

Trucar un servo Futaba S3000

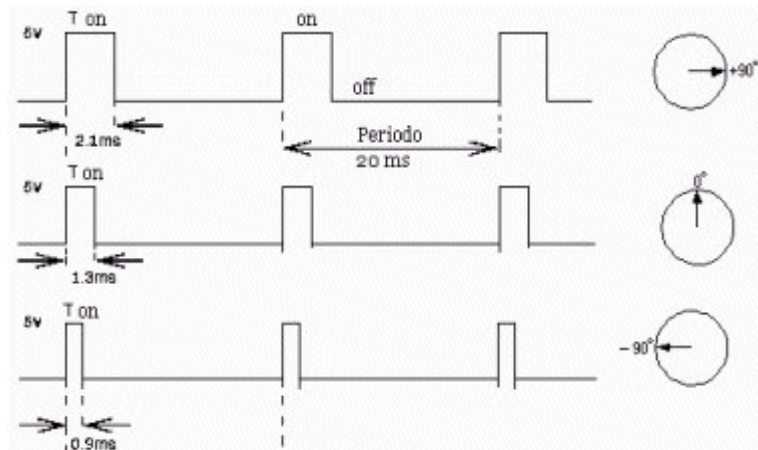
Prologo.

He querido poner en este sitio una versión personal, sobre la forma de trucar el giro de un servo, aunque primero diré que, un servo, también conocido por servo-motor, es un pequeño dispositivo que está dotado de un pequeño motor DC, con una caja reductora de velocidad y un circuito electrónico, mediante el cual, podemos situar el eje, en la posición deseada. Los servos, tiene tres cables para su control:

- Rojo, para positivo de alimentación (depende del modelo 4V a 6V).
- Negro, para el negativo o masa.
- Blanco o naranja, para la señal PWM de control.

El objetivo es mostrar la forma de trucar un servo S3000, para que se comporte como un motor DC, aquí, se muestra un trabajo propio, con datos propios. Los servos (Futaba S3000 y algunos otros), tienen la caja reductora que multiplica su par (fuerza de torsión) a cambio de la velocidad, mientras están alimentados, su fuerza de retención es su mejor cualidad, sin embargo, tienen un tope que les limita la excursión de giro, aproximadamente a 180°. En muchas ocasiones, nos gustaría que no tuviera esta limitación y aquí, es donde vamos a incidir.

La característica diferencial de un servo, se basa en el cable (blanco) de control. Se le aplica tren de pulsos de una determinada frecuencia, para posicionar el eje. En los Futaba, esta frecuencia tiene un período que está comprendido entre 0'9 ms y 2'1 ms, por lo que, como veremos, si aplicamos un período de 1'3 ms debemos obtener la posición central del giro primario del servo. Digo esto porque, una vez terminemos de trucar el servo, éste, podrá girar en ambos sentidos y debe parar en el punto determinado por los 1'3 ms.



Existen dos formas de conseguir este cometido. Uno, consiste en eliminar toda la parte electrónica de control, pasando de disponer tres hilos (positivo, control y negativo o masa) a sólo dos (positivo y negativo). Y la otra forma es algo más sofisticada y se puede realizar de dos formas, cambiando el potenciómetro de control por uno multivuelta o modificando el potenciómetro de control, para que después de eliminar el tope mecánico, el control electrónico nos permita el ajuste al punto 0° (cero grados).

Pasos a seguir:

Debemos desmontar el sistema actual, por lo que tenemos que quitar los cuatro tornillos que sujetan la tapa inferior del conjunto servo y sacaremos con cuidado la tapa superior del servo que, contiene el reductor de velocidad, en ningún momento se debe forzar ninguna pieza, todas se desmontan sin esfuerzo.



Pondremos especial atención a la posición de cada uno de los engranajes, ya que posteriormente los deberemos recolocar. A continuación extraeremos el engranaje de salida del servo, en la imagen de abajo, tenemos una foto que nos ayudará a recolocar más tarde los engranajes en la posición correcta.



La parte mecánica del engranaje de salida, consistirá en cortar o limar el tope plástico del engranaje, de manera que no quede ninguna rebaba ni deformar los dientes del engranaje, en la imagen de abajo, un detalle comparativo de cómo deberá quedar el engranaje. Esto es todo por este apartado.

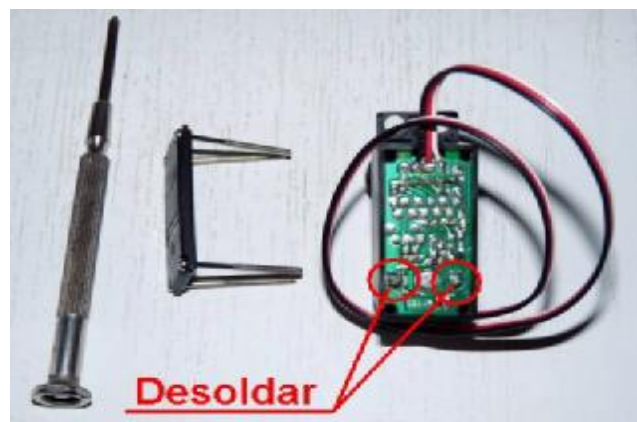


La parte que sigue es algo delicada, hay que extraer con cuidado, el bloque compuesto por el circuito impreso al que está soldado el motor y el resto del control de velocidad. Aprovechando los huecos de los tornillos que hemos quitado de las cuatro esquinas, haremos palanca con un destornillador adecuado y alternando los lados, para no causar problemas.

