

Wissels met Servo aansturing.

1. Servo's

Servo aandrijvingen, oorspronkelijk ontwikkeld voor andere onderdelen van modelbouw, zijn om verschillende redenen de ultieme keuze voor wisselaandrijvingen.

- Servo's zijn zeer duurzaam.
- Servo's werken betrouwbaar en met minimale storingen.
- Servo's zijn zeer stil tijdens het schakelen.
- De schakelsnelheid kan worden aangepast. Dit zorgt voor een realistische beweging van de wisseltongen.
- De eindposities van de wisseltongen kunnen individueel en veilig worden ingesteld voor elke wissel. De wisseltongen worden met kracht tegen de hoofdrails gedrukt in hun respectievelijke posities. Dit sluit vrijwel de mogelijkheid uit dat de wissel onbedoeld wordt bewogen door treinen of andere externe invloeden.

Servo's kunnen op verschillende manieren worden geïnstalleerd. De meest gebruikelijke methode is het monteren van de servo direct onder de wissel en het doorvoeren van de stuurdraad door een opening in de basisplaat naar de schakelstang. Een andere optie is om de servo naast de wissel te installeren (bijvoorbeeld in een verborgen rangeerterrein). De stuurdraad kan dan door een buis naar de schakelstang worden geleid.



Hier is de servo direct naast de wissel gemonteerd, "boven de grond". De rotatie van de servo trekt de bedieningsdraad naar achteren of duwt deze naar voren. De buis zorgt voor de noodzakelijke stabiele geleiding van de draad.

Bovendien is het ook mogelijk om de servo's bijvoorbeeld aan de rand van de baan te plaatsen en de wissel te bedienen met Bowdenkabels, die ook in een bepaalde radius kunnen worden gelegd.

Bij Peco-wissels moet echter de kleine veer in de wisselstang worden verwijderd. Deze veer zorgt voor soepel schakelen en vergrendelen in de betreffende positie, omdat de kracht van de servo in de oorspronkelijke stand niet betrouwbaar sterk genoeg is (wat ook zinloos zou zijn, aangezien het effect van een langzaam draaiende wisselstang dan verloren gaat).

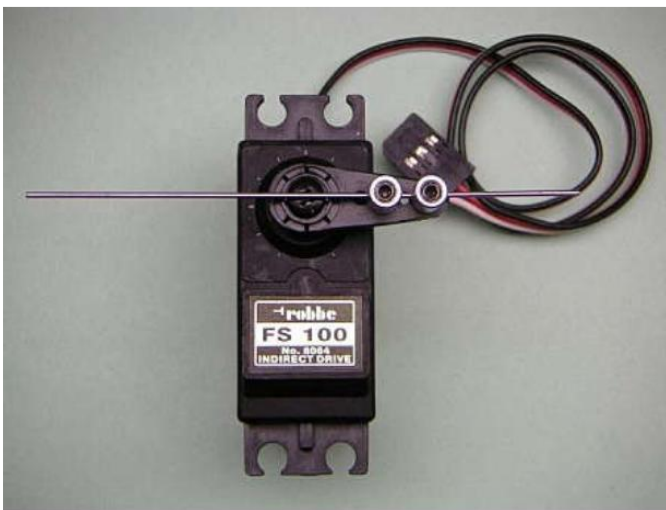
Er is een groot aantal geschikte servo's beschikbaar; men moet echter wel letten op een bepaald kwaliteitsniveau om een betrouwbare werking op lange termijn te garanderen. De Robbe FS 100 heeft zich bijvoorbeeld bewezen als zeer betrouwbaar. Met een kleine aanpassing van de meegeleverde waaier en twee zogenaamde verbindingstukken kan de bedieningskabel stevig worden bevestigd. (Zie afbeelding hieronder).

Robbe Servo FS 100

Een robuuste en betrouwbare servo uit de modelbouwsector.

Hier afgebeeld met de gemonteerde aandrijfdraad.

