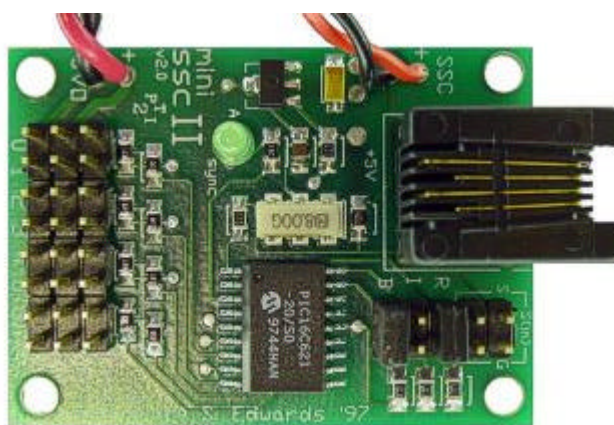


**SuperRobotica.com**

## **Manual de instrucciones**

### **CONTROLADOR 8 SERVOS MINI SSC S310165**



Traducción española por Alicia Bernal.

## Índice de contenidos

|                                                    |   |
|----------------------------------------------------|---|
| Conectores y jumpers de configuración              | 2 |
| Cómo configurar el controlador Mini SSC II         | 2 |
| Cómo conectar el controlador SSC II                | 3 |
| Comprobaciones iniciales                           | 5 |
| Cómo programar el controlador Mini SSC II          | 5 |
| Uso de varios controladores Mini SSCs              | 5 |
| Aspectos teóricos del funcionamiento de los servos | 6 |
| Ejemplos de programación                           | 7 |

## Descargo de responsabilidades

Scott Edwards Electronics, Inc. no se hace responsable de ningún daño indirecto importante resultante de cualquier violación de la garantía, bajo cualquier jurisdicción incluyendo la pérdida de beneficios, tiempos de inactividad, gastos de reparaciones o imperfectos o sustitución de materiales. Así mismo, la violación de la garantía no cubre los gastos derivados de la recuperación, reprogramación y reproducción de los datos asociados con el uso del hardware o software descrito en este documento.

## Garantía

Scott Edwards Electronics, Inc. Garantiza este producto contra cualquier defecto de los materiales y funcionamiento durante un periodo de 90 días. Si detecta cualquier defecto, por nuestra parte optaremos por reparar, reemplazar o reembolsar el precio de compra. Para ello, envíenos una nota describiendo el problema y según corresponda procederemos a reemplazar el producto o reembolsar su valor a través de agencia de transporte. El servicio de transporte urgente correrá a cargo del cliente.

- Nota: la manipulación de manera inapropiada del módulo, así como la reparación por parte del usuario se considerará como una violación de la garantía.

## Marcas registradas y Copyrights

Mini SSC™ es una marca registrada de Scott Edwards Electronics, Inc.; BASIC Stamp® es una marca registrada de Parallax Inc. Todos los nombres de marcas registradas citados en este documento son propiedad de sus respectivos propietarios.

Este manual en su totalidad es propiedad de Scott Edwards Electronics, Inc., copyright© 1999.

## Conectores y jumpers de configuración

La figura 1 muestra la distribución de la placa de circuito del controlador de servos Mini SSC II con la posición de los conectores y los jumpers de configuración.

