

Big Splice mediante soldadura por ultrasonidos

Las grandes conexiones de tuberías permiten nuevas aplicaciones

SOLDADURA DE PLÁSTICO

SOLDADURA DE METAL

CORTE

LIMPIEZA

CRIBADO



01

01 El sistema Telsonic para soldar secciones transversales gruesas de cables mediante ultrasonidos utiliza una combinación de diferentes enfoques técnicos: la tecnología PowerWheel, la medición de la fuerza de soldadura realmente aplicada, una potencia del generador de 14,4 kW para tiempos de ciclo cortos, máscaras y herramientas especiales que evitan el deslizamiento de los cables, y mucho más. Combinaciones realizadas hasta ahora: hasta cinco cables de cobre con una sección transversal total de hasta 280 mm².

Noticias Telsonic, julio de 2025

La realización de empalmes por ultrasonidos, es decir, la soldadura de cables con cables, está muy extendida en el ámbito de baja tensión y en cables con secciones transversales pequeñas. Pero también las aplicaciones en el ámbito de alta tensión con secciones transversales de cable individuales de entre 16 y 95 mm² podrían beneficiarse de esta tecnología. Por ello, actualmente se están llevando a cabo diversos proyectos de investigación y desarrollos.

Los primeros proyectos con secciones transversales de hasta 280 mm², los denominados «big splices», ya han tenido éxito. En este artículo se muestran los retos que se plantean, las posibles soluciones, las ventajas que se pueden aprovechar y lo que será posible en el futuro.

Aplicaciones Big-Splice

Las aplicaciones en las que se requiere la soldadura ultrasónica de secciones transversales de conductos grandes son muy variadas. El sector automovilístico, por ejemplo, podría beneficiarse enormemente de ello, tanto en turismos como en furgonetas y camiones. Esto se debe a que los empalmes permiten ahorrar costosos conectores, por ejemplo.

Dos ejemplos:

Hoy en día, los vehículos eléctricos suelen tener una toma de carga en el lado izquierdo o derecho. Debido a la longitud de los cables de carga, es importante acercarse correctamente a la estación de carga para que el cable llegue desde la estación hasta la toma de carga del coche. Una toma de carga a cada lado del coche supondría una mejora significativa en cuanto a comodidad. Sin embargo, hasta ahora, para ello se necesitaba fabricar un cable para cada lado con un conector al principio y otro al final, es decir, uno para el contacto con la toma de carga y otro para la conexión con la batería.

Sin embargo, si se pudieran soldar por ultrasonidos los cables que salen de la caja de carga a la izquierda y a la derecha en el centro y luego se condujeran hacia la batería con un cable común, se podría ahorrar un conector y un trozo de cable. Lo mismo se aplica a la distribución de potencia desde la batería a los sistemas de propulsión con varios motores. También en este caso se podrían ahorrar un conector y un cable mediante un empalme. Sin embargo, para que la soldadura por ultrasonidos de cables gruesos funcione de forma fiable, es necesario superar algunos retos.



02 Shimaalsadat Mostafavi, director del laboratorio de metales y arquitecto de aplicaciones de Telsonic: «Próximamente también podremos soldar cables de aluminio. Y en cuanto a las secciones transversales, con 280 mm² aún no hemos llegado al límite de lo posible».

Retos en la soldadura por ultrasonidos de secciones transversales grandes

En aplicaciones típicas, en la soldadura de cables se sueldan entre sí de tres a cinco cables. Uno de los retos es soldar las conexiones de forma segura. En el nudo, los cables deben colocarse siempre en la misma posición en dirección longitudinal y transversal. Además, hay que evitar los «empalmes laterales», es decir, cables que se deslizan y se sueldan uno al lado del otro en lugar de uno encima del otro. También es importante la entrada óptima de los cables en el nudo cuando los cables están colocados uno encima del otro. Otro reto son las altas potencias que se necesitan en los cables gruesos para penetrar completamente el nudo de soldadura y poder crear una unión de alta calidad en toda su longitud. Al mismo tiempo, sin embargo, hay que evitar los puntos de calor para no dañar los hilos individuales. Cuando se unen conductos con secciones transversales muy diferentes en un nodo, no es trivial determinar los parámetros de soldadura óptimos. El aislamiento de los conductos también debe protegerse del calor y la expansión en la zona de entrada para evitar que se produzcan roturas.