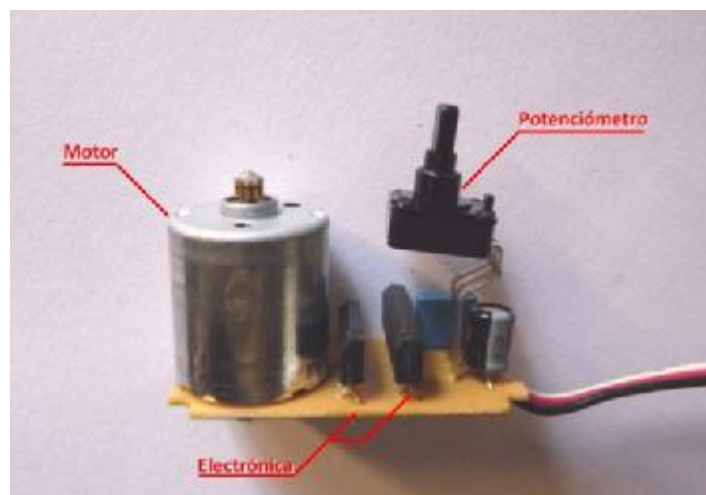
A partir de este punto, podemos elegir entre, eliminar toda la parte de control electrónico o mantener dicho sistema.

Caso 1.

En caso de no emplear la parte electrónica del control, se debe tener en cuenta la necesidad de utilizar según el caso un puente H o bien realizar un driver con transistores.



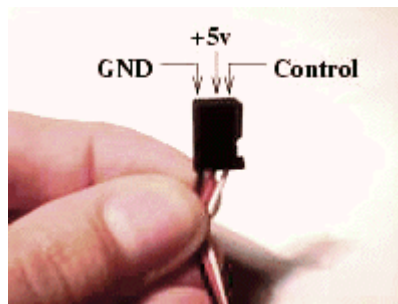
Lo que hacemos es simplemente desoldar el motor DC que está soldado a la placa, las líneas rojas de la imagen muestran los puntos de soldadura que hay que desoldar. Los cablecillos rojo y negro del conector, se pueden aprovechar, soldando cada uno en un contacto del motor.



Como se ve en la imagen anterior lo que queda ahora es soldar unos cables directamente al motor para controlarlo como un motor DC común. También es conveniente no olvidar, soldar una pequeña capacidad de 0'1nf en los mismos bornes del motor, para evitar interferencias.



Para terminar, como se aprecia en la foto, volveremos a introducir el motor en la caja del servo, montamos la caja reductora en su sitio, cuidando de dejar cada engranaje en su sitio y cerraremos la caja tal y como estaban inicialmente. Podemos guiarnos con la foto de más arriba.



Si utiliza los cables originales, se puede dejar el cable blanco en su sitio y mantenerlo como referencia de conexionado, evitando errores de polaridad.

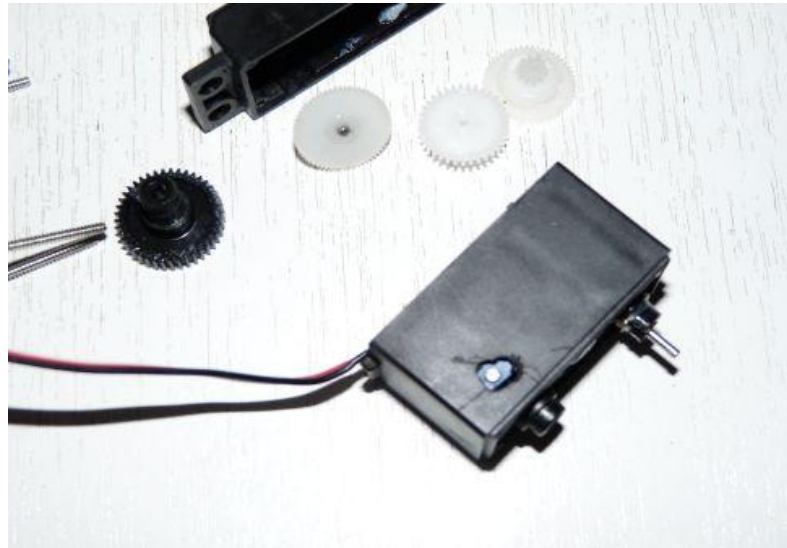
Caso 2.

Para proyectos sencillos que utilicen motores en rotación continua, se pueden utilizar servos modificados con giro continuo, manteniendo su electrónica. El motivo principal es que sólo se necesita una salida digital para controlar velocidad y sentido de giro de dicho motor, por otra parte, al diseñar la electrónica, ésta se simplifica, no hace falta el puente en H, el sistema interno del servo ya lo dispone, además, este motor se gobierna como un servo sin trucar.

