

Sobre la pista del sol

Unión de soldadura por ultrasonidos para uso espacial

SOLDADURA DE PLÁSTICO

SOLDADURA DE METAL

CORTE

LIMPIEZA

CRIBADO



01

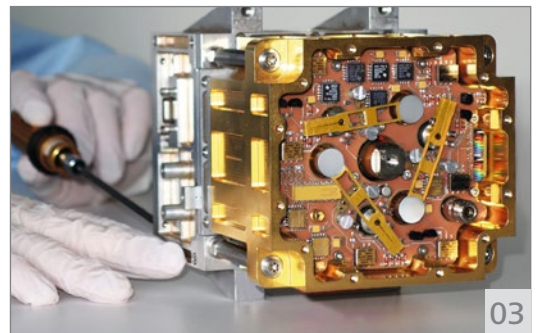
Bronschhofen (CH), 04/2018

El clima de nuestro planeta se forma a través de una compleja interacción entre la absorción y la reflexión de la radiación solar. Un factor importante en este contexto es la llamada irradiancia solar total («Total Solar Irradiance» o TSI), que varía en función de la actividad solar y, de este modo, podría encargarse incluso de ralentizar el calentamiento global en el mejor de los casos. Para registrar esta variabilidad, desde mediados de agosto de 2017 el «Compact Lightweight Absolute Radiometer» (CLARA) navega por el espacio sideral a bordo del nanosatélite noruego NorSat-1 (figura 4). En su fabricación, la tecnología de soldadura helicoidal por ultrasonidos ha realizado una importante contribución.

El novedoso radiómetro CLARA (figura 3) se ha desarrollado en el Observatorio físico-meteorológico de Davos (PMOD/WRC). Con un peso aproximado de tan solo 2,2kg, este aparato extraordinariamente pequeño y ligero es capaz de medir la radiación integrada a través de toda la región espectral con una alta precisión en tantos por mil y con una gran estabilidad a largo plazo. También se registra la diferencia de temperatura que se genera cuando los elementos sensores específicamente calentados se siguen calentando a través de la radiación solar absorbida. Para ello, se han colocado sobre una resistencia térmica tres cavidades cónicas compuestas de un soporte de plata ennegrecida de paredes finas. Por debajo se encuentra una depresión térmica. Esta tiene como objetivo impedir los cambios rápidos de temperatura durante todo el ciclo de medición.



02



03



04

- 01 Se han colocado tres elementos cónicos formados por un soporte de plata de 0,13 mm de espesor, ennegrecido por dentro y dorado por fuera, sobre una resistencia térmica.
- 02 El método de soldadura helicoidal desarrollado y patentado por Telsonic impide en gran medida la entrada de vibraciones no deseadas en el objeto de soldadura.
- 03 El novedoso radiómetro CLARA se ha desarrollado en el Observatorio físico-meteorológico de Davos.
- 04 Nanosatélite noruego NorSat-1

Altos requisitos para las técnicas de unión

«Fabricar un sistema de medición de este tipo, capaz de detectar las mínimas desviaciones en la TSI en condiciones espaciales, alberga algunas dificultades», informa Silvio Koller, ingeniero electrónico y codirector del departamento técnico del Observatorio físico-meteorológico de Davos. «En primer lugar, fue difícil dar con una técnica de unión adecuada para unir las pequeñas cavidades de 0,13 mm de espesor con las resistencias térmicas». Esta unión debe ser homogénea y cuidadosa con el material, pero también debe ser mecánicamente estable y garantizar un buen contacto térmico (figura 1). «Las técnicas de pegado fracasaron desde el principio debido a la mala conductividad térmica y, para la soldadura láser, el material de las cavidades era demasiado fino», explica Koller. En proyectos anteriores se habían utilizado con éxito uniones mediante soldadura fuerte; sin embargo, los resultados de este método manual no se podían reproducir bien y, por ello, fueron igualmente insatisfactorios.

Técnica de unión resistente, pero cuidadosa

Tras numerosas pruebas, nos decidimos por la técnica de soldadura helicoidal por ultrasonidos de Telsonic (figura 2). El método helicoidal tiene la ventaja de que las vibraciones solo inciden ligeramente en la zona que rodea el cordón de soldadura. Por un lado, esto protege superficies y componentes delicados y, por otro, aporta una mayor densidad de energía a la zona de soldadura. De este modo, se forma una unión resistente y mecánicamente estable, capaz de soportar también las altas vibraciones.

Por lo general, el sistema de soldadura está dispuesto en vertical. Sin embargo, las vibraciones inciden de forma tangencial; el sonotrodo recoge la pieza superior y la mueve horizontalmente hasta la pieza inferior. Debido a la alta frecuencia de vibración de 20 kHz con la amplitud ajustada y a la presión de soldadura, se produce una fusión entre las piezas. Al mismo tiempo, el movimiento helicoidal del sonotrodo hace que el ultrasonido no cargue prácticamente nada el entorno de la zona de soldadura. Por este motivo, el método resulta especialmente adecuado para aplicaciones delicadas, como en el caso del proyecto CLARA, donde las vibraciones fuera de la zona de soldadura podrían provocar daños. «Además, la conductividad térmica que necesitamos queda garantizada, y la calidad se puede reproducir en todo momento», se alegra Koller. Por todo ello, en el siguiente proyecto, que se realizará con la Agencia Espacial Europea (ESA) previsiblemente en 2019, los investigadores solares de Davos volverán a confiar en la técnica de soldadura helicoidal por ultrasonidos.

Por Christian Huber, gestión de productos de Telsonic AG, Bronschhofen,
y Ellen-Christine Reiff, oficina de redacción de Stutensee