De aandrijfdraad, gemaakt van verenstaal, heeft een dikte van 0,8 mm. Deze is bevestigd met behulp van twee verbindingstukken die in de actuatorarm van de servo worden geschroefd. Hier ziet u de eenvoudigere versie, waarbij de aandrijfdraad direct aan de verbindingstukken was bevestigd. Om de aandrijfkrachten beter over te brengen, werd de aandrijfdraad later in een messing huls gesoldeerd en met twee speciale schroeven aan de actuatorarm bevestigd.



Ik heb de aandrijfdraad en de bevestigingsmaterialen samen met de servo besturingseenheid aangeschaft, bij de dealer van deze materialen.

Technische specificaties: Koppel = 24 Ncm (bij 4,8 V).

Universeel toepasbaar in alle gebieden van modelbouw. De uitgaande as is voorzien van een kunststof lagerbus om radiale krachten op te vangen. Beschikt over draadloze montage technologie voor hoge trilling bestendigheid.

Afmetingen: 40,4 x 19,8 x 36,0 mm

Gewicht: 44,40 g

Bedrijfsspanning: 4,8 - 6,0 volt, Nominale spanning: 4,80 volt

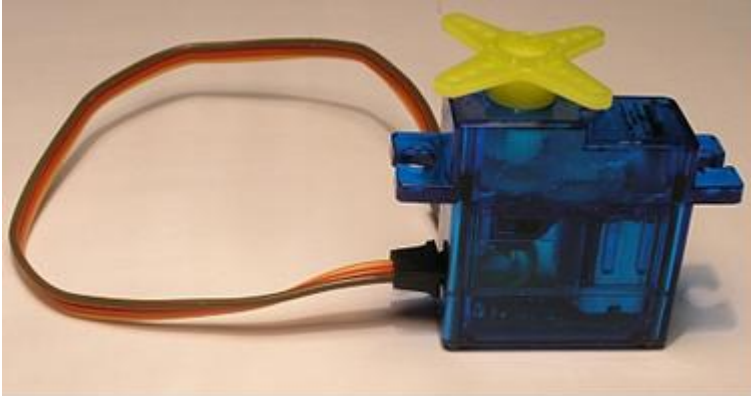
Koppel: 24,00 Ncm, Snelheid: 0,21 sec/45°



De afbeelding links toont de messing buis en de bevestiging ervan aan de actuatorarm. Daarnaast bevinden zich de flenzen voor het bevestigen van de actuatordraad aan de actuatorarm die op de servomotor is gemonteerd.

Bij modelspoorbanen met wissels is de ruimte onder de basisplaat meestal beperkt. Wie geen ingewikkelde mechanismen wil gebruiken om de wisselbewegingen tussen de wisselstang en de servo over te brengen, kan een veel kleinere servo gebruiken die toch krachtig genoeg is voor het beoogde doel.

Een mini-servo "Jamara xt mini Blue"



Technische gegevens: Reactietijd (sec./60°) 0,16
Bedieningskracht (kg/cm) 2,0
Afmetingen L/B/H (mm) 29x13x28
Nominale spanning (V) 4,8
Kunststof tandwielkast Gewicht (g) 18

Een mini servo "Futaba Mini Servo ES-05 JR"



Technische specificaties: Reactietijd (4,8V): 0,17s
Koppel (4,8V): 10 Ncm
Afmetingen L/B/H (mm): 22,6 x 12,8 x 23,3
Kunststof tandwielen
Gewicht (g): 8

2. Ansteuerung der Servos

Bediening in analoge modus

Servo's, net als elke andere wisselaandrijving, hebben elektrische signalen nodig om de wissels te schakelen. Omdat servo's motoren zijn, hebben ze echter een continue stroom nodig om de wissel te bewegen en vervolgens de wisseltong in de juiste eindpositie te vergrendelen. Drukknoppen en standaard wisseldecoders geven slechts een korte schakelpuls.

Daarom is een servobesturingseenheid nodig die de servo automatisch aanstuurt na ontvangst van een schakelpuls.

