

## Procedimiento de soldadura seguro y económico

Soldadura de plástico y metal por ultrasonidos

SOLDADURA DE PLÁSTICO

SOLDADURA DE METAL

CORTE

LIMPIEZA

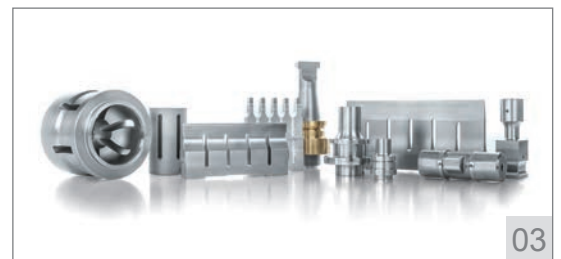
CRIBADO



Bronschhofen (Suiza), 02/2020

La soldadura por ultrasonidos es un método acreditado para unir piezas de metal o de plástico. Sus campos de aplicación van desde el ensamblaje de componentes termoplásticos o la incrustación de insertos de metal hasta la unión de alambres, cordones con barras conductoras, soldaduras en mazos de cables y contactos para las industrias automovilística y eléctrica, pasando por aplicaciones especiales con alambres esmaltados, láminas y chapas finas. Aunque la tecnología de ultrasonidos como método de ensamblaje de metales o plásticos trae consigo mayores costos de inversión que otros procedimientos, a largo plazo suele ser más rentable si se tienen en cuenta los costos de herramientas, el consumo de energía y la calidad de la unión.

La soldadura por ultrasonidos se ha consolidado en muchos campos de aplicación, pues ofrece tiempos de proceso breves y eficientes, y se puede integrar fácilmente en la red de automatización (Figura 1). Los tiempos de soldadura son normalmente de entre 0.2 y 2 segundos (hasta 3 segundos como máximo), dependiendo de la superficie y la altura de la soldadura. A diferencia de otros procedimientos de ensamblaje como, por ejemplo, la soldadura de espejo (técnica de soldadura térmica para la unión de termoplásticos), no se necesita tiempo de calentamiento o enfriamiento. Se pueden ensamblar entre sí diferentes aleaciones en grosores de material variables, y la mayoría de las capas de óxido naturales apenas impiden la soldabilidad de los puntos de unión. Además, por ejemplo, el aluminio se puede soldar muy bien con



- 01 Componentes de ultrasonidos seleccionados sirven de apoyo para la construcción de plantas complejas
- 02 Unión soldada por ultrasonidos entre un cable de cobre y un terminal MAK
- 03 Las tareas de ensamblaje más diversas requieren herramientas acústicas a medida (sonotrodos)



- 04 Proceso de soldadura guiado por menú con Telso®Flex
- 05 Una unión fuerte. Soporte de sensor soldado por torsión en un parachoques ligero.

ultrasonidos, algo que para otros procedimientos suele resultar muy complicado. En comparación con otros métodos de soldadura de metales, las piezas de unión se calientan menos, de manera que no alcanzan el punto de fusión. De aquí se derivan varias ventajas con respecto a otras técnicas de unión: así, los materiales que están en el entorno inmediato, por ejemplo, un aislamiento de alambre, no resultan dañados. Además, tampoco se producen cambios estructurales en la capa límite, como aumentos de la friabilidad en la zona situada entre las piezas de unión y el material sólido (Figura 2).

#### Escaso consumo de energía y larga vida útil

La soldadura por ultrasonidos ofrece además una gran eficiencia energética. Mediante el sistema de ultrasonidos, y gracias a la electrónica de alto rendimiento más moderna con un alto grado de eficiencia en la zona de vibración y en la de ensamblaje, la energía eléctrica se transforma en una energía térmica que puede variar de algunos julios a varios kilojulios. La fuerza de soldadura se genera normalmente mediante cilindros neumáticos. Dependiendo de la aplicación y de la duración del ciclo de servicio, puede que se necesite aire comprimido para refrigerar las herramientas. Un generador de ultrasonidos típico tiene una potencia de 3.6kW, bastante menos que un dispositivo de soldadura por resistencia. La soldadura por resistencia a menudo requiere también una costosa refrigeración por agua, con costos adicionales de reciclaje y limpieza, o incluso un suministro eléctrico nuevo para poder utilizar la potencia necesaria cuando se usen varios sistemas.