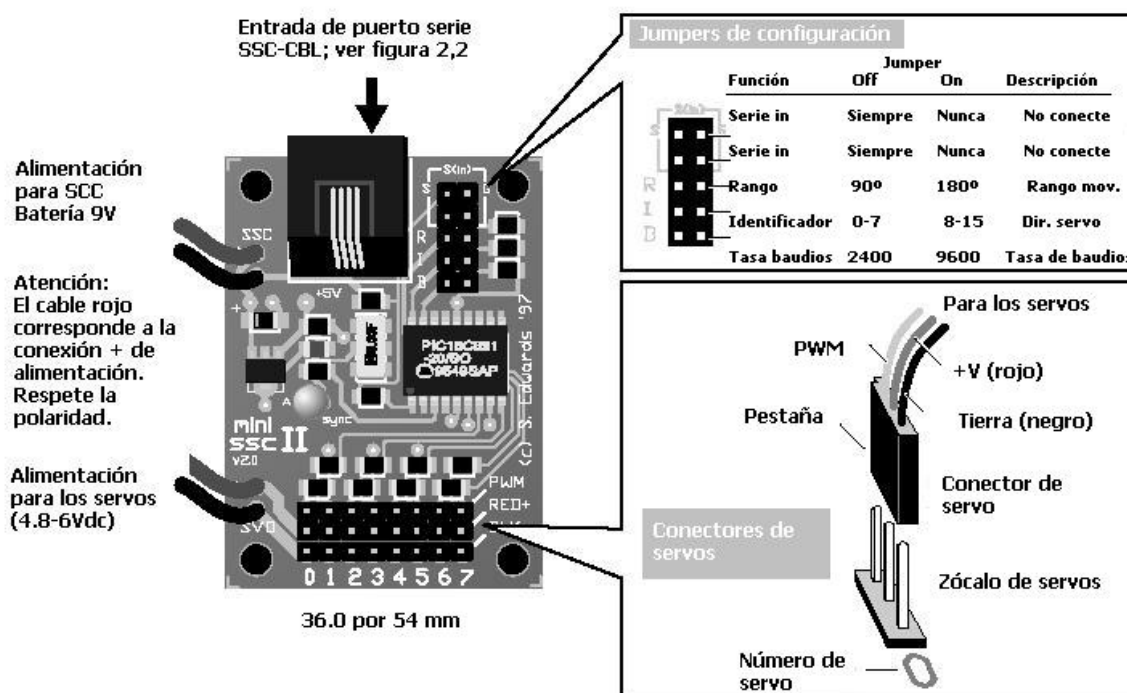


Figura 1. Diseño de la placa de circuito de Mini SSC II.

### ¡¡¡¡ Atención!!!!

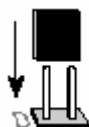
- \* No invierta la polaridad de la alimentación, ni siquiera de manera temporal, ya que podría destruir los componentes electrónicos.
- \* Utilice el voltaje máximo de 10 voltios en el terminal de entrada SCC 9V, ya que podría dañar definitivamente la unidad o acortar la vida del mismo.
- \* El conector jack se puede utilizar sólo como entrada serie. Conectar el jack a la línea telefónica podría dañar la unidad.

## Cómo configurar el controlador de servos Mini SSC II

La configuración por defecto del controlador Mini SSC II' es la siguiente (ningún jumper conectado):

Velocidad: 2.400 baudios • Servos 0 a 7 • Rango de movimiento = 90°

Para modificar la configuración, instale un jumpers en los pines adecuados como se indica en la ilustración siguiente. Los cambios serán efectivos la próxima vez que active el controlador SCC.





A continuación, encontrará los detalles de las opciones de la configuración:

**(R)ango:** Sin jumper en R, el controlador Mini SSC II controla servos con un rango de movimiento del 90°. Las posiciones de los servos están expresadas en unidades dentro del rango 0 -254, por lo que cada unidad corresponde con un cambio de 0.36° en la posición de los servos. Con un jumper en R, el controlador Mini SSC II controla servos más allá de los 180°, cada unidad corresponde con un cambio de posición de 0.72°.

**Nota acerca del rango de movimiento:**

Algunos servos no pueden moverse con un ángulo de 180°. Estos podrían atascarse si se utilizan posiciones inferiores a 50 o superiores a 200 con el controlador Mini SSC II en modo 180°. Le recomendamos que compruebe el funcionamiento de servos nuevos o distintos a los habituales antes de utilizarlos con el modo 180° del controlador Mini SSC II. Mueva el servo unas cuantas unidades de una vez hacia el final de su trayecto de movimiento para comprobar si se bloquea. Si lo hiciera, deberá utilizar el servo únicamente en modo de 90°, o restringir los valores de posición para definir un rango de movimiento seguro.

