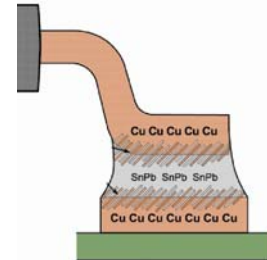


## LO QUE HAY QUE SABER DE LA SOLDADURA EN ELECTRONICA

*Por Luis Lund,*

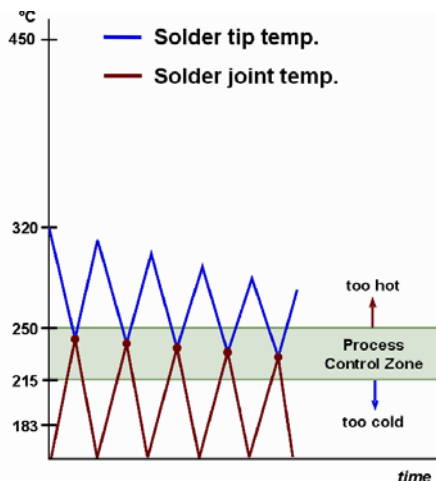
*Gerente Regional de Ventas – Centro y Sud América – Herramientas Soldadoras y Sistemas de Inspección - ERSa GmbH, Alemania*

A diferencia de las soldaduras duras, como al oxígeno, punto, y arco, en que se funden los metales a unirse, sobre 1000 °C, la soldadura en electrónica es blanda. Se trata de un adhesivo en caliente, estaño, el cual funde aprox. a 185 °C para soldaduras con plomo, y hasta a 220 oC sin plomo, para unir el contacto del componente con el del circuito electrónico PCB. Al usar un cautín eléctrico, para lograr la **superficie intermetálica** ideal, es decir la mejor unión mecánica y eléctrica, la soldadura en estado líquido debe sobrecalentarse entre 10 y 20 oC más, a costa de extraer energía del cautín, tendiendo a enfriarlo. Al soldar con un cautín enfriado, que no sea capaz de sobrecalentar la soldadura fundida, la unión resultará con soldadura fría, lo cual constituye la mayoría de las fallas en la electrónica.



Aunque la soldadura en electrónica es un tema muy delicado y que puede permitir que un equipo funcione correctamente o falle repentinamente, paradójicamente es una materia que normalmente no se incluye en las mallas curriculares de los Institutos y Universidades chilenas. Más grave aún, hoy no sólo el alumno desconoce a qué temperatura soldar sin producir daños, sino que también existe la creencia generalizada de que los circuitos impresos cuando fallan sólo se pueden reemplazar, cuando es absolutamente factible repararlos con estaciones soldadoras/desoldadoras y sistemas de reparación de buena calidad.

### Los riesgos de una mala soldadura



Existe una gran variable que influye en la calidad de una soldadura, **la temperatura**, la cual es especialmente difícil en condiciones de trabajo permanente e intenso, pues debe ser muy estable y permanecer dentro de cierto rango: Bajo el mínimo, se produce soldadura fría, generándose microgrietas que en condiciones de vibración o golpes conducen a fracturas de la unión y pérdida del contacto eléctrico. Sobre el máximo, se genera exceso de superficie intermetálica disminuyendo la resistencia mecánica de la unión, se recalienta el componente disminuyendo su vida útil, y se daña el PCB a través del desprendimiento de pistas.

Entonces se define una **zona de control de proceso**, que es la que está entre el mínimo y el máximo de temperatura a la cual debe someterse la soldadura. Un buen cautín soldador debe ser capaz de trabajar en una zona de control de proceso estrecha y lo más baja posible.

Para evitar el recalentamiento de la unión, el ideal es soldar con el cautín lo más cerca posible a la temperatura de sobrecalentamiento en líquido, es decir, a unos 300 oC para soldaduras con plomo, y unos 350 oC para soldaduras sin plomo. Mientras más estable térmicamente sea el cautín, más cerca de estas temperaturas se puede setear la estación.



