

Ensamblaje de tarjetas electrónicas PTH

¿Está aburrido de cortar y doblar resistencias con alicate, o de soldar pin a pin? A continuación le mostramos soluciones para lograr calidad y productividad. El problema consiste en cómo preparar los componentes y las tarjetas, instalar los unos en las otras, luego soldarlos y efectuar el control de calidad, todo en forma cómoda, segura y controlable. Ingenieros y emprendedores de nuevos diseños ven limitados su desarrollo por este problema.

Ensamblaje de Tarjetas con Componentes PTH (Pin Through Hole)

La tecnología PTH no desaparecerá, pues, por ejemplo, los conectores requieren serlo. Del mismo modo, muchos componentes, por ejemplo en electrónica de potencia, también requieren serlo.

Los componentes axiales como son las resistencias, envasadas en cintas y aún en uso, se doblan y cortan en una Máquina Cortadora-Dobladora, de accionamiento manual o motorizado, logrando todos los cortes y dobleces iguales y en un brevísimo tiempo (Fig. 1). Los componentes radiales como son los condensadores y envasados en cintas también se cortan en una máquina similar a la anterior. Los radiales sueltos -por ej. LEDs- se cortan con guillotinas de corte simultáneo para varios componentes (Fig. 2).

Luego hay que insertar estos componentes en la tarjeta. En la actualidad prácticamente no se usan máquinas automáticas. Se inserta a mano, en Líneas de Bancos de Trabajo con transportadores que trasladan la tarjeta entre cada operario, quien inserta un subgrupo determinado de componentes en la misma tarjeta (Fig. 3).

Para el caso del manipuleo de componentes sensibles a la electroestática se recomienda aplicar todo el equipamiento necesario para manejar esta situación en forma segura, protegiendo las áreas de trabajo y las personas, y lograr que el ensamblaje no falle en forma abrupta en el usuario por esta causa.

Luego se sueldan los componentes, utilizando cautines, estaciones soldadoras o una máquina soldadora a la ola (Fig. 4), dependiendo de la carga de trabajo. En esta máquina la tarjeta pasa por tres etapas: aplica flux, luego precalienta la tarjeta y finalmente el borde de la tarjeta enfrenta una ola de soldadura fundida, a una temperatura de aprox 250°C para soldadura Pb63Sn37, y 295°C para soldadura libre de plomo Sn96.5Ag3.0Cu0.5, la cual pasa sobre un vertedero regulable (Fig.5). La tarjeta se mueve a una velocidad de entre 0,5 y 1,5 mt/seg dependiendo de la capacidad de la máquina. Las variables de control en este proceso son: velocidad de la tarjeta, cantidad de flux, temperatura de precalentamiento, velocidad de la ola, ángulo de inclinación de la trayectoria de la tarjeta respecto de la ola. En su transporte por la ola toda la cara inferior de la tarjeta recibirá el baño de soldadura, a partir del cual la capilaridad de las perforaciones metalizadas en la tarjeta provocará la succión de la soldadura líquida, soldándose los pines de los compo-



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

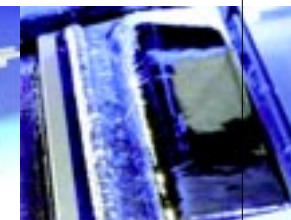


Figura 5.

nentes insertados en las perforaciones. Algunas máquinas tienen cámara de nitrógeno para minimizar la formación de óxido en la soldadura y mejorar su tensión superficial.

La soldadura es un proceso fundamental para lograr resultados de calidad, para que posteriormente la tarjeta sea capaz de resistir golpes y vibraciones propios de las reales condiciones de trabajo, y conservar la funcionalidad de su diseño. Por ejemplo, las vibraciones de un tacógrafo en un vehículo motorizado en camino de tierra. Se llama Zona de Control de Proceso el rango de temperatura de la soldadura cuyo mínimo evita la soldadura fría, y cuyo máximo evita el exceso de material intermetálico y la consiguiente debilidad mecánica de la unión.

Para el caso de soldar conectores, y también ahorrarse la oxidación de soldadura de la parte de la ola que no aplicó a una perforación, se utilizan Máquinas de Soldadura Selectiva. Posee menor capacidad de producción pero el ahorro de soldadura es enorme. La soldadura en estado líquido se aplica a cada pin por medio de una boquilla, con control de recorrido programable para cada coordenada X-Y de la tarjeta.

Luego es necesaria la Inspección Visual, para confirmar la calidad de las soldaduras de acuerdo a los standards existentes, y la limpieza de la tarjeta. Los atributos importantes en esta etapa, aparte de la nitidez e iluminación, son la magnificación, la amplitud del campo visual y las funcionalidades de los softwares si es que aplican. El rango de equipos va desde una lámpara de aumento con magnificación 1 3/4x, mejorando a un stereomicroscopio hasta 30x, o mejor aún al sistema de visión stereoscópico como la Mantis (Fig. 6), hasta 20x, por su especial capacidad y ergonomía.

Luego el lavado de la tarjeta es altamente recomendable, para lo cual se utilizan lava-



Tarjeta con componentes PTH enfrente de la ola.

La soldadura es un proceso fundamental para lograr resultados de calidad, para que posteriormente la tarjeta sea capaz de resistir golpes y vibraciones propios de las reales condiciones de trabajo, y conservar la funcionalidad de su diseño

dores que sumergen la tarjeta en líquidos con agentes de limpieza específicos, sometiendo el conjunto a ciclos programados de ultrasonido. Para multitarjetas, que componen múltiples tarjetas de un mismo tipo, ésta se troza en una Máquina Depanelizadora, con discos cortantes o mini guillotinas (Fig. 7). El flectarlas para separarlas a mano genera tensiones residuales en las uniones soldadas que harán que la soldadura falle antes de tiempo.

Ensamblaje de Tarjetas Mixtas con Componentes PTH y SMT

En este caso lo usual es que los PTH van por un lado y los Surface Mount Technology (SMT) por el otro. Lo prime-

ro es aplicar adhesivo (con dispensador o máquina serigráfica) en las posiciones de la tarjeta donde irán los cuerpos de los SMT. Luego se instalan los SMT con la máquina pick and place, manual, semiautomática o automática. Después la tarjeta se procesa por un horno reflow para curar el adhesivo, resultando el componente pegado en la tarjeta. Luego se insertan los componentes PTH en la tarjeta, y, posteriormente, esta tarjeta, con los SMT por debajo y pegados, se procesa por una máquina soldadora de doble ola. Una ola aplica en los pines de los PTH, bañando los SMT de la cara inferior aplicando soldadura en sus pines laterales, mientras que la otra ola logra una aplicación adecuada de soldadura en los pines frontales y traseros de los SMT.

Sólo utilizando el equipamiento adecuado en el ensamblaje de circuitos impresos, se puede lograr resultados confiables que permitan que la electrónica, que con tanto esfuerzo se diseñó, se plasme en una tarjeta duradera y que responda a su funcionalidad incluso en ambientes de trabajo hostiles. ●



Figura 6.

Figura 7.

Por Luis Lund, Gerente General de POIROT.
www.poirot.cl