



**ULTIMHEAT**  
HEAT & CONTROLS



# ELEMENTOS CALEFACTORES FLEXIBLES DE SILICONA

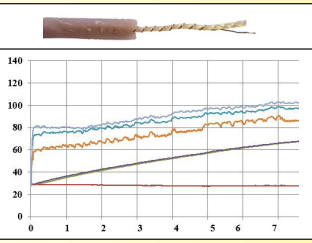
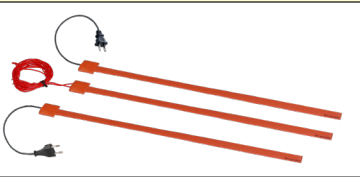
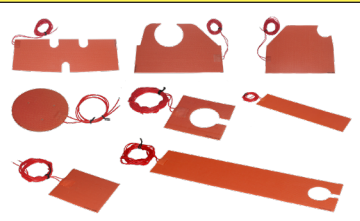
- Calentadores de chaqueta:
- Calentadores en inmersión:

Ver catálogo N°.21

Ver catálogo N°.22

Contáctenos

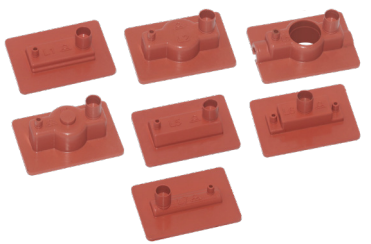
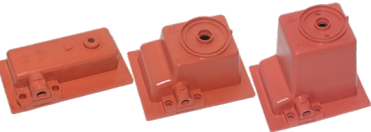


|                                                         |                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Sección 1                                               | Resumen                                                                             |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1-P4  |
| Sección 2                                               |    | Introducción histórica |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1-P4  |
|                                                         |                                                                                     | Introducción técnica   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P5-P38 |
| Sección 3                                               | Lista de referencias                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1     |
| Cintas calefactoras para control de temperatura         |                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1-P8  |
| Sección 4                                               |    | 9AS                    | Cintas planas calefactoras de silicona, con un ancho de 15 mm y una longitud máxima de 10 m, con o sin adhesivo. No incluyen termostatos incorporados. Pueden equiparse con un sensor de temperatura para control remoto de temperatura y con cables autorregulados PTC.                                                                         | P3-P5  |
|                                                         |    | 9AD                    | Cintas planas calefactoras, con un ancho de 35 mm y una longitud máxima de 10 metros, con termostato ambiente de configuración fija incorporado y moldeado, con o sin adhesivo, para aplicaciones anticongelantes o de calefacción. Suministro de energía mediante cables o cordón.                                                              | P6-P8  |
| Cinturones calefactores.                                |                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1-P12 |
| Sección 5                                               |   | 9AF                    | Cinturones calefactores para tambores de metal, con termostato bimetalico montado en la superficie. Fabricados en espesores de 2,5 mm y 3,2 mm, con un ancho de 100 mm.                                                                                                                                                                          | P3-P4  |
|                                                         |  | 9AB                    | Cinturones calefactores para tambores de metal, con termostato montado en la superficie con bulbo y capilar. Fabricados en espesores de 2,5 mm y 3,2 mm, con anchos de 100, 200, 300 y 400 mm.                                                                                                                                                   | P5-P6  |
|                                                         |  | 9AC<br>9AQ             | Cinturones calefactores para tambores de metal, con control electrónico remoto. Fabricados en espesores de 2,5 mm y 3,2 mm, con anchos de 100, 200, 300 y 400 mm.                                                                                                                                                                                | P7-P12 |
| Almohadillas calefactoras flexibles de goma de silicona |                                                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P1-P10 |
| Sección 6                                               |  | 9AR                    | Almohadillas calefactoras flexibles de silicona, rectangulares o con diseños especiales, con o sin adhesivo. Se pueden equipar con un sensor de temperatura para control remoto de temperatura y/o limitadores de temperatura miniatura montados en la superficie de configuración fija. Se pueden fabricar en grosores de 1,6, 2,5 mm y 3,2 mm. | P3-P4  |
|                                                         |  | 9AE                    | Almohadillas calefactoras flexibles de silicona con termostato ajustable, con o sin adhesivo. Fabricadas en grosores de 2,5 mm y 3,2 mm.                                                                                                                                                                                                         | P5-P6  |

|                                                               |  |                                     |                                                                                                                                                                 |         |
|---------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Sección 6                                                     |  | 9AG<br>9AJ                          | Almohadillas calefactoras flexibles de silicona con control electrónico remoto, con o sin adhesivo. Fabricadas en grosores de 2,5 mm y 3,2 mm.                  | P7-P10  |
| Calentadores no flexibles, vulcanizados en placa de aluminio. |  |                                     |                                                                                                                                                                 | P1-P8   |
| Sección 7                                                     |  | 9AK                                 | Calentadores de silicona <b>no flexibles</b> vulcanizados en placa de aluminio, con termostato ajustable montado en la superficie.                              | P3-P4   |
|                                                               |  | 9AL<br>9AM                          | Calentadores de silicona <b>no flexibles</b> vulcanizados en placa de aluminio, con control de temperatura electrónico remoto.                                  | P5-P8   |
| Control de temperatura.                                       |  |                                     |                                                                                                                                                                 | P1-P22  |
| Sección 8                                                     |  | UJA,<br>4A,<br>4903,<br>4R05,<br>4T | Limitadores de temperatura con configuración fija.                                                                                                              | P3-P4   |
|                                                               |  | IB, 8G, 8C                          | Termostatos mecánicos ajustables. Tipos bimetálicos o con bulbo y capilar.                                                                                      | P5-P6   |
|                                                               |  | TPR,<br>TS0,<br>TSR,<br>TNR         | Sensores de temperatura para incorporar en almohadillas calefactoras de silicona flexible: Termopares, Pt100, NTC.                                              | P7-P10  |
|                                                               |  | 2PE2,<br>2DNA,<br>273,<br>244       | Control de temperatura electrónico. Montaje en riel DIN o montaje en panel. Acción de encendido y apagado o acción PID.                                         | P11-P16 |
|                                                               |  | Y22                                 | Caja de control anticongelante impermeable con temperatura fija a 4 °C. Interruptor en las cintas calefactoras de 15 mm tipo 9AS según la temperatura ambiente. | P17     |
|                                                               |  | Y8WH<br>Y8WJ                        | Cajas de control de temperatura electrónica para control remoto. Acción de encendido y apagado o acción PID.                                                    | P18-P21 |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



| Accesorios de montaje para almohadillas calefactoras de silicona flexible. |                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                         | P1-P14 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Sección 9                                                                  |    | 9BFL | Botas de silicona para ensamble de <b>limitadores o termostatos de configuración fija</b> en calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.                              | P3     |
|                                                                            |    | 9BFS | Botas de silicona para ensamble de sensores de temperatura y bulbos de termostatos en la superficie de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.                    | P4     |
|                                                                            |    | 9BFF | Carcasas de silicona para montaje superficial de termostatos ajustables. Ensamble mediante pegado, vulcanización y/o remachado.                                                                         | P5     |
|                                                                            |  | 9BFH | Fundas de silicona para salidas de cable en almohadillas calefactoras de silicona flexible, ensamblaje mediante pegado o vulcanización.                                                                 | P6     |
|                                                                            |  | 9BFP | Botas de silicona para salidas de cables con limitadores de temperatura de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.                                                | P7     |
|                                                                            |  | 9BFM | Botas de silicona para salidas de cables con sensores de temperatura en la superficie de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.                                  | P8     |
|                                                                            |  | 9BFV | Fundas de silicona para salidas de cables y conductores con sensor de temperatura y limitador de temperatura en almohadillas calefactoras planas de silicona. Ensamble mediante pegado o vulcanización. | P9     |

|                                   |                                                                                                                                                                        |         |                                                                                    |     |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sección 9<br>Varios<br>accesorios |                                                                                       | 9V4     | Base calefactora para tambor de metal.                                             | P13 |
|                                   | <br> | 6YTMC2  | Varios accesorios.<br>- Agente de unión y relleno de silicona de alta temperatura. | P14 |
|                                   |                                                                                       | 9A66GT1 | Varios accesorios.<br>- Cordón de puesta a tierra.                                 | P14 |

 : Estos productos no son fabricados por Ultimheat

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



# Introducción histórica



## Historia de los calentadores flexibles en láminas de goma de silicona.

2019/08/29

La aparición, en los años 1960/70, de este tipo de calentadores, ahora universalmente utilizados, se debe a la conjunción del desarrollo de varias técnicas: la vulcanización de elastómeros en tejidos textiles o conductores eléctricos, la fabricación de tejidos de vidrio, la fabricación de silicona, el revestimiento de silicona en tejidos de vidrio.

Las primeras pruebas de cables de calefacción vulcanizados en un elastómero, en este caso, caucho, se remontan a los primeros años del siglo XIX, y la tarifa publicada en el diario oficial del 5 de agosto de 1912 establece "tapetes calefactores eléctricos hechos de tela de caucho utilizados como aislamiento para un cable de calefacción eléctrico".

La fabricación de tejidos de fibra de vidrio se remonta a 1893, cuando se hicieron dos vestidos, el primero para una actriz y el segundo, que aún debe estar en un museo en Toledo, para una princesa española. Estos eran meras curiosidades: la tela era pesada, de corte difícil; irritaba la piel y no soportaba muchos pliegues; el vestido solo se podía llevar con una gruesa prenda interior de seda. En ese momento, las fibras de vidrio se obtenían mediante un proceso que no difería mucho del que se utilizaba para obtener la seda de vidrio en los laboratorios: una varilla de vidrio se estiraba desde sus extremos, primero a mano, luego enrollándola en un tambor animado con un movimiento de rotación rápida. El diámetro de estas fibras, bastante irregulares, era de al menos 25 micrones. (1938 Le Génie Civil)

La fabricación industrial de la fibra de vidrio nació de la necesidad de los alemanes, desde el comienzo de la Primera Guerra Mundial, de encontrar, para fabricar diversos aislantes, un sustituto del amianto, un producto que habían importado totalmente antes. Ya en 1915, la fábrica Gossler en Düsseldorf fabricaba una seda de vidrio cuya finura y flexibilidad mejoraron rápidamente y que no solo pudo reemplazar al amianto, sino que también se pudo utilizar para fabricar láminas delgadas con fibras entrelazadas, utilizadas para filtrar gases y liberarlos del polvo más fino. En primer lugar, el proceso de fabricación no difería esencialmente del proceso intermitente de extracción de varillas a mano y con tambor; Pero en 1931, después de muchos intentos, fue posible hacer la fabricación completamente mecánica y continua, utilizando un chorro de vapor.

En 1937, dos fábricas, una en Alemania y otra en Estados Unidos, pudieron fabricar comúnmente fibras de vidrio de menos de 5 micrones. En ese momento, aparte de suministrar telas, los hilos de seda de fibra de vidrio se utilizaban solo para fabricar aislantes porosos, eléctricos, acústicos o térmicos, filtros, juntas y cementos plásticos.

La descripción de los procesos de fabricación, cuyo desarrollo llevó más de 3 años, fue descrita en julio de 1938 en un artículo de MJH Plummer de Owens-Illinois Glass Co, Newark, Ohio, (publicado en Industrial and Engineering Chemistry), luego en agosto del mismo año en un artículo de M. Th. R. Olive, (publicado en Chemical and Metallurgical Engineering) (1938 Le Génie Civil).

Este nuevo material textil aislante que podía tejerse, llamado "Silionne", revolucionó la fabricación de elementos calefactores flexibles. Inventado y producido por primera vez en Estados Unidos por Owens Corning, apareció en Francia en 1938. Pero fue solo alrededor de 1952-1954 que esta fibra se produjo industrialmente bajo licencia en Francia. Esta fibra flexible, (también llamada seda de vidrio porque el diámetro de los filamentos era similar al de la seda), se forma a partir de vidrio fundido a 1300 °C. Luego se extruye y estira en filamentos (hilos) con un diámetro promedio entre 5 y 9 micrones combinados en hilos individuales de 100 a 600 filamentos. Estos hilos individuales se agrupan y se "trenzan" para formar cordones que componen el núcleo de los elementos calefactores flexibles o el revestimiento de los cables eléctricos.

Entre las primeras aplicaciones podemos mencionar su uso, en el refuerzo de plásticos, cuando en 1941 comenzó la realización de una aeronave hecha de resina de plástico impregnada con fibra de vidrio. El fuselaje se construyó en primer lugar y resultó ser un 50 por ciento más resistente en pruebas de resistencia estática que un fuselaje metálico convencional. Una aeronave de esta construcción completó 500 horas de vuelo, en su mayoría en el Ártico, durante la temporada de invierno. El material consistía en un 50 por ciento de fibra de vidrio y un 45 por ciento de resina. La tela de fibra de vidrio estaba impregnada con resina Plasko "911" (L'Aviation française 16 de julio de 1947).

Silionne era un excelente aislante eléctrico, no inflamable y resistente a altas temperaturas. También se trenzaba y tejía, y tan pronto como apareció, se utilizó para la producción de láminas y telas. Ya en 1948, las telas de vidrio fueron utilizadas por la empresa francesa "Tentation" en la fabricación de mantas eléctricas, al igual que ya lo estaban haciendo algunos fabricantes estadounidenses. También reemplazó rápidamente muchas aplicaciones de amianto, incluido el núcleo conductor alrededor del cual se espiralaban los cables conductores de los cordones calefactores.

Desarrollados en 1940 con aislamiento de goma, los tejidos flexibles se utilizaron rápidamente para descongelar las alas de las aeronaves.

Al mismo tiempo apareció la goma de silicona.

Inventada por Dow Corning en Estados Unidos poco antes de la Segunda Guerra Mundial y hecha pública en 1944, la goma de silicona se reservó inicialmente para aplicaciones militares. Rhône Poulenc comenzó a producir experimentalmente silicona (Rhodorsil) en Lyon en 1948, y luego abrió su fábrica de Saint Fons cerca de Lyon en 1954. Este elastómero se utilizó primero para impregnar fundas trenzadas de fibra de vidrio, lo que permitió que pequeños motores eléctricos funcionaran a una temperatura más alta. Esta seda de vidrio resistía muy bien el calor. Su impregnación de silicona le proporcionaba una buena protección contra el ingreso de agua y resistencia a muchos agentes químicos. (1954 Mec, catálogo de Ultimheat)

En 1949, el ingeniero de Dow Corning USA Earl L. Warrick desarrolló un elastómero de silicona con un pequeño porcentaje de óxido de hierro (menos del 2 %) para mejorar su estabilidad térmica. Este bajo porcentaje teñía la silicona de color naranja-marrón. (Patente estadounidense 2.541.137). Primero en 1952 en Estados Unidos y segundo en 1953 en Francia, Dow Corning patentó una técnica de calandrado para depositar una capa de caucho o silicona parcialmente vulcanizada sobre un soporte textil. Esta técnica permitió la fabricación de láminas y cintas cuya adherencia a un soporte o a un cable de calefacción podía realizarse de manera sencilla mediante un calentamiento posterior. Esto abrió el camino para elementos calefactores flexibles hechos de goma de silicona y otras resinas vulcanizables al calor. (Patente francesa 1.090.190)

En 1960, la Compagnie Française Thomson-Houston presentó en Francia la patente estadounidense de William Joseph Bobear (Patente General Electric de Estados Unidos 3.053.687). Esta patente mejoró el recubrimiento de tejidos de fibra de vidrio con elastómeros de silicona para lograr una mejor adherencia y resistencia a la elongación. Este método también permitió la producción de tiras parcialmente vulcanizadas que podían pegarse mediante prensado en caliente.

A principios de la década de 1960, tras el desarrollo del PVC y los elastómeros de silicona, aparecieron los primeros calentadores flexibles para uso industrial en forma de cintas y placas, cuyo principal aislamiento estaba compuesto por una resina elastomérica polimerizada o vulcanizada alrededor de un cable de calefacción. Los elastómeros utilizados fueron PVC, goma, neopreno y silicona.

Entonces, existían telas tejidas hechas con una lámina cuya cadena estaba compuesta de amianto y el marco de Ni-Cr o constantán, incrustados en un gel de silicona. Estos bloques flexibles se fabricaban con un grosor de 2,5 a 5 mm, en formato rectangular (máx. de 0,90 x 0,20 m) o cuadrado (máx. de 0,50 x 0,50 m), con densidades de potencia variables, desde 0,4 hasta 1 W/cm<sup>2</sup>. Su temperatura máxima era del orden de 250 °C.

En 1960/1961 apareció la solución técnica final: el uso de cables de calefacción no aislados colocados entre láminas de goma de silicona reforzada con fibras de vidrio y luego vulcanizadas. La tela de fibra de vidrio proporciona resistencia mecánica; y la silicona, aislamiento eléctrico y unión a alta temperatura; y la vulcanización, el vínculo indestructible entre estos elementos. La unión forma entonces una lámina calefactora impermeable. El fabricante francés de mantas térmicas Méneret pudo escribir entonces: *"todas nuestras mantas térmicas sin excepción están equipadas con cables de calefacción especiales aislados bajo canales totalmente invisibles"*.

Esta tecnología no tuvo salida en mantas térmicas domésticas debido al precio de las resinas de silicona. Además, la resistencia a altas temperaturas no era necesaria para esta aplicación.

Pero esta técnica dio lugar a la rama de calentadores flexibles planos de alta temperatura para aplicaciones industriales.

Desde entonces, han surgido varias formas de producir la red calefactora.

- Conductores enrollados: la solución más antigua, pero que proporciona la mayor flexibilidad;
- Hoja de metal delgada grabada con ácido, un proceso similar al de la fabricación de circuitos impresos, pero cuya flexibilidad es limitada (inventado alrededor de 1969);
- Circuito impreso de tinta conductora, impreso en pantalla de seda sobre polímero flexible, bastante flexible y económico, pero con baja resistencia a temperaturas elevadas.

También han surgido adhesivos resistentes a altas temperaturas (FEP, acrílico) que permiten reemplazar la vulcanización de elastómeros y que son especialmente adecuados para el uso de láminas de poliéster (PET), poliamida (PI) y policarbonato (PC), lo que permite laminar las diversas capas de los elementos flexibles y realizar elementos extremadamente finos (hasta 0,2 mm para modelos de poliamida tipo Kapton).



# Introducción técnica







Con la llegada al mercado de muchos fabricantes y la difusión de las ventas por internet sin especificaciones técnicas, surgieron muchos productos, en su mayoría simples copias visuales, sin ninguna validación técnica, y cuya compra se realiza la mayoría de las veces en función de imágenes y de un precio.

Con esta introducción técnica, queremos mostrar que nuestra búsqueda continua de mejoras y tecnología superior es la única forma de proporcionar a nuestros clientes **profesionales** soluciones **confiables y sostenibles**, teniendo en cuenta los múltiples obstáculos técnicos de los elementos de silicona flexibles. **Nada** en el diseño de nuestros dispositivos se dejó al azar o a la aproximación. A menos que se especifique lo contrario, todas las pruebas se realizaron en el laboratorio de Ultimheat.

Ultimheat está **certificado ISO 9000-2015** e **ISO 14000-2015** (las últimas versiones existentes). También es una **Empresa Certificada de Alta Tecnología** por el gobierno.



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



## Resumen de la introducción técnica

|                                                                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1- Comparación de tecnologías de calentadores flexibles .....</b>                                                                                                               | <b>11</b> |
| <b>2- Recalentamiento de tambores.....</b>                                                                                                                                         | <b>12</b> |
| <b>2- 1. Dimensiones estandarizadas de tambores .....</b>                                                                                                                          | <b>12</b> |
| Dimensiones habituales de tambores de acero .....                                                                                                                                  | 12        |
| <b>2- 2. Recalentamiento de tambores con cintas flexibles de silicona .....</b>                                                                                                    | <b>13</b> |
| Tiempo de recalentamiento de tambores .....                                                                                                                                        | 13        |
| Sobrecalentamiento de cintas calefactoras flexibles de silicona montadas en tambores vacíos .....                                                                                  | 13        |
| Ejemplos prácticos comparativos de recalentamiento de tambores con cintas calefactoras flexibles de silicona .....                                                                 | 14        |
| Comparación de los tiempos de calentamiento necesarios para diferentes líquidos calentados actualmente por calentadores de cinta de silicona .....                                 | 17        |
| <b>3- Calefacción de tuberías.....</b>                                                                                                                                             | <b>18</b> |
| <b>3- 1. Temperatura superficial de tuberías .....</b>                                                                                                                             | <b>18</b> |
| Resultados de pruebas en tubos de acero inoxidable .....                                                                                                                           | 19        |
| Resultados de pruebas en tubos de acero galvanizado .....                                                                                                                          | 20        |
| Resultados de pruebas en tubos de U-PVC .....                                                                                                                                      | 21        |
| <b>4- Calefacción de paneles con calentadores flexibles de silicona .....</b>                                                                                                      | <b>23</b> |
| <b>4- 1. Temperatura superficial de paneles en función de la potencia superficial .....</b>                                                                                        | <b>23</b> |
| Medición en calentador de silicona flexible suspendido en el aire .....                                                                                                            | 23        |
| Medición en calentadores de silicona flexibles montados en paredes de metal no sumergidas .....                                                                                    | 24        |
| <b>5- Parámetros constructivos de calentadores flexibles de silicona .....</b>                                                                                                     | <b>25</b> |
| <b>5- 1. Parámetros generales.....</b>                                                                                                                                             | <b>25</b> |
| Algunos métodos modernos de formación de cables de calefacción para calentadores flexibles de silicona .....                                                                       | 25        |
| <b>5- 2. Uso de cables resistivos con un coeficiente de temperatura positivo, nulo o negativo, y, por lo tanto, la variación de la potencia en función de la temperatura .....</b> | <b>26</b> |
| <b>5- 3. Diseño de láminas de silicona reforzadas.....</b>                                                                                                                         | <b>26</b> |
| <b>5- 4. Recubrimientos de superficie de calentadores flexibles de silicona .....</b>                                                                                              | <b>28</b> |
| <b>5- 5. Resistencia mecánica de calentadores flexibles de silicona.....</b>                                                                                                       | <b>28</b> |
| Resistencia a la tracción .....                                                                                                                                                    | 28        |
| Fluencia .....                                                                                                                                                                     | 29        |
| Resistencia de ganchos de retención al desgarro .....                                                                                                                              | 30        |
| Resistencia al desgarro de las capas vulcanizadas.....                                                                                                                             | 31        |
| Resistencia a la flexión .....                                                                                                                                                     | 31        |
| Resistencia al desgarro de carcasas protectoras de silicona de termostatos, limitadores, sensores de temperatura.....                                                              | 32        |
| Comparación de las diferentes técnicas de vulcanización y adhesivos utilizados para la unión de tapones de silicona en superficies de calentamiento de silicona flexibles .....    | 32        |
| <b>5- 6. Métodos de conexión para cables, hilados, sensores de temperatura y termostatos .....</b>                                                                                 | <b>32</b> |
| Conexión de <b>cables</b> en calentadores de silicona flexibles (IP54).....                                                                                                        | 33        |
| Conexión de <b>cables y limitadores de temperatura</b> en calentadores de silicona flexibles (IP65) .....                                                                          | 33        |
| Conexión de <b>cable y sensor de temperatura</b> en calentadores de silicona flexibles (IP65) .....                                                                                | 34        |
| Conexión de <b>cable y termostato bimetalico ajustable</b> en calentadores de silicona flexibles (IP54) ...                                                                        | 35        |
| Conexión de <b>cable y termostato de bulbo y tubo capilar ajustable</b> en calentadores de silicona flexibles (IP54) .....                                                         | 35        |
| <b>5- 7. Parámetros de aislamiento eléctrico de calentadores flexibles de silicona .....</b>                                                                                       | <b>36</b> |
| Resistencia de aislamiento a temperatura ambiente .....                                                                                                                            | 36        |
| Rigidez eléctrica a temperatura ambiente .....                                                                                                                                     | 36        |
| Corriente de fuga a temperatura de trabajo.....                                                                                                                                    | 37        |
| <b>5- 8. Cumplimiento de RoHS y REACH.....</b>                                                                                                                                     | <b>37</b> |



