



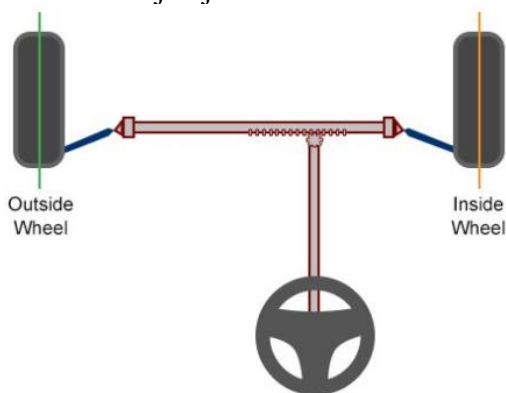
Et servosystem fungerer på den måde, at man ved at tilføre en (lille) fysisk størrelse kan styre en anden (større) fysisk størrelse. Det gælder fx i bilers servostyring, hvor man jo ikke selv skal yde kraften til at dreje hjulene. Og især hvis det drejer sig om en traktor eller gummiged fx Her ville det være komplet umuligt !!

I gummigeden er det hydraulik, der arbejdes med. Når man drejer rattet, drejes en lille pumpe, der presser olie ind i en ventil, så der kan flyde meget mere olie ud til cylindrene, der drejer hjulene.

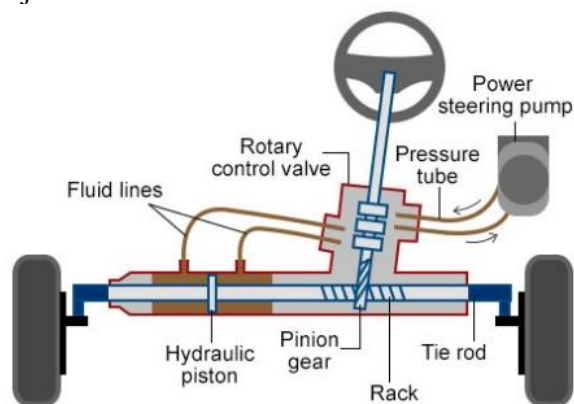
I princippet kunne det sagtens være et potentiometer, man drejede på for at styre geden, men det ville ikke føles "rigtigt"



Her ses en ældre styringssystem til en bil. Da skulle man selv yde den kraft i rattet, der skulle til for at dreje hjulene.



I dag skal man bare rattle med en lille kraft. Så hjælper en hydraulik-pumpe med at dreje hjulene.



Kilde: <http://www.buzzle.com/articles/how-does-power-steering-work.html>

Men i vores verden er det typisk et system med en elektrisk motor, der kan dreje fx en bestemt vinkel, eller dreje en ventil nogle grader mm.

Det er altså ikke en DC-motor, der bare fortsætter med at dreje rundt, når den får spænding.

Motoren i et servosystem skal have driftsspænding, som leverer energien til at dreje motoren. Men også på en eller anden måde et styresignal.

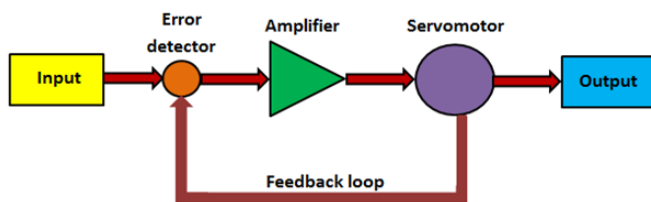


Det kan fx være en strøm fx fra 4 – 20 mA, en spænding fx fra 0 – 10 Volt, eller en anden form for signal.

Indbygget i servo-systemet er der så indbygget noget elektronik, der tolker styresignalet til at dreje motoren indtil den har opnået en ønsket position, fx at den er drejet til en bestemt stilling.

Det kræver, at elektronikken får besked på hvor meget motoren er drejet, at elektronikken får positionsfeedback.

