

## **Francesc Casanellas**

*Chartered Engineer, Member IEE, Senior Member IEEE*

*C. Sant Ramon, 5*

*08591 Aiguafreda - Spain*

*☎ +34 93 844 2301 – 📠 +34 677 00 00 00*

*francesc@casanellas.com - [www.casanellas.com](http://www.casanellas.com)*

---

### **Montaje y soldadura de componentes electrónicos**

Agosto 2001

Se indican a continuación algunos de los parámetros generales de soldadura y manipulación de componentes que deben aplicarse a nuestros circuitos. En función de la maquinaria y productos utilizados, habrá seguramente variaciones sobre estas normas generales, pero rogamos se nos comuniquen para nuestra aprobación.

#### **Tipo de soldadura:**

Los circuitos se han diseñado específicamente para ser soldados por ola o por reflow. En algunos casos, un circuito diseñado para ser soldado por ola puede ser soldado por reflow, o viceversa, pero siempre se pedirá el acuerdo de nuestro departamento técnico.

#### **Soldadura por ola**

##### **Curado del adhesivo.**

Consideramos adecuada una temperatura constante en el horno de 130°, durante el tiempo necesario para que la cola cure bien (usualmente serán necesario unos 5 minutos). En ningún caso se ajustará la temperatura de ninguna zona del horno a un valor mayor ya que ello puede suponer un choque térmico excesivo o la degradación de la resina epoxi de algunos componentes.

El adhesivo se almacenará a la temperatura indicada por el fabricante y se observarán las fechas de caducidad.

##### **Ola**

Observar en el marco de la placa las flechas que indican la dirección hacia la que debe moverse la placa hacia la máquina. Es importante seguir la dirección correcta para que los pads "ladrones de estaño" tengan eficacia.

Como norma general, nuestros circuitos deben soldarse con máquina de doble ola: ola turbulenta + ola laminar o lambda.

En caso de que la máquina tenga inclinación del alimentador ajustable, se regulará a un ángulo de entrada de 7°.

##### **Ola lambda:**

Como su función es la de remover los puentes de estaño, la velocidad del estaño debe ser la misma que la del circuito. Esto significa que la salida debe estar estacionaria cuando no pasan circuitos, es decir, el estaño debe mantenerse al límite del equilibrio, por capilaridad, y verterse cuando pasa el circuito.

Puede usarse una bola de acero, que se deja flotar en el baño, para ver si se mueve a la misma velocidad que el circuito.

### **Temperatura del estaño y tiempo de soldadura:**

La temperatura del estaño será de  $250 \pm 5$  °C. Se entiende que se usa metal con 62/63% de estaño.

El tiempo total de contacto de la placa con las dos olas será idealmente de 3 segundos con 5 segundos como máximo.

### **Pre calentado:**

Se entiende que se usa un flux de bajo residuo, sin necesidad de limpieza posterior. La temperatura medida en la parte inferior del circuito será de 110° a 120°. Debe cuidarse, en caso de circuitos doble cara con agujeros metalizados, que la placa se caliente también por arriba, para lo cual no debe trabajarse sin la tapa de la unidad de pre calentamiento. La temperatura medida en la parte superior de la placa debería ser también de unos 110° en caso de placa de doble cara con agujeros metalizados y componentes SMD y puede ser de solamente 80° en caso de placa de simple cara.

El ajuste de temperatura debe hacerse con el material y grueso de placa usado realmente. Cuando se suelden circuitos de un material o grueso diferente, hay que repetir la prueba y retocar el ajuste si es necesario.

Con un termopar, hay que sacar la gráfica de variación de temperatura y comprobar que en el pre calentamiento no se supera un gradiente de 6°C / s. Un aumento más rápido puede dañar componentes tales como condensadores cerámicos multicapa.

**Aceite:** A falta de soldadura en atmósfera de nitrógeno, interesa en lo posible usar aceite adecuado para proteger el estaño de la oxidación: aparte del importante ahorro de estaño que se consigue, hemos comprobado una disminución apreciable en los puentes de estaño, especialmente con aceites que se cubren bien la ola.

### **Análisis del estaño**

Se nos informará de la periodicidad de los análisis del estaño, en función de la cantidad de placas soldadas <sup>(1)</sup>.