Debe tener en cuenta que los servos han sido diseñados para un rango de movimiento de 90°. El modo 180° se aprovecha de este margen de movimiento adicional pensado para las tolerancias mecánicas y eléctricas. En otras palabras, obtener un rango de 180° es como hacer trampas. No hay nada erróneo en un servo que no pueda ofrecerle un rango de 180°.

**(I)dentificación:** Sin jumper en I, las direcciones de los servos coincidirán como los números impresos en los zócalos de los servos—0 a 7. Con un jumper I, el controlador Mini SSC suma 8 direcciones, por lo que el servo conectado a “0” utilizará la dirección 8, conectado a “1” utilizará la 9 ... y conectado a “7” utilizará la dirección 15. Esta opción le permitirá conectar dos controladores Mini SSC II al mismo puerto serie y controlar los servos de manera individual. Para ello deberá consultar la información relativa al control de varios controladores Mini SSC desde un mismo puerto serie.

**(B)udios:** Sin jumper en B, el controlador Mini SSC II recibe los datos a través del puerto serie a una tasa de 2400 baudios; con un jumper en B, la tasa de baudios es 9600. En cualquier caso, los datos deberían enviarse como 8 bits de datos, sin paridad, 1 (o más) bit(s) de parada; N81 abreviado. Además, se deberían invertir los datos —del mismo modo que vienen de uno estándar

## Cómo conectar el controlador de servos Mini SSC II

**Servos:** el conector del Mini SSC II admite clavijas de servos de tres conductores (por ejemplo, los conectores J de Futaba o Hitec). Consulte la ilustración 1 para conocer la forma correcta de acoplar estos conectores.

**Alimentación de servos:** Conecte el alimentador de los servos (4.8 a 6 V DC) a los cables rojos (+) y negros (–) marcados como SVO en la placa de circuitos del Mini SSC II.

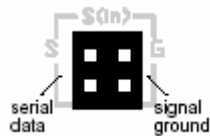
No invierta la polaridad de la alimentación, ni siquiera de manera momentánea, ya que podría dañar los servos. Como fuente de alimentación, utilice 4 pilas alcalinas tipo C o D. Para una alimentación AC, utilice un alimentador regulado lineal (no conmutado) de 5Vdc a 1A (o superior). Si desea obtener más información sobre la alimentación, visite [www.seetron.com/ssc\\_faq.htm](http://www.seetron.com/ssc_faq.htm).

**Alimentación del controlador Mini SSC II:** Conecte una pila de 9V al pack de pilas. Si desea utilizar otra fuente de alimentación, corte el cable del pack de pilas y conecte de 7 a 15Vdc a los cables, + al rojo y – al negro.

**No invierta la polaridad + y –, ni siquiera de manera momentánea.** Si lo hiciera podría dañar los componentes electrónicos. La entrada de alimentación del SSC está protegida contra cualquier inversión accidental de la batería de 9V. No obstante un voltaje de entrada superior podría deshabilitar esta protección.

**Entrada por puerto serie:** El controlador de servos Mini SSC II requiere sólo dos conexiones con una placa de circuito impreso—conexión de datos por puerto serie y la señal de tierra. Hay dos lugares en los que hacer estas conexiones; un conector “jack” de teléfono y un par de pines marcados como S(in) en el zócalo de configuración. No importa cual de ellos utilice—seleccione la conexión más cómoda.

Con microcontroladores de una sola placa como BASIC Stamp® probablemente utilizará los pines del zócalo. Conecte el pin I/O de Stamp que utilizará su programa para la salida por puerto serie a S en el controlador de servos Mini SSC II. En Stamp I se tratará de los pines 0—7, y en el BS2 se utilizarán los pines P0—P7. (No utilice el pin BS2 pin Sout; Sirve para comunicarse con su PC durante la programación.) En cualquier caso, conecte el pin de tierra del Stamp (Vss) a G.



Tenga en cuenta que hay dos pines S y dos pines G. Deberá realizar puntos de conexión adecuados para conectar varios controladores de servos Mini SSC II a la misma entrada serie. Consulte la sección que trata acerca de la conexión de varios controladores Mini SSC.

