

Intelligente servo-interface

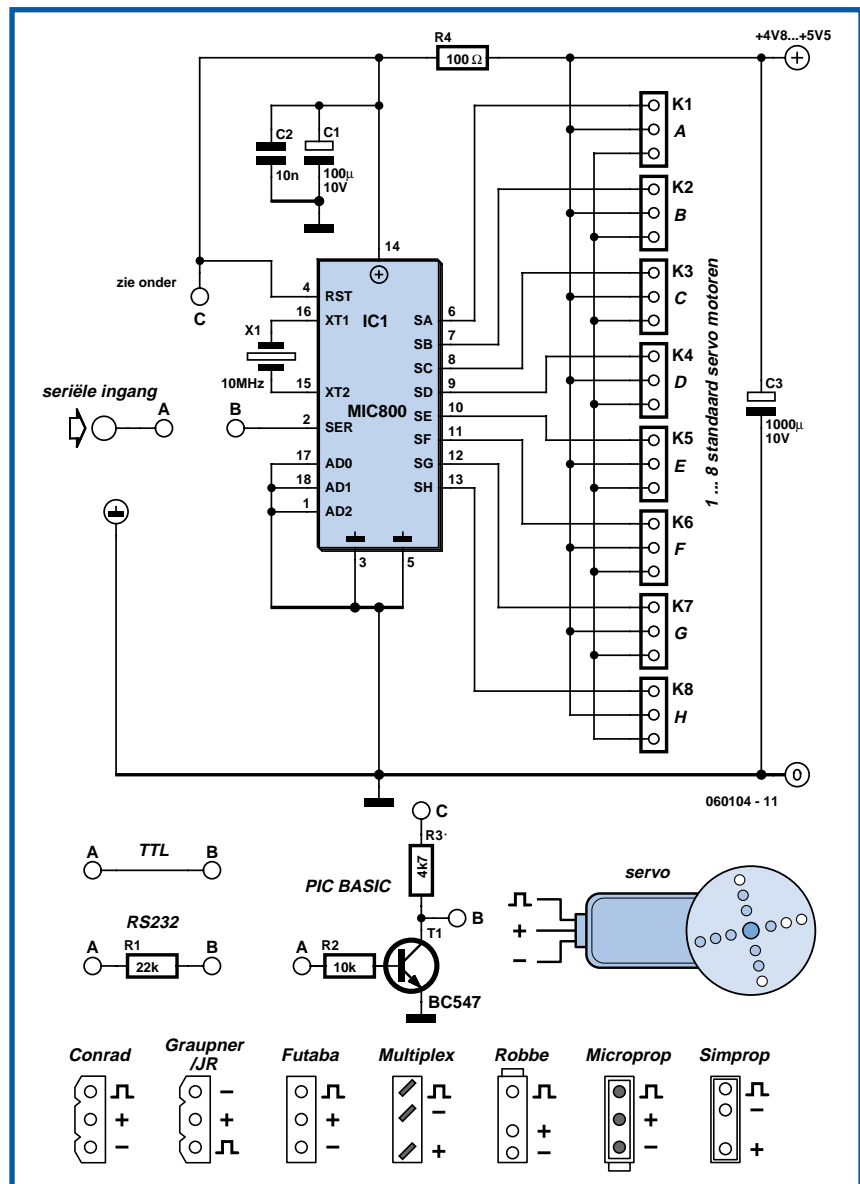
Christian Tavernier

Modelbouw-servo's worden tegenwoordig veel toegepast in de robotica, vaak zitten er in één robot een flink aantal. Een zespoter gebruikt er in het algemeen minimaal drie en een eenvoudige arm kan er wel zes of zeven nodig hebben. Hoewel de besturing van dergelijke servo's in theorie makkelijk gedaan kan worden met een microcontroller, vormt het simultaan laten bewegen van meerdere servo's al snel een te zware belasting voor de processor die uiteindelijk meer processortijd gebruikt om de servo's aan te sturen dan de nodige berekeningen uit te voeren om de robot soepel te laten lopen.