### Soldadura al horno

Las temperaturas que creemos más indicadas son:

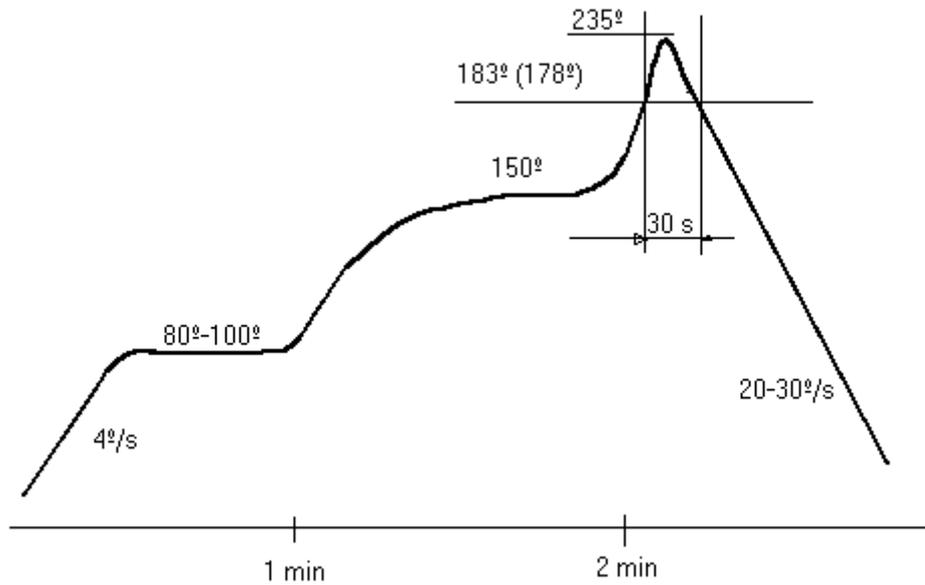
1. Pre calentamiento de la placa: 100°. Este pre calentamiento elimina la humedad y componentes volátiles de la pasta, que calentados súbitamente a temperatura más altas, provocarían salpicaduras de bolitas de estaño. También suaviza el choque térmico sobre los componentes. Duración aproximada: 1 minuto.

La velocidad de incremento de temperatura no debe superar los 6°C / s.

2. Calentamiento a 150°: evita el choque térmico de la etapa siguiente y impide que el tiempo necesario para fundir el estaño sea demasiado largo. Duración aproximada: 2 minutos.

4. Fusión del estaño: 225 a 235° C. Ajustar la velocidad para que el tiempo en que la placa está por encima de los 183° sea de unos 30 segundos. Nunca mayor de 45 segundos. Si se usa pasta con 2% de plata, la temperatura de fusión baja a 178°.

5. Enfriamiento: debe ser lo suficientemente rápido para que la cristalización del estaño se haga en cristales pequeños. En la gráfica adjunta se indica el gradiente adecuado.



### Electricidad estática

Se tendrán las precauciones usuales contra la electricidad estática al manipular los componentes y placas.

Los componentes más susceptibles de sufrir daños son los circuitos integrados CMOS, (que en orden de más a menos sensibilidad serían: microprocesadores, circuitos serie 4000, circuitos serie 74HC) y los MOSFETs.

La electricidad estática podría dañar otros componentes tales como LEDs, condensadores cerámicos de baja tensión y bajo valor, por lo que por norma general se tendrá la instalación protegida para todas las placas.

Es una creencia falsa que las placas montadas sean menos susceptibles de daños que los componentes sueltos: puede ser cierto en algún circuito en particular pero en otros casos, el resto de circuito conectado a una componente permite un camino fácil a la corriente de descarga. Los circuitos de doble cara son más susceptibles de daño que los de simple cara, ya que en los de doble cara es más fácil que se establezcan caminos de descarga, por debajo, al dejarlos o cogerlos.

Es imprescindible la existencia de manteles conductores conectados a tierra en todas las mesas en que se depositen circuitos montados o componentes. Nótese que si el personal que manipula la placa está cargado electrostáticamente y si pasa la carga a la placa al cogerla, al depositarla en el mantel conductor se producirá una descarga de la placa hacia tierra, por lo que en este caso el mantel conductor sería perjudicial. Hay que adoptar pues una estrategia global.

El suelo de las áreas de trabajo debe ser de un material suficientemente conductor.

Si el personal usa ropa y zapatos antiestáticos y el suelo y las mesas están bien tratados, no es necesario el uso de brazaletes conectados a tierra. En caso contrario, el personal fijo llevará brazaletes de descarga y el móvil tendrá extremado cuidado en sujetar las placas por los bordes.

Nótese que el personal fijo cuyos antebrazos estén en continuo contacto directo con una mesa provista de mantel antiestático, puede prescindir del brazalete ya que su cuerpo tiene ya una vía de descarga.

(1) Anexo: Impurezas máximas del baño de estaño

Cu	0.35%	Fe	0.005%
Al	0.0005%	Ni	0.005%
Cd	0.002%	Ag	1.35%
Zn	0.001%	Au	0.5%
Bi	0.25%	As	0.3%
Sb	0.1%		