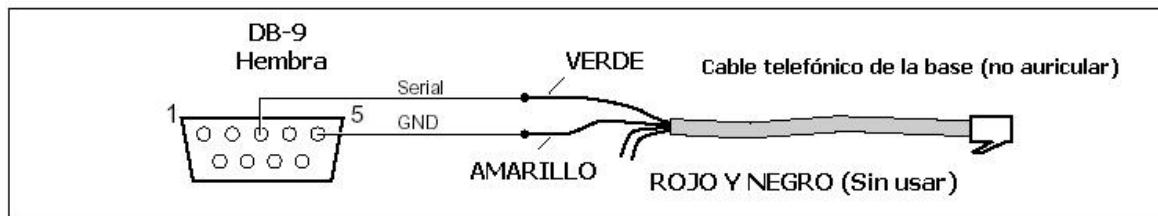


Figura 2. Conexión de un conector DB9 de puerto serie a un cable telefónico para utilizarlo con un SSC.

La figura 2 anterior le indica cómo debe conectar el cable SCC para utilizarlo junto con un conector DB9 de la placa de circuito impreso y otros ordenadores. Si prefiere no fabricar su propio cable, podrá adquirir un cable similar al SSC-CBL en cualquier tienda especializada. En la figura 3 encontrará el método de fabricación de este cable:

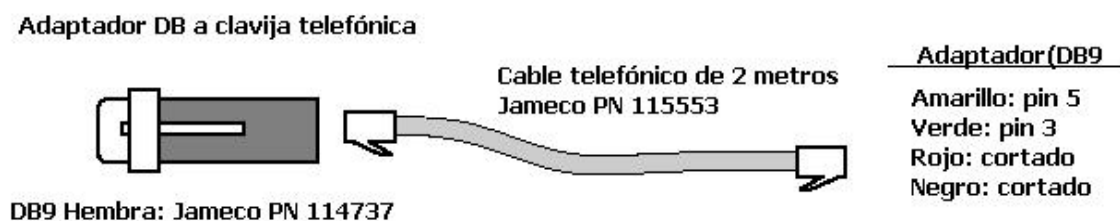


Figura 3. Cable SSC sin soldadura (equivalente a SSC-CBL)

El adaptador DB9-a-modular viene sin montar. Para montarlo, introduzca los terminales en las clavijas numeradas tal y como se indica en la imagen anterior. Introduzca el cable telefónico en la carcasa del adaptador. Tenga en cuenta que puede utilizar cualquier cable telefónico diseñado para la conexión con la clavija telefónica de pared. El único requisito es que el cable sea de cuatro hilos (con los cables amarillo, verde, rojo y negros todos conectados). Los cables de dos hilos que normalmente traen los teléfonos más baratos tienen sólo los cables rojo y negro. Estos cables no funcionarán. Puede comprobar qué tipo de cable es mirando a través de la clavija de plástico transparente.

**!!!!Nunca conecte el controlador Mini SSC II a la línea telefónica!!!!**

**Puertos serie de 25 pines:** Estos puertos ya casi no se utilizan, pero si su ordenador dispone de un puerto de este tipo, deberá utilizar un adaptador estándar de DB25-a-DB9 y uno de los cables descritos anteriormente.

### **Comprobaciones iniciales**

Cuando conecte por primera vez el controlador de servos Mini SSC II, se iluminará el LED Sync y se moverán todos los servos a la posición central (consulte la sección Aspectos teóricos del funcionamiento de los servos). Una vez que haya conectado los servos, la alimentación de los mismos y del controlador Mini SSC, los servos se moverán inmediatamente a su posición central. Si ya se encuentran en dicha posición central, entonces no se moverán mucho, pero puede comprobar el funcionamiento correcto del controlador moviendo suavemente con los dedos el servo lejos de la posición central. El servo debería intentar resistir el movimiento. En caso contrario, vuelva a comprobar las conexiones de los servos y la alimentación.

**Indicador verde:** Al encender el sistema, el LED Sync de color verde indica no sólo que controlador Mini SSC II está recibiendo alimentación, sino que su microcontrolador está funcionando correctamente (ha pasado la iniciación de arranque). Si se enciende la luz verde, pero los servos no parecen estar respondiendo correctamente, es probable que haya algún error en las conexiones de los servos, la alimentación de los mismos, o conexiones del puerto serie, y NO en el controlador Mini SSC II propiamente dicho.