## 1: Comparación de las principales tecnologías de calentadores flexibles\*

|                      | Calentadores de tela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Calentadores de silicona                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Calentadores de láminas delgadas de aislamiento                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo                 | 1<br>Elemento calefactor enrollado en alambre incrustado en tela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2<br>Alambres calefactores en zigzag                                                                                                                                                                                                                                               | 3<br>Elemento calefactor enrollado en alambre vulcanizado dentro de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4<br>Lámina de metal grabada en ácido vulcanizada dentro de goma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5<br>Calentadores de película gruesa, impresos con serigrafía                                                                                                                                                                                                                                                     | 6<br>Lámina grabada adherida a una película aislante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Imagen               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Rango de temperatura | -20 +120 °C. Valor usual, ya que depende del tejido utilizado y del aislamiento del cable de calefacción. (Desde -20 + 120 °C para PA66 hasta -60 + 350 °C para fibra de vidrio o aramida)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -60 °C a 230 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                   | -60 °C a 230 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -60 °C a 230 °C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -20 +80 °C La resistencia a la temperatura depende principalmente de las tintas conductoras y resistivas utilizadas. La lámina de aislamiento puede ser PVC, PET o incluso poliamida. <b>Carga de potencia superficial limitada a 0,2 W/cm².</b>                                                                  | -60 a 230 °C. Valor usual, ya que depende del material de la lámina aislante, del adhesivo utilizado para unir las láminas. La película aislante puede ser PET (máx. 120 °C debido al material de la película), Kapton (máx. 230 °C debido al PSA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Flexibilidad         | Buena resistencia a la flexión y flexión repetida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Resistencia limitada a la flexión y flexión repetida.                                                                                                                                                                                                                              | La mejor resistencia a la flexión repetida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Limitada a aplicaciones estáticas debido a la poca resistencia a la flexión de la lámina metálica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Muy baja resistencia de las tintas a la flexión.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Limitada a aplicaciones estáticas debido a la poca resistencia a la flexión de la lámina metálica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Utilizado en         | Calentadores de chaqueta industrial.<br>Mantas térmicas y almohadillas térmicas domésticas e industriales.<br>Ropa calefactable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Calentadores industriales flexibles de silicona. Aplicaciones de bajo volumen.                                                                                                                                                                                                     | Calentadores industriales flexibles de silicona, aplicaciones de bajo volumen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | La mayoría de las aplicaciones industriales y comerciales de gran volumen que requieren resistencia a altas temperaturas y alto vatío/cm².                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Calentadores de bajo costo y baja temperatura utilizados en automóviles para calentar asientos o espejos y evitar la formación de hielo en los espejos laterales de automóviles, autobuses y camiones.                                                                                                            | Aplicaciones que requieren una solución liviana o un tiempo de calentamiento rápido. Amplio rango de temperatura al usar Kapton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tecnología           | La tecnología más antigua, que se remonta al final del siglo XIX. El conductor resistivo está enrollado alrededor de un núcleo de fibra de vidrio o aramida. (Hasta hace 50 años, era de amianto). Luego, el calentador plano se puede hacer utilizando 2 soluciones técnicas:<br>1)- Tela calefactora cuyos hilos de urdimbre están hechos de fibra de vidrio, aramida de algodón, poliamida, y los hilos de trama están hechos de estos cables de calefacción enrollados.<br>2)- Coser los cables en una tela. Esta solución permite usar cables con un aislamiento primario de silicona o FEP. Luego, el aislamiento primario puede recibir una trenza metálica, para la puesta a tierra.<br><b>Esta es la única forma de producir calentadores flexibles con una trenza de puesta a tierra, solicitada en algunas aplicaciones industriales.</b> | El conductor resistivo se forma en un zigzag plano y se ensambla en una red. Esta tecnología produce calentadores <b>sin aumento de grosor</b> , similares a los modelos grabados. <b>La solución más económica para pequeñas cantidades.</b> (Tecnología patentada por Ultimheat) | El conductor resistivo se enrolla alrededor de un núcleo de fibra de vidrio o poliamida. Luego se forma una red con los cables enrollados presionados a mano sobre la silicona no vulcanizada. Después, la red calefactora se vulcaniza entre dos láminas de goma de silicona reforzada con fibra de vidrio. <b>En su tradicional proceso de ensamblaje que consume tiempo, solo son adecuados para pequeñas cantidades.</b> En la tecnología patentada por Ultimheat, la red de tela de fibra de vidrio y el cable de calefacción son diseñados por computadora, y el cable de calefacción se incorpora automáticamente en la red de fibra de vidrio antes de la vulcanización. <b>Esto permite una producción completamente automatizada y aplicaciones de gran volumen.</b> | La red conductora del elemento calefactor está hecha de una lámina metálica delgada grabada químicamente con una tecnología similar al procesamiento de circuitos impresos. Luego, esta red metálica se puede vulcanizar entre dos láminas flexibles y aislantes. Las láminas pueden estar hechas de cualquier tipo de goma o elastómero. Debido a los recorridos más grandes, al espaciado más pequeño entre elementos y a una mejor transferencia de calor, la densidad de potencia puede ser hasta 2 veces mayor que en modelos clásicos de cable enrollado. <b>Son adecuados para medianas y grandes cantidades.</b> | Los calentadores de película gruesa se construyen mediante serigrafía de tintas conductoras y resistivas. Estas tintas se imprimen en un sustrato flexible. Se pueden producir utilizando una tinta que hace que el calentador sea capaz de autorregular su temperatura o como un calentador de resistencia fija. | Los calentadores flexibles Kapton grabados en lámina se fabrican con una lámina metálica delgada como elemento de resistencia. El patrón de resistencia se diseña en CAD y se transfiere a la lámina en un proceso similar a la fabricación de circuitos impresos. Luego, la lámina metálica se lamina y se une al sustrato aislante con adhesivo (FEP o acrílico). La lámina metálica/sustrato se procesa luego a través de un ácido para producir el elemento calefactor grabado. La capa superior se agrega y se une y lamina con adhesivo como se hace para el primer lado. El calentador de poliamida ofrece estabilidad dimensional y alta resistencia a la tracción. También es resistente a la mayoría de los productos químicos. (Kapton es una marca registrada de Dupont para poliamida). |

\* Los tipos 1, 2, 3, 4 son producidos por Ultimheat.

## 2-Recalentamiento de tambores

### 2-1. Dimensiones estandarizadas de tambores

Una de las aplicaciones más comunes de los calentadores flexibles de silicona es el recalentamiento de tambores. Por lo tanto, es necesario especificar las dimensiones teóricas y prácticas.

El tambor más común, el tambor de 200 litros (conocido como tambor de 55 galones en los Estados Unidos y tambor de 44 galones en el Reino Unido), es un recipiente cilíndrico con una capacidad nominal de 200 litros (55 galones estadounidenses o 44 galones imperiales). La capacidad exacta puede variar según el fabricante, el propósito u otros factores. Los tambores estándar tienen dimensiones internas de 572 milímetros (22,5 pulgadas) de diámetro y 851 milímetros (33,5 pulgadas) de altura interna. Estas dimensiones dan como resultado un volumen de aproximadamente 218,7 litros (57,8 galones estadounidenses; 48,1 galones imperiales), pero comúnmente se llenan hasta aproximadamente 200 litros.

Las dimensiones externas de un tambor de 200 litros son típicamente de 584 milímetros (23 pulgadas) de diámetro en el borde superior o inferior, 597 milímetros (23.5 pulgadas) de diámetro en las aristas (canales alrededor del tambor) y 876 milímetros (34.5 pulgadas) de altura.

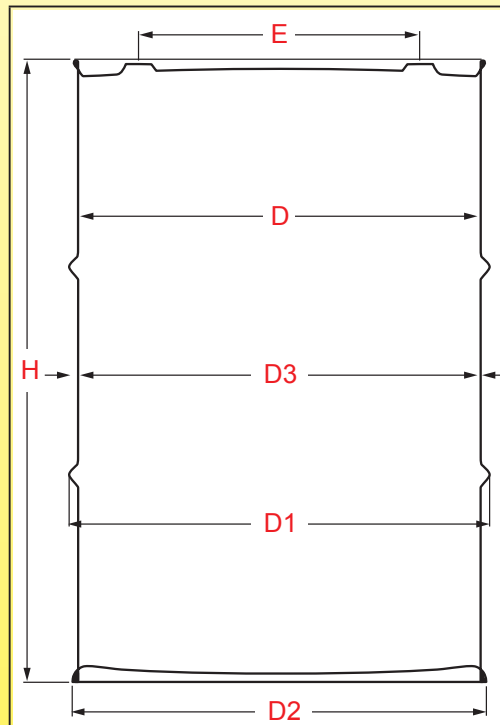
Las dimensiones externas son idénticas a unos pocos milímetros en las versiones estadounidenses e ISO. Los diámetros nominales de las roscas de los tapones en la tapa superior son idénticos, pero difieren en la inclinación utilizada:

Según la norma estadounidense ANSI MH2, las roscas son del tipo NPT.

Según la norma internacional ISO 15750, las roscas son del tipo G2 "y G¾" (norma ISO 228-1)

Esta disposición se repite en muchos tambores de plástico del mismo tamaño. Se pueden montar diversos componentes en el tambor, como bombas de tambor y mezcladores de tapón.

### Dimensiones habituales de los barriles metálicos



| Capacidad en litros (galones estadounidenses) | Altura total H<br>mm $\pm$ 6,4<br>(en pulgadas $\pm$ 1/4) | Diámetro interior D<br>en mm $\pm$ 3,2<br>(en pulgadas $\pm$ 1/8) | Diámetro exterior del aro D1<br>en mm $\pm$ 3,2<br>(en pulgadas $\pm$ 1/8) | Diámetro sobre la junta D2<br>en mm $\pm$ 3,2<br>(en pulgadas $\pm$ 1/8) | Diámetro exterior sin aro D3<br>en mm $\pm$ 3,2<br>(en pulgadas $\pm$ 1/8) | Distancia entre centros de accesorios E<br>en mm<br>(pulgadas) | N° de aros |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 19-20 (5)                                     | 283 (11-1/8)                                              | 356 (14)                                                          | 371 (14-5/8)                                                               | 363 (14-5/16)                                                            | 359 (14-1/8)                                                               | 210 (8-1/4)                                                    | 2          |
| 30 (8)                                        | 412 (16-1/4)                                              | 356 (14)                                                          | 371 (14-5/8)                                                               | 363 (14-5/16)                                                            | 359 (14-1/8)                                                               | 210 (8-1/4)                                                    | 2          |
| 38 (10)                                       | 489 (19-1/4)                                              | 356 (14)                                                          | 371 (14-5/8)                                                               | 363 (14-5/16)                                                            | 359 (14-1/8)                                                               | 210 (8-1/4)                                                    | 2          |
| 60 (16)                                       | 733 (28-7/8)                                              | 356 (14)                                                          | 371 (14-5/8)                                                               | 363 (14-5/16)                                                            | 359 (14-1/8)                                                               | 210 (8-1/4)                                                    | 2          |
| 75 (20)                                       | 552 (21-3/4)                                              | 463 (18-1/4)                                                      | 486 (19-1/8)                                                               | 475 (18-11/16)                                                           | 466 (18-3/8)                                                               | 343 (13-1/2)                                                   | 2          |
| 110/120(30)                                   | 749 (29-1/2)                                              | 463 (18-1/4)                                                      | 486 (19-1/8)                                                               | 475 (18-11/16)                                                           | 466 (18-3/8)                                                               | 343 (13-1/2)                                                   | 2          |
| 200/220 (55)                                  | 878 (34-1/2)                                              | 572 (22-1/2)                                                      | 593 (23-3/8)                                                               | 586 (23-1/16)                                                            | 574 (22-5/8)                                                               | 444 (17-1/2)                                                   | 2          |

Para las bandas calefactoras de silicona, se debe tener en cuenta el diámetro D3. En ningún caso se debe aplicar la banda calefactora a los diámetros D1 o D2

## 2-2. Recalentamiento de tambores con cintas flexibles de silicona

### Tiempo de recalentamiento de tambores

Esta es la pregunta más común: ¿Cuánto tiempo tomará calentar un tambor?

Un primer enfoque debe tener en cuenta varios parámetros críticos, y los principales son:

#### 1- El volumen total calentado.

Para una potencia dada, un volumen grande se calentará menos rápidamente que un volumen pequeño.

#### 2- La potencia total aplicada.

Una potencia más alta, en principio, calentará más rápido.

#### 3- La distribución de la potencia.

El calentamiento distribuido en toda la masa o en todas las paredes se calentará más rápido que el calentamiento ubicado en una pequeña superficie del tanque.

#### 4- La conductividad térmica del líquido.

Cuanto mayor sea la conductividad térmica del líquido, más rápido se transmite el calor a toda la masa.

#### 5- La capacidad térmica del líquido.

Dado que la capacidad térmica representa la energía que debe aplicarse a una masa de líquido para calentarlo, los líquidos con baja capacidad térmica se calentarán, a igual potencia, más rápido que aquellos con alta capacidad térmica.

#### 6- La viscosidad cinemática ( $\nu$ ) del líquido.

Cuanto más viscoso sea un líquido, menos corrientes de convección habrá. Así que la energía térmica se transmite menos rápidamente. En algunos casos, puede ser necesario agregar un dispositivo de mezcla para productos viscosos y de baja conductividad.

#### 7- El aislamiento térmico.

Al eliminar las pérdidas de calor hacia el exterior, la energía térmica se concentra en el tanque. Un tanque aislado se calentará más rápido. Existen chaquetas aislantes para todas las dimensiones de tambores.

#### 8- El tipo de acción del control de temperatura.

El control de temperatura tipo PID reduce la potencia suministrada al tanque cerca del punto de ajuste, por lo tanto, el tiempo de calentamiento se incrementa, pero se evita el sobrecalentamiento habitual de los sistemas de control de encendido/apagado. La colocación incorrecta del punto de medición de temperatura, por ejemplo, en el centro del líquido calentado, aumenta el riesgo de sobrecalentamiento de las paredes, debido al tiempo que tarda la energía térmica en llegar a esta ubicación central.

#### 9- Dispositivos térmicos de seguridad.

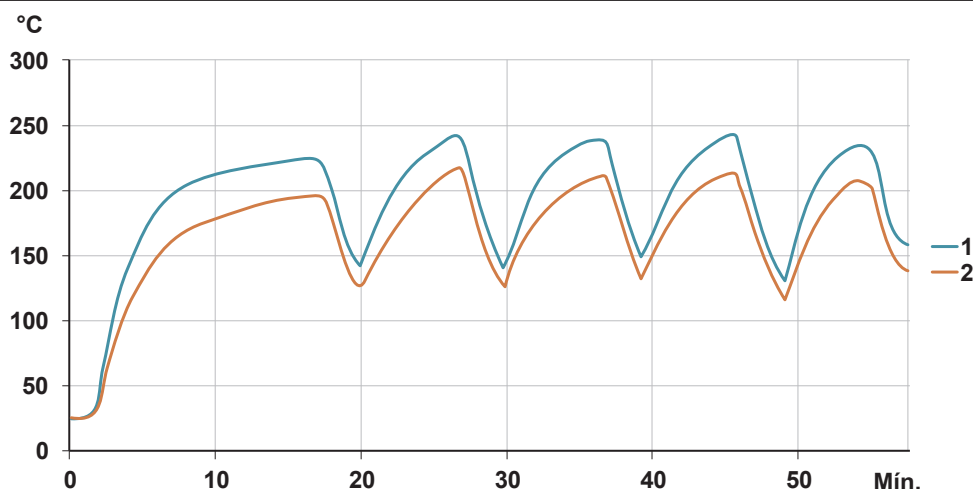
Cuando se instalan dispositivos de seguridad térmica en los sistemas de calefacción, limitan la temperatura alcanzada por el elemento calefactor para evitar su destrucción por sobrecalentamiento. Esta limitación puede aumentar la duración del calentamiento, especialmente cuando los intercambios térmicos con el líquido son malos, debido a su conductividad térmica o su viscosidad.

#### 10- La superficie de calentamiento.

Los calentadores de cinta de silicona solo cubren una pequeña parte de la superficie de los tanques. La calefacción se realiza por conducción térmica entre esta pequeña superficie y el producto calentado, y la homogeneidad de la temperatura tarda en lograrse. Por lo tanto, siempre que sea posible, la superficie del calentador de silicona debería aumentarse al máximo.

### Sobrecalentamiento de cintas calefactoras flexibles de silicona montadas en tambores vacíos

Desaconsejamos fuertemente este uso, ya que las temperaturas de las paredes alcanzadas casi siempre son más altas que la temperatura de destrucción de la cinta de silicona. Si, a pesar de todo, esto puede ocurrir en la aplicación, recomendamos el uso de un sistema de control de temperatura de la superficie (por ejemplo, un limitador a 190 °C), además del control del termostato electrónico o mecánico, y una limitación de la densidad de potencia superficial a 0,75 W/cm<sup>2</sup>.



Medición de temperatura realizada en una cinta de silicona de 200 mm de ancho montada en un tambor de 55 galones (200 litros). Potencia de 2250 W (0,75 W/cm<sup>2</sup>), controlador PID con sensor ubicado en el centro del tambor vacío. Temperatura superficial limitada a 190 °C por un termostato de disco.

1: Temperatura de la pared interna de la cinta calefactora.

2: Temperatura de la pared externa de la cinta calefactora.

A pesar de la acción del limitador de temperatura, la temperatura superficial varía entre 220 y 240 °C, por lo que es potencialmente destructiva. Dado que el sensor de temperatura del controlador electrónico está ubicado dentro del barril vacío, no mide el aumento de temperatura de la pared y su acción reguladora no ocurre.



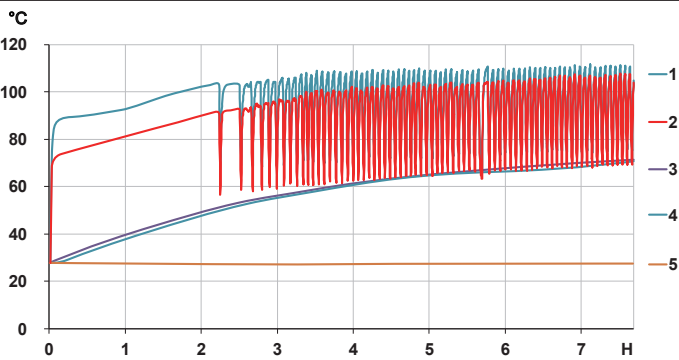


Ejemplos prácticos comparativos de recalentamiento de tambores con cintas calefactoras flexibles de silicona

Control de temperatura mediante termostato mecánico de bulbo y capilar montado en la superficie. Se ha seleccionado un punto de ajuste de 90 °C para evitar llevar el agua al punto de ebullición. (Sin limitador de temperatura superficial)



Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, **lleno de agua**, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de **2250 W** (carga de potencia superficial de **0,75 W/cm²**).

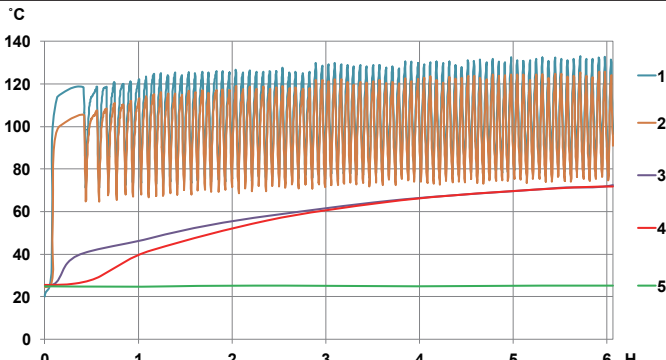


- 1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.
- 2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.
- 3: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.
- 4: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.
- 5: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.

**Análisis de los resultados:** Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque es casi cero. El fondo del tanque no se calienta. El tiempo de calentamiento es de 7:30 minutos antes de que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C. La operación del termostato ajustado a 90 °C resulta en amplias oscilaciones de temperatura en las paredes de la cinta calefactora.

La eficiencia energética es muy baja (35 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.

Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, **lleno de aceite hidráulico HF 24-6**, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de **2250 W** (carga de potencia superficial de **0,75 W/cm²**).



- 1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.
- 2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.
- 3: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.
- 4: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.
- 5: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.

**Análisis de los resultados:** Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque se anula rápidamente. El fondo del tanque no se calienta. El tiempo de calentamiento es de 5 horas antes de que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C. La operación del termostato configurado a 90 °C resulta en amplias oscilaciones de temperatura que alcanzan hasta 130 °C en las paredes de la cinta calefactora.

La eficiencia energética es muy baja (32 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.

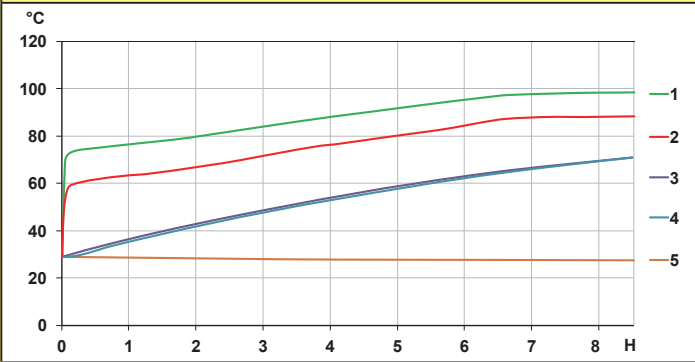


Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

Calefacción con control remoto electrónico, mediante controlador PID, punto de ajuste configurado a 90 °C, **sensor Pt100 montado en la superficie** de la cinta calefactora. (Sin limitador de temperatura superficial)



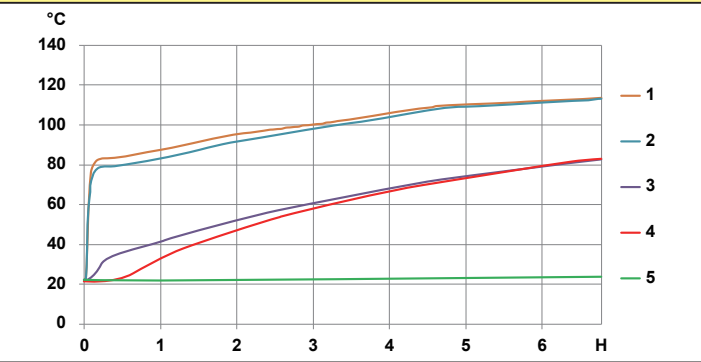
Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, **lleno de agua**, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de **1500 W** (carga superficial de **0,5 W/cm²**).



- 1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.
- 2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.
- 3: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.
- 4: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.
- 5: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.

**Análisis de los resultados:** Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque es casi cero. El fondo del tanque no se calienta. El tiempo de calentamiento es de 8 minutos y 30 segundos antes de que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C.  
**La eficiencia energética es muy baja (30 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.**

Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, **lleno de aceite hidráulico HF 24-6**, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de **1500 W** (carga de potencia superficial de **0,5 W/cm²**).



- 1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.
- 2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.
- 3: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.
- 4: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.
- 5: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.

**Análisis de los resultados:** Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque es casi cero. El fondo del tanque no se calienta. El tiempo de calentamiento es de 4 minutos y 30 segundos antes de que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C. Esto es solo el 55 % del tiempo utilizado para calentar agua en las mismas condiciones.  
**La eficiencia energética es muy baja (30 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.**



Calefacción con control remoto electrónico, regulador de acción PID, sensor Pt100 sumergido en el centro del tanque, temperatura superficial de la cinta calefactora protegida por un limitador de temperatura de disco bimetálico configurado a 190 °C para evitar la destrucción del elemento calefactor por sobrecalentamiento.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, <b>lleno de agua</b>, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de <b>2250 W</b> (carga de potencia superficial de <b>0,75 W/cm²</b>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Variación de la temperatura versus el tiempo de un tambor de metal de 220 litros, <b>lleno de aceite hidráulico HF 24-6</b>, calentado por una cinta calefactora de silicona de 200 mm de ancho, sin aislamiento térmico, potencia de <b>2250 W</b> (carga de potencia superficial de <b>0,75 W/cm²</b>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.<br/>2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.<br/>3: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.<br/>4: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.<br/>5: Temperatura del agua, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.</p>                                                                                                                            | <p>1: Temperatura superficial entre la cinta de silicona y el tambor.<br/>2: Temperatura superficial exterior de la cinta de silicona.<br/>3: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte superior.<br/>4: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a media altura del tambor.<br/>5: Temperatura del aceite, en el centro del diámetro, a 50 mm desde la parte inferior.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Análisis de los resultados:</b> Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque es muy rápida, mientras que el fondo del tanque no se calienta en absoluto. El tiempo de calentamiento es de 6 horas y 30 minutos antes de que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C.</p> <p>La eficiencia energética es muy baja (35 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.</p> | <p><b>Análisis de los resultados:</b> Se observa en estos ensayos que la diferencia de temperatura entre el centro y la parte superior del tanque es muy rápida, mientras que el fondo del tanque no se calienta en absoluto. Se necesitan 2 horas y 30 minutos para que la temperatura del líquido a la altura de la cinta calefactora alcance los 70 °C.</p> <p>En comparación con el calentamiento del agua en las mismas condiciones, el ahorro de tiempo es importante (proporción de 0,4).</p> <p>Pero la temperatura superficial del elemento calefactor alcanza el límite de 190 °C debido a la baja conductividad térmica del aceite y su menor capacidad térmica. El limitador de temperatura superficial es esencial (las zonas * son los periodos en que el limitador ha cortado el suministro del elemento calefactor).</p> <p>La eficiencia energética es muy baja (25 %) en comparación con los revestimientos de calefacción aislados que pueden alcanzar el 85 al 90 %.</p> |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



## Comparación de los tiempos de calentamiento necesarios para diferentes líquidos actualmente calentados por calentadores de cinta de silicona.

Con el fin de dar una idea a los usuarios que calientan productos específicos, realizamos, en condiciones de prueba idénticas, pruebas comparativas registrando el tiempo necesario y la evolución de la temperatura durante el calentamiento de un litro de producto, de 20 °C a 90 °C (**medido en el centro geométrico del tanque**).

Estas pruebas se realizaron con dos valores diferentes de carga superficial de potencia: 0,1 W/cm<sup>2</sup> y 0,4 W/cm<sup>2</sup>.

**Condiciones de prueba:** Calentamiento realizado en un tanque cilíndrico con un diámetro de 76 mm y una altura de 280 mm, fondo plano, cobre rojo de 2 mm de espesor, toda la parte cilíndrica llena del producto (250 mm) se calienta con una cinta calefactora de silicona flexible, aislada con 20 mm de espuma de PVC-NBR. El calentamiento se realiza sin control de temperatura ni limitador de temperatura de seguridad. La temperatura ambiente se mantiene a 20 °C. En una cámara climática. La prueba se detiene cuando la temperatura en el centro del producto alcanza los 90 °C.