Deze eenheid moet ervoor zorgen dat de continue stroom naar de servo alleen wordt toegevoerd totdat de wissel zijn beweging heeft voltooid.

Omdat de wisseltong de besturingseenheid niet signaleert dat hij zijn eindpositie heeft bereikt, moet de eenheid eerder ingestelde eindposities kunnen onthouden en de stroomtoevoer dienovereenkomstig kunnen aanpassen. Bovendien moet de servobesturingseenheid de servo arm in de bereikte eindpositie vergrendelen, zodat de wissel niet door passerende treinen of per ongeluk door de hand kan worden bewogen.

Hoe doet de servobesturingseenheid dit? De modelspoorbouwer sluit een zogenaamd programmeerapparaat aan op de besturingseenheid; dit is een klein kastje met een aantal knoppen, en gebruikt dit om de draaiing van de wissel in te stellen.



Programmeerapparaat. Heeft een iets langere aansluitkabel voor meer mobiliteit.

Wat een servomotor zo bijzonder maakt, is dat de motor relatief nauwkeurig in veel kleine stapjes kan draaien. Dit betekent dat de motor, vanuit een ingestelde beginpositie, de hoek van de actuatorarm graad voor graad verandert. Tijdens het programmeren wordt de wisseltong stap voor stap naar de gewenste eindpositie bewogen door op een knop te drukken.

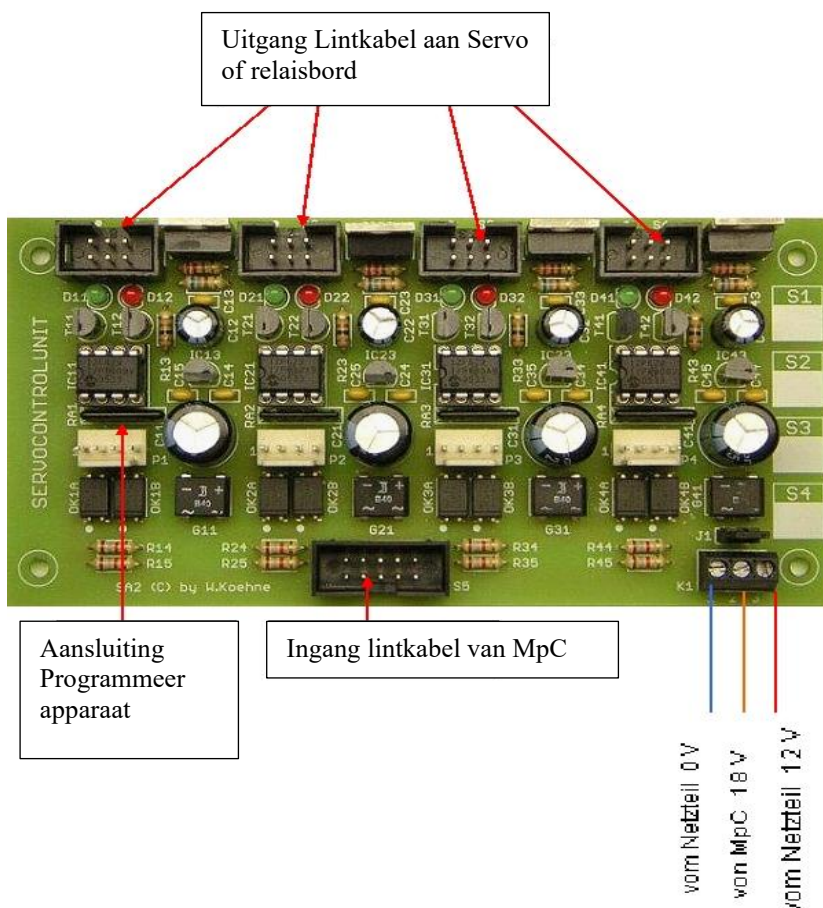
De controller registreert hoeveel stappen er nodig zijn om de linker- of rechter eindpositie te bereiken. Deze besturingsstappen worden vervolgens bij elke volgende beweging van de wisseltong herhaald, ongeacht of deze wordt aangestuurd door een handmatige knop of een computercontroller.

