

- ⊕ **DESCRIPCION DEL CIRCUITO** Pag.2
- ⊕ **ESPECIFICACIONES Y ESQUEMA.** Pag.3
- ⊕ **CONEXIONADO Y PUESTA EN MARCHA.** Pag.4
- ⊕ **FUNCIONAMIENTO Y ENVIO DE COMANDOS.** Pag.5

X-CS20F / 232

DESCRIPCION DEL CIRCUITO

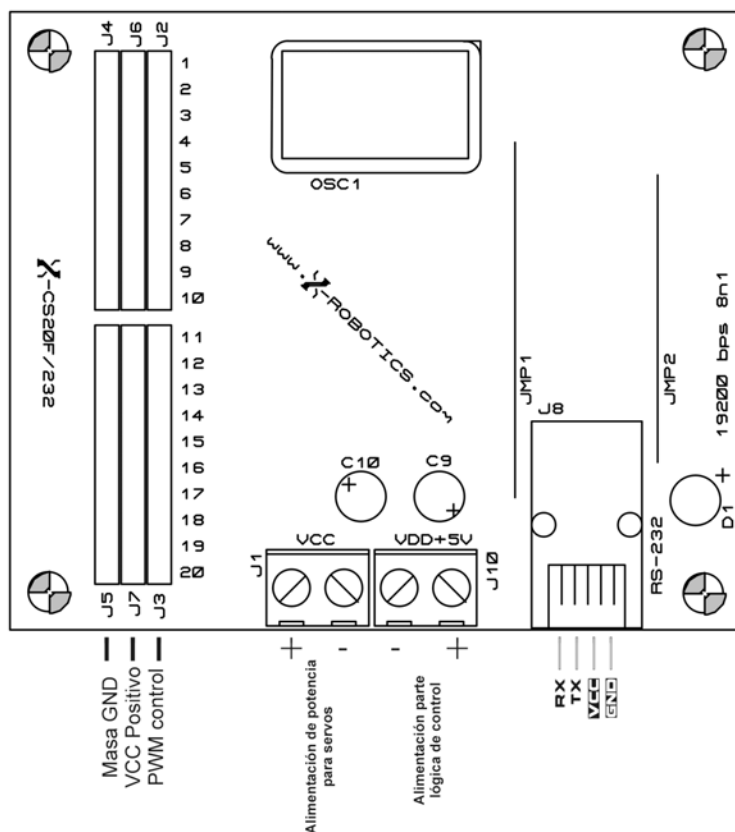
El X-CS20F/232 es un circuito diseñado específicamente para el control de hasta 20 servos de los usados en modelismo radio-control, su uso es tan simple como mandar comandos al modulo a través del bus RS232 ya sea desde un PC o desde otro sistema μ Controlado.

El circuito es gobernado por 2 μ Controladores y dispone de 96 bytes de buffer de recepción, la transmisión de datos se ha de realizar a 19200 bps 8n1 con lo que se obtienen unos buenos tiempos de respuesta del circuito.

Se puede controlar la posición de los 20 servos independientemente en 216 posiciones distintas con una precisión de un grado calibrable tanto en precisión de movimiento como en rangos máximo y mínimo de movimiento, desde el programa X-ServoSecuenciador (descargable desde www.x-robotics.com).

ESPECIFICACIONES Y ESQUEMA

- **Tensión de alimentación : 5V CC**
- **Consumo : 15mA**
- **Tipo de bus de comunicación : RS-232 (solo recepción)**
- **Configuración de puerto : 19200bps 8n1**
- **Buffer interno : Si, 96 bytes FIFO**
- **Chip Select : Si, reconfigurable desde bus.**
- **Dimensiones : 71 x 60 mm. Alto máximo 20mm.**
- -----
- **Frecuencia de salida PWM : 50 Hz**
- **Duty cycle mínimo : De 0,2 mS a 1mS**
- **Duty cycle máximo : Dependiente de mínimo y precisión.**
- **Rango de precisión un grado : De 9,2µS a 13µS programable.**
- **Precisión máxima : 200nS**
- **Valor PWM inicial : Reprogramable desde bus.**



CONEXIONADO Y PUESTA EN MARCHA

El X-CS20F necesita alimentarse a través de la regleta de conexión **J10** desde una fuente o batería estable que genere +5V, esta alimentación es usada por la parte lógica de control (μ Controladores y circuitería asociada).