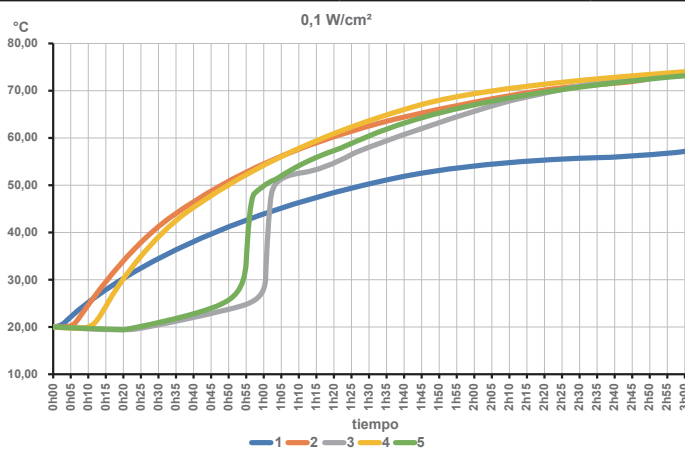


Equipo de prueba

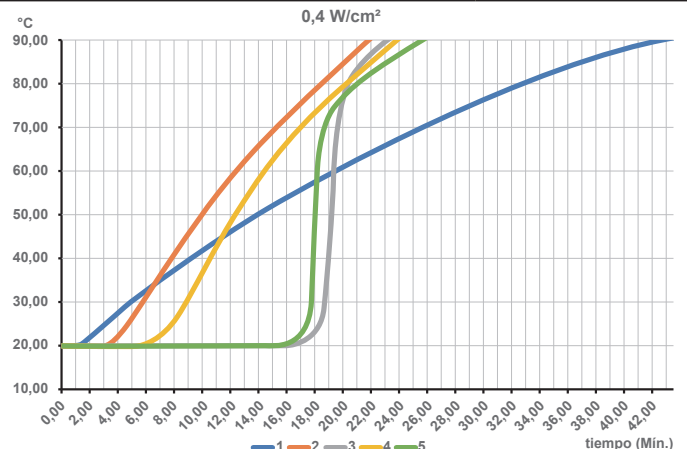
### Características de los productos utilizados en las pruebas

| Productos                | Conductividad térmica W/m.K | Capacidad calorífica específica (kJ/kg.K) | Viscosidad cinemática a 20 °C mm <sup>2</sup> /s | Densidad específica Kg/m <sup>3</sup> |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Agua                     | 0,597 a 20 °C               | 4,182                                     | 1,006 a 20 °C                                    | 0,998 a 20 °C                         |
| Aceite de oliva          | 0,189 a 15 °C               | 1,25                                      | 91,5 a 20 °C                                     | 0,922 a 20 °C                         |
| Manteca                  | 0,407 a 25 °C               | 2,1                                       | Congelada (punto de fusión entre 35 y 42 °C)     | 0,924-0,930                           |
| Aceite mineral ISO VG680 | 0,134 a 40 °C               | 1,99                                      | 4000 a 20 °C                                     | 0,850                                 |
| Mantequilla              | 0,197 a 46 °C               | 2,3                                       | Congelada (punto de fusión entre 27 y 32 °C)     | 0,87-0,93                             |

Carga superficial de 0,1 W/cm<sup>2</sup> (60 W)



Carga superficial de 0,4 W/cm<sup>2</sup> (240 W)



1: Agua    2: Aceite de oliva    3: Manteca    4: Aceite mineral ISO VG680    5: Mantequilla

**Análisis de los resultados:** El agua, con una capacidad calorífica de 2 a 4 veces mayor que los otros productos, requiere más energía para calentarse y, por lo tanto, se calienta mucho menos rápidamente. Los productos congelados a temperatura ambiente (mantequilla, grasa animal) retienen durante mucho tiempo una parte central fría debido a la falta de corrientes de convección, antes de alcanzar rápidamente la temperatura de los otros aceites cuando se licúan.



3- Calefacción de tuberías

3-1 Temperatura superficial de las tuberías

Una segunda aplicación de los calentadores de silicona flexible es el calentamiento o la protección anticongelante de las tuberías. La temperatura alcanzada en la superficie de la tubería es el parámetro más importante. Por lo tanto, hemos realizado una serie de pruebas para permitir a los usuarios tener puntos de referencia antes de seleccionar un calentador de silicona flexible para estas aplicaciones.

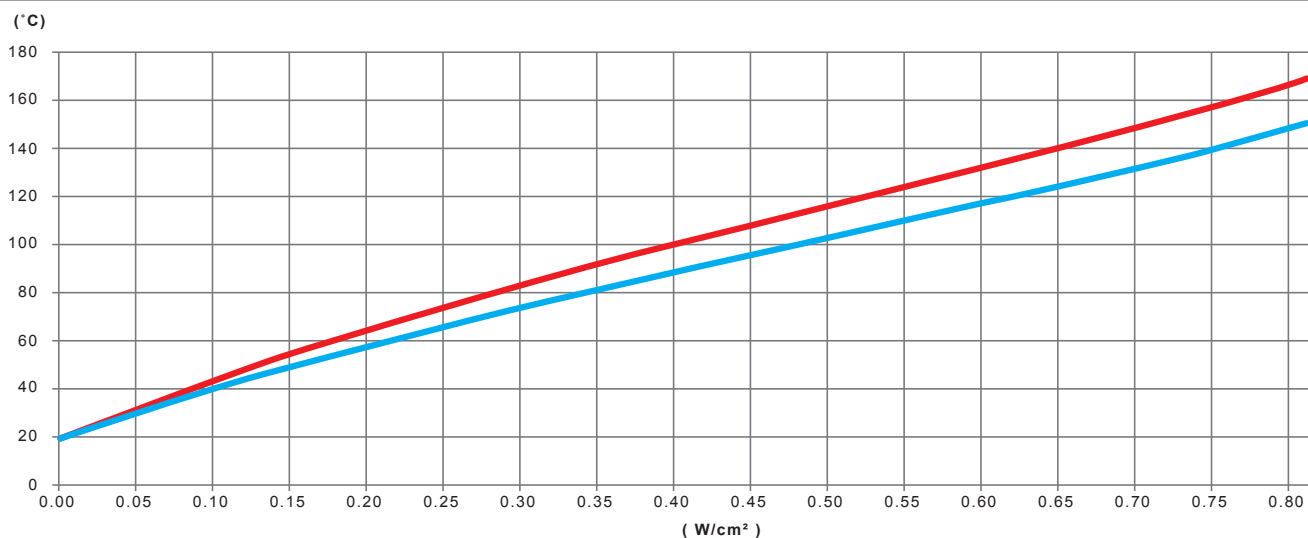


Condiciones de las pruebas comparativas: Cintas calefactoras de silicona enrolladas en tubos de diámetro externo de 25 mm, en PVC-U, acero galvanizado y acero inoxidable.

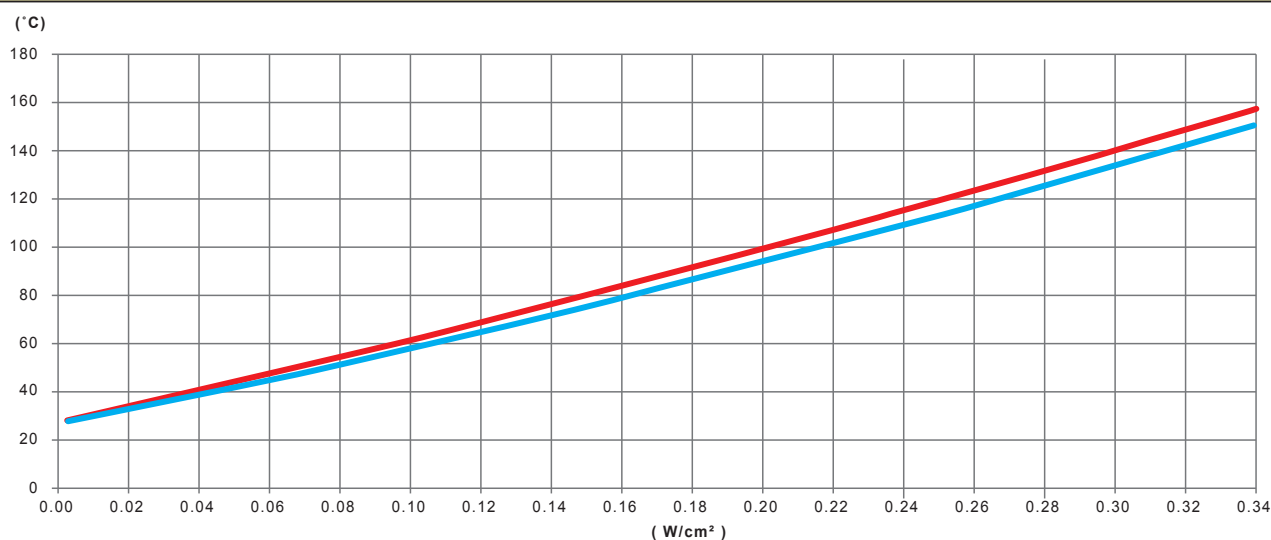
Con el fin de caracterizar los requisitos de potencia, se han realizado pruebas comparativas en diferentes condiciones. La calefacción se llevó a cabo mediante una cinta calefactora de silicona flexible enrollada en el tubo con un espaciado igual al doble de su ancho, cubriendo así la mitad de la superficie del tubo. La potencia en W/cm<sup>2</sup> proporcionada en los resultados de la prueba es la de la cinta calefactora. Por lo tanto, debe dividirse por 2 para relacionarla con la superficie del tubo. En azul, la temperatura de la pared de la zona exterior del tubo no cubierta por la cinta calefactora. En rojo, la temperatura de la pared del tubo en las áreas cubiertas por la cinta calefactora. La medición se realizó a una temperatura ambiente de 25 °C.

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

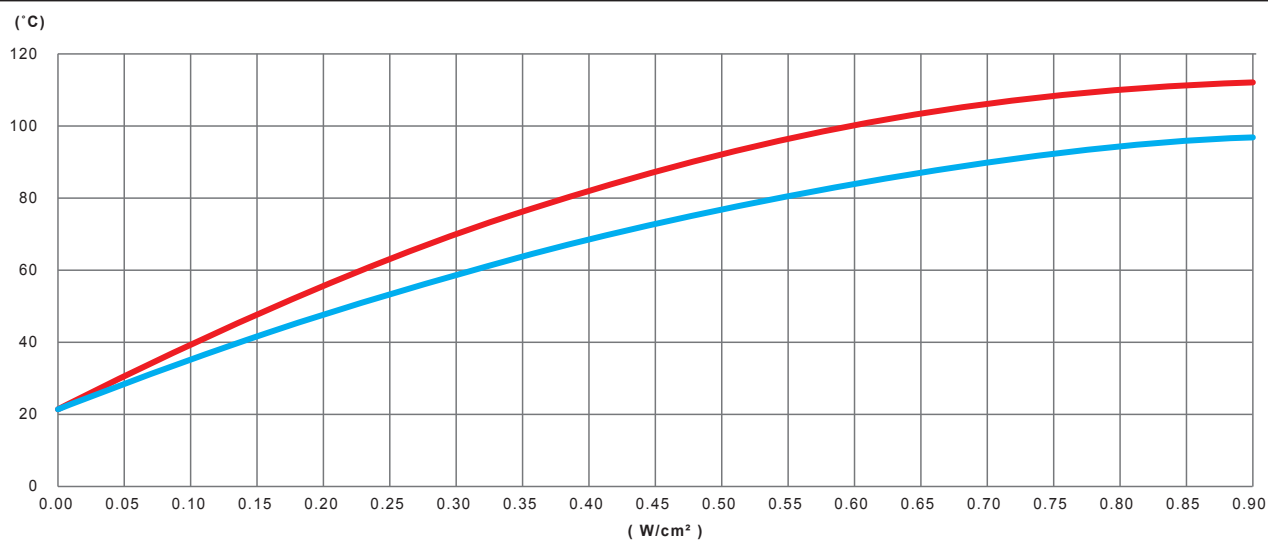
## Resultados de pruebas en tubos de acero inoxidable



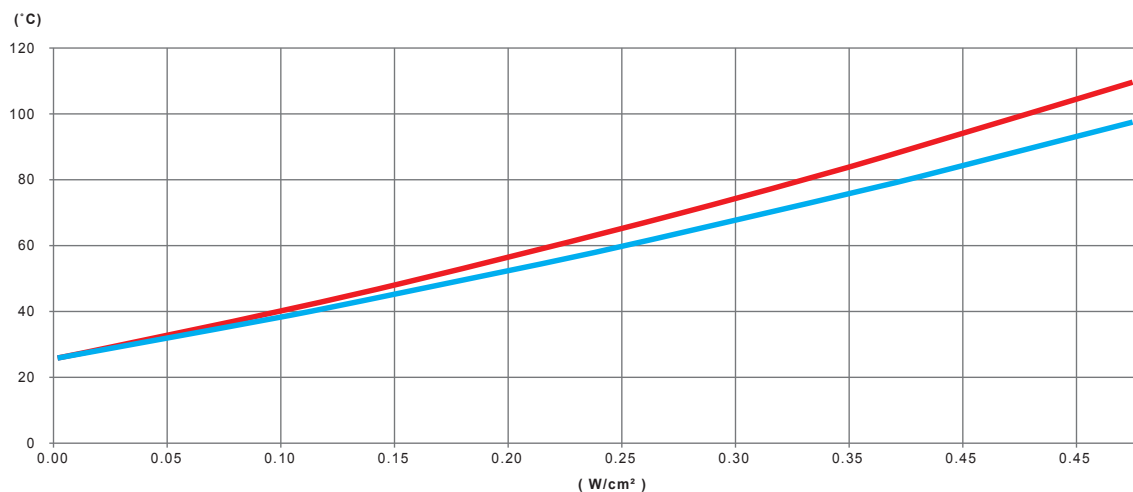
Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero inoxidable vacío y no aislado térmicamente



Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero inoxidable vacío, aislado térmicamente con 20 mm de espuma de PVC-NBR



Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero inoxidable lleno de agua no circulante, no aislado térmicamente

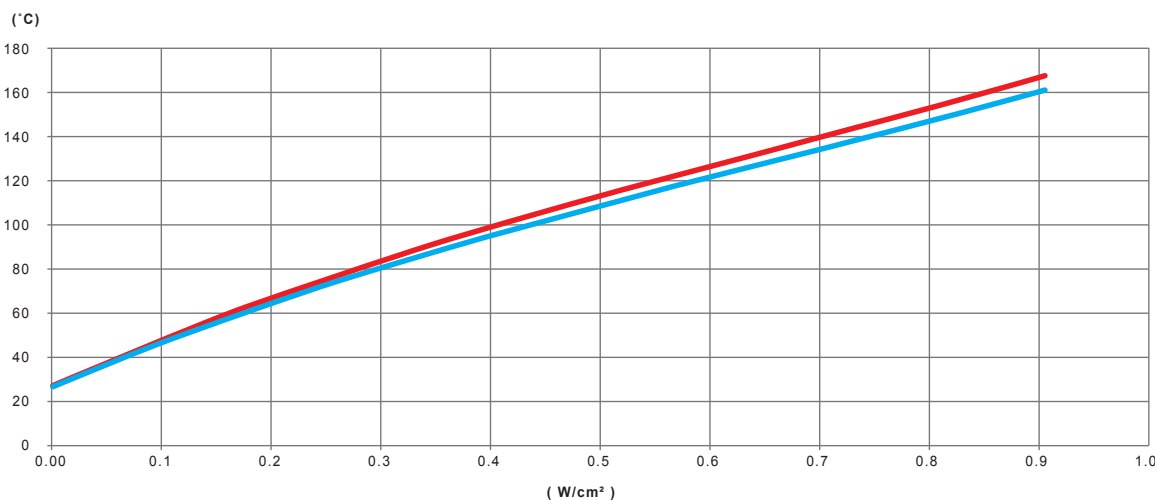


Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero inoxidable lleno de agua no circulante, aislado térmicamente con 20 mm de espuma de PVC-NBR

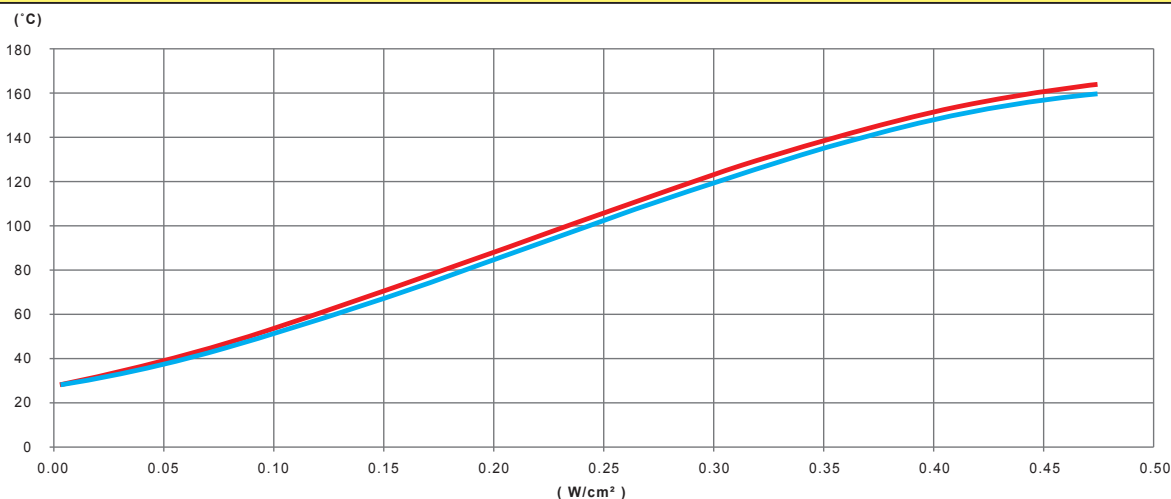
## Análisis de resultados:

- **Homogeneidad de la temperatura:** Dado que los tubos de acero inoxidable son conductores de calor bastante malos, se observan fuertes diferencias de temperatura entre las zonas calentadas y las no calentadas, en particular para los tubos vacíos. Esta diferencia se atenúa durante el uso de tubos aislados.
- **Potencia recomendada:** Para tubos de acero inoxidable no aislados con agua no circulante, como tuberías de suministro de agua doméstica, un valor de 0,42 W/cm² es suficiente para proteger contra la congelación hasta -20 °C. Para tubos aislados, este valor es de 0,3 W/cm².

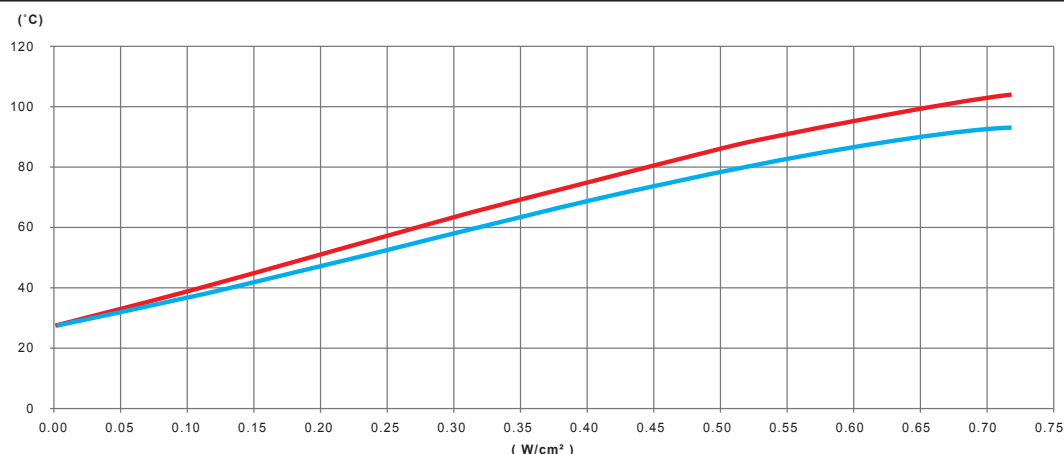
## Resultados de pruebas en tubos de acero galvanizado



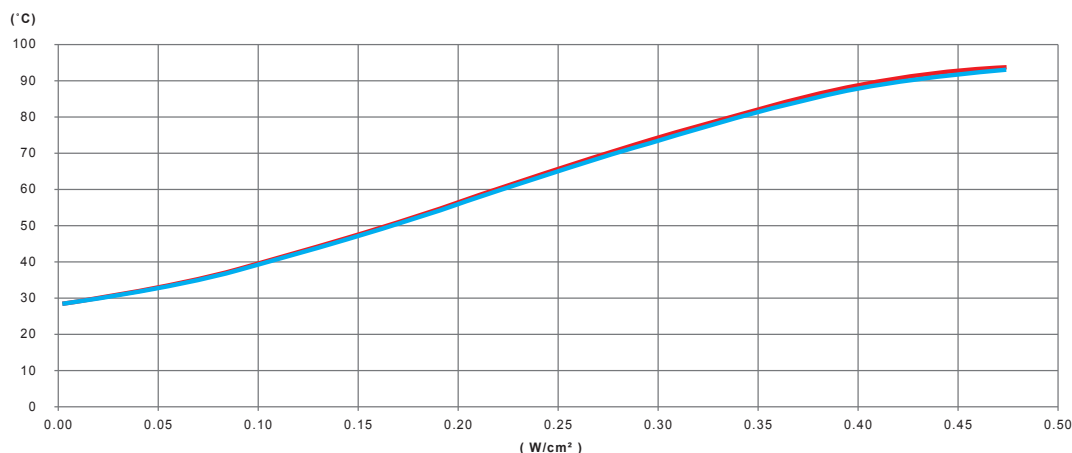
Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero galvanizado vacío y no aislado térmicamente



Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero galvanizado vacío, aislado térmicamente con 20 mm de espuma de PVC-NBR



Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero galvanizado lleno de agua no circulante, no aislado térmicamente



Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de acero galvanizado lleno de agua no circulante, aislado térmicamente con 20 mm de espuma de PVC-NBR

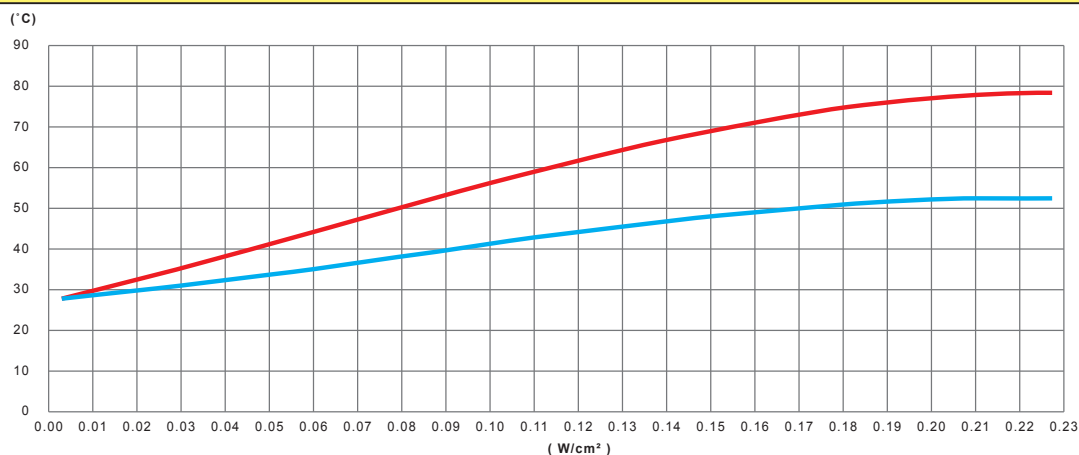
#### Análisis de resultados:

- **Homogeneidad de la temperatura:** Dado que los tubos de acero son conductores de calor bastante buenos, se observa una buena homogeneidad de temperatura entre las zonas calentadas y las no calentadas, siendo ambas casi idénticas en los tubos aislados.
- **Potencia recomendada:** Para tubos de acero no aislados con agua mayormente no circulante, como tuberías de suministro de agua doméstica, un valor de  $0,4 W/cm^2$  es suficiente para proteger contra la congelación hasta  $-20^{\circ}C$ . Para tubos aislados, este valor es de  $0,27 W/cm^2$ .