**Comprobación del puerto serie:** Para verificar que se han establecido correctamente las conexiones del puerto serie, ejecute uno de los programas demo, un paquete de software del Mini SSC II como el visual SC disponible en <http://www.superrobotica.com/VisualSC.htm> o un programa de prueba para puertos serie. Compruebe que la tasa de baudios del programa coincide con la configuración del Mini SSC II, y que el pin I/O o puerto comm seleccionado para la salida serie corresponde con el puerto al que está conectado el controlador de servos Mini SSC II.

### **Cómo programar el controlador de servos Mini SSC II**

Para ordenar a un servo que se coloque en una determinada posición es necesario enviar tres bytes con la tasa de baudios adecuada (2400 o 9600 baudios, dependiendo de la configuración del jumper B; consulte el apartado Cómo configurar el controlador de servos Mini SSC II). Estos bytes:



| Byte 1                          | Byte 2                | Byte 3             |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| [marcador de sincronismo (255)] | [Nº de servo (0-254)] | [posición (0-254)] |

Estos bytes deben ser enviados como valores de bytes individuales, no como representaciones de texto de los números que podría escribir en un teclado. Los programas de ejemplo que se incluyen al final de este manual le indican cómo puede convertir números a valores de bytes. En PBASIC, simplemente omita las funciones de formato de texto (# para BS1; DEC, HEX, ?, etc. para BS2). En otros BASICs, utilice la función CHR\$ para convertir los números a bytes.

El indicador LED Sync LED de la placa del controlador Mini SSC II puede ayudarle a depurar las rutinas de su puerto serie. Se iluminará de manera continua la primera vez que se alimente la placa y se mantendrá encendido hasta que se reciban la primera instrucción de tres bytes. Por lo tanto, el LED se iluminará sólo después de que se haya recibido un marcador de sincronización y una dirección de servo válidos. Se mantendrá encendido hasta que se reciba un byte de posición y después se apagará. Si su programa envía muchos datos al controlador Mini SSC II, aparentemente el LED se iluminará de manera continua, aunque en realidad estará parpadeando muy rápido.

**Programación de Windows 95/98/NT:** Un DLL de Windows de 32 bits está disponible en nuestra página web en la dirección [www.seetron.com/ssc\\_an1.htm](http://www.seetron.com/ssc_an1.htm). En la documentación se incluye una descripción completa del DLL, más programas de ejemplo para Microsoft Visual BASIC 6 y Borland Delphi 5. Puede utilizar el DLL con cualquier entorno de programación de Windows compatible con DLLs.

### Uso de varios controladores Mini SSCs

Para controlar dos controladores Mini SSC II, conéctelos en paralelo a la misma línea de puerto serie; compruebe las sugerencias acerca del cableado de la siguiente página. Configure ambas unidades con la misma tasa de baudios. Instale un jumper en el zócalo de configuración I de una de las unidades; deje este zócalo abierto en la otra. Las direcciones de los servos son las siguientes:

### ¿Jumper en I? Números de servos

no 0–7

sí 8–15

**Sugerencias acerca del cableado de múltiples controladores Mini SSC II:** Una vez que tenga uno de los controladores Mini SSC II conectado a un ordenador, la conexión de las unidades adicionales es sencilla. Simplemente deberá conectar los pines S y G del primer Mini SSC II a los pines S y G del segundo. Haga lo mismo con el segundo y tercero, tercero y cuarto, etc. Dado que hay dos pines S y dos pines G en cada controlador Mini SSC II, las conexiones son bastante sencillas.

Para hacer estas conexiones sin soldaduras, utilice cables de jumpers como los de Scott Edwards Electronics, Inc. Estos jumpers tienen unas clavijas que encajan a la perfección en la placa del controlador Mini SSC II (o cualquier otro 0.025").

