

# Trucaje de Servomotores Futaba 3003



Jorge Baliñas Santos, I.T.T en Sistemas Electrónicos  
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alcalá

## Introducción

Para la construcción de robots móviles, es necesario disponer de motores que hagan girar las ruedas del robot o cualquier dispositivo móvil, hasta cierto grado de giro deseado.

Este documento se centra en el uso de un servomotor para sus dos funcionalidades, en modo giro limitado y modo giro continuo.

Nos centraremos en los servomotores standard Futaba 3003 los cuales tienen un rango de giro limitado a 180 grados. Si se elimina el circuito de control y se corta los topes mecánicos se puede conseguir que se comporten como un motor de corriente continua.

Veremos las ventajas y aplicaciones de en ambos modos, así como su funcionamiento y los posibles trucajes, que pueden ser útiles para diferentes resultados, con un objetivo, velocidad aceptable y fuerza suficiente.

## Modo Giro Limitado 180 grados

### ***Ventajas y aplicaciones:***

- Permiten el control de la posición del servomotor, de 0 a 180 grados aproximadamente.
- La comunicación con un microcontrolador es sencilla y aconsejable.
- Su utilidad es muy variada, desde el control de dispositivos como palas, hasta la orientación de sensores, como por ejemplo de visión (cámaras), o controlar la dirección del robot.

### ***Funcionamiento:***

Para controlar los servomotores en modo giro limitado de 180 grados es necesario saber que es la señal PWM o Pulse Width Modulation (señal de periodo fijo y de ciclo de trabajo variable). La modulación de la anchura de pulsos (PWM), es usada en diferentes aplicaciones, como en el control de servomotores, siendo su funcionamiento el siguiente:

La velocidad de rotación del motor será función de la anchura del pulso. Dado que la velocidad de rotación depende del valor medio de la tensión suministrada, cuanto más ancho sea el pulso mayor será el valor medio de la tensión aplicada al motor y por tanto mayor velocidad de rotación. En caso de querer disminuir la velocidad de este, solo debemos de aplicar pulsos más estrechos los cuales nos darán como resultado un valor medio neto de tensión aplicada al motor menor que en el caso anterior.

Para conseguir esta señal solo será necesario tener un circuito que la genere o un microcontrolador que la proporcione (89c51ic2), se recomienda el uso de esta última opción ya que con su programación se puede controlar más fácilmente el servomotor.

### ***Trucaje:***

En ocasiones hay aplicaciones en las tenemos que poner un servomotor en espejo con otro para mover por ejemplo un pala o cualquier otro dispositivo con esta configuración, con el fin de conseguir mayor fuerza se nos plantea un problema y el cual es que con esa configuración uno gira en un sentido y el otro servomotor en otro, siendo funcionamiento erróneo.

Para conseguir que uno de ellos gire en el mismo sentido que el otro solo tendremos que abrir el servo y cambiar de polaridad dos componentes: el motor y el potenciómetro que lleva en su interior, hay que tener cuidado con el potenciómetro para que este coincida en su posición original, además de ubicar el sentido de ambos componentes, es decir, configuramos el motor por ejemplo a la izquierda hasta llegar al tope y lo mismo con el potenciómetro, para que su funcionamiento sea correcto y no tengamos problemas cuando lo controlemos



## Modo Giro Continúo 360 grados

### ***Ventajas y aplicaciones:***

- Permiten un control de giro continuo, en ambas direcciones, izquierda y derecha.
- La comunicación con un microcontrolador es sencilla.
- Su utilidad es visible en robots móviles en los cuales es necesario disponer de motores que hagan girar las ruedas del robot.

### ***Funcionamiento:***

Hay dos modos de funcionamiento para su control:

- Por un lado podemos eliminar el circuito de control y cortar los topes mecánicos de manera que se comporte como un motor de continua. De manera que al eliminar el circuito de control, el motor disponga de dos cables donde se aplique un voltaje. A mayor voltaje mayor velocidad, y la polaridad aplicada determina el sentido de giro, este control se puede hacer más sencillo a través de un driver de potencia (L208).
- Por otro lado a través de la señal PWM, antes mencionada. Para ello tendremos que cortar los topes mecánicos y sustituir el potenciómetro de 5K original por uno de 5K multivuelta vertical. A través de un microcontrolador mandaremos la señal PWM equivalente a la posición de parada del motor (posición central), normalmente esta señal será la mitad del ancho total del pulso, ajustable con el nuevo potenciómetro. Si variamos esta señal podremos girar en un sentido u otro con mayor o menor potencia.

### ***Trucaje:***

El primer paso para modificar el servo será abrir la tapa posterior del servomotor desenroscando los 4 tornillos con un destornillador de estrella de la medida adecuada, tras lo cual desmontaremos por completo el servo.

El segundo paso será sacar la tapa superior que encierra la caja reductora compuesta por engranajes, tomaremos especial atención a la disposición de todos los engranajes antes de desmontarlos.

Valiéndonos de una cuchilla tendremos que cortar el tope mecánico del engranaje de salida del servo, para de esta manera dejar girar libremente y sin limitaciones al eje en los 360 grados. Tener cuidado de no dejar ningún resto o marca de la cuchilla en el eje o engranaje ya que de lo contrario producirá rozamientos y ruidos al moverse.

Una vez acabada la modificación mecánica pasamos a la parte electrónica. Las modificaciones a hacer en el circuito de control del servo son las siguientes:

- Para el primer modo de control en giro continuo, el servo solo se quedara con el motor, por tanto abra que desoldar este del circuito de control del servomotor y soldar dos cables y irán aun driver de potencia para su fácil manejo.



- Para el segundo modo de control en giro continuo, debemos sustituir el potenciómetro de 5K original por uno de 5K multivuelta vertical. Esta resistencia variable multivuelta podrá ir soldada en la misma posición del anterior potenciómetro, para configurar la posición de parada del motor, normalmente esta señal será la mitad del ancho total del pulso ( $0,5 - 2,5 = 2mS / 2 = 1mS + 0,5 = 1,5mS$ ).



Para finalizar, tras haber ajustado las modificaciones, solo tendremos que volver a poner la tapa del servomotor enroscando los 4 tornillos.

## **Bibliografía**

<http://www.x-robotics.com>

<http://www.learobotics.com> .