Dette kan skitseres på følgende vis:



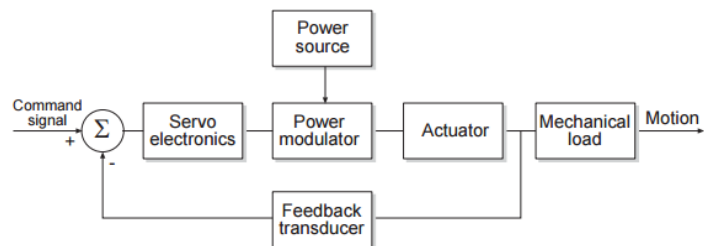
Typisk servo-system.

Outputtet er den objekt, man ønsker at styre.

Kilde: <http://nptel.ac.in/courses/112103174/module4/lec2/2.html>

Hvis ønsket position og aktuel position er ens, stopper motoren, og bliver stående stille.

Her et andet diagram



Her er vist et par eksempler, hvor motorer bruges til at dreje fx en ventil.



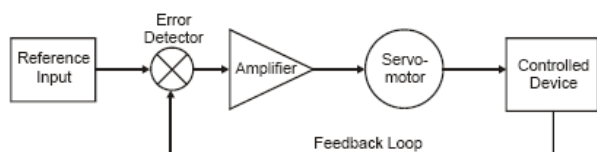
DC Servo Motor



Danfoss servoventil



Fjernregulering af vandflow i rør
!!

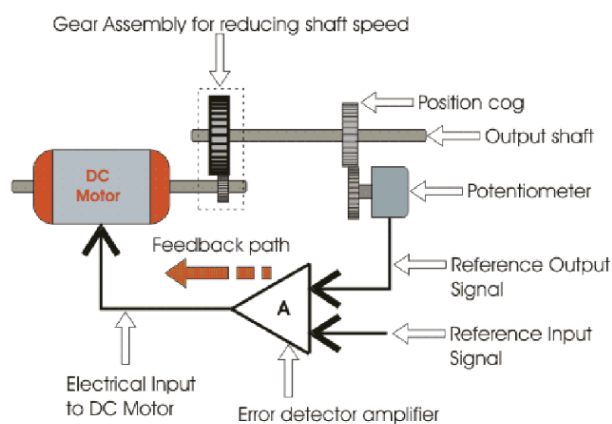


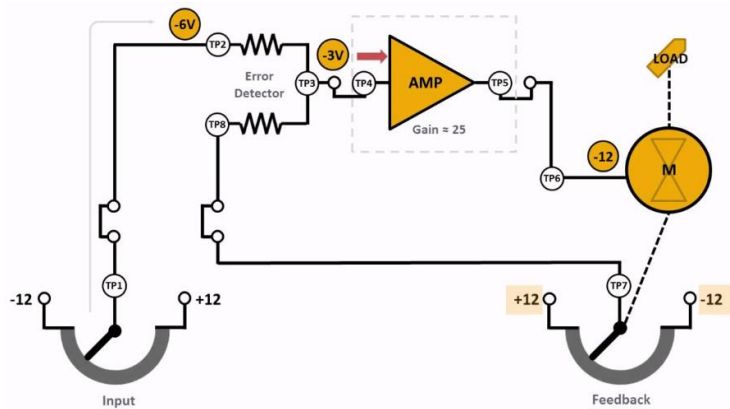
Typical servo system block diagram

Positions Feedback

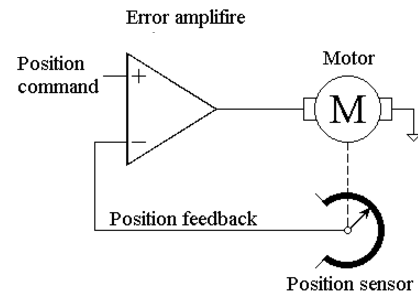
Først er her vist hvordan man kan få et positions feedback: På udgangsakslen er der et tandhjul, der drejer et potentiometer.

Potentiometerets vil så på midterbenet give en spænding, der er afhængig af hvor meget potentiometeret er drejet.