#### Resultados de pruebas en tubos de U-PVC

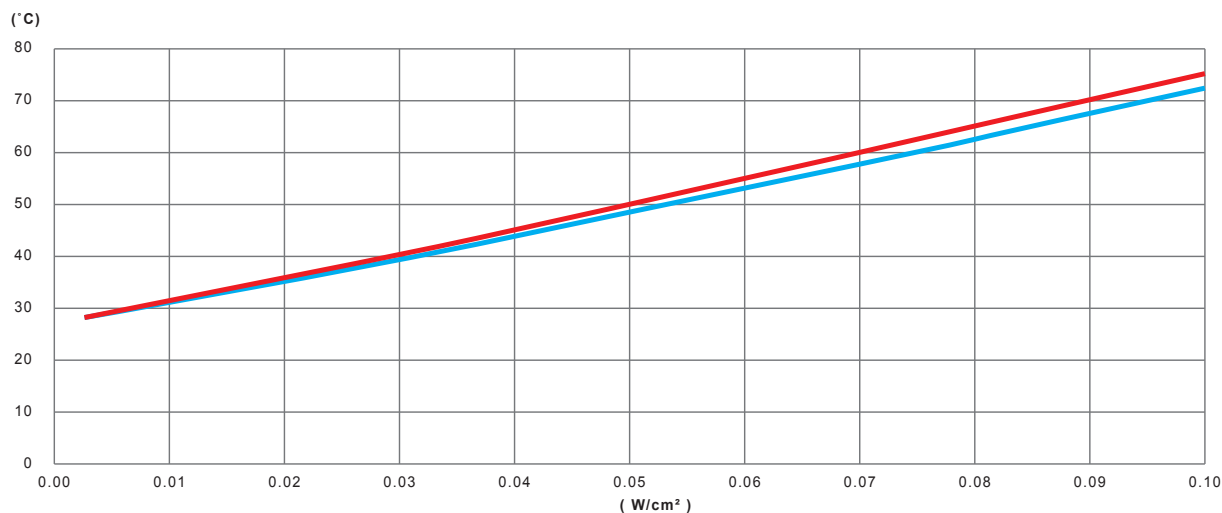
El calentamiento de los tubos de plástico está limitado por su temperatura de ablandamiento.

**Es importante tener en cuenta que si es probable que el tubo de PVC esté vacío durante el período de calentamiento, la temperatura bajo la cinta calefactora de silicona debe mantenerse por debajo de esta temperatura de ablandamiento, que está entre  $80$  y  $100^{\circ}C$  dependiendo del tipo de PVC. (PVC, U-PVC, C-PVC).**

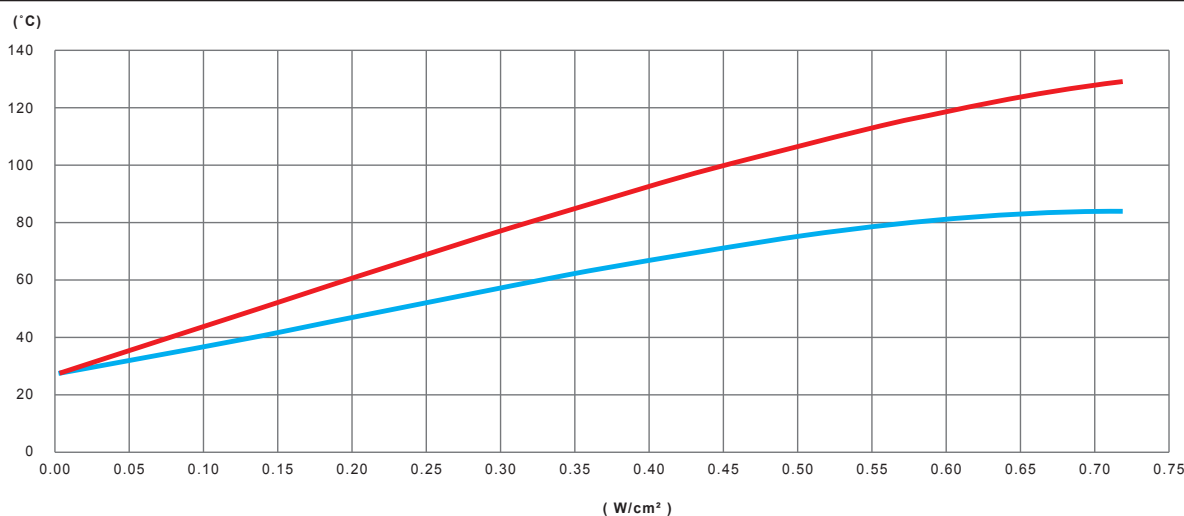


Variación, en función de la potencia en  $W/cm^2$  de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de PVC vacío y no aislado térmicamente.

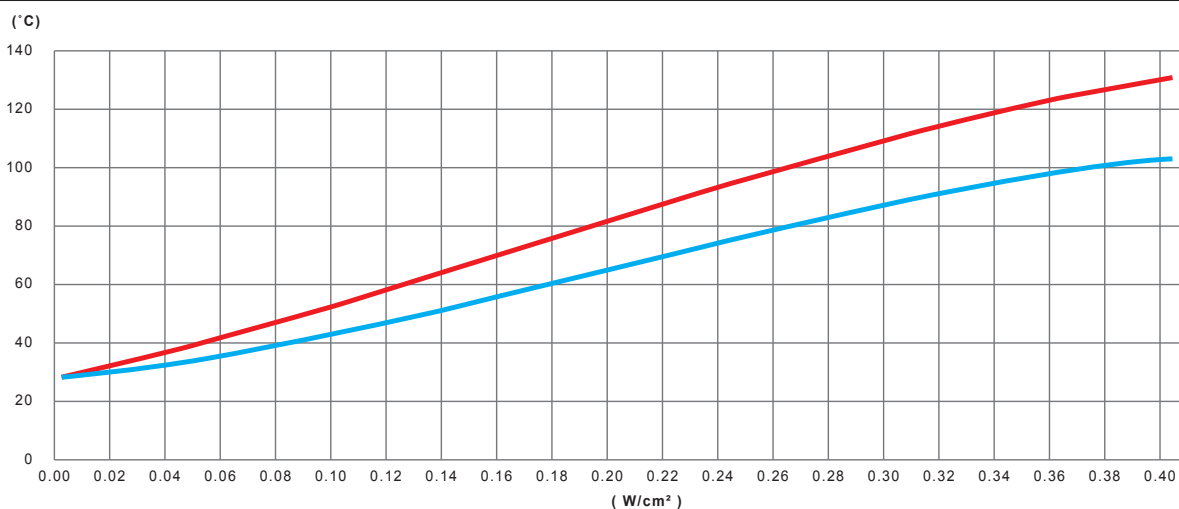




Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de PVC vacío, aislado térmicamente con 20 mm de espuma de PVC-NBR



Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de PVC lleno de agua no circulante, no aislado térmicamente



Variación, en función de la potencia en W/cm² de la cinta calefactora de silicona, de la temperatura de la pared de un tubo de PVC lleno de agua no circulante, no aislado térmicamente

## Análisis de resultados:

- **Homogeneidad de la temperatura:** Dado que los tubos de PVC son malos conductores de calor, hay una diferencia de temperatura muy grande entre las zonas calentadas y las no calentadas, lo que se debilita en los tubos aislados pero aún alcanza más de 20 °C.
- **Potencia recomendada:** Para tuberías de PVC o U-PVC aisladas con agua no circulante, como tuberías de suministro de agua doméstica, un valor de 0,45 W/cm² es suficiente para proteger contra la congelación hasta -20 °C. Para tubos aislados, este valor es de 0,22 W/cm².

## 4-Calefacción de tableros con calentadores flexibles de silicona

### 4-1. Temperatura superficial de paneles en función de la potencia superficial

Dependiendo de la potencia superficial en  $W/cm^2$ , la temperatura de una placa calefactora estabilizará en diferentes valores. Esta temperatura variará según el nivel de sus intercambios térmicos con su entorno. (En aire tranquilo, en aire ventilado, en contacto con placas hechas de diferentes metales o plásticos). Las pruebas a continuación pretenden proporcionar una idea general de la evolución de esta temperatura. (Mediciones sin contacto realizadas por termografía).

Medición en calentador de silicona flexible suspendido en el aire

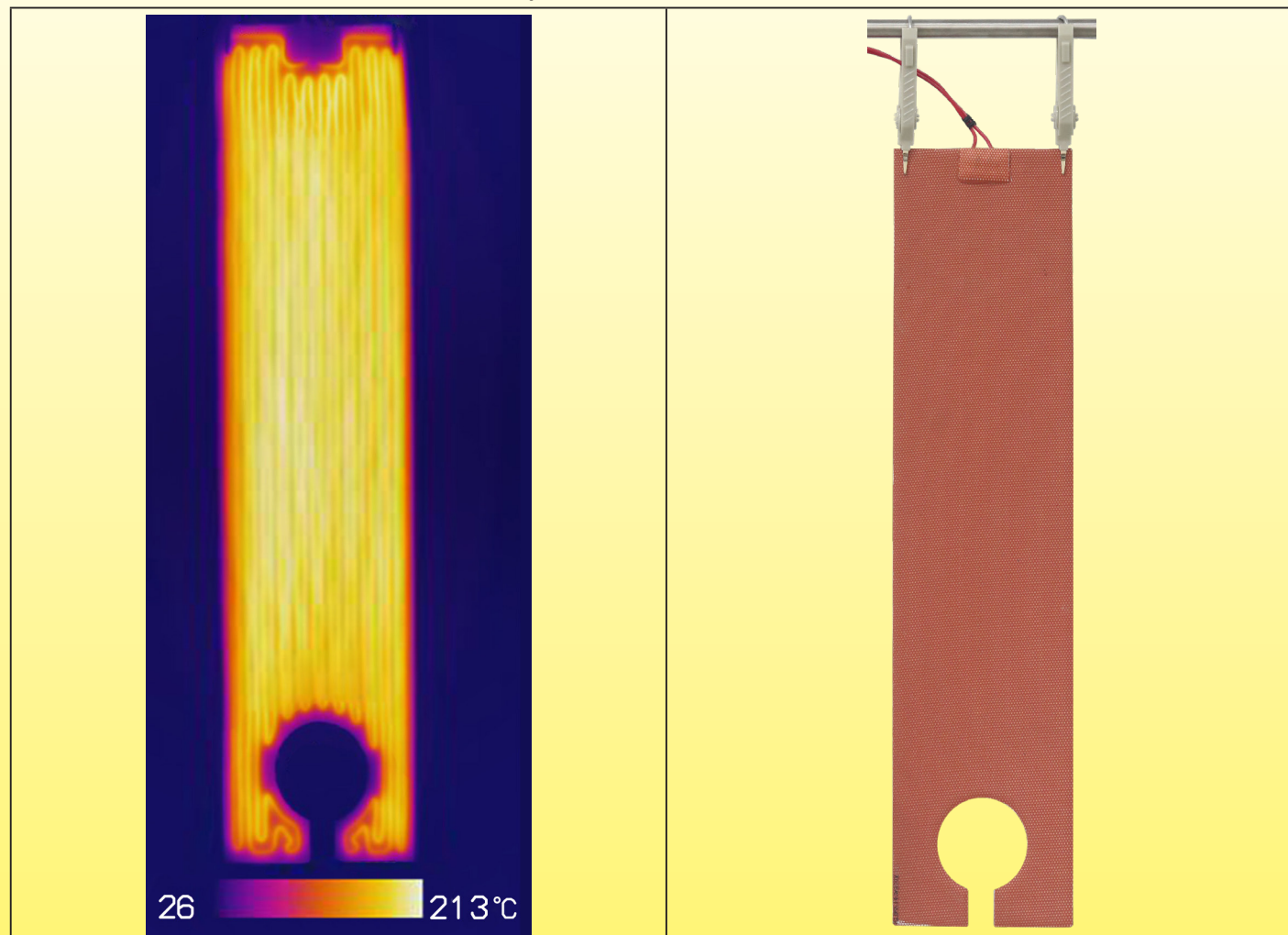
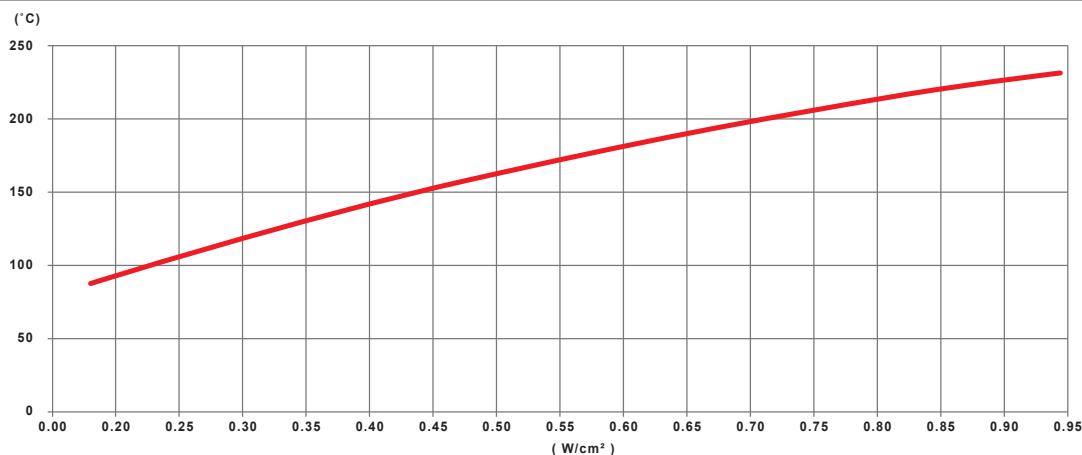


Imagen termográfica de una cinta calefactora de silicona plana de 2,4 mm con una carga de potencia superficial de  $1 W/cm^2$ , suspendida en aire tranquilo, no fijada en una placa, a una temperatura ambiente de  $25^\circ C$ . La temperatura superficial alcanza los  $213^\circ C$ , cerca de su destrucción.



Variación de la temperatura superficial de una cinta calefactora de silicona de 2,5 mm de grosor versus la carga de potencia superficial. La cinta está suspendida en aire tranquilo, no fijada en una superficie de metal, a una temperatura ambiente de  $25^\circ C$ . La cinta no está protegida por un sistema de limitación de temperatura. En estas condiciones, la cinta queda dañada de manera irreversible a  $235^\circ C$ .



Medición en calentadores de silicona flexibles montados en paredes de metal no sumergidas

| Sin aislamiento térmico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Con aislamiento térmico de <b>espuma de silicona de 10 mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>1: Temperatura superficial media de la placa de aluminio<br/>2: Temperatura media de la superficie exterior de la cinta calefactora de silicona.</p> <p>Variación de la temperatura superficial versus la carga de potencia superficial de una cinta calefactora de silicona de 2,5 mm de grosor <b>vulcanizada en una placa de aluminio plana de 6 mm de grosor</b>. La temperatura ambiente es de 25 °C. La placa de aluminio alcanza una temperatura superficial de 195 °C para una densidad de carga de potencia superficial de 0,6 W/cm². La diferencia de temperatura entre la placa de aluminio y la superficie exterior de la cinta calefactora de silicona permanece limitada</p> | <p>1: Temperatura superficial media de la placa de aluminio<br/>2: Temperatura media de la superficie exterior de la espuma de aislamiento.</p> <p>Variación de la temperatura superficial versus la carga de potencia superficial de una cinta calefactora de silicona de 2,5 mm de grosor <b>vulcanizada en una placa de aluminio plana de 6 mm de grosor. Se vulcaniza una espuma de aislamiento de silicona de 10 mm de grosor en la cinta de silicona</b>. La temperatura ambiente es de 25 °C. La placa de aluminio alcanza una temperatura superficial de 210 °C para una densidad de carga de potencia superficial de 0,4 W/cm². La diferencia de temperatura entre las 2 caras alcanza 90 °C a 0,4 W/cm²</p> |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

## 5- Parámetros constructivos de calentadores flexibles de silicona

### 5-1. Parámetros generales

Las principales características de los resistores calefactores de silicona son: flexibilidad y la posibilidad de producir una alta densidad de potencia superficial. Las consecuencias de estas características tienen una influencia importante en los métodos de construcción.

1- Para obtener altas potencias de calefacción, se requieren resistencias eléctricas de baja resistencia porque la potencia es igual a  $U^2/R$ , por lo que para un voltaje dado, la resistencia es inversamente proporcional a la potencia.

2- Para mantener la flexibilidad, los conductores calefactores deben tener el diámetro más pequeño posible y estar dispuestos en una configuración que facilite la flexión.

3- Para obtener una buena homogeneidad de temperatura, es necesario tener la mayor longitud posible de cable por unidad de superficie.

4- Para evitar puntos calientes y la destrucción de la lámina de silicona vulcanizada alrededor del cable de calefacción, es necesario que la potencia superficial permanezca lo más baja posible para que su temperatura superficial permanezca por debajo de la admitida por la silicona.

Vemos que estos parámetros 2, 3 y 4 son a priori incompatibles con el parámetro N.º1 y que la fabricación de resistores calefactores flexibles de alta potencia parece imposible. Pero los fabricantes de cables de calefacción han desarrollado principalmente aleaciones con alta resistividad para reducir la longitud requerida, ya que es la solución más económica.

Así que los únicos parámetros restantes que se pueden modificar son:

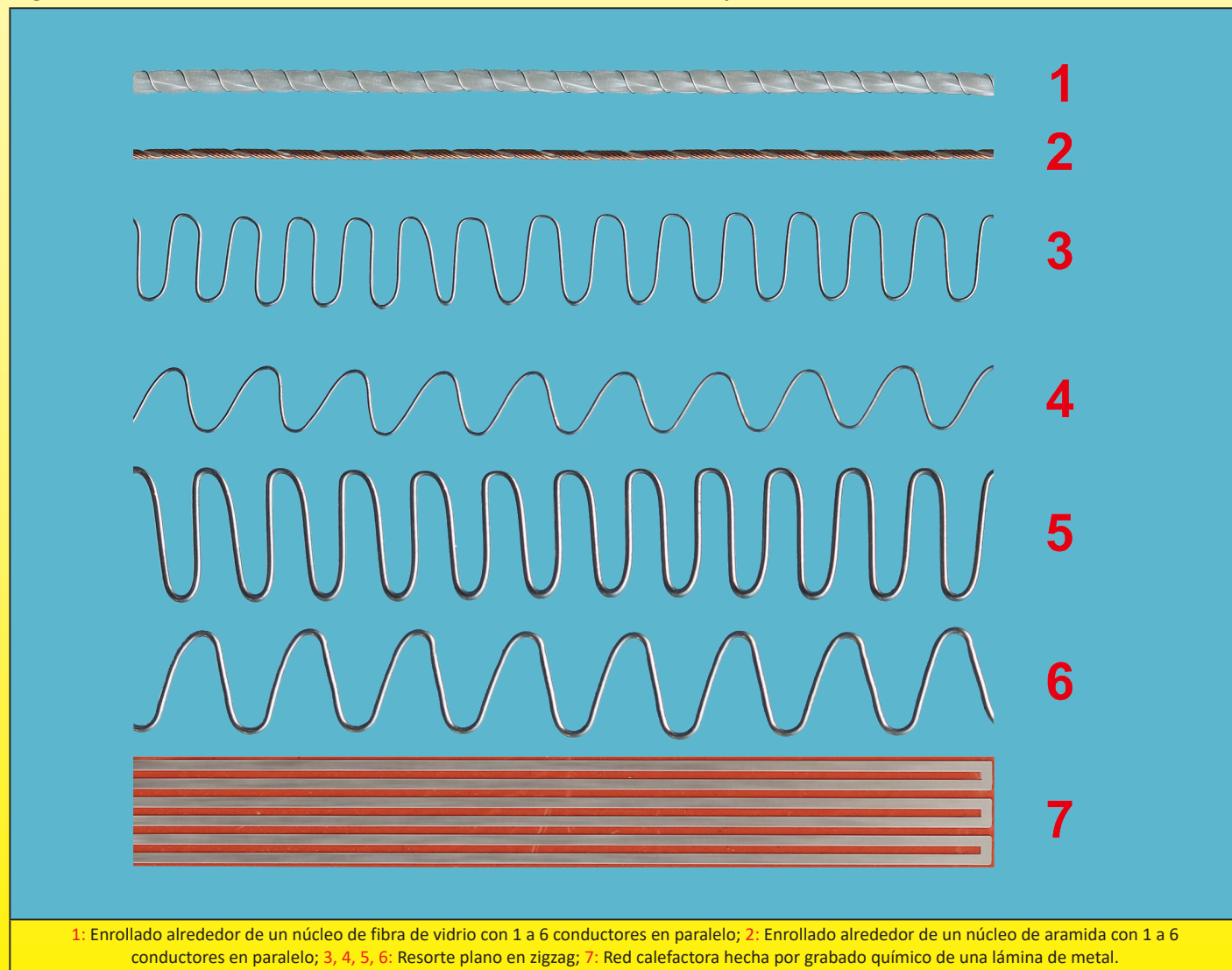
- La tecnología de formación del cable (bobina de pequeño diámetro alrededor de un núcleo de fibra de vidrio, resorte plano en zigzag, resorte plano sinusoidal),

- El ensamblaje de varios circuitos en paralelo para dividir la potencia por circuito,

- La selección de cables de calefacción en aleaciones especiales de baja resistividad.

Es la combinación de estas soluciones técnicas, estudiadas caso por caso, lo que garantiza una buena flexibilidad y una buena densidad de cables de calefacción por unidad de área y, por lo tanto, una buena homogeneidad de temperatura sin puntos calientes.

Algunos métodos modernos de formación de cables de calefacción para calentadores flexibles de silicona



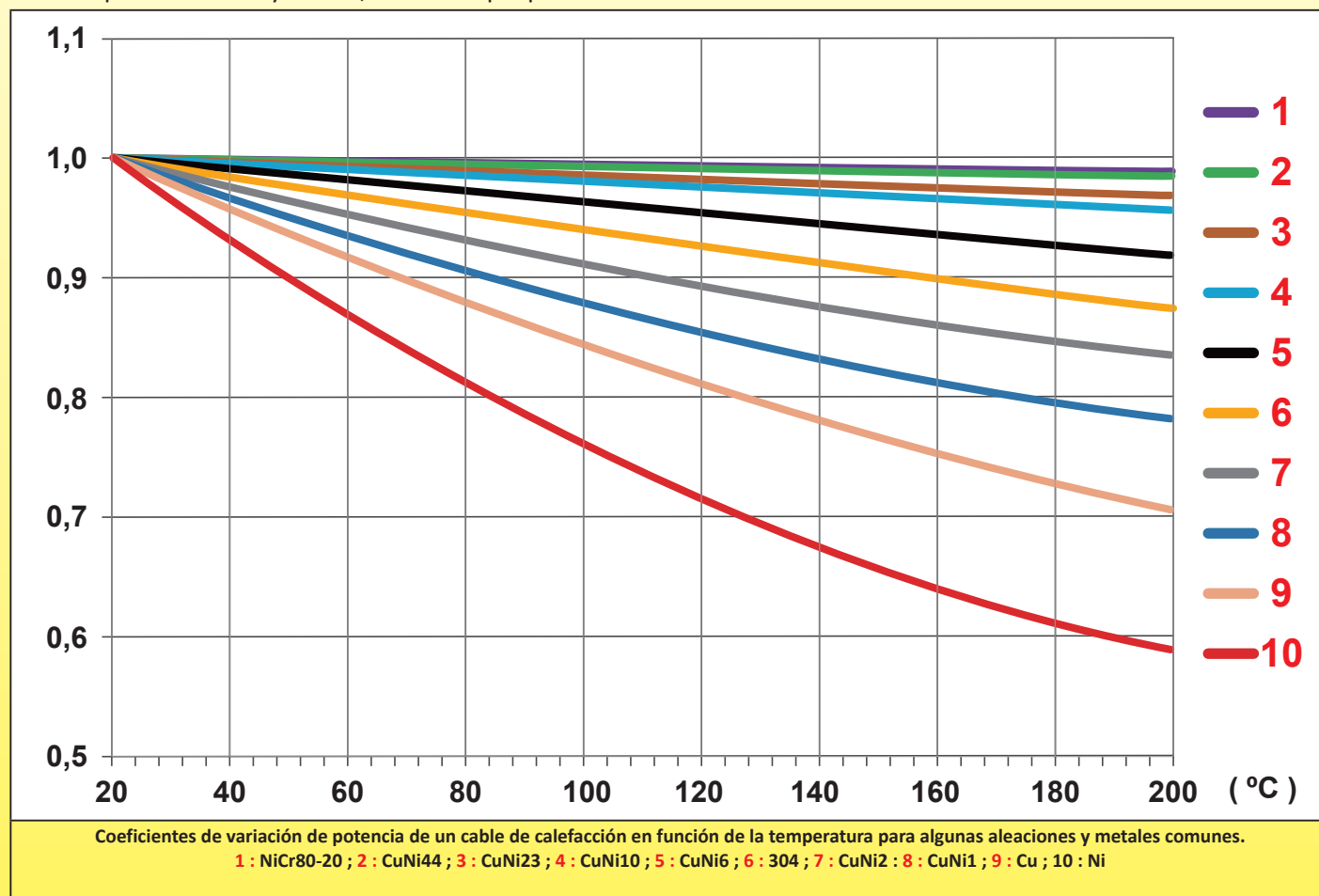
## 5-2. El uso de cables resistivos con un coeficiente de temperatura positivo, nulo o negativo y, por lo tanto, la variación de la potencia en función de la temperatura.

Un parámetro poco conocido de los calentadores de silicona flexibles es la variación de su potencia cuando la temperatura aumenta.

Mientras que en los calentadores de alta temperatura, los fabricantes buscan cables de calefacción con un coeficiente de variación de la resistividad en temperatura cercano a cero y un buen rendimiento sin oxidación a altas temperaturas, utilizando, por ejemplo, aleaciones de níquel-cromo, en los calentadores de silicona flexibles, la resistencia a la temperatura requerida es menor, ya que la temperatura máxima de uso es de aproximadamente 250 °C.