### Lazo cerrado de control de temperatura

La mejor precisión térmica se logra con un lazo cerrado de control, compuesto por termocupla, control por microprocesador y calefactor de la punta. **La termocupla debe estar ubicada lo más cerca posible de la**

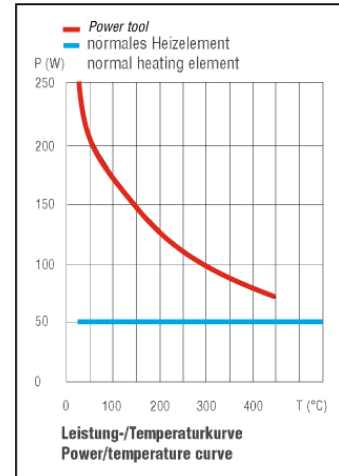
**punta** para que el enfriamiento de la punta sea medido instantáneamente por el sistema, luego que el control con microprocesador compare y ajuste con el valor seteado y finalmente la energía térmica sea inmediatamente restituida al calefactor de la punta.

### Potencia térmica de la herramienta soldadora

La potencia térmica es la encargada de sostener la temperatura en la punta del cautín, evitando su enfriamiento: grandes masas a soldar requerirán de alta potencia, mientras que pequeñas masas requerirán de baja potencia. Si se aplica poca potencia, ya sea en una masa grande, o en puntos sucesivos de soldadura, el cautín se enfriará rápidamente produciendo soldadura fría, a veces sin detectarlo el operario.

La diferencia entre potencia térmica y potencia eléctrica es la eficiencia con que ésta se transmite desde su fuente hasta la punta del cautín. Para ello es importante que **el calefactor entregue el calor a la punta por dentro de ésta**, para así aprovechar toda la disipación del calefactor. Cuando es a la inversa, es decir la punta va por dentro del calefactor, parte de la energía que disipa el calefactor se pierde en el ambiente, disminuyendo considerablemente la eficiencia térmica.

Los **calefactores cerámicos PTC** (Positive Temperature Coefficient) tienen un comportamiento que significa mayor potencia térmica a menor temperatura, es decir, cuando el cautín está frío su potencia térmica llega a ser 4 veces la de régimen. Cuando el cautín entrega energía térmica para fundir la soldadura, los grados de temperatura que perdió para ello son rápidamente recuperados en el calefactor al aumentar internamente la potencia térmica.



### Las ventajas de una buena soldadura

Una buena soldadura se traduce en larga duración de la unión soldada y del componente electrónico, además de un PCB sano. Es un concepto indispensable cuando se requiere cero falla en un equipo electrónico.

Entonces, ¿qué se debe hacer para obtener una buena soldadura?, para ello, además de un cautín de buena calidad, lo óptimo es contar con una estación soldadora que permita elegir distintas temperaturas de acuerdo al tipo de unión a soldarse. La mejor estación soldadora será la que tenga la mejor potencia térmica, la mejor precisión en su control de temperatura con termocupla en la punta y lazo cerrado de control, la mejor eficiencia térmica con calefacción PTC e interna en la punta. Además de la mayor variedad de puntas y servicio post-venta del proveedor.

### La soldadura libre de plomo o "lead-free"



A partir del año 2006, las nuevas normas de la industria electrónica exigen que la soldadura utilizada sea libre de plomo o "lead free". Consiste en aleaciones por ejemplo Sn96Ag4, la cual funde a aprox. 220-230°C, a diferencia de la soldadura tradicional Sn60Pb40 que funde a 187°C, o la Sn63Pb37 que funde a 183°C. Entonces se requiere de mayor potencia térmica en los equipos soldadores.

Por otra parte, la ventana de sobrecalentamiento de la soldadura en estado líquido es más estrecha que con la soldadura tradicional, pues el techo para no quemar los componentes ni tarjetas posiblemente sería el mismo, o no tan superior al compararlo con el techo de los componentes y tarjetas tradicionales.

Es decir, se requiere soldar a más temperatura, pero aumenta el riesgo de sobrecalentamiento de los componentes o tarjetas, los cuales sufren de esta nueva exigencia. Ersa ya está preparado con una completa línea de equipos soldadores y sistemas de inspección para enfrentar este nuevo desafío.

Con más de 30 años de presencia en el mercado, **POIROT** representa en Chile, Centro y Sud América, a la marca alemana **ERSA**, inventora del cautín eléctrico hace 80 años, y la única en el mundo que además de producir cautines, estaciones soldadoras y sistemas de reparación para todo tipo de componentes electrónicos, también produce máquinas soldadoras, por ola, soldadura selectiva y hornos reflow, junto a revolucionarios sistemas de inspección como el ERSASCOPE, todo lo cual confirma su reconocido liderazgo mundial.