Dergelijke schakelingen zijn doorgaans uitgerust met microprocessors waarvan de programma's zaken regelen zoals de schakelsnelheid, de eindpositie-instellingen, de relaisbesturing voor de polariteit van de wisseltong, enzovoort.

Hiervoor ontwikkelde MpC-gebruiker Winfried Koehne (<http://www.servo-antrieb.de>) een SCU (Servo Control Unit). Deze bestaat uit een printplaat die tot vier servomotoren aanstuurt. Deze printplaat heeft één ingang voor de vier servomotoren en vier uitgangen. Dit maakt het mogelijk om ofwel vier servo's direct aan te sturen, ofwel vier kleine extra printplaten, elk met twee relais voor het omschakelen van de polariteit van de servo, die tevens de stuurstroom naar de servo doorgeven.

Echter zijn er meer leveranciers van dit soort Servo Control Units, bijv. Rosoft, Yamork, Uhlenbrock etc.

Deze SCU's kunnen doorgaans op een centrale locatie worden geïnstalleerd. De lintkabels lopen er vervolgens vanuit om de servo's aan te sturen.



Opmerking:

Uiteraard kunnen ook gewone drukknoppen op de sturingang worden aangesloten in plaats van de MpC-wisseldecoder. De SCU maakt het niet uit hoe het stuursignaal wordt ontvangen.



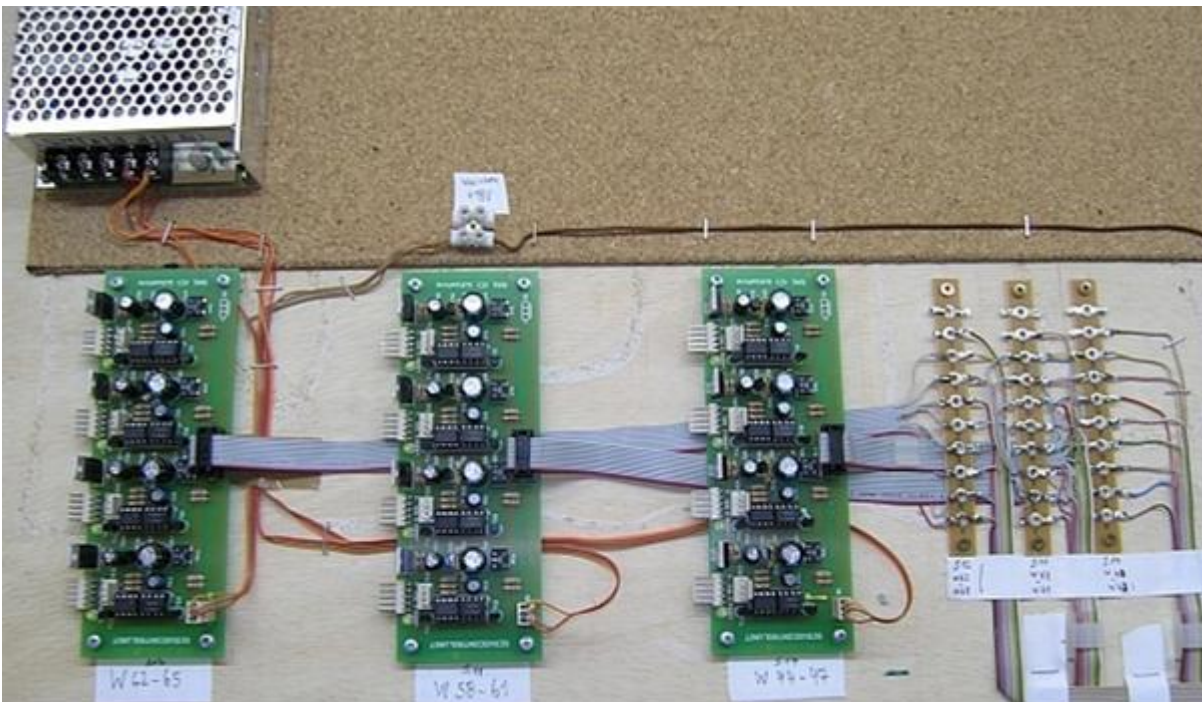
De servo's kunnen rechtstreeks op de SCU worden aangesloten. Als u echter de punt van de wissel wilt polariseren, is het gebruik van dit kleine relaisbordje aan te raden. Het wordt naar behoefte in de buurt van de wissel geplaatst. De twee relais leveren via een korte verbinding stroom aan de punt van de wissel. Een platte kabel loopt van de SCU-uitgang naar dit bordje. De aansluitkabel van de servo wordt vervolgens aangesloten op de tweede connector op het bordje.