Esta temperatura máxima más baja permite utilizar una gama más amplia de metales y aleaciones, con un rango de valores de resistividad que van desde 0,017 hasta más de 0,50 Ohmios.mm<sup>2</sup>/m. Este rango de resistividad muy amplio se puede utilizar para construir elementos calefactores de casi cualquier superficie, manteniéndose en diámetros flexibles de cable de calefacción. Sin embargo, todas estas aleaciones y metales tienen características completamente diferentes de variación de resistividad a temperatura. Por lo tanto, es posible utilizar este parámetro para producir elementos calefactores que se autorregulen (o no) cuando la temperatura aumenta.

Por ejemplo, utilizando la aleación N° 9 en la tabla a continuación, un elemento calefactor verá su potencia casi dividida por 2 entre 20 y 200 °C, mientras que permanecerá constante si se utiliza la aleación N° 1.



## 5-3. Diseño de láminas de silicona reforzadas

El factor más importante que afecta el precio de los calentadores de silicona flexibles es el peso de la silicona por m<sup>2</sup>. La silicona es una materia prima costosa y, por lo tanto, el desarrollo de los calentadores flexibles se basa en el uso mínimo de este material.

La base es una red de fibra de vidrio que se recubrirá en cada lado con una capa de resina de silicona, luego se polimerizará al pasar por un molino calefactor. El grosor total de silicona se calcula para proporcionar el aislamiento eléctrico (función del voltaje de funcionamiento) y la red de fibra de vidrio para proporcionar la resistencia mecánica, especialmente a la elongación. Varias capas se pueden vulcanizar juntas para cumplir con aplicaciones específicas.

Los calentadores de silicona flexibles se pueden fabricar en 6 configuraciones de construcción principales:

**A-** Con un grosor total de 1,5 a 1,6 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 0,75 a 0,8 mm en ambos lados de los conductores calefactores. Fabricado con cables de calefacción enrollados, proporciona **la mejor resistencia a la flexión**. Esta solución es **la más económica, especialmente para pequeñas series**, pero su resistencia mecánica se reduce debido al pequeño grosor. Se utiliza principalmente para elementos calefactores de pequeña superficie



o destinados a ser pegados. Al tener una masa baja, permite una **medición de temperatura más rápida** mediante termostatos y sensores de temperatura montados en su superficie.

**B-** Con un grosor total de 1,5 a 1,6 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 0,75 a 0,8 mm en ambos lados de una red calefactora producida por **grabado químico**. Esta solución es la más económica **para la producción de grandes series**, pero **la menos resistente a la flexión**. Al tener la masa más baja y la mejor distribución del calor, permite una **medición de temperatura más rápida** mediante termostatos y sensores de temperatura montados en su superficie.

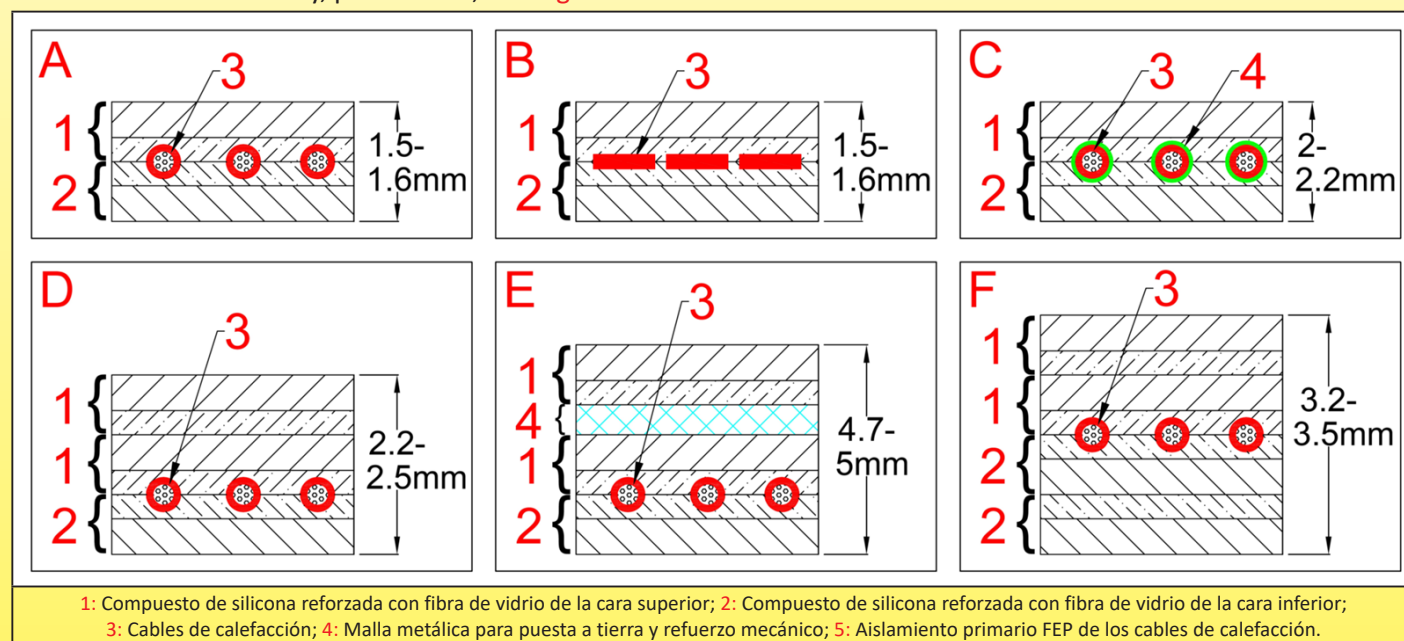
**C-** Con un grosor total de 2 a 2,2 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 1 a 1,1 mm en ambos lados de los conductores calefactores. Esta solución **mejora** el aislamiento eléctrico hacia el exterior de la parte calefactora porque el **uso de conductores calefactores con un aislamiento primario en FEP** confiere la clase de aislamiento 2 a este conjunto, sin aumentar demasiado su grosor. Esta solución se utiliza en electrodomésticos calefactores sujetos a una regulación que requiere una clase de aislamiento 2.

**D-** Con un grosor total de 2,4 a 2,5 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 0,75 a 0,8 mm en un lado y 1,6 mm en el otro de los conductores calefactores. **Esta solución mejora la resistencia mecánica** y el aislamiento eléctrico hacia el exterior de la parte calefactora. Se utiliza para cinturones calefactores que se montan y desmontan con frecuencia y para elementos de gran superficie sujetos a tensiones mecánicas

**E-** Con un grosor total de 2,5 a 2,6 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 0,75 a 0,8 mm en un lado y 1,6 mm en el otro lado de los conductores calefactores. En este grosor de 1,6 mm se intercala una **finísima malla metálica** de protección contra perforaciones y que **también permite una puesta a tierra eficiente**. Esta solución mejora la protección eléctrica y la resistencia a la elongación, pero **reduce la flexibilidad**.

Una variante de esta solución consiste en utilizar conductores calefactores que comprendan un aislamiento eléctrico primario cubierto con una trenza metálica.

**F-** Con un grosor total de 3,2 a 3,4 mm, lo que corresponde a un grosor de aislamiento de 1,6 mm en ambos lados de los conductores calefactores. Esta solución proporciona la mayor resistencia mecánica y **calentadores de doble aislamiento** (Clase 2), pero este grosor adicional entre los conductores calefactores y la superficie aumenta el tiempo de transferencia de calor y, por lo tanto, el **riesgo de sobrecalentamiento**.



## 5-4. Revestimiento superficial de los calentadores de silicona flexibles

Los elementos flexibles pueden recibir equipos que se ensamblan en su superficie, con el fin de satisfacer diferentes aplicaciones.

Las principales combinaciones son:

**A:** Sin equipamiento

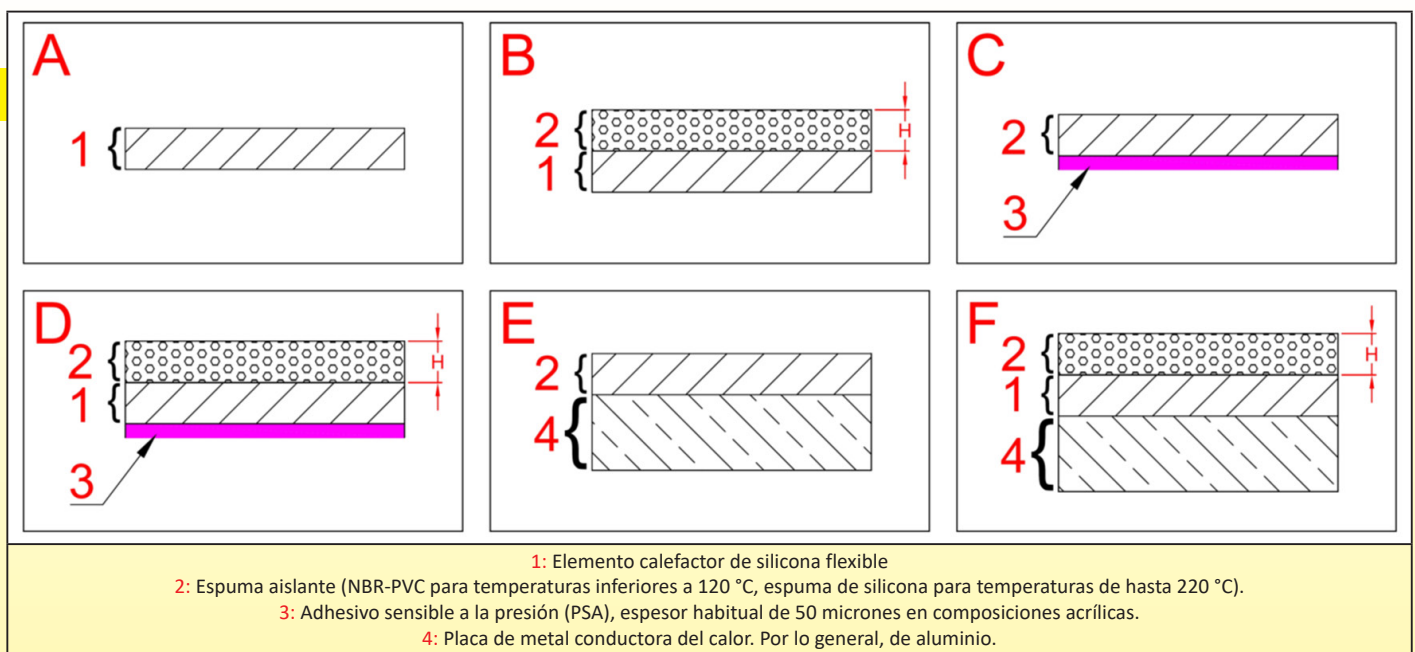
**B:** Un lado con espuma aislante de silicona adherida o vulcanizada, proporcionando aislamiento térmico hacia el exterior

**C:** Un lado con adhesivo tipo PSA, generalmente de tipo acrílico, muy delgado, para pegar el elemento calefactor en la pared a calentar. Los adhesivos se pueden utilizar hasta 200 °C.

**D:** Un lado con adhesivo tipo PSA, generalmente de tipo acrílico, muy delgado, para pegar el elemento calefactor en la pared a calentar, teniendo el lado opuesto equipado con una espuma aislante de silicona adherida o vulcanizada, que proporciona aislamiento térmico hacia el exterior.

**E:** Elemento calefactor pegado a una placa de metal conductora del calor. Esta solución proporciona una buena homogeneidad de temperatura en la superficie y permite alcanzar cargas superficiales más altas.

**F:** Elemento calefactor pegado a una placa de metal conductora del calor. Esta solución proporciona una buena homogeneidad de temperatura en la superficie y permite alcanzar cargas superficiales más altas. La cara exterior del resistor recibe una espuma aislante de silicona, mejorando la eficiencia térmica.



## 5-5. Resistencia mecánica de calentadores flexibles de silicona

Los calentadores de silicona a menudo están sujetos a tensiones mecánicas durante la instalación o el uso. Para resistir estas limitaciones, se requieren soluciones técnicas y pruebas de validación.

Las principales limitaciones de sus aplicaciones industriales son, en particular:

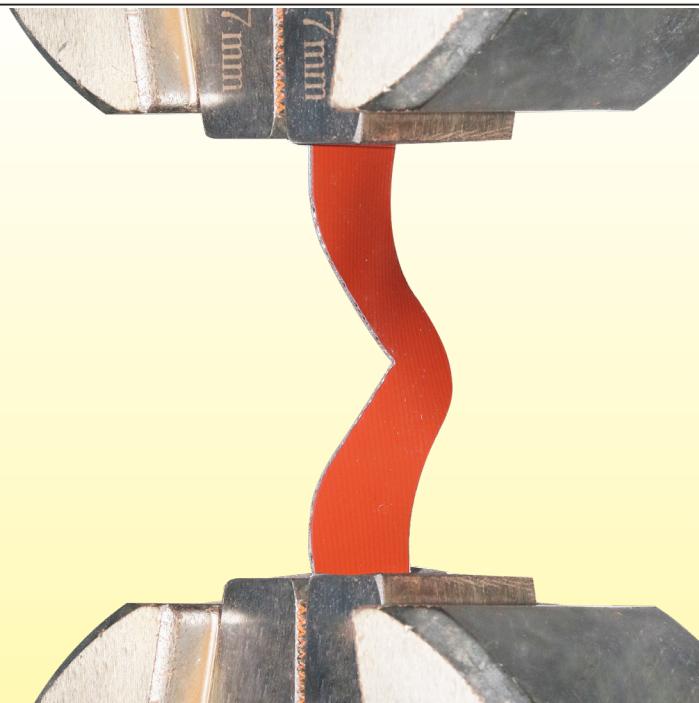
- 1- La resistencia a la rotura, crítica cuando los elementos calefactores se fijan mediante agujeros hechos en su grosor, por ejemplo, para colocar tornillos, cuerdas, remaches, o cuando existen asperezas en la superficie.
- 2- La resistencia a la deformación, crítica cuando los elementos calefactores están permanentemente estirados por resortes en un tanque cilíndrico, por ejemplo, en cinturones calefactores.
- 3- Resistencia a la rotura de ganchos de montaje de resorte en cinturones calefactores
- 4- La resistencia a la tracción de hilados y cables eléctricos, cuyos valores mínimos son dados por las normas eléctricas.
- 5- La resistencia a la separación de las diversas capas vulcanizadas, un parámetro crítico para el buen funcionamiento de estos elementos calefactores.
- 6- Resistencia a la flexión, que permite verificar que los elementos calefactores se pueden colocar en paredes cilíndricas, un parámetro crítico de cintas calefactoras y cintas para trazado eléctrico.
- 7- Resistencia a la rotura de las cajas protectoras de silicona de termostatos, limitadores, sensores de temperatura, que deben garantizar que los sistemas de seguridad o control de temperatura mantengan su función, por lo que desprenderse de la superficie calefactora no debe ocurrir.

Todas estas limitaciones han sido objeto de pruebas de validación antes de que los dispositivos se pongan en circulación en el mercado.

### Resistencia a la tracción

Esta prueba de resistencia a la rotura se realiza en las diferentes grosores de las versiones A (1,5/1,6 mm), B (2,2/2,5 mm), C (2,3/2,6 mm) y D (3,2/3,5 mm), en muestras cortadas con láser con dimensiones de acuerdo con EN 60335-2-17§21.110.1. Esta prueba permite verificar la calidad del tejido utilizado en el refuerzo de fibra de vidrio.

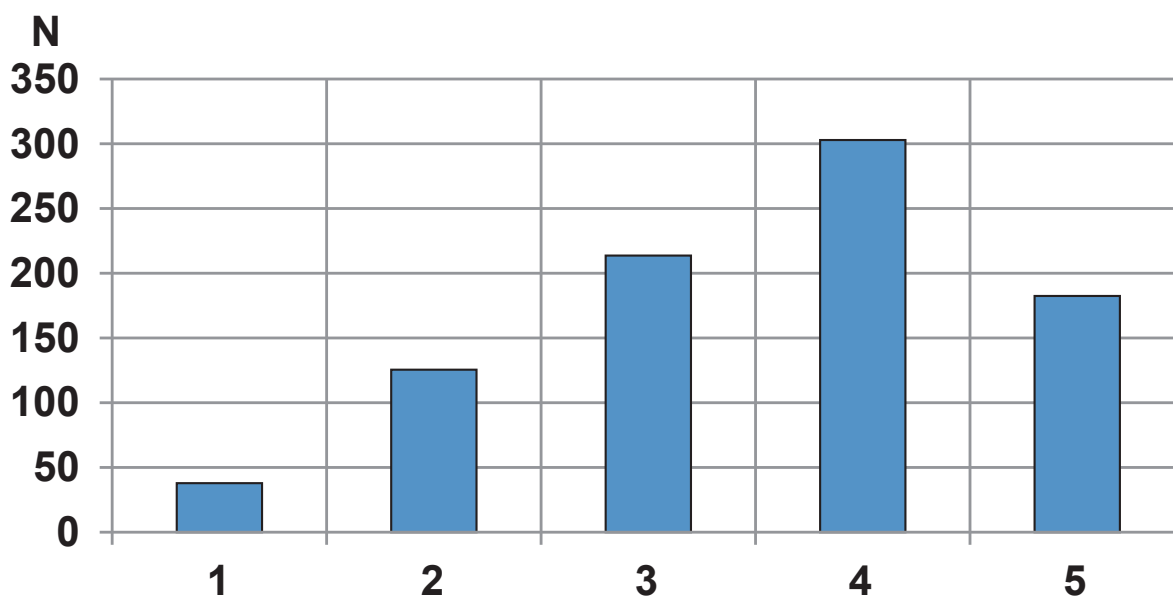




Muestra utilizada para las pruebas



Equipo de prueba de resistencia a la rotura



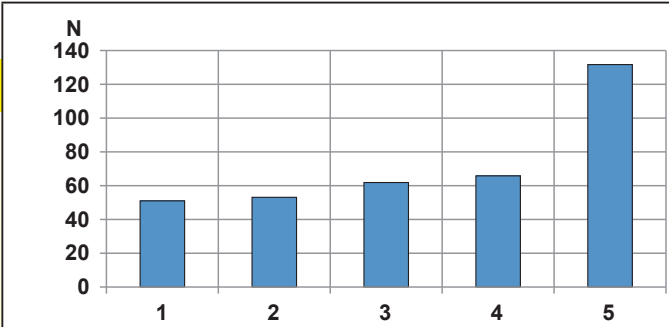
Resistencia a la rotura comparativa de los diferentes modelos de grosores  
 1: 0,8 mm ; 2: 1,6 mm ; 3: 2,3 mm ; 4: 3,2 mm ; 5: 2,3 mm con refuerzo de malla de acero inoxidable

## Fluencia

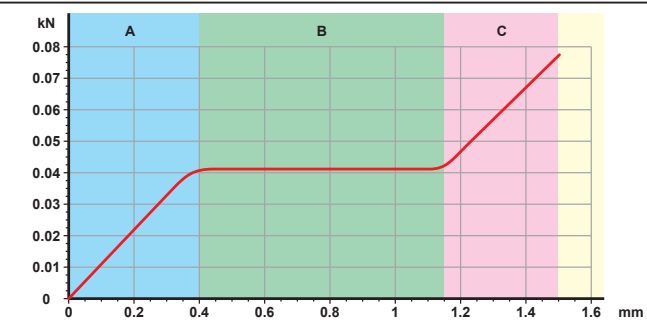
En aplicaciones en las que se aplica un esfuerzo permanente, una elongación de las resistencias flexibles de silicona puede provocar que se aflojen y se produzca una separación con la superficie calefactora. El cambio resultante en el intercambio de calor puede provocar un sobrecalentamiento. Por lo tanto, medimos la fuerza requerida para elongar 1,5 mm en 30 minutos sobre un calentador típico de 300 mm de longitud en las diferentes configuraciones de grosor.

(la versión con grosor de 1,6 mm es la base de referencia).

Esta prueba nos permitió seleccionar las láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio menos sensibles a la deformación. Las pruebas muestran que la deformación es casi independiente del número de capas de silicona reforzada con fibra de vidrio, pero sobre todo depende de la calidad de la unión entre la resina de silicona y el marco de fibra de vidrio.



Fuerza comparativa de elongación a 0,05 mm/min de los diferentes modelos de grosores 1: 0,8 mm, 2: 1,6 mm, 3: 2,4 mm, 4: 3,2 mm, 5: 2,4 mm con refuerzo de malla de acero inoxidable



Tipo de curva de deformación de una hoja de silicona reforzada con fibra de vidrio. En la sección A, la elongación es proporcional a la fuerza aplicada. En esta sección, la silicona se alarga oponiendo una resistencia proporcional a su elasticidad. En la sección B, la elongación ocurre sin aumentar la fuerza de tracción: esto se debe a la deformación de las mallas trenzadas de fibra de vidrio que se separan de la silicona. En la sección C: la malla de la trama ya no se puede deformar, y la tensión se aplica directamente a los hilos de fibra de vidrio que se romperán gradualmente.



Tipo de muestra probada (350 × 35 mm)



Muestra durante las pruebas

### Resistencia de ganchos de retención al desgarro

La rotura de un gancho utilizado para tensar los cinturones calefactores provocará su caída del barril en el que está instalado, y consecuentemente el sobrecalentamiento y la destrucción inmediata del cinturón, lo que puede ser la causa de un incendio.

Gracias a la tecnología utilizada, la fuerza requerida para desprender el gancho de los cinturones calefactores es al menos un 50 % mayor que la fuerza necesaria para deformar y enderezar los ganchos de metal.



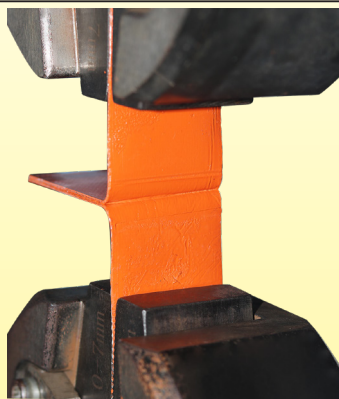
Muestra de prueba de fuerza de desgarro



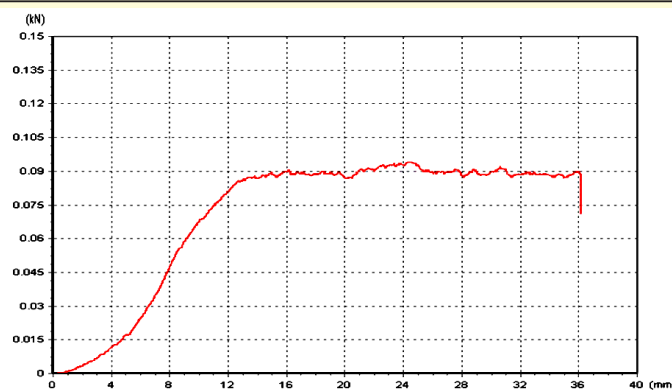
Equipo de prueba de fuerza de desgarro

## Resistencia al desgarro de las capas vulcanizadas

Uno de los defectos críticos e **invisibles** de los calentadores de silicona flexibles es la vulcanización incompleta de las capas entre las cuales se inserta el cable de calefacción. Esta vulcanización incompleta puede deberse a una presión insuficiente, temperatura insuficiente, tiempo de compresión demasiado corto, una resina de silicona mal dosificada o cuya vida útil ha expirado. Este defecto provocará el desacoplamiento de las capas, la formación de burbujas y la destrucción prematura del cable de calefacción. Por lo tanto, es importante poder cuantificar esta adhesión para optimizar los parámetros de vulcanización. Esta prueba permite medir en particular el envejecimiento de las resinas de silicona semivulcanizadas, ya que su tiempo de almacenamiento es limitado. También permite verificar la constancia de la vulcanización a lo largo de una longitud considerable.



Muestra vulcanizada antes de la prueba de desacoplamiento



Curva de la fuerza de desacoplamiento en un desplazamiento de algunos cm. Se puede notar que cuando la calidad de la vulcanización es buena (como se muestra en este gráfico), la fuerza de desacoplamiento es constante, con una fuerza de separación promedio de 9 DaN por cada 10 cm de ancho.

## Resistencia a la flexión

En calentadores flexibles, la resistencia a la flexión es un parámetro utilizado para verificar si los cables de calefacción están formados y empotrados correctamente dentro de las láminas de silicona reforzadas con fibra de vidrio. Esta prueba, realizada en un equipo especial, permite verificar que un pliegue en el elemento calefactor según un radio preciso no provocará un estrés mecánico del conductor que provoque su rotura de inmediato o tras algunos pliegues. Se basa en las especificaciones UL817 y EN60335-1-25.

Esta prueba consiste en una flexión alternante a 60 ciclos por minuto, doblando a 90° (45° a cada lado de la vertical) en un radio de 5 mm. Se agrega una carga de 100 gr. por cada 100 mm de ancho en el extremo libre del elemento calefactor. Criterio de aceptación: 500 ciclos sin rotura del cable de calefacción o cambio de más del 1 % de su resistencia eléctrica.

