

Avance 2, Proyecto de Taller Integrador

Hernández Zárate Amanda, Pérez Ramírez Gabriel y Coto Alcázar Fransisco

Escuela de Ingeniería Electrónica, Tecnológico de Costa Rica, 30101 Cartago, Costa Rica,
{amanda.hz, gabo20021228, frjcotoa}@estudiantec.cr

Abstract—El presente informe corresponde a un avance del proyecto que busca generar una plataforma de interconexión que permita que el microcontrolador SIWA pueda funcionar. En este se muestran detalles del proceso de fabricación y de ensamblaje de la placa, además del proceso seguido para programar la memoria que se usará para cargar programas en el microcontrolador.

Keywords—SIWA, fabricación, ensamblaje, memoria, SMD, through hole

I. ESTRATEGIA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

El proceso de fabricación del PCB para la plataforma de interconexión del microcontrolador SIWA se desarrolló mediante una secuencia de etapas controladas que aseguraron la calidad eléctrica y mecánica del circuito. Dentro de las cuales, se describen brevemente las siguientes fases principales:

I-A. Drills

En esta etapa se realizó el perforado del sustrato de cobre utilizando los archivos generados en Altium. En esta etapa se crearon los orificios necesarios para los componentes *through-hole* y las vías de interconexión.

I-B. Metalización y Stencil

Posteriormente, la placa fue sometida a un proceso de metalización en seis etapas: limpieza y desengrase, acondicionamiento, activación de paredes, limpieza activa de vías, galvanizado de cobre y estañado químico. Este procedimiento permitió obtener una superficie conductora continua y adecuada para la soldadura posterior.

I-C. EndMill Bottom y Top

El trazado de las pistas se efectuó mediante el equipo LPKF ProtoMat D104 en modo de fresado mecánico. Con el software *CircuitPro* se eliminaron selectivamente las zonas de cobre no deseadas, definiendo las rutas conductoras. Se realizaron procesos de fresado tanto en la cara inferior (*Bottom*) como en la superior (*Top*) del PCB.

I-D. Verificación Visual y de Cortos

Se efectuó una inspección visual completa para asegurar la correcta formación de las pistas y la ausencia de errores de fabricación. Adicionalmente, se comprobó la continuidad de las trazas y el aislamiento entre nodos utilizando un multímetro, descartando posibles cortos.

I-E. Recubrimiento con Estaño

Una vez verificada la placa, se aplicó un recubrimiento de estaño con el objetivo de mejorar la adherencia del material durante el proceso de soldadura y asegurar una buena conductividad de las uniones.

I-F. Soldermask y Silkscreen

Finalmente, se aplicaron las capas de *soldermask* y *silkscreen*. La primera proporciona protección mecánica y define las zonas de soldadura, mientras que la segunda incorpora la serigrafía de componentes y referencias sobre la superficie del PCB.

II. ESTRATEGIA DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE

El proceso de ensamblaje de la PCB se desarrolló en dos etapas consecutivas, iniciando con la colocación y soldadura de los componentes SMD y continuando con la instalación de los conectores a través de orificio (*headers*).

Para la fase SMD se empleó el equipo *LPKF ProtoPlace S*. La colocación se realizó de forma asistida mediante la herramienta de succión del sistema, que permitió tomar cada componente desde su presentador y posicionarlo sobre sus pads. Con apoyo de la cámara y la referencia de serigrafía, se alineó cada encapsulado hasta coincidir con las marcas del diseño y, una vez verificada la orientación, se ejecutó el comando de *place* para depositarlo en su sitio. Concluida la colocación de los dispositivos pequeños (resistencias, capacitores, reguladores y circuitos integrados discretos), se procedió a su soldadura conforme al procedimiento disponible en el laboratorio. Al finalizar, se realizó una inspección visual para comprobar alineación y uniformidad del estaño en cada terminal, corrigiendo los casos en los que se detectaron soldaduras con exceso de material.

Completada la etapa SMD, se continuó con el montaje de los conectores y *headers*. Esta fase se llevó a cabo mediante soldadura manual con cautín, comenzando por el header principal de la tarjeta y siguiendo con los headers de menor tamaño, incluidos los destinados al módulo SIWA y a la memoria Flash. Se cuidó la verticalidad y el correcto asentamiento de los conectores para garantizar el acoplamiento posterior. Durante la soldadura se empleó estaño y se evitó el sobrecalentamiento para no comprometer la integridad del laminado ni de los plásticos de los conectores.

Como control posterior, se realizó una revisión rápida de continuidad y aislamientos en puntos representativos, confirmando la ausencia de puentes y la presencia de contacto

eléctrico en las uniones críticas. El ensamblaje quedó concluido con todos los componentes SMD correctamente asentados y con los headers firmemente fijados y listos para las etapas de validación eléctrica y funcional.

III. PROGRAMACIÓN DE LA MEMORIA

Luego de descargar e investigar un poco sobre el software correspondiente a la programación de la memoria, se identificó que el primer paso a realizar era el de instalar los drivers compatibles con la memoria en la laptop que se usa para programarla. Luego de esto, en el software se pueden abrir los archivos de programación, y se pueden observar los valores en las distintas direcciones de memoria. Al programar la memoria con un programa determinado, si los valores en las direcciones de memoria son iguales que los observados al leer el programa, se considera que la programación fue exitosa.

IV. RETROSPECTIVA DEL SPRINT 3

A lo largo de este sprint se utilizó la metodología de Agile como forma de dividir las tareas y poder llevar un registro claro de lo que está realizando cada integrante del grupo. En este sprint implementó de manera satisfactoria, siendo esta y la comunicación constante la clave para completar los objetivos planteados. Se logró estar presente en la mayoría de los días en los que se estaba fabricando la PCB, al menos un participante, y los tres asistieron al ensamblaje, tanto de los componentes SMD y los Through Hole.

Se toma cada vez más importancia de usar este tipo de técnicas y metodologías para lograr sobrellevar proyectos en lapsos de tiempo limitados.

V. CONCLUSIONES

La etapa de fabricación concluyó con una placa sin cortos y preparada para ensamblar los componentes correspondientes.

La etapa de ensamblaje permitió colocar todos los componentes en la placa, soldándolos y asegurando la conectividad en todos los nodos.

Además, se logró programar la memoria con el programa que estresa a los LEDs y el que estresa a la pantalla.