Het programmeerapparaat heeft drie knoppen waarmee alle instellingen kunnen worden gemaakt.

Het programmeerapparaat is alleen nodig voor het correct instellen van de servo (bedieningssnelheid, eindposities van de wisseltongen). Hiermee kunt u elke wissel afzonderlijk configureren. Hoewel een prototypische langzame rotatie van de wisseltongen gewenst is in het zichtbare gedeelte, is dit niet nodig in het verborgen emplacement, wat het instellen van de route daar versnelt.

De instellingen worden opgeslagen in de SCU (Sequence Control Unit) door op een knop op het programmeerapparaat te drukken en worden vervolgens door de SCU gebruikt voor toekomstige bediening.

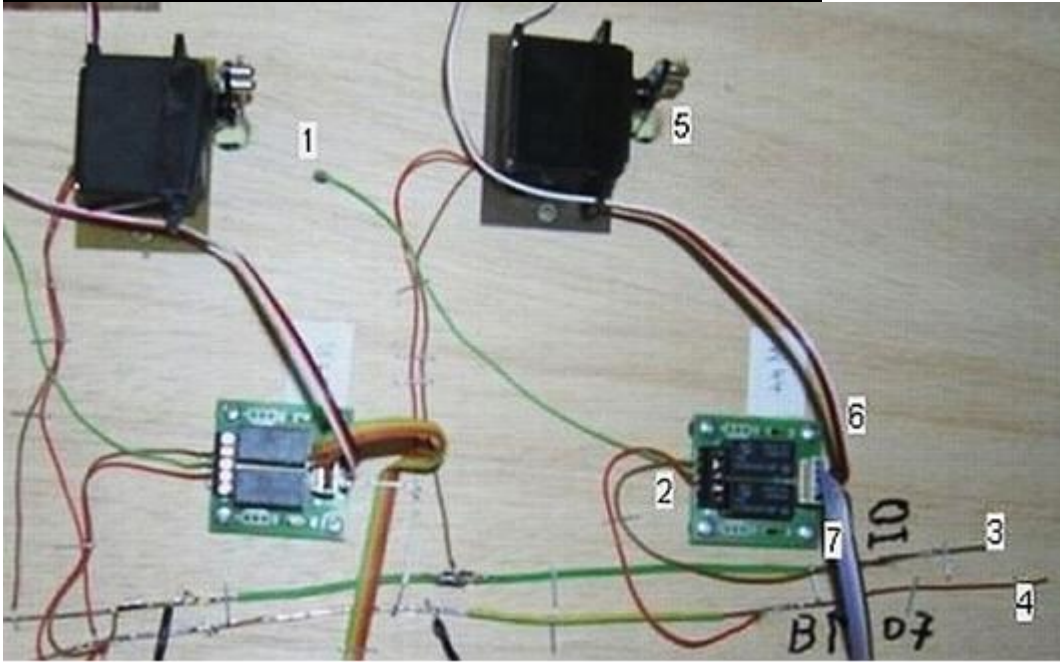


Hier ziet u drie SCU's, aan de rand van de verborgen ruimte zijn gemonteerd. De stuursignalen van de controller komen aan op de aansluitklemmen aan de rechterkant (ze kunnen ook van drukknoppen komen). Daaraan worden vervolgens lintkabels gesoldeerd, met een pinconnector aan het andere uiteinde die in de sturingang van de SCU wordt gestoken.