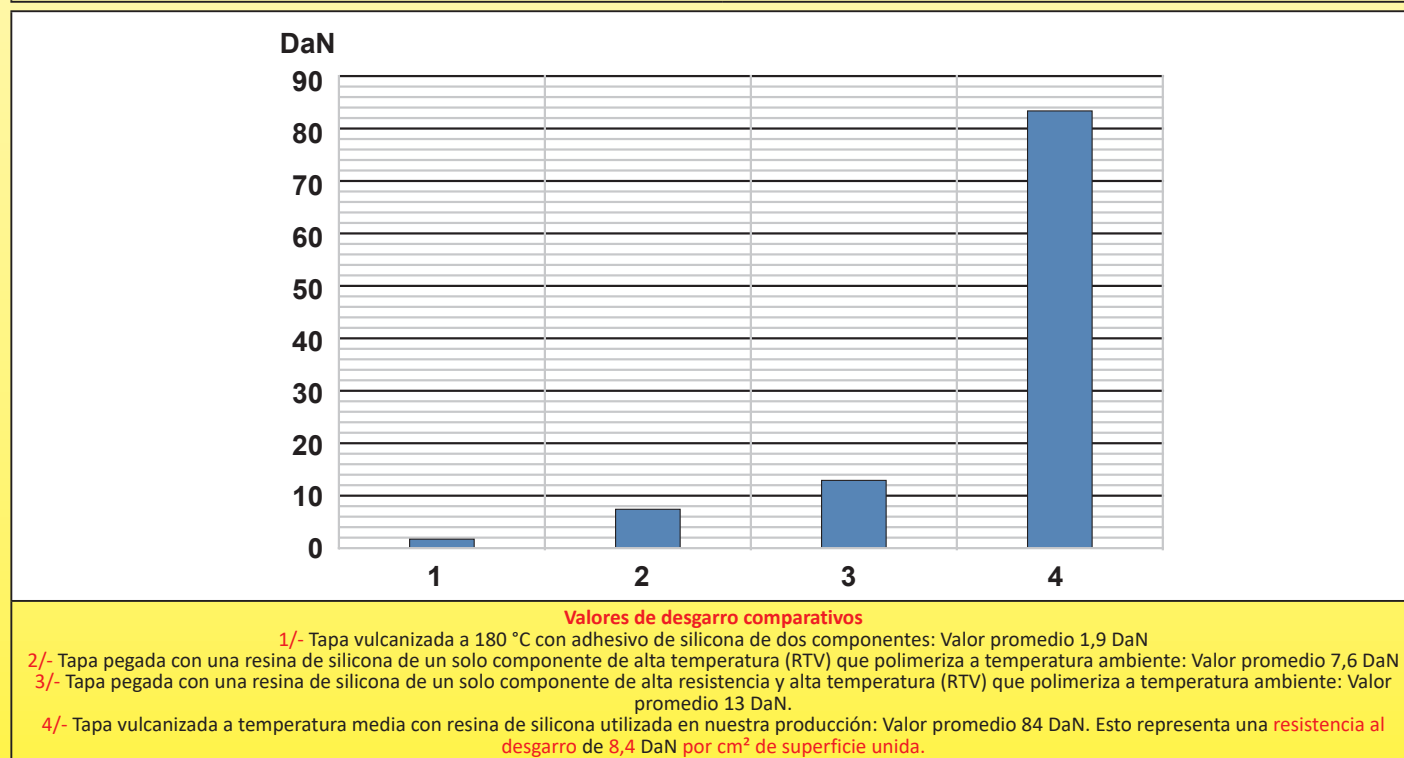
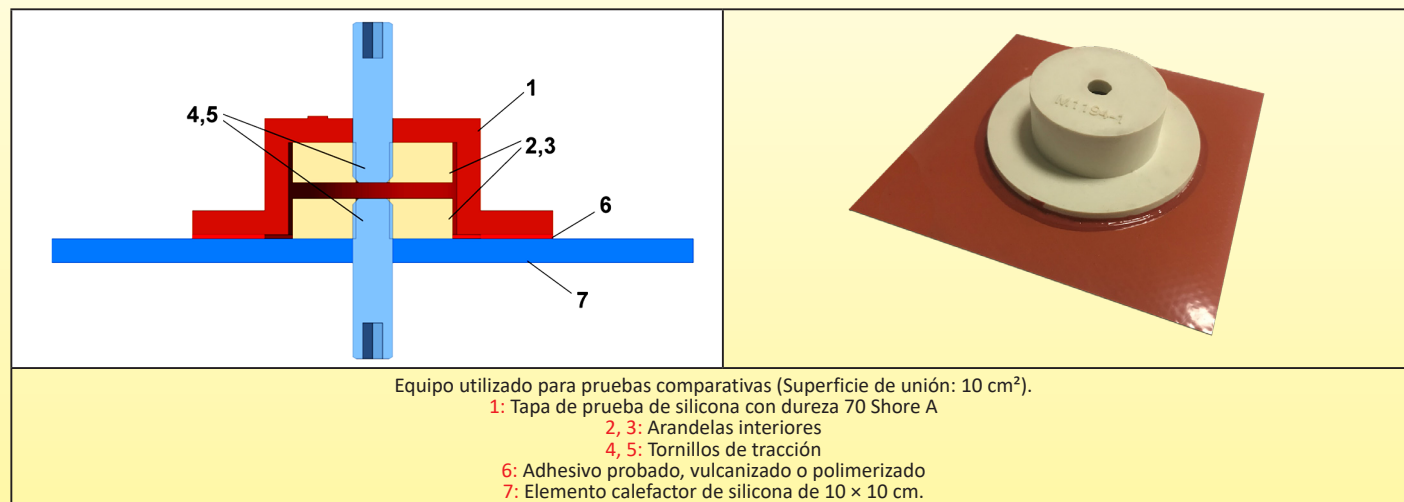


Calentador de silicona flexible durante la prueba de flexión

**Resistencia a la rotura de las carcasas protectoras de silicona de termostatos, limitadores, sensores de temperatura.** Todas las cubiertas y cajas protectoras están vulcanizadas en las láminas de silicona. Estos componentes están hechos de silicona semirrígida con una dureza de 70 Shore A, con un reborde con una gran superficie de contacto para la vulcanización. Como resultado, su resistencia al desgarro es aproximadamente **10 veces** mayor que los modelos tradicionales pegados. En algunos modelos, después de la vulcanización, se realiza un relleno adicional con resina RTV conductora del calor para proporcionar protección contra la penetración de agua y/o un mejor intercambio de calor con la superficie del elemento calefactor.

**Comparación de las diferentes técnicas de vulcanización y adhesivos utilizados para la unión de tapas de silicona en superficies calefactoras de silicona flexible.**

Estas pruebas se realizan con una tapa de prueba especial que permite obtener resultados reproducibles.



## 5-6. Métodos de conexión para cables, hilados, sensores de temperatura y termostatos

Se utilizan dos tipos de conexiones de cable de alimentación en calentadores de silicona flexible:

- La conexión mediante cables independientes (uno para cada fase), destinada a los calentadores cuya incorporación en un aparato la realiza el fabricante de dicho aparato. El calibre de los conductores se determina por la potencia del elemento calefactor. En esta versión, la resistencia mecánica al desgarro se logra mediante un parche vulcanizado.
- La conexión mediante un cable, con dos o tres conductores, generalmente equipado con un enchufe, para dispositivos destinados a un usuario final. En este caso, la resistencia mecánica al desgarro se logra mediante una bota de silicona vulcanizada y, posiblemente, un sistema de bloqueo del cable mediante sujeción mecánica. En las condiciones de funcionamiento más críticas, la bota vulcanizada puede estar remachada al elemento calefactor.



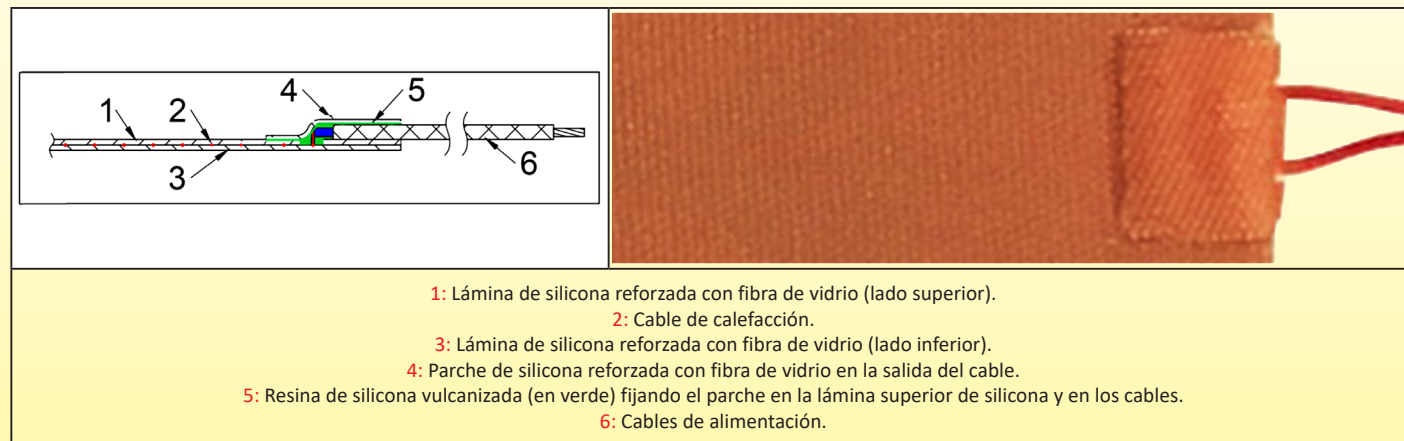
Los valores de desgarrar a los que se someten los cables cumplen con las especificaciones de EN60335-1-25.12:

- 3 DaN para calentadores con una masa de menos de 1 kg,
- 6 DaN para aquellos con una masa de 1 a 4 kg,
- 10 DaN para aquellos de más de 4 kg.

Estas restricciones determinan el diseño y las características de los parches y tapas utilizados.

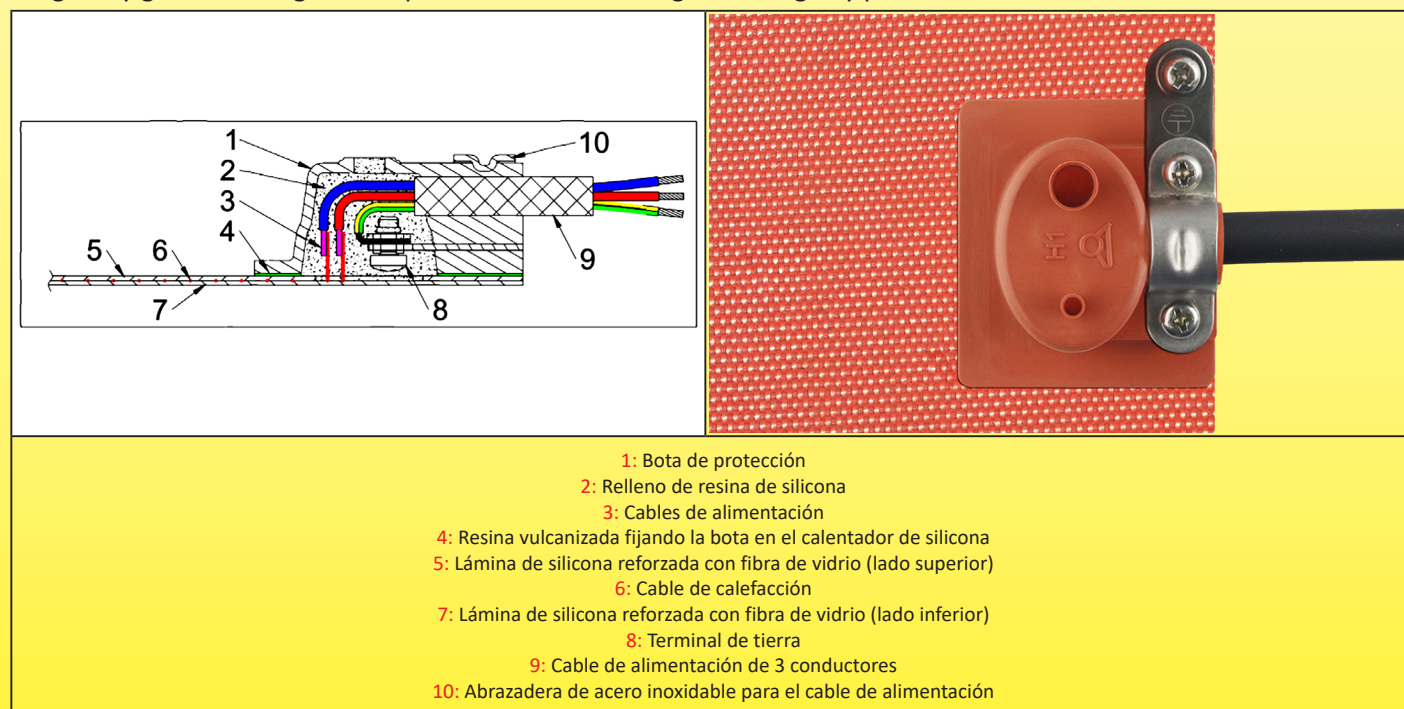
## Conexión de cables en calentadores de silicona flexibles (IP54)

Esta conexión, la más común en calentadores flexibles de pequeñas dimensiones, se realiza mediante un parche de silicona vulcanizada en la soldadura entre los conductores de alimentación y los cables de calefacción. Proporciona soporte mecánico y una protección relativa contra el ingreso de polvo y agua (IP54).



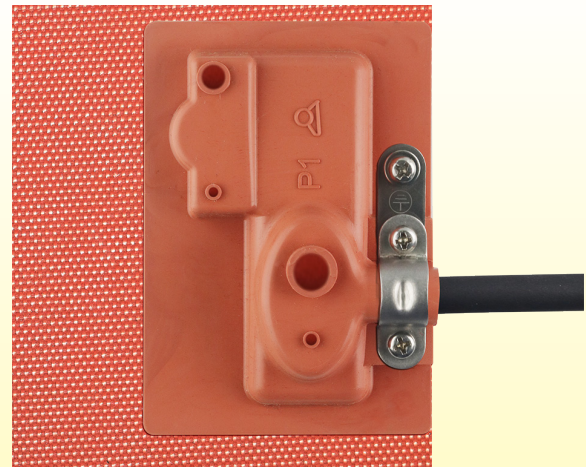
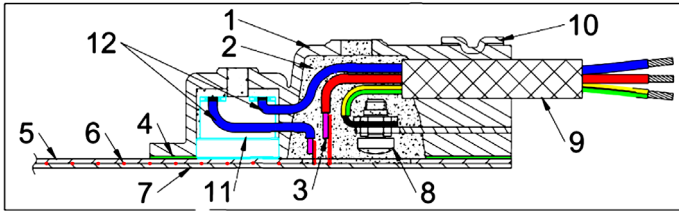
## Conexión de cables en calentadores de silicona flexible (IP65)

Estas tapas permiten la conexión de cables redondos de 3 conductores. Permiten conectar el cable de tierra del cordón de alimentación a un terminal interno, útil para conectar las resistencias flexibles con una rejilla metálica. Unos terminales roscado externo también está conectado a tierra, para la conexión de partes metálicas de tanques o paredes calentadas. El relleno de la bota con resina de silicona hace que el conjunto sea extremadamente resistente al desgarrar y garantiza un grado de protección contra el ingreso de agua y polvo de IP65.



## Conexión de cables y limitadores de temperatura en calentadores de silicona flexibles (IP65)

Estas tapas permiten la conexión de cables redondos de 3 conductores. Permiten primero conectar el cable de tierra del cordón de alimentación a un terminal interno, útil para conectar las resistencias flexibles con una rejilla metálica. Unos terminales roscado externo también está conectado a tierra, para la conexión de partes metálicas de tanques o paredes calentadas. En segundo lugar, permiten conectar un limitador de temperatura bimetálico ajustable en serie con el elemento calefactor. El relleno de la bota con resina de silicona hace que el conjunto sea extremadamente resistente al desgarrar y garantiza un grado de protección contra el ingreso de agua y polvo de IP65.

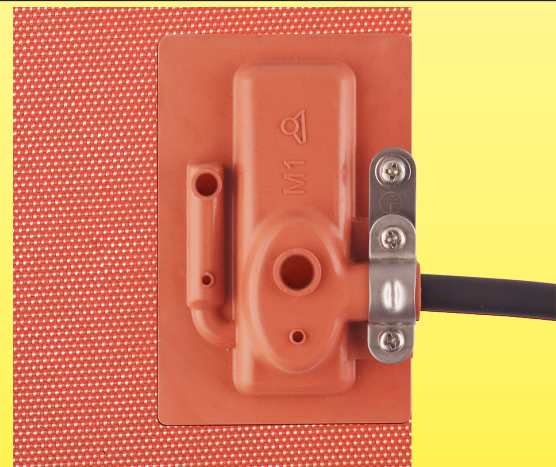
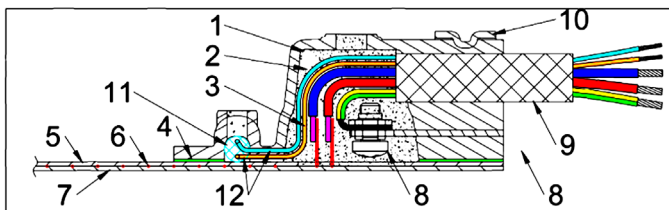


- 1: Bota de protección
- 2: Relleno de resina de silicona
- 3: Cables de alimentación
- 4: Resina vulcanizada fijando la bota en el calentador de silicona
- 5: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado superior)
- 6: Cable de calefacción
- 7: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado inferior)
- 8: Terminal de tierra
- 9: Cable de alimentación de 3 conductores
- 10: Abrazadera de acero inoxidable para el cable de alimentación
- 11: Termostato bimetalico de configuración fija
- 12: Cables de conexión del termostato bimetalico

## Conexión de cable y sensor de temperatura en calentadores de silicona flexibles (IP65)

Estas tapas permiten la conexión de cables redondos de 5 conductores. En primer lugar, permiten conectar el cable de tierra del cordón de alimentación a un terminal interno, útil para conectar las resistencias flexibles con una rejilla metálica. Unos terminales roscado externo también está conectado a tierra, para la conexión de partes metálicas de tanques o paredes calentadas.

En segundo lugar, permiten conectar un sensor de temperatura de 2 cables (Pt100, NTC o termopar). El relleno de la bota con resina de silicona hace que el conjunto sea extremadamente resistente al desgarro y garantiza un grado de protección contra el ingreso de agua y polvo de IP65.



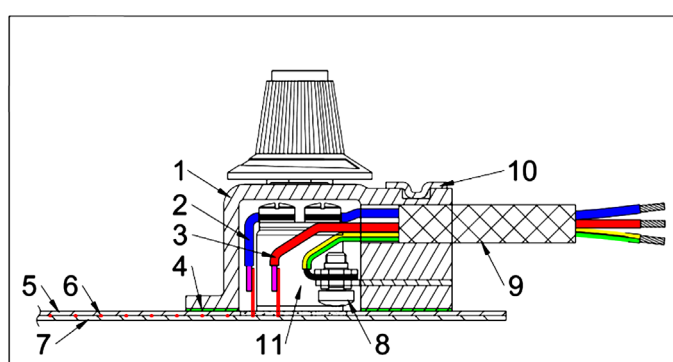
- 1: Bota de protección
- 2: Relleno de resina de silicona
- 3: Cables de alimentación
- 4: Resina vulcanizada fijando la bota en el calentador de silicona
- 5: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado superior)
- 6: Cable de calefacción
- 7: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado inferior)
- 8: Terminal de tierra
- 9: Cable de alimentación de 3 conductores
- 10: Abrazadera de acero inoxidable para el cable de alimentación
- 11: Sensor de temperatura
- 12: Cables de conexión del sensor de temperatura



## Conexión de cable y termostato bimetálico ajustable en calentadores de silicona flexibles (IP54)

Estas carcassas flexibles permiten la conexión de cables redondos de 3 conductores. En primer lugar, permiten conectar el cable de tierra del cordón de alimentación a un terminal interno, útil para conectar las resistencias flexibles con una rejilla metálica. Unos terminales roscado externo también está conectado a tierra, para la conexión de partes metálicas de tanques o paredes calentadas.

En segundo lugar, permiten conectar un termostato bimetálico ajustable que mide la temperatura de la superficie del calentador de silicona con el que está en contacto. Las grandes superficies de unión de la carcassa hacen que el conjunto sea extremadamente resistente al desgarro. Esta carcassa garantiza un grado de protección contra el ingreso de agua y polvo de IP54.

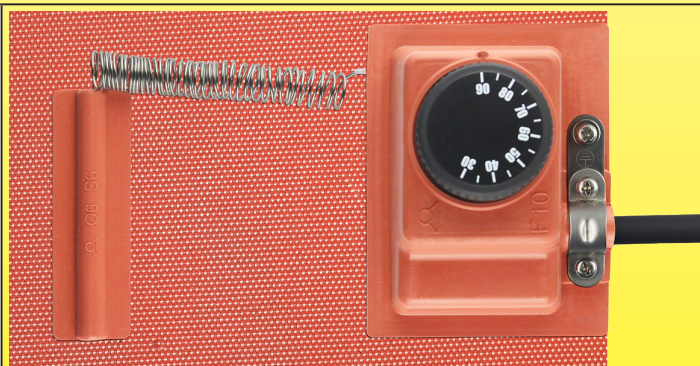
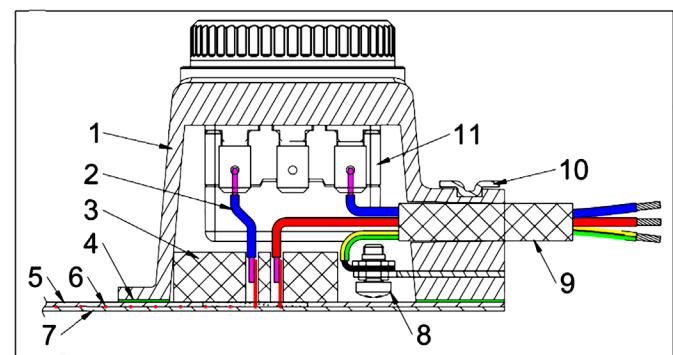


- 1: Carcasa de protección flexible y reforzada
- 2: Cable que conecta el termostato al elemento calefactor
- 3: Hoja de espuma de silicona que proporciona aislamiento térmico entre el cuerpo del termostato y el elemento calefactor.
- 4: Resina vulcanizada fijando la bota en el calentador de silicona
- 5: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado superior)
- 6: Cable de calefacción
- 7: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado inferior)
- 8: Terminal de tierra
- 9: Cable de alimentación de 3 conductores
- 10: Abrazadera de acero inoxidable para el cable de alimentación
- 11: Cuerpo del termostato

## Conexión de cable y termostato de bulbo y tubo capilar ajustable en calentadores de silicona flexibles (IP54)

Estas carcassas flexibles permiten la conexión de cables redondos de 3 conductores. En primer lugar, permiten conectar el cable de tierra del cordón de alimentación a un terminal interno, útil para conectar las resistencias flexibles con una rejilla metálica. Unos terminales roscado externo también está conectado a tierra, para la conexión de partes metálicas de tanques o paredes calentadas.

En segundo lugar, permiten conectar un termostato bulbo y capilar ajustable. La hoja de espuma de silicona protege el cuerpo del termostato de la temperatura de la superficie calefactora. Las grandes superficies de unión de la carcassa hacen que el conjunto sea extremadamente resistente al desgarro. Esta carcassa garantiza un grado de protección contra el ingreso de agua y polvo de IP54.



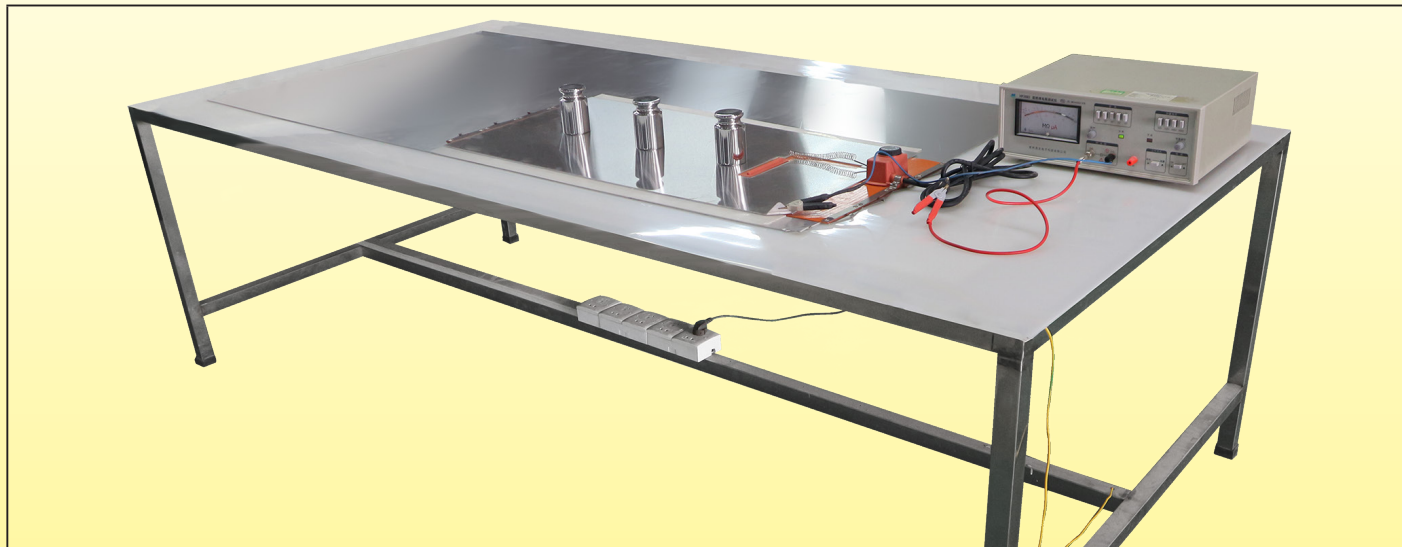
- 1: Carcasa de protección flexible y reforzada
- 2: Cable que conecta el termostato al elemento calefactor
- 3: Hoja de espuma de silicona que proporciona aislamiento térmico entre el cuerpo del termostato y el elemento calefactor.
- 4: Resina vulcanizada fijando la bota en el calentador de silicona
- 5: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado superior)
- 6: Cable de calefacción
- 7: Lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (lado inferior)
- 8: Terminal de tierra
- 9: Cable de alimentación de 3 conductores
- 10: Abrazadera de acero inoxidable para el cable de alimentación
- 11: Cuerpo del termostato

## 5-7. Parámetros de aislamiento eléctrico de calentadores flexibles de silicona

### Resistencia de aislamiento a temperatura ambiente

La resistencia de aislamiento disminuye con la longitud del cable de calefacción utilizado. Si esta longitud puede reducirse a unos pocos metros en los calentadores de silicona pequeños, puede superar los 250 metros en los modelos grandes. En producción, los valores de aislamiento se miden al 100 % a temperatura ambiente. Nuestro límite mínimo de aceptación es de 0,1 Gohmios (100 veces el límite de EN60335-2-17 § 19.112.3).