Det kan vises med disse skitser:



Kilde: <https://www.youtube.com/watch?v=tsrAP8EgcbQ>

http://elm-chan.org/works/smc/report_e.html

RC-Servomotorer

De servomotorer, vi normalt bruger i forbindelse med projekter, kaldes RC Servomotorer. Vist nok fra Remote Controlled Servomotorer. Fx brugt i fjernstyrede fly. De ser fx sådan ud:

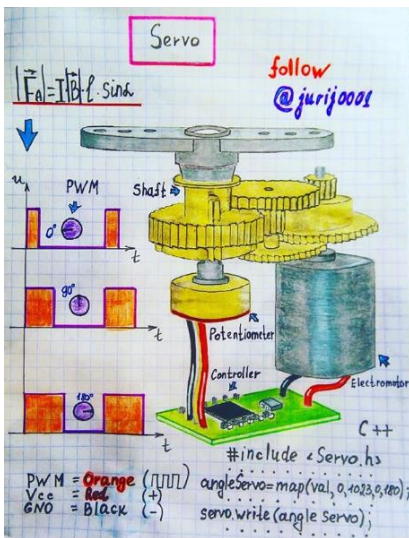
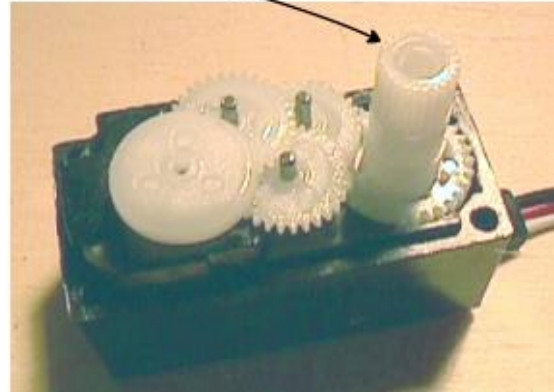
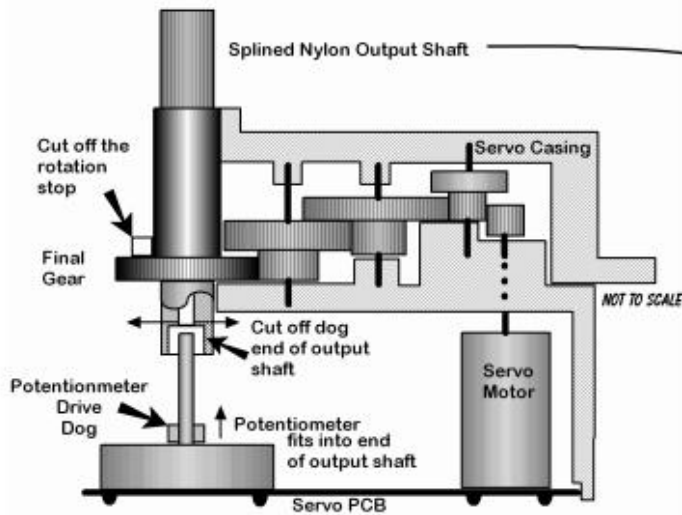


Benforbindelser:

BLACK Ground
WHITE Control pin til 5 Volt pulser
RED +4.8V power supply (+5V er OK)

Motorens udgangsaksel kan normalt dreje maksimalt ca. 180 grader fra side til side, men der findes også motorer, der kan rotere kontinuerligt.