Op de achtergrond ziet u de aparte voeding voor de SCU en de servo's. Deze voeding heeft een uitgangsstroom van 5A, wat voldoende is om alle SCU's en servo's van stroom te voorzien. Hij is kortsluit vast en voorzien van overbelasting beveiliging.

Let op: De voeding is in de afbeelding nog niet aangesloten op de primaire spanningsbron (230 V ~). Zodra de primaire spanning is aangesloten op de linker, voorste aansluitingen, wordt de gehele voedingseenheid voorzien van een beschermkap die stevig op de printplaat wordt geschroefd. Het netsnoer is voorzien van een trekontlasting en is eveneens op de printplaat geschroefd om onbedoelde loskoppeling te voorkomen. Ik wil er echter op wijzen dat dit type – goedkope – voeding niet voldoet aan de normen en dat het gebruik ervan op eigen risico is. Voor de veiligheid wordt aanbevolen een modelspoortransformator te gebruiken die wel aan de normen voldoet, zoals bijv. Uhlenbrock trafo's.

Voorbeeld van het installeren van servo's onder de SB-plaat.



Twee volledig gemonteerde servo's met polariteitsaansluiting voor de wisselpunt.
(Aanzicht van de verborgen rangeerbaan van onderaf)

1. Voeding voor de wisselpuntpolariteit naar een wissel.
2. Voeding voor de rails naar de omschakelrelais (rood/bruin) en uitgang naar de wisselpunt (groen).
3. Neutrale lus, waarvan de railspanning 0 wordt afgenomen voor het schakelen van de wisselpuntpolariteit.
4. Rail voeding lus (hier voor de BM 07), waarvan de railspanning +/- wordt afgenomen voor het schakelen van de wisselpuntpolariteit *).
5. Servo-actuatorarm en doorvoer door de verborgen rangeerbaan.
6. Servo-voeding.
7. Aansluiting op de servo-besturingseenheid, die de actuatorstroom en stuursignalen levert voor de servo en de relais.

Besturing in digitale modus

Wie zijn modelbaan digitaal bedient en/of zijn wissels aanstuurt met wisseldecoders, kan gebruikmaken van de bijbehorende producten van de betreffende digitale fabrikanten die de servo's direct aansturen.

Dit is uiteraard kosten effectiever dan het gebruik van wisseldecoders die een aparte servo met een puls aansturen. Ik kan hier niet alle producten opnoemen, maar ik kan twee typische voorbeelden noemen.

1. Ten eerste is er voor SX-gebruikers de zogenaamde "whisper drive" van Rautenhaus:

<http://www.mdvr.de/slx864.htm>.

Dit is een compleet product bestaande uit een decoder in de bekende, overzichtelijke behuizing met schroefklemmen. Het bevat al de aansturing voor twee servo's en twee extra servo's die zijn afgestemd op het besturingssysteem, samen met montagemateriaal en aansturingsdraden, inclusief een speciale beugel.

Volgens de "complete" filosofie zijn ook contacten voor het omschakelen van de punt en andere functies al aanwezig, waardoor de aanschaf van extra componenten overbodig is.

Deze decoder wordt zoals gebruikelijk direct op de SX-bus aangesloten.

2. Voor DCC-gebruikers biedt JoKa electronic een 8-kanaals servo decoder aan

<http://www.jokashop.de>.

Eén module kan tot acht servo's aansturen.

Het component is vrij goedkoop, hoewel het een bouw pakket is dat gesoldeerd moet worden.

Handig is dat bedieningsinstructies/montagehandleidingen en toepassingsvoorbeelden beschikbaar zijn als downloadbare PDF's.

Het is echter belangrijk om te weten dat voor het omschakelen van de polariteit van de wissel extra modules moeten worden aangeschaft, of relaismodules moeten worden gemaakt.