Esta medida se realiza con el calentador intercalado entre dos láminas de metal que cubren toda la superficie y presionadas entre sí con una carga de 35 DaN/m<sup>2</sup>.



Dispositivo para medir la resistencia de aislamiento.  
Los valores medidos son siempre mayores a 0.1 Gohmios.

### Rigidez eléctrica a temperatura ambiente

En todos los elementos calefactores protegidos, hay una corriente de fuga que pasa a través de su aislamiento. Esta corriente de fuga aumenta con la tensión aplicada.

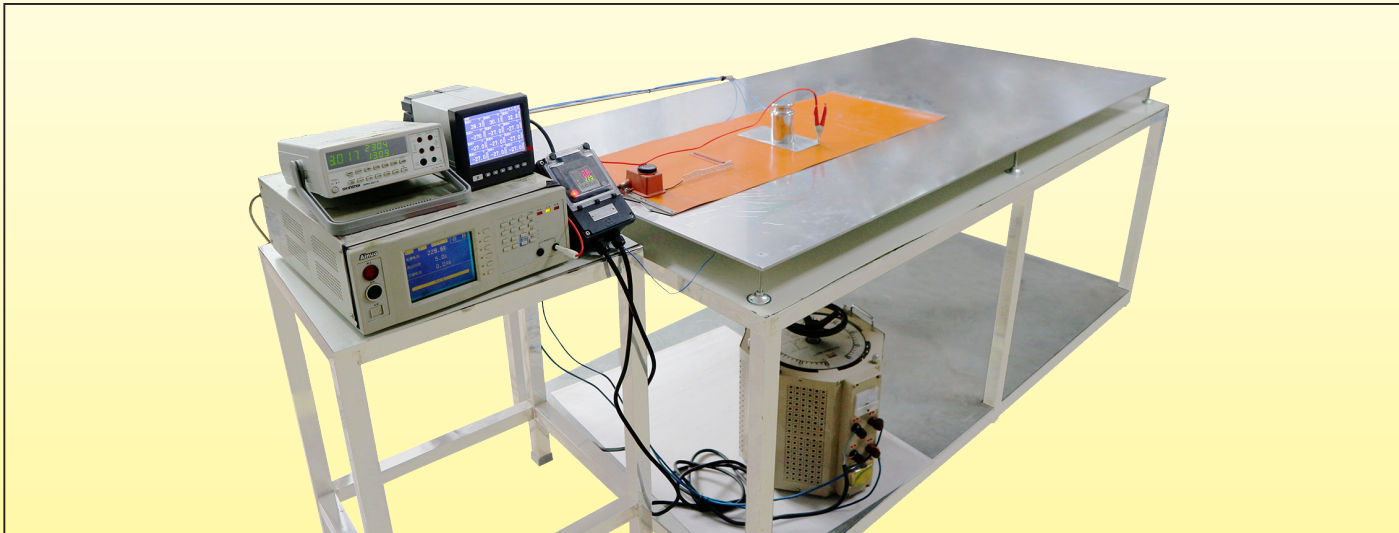
En el caso de los calentadores de silicona, se realiza una prueba de producción para medir la **corriente de fuga total** colocando el calentador entre dos placas de metal y aplicando un voltaje de 1750 voltios entre los conductores y las placas metálicas según 60-335-2 -17 § 22.115. De acuerdo con la norma EN60519-1, la corriente de fuga máxima permitida durante **1 minuto** es una función de la amperaje nominal del calentador, es de 3 mA para amperajes inferiores a 7 A (1600 W en 230 V) y 0,5 mA por amperio para corrientes más altas (por ejemplo, 10 mA para 2000 W, 15 mA para 3000 W). El gran valor de la corriente de fuga en los calentadores de grandes dimensiones requiere su conexión a un circuito de alimentación protegido por un interruptor diferencial calibrado a 20 mA.



Equipo de medición para la corriente total de fuga en frío

## Corriente de fuga a temperatura de trabajo

Medición de la corriente de fuga en superficies calientes y accesibles es un parámetro destinado a verificar la seguridad de un aparato para evitar descargas eléctricas al tocarlo mientras está en funcionamiento. **Esta es una forma de verificar que su aislamiento eléctrico no se degrade y permanezca suficiente cuando se alcanza la temperatura de funcionamiento.** Las pruebas consisten, de acuerdo con los artículos de las normas EN60335-1-13.1 y 13.2, en colocar una placa de metal de 10 × 20 cm (simulando el tamaño de una mano) en el calentador, y medir la corriente que pasa entre esta placa y los conductores activos cuando el calentador de silicona ha alcanzado su temperatura máxima, que puede llegar hasta 200 °C en algunos modelos. El valor límite máximo es de 0,75 mA a 240 V. Nuestras pruebas son validadas por un valor promedio de 6 mediciones realizadas en diferentes ubicaciones, con una potencia igual a 1,15 veces la potencia nominal.



Equipo de medición para la corriente total de fuga en caliente

## 5-8. Cumplimiento de RoHS y REACH

**RoHS:** Los materiales utilizados en los calentadores flexibles de silicona cumplen con la Directiva Europea 2015/863 Anexo II que modifica la Directiva 2011/65.

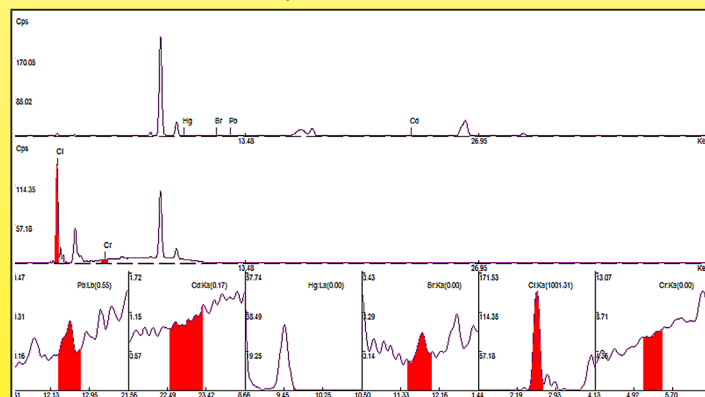
Estas pruebas forman parte del control de calidad estándar en Ultimheat, y se realizan sistemáticamente para la validación de cada entrega de proveedores.

Se realizan en nuestro propio laboratorio, con instrumentos de medición de última generación.

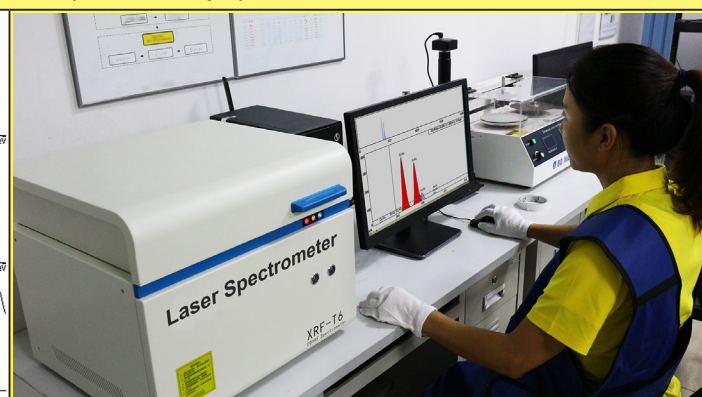
Si se desea, podemos proporcionar certificados realizados por un laboratorio externo aprobado.

**REACH:** Los materiales utilizados en los calentadores flexibles de silicona cumplen con las Directivas Europeas REACH según la directiva de junio de 2017 que agrega 173 sustancias SVHC (Sustancias de Muy Alta Preocupación) de la lista publicada por la ECHA el 12 de enero de 2017, aplicando a la directiva Reach 1907/2006.

Certificados realizados por un laboratorio externo acreditado disponibles bajo petición.



Espectrograma RoHS de una lámina de silicona reforzada con fibra de vidrio (Laboratorio Ultimheat)



Análisis espectrométrico en progreso (Laboratorio Ultimheat)



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



# Lista de referencias





Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

# Lista de referencias



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

| Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 9ASA2011B5804U30     | 9ASA2022J0818U30     | 9ASF4062E0813U30     | 9ADA8216B5850U30     | 9ADA5246J08A3U30     | 9ADA22A1E0825U30     |
| 9ASA3011B5807U30     | 9ASA3023J0818U30     | 9ASF4064E0818U30     | 9ADF1211B5806U30     | 9ADA6256J08A5U30     | 9ADA32A2E0837U30     |
| 9ASA4011B5809U30     | 9ASA4025J0836U30     | 9ASF5064E0822U30     | 9ADF2212B5812U30     | 9ADA7256J08A8U30     | 9ADA42A2E0850U30     |
| 9ASA5011B5811U30     | 9ASA5025J0845U30     | 9ASF6064E0827U30     | 9ADF3213B5818U30     | 9ADA8256J08B0U30     | 9ADA52A2E0862U30     |
| 9ASA6011B5813U30     | 9ASA6025J0854U30     | 9ASF7064E0831U30     | 9ADF4213B5825U30     | 9ADF1233J0825U30     | 9ADA62A2E0875U30     |
| 9ASA7011B5816U30     | 9ASA7025J0863U30     | 9ASF8064E0836U30     | 9ADF5214B5831U30     | 9ADF2235J0850U30     | 9ADA72A2E0887U30     |
| 9ASA8011B5818U30     | 9ASA8025J0872U30     | 9ASA4K61E0804U30     | 9ADF6215B5837U30     | 9ADF3246J0875U30     | 9ADA82A2E0899U30     |
| 9ASF2011B5804U30     | 9ASF1021J0809U30     | 9ASA4K62E0809U30     | 9ADF7216B5843U30     | 9ADF4246J08A0U30     | 9ADF12A1E0812U30     |
| 9ASF3011B5807U30     | 9ASF2022J0818U30     | 9ASA4K62E0813U30     | 9ADF8216B5850U30     | 9ADF5246J08A3U30     | 9ADF22A1E0825U30     |
| 9ASF4011B5809U30     | 9ASF3023J0818U30     | 9ASA4K64E0818U30     | 9ADA1K11B5806U30     | 9ADF6256J08A5U30     | 9ADF32A2E0837U30     |
| 9ASF5011B5811U30     | 9ASF4025J0836U30     | 9ASA5K64E0822U30     | 9ADA2K12B5812U30     | 9ADF7256J08A8U30     | 9ADF42A2E0850U30     |
| 9ASF6011B5813U30     | 9ASF5025J0845U30     | 9ASA6K64E0827U30     | 9ADA3K13B5818U30     | 9ADF8256J08B0U30     | 9ADF52A2E0862U30     |
| 9ASF7011B5816U30     | 9ASF6025J0854U30     | 9ASA7K64E0831U30     | 9ADA4K13B5825U30     | 9ADA1K33J0825U30     | 9ADF62A2E0875U30     |
| 9ASF8011B5818U30     | 9ASF7025J0863U30     | 9ASA8K64E0836U30     | 9ADA5K14B5831U30     | 9ADA2K35J0850U30     | 9ADF72A2E0887U30     |
| 9ASA2K11B5804U30     | 9ASF8025J0872U30     | 9ASF4K61E0804U30     | 9ADA6K15B5837U30     | 9ADA3K46J0875U30     | 9ADF82A2E0899U30     |
| 9ASA3K11B5807U30     | 9ASA1K21J0809U30     | 9ASF4K62E0809U30     | 9ADA7K16B5843U30     | 9ADA4K46J08A0U30     | 9ADA1KA1E0812U30     |
| 9ASA4K11B5809U30     | 9ASA2K22J0818U30     | 9ASF4K62E0813U30     | 9ADA8K16B5850U30     | 9ADA5K46J08A3U30     | 9ADA2KA1E0825U30     |
| 9ASA5K11B5811U30     | 9ASA3K23J0818U30     | 9ASF4K64E0818U30     | 9ADF1K11B5806U30     | 9ADA6K56J08A5U30     | 9ADA1KA2E0837U30     |
| 9ASA6K11B5813U30     | 9ASA4K25J0836U30     | 9ASF5K64E0822U30     | 9ADF2K12B5812U30     | 9ADA7K56J08A8U30     | 9ADA4KA2E0850U30     |
| 9ASA7K11B5816U30     | 9ASA5K25J0845U30     | 9ASF6K64E0827U30     | 9ADF3K13B5818U30     | 9ADA8K56J08B0U30     | 9ADA5KA2E0862U30     |
| 9ASA8K11B5818U30     | 9ASA6K25J0854U30     | 9ASF7K64E0831U30     | 9ADF4K13B5825U30     | 9ADF1K33J0825U30     | 9ADA6KA2E0875U30     |
| 9ASF2K11B5804U30     | 9ASA7K25J0863U30     | 9ASF8K64E0836U30     | 9ADF5K14B5831U30     | 9ADF2K35J0850U30     | 9ADA7KA2E0887U30     |
| 9ASF3K11B5807U30     | 9ASA8K25J0872U30     | 9ASA1062J0809U30     | 9ADF6K15B5837U30     | 9ADF3K46J0875U30     | 9ADA8KA2E0899U30     |
| 9ASF4K11B5809U30     | 9ASF1K21J0809U30     | 9ASA20A1J0818U30     | 9ADF7K16B5843U30     | 9ADF4K46J08A0U30     | 9ADF1KA1E0812U30     |
| 9ASF5K11B5811U30     | 9ASF2K22J0818U30     | 9ASA30A1J0827U30     | 9ADF8K16B5850U30     | 9ADF5K46J08A3U30     | 9ADF2KA1E0825U30     |
| 9ASF6K11B5813U30     | 9ASF3K23J0818U30     | 9ASA40A1J0836U30     | 9ADA1213E0812U30     | 9ADF6K56J08A5U30     | 9ADF3KA2E0837U30     |
| 9ASF7K11B5816U30     | 9ASF4K25J0836U30     | 9ASA50A1J0845U30     | 9ADA2224E0825U30     | 9ADF7K56J08A8U30     | 9ADF4KA2E0850U30     |
| 9ASF8K11B5818U30     | 9ASF5K25J0845U30     | 9ASA60A1J0854U30     | 9ADA3224E0837U30     | 9ADF8K56J08B0U30     | 9ADF5KA2E0862U30     |
| 9ASA1011E0804U30     | 9ASF6K25J0854U30     | 9ASA70A2J0863U30     | 9ADA4224E0850U30     | 9ADA1261B5806U30     | 9ADF6KA2E0875U30     |
| 9ASA2021E0809U30     | 9ASF7K25J0863U30     | 9ASA80A2J0872U30     | 9ADA5225E0862U30     | 9ADA2261B5812U30     | 9ADF7KA2E0887U30     |
| 9ASA3021E0813U30     | 9ASF8K25J0872U30     | 9ASF1062J0809U30     | 9ADA6226E0875U30     | 9ADA3261B5818U30     | 9ADF8KA2E0899U30     |
| 9ASA4021E0818U30     | 9ASA4061B5809U30     | 9ASF20A1J0818U30     | 9ADA7236E0887U30     | 9ADA4262B5825U30     | 9ADA12A2J0825U30     |
| 9ASA5013E0822U30     | 9ASA5061B5811U30     | 9ASF30A1J0827U30     | 9ADA8236E0899U30     | 9ADA5262B5831U30     | 9ADA22A2J0850U30     |
| 9ASA6013E0827U30     | 9ASA6061B5813U30     | 9ASF40A1J0836U30     | 9ADF1213E0812U30     | 9ADA6262B5837U30     | 9ADA32A3J0875U30     |
| 9ASA7015E0831U30     | 9ASA7061B5816U30     | 9ASF50A1J0845U30     | 9ADF2224E0825U30     | 9ADA7263B5843U30     | 9ADA42A3J08A0U30     |
| 9ASA8026E0818U30     | 9ASA8061B5818U30     | 9ASF60A1J0854U30     | 9ADF3224E0837U30     | 9ADA8263B5850U30     | 9ADA52A5J08A3U30     |
| 9ASF1011E0804U30     | 9ASF4061B5809U30     | 9ASF70A2J0863U30     | 9ADF4224E0850U30     | 9ADF1261B5806U30     | 9ADA62A5J08A5U30     |
| 9ASF2021E0809U30     | 9ASF5061B5811U30     | 9ASF80A2J0872U30     | 9ADF5225E0862U30     | 9ADF2261B5812U30     | 9ADA72A6J08A8U30     |
| 9ASF3021E0813U30     | 9ASF6061B5813U30     | 9ASA1K62J0809U30     | 9ADF6226E0875U30     | 9ADF3261B5818U30     | 9ADA82A6J08B0U30     |
| 9ASF4021E0818U30     | 9ASF7061B5816U30     | 9ASA2KA1J0818U30     | 9ADF7236E0887U30     | 9ADF4262B5825U30     | 9ADF12A2J0825U30     |
| 9ASF5013E0822U30     | 9ASF8061B5818U30     | 9ASA3KA1J0827U30     | 9ADF8236E0899U30     | 9ADF5262B5831U30     | 9ADF22A2J0850U30     |
| 9ASF6013E0827U30     | 9ASA4K61B5809U30     | 9ASA4KA1J0836U30     | 9ADA1K13E0812U30     | 9ADF6262B5837U30     | 9ADF32A3J0875U30     |
| 9ASF7015E0831U30     | 9ASA5K61B5811U30     | 9ASA5KA1J0845U30     | 9ADA2K24E0825U30     | 9ADF7263B5843U30     | 9ADF42A3J08A0U30     |
| 9ASF8026E0818U30     | 9ASA6K61B5813U30     | 9ASA6KA1J0854U30     | 9ADA1K24E0837U30     | 9ADF8263B5850U30     | 9ADF52A5J08A3U30     |
| 9ASA1K11E0804U30     | 9ASA7K61B5816U30     | 9ASA7KA2J0863U30     | 9ADA4K24E0850U30     | 9ADA1K61B5806U30     | 9ADF62A5J08A5U30     |
| 9ASA2K21E0809U30     | 9ASA8K61B5818U30     | 9ASA8KA2J0872U30     | 9ADA5K25E0862U30     | 9ADA2K61B5812U30     | 9ADF72A6J08A8U30     |
| 9ASA3K21E0813U30     | 9ASF4K16B5809U30     | 9ASF1K62J0809U30     | 9ADA6K26E0875U30     | 9ADA3K61B5818U30     | 9ADF82A6J08B0U30     |
| 9ASA4K21E0818U30     | 9ASF5K16B5811U30     | 9ASF2KA1J0818U30     | 9ADA7K36E0887U30     | 9ADA4K62B5825U30     | 9ADA1KA2J0825U30     |
| 9ASA5K13E0822U30     | 9ASF6K16B5813U30     | 9ASF3KA1J0827U30     | 9ADA8K36E0899U30     | 9ADA5K62B5831U30     | 9ADA2KA2J0850U30     |
| 9ASA6K13E0827U30     | 9ASF7K16B5816U30     | 9ASF4KA1J0836U30     | 9ADF1K13E0812U30     | 9ADA6K62B5837U30     | 9ADA3KA3J0875U30     |
| 9ASA7K15E0831U30     | 9ASF8K16B5818U30     | 9ASF5KA1J0845U30     | 9ADF2K24E0825U30     | 9ADA7K63B5843U30     | 9ADA4KA3J08A0U30     |
| 9ASA8K26E0818U30     | 9ASA4061E0804U30     | 9ASF6KA1J0854U30     | 9ADF3K24E0837U30     | 9ADA8K63B5850U30     | 9ADA5KA5J08A3U30     |
| 9ASF1K11E0804U30     | 9ASA4062E0809U30     | 9ASF7KA2J0863U30     | 9ADF4K24E0850U30     | 9ADF1K61B5806U30     | 9ADA6KA5J08A5U30     |
| 9ASF2K21E0809U30     | 9ASA4062E0813U30     | 9ASF8KA2J0872U30     | 9ADF5K25E0862U30     | 9ADF2K61B5812U30     | 9ADA7KA6J08A8U30     |
| 9ASF3K21E0813U30     | 9ASA4064E0818U30     | 9ADA1211B5806U30     | 9ADF6K26E0875U30     | 9ADF3K61B5818U30     | 9ADA8KA6J08B0U30     |
| 9ASF4K21E0818U30     | 9ASA5064E0822U30     | 9ADA2212B5812U30     | 9ADF7K36E0887U30     | 9ADF4K62B5825U30     | 9ADF1KA2J0825U30     |
| 9ASF5K13E0822U30     | 9ASA6064E0827U30     | 9ADA3213B5818U30     | 9ADF8K36E0899U30     | 9ADF5K62B5831U30     | 9ADF2KA2J0850U30     |
| 9ASF6K13E0827U30     | 9ASA7064E0831U30     | 9ADA4213B5825U30     | 9ADA1233J0825U30     | 9ADF6K62B5837U30     | 9ADF3KA3J0875U30     |
| 9ASF7K15E0831U30     | 9ASA8064E0836U30     | 9ADA5214B5831U30     | 9ADA2235J0850U30     | 9ADF7K63B5843U30     | 9ADF4KA3J08A0U30     |
| 9ASF8K26E0818U30     | 9ASF4061E0804U30     | 9ADA6215B5837U30     | 9ADA3246J0875U30     | 9ADF8K63B5850U30     | 9ADF5KA5J08A3U30     |
| 9ASA1021J0809U30     | 9ASF4062E0809U30     | 9ADA7216B5843U30     | 9ADA4246J08A0U30     | 9ADA12A1E0812U30     | 9ADF6KA5J08A5U30     |