En esta **primera versión**, utilizaremos un potenciómetro multivuelta que soldaremos en el mismo lugar que el original. Si se puede, utilizar un potenciómetro multivuelta, sería la forma más cómoda ya que, se sustituye el potenciómetro original por el multivuelta del mismo valor. Es conveniente elegir uno con ajuste horizontal, para ajustar su recorrido desde el exterior, como se puede apreciar en la foto que sigue.



El inconveniente de utilizar este multivuelta, es que hay que practicar un taladro a la caja del servo para poder ajustar el “punto central o paro” del motor, con el potenciómetro. En la foto de abajo se puede apreciar el taladro en la caja del servo.



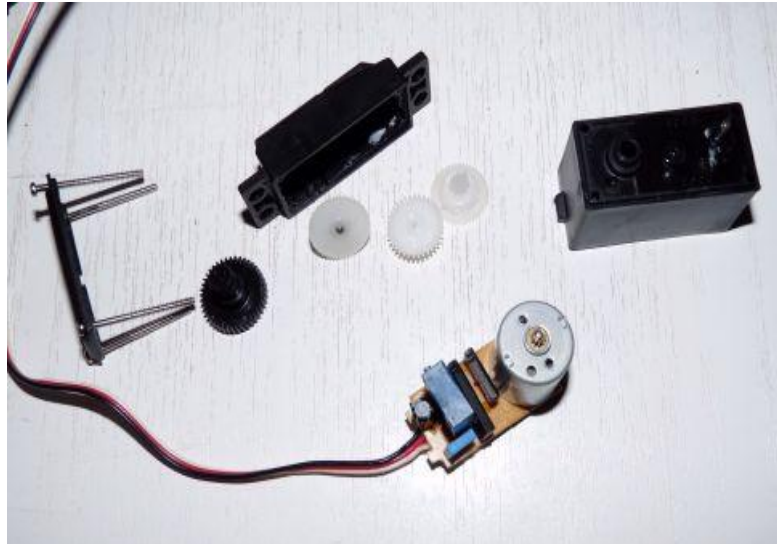
Taladro en la caja para acceso al ajuste del pot.

En caso no disponer del potenciómetro, se puede sustituir por un divisor resistivo de dos resistencias del mismo valor, con una tolerancia del 1%, se pueden encontrar del valor de 2K5, los tres terminales, ocuparán los propios del potenciómetro.



Teniendo en cuenta que la frecuencia de la señal de control del servo es siempre de 50hz, esto permite modificar el ángulo de giro. El período de trabajo, como ya se ha dicho, oscila entre los 0,9 ms y los 2,1 ms aproximadamente para las posiciones -90° y $+90^\circ$ respectivamente. La parada del motor, en este caso se hace por software, con un ancho de pulso sobre los 1,3 ms.

Vista del conjunto de piezas que componen el servomotor, antes de volver a montar todo en su sitio.



Segunda versión, en este caso aprovechare el mismo pot original, al que le he practicado una hendidura en el propio eje, para su posterior ajuste, como veremos más adelante. Una vez desoldado el pot de la placa. Es conveniente no transmitir excesivas vibraciones al pot, para no deteriorar su pista y con lo que le vamos a hacer, es bastante probable que ocurra, si no se toman precauciones. Debería utilizarse un pequeño tornillo de banco, para sujetar con cuidado el eje y mediante una hoja de sierra y con mucho cuidado, practicar una ranura o corte longitudinal, de 1'5mm en el propio eje, como se aprecia en la foto.



Ahora, volvemos a soldar el pot en su sitio y posición, con cuidado, ponemos el conjunto de la placa y sus piezas en la caja del servo. En el siguiente paso, nos ayudaremos de un taladro y una fresa adecuada, para una vez más con cuidado rebajar los cuatros puntos de soporte que tiene en su base, el engranaje de salida, como se indica en la foto que sigue.



Ahora, a esta misma pieza, con una broca de 2 o 2'5mm, le practicaremos un agujero justo por el centro del eje, hasta que lo atraviese, por este agujero, mediante un destornillador ajustaremos el potenciómetro.



Con este paso, hemos realizado la parte más delicada del proceso. Es el momento de colocar la caja reductora como se describe más arriba y atornillamos el conjunto del servo.



Sólo nos queda poner en marcha el prototipo para calibrarlo habrá que inyectarle una señal de 1'3 milisegundos y girando el destornillador, ajustar hasta que el servo se detenga, en ese momento tendremos calibrado nuestro servo. Veremos que en la medida que aumente o reduzca la frecuencia el motor del servo girara a un sentido u otro e irá incrementando la velocidad en la medida que nos aproximemos a los topes de frecuencia. Ya con esto, está listo nuestro servo trucado.

Realmente ha sido sencillo y ha servido para que hagan un ejercicio que les puede ayudar a comprender otros servos. Cualquier sugerencia será bien recibida.