**Más de 16 servos:** Con un jumper instalado en I, el controlador Mini SSC II suma 8 a las direcciones de los servos, para que la dirección 0 de los servos sea 8, el servo 1 sea 9...y el servo 7 sea 15. Si necesita controlar más de 16 servos, puede utilizar controladores Mini SSC II especiales con rangos de direcciones más grandes del mismo fabricante. Por ejemplo, su segundo o tercer controlador Mini SSC II tendría una dirección de base (la dirección correspondiente al servo 0 sin un jumper I) de 16. El número de las partes de estos controladores Mini SSC II especiales es SSC-ASD2- $n$ , donde  $n$  es el número base del servo. En la siguiente tabla encontrará los primeros cinco números de partes y los números de rangos cubiertos por los servos.

| Números de partes   | Número de servos (sin jumper en I) | Número de servos (con jumper en I) |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| SSC-ASD2 (standard) | 0—7                                | 8—15                               |
| SSC-ASD2-16         | 16—23                              | 24—31                              |
| SSC-ASD2-32         | 32—39                              | 40—47                              |
| SSC-ASD2-48         | 48—55                              | 56—63                              |
| SSC-ASD2-64         | 64—71                              | 72—79                              |

### Aspectos teóricos del funcionamiento de los servos

Los servos que funcionan por pulsos proporcionales están diseñados para su uso en coches, barcos y aviones dirigidos por radio control (R/C). Proporcionan un control preciso para realizar los giros, aceleración, rotación, etc...utilizando una señal que es fácil de transmitir y recibir. La señal está constituida por pulsos que oscilan entre 1 y 2 milisegundos de longitud, repetidos 60 veces por segundo. El servo posiciona el eje de salida en proporción al ancho del pulso, tal y como se indica en la Figura 5.

Para las aplicaciones por radio un servo necesita un rango de movimiento más grande de 90°, dado que normalmente las piezas mecánicas no se mueven más allá de los 90°. Por lo tanto cuando envía pulsos dentro del rango de pulsos especificado por el fabricante de 1 a 2 ms, obtendrá un rango de movimiento de 90°. Sin jumper en el zócalo (R)ango, el valor de posición 0 corresponde a un pulso de 1 ms; 254 a 2.016 ms. Un cambio de 1-unidad en el valor de posición produce un cambio de 4- microsegundos en el ancho de los pulsos. La resolución de la posición es 0.36°/unidad (90°/250).

La mayoría de los servos tienen un rango de movimiento mecánico superior a los 90°, aunque es sólo para ajustar las variaciones de los componentes, posición de montaje, etc. El controlador de servos Mini SSC II le permite utilizar este rango extra. Con un jumper en (R)ango, un valor de posición 0 corresponde a un pulso de 0,5-ms; 254 a 2.53 ms. Un cambio de 1-unidad en el valor de posición produce un cambio de 4- microsegundos en el ancho de los pulsos. . La resolución de la posición es 0.72°/unidad (180°/250).

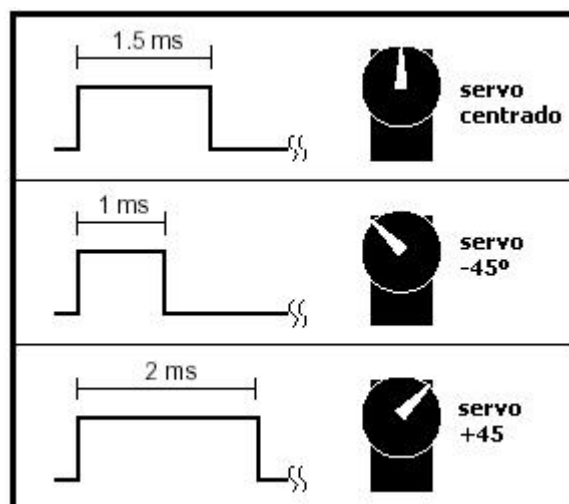


Figure 5. Los servos son controlados por pulsos de 1 a 2 ms repetidos a una frecuencia de 60Hz.