Desde la regleta de conexión **J1** introduciremos la tensión que necesiten los servos (normalmente 6V) y la corriente necesaria según el número de servos que queramos alimentar, dependiendo del consumo de cada uno de estos.

También es posible alimentar la parte lógica de control desde el cable de comunicación RS232 (mirar esquema de conexionado)

Hay que tener especial cuidado en no invertir la polaridad de la alimentación ya que esto puede provocar la **DESTRUCCION** total o parcial del circuito.

La comunicación se realizará desde el cable telefónico de 4 hilos y a través del adaptador RJ45 a Sub-D9 se conectará con el ordenador.

Una vez tengamos todos los cables bien conectados, pasaremos a alimentar el circuito. Si todo va bien el consumo será de unos 15mA para la circuitería del X-CS20F/232 y los 20 servos tomarán la posición inicial, quedándose el circuito a la espera de recibir comandos desde el puerto serie.

FUNCIONAMIENTO Y ENVIO DE COMANDOS

El X-CS20F / 232 genera a una frecuencia de 50Hz, 20 señales PWM para las 20 salidas a las cuales podemos conectar los servos.

Ante la posibilidad de poder conectar hasta un máximo de 10 circuitos en paralelo en el mismo puerto serie del PC, los módulos X-CS20F disponen de un comando de Chip Select “CS” con el cual podremos seleccionar con cual queremos comunicarnos, así como también liberar al módulo seleccionado.

Selección/deselección del módulo (chip select)

Para establecer comunicación con el módulo X-CS20F/232 lo primero que debemos mandar es un comando de identificación (Chip Select), seguido del número de dispositivo que queremos seleccionar sumándole la constante 10. Los módulos X-CS20F llevan pregrabado el número identificativo 1 por lo que si queremos seleccionar el dispositivo número 1 lo haremos transmitiéndole la siguiente trama:

255	249	11
Deseleccion de todos	Comando identificacion	Número de módulo

[255] es el comando de deselección de todos los dispositivos a la escucha en el bus (Para asegurarnos de que no hay otro dispositivo seleccionado y así evitar que otros módulos reciban datos que no le pertenecen). [249] es el comando de identificación de dispositivo a entablar comunicación, seguido por el número de módulo a seleccionar más la constante 10. ($1+10=[11]$).

También podemos cambiar la identificación de cada módulo X-CS20F para identificarlo con el número que queramos, esto se hace desde el propio bus mandando el comando apropiado.

Reidentificar Dispositivo dentro del bus

Como se explico más arriba los módulos X-CS20F vienen todos con la identificación número 1 ($1+10=11$) pregrabada en memoria de código por lo que si se montan mas módulos en cascada es necesario **reidentificar** uno a uno cada módulo para darle el valor deseado. Para esto debemos mandar la siguiente trama, suponiendo que queramos poner al módulo el identificativo número 2 y antes tuviese el 1 (recordemos siempre sumar 10):

255	250	11	12
Deselección de todos	Comando reidentificación	Nº Id. actual	Nº Id. nuevo

Como protección contra reidentificaciones erróneas el X-CS20F dispone de una identificación maestra con la que poder encontrar y reidentificar los dispositivos que no sepamos en que dirección se encuentran. Para esto tendremos que mandar en lugar número identificativo actual, el número maestro 200, y la trama quedaría como sigue:

255	250	200	12
Deselección de todos	Comando reidentificación	Id.maestra	Nº Id. nuevo

Nota: Una vez finalizada la reidentificación no mandar ningún byte mas hasta pasado un tiempo prudencial ya que de lo contrario podría colgarse el microcontrolador al estar en este tiempo en estado de grabación interna de los nuevos valores.