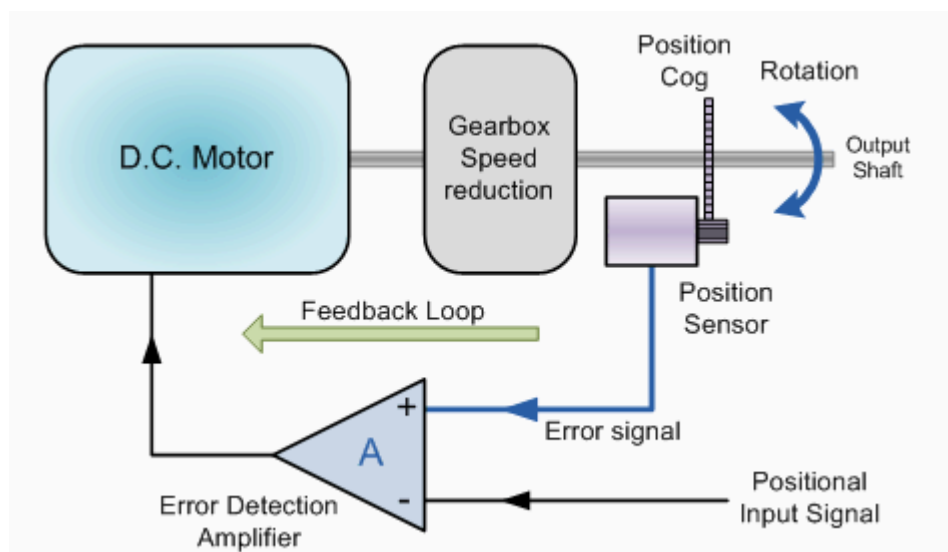
Indmaden i servomotoren ser således ud!



Blokdiagram:

Her er vist et blokdiagram over indmaden i en servomotor.

På akslen ud af motoren er der monteret et potentiometer. Denne giver en spænding fra 0 til 5 Volt, afhængig motorens position.



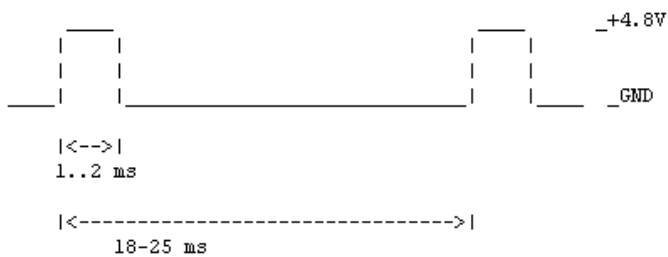


Herved kan elektronikken vide, hvor motoren står.

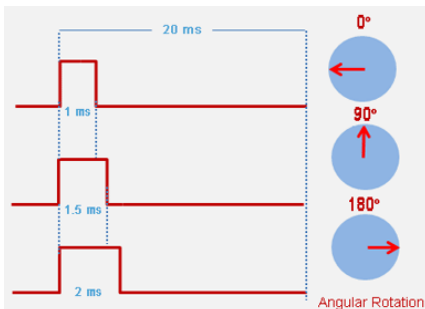
Kilde: http://www.electronics-tutorials.ws/io/io_7.html

Elektronikken i motoren skal styres af en Micro-Controller, der sender en række pulser til motoren.

Pulserne omformes i motorens elektronik til et positionssignal, og motoren kører til en stilling, så forskellen mellem den indbyggede potentiometers feedback-spænding, og den ønskede position er nul.



RC-Servomotoren styres ved at sende pulser til motorens elektronik. Pulserne skal gentages ca. 50 gange i sekundet, og motorens position kontrolleres ved at ændre på bredden på pulserne.



Hvis pulsernes bredde er ca. 1 ms vil motoren stå i den ene yderstilling, er de 1,5 ms i midten, og 2 ms i den anden yderstilling.

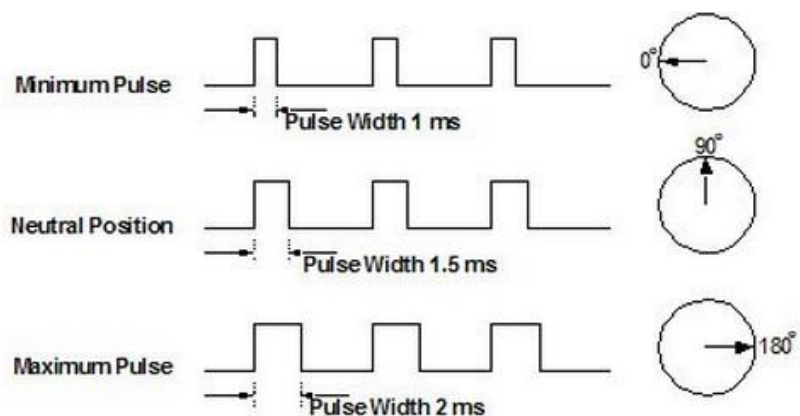
<https://circuitdigest.com/article/servo-motor-basics>

Altså:

Motorens position styres af pulsbredden på signalledningen.