También los costos de las herramientas son razonables en el procedimiento con ultrasonidos. Las herramientas acústicas, conocidas como sonotrodos, se fabrican normalmente en aluminio, titanio o acero de herramientas endurecido. El aluminio es económico y se puede tratar de forma rápida y sencilla. El titanio es caro, pero muy resistente al desgaste. Todas las variantes convienen por su larga vida útil. Los sonotrodos de ultrasonidos, dependiendo de la aplicación, aguantan varios cientos de miles de ciclos (Figura 3). En cambio, las herramientas de soldadura por resistencia, por lo general, se tienen que cambiar diariamente en un entorno automatizado. En la soldadura de plásticos, la vida útil de las superficies de trabajo de los sonotrodos es aún más significativamente mayor y, con menos materiales abrasivos, pueden alcanzar más de un millón de ciclos.

#### Dimensionamiento específico para cada aplicación y control de calidad óptimo

La soldadura por ultrasonidos es, por tanto, un método de ensamblaje económico para la mayoría de los termoplásticos, así como para los metales no férricos como el aluminio, el cobre, el latón o el níquel. No obstante, si no se tiene en cuenta el dimensionamiento adecuado de las piezas, puede que sea necesario realizar amplias adaptaciones, perdiéndose la ventaja económica. Por tanto, Telsonic recomienda que el usuario cuente en su equipo con especialistas de ultrasonidos ya desde la fase de diseño, para conseguir un diseño de los componentes y la zona de ensamblaje conforme con los ultrasonidos. De este modo se pueden evitar costos posteriores de modificación. Merece la pena planear bien los ultrasonidos, pues a menudo el precio del dispositivo de soldadura por ultrasonidos se puede justificar por la sustitución de otro proceso como, por ejemplo, una estación de estañado, o por el ahorro de elementos de fijación como soportes, clips, etc. Un dispositivo de soldadura por ultrasonidos puede reducir los costos de trabajo y acabar con los riesgos de lesiones por procesos de crimpado y soldadura. Además, las diferentes opciones de control de calidad contribuyen al ahorro de costos, algo que a menudo se descuida. Para cada pieza se indican magnitudes relevantes para la calidad como la energía total, la potencia máxima,

el tiempo de soldadura, el grosor absoluto o diferencial de las piezas, etc. El control inteligente del proceso por parte de la instalación puede detectar problemas basándose en rangos de tolerancia definidos como, por ejemplo, falta de contornos o contornos insuficientemente formados, uso de una cantidad equivocada de alambres, falta de cordones insertados, cambios en la dureza y el grosor del material, o la ausencia absoluta de piezas en la herramienta. Esto contribuye considerablemente a que no lleguen piezas defectuosas a la cadena de producción, ahorrándose tiempo de postprocesamiento, desechos y dinero.

### Manejo ecológico y sencillo

Gracias a que los dispositivos de soldadura por ultrasonidos no necesitan agua de refrigeración, y a que su consumo de aire es mínimo, se reducen los costos operativos. La extracción de aire normalmente no es necesaria, pues en la mayoría de las aplicaciones con plástico y con metal no se generan vapores ni gases. Además, la soldadura de metales por ultrasonidos no requiere metales ni otros materiales consumibles como manguitos de crimpado, agentes fundentes ni plomo. Al ensamblarse plásticos mediante ultrasonidos ya no se necesitan componentes adicionales como juntas, pegamentos o disolventes. Por lo general tampoco es necesaria la limpieza, pues, con las oscilaciones ultrasónicas, las impurezas se eliminan y las capas de óxido se rompen.

En la mayoría de las instalaciones de soldadura por ultrasonidos, el manejo es relativamente sencillo. Normalmente basta con una capacitación de un día. Los controles de los procesos de soldadura son guiados por un menú, por lo que son muy intuitivos (Figura 4). Los parámetros de los procesos para las diferentes combinaciones y proyectos de soldadura están guardados y se pueden activar de manera sencilla, eliminándose así prácticamente el riesgo de errores de manejo causados por ajustes erróneos de las máquinas.

La tecnología de unión de plásticos y metales por ultrasonidos es, por tanto, un procedimiento de ensamblaje seguro, económico y ecológico. En la tecnología automovilística está ya muy extendida, pues contribuye activamente a la reducción del peso, la eficiencia energética y la electromovilidad (Figura 5). Es apta para prácticamente todos los materiales de construcción ligera, y también se utiliza en los vehículos eléctricos, donde el cobre se está sustituyendo cada vez más por aluminio para reducir el peso. La breve duración de los ciclos, la alimentación de energía selectiva, la flexibilidad en la aplicación y la alta seguridad de los procesos son otros criterios que caracterizan a la tecnología de soldadura por ultrasonidos como un procedimiento seguro y económico, tanto para plásticos como para metales.

Por Reinhard Züst, Consultor Técnico, TELSONIC AG (Suiza)



06 Reinhard Züst,  
Consultor Técnico,  
TELSONIC AG