Después de seleccionar con que circuito queremos comunicarnos será necesario ajustar los rangos de movimiento así como la precisión de cada paso de movimiento mínimo para ajustarse lo más posible a los valores de los servos que vayamos a utilizar.

Calibración de rango de movimiento

La calibración del módulo X-CS20F es muy compleja así que recomiendo usar el programa X-ServoSecuenciador para hacerla, ya que una mala calibración podría hacer que el módulo X-CS20F dejase de funcionar. Tampoco tendría sentido explicarlo ya que no es necesario estar calibrando el módulo continuamente y se puede hacer perfectamente con el software X-ServoSecuenciador.

Una vez tenemos ajustado el módulo X-CS20F para el tipo de servos que estamos usando podemos mover cada uno de estos de manera fácil, seleccionando el número de servo que queremos mover y acto seguido diciéndole la posición a la cual queremos que se mueva.

Mover los servos

Para mover los servos a una posición determinada tan solo tenemos que seleccionar el número de servo sobre el que queremos actuar (sumando el valor 219) y mandarle la posición donde queremos que se sitúe (en grados si ya esta calibrado o relativa si aun no). Como puede verse en la tabla de comandos el valor de posición de servo va de 1 a 216, si quisiésemos desactivar la salida de un servo, mandaríamos el valor de posición cero, con lo que el servo quedaría desactivado y no ejercería fuerza alguna.

Por ejemplo si quisiésemos mover el servo número 5 a la posición 170, teniendo en cuenta que hay que sumar la constante 219 al número de servo tenemos que $5+219 = 224$, así que la trama quedaría como sigue..:

224	170
Número de servo	Posición de servo

Para cada movimiento, ya sea del mismo o de otro servo se tendrá que mandar la trama compuesta de 2 bytes [Número de servo] [Posición de servo], por lo que se deduce que para cada movimiento de cualquier servo hay que mandar 2 bytes.

Es posible reprogramar de manera perpetua las posiciones de arranque de cada servo.

Reprogramar posiciones de arranque

En el X-CS20F es posible reprogramar las posiciones de arranque de los 20 servos para que al alimentar el módulo todos los servos se pongan en la posición preprogramada, inicialmente esta posición es la 50 para los 20 servos, pero reprogramarlo es tan simple como posicionar cada servo donde queramos que sea la posición inicial y mandar el comando de reprogramar posiciones de arranque:

251
Comando reprogramar arranque

Las posiciones de arranque de los servos que programemos no se borrarán nunca ya que son grabadas en memoria flash de código de programa y una vez grabada una nueva posición el programa de control contenido en el μ Controlador se modifica a si mismo y así se quedará hasta nueva modificación.

Listado de comandos aceptados por el módulo X-CS20F/232

1 216	Rango valores de movimiento de la posición del servo seleccionado	
217 218 219		
220 239	Selección de número de servo a mover	
240	Modo de calibración ON	
241	Modo de calibración OFF	
242	Send T1Hu + valor	Flanco subida. Valor TMRH
243	Send T1Lu + valor	Flanco subida. Valor TMRL
244	Send T1Hd + valor	Flanco bajada. Valor TMRH
245	Send T1Ld + valor	Flanco bajada. Valor TMRL
246	Send T_Prcsn	Ajuste fino precisión un grado.
247	Reservado	
248	Reservado	
249	Identificación dispositivo	(Chip Select)
250	Reprogramación número de identificación.	
251	Reprogramacion posiciones de arranque de todos los servos.	
252	Send VarDel1 + Valor	
253	Send VarDel2 + Valor	
254		
255	Deselección de todos los dispositivos dentro del bus.	