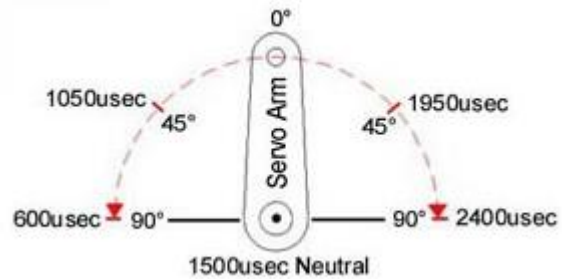
Motoren drejer fra den ene yderstilling til den anden hvis pulsernes bredde ændres fra 1mS til 2mS.

Drejehastigheden er selvfølgelig begrænset.





Her en anden skitse:



Kilde: http://www.servocity.com/html/hs-422_super_sport_.html

Obs:

Desværre er der lidt tolerance i motorerne. Dvs. at man muligvis skal sende pulser lidt kortere end 1 ms og eller lidt mere end 2 ms for at motoren opfører sig som forventet.

Ekstra, mere til historien:

<http://tutorial.cytron.com.my/2011/09/19/how-rc-servo-works/>

Most RC servos move to exactly the same position when they receive a 1.5 ms pulse every 6 ms (a duty cycle of 25%) as when they receive a 1.5 ms pulse every 25 ms (a duty cycle of 6%)

Indsat fra <http://en.wikipedia.org/wiki/Servo_control>

The low time (and the total period) can vary over a wide range, and vary from one pulse to the next, without any effect on the position of the servo motor. With many RC servos, as long as the "frame rate" (how many times per second the pulse is sent, aka the pulse repetition rate) is in a range of 40 Hz to 200 Hz, the exact value of the frame rate is irrelevant

Indsat fra <http://en.wikipedia.org/wiki/Servo_control>

The servo still generally works at the lower pulse frequency, but the duty cycle (percentage of the time that it is pushing back) goes down so that its torque also goes down. As the pulse period gets even longer, the time between attempts to correct the servo position gets correspondingly longer, and at slow pulse rate like 10 Hz, the output torque has enough ripple that it is easy to feel. Shortening the pulse period has the opposite effect; at 100 Hz, the servo is pushing back almost 50% of the time even with a slight output resistance, and with a high mechanical load, the servo is pushing back almost 100% of the time:

Indsat fra <<http://www.pololu.com/blog/17/servo-control-interface-in-detail>>



Servomotor-kit

Mit Servomotor-kit baseret på en 8051-microcontroller kan evt. bruges til test.

Det skal have data tilsendt serielt, og dataene fortæller hvordan de forskellige motorer skal dreje:

Der skal ikke sendes kontinuerligt. !!

Protokollen er som flg:

Baudrate: 1200

Der skal sendes en ID + 4 Bytes:

ID = 8Ch

Motor 0 er venstre i bunden

Motor 1 er venstre på armen

Motor 2 er højre på armen

Motor 3 er højre i bunden (set fra uC-en.)

Data sendes som 10001100, Motor0, Motor1, Motor2, Motor3

Hvor Motor# må have værdier fra 1d til 180d.

Servoerne starter med at bevæge sig ved Power_on.

Men så snart der ankommer serielle data, går servoens uC over i et nyt program, der adlyder de modtagne kommandoer.

Hvis P3.5 er lav, hoppes direkte til styring kun med serielle data

Hvis P3.4 er lav, køres alle motorer fra 1 til 180 !!