TEATRO DE LA MEMORIA EN MUNDOS VIRTUALES UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ

ENTREGABLE #2 César Augusto Pantoja Estudiante auxiliar ingeniería electrónica

1. Verificación del programa del DSP

Para verificar la integridad del programa del DSP, se realizó una prueba consistente en observar con el osciloscopio la respuesta del DSP cuando recibe un comando a través del puerto serial RS232, desde una aplicación de control hecha en java en el computador, en la figura 1, se muestra un diagrama de bloques de la comunicación entre el PC y el DSP.

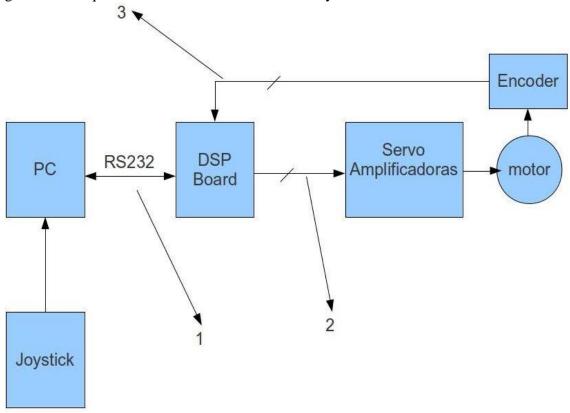


Figura 1.

- 1 → 3 pines comunicación serial RS232
- 2 → Señales PWM y Dir. desde el DSP hacia la tarjeta servoamplificadora
- 3 → Señales de los encoder

Primero se verifica que el dato serial recibido llegue hasta el DSP, según el diagrama esquemático de la tarjeta DSP TMS320F2808, el puerto serial llega a un circuito integrado MAX3238CPW (Figura 2)

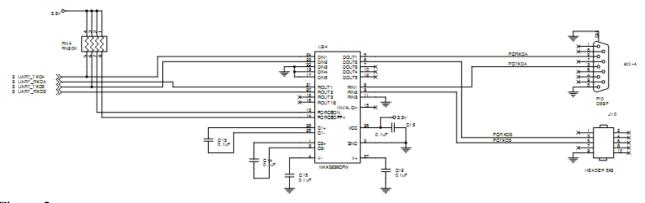


Figura 2. El MAX3238CPW maneja 2 puertos seriales SCIA y SCIB, en el proyecto se usa el puerto SCIA y cuya salida hacia el DSP es el pin 21 ROUT1tambien llamado 3 UART_RXDA. Al ubicar las puntas del ociloscopio en ésta señal se observa una trama cuando se mueve el joystick, confirmando el correcto funcionamiento de este puerto.

Posteriormente la señal UART_RXDA llega a un multiplexor U22 Figura 3.

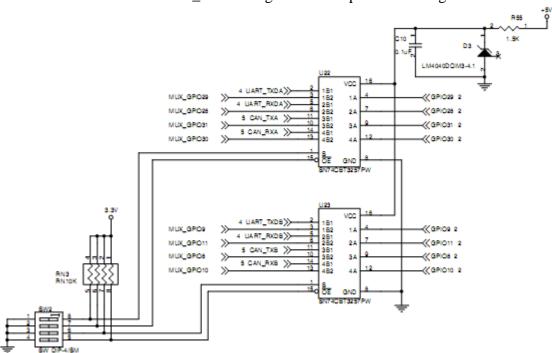
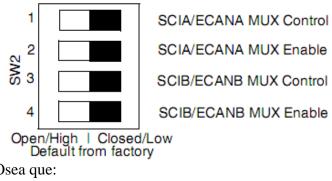


Figura 3. Para seleccionar entre el puerto SCIA y SCIB, hay que modificar el dipswitch SW2 así:

| Position | Function | Settings |
|----------|---------------------------|---|
| 1 | SCIA/ECANA MUX Control | Open/High GPIO28-GPIO31 to expansion connector P8 Closed/Low GPIO28-GPIO31 to SCIA/CANA transceivers |
| 2 | SCIA/ECANA MUX Enable | Open/High GPIO28-GPIO31 isolated Closed/Low GPIO28-GPIO31 not isolated |
| 3 | SCIB/ECANB MUX Control | Open/High GPIO8-GPIO11 to expansion connector P8 Closed/Low GPIO8-GPIO11 to SCIB/CANB transceivers |
| 4 | SCIB/ECANB MUX Enable | Open/High GPIO8-GPIO11 isolated Closed/Low GPIO8-GPIO11 not isolated |



Osea que:

- $1 \rightarrow closed$
- $2 \rightarrow closed$
- $3 \rightarrow \text{open}$
- $4 \rightarrow \text{open}$

Ésta configuración garantiza que el multiplexor U22 se active para que el dato del puerto SCIA llegue a los pines GPIO28 y GPIO29 del DSP.