## Ejemplos de programas

```
' Listing 1. BASIC Stamp I Program Demonstrating the Mini SSC
' Program: SCAN.BAS (BS1 servo control demo)
' This program demonstrates servo control using the MiniSSC.
' It commands servo 0 slowly and smoothly through its full
' range of travel. To run this program, leave all configuration
' jumpers off the Mini SSC board. Connect:
' BS1 Mini SSC Purpose
' -----
' pin0 S(in) pin S Serial signal
' Vss S(in) pin G Ground
' Plug a servo into Mini SSC output 0 and connect power as described
' in the manual. Run this program. The servo will slowly scan back
' and forth. Change for/next step values to change servo movement.
SYMBOL svo = 0 ' Use servo 0.
SYMBOL sync = 255 ' Mini SSC sync byte.
SYMBOL pos = b2 ' Byte variable b2 holds position value.
again:
for pos = 0 to 254 step 1 ' Rotate clockwise in 1-unit steps.
serout 0,n2400,(sync,svo,pos) ' Command the Mini SSC.
next pos ' Next position.
for pos = 254 to 0 step -1 ' Rotate counter-clock, 1-unit steps.
serout 0,n2400,(sync,svo,pos) ' Command the mini SSC.
next pos ' Next position.
goto again ' Do it again.
```

```
' Listing 2. BASIC Stamp II Program Demonstrating the Mini SSC
' Program: SCAN.BS2 (BS2 servo control demo)
' This program demonstrates servo control using the MiniSSC.
' It commands servo 0 slowly and smoothly through its full
' range of travel. To run this program, install a jumper at
' B on the Mini SSC board; leave all other jumpers off.
' Connect:
' BS2 Mini SSC Purpose
' -----
' P0 S(in) pin S Serial signal
' Vss S(in) pin G Ground
' Plug a servo into Mini SSC output 0 and connect power as described
' in the manual. Run this program. The servo will slowly scan back
' and forth. Try changing the step values in the for/next loops
' to see the effect on servo movement.
svo con 0 ' Use servo 0.
sync con 255 ' Mini SSC sync byte.
pos var byte ' Byte variable holds position value.
n96n con $4054 ' Baudmode: 9600 baud (BS2-SX, change to $40F0).
n24n con $418D ' Baudmode: 2400-baud (BS2-SX, change to $43FD).
```

```
' BS2 program example, continued.
again:
for pos = 0 to 254 step 1 ' Rotate clockwise in 1-unit steps.
serout 0,n96n,[sync,svo,pos] ' Command the mini SSC.
next ' Next position.
for pos = 254 to 0 step 1 ' Rotate counter-clock, 1-unit steps.
serout 0,n96n,[sync,svo,pos] ' Command the mini SSC.
next ' Next position.
goto again ' Do it again.
```

---

```
' Listing 3. QBASIC Program for PCs Demonstrating the Mini SSC
' Note: This program is written for QBASIC, an old, but still common
' MS-DOS programming language. For programming under Windows 95 or
' greater with Visual BASIC see www.seetron.com/ssc\_an1.htm .
DEFINT A-Z
Sync.byte = 255
' The line below assumes that the B jumper is installed for
' 9600-baud operation.
OPEN "com1:9600,N,8,1,CD0,CS0,DS0,OP0" FOR OUTPUT AS #1
CLS
PRINT " MINI SERIAL SERVO CONTROLLER"
PRINT : PRINT
PRINT "At the prompt, type the servo number (0 to 7), a comma,
PRINT "and a position value (0 to 254).\"
PRINT "Press <CNTL> - <Break> to end.\"
Again:
LOCATE 8, 1
PRINT " \"
LOCATE 8, 1
INPUT "Servo,position>", Servo, Position
' Perform some basic error trapping
IF Servo > 7 THEN Servo = 7
IF Servo < 0 THEN Servo = 0
IF Position > 254 THEN Position = 254
IF Position < 0 THEN Position = 0
PRINT #1, CHR$(Sync.byte); CHR$(Servo); CHR$(Position);
GOTO Again
```

---

Si desea obtener más ejemplos de programas para el controlador Mini SSC y consultar proyectos de otros usuarios visite [www.seetron.com/ssc.htm](http://www.seetron.com/ssc.htm). También puede utilizar el software de control de servos gratuito disponible en <http://www.superrobotica.com/VisualSC.htm>