Empalme por ultrasonidos de hasta cinco cables con una sección transversal total de 280 mm².

La lista de retos es, por tanto, larga. Sin embargo, los expertos en ultrasonidos han logrado desarrollar un sistema para su instalación de soldadura por ultrasonidos TelsoTerminal TT7 (imagen 1) que suelda de forma fiable diferentes combinaciones de secciones transversales de cables de gran tamaño. Entre los proyectos realizados se encuentran, por ejemplo, la soldadura de cuatro cables con una sección transversal de 70 mm² cada uno (es decir, 280 mm² en total, véase la imagen 1), cuatro cables de 50 mm² (200 mm² en total) y un cable de 75 mm² en combinación con tres cables de 25

mm² (150 mm² en total) (imagen 3). Estos son solo algunos ejemplos concretos», informa Shimaalsadat Mostafavi (imagen 2), director del Metal Lab & Application Architect de Telsonic. «En general, actualmente podemos soldar por ultrasonidos cualquier mezcla con hasta cinco conductores de cobre diferentes y una sección transversal total de 280 mm². Próximamente también podremos soldar conductores de aluminio de este tamaño como empalmes. Y en cuanto a las secciones transversales, aún queda mucho por hacer».

Los suizos lo han conseguido gracias a una combinación de diferentes tecnologías. Una clave esencial es el uso de la tecnología Power-Wheel, que aplica amplitud y fuerza de forma centrada en el centro de los empalmes. La soldadura se realiza con un movimiento oscilante directamente sobre la zona de unión. De este modo, la amplitud máxima se encuentra siempre en el centro de la superficie de soldadura y la potencia se aplica con precisión dentro de la zona de soldadura. Esto no solo garantiza una penetración ideal en diferentes secciones transversales de cables, sino que también protege el aislamiento de los mismos. Además, un sistema integrado de medición de recorrido y fuerza supervisa la precisión del proceso de unión. Para que el proceso se complete en poco tiempo, incluso con secciones transversales de cables elevadas, una potencia del generador de 14,4 kW garantiza tiempos de soldadura y ciclos cortos. En la máquina de soldadura por ultrasonidos, los cables se pueden introducir en la zona de soldadura por la izquierda y por la derecha. Esto facilita considerablemente el manejo, especialmente en el caso de diámetros grandes. Para evitar que los cables se deslicen, se mantienen en su posición con herramientas y máscaras especiales. El proceso completo se ve facilitado para el usuario gracias a una interfaz de usuario intuitiva y a diversas ayudas digitales para el proceso. Y dado que los datos del proceso también son relevantes para su optimización y la calidad de los productos correspondientes, no solo se almacenan en la máquina, sino que también se transfieren al MES o a los sistemas de automatización a través de una interfaz de datos estandarizada.

Como se ha descrito al principio, numerosas aplicaciones ya se benefician del empalme de secciones transversales de cables grandes mediante soldadura por ultrasonidos. No obstante, los empleados de Telsonic están muy interesados en conocer qué otros casos de aplicación pueden beneficiarse de la nueva tecnología. Por ello, agradecen cualquier comentario y buscan más clientes piloto que deseen probar el sistema para su caso de aplicación. Las personas interesadas pueden ponerse en contacto con ellos. En cualquier caso, estamos ansiosos por ver qué otros campos de aplicación se abrirán para la soldadura por ultrasonidos de secciones transversales de cables grandes en los próximos años.

Autores:

Por Christian Huber, director de mercado de soldadura de metales en Telsonic, y Nora Crocoll, ingeniera diplomada (FH), oficina editorial de Stutensee.

www.telsonic.com