Se ubica las puntas del osciloscopio en los pines 4 (GPIO 29) y 7 (GPIO28) del circuito integrado U22 y se observa la señal recibida desde el computador cada vez que se acciona el joystick, con esta prueba se verifica que los comandos para el accionamiento de las articulaciones llegan correctamente hasta el DSP.

Cuando el DSP recibe un comando por el puerto serial, debe de producir en las salidas marcadas como 2 en la figura 1, un pulso PWM el cual va hacia la tarjeta servoamplificadora de la articulación accionada desde el joystick. Por lo tanto se conecta el osciloscopio en la salida pwm4 (pin 16 con40, Figura 4) el cual corresponde a la articulación 4 y se acciona el joystick para enviar el comando serial que activa la articulación 4.

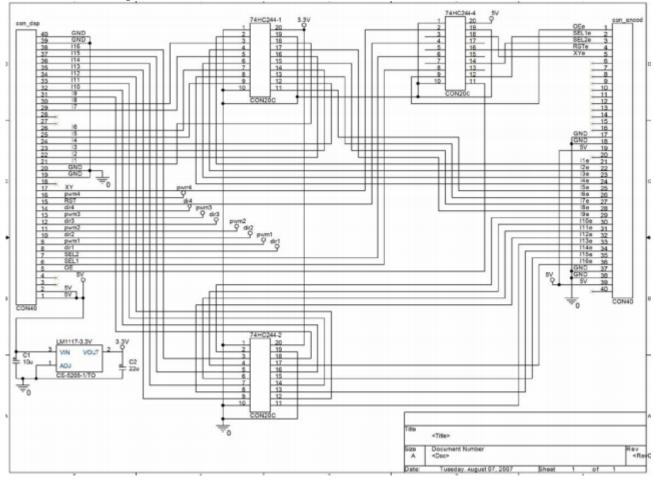


Figura 4.

Después de generar el comando para la articulación 4 no se observa ninguna respuesta en el pin pwm4 ni en pwm3, pwm2, pwm1. Esto quiere decir que el DSP recibe el comando pero no lo ejecuta, razón que no se ha podido determinar debido a que se desconoce la programación interna del DSP en donde se especifican las condiciones adicionales en las cuales se producen las señales pwm.

Por otra parte el DSP envía datos hacia el computador, esto lo debe hacer para indicar al podio virtual las posiciones de las articulaciones del podio real, osea que el DSP lee las posiciones absolutas de los encoder de cada una de las articulaciones y las envía constantemente al computador, sin embargo al mover manualmente cada articulación para observar si la posición cambia, en el computador, se encontró que el DSP no está leyendo los encoder y el dato que envía al computador es siempre el mismo. Ésta prueba se hizo después de comprobar que la tarjeta lectora de encoder funciona bien.

CONCLUSIONES

El DSP aún conserva el programa original, pero no responde a los comandos recibidos desde la aplicación de control en JAVA, es probable que esto se deba a la ausencia de alguna señal o comando de habilite el movimiento del podio. No se cuenta con una copia del programa almacenado en la memoria flash de la tarjeta con el DSP, ni es posible obtenerlo directamente porque el software code composer solo obtiene el código en lenguaje asembler, siendo muy dispendioso leerlo porque contiene mas de mil líneas de código, por lo tanto se inician las gestiones para contactar al autor de tal programa con el fin de establecer si existe alguna copia o si es posible dar indicaciones acerca de las condiciones necesarias para que el dispositivo funcione.

Como segunda alternativa, se optó por obtener una segunda tarjeta TMS320F2808 e iniciar un nuevo programa a partir de la documentación del proyecto y los diagramas esquemáticos.

Para la programación se sugirió el uso de un sistema operativo llamado xPC-Target, el cual simplifica enormemente la complejidad del programa, pero la tarjeta TMS320F2808 cuenta con solo 64K de memoria Flash, siendo insuficiente para soportar el xPC Target.

La programación debe entonces realizarse mediante simulink usando la herramienta *Embedded Coder* y *DSP System Toolbox*.