Een servo wordt aangedreven met pulsen waarvan de breedte (die varieert van 1 tot 2 ms) de stand bepaalt. Het probleem schuilt in het feit dat de impulsen iedere 20 ms herhaald dienen te worden om de servo zijn positie te laten houden. Het is juist deze herhaling, vermenigvuldigd met het aantal servo's, waardoor de microprocessor die ze bestuurt overbelast raakt.

Ons voorstel is dan ook dit probleem te verhelpen met behulp van een speciaal IC dat één tot acht standaard servo's kan besturen met een eenvoudig protocol dat door een gewone asynchrone verbinding wordt overgebracht. Het betreft de MIC 800 van Micronics (www.micronics.com) die volgens het schema nauwelijks eenvoudiger ingezet kan worden. De schakeling met een kristal (X1) en de gebruikelijke condensatoren (C1 en C2) wordt direct met de één tot acht te besturen servo's verbonden. Voor de seriële aansturing zijn er drie verschillende mogelijkheden die bepaald worden door de plaatsing tussen de punten A en B in het schema van:

- een draadbrug, als er gebruik wordt gemaakt van een processor met een UART die seriële signalen met negatieve logica (TTL-niveau) kan leveren (een Basic Stamp bijvoorbeeld);
- een weerstand van 22 kΩ in het geval van een echte seriële verbinding met RS-232 niveau;
- een transistor die als inverter is geschakeld, als er gebruik wordt



gemaakt van een processor met een UART die normale seriële signalen op TTL-niveau kan leveren (bijv. de PIC Basic van Comfile Technology).

De MIC 800 is echt ontworpen om rechtstreeks bestuurd te worden door een willekeurige seriële RS232-verbinding. Hij aanvaardt op de ingang dus signalen met negatieve logica (een logische één correspondeert met een laag niveau en andersom). In het geval van een directe TTL-verbinding en afhankelijk van de mogelijkheden van de UART van de aangesloten processor is het soms onmogelijk om dergelijke signalen te genereren. Dan moeten we dus een beroep

doen op een inverterende transistor. De dialoog met de MIC 800 vindt plaats met 2400 baud en 8 databits zonder pariteitsbit. De syntax van de opdrachten die naar de servo's gestuurd moeten worden is bijzonder eenvoudig en wordt samengesteld uit een reeks ASCII karakters in de vorm van MNxxx, waarbij:

- M is een letter tussen S en Z en correspondeert met het adres van de MIC 800. Als u de datasheet op de site van Micronics raadpleegt, zult u constateren dat u tot 8 MIC 800's op dezelfde seriële verbinding aan kunt sluiten en zo dus maximaal 64 servo's kunt aansturen. Deze mogelijkheid is hier niet gebruikt en het adres is op S gefixeerd door pin ADO

t/m AD2 aan massa te leggen.

- N is een letter tussen A en H en duidt op de te besturen servo volgens de in de figuur aangegeven tekens bij de aansluitingen (K1 komt overeen met A en K8 met H).
- xxx is een getal tussen 001 en 128; dit bepaalt de positie die de servo in moet nemen. 001 komt overeen met geheel tegen de klok in en 128 geheel met de klok mee.

Voor een Basic Stamp zouden we dan bijvoorbeeld moeten schrijven:
SEROUT Pin, 16780, ["S", "X", DEC
Pos, CR]

Pin is hier de aansluiting voor de seriële poort, X is de letter die staat voor de servo, tussen A en H (K1 t/m K8) en Pos is de gewenste positie tussen 1 en 128. Met een PIC Basic van Comfile Technology en dezelfde getallen als hierboven wordt het:

```
SEROUT Pin, 138, 0, 0, ["S", "X", DEC  
(Pos), 13]
```

Na het aansluiten van de MIC 800 zijn alle uitgangen inactief. Als er vervolgens een tekenreeks voor een servo verstuurd wordt, wekt de corresponderende uitgang automatisch de pulsen op die nodig zijn om deze positie in stand te houden zolang de schakeling voedingspanning krijgt.