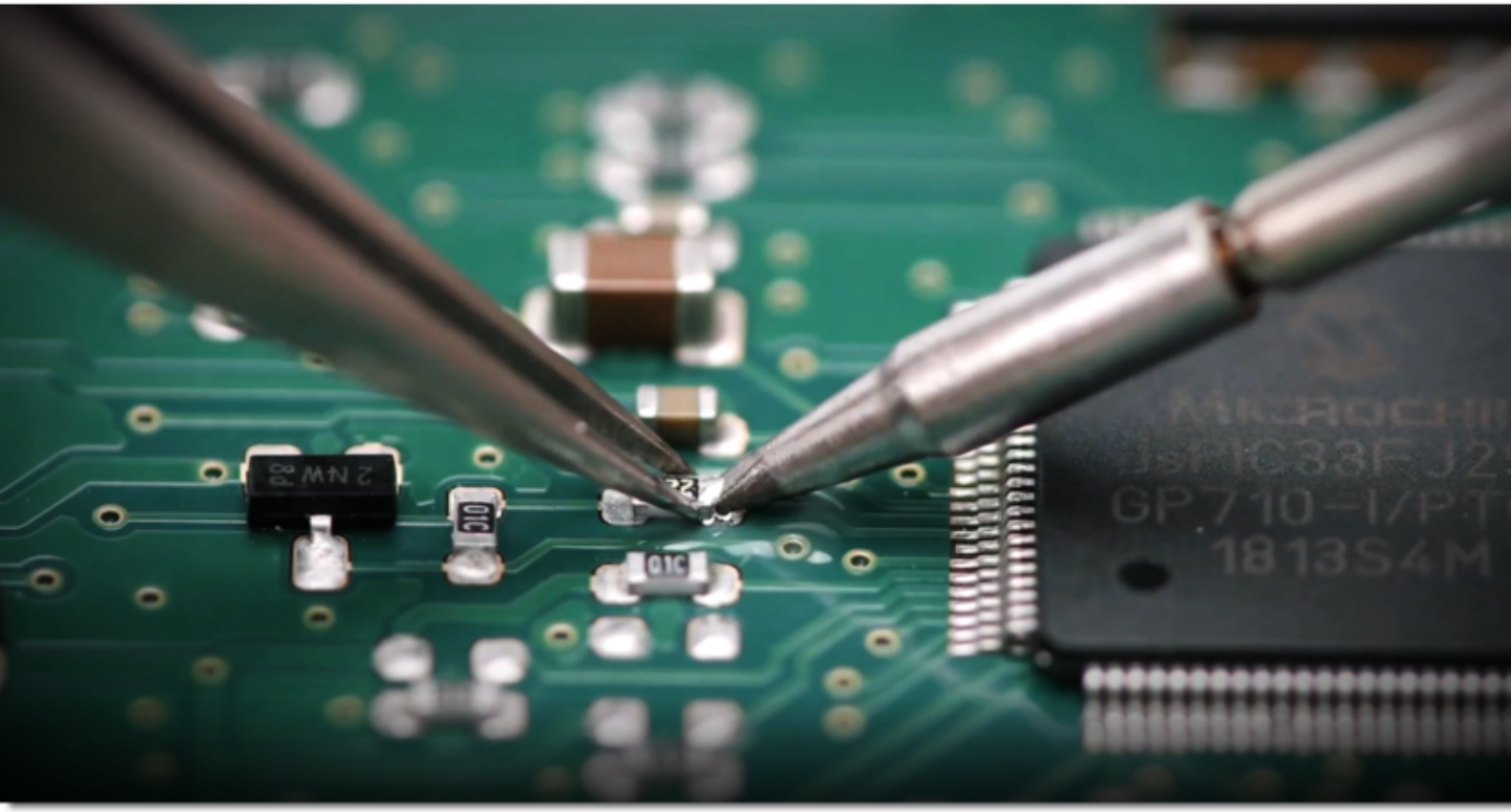
MANUAL DE SOLDADURA

Haciendo fácil la soldadura



www.tch.es

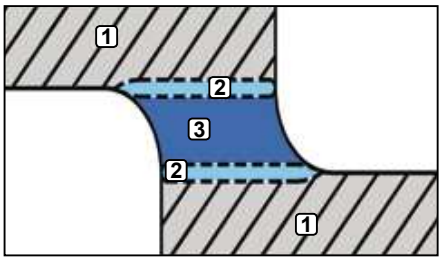
902 114 495
info@tch.es

El arte de la soldadura

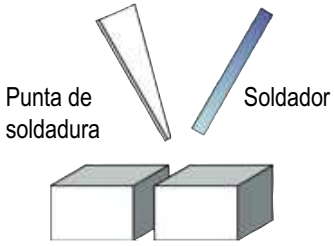
¿Qué hay detrás?

En un proceso de soldadura dos partes metálicas se unen gracias a un agente de enlace metálico (soldadura), para lo cual el punto de fusión del agente de enlace es siempre menor que el de las partes metálicas a unirse. Si el punto de fusión está por debajo de 450 ºC, entonces hablamos de un proceso de soldadura blanda. Si está por encima se llama soldadura dura. La soldadura, por otra parte, es el proceso por el que dos metales se calientan hasta su punto de fusión, momento en el que junto al material de aporte, formará un baño de materiales fundidos creando una unión. En soldadura blanda, la grieta entre los metales a unirse se llena con una aleación de estaño. Es importante que la aleación no solo cubra la superficie de los metales después de enfriarse sino que se una con el metal. Por esto una pequeña cantidad de metales ajenos deben disolverse y unirse con la aleación de estaño formando una mezcla de cristales – denominada zona de difusión. Una unión de soldadura consta de las siguientes capas:

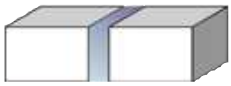
① Metal base
② Zona de difusión
③ Soldadura solidificada
② Zona de difusión
① Metal base



Sección transversal de una union de soldadura



Se calientan las partes a soldar y el soldador

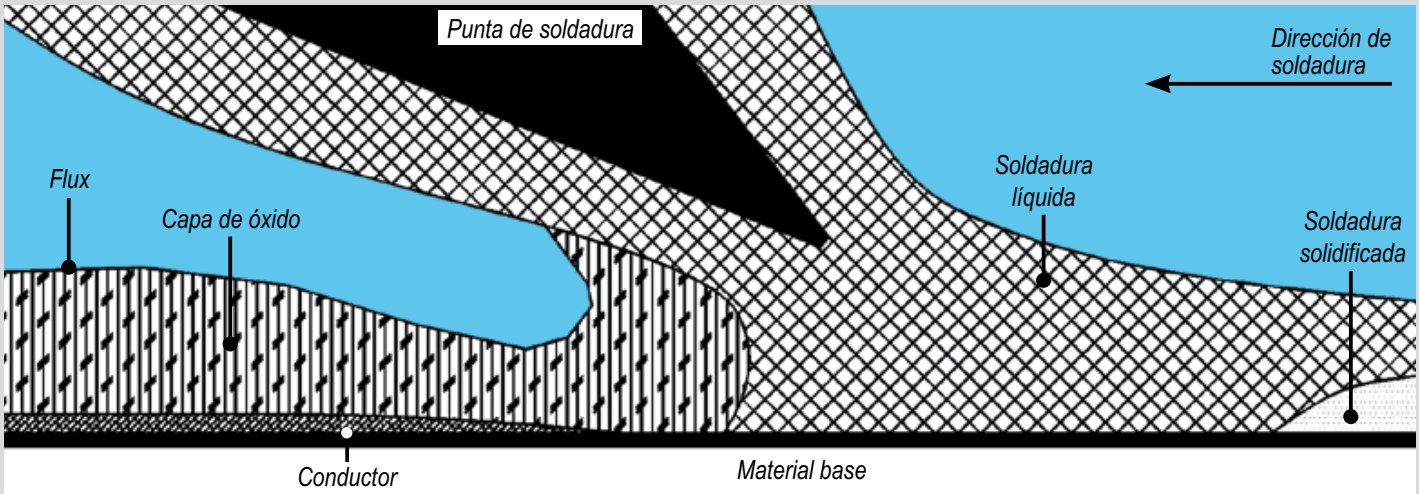


La soldadura líquida penetra en la grieta y cubre

La soldadura solidifica y une las partes

Para alcanzar la máxima estabilidad mecánica p.e. para asegurar la durabilidad de la unión de soldadura, la zona de difusión no debe ser ni muy fina ni muy ancha. Lo ideal es 0.5 µm. La formación de la zona de difusión dependerá de la temperatura, el tiempo de soldadura y la aleación utilizada. Si la zona de difusión es muy estrecha la unión de soldadura será frágil y porosa, además la formación de una zona que sea muy fina indica que se ha creado una conexión insuficiente o no mecánica.

Reacción del flux durante la soldadura manual de una PCB usando hilo de soldadura con flux



¿Qué necesita para soldar?

Lo básico – Los 5 elementos esenciales

La soldadura

para la unión

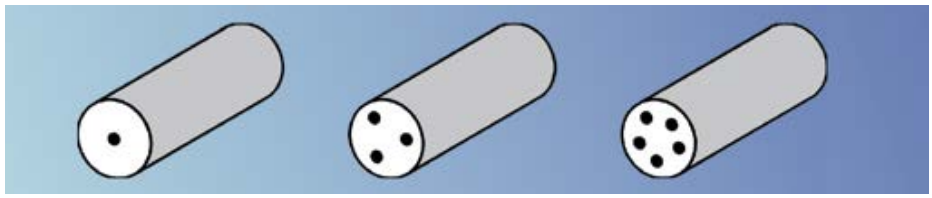
Los agentes metálicos de unión (soldadura) se presentan normalmente en forma de hilo o barra con diferentes aleaciones.

Los soldadores blandos consisten en su mayoría en una mezcla de estaño (Sn) y plomo (Pb). Desde la implementación de la directiva RoHS el 01 de Julio de 2006 se prohíbe el uso de soldadura que contenga plomo y se sustituye por aleaciones de plata (Ag) y cobre (Cu).

La composición de la aleación determina la temperatura de fusión así como las propiedades físicas de la unión. Los criterios de elección para una aleación son: el proceso de producción, especificaciones del producto, campo de aplicación o costes de la aleación

Los requisitos fundamentales para una buena soldadura:

- Soldador adecuado
- Una superficie limpia donde soldar
- Punta de soldadura adecuada
- Fluxes adecuados
- Adecuada aleación
- Tiempo de soldadura adecuado



Hilo de soldadura con uno o múltiples núcleos de flux.

El flux

para permitir humedecer

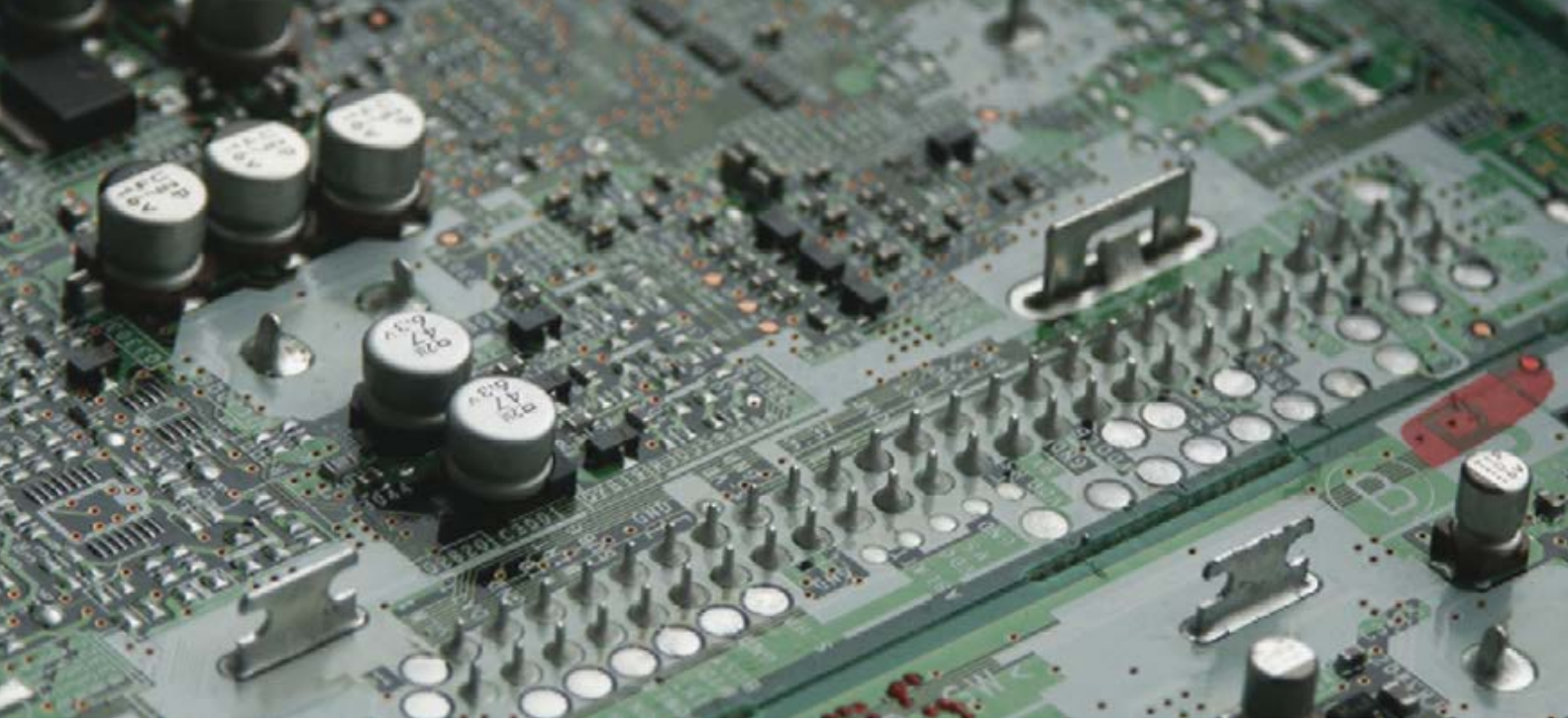
El flux se usa para conseguir la mejor unión posible entre soldador y metal. Limpia las superficies metálicas para soldarse, elimina óxidos y otros contaminantes además de prevenir la oxidación durante el proceso de soldadura. La diferencia está en utilizar productos ácidos (como en fontanería) y sin ácidos (como los usados en electricidad y electrónica).

Lo habitual es utilizar hilo de soldadura con uno o más núcleos de flux en producción de electrónica, mientras que la barra se utiliza en fontanería y otros trabajos más duros.

Ejemplos de aleaciones más usuales

Aleación	Tipo de flux	Temp. de fusión
L-Sn60Pb40	EN 29454/1.1.2 (F-SW 26/DIN 8511)	183 °C – 190 °C
L-Sn60Pb38Cu2	EN 29454/1.1.2 (F-SW 26/DIN 8511)	183 °C – 190 °C
L-Sn63Pb37	EN 29454/1.1.3 (F-SW 32/DIN 8511), sin halógenos	183 °C eutético
L-Sn62Pb36Ag2	EN 29454/1.1.3 (F-SW 32/DIN 8511), sin halógenos	178 °C – 190 °C
Aleación – sin plomo/cumpliendo RoHS-WEEE		
L-Sn95,5Ag3,8Cu0,7	EN 29454/1.1.2 (F-SW 26/DIN 8511)	217 °C eutético
L-Sn96,5/Ag3,5	EN 29454/1.2.3 (F-SW 33/DIN 8511), sin halógenos	221 °C eutético
L-Sn99,3Cu0,7	EN 29454/1.2.3 (F-SW 33/DIN 8511), sin halógenos	227 °C eutético

Tech Technology Chemical, S.L.
www.tch.es
902 114 495
info@tch.es



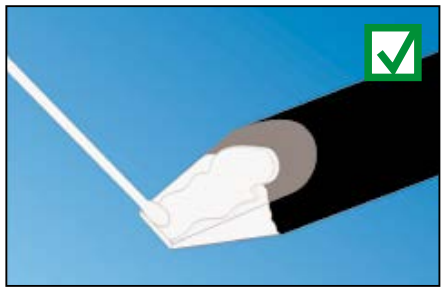
La máxima calidad en la soldadura

gracias a la correcta preparación y a los adecuados parámetros de soldadura

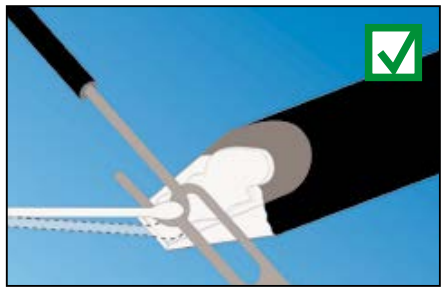
Preparación

El requisito más importante para una buena unión de soldadura es la limpieza absoluta. Tanto el conductor como el componente deben estar libres de suciedad, aceites u óxidos. Estos pueden retirarse con flux o disolventes.

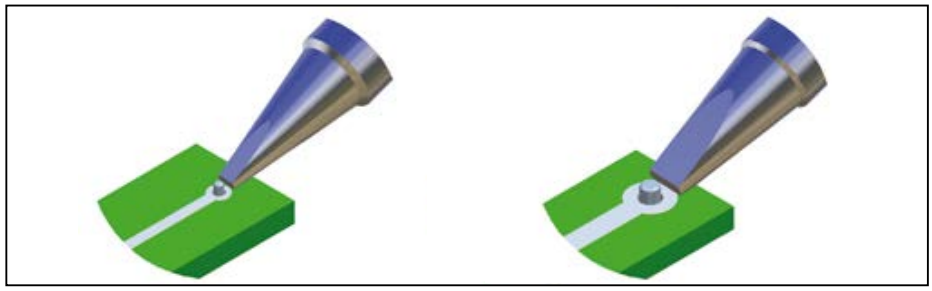
Antes de empezar a soldar, las puntas deben limpiarse en caliente con una esponja húmeda o bien con la esponja metálica para limpieza en seco. No cubra las puntas como haría con las de cobre ya que esto dañaría la capa protectora y reducir la vida útil de la punta.



Humedecido de la punta de soldadura



Soldando un punto



La elección de la punta de soldadura correcta es decisiva para obtener un buen resultado

Proceso de soldadura

El proceso de soldadura tiene tres fases: mojado, refusión y unión donde la temperatura de trabajo es el criterio más importante. Lo mejor es trabajar a la menor temperatura que permita llevar a cabo las tres fases suavemente. Esto requiere algo de experiencia. Una estación con control de temperatura facilita mucho este trabajo. Coloque la punta en la unión a soldar después de limpiar y precalentar la unión. Después coloque el hilo con núcleo de flux entre la punta y la zona a soldar y fúndalo hasta que cubra completamente la zona a soldar. Retire el hilo de soldadura primero y justo después la punta para evitar un sobrecalentamiento de la soldadura. Deje que la soldadura solidifique, evitando vibraciones sacudidoras durante ese tiempo.

T&ch Technology & Chemical, S.L.
www.tch.es
902 114 495
info@tch.es

Tiempo de la soldadura

El proceso de soldadura debe completarse en no menos de 2 y un máximo de 5 segundos si utilizamos una punta de soldadura adecuada. Al soldar componentes electrónicos con soldadura sin plomo, la experiencia dice que se necesita más tiempo. Pero incluso en ese caso, no se necesitarán más de 5 segundos, si ocurriera, sería indicativo de que o bien la temperatura seleccionada es muy baja o el soldador no tiene la potencia adecuada.

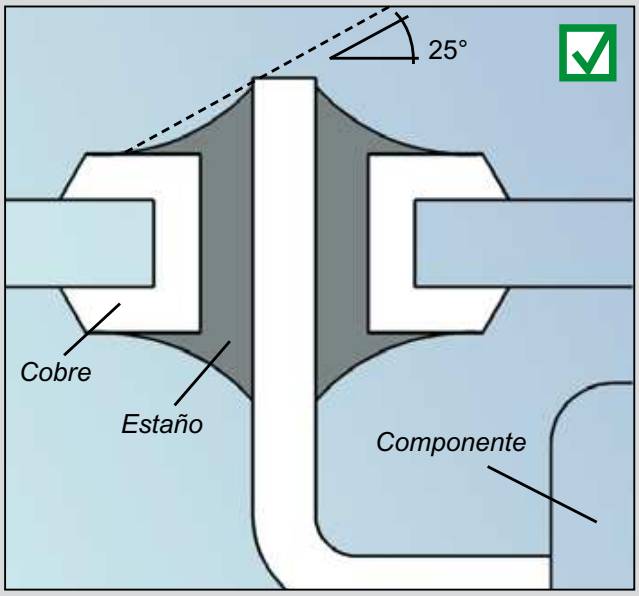
Calidad de la soldadura

Cuando la unión de los componentes montados en la tarjeta se ondula, tendremos una buena soldadura si el contorno de la soldadura es aún visible. Este no será el caso si se ha aplicado una cantidad excesiva de soldadura para conseguir la unión.
Otro atributo de la calidad es el ángulo de mojado. Esto se basa en el hecho de que un buen mojado del pad, discernible a través de un pequeño angulo de mojado, ha dado lugar a la formación de una zona de difusión (zona intermetálica). Ángulos de mojado de hasta 25º identifican a una buena soldadura, ángulos de hasta 50º todavía son tolerables según los manuales de soldadura.
Otro indicador de la calidad es el aspecto de la superficie de la soldadura. Esta debe ser suave y brillante, sin áreas porosas visibles. Las superficies granulosas indican un sobrecalentamiento o un excesivo tiempo de soldadura. Cuando se usan aleaciones sin plomo, especialmente las que llevan plata, se pueden formar superficies mate.

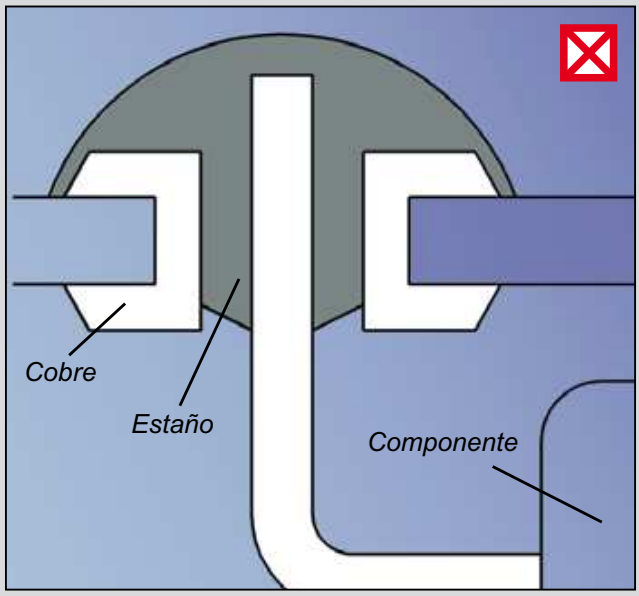
El único indicador absoluto de la calidad de una soldadura fuerte y correcta es la formación de la zona de difusión en la zona intermetálica compuesta de cobre y estaño, cuya presencia es la prueba final de la calidad (mezcla de cristales, ver pág. 5). Desgraciadamente la única forma de hacer esta zona visible es a través de test destructivos (seccionando la unión). Si la zona de difusión es muy fina, la unión de soldadura no tendrá fuerza de tensión y se romperá. Cuanto más temperatura y mayor tiempo dure la soldadura la zona de difusión será más fina. Por esto, la unión debe realizarse a la menor temperatura posible y en el menor tiempo.

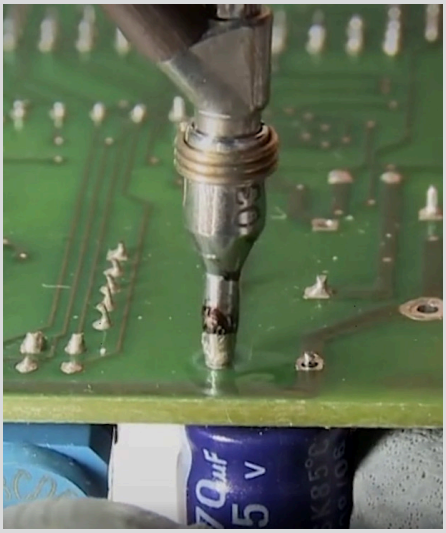
Tan pronto como se haya realizado la última unión de soldadura, coloque la herramienta de forma segura en su soporte. En ese momento, no debemos limpiar la punta ya que los restos de soldadura previenen su oxidación.

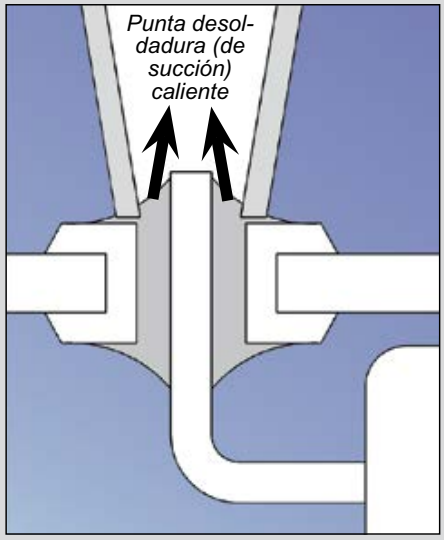
¡Correcto!



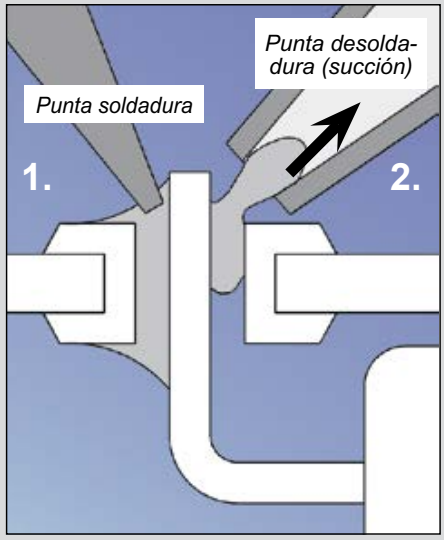
¡Incorrecto!







Desoldadura con herramienta con control de temperatura



Desoldadura con bomba de succión

Para conseguir buenos resultados en desoldadura es esencial seleccionar el equipo adecuado. Se puede elegir entre desoldar con malla (desoldamos utilizando el principio de acción capilar) bombas de desoldadura mecánicas o con control electrónico de temperatura. Estas se dividen en sistemas con aire caliente y con calor inducido.

Una desoldadura correcta es fácil

con la herramienta correcta para cada aplicación

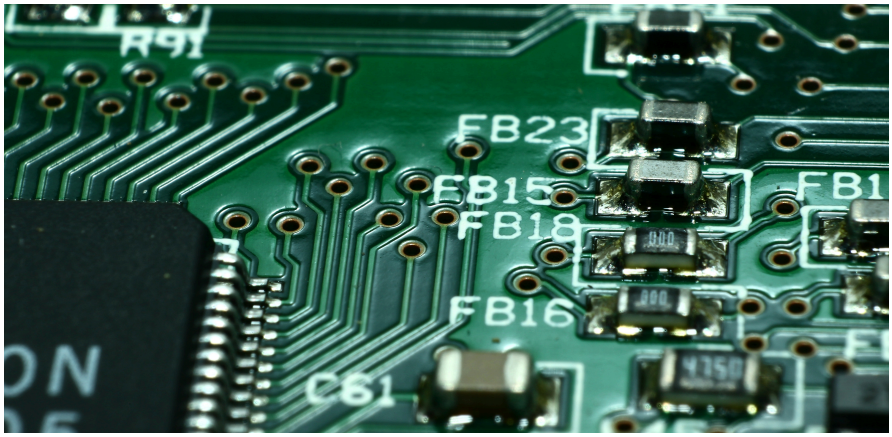
Desoldadura

Para reparar una unión de soldadura defectuosa no es recomendable recalentarla. Es mejor extraer la soldadura y volver a soldar. Cuando se usa una bomba de desoldadura, la soldadura tiene que calentarse con el soldador hasta que se funda. Entonces se retira la punta y se coloca la bomba de succión en la unión para retirar la soldadura.

Utilizando una herramienta de desoldadura caliente, la boquilla desoldadora se coloca en la unión a repararse, asegurándonos de que existe un buen contacto térmico. Una vez que la soldadura está líquida se extrae.

La desoldadura depende también de la correcta elección de la boquilla desoldadora. Por ejemplo, el diámetro interno de la boquilla debe ser del mismo tamaño que el diámetro del pin o incluso ligeramente mayor (máx. 0.3 mm vea las imágenes siguientes). Los mejores resultados en desoldadura, y que menos daño producen a las PCBs o a los componentes.

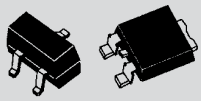
utilizando estaciones de desoldadura con herramienta con control de temperatura (ver también pág. 24/25). Básicamente se ha distinguido entre la desoldadura de componentes through-hole y componentes SMD.



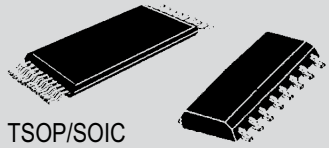
T&ch Technology & Chemical, S.L.
www.tch.es
902 114 495
info@tch.es

Algunos ejemplos de componentes SMD

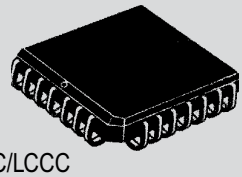
C.CAPAC./MELF



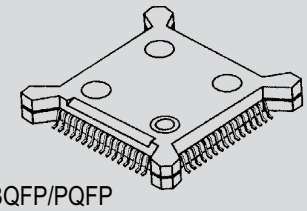
SOT&DPAK



TSOP/SOIC



PLCC/LCCC



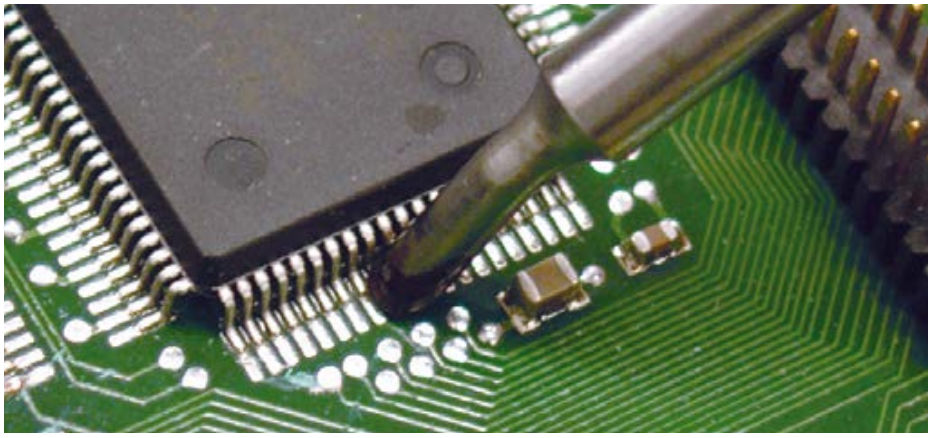
BQFP/PQFP

Cada vez más pequeño y fino

La tecnología SMD, un desafío real

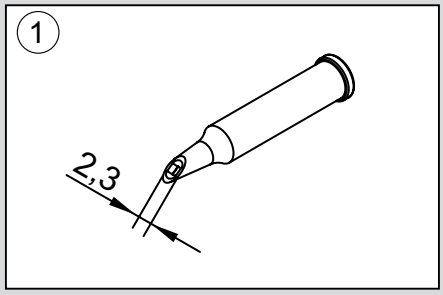
Soldadura de SMD

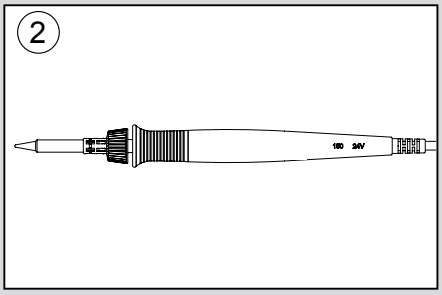
La tecnología SMD (Surface Mount Device Technology) es actualmente el proceso estándar en la fabricación electrónica. La aparición de componentes cada vez más pequeños y más integrados hace crecer la demanda de equipos de soldadura de SMD. Las soldaduras simples, por ejemplo de resistencias, se hacen con puntas de larga duración con diámetro a partir de 0.2 mm. Las conexiones Fine-pitch y las de pines grandes, p. e. IC's, se sueldan mejor, de co-rrido.

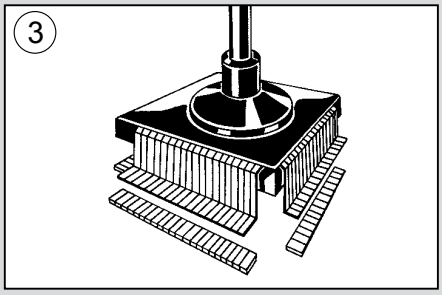


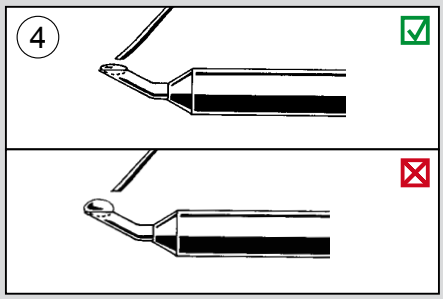
Componentes de soldadura fine-pitch

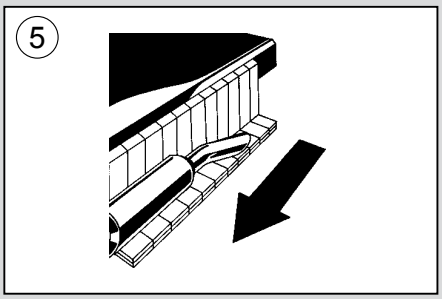
Guía de proceso

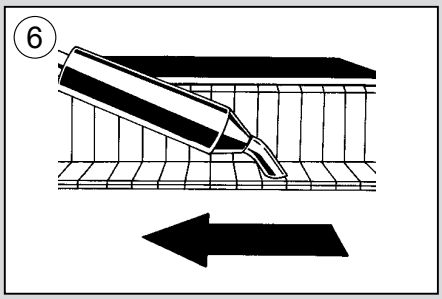












A primera vista, la soldadura de componentes Fine-pitch de forma manual parece un trabajo complicado, pero con el equipo adecuado es muy sencillo:

Coloque una punta en el soldador y ajuste la temperatura de 285 ºC a 360 ºC (dependiendo de la aleación usada – estaño/plomo

o sin plomo).

Después posicione el componente (3) y fije las dos esquinas.

Añada el flux (ver también pág. 30) a los pines en los 4 lados. Limpie la parte frontal y cóncava de la punta con una esponja húmeda.

Rellene la concavidad de la punta fundiendo un poco del hilo estaño para soldadura hasta que tengamos una pequeña gota (4). Tenga cuidado de no añadir demasiada soldadura.

Coloque a herramienta ligeramente ladeada sobre la sección de pines (5), y deslice la punta por los pines (6) sin hacer excesiva presión, y más bien lento que rápido.

Repita los pasos (4) a (6) para soldar el resto de los lados.

Buena soldadura, suficiente estaño y buena aplicación

Mal: estaño insuficiente

Mal: demasiado estaño

T&ch Technology & Chemical, S.L.
www.tch.es
902 114 495
info@tch.es

Desoldadura de SMD en 3 segundos – con pinzas desoldadoras.

Algunos ejemplos de diferentes tipos de puntas desoldadoras

Para desoldar y extraer MELF's

Para desoldar y extraer SOIC's

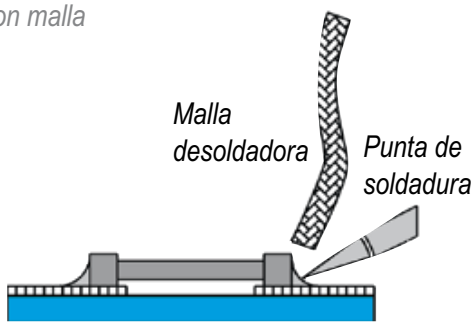
Para desoldar y extraer componentes QFP y PLCC

Desoldadura de SMD

Para desoldar o reparar un componente SMD dañado, se requieren las herramientas adecuadas para poder retirar el componente de la tarjeta. Al usar unas pinzas desoldadoras es muy importante la elección de las puntas adecuadas. Tras desoldar el componente, debemos limpiar los pads de la soldadura residual (p.e. con una punta adecuada y usando malla desoldadora no-clean). Después posicionaremos y soldaremos el componente. La mesa de calentamiento IR es un accesorio muy útil especialmente en aplicaciones de soldadura manual sin plomo.

Las pinzas desoldadoras compactas son perfectas para el desoldado preciso de los SMDs más delicados.

Fundido y retirada de soldadura con malla

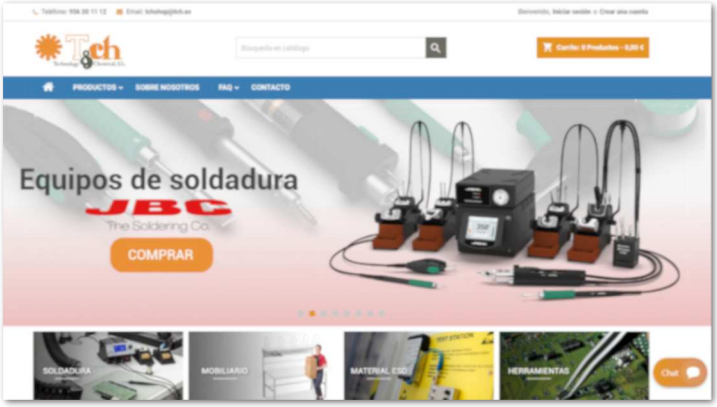


Pinzas desoldadoras.

FORMACIÓN PARA EMPRESAS

En TCH estamos especializados en soldadura manual de componentes electrónicos e impartimos formación a empresas dedicadas a ello.

Contáctenos y le proporcionaremos toda la información que necesite.



CATÁLOGO DE SOLDADURA

Descubra nuestra tienda online donde podrá encontrar todo lo necesario en soldadura manual:

- Estaciones compactas.
- Mantas de precalentamiento.
- Herramientas y accesorios.
- Sistemas modulares.

Technology & Chemical, S.L.

TELÉFONO: 956 20 11 12

EMAIL: info@tch.es

TIENDA ONLINE: www.tchshop.es

PÁGINA WEB: www.tch.es