Procedimiento de programación:

En DSP System Toolbox en Simulink está soportado el TI C2000 DSP, el cual contiene las funciones y librerías necesarias para el DSP F2808 de Texas Instruments, con esto se interconectan los bloques de los periféricos requeridos y cuando se tenga todo funcionando correctamente, se pasa a la herramienta Embedded Coder, para generar el código en lenguaje C, que se requiere para que el programa Code Composer Studio lo compile y transfiera al DSP.

2. Circuito de luces

Debido a la inclusión de luces adicionales, fue necesario añadir un segundo tablero eléctrico, el cual contenga toda la circuitería necesaria para el control de cada grupo de luces, así como los dispositivos de protección y empalme, el diagrama esquemático aparece en la figura 2.

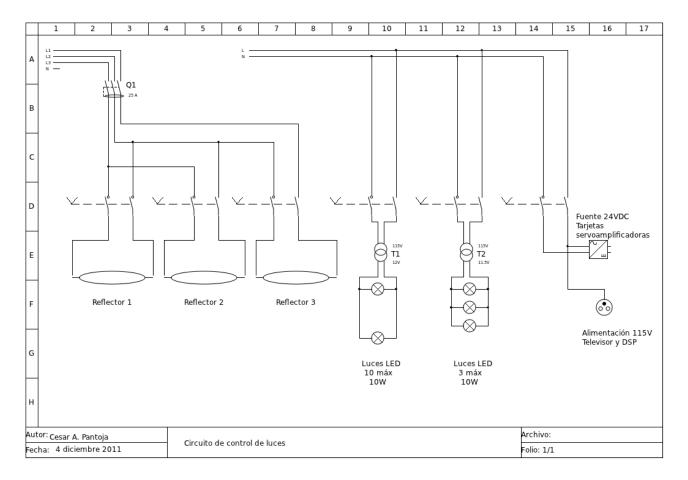


Figura 2.

El circuito de control de luces consta de:

Conexión para 3 lámparas reflectoras bifásicas con encendido independiente por medio de interruptores tipo muletilla, e interruptor térmico de protección

El circuito de luces LED consta de 2 transformadores distribuidos así:

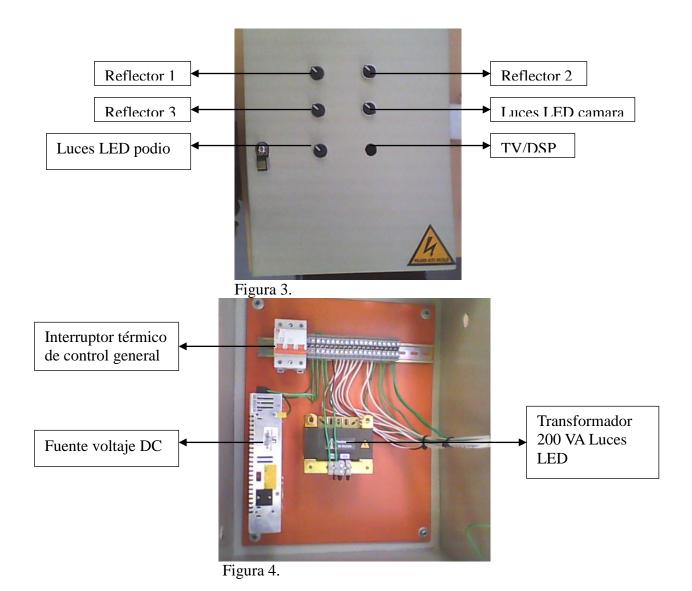
Transformador de 200VA Primario 115V secundario 12V, éste transformador se encarga de alimentar 10 luces LED de 10W cada una, las cuales se ubicarán en la parte superior del podio y tiene un interruptor tipo muletilla que controla el grupo de lámparas.

Transformador de 46VA aproximadamente Primario 115V secundario 11.5V, éste transformador se encarga de alimentar 3 luces LED de 10W cada una ubicadas en la articulación #4 alrededor de la cámara, también trae interruptor para control del grupo de lámparas.

La fuente de voltaje DC de alimentación de las tarjetas servoamplificadoras y el adaptador de corriente de alimentación de la tarjeta TMS2808F tiene un interruptor tipo muletilla.

También se independizó la alimentación del televisor mediante otro interruptor de muletilla el cual se acciona por medio de una llave.

La disposición de los interruptores de muletilla se muestra en la figura 3.



3.