl>