

Los efectos de la polaridad en un proceso de soldadura por resistencia con corriente continua

ROMÀ GÓMEZ, I+D ELECTRÓNICA

Generalidades

En un proceso de soldadura por resistencia, tanto el calor generado como el tamaño del punto de soldadura pueden aumentar o disminuir dependiendo del sentido de la corriente que atraviesa cada una de las piezas a unir. Esto es debido al fenómeno conocido como 'Efecto Peltier', que ocurre cuando la corriente circula en un único sentido. El efecto Peltier se puede utilizar para balancear el calor de la soldadura en determinadas aplicaciones. Esto puede resultar muy beneficioso en el caso de la unión de chapas de espesores muy desiguales, o de materiales de muy diferente composición. Diferentes tecnologías son las que pueden beneficiarse de este fenómeno, y serán todas aquellas en las que la circulación de la corriente de soldadura suceda en una única dirección, como por ejemplo, la descarga de condensadores, soldadura con un solo semiperiodo en AC, máquinas trifásicas de soldadura en continua, o equipos de media-alta frecuencia.

Aunque este efecto es dominante en los primeros milisegundos de la soldadura, el aumento o disminución del calor en la soldadura puede ser significativo, y debería de ser considerado cuando es utilizada alguna de estas tecnologías.

Antecedentes

El efecto Peltier es el opuesto al efecto termopar. En un termopar, se genera una diferencia de potencial cuando dos metales muy diferentes se unen en un contacto íntimo. La cantidad de tensión producida corresponde a la temperatura de la unión. Un aumento de temperatura en la unión resulta en una mayor diferencia de potencial. En oposición a este efecto, si un potencial es aplicado a lo largo de una unión muy desigual, esta unión aumentará o disminuirá su temperatura en relación a la magnitud y polaridad del potencial aplicado. Esto es lo que se conoce con el nombre de Efecto Peltier.

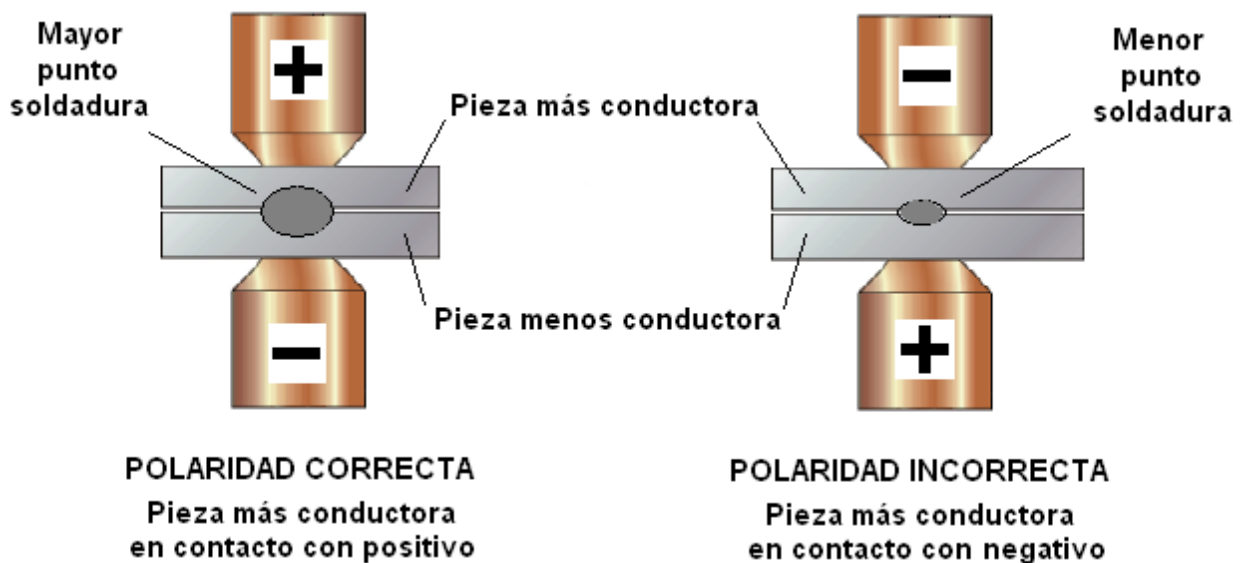


Fig. 1 | Aprovechamiento del efecto Peltier para conseguir mayor tamaño de punto

La unión se enfriará cuando el material más conductor se halle con polaridad negativa (-), pero se calentará si ese mismo material se conecta al potencial positivo (+). Es importante hacer notar que este calor nada tiene que ver, ni está relacionado, con la generación de calor por efecto Joule que se produce cuando una corriente de un cierto valor atraviesa dos materiales conductores de la electricidad.

Teoría de operación

En una soldadura por resistencia, existen tres interfaces de contacto diferentes: por un lado, existen dos interfaces de contacto entre electrodo y pieza a soldar, y por otra, una interfaz de contacto entre las dos piezas. Como los electrodos que están en contacto con las piezas, generalmente son mucho más conductores de la electricidad que las propias piezas, puede hablarse de que dichas uniones son muy desiguales entre sí. Para obtener provecho de la polaridad de la corriente de soldadura, el electrodo negativo debería situarse en contacto con la pieza más resistiva (menos similar al electrodo), y el electrodo positivo en contacto con la pieza menos resistiva (Fig. 1). De este modo, se aumenta el calor entre la unión de las dos piezas y se reduce el calor en la unión de electrodo-pieza. Con una polaridad inversa, se provocaría el efecto contrario, es decir, una unión entre piezas más 'fría' y una posibilidad mayor de que los electrodos se peguen a la pieza. Dicho de otro modo, el electrodo negativo acumula menos calor que el positivo. Así, por ejemplo, en una aplicación con soldadura de piezas de distinto grosor, será altamente recomendable que la polaridad negativa se sitúe en contacto con la pieza más delgada, mientras que la positiva con la pieza de mayor grosor.

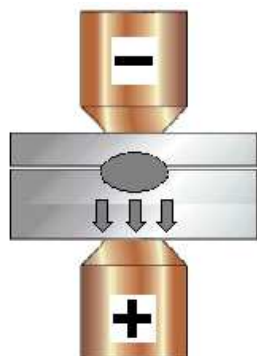
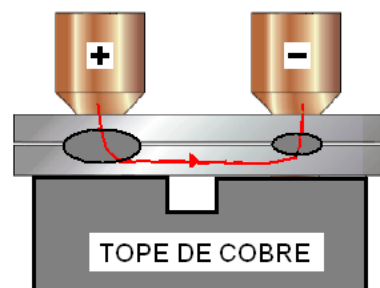


Fig. 2 Chapas distinto grosor

De esta manera se conseguirá que la densidad de calor se reparta más uniformemente entre ambas piezas, o, dicho de otro modo, lo que se conseguirá es balancear el calor sobre todo el conjunto (Fig. 2).

Otro ejemplo para analizar, es la aplicación de soldaduras en serie, donde los dos electrodos están en la parte superior de una de las piezas a soldar, mientras que la otra pieza se apoya sobre la base situada en la parte inferior. En este ejemplo, la pieza superior es común a ambos electrodos, pero el efecto Peltier también existe porque la corriente circula a través de la baja resistencia de los electrodos y la alta resistencia del material de la pieza superior. Asumiendo igual esfuerzo en los dos electrodos, e igual diámetro de los electrodos, el tamaño del punto del electrodo positivo sería mayor que el del negativo (Fig. 3).

Electrodo negativo produce tamaño de punto inferior



SOLUCIÓN: Disminuir esfuerzo electrodo negativo ó aumentarlo en positivo, para equilibrar tamaño puntos

Fig. 3 Soldadura de dos puntos indirectos en serie

Para compensar esa diferencia en el tamaño del punto, la única solución posible será ejercer un **esfuerzo distinto** a cada electrodo.

Resumen

En una soldadura por resistencia con corriente continua, los efectos de la polaridad deben ser tenidos en cuenta. El efecto Peltier puede utilizarse en determinadas ocasiones para ayudar a balancear el tamaño del punto de soldadura. Puede ser especialmente útil cuando las piezas a soldar tienen espesores considerablemente diferentes. También, en soldaduras en serie, la polaridad podría causar un desigual tamaño del punto, lo cual podría compensarse ajustando un diferente esfuerzo de electrodos.