# Lista de referencias



| Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias | Lista de referencias |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 9ADF7KA6J08A8U30     | 9ACBBA21028A7F30     | 9AEH8L----8--F30     | 9ALB2BAB6A814F30     | 66MZ0060502001FX     | 9BFS1                |
| 9ADF8KA6J08B0U30     | 9ACB8A21358A7F30     | 9AGA8A----8--F30     | 9ALB8BAB6A832F30     | TPR00060W02002F4     | 9BFS2                |
| 9AFB8E1102855C30     | 9ACBBA21358B3F30     | 9AGA8B----8--F30     | 9ALBBBAB6A870F30     | TPR00060W05002F4     | 9BFS3                |
| 9AFBBE1102874C30     | 9ACB8A21698B2F30     | 9AGB8A----8--F30     | 9ALBBLAB6A8A0F30     | TPR00060W10002F4     | 9BFS4                |
| 9AFB8E1135875C30     | 9ACBBA21698B9F30     | 9AGB8B----8--F30     | 9ALB2ABC6A820F30     | TPR00060W20002F4     | 9BFS5                |
| 9AFBBE11358A0C30     | 9ACB8B21028A3F30     | 9AGC8A----8--F30     | 9ALB8ABC6A845F30     | TPR00060W30002F4     | 9BFS6                |
| 9AFB8E1169895C30     | 9ACBBB21028A7F30     | 9AGC8B----8--F30     | 9ALBBABC6A8A0F30     | TS040201W0200BD6     | 9BFS7                |
| 9AFBBE11698A3C30     | 9ACB8B21358A7F30     | 9AGF8A----8--F30     | 9ALBFABC6A8A4F30     | TS040201W0500BD6     | 9BFF4                |
| 9AFB8W1102855C30     | 9ACBBB21358B3F30     | 9AGF8B----8--F30     | 9ALB2BBC6A820F30     | TS040201W1000BD6     | 9BFF10               |
| 9AFBBW1102874C30     | 9ACB8B21698B2F30     | 9AGG8A----8--F30     | 9ALB8BBC6A845F30     | TS040201W2000BD6     | 9BFF14               |
| 9AFB8W1135875C30     | 9ACBBB21698B9F30     | 9AGG8B----8--F30     | 9ALBBBBC6A8A0F30     | TS040201W3000BD6     | 9BFH1                |
| 9AFBBW11358A0C30     | 9ACB8A31028B0F30     | 9AGH8A----8--F30     | 9ALBBLBC6A8A4F30     | TSR50030I0200BK6     | 9BFH2                |
| 9AFB8W1169895C30     | 9ACBBA31028B7F30     | 9AGH8B----8--F30     | 9ALB2ACD6A828F30     | TSR50030I0500BK6     | 9BFP1                |
| 9AFBBW11698A3C30     | 9ACB8A31358B7F30     | 9AJA8A----8--F30     | 9ALB8ACD6A862F30     | TSR50030I1000BK6     | 9BFP2                |
| 9ABB8G1102855F30     | 9ACBBA31358C6F30     | 9AJA8B----8--F30     | 9ALBBACD6A8A4F30     | TSR50030I2000BK6     | 9BFM1                |
| 9ABBBG1102874F30     | 9ACB8B31028B0F30     | 9AJB8A----8--F30     | 9ALBFACD6A8A9F30     | TSR50030I3000BK6     | 9BFM2                |
| 9ABB8G1135875F30     | 9ACBBB31028B7F30     | 9AJB8B----8--F30     | 9ALB2BCD6A828F30     | TNR60030C02001F4     | 9BFM3                |
| 9ABBBG11358A0F30     | 9ACB8B31358B7F30     | 9AJC8A----8--F30     | 9ALB8BCD6A862F30     | TNR60030C05001F4     | 9BFV1                |
| 9ABB8G1169895F30     | 9ACBBB31358C6F30     | 9AJC8B----8--F30     | 9ALBBBCD6A8A4F30     | TNR60030C10001F4     | 9BFV2                |
| 9ABBBG11698A3F30     | 9ACB8A41028B8F30     | 9AJF8A----8--F30     | 9ALBBLCD6A8A9F30     | TNR60030C20001F4     | 9BFV3                |
| 9ABB8L1102855F30     | 9ACB8B41028B8F30     | 9AJF8B----8--F30     | 9ALB2AEA6A850F30     | TNR60030C30001F4     | 9V46004A0088C3E      |
| 9ABBL1102874F30      | 9AQB8C1102855F30     | 9AJG8A----8--F30     | 9ALB8AEA6A8--F30     | 2PE2N6               | 9V46004A0088C3U      |
| 9ABB8L1135875F30     | 9AQBBBC1102874F30    | 9AJG8B----8--F30     | 9ALBBAEA6A8B5F30     | 66MZ0060201257FW     | 6YTMC2               |
| 9ABBL11358A0F30      | 9AQB8C1135875F30     | 9AJH8A----8--F30     | 9ALBFAEA6A8C5F30     | 66MZ0060201257FX     | 9A66GT1              |
| 9ABB8L1169895F30     | 9AQBBBC11358A0F30    | 9AJH8B----8--F30     | 9ALB2BEG6A850F30     | 2PE2P6               |                      |
| 9ABBL11698A3F30      | 9AQB8C1169895F30     | 9AKB2GAB6A814F30     | 9ALB8BEG6A8A1F30     | 66MZ0060502001FW     |                      |
| 9ABB8G21028A3F30     | 9AQBBBC11698A3F30    | 9AKB8GAB6A832F30     | 9ALBBBEG6A8B5F30     | 66MZ0060502001FX     |                      |
| 9ABBBG21028A7F30     | 9AQB8C21028A3F30     | 9AKBBGAB6A870F30     | 9ALBBLEG6A8C5F30     | 66EN1                |                      |
| 9ABB8G21358A7F30     | 9AQBBBC21028A7F30    | 9AKBFGAB6A8A0F30     | 9AMB2CAB6A814F30     | 66EN3                |                      |
| 9ABBBG21358B3F30     | 9AQB8C21358A7F30     | 9AKB2LAB6A814F30     | 9AMB8CB6A832F30      | 2DNAP6FA             |                      |
| 9ABB8G21698B2F30     | 9AQBBBC21358B3F30    | 9AKB8LAB6A832F30     | 9AMBB CAB6A870F30    | 2DNAP6FB             |                      |
| 9ABBBG21698B9F30     | 9AQB8C21698B2F30     | 9AKBBLAB6A870F30     | 9AMBBCCB6A8A0F30     | 2DNAP6FI             |                      |
| 9ABB8L21028A3F30     | 9AQBBBC21698B9F30    | 9AKBFLAB6A8A0F30     | 9AMB2CBC6A820F30     | 2DNAP6FJ             |                      |
| 9ABBL21028A7F30      | 9AQB8C31028B0F30     | 9AKB2GBC6A820F30     | 9AMB8CBC6A845F30     | 273BN6F2             |                      |
| 9ABB8L21358A7F30     | 9AQBBBC31028B7F30    | 9AKB8GBC6A845F30     | 9AMBBBCB6A8A0F30     | 273BP0F2             |                      |
| 9ABBL21358B3F30      | 9AQB8C31358B7F30     | 9AKBBGBC6A8A0F30     | 9AMBBBCB6A8A4F30     | 273BK1F2             |                      |
| 9ABB8L21698B2F30     | 9AQBBBC31358C6F30    | 9AKBFGBC6A8A4F30     | 9AMB2CCD6A828F30     | 244CUUB              |                      |
| 9ABBL21698B9F30      | 9AQB8C41028B8F30     | 9AKB2LBC6A820F30     | 9AMB8CCD6A862F30     | Y22D9Z00805HCSV0     |                      |
| 9ABB8G31028B0F30     | 9ARA80----8--450     | 9AKB8LBC6A845F30     | 9AMBBCCD6A8A4F30     | Y22D9P01006CUSV0     |                      |
| 9ABBBG31028B7F30     | 9ARA80----8--C30     | 9AKBBLBC6A8A0F30     | 9AMBBCCD6A8A9F30     | Y22D9J01006CUSV0     |                      |
| 9ABB8G31358B7F30     | 9ARB80----8--450     | 9AKBFLBC6A8A4F30     | 9AMB2CEG6A850F30     | Y8WHQ02101000AUV     |                      |
| 9ABBBG31358C6F30     | 9ARB80----8--C30     | 9AKB2GCD6A828F30     | 9AMB8CEG6A8A1F30     | Y8WHS02101000AUV     |                      |
| 9ABB8L31028B0F30     | 9ARC80----8--450     | 9AKB8GCD6A862F30     | 9AMBBCEG6A8B5F30     | Y8WHS02181000DUV     |                      |
| 9ABBL31028B7F30      | 9ARC80----8--C30     | 9AKBBGCD6A8A4F30     | 9AMBBCEG6A8C5F30     | Y8WHT02101000AUV     |                      |
| 9ABB8L31358B7F30     | 9ARF80----8--450     | 9AKBFGCD6A8A9F30     | UJA                  | Y8WHT02181000DUV     |                      |
| 9ABBL31358C6F30      | 9ARF80----8--C30     | 9AKB2LCD6A828F30     | 4A                   | Y8WHQ02101000AUQ     |                      |
| 9ABB8G41028B8F30     | 9ARG80----8--450     | 9AKB8LCD6A862F30     | 4T                   | Y8WHS02101000AUQ     |                      |
| 9ABB8L41028B8F30     | 9ARG80----8--C30     | 9AKBBLCD6A8A4F30     | 4903                 | Y8WHS02181000DUQ     |                      |
| 9ACB8A1102855F30     | 9ARH80----8--450     | 9AKBFLCD6A8A9F30     | 4R05                 | Y8WHT02101000AUQ     |                      |
| 9ACBBA1102874F30     | 9ARH80----8--C30     | 9AKB2GEG6A850F30     | 66MB0600000010MW     | Y8WHT02181000DUQ     |                      |
| 9ACB8A1135875F30     | 9AEA8G----8--F30     | 9AKB8GEG6A8--F30     | 8GB030110AA80001     | Y8WJU021D1000FUV     |                      |
| 9ACBBA11358A0F30     | 9AEA8L----8--F30     | 9AKBBGEG6A8B5F30     | 8GB050200AA60001     | Y8WJU021D1000FUS     |                      |
| 9ACB8A1169895F30     | 9AEB8G----8--F30     | 9AKBFGEG6A8C5F30     | 66MZ0060301101FW     | Y8WJU021D1000FUU     |                      |
| 9ACBBA11698A3F30     | 9AEB8L----8--F30     | 9AKB2LEG6A850F30     | 66MZ0060502001FW     | Y8WJU021D1000FUT     |                      |
| 9ACB8B1102855F30     | 9AEC8G----8--F30     | 9AKB8LEG6A8A1F30     | 66MZ0060502001FX     | 9BFL1                |                      |
| 9ACBBB1102874F30     | 9AEC8L----8--F30     | 9AKBBLEG6A8B5F30     | 66MZ0060502001FX     | 9BFL5                |                      |
| 9ACB8B1135875F30     | 9AEF8G----8--F30     | 9AKBFLEG6A8C5F30     | 8CB030110AA60001     | 9BFL6                |                      |
| 9ACBBB11358A0F30     | 9AEF8L----8--F30     | 9ALB2AAB6A814F30     | 8CB050200AA60001     | 9BFL2                |                      |
| 9ACB8B1169895F30     | 9AEG8G----8--F30     | 9ALB8AAB6A832F30     | 66MZ0060301101FW     | 9BFL3                |                      |
| 9ACBBB11698A3F30     | 9AEG8L----8--F30     | 9ALBBAAB6A870F30     | 66MZ0060502001FW     | 9BFL4                |                      |
| 9ACB8A21028A3F30     | 9AEH8G----8--F30     | 9ALBFAAB6A8A0F30     | 66MZ0060502001FX     | 9BFL7                |                      |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



# Cintas de goma de silicona flexibles para control de temperatura

## Instrucciones de seguridad para todos los calentadores industriales de cinta de goma de silicona descritos en esta sección del catálogo

### Condiciones generales

- 1- Lea el manual del usuario antes de cualquier uso.
- 2- Proteja el circuito de alimentación con un interruptor diferencial de 20 mA de sensibilidad, con calificación adaptada al modelo que debe conectarse.
- 3- Este circuito de suministro de energía debe ser realizado por un electricista calificado y de acuerdo con las normas locales vigentes.
- 4- El circuito de tierra debe ser conforme y conectado.
- 5- Verifique que el voltaje de alimentación sea el mismo que el impreso en el calentador.
- 6- No use calentadores de goma de silicona con potencia superficial superior a  $0,2 \text{ W/cm}^2$  en superficies plásticas.
- 7- El calentador debe desconectarse durante la instalación o desinstalación.
- 8- El calentador debe almacenarse en un lugar seco y protegido de roedores y otros animales durante los períodos en que no se utiliza.
- 9- No corte ni perfore la superficie.
- 10- Los calentadores de silicona no son adecuados para exposición prolongada a aceites.
- 11- Estos dispositivos no son adecuados para su uso en áreas inflamables o explosivas.

### Instrucciones adicionales para cintas calefactoras

- 12- No opere por encima de la temperatura de seguridad nominal del producto. (Esta temperatura debe verificarse antes de conectar el dispositivo).
- 13- El calentador de silicona debe estar en contacto con la superficie a calentar, sin superponer partes calefactoras. La superposición de dos partes calefactoras duplica la potencia superficial y puede causar la fusión del calentador de silicona e iniciar un incendio en los casos más graves.
- 14- La superficie calentada debe estar limpia y no grasosa.
- 15- Coloque el calentador de silicona para que esté en contacto perfecto con la superficie a calentar lo más grande posible.
- 16- No envuelva en asas, accesorios, grifos, patas, enchufes, remaches, tornillos o cualquier irregularidad en la superficie.
- 17- Nunca sumerja el calentador en líquidos o agua. No es resistente a la inmersión. Si debe limpiarse, desconéctelo de la fuente de alimentación antes de limpiarlo y límpielo con un paño suave.
- 18- No use en tuberías cuadradas o rectangulares con ángulos agudos. Los ángulos deben tener un radio mayor a 20 mm.

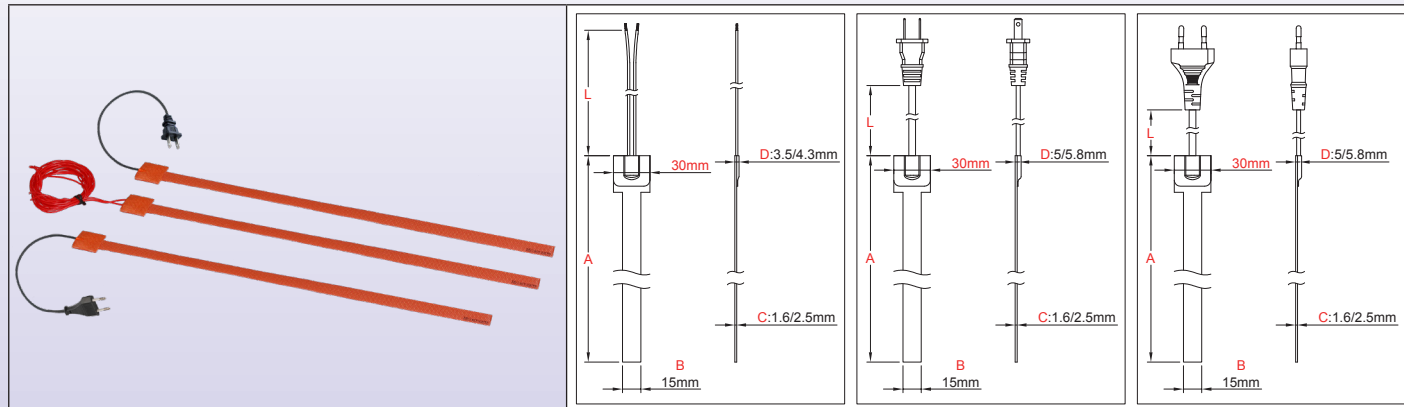
NT3000SPH037A



# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 15 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico. Sin termostatos.



| Material de las paredes | Temperatura máxima | Apriete                | Termostato                                    | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Metal o plástico        | 200 °C             | Lado adhesivo opcional | Sin termostato, pero termopar tipo K opcional | 1,6<br>2,5               | <b>9AS</b> |



## Características principales

Las cintas de goma de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas conjuntamente mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento calefactor especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio proporciona al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad. Se utiliza silicona debido a su resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C /390 °F), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por su pequeño ancho que le permite enrollarse alrededor de tuberías para aplicaciones de trazado eléctrico.**

**Los elementos calefactores de esta serie pueden fabricarse con potencia constante cuando la temperatura aumenta o con coeficiente de temperatura positivo que reduce la potencia cuando la temperatura sube.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y a productos químicos,
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Mantenimiento de la temperatura del proceso o prevención de la congelación en tuberías metálicas y plásticas, canaletas, válvulas, bombas, contadores de agua. Estas cintas se suelen envolver alrededor de la tubería o el equipo, pero también se pueden montar longitudinalmente. **A diferencia de los cordones calefactores de autorregulación que utilizan compuestos plásticos PTC, no están sujetos a una derivación en sus características con el tiempo,** y existen en un rango más amplio de potencia superficial.

## Características técnicas

**Fijación:** La instalación se realiza generalmente en tuberías, con cinta reforzada con fibra de vidrio o utilizando un adhesivo para calentadores.

**Longitud (Dimensión A):** 2,5 m, 5 m, 10 m

**Ancho:** 15 mm

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0.125")

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (+15 °F)

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a 20 °C

**Control de temperatura:** No hay termostato o interruptor de límite alto disponible para estos productos (el ancho no es suficiente para ellos). Se puede incrustar un sensor de termopar tipo K bajo petición y luego permite el control de temperatura electrónico. Para aplicaciones simples en aplicaciones anticongelantes, también es posible utilizar una caja de control de termostato de configuración fija impermeable tipo Y22. (Consulte los accesorios en la última sección de este catálogo).

**Densidad de potencia:** de 0,1 W/cm<sup>2</sup> (0,65 W/pulgada<sup>2</sup>) a 0,8 W/cm<sup>2</sup> (5,2 W/pulgada<sup>2</sup>). Consulte la tabla de números de parte.

No use una densidad de potencia superior a 0,2 W/cm<sup>2</sup> en paredes de plástico. Verifique el aumento de temperatura

# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 15 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico. Sin termostatos.



de la superficie versus la densidad de potencia superficial. (La tabla está disponible en la introducción técnica).

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 1,6 o 2,5 mm.

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento calefactor se prueba al 100 % para la continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:**  $\geq 10$  Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial ( $W/cm^2$ ), la calidad del contacto térmico, la viscosidad, la capacidad térmica y la conductividad térmica del producto calentado, la buena posición del calentador, la temperatura ambiente y la velocidad del fluido dentro de la tubería.

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por los calentadores de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar el elemento calefactor si no se instala correctamente.

**Conexión:**

- 2 cables aislados AWG18 o  $0,75 \text{ mm}^2$ , longitud 500 mm (otras longitudes bajo petición).

- Cable con enchufe euro o enchufe UL de  $2 \times \text{AWG } 18$  o  $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$  (2 clavijas).

**Opciones:**

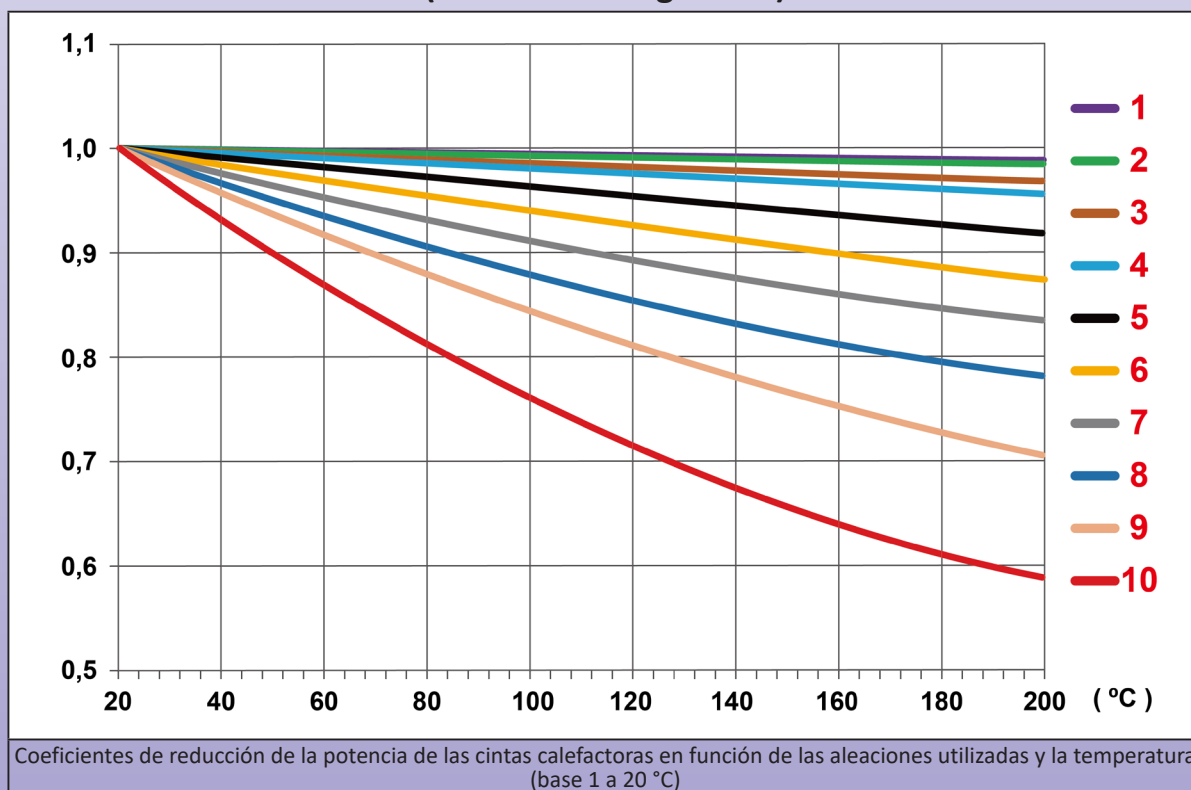
- Suministro de energía de 110/115 V

- Capa de malla de cable a tierra

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Curvas principales de aleaciones de coeficiente de temperatura positivo (efecto autorregulador)



## Principales números de parte en 220/240 V con cable de enchufe euro de 3 m \*

(Las temperaturas superficiales alcanzadas versus la densidad de potencia superficial se describen en la introducción técnica)

| Calentadores sin cambio en la potencia cuando la temperatura sube |                                                     |                               |                              |              |                                                   |                                                   |                                                   |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| A Longitud<br>m (pulgada)                                         | Densidad de<br>potencia<br>$W/cm^2$<br>( $W/in^2$ ) | Potencia<br>total**<br>Vatios | Potencia por<br>metro<br>W/m | Curva<br>PTC | Números de parte<br>sin adhesivo, sin<br>sensor K | Números de parte<br>con adhesivo, sin<br>sensor K | Números de parte<br>sin adhesivo, con<br>sensor K | Números de parte<br>con adhesivo, con<br>sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,2 (1,3)                                           | 40                            | 18                           | 1            | 9ASA2011B5804U30                                  | 9ASF2011B5804U30                                  | 9ASA2K11B5804U30                                  | 9ASF2K11B5804U30                                  |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,3 (1,9)                                           | 70                            | 27                           | 1            | 9ASA3011B5807U30                                  | 9ASF3011B5807U30                                  | 9ASA3K11B5807U30                                  | 9ASF3K11B5807U30                                  |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,4 (2,6)                                           | 90                            | 36                           | 1            | 9ASA4011B5809U30                                  | 9ASF4011B5809U30                                  | 9ASA4K11B5809U30                                  | 9ASF4K11B5809U30                                  |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,5 (3,2)                                           | 110                           | 45                           | 1            | 9ASA5011B5811U30                                  | 9ASF5011B5811U30                                  | 9ASA5K11B5811U30                                  | 9ASF5K11B5811U30                                  |

# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 15 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico. Sin termostatos.



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

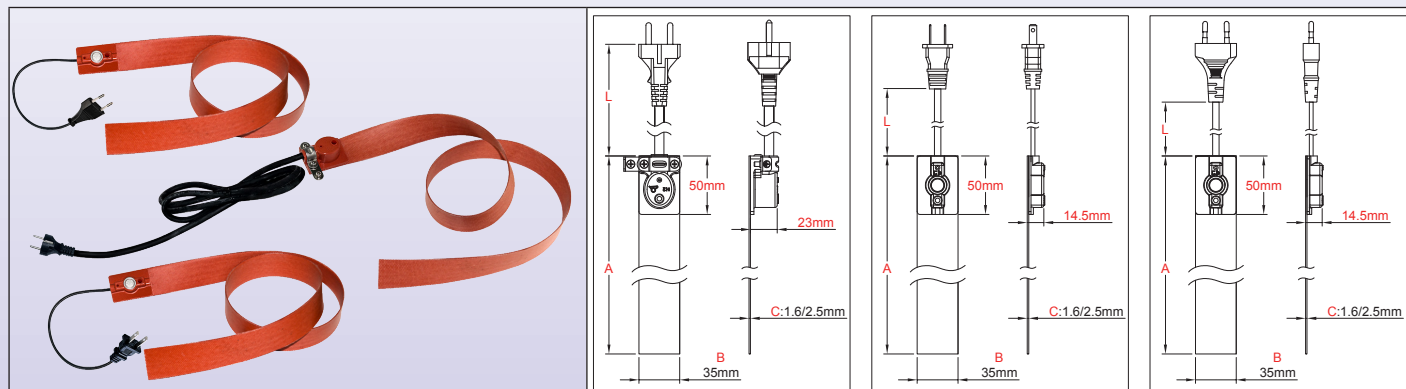
| Calentadores <b>sin</b> cambio en la potencia cuando la temperatura sube                                            |                                                             |                         |                        |           |                                             |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| A Longitud m (pulgada)                                                                                              | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia total** Vatios | Potencia por metro W/m | Curva PTC | Números de parte sin adhesivo, sin sensor K | Números de parte con adhesivo, sin sensor K | Números de parte sin adhesivo, con sensor K | Números de parte con adhesivo, con sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,6 (3,9)                                                   | 130                     | 54                     | 1         | 9ASA6011B5813U30                            | 9ASF6011B5813U30                            | 9ASA6K11B5813U30                            | 9ASF6K11B5813U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,7 (4,5)                                                   | 160                     | 63                     | 1         | 9ASA7011B5816U30                            | 9ASF7011B5816U30                            | 9ASA7K11B5816U30                            | 9ASF7K11B5816U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,8 (5,2)                                                   | 180                     | 72                     | 1         | 9ASA8011B5818U30                            | 9ASF8011B5818U30                            | 9ASA8K11B5818U30                            | 9ASF8K11B5818U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,1 (0,65)                                                  | 40                      | 9                      | 1         | 9ASA1011E0804U30                            | 9ASF1011E0804U30                            | 9ASA1K11E0804U30                            | 9ASF1K11E0804U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,2 (1,3)                                                   | 90                      | 18                     | 2         | 9ASA2021E0809U30                            | 9ASF2021E0809U30                            | 9ASA2K21E0809U30                            | 9ASF2K21E0809U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,3 (1,9)                                                   | 130                     | 27                     | 2         | 9ASA3021E0813U30                            | 9ASF3021E0813U30                            | 9ASA3K21E0813U30                            | 9ASF3K21E0813U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,4 (2,6)                                                   | 180                     | 36                     | 2         | 9ASA4021E0818U30                            | 9ASF4021E0818U30                            | 9ASA4K21E0818U30                            | 9ASF4K21E0818U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,5 (3,2)                                                   | 220                     | 45                     | 1         | 9ASA5013E0822U30                            | 9ASF5013E0822U30                            | 9ASA5K13E0822U30                            | 9ASF5K13E0822U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,6 (3,9)                                                   | 270                     | 54                     | 1         | 9ASA6013E0827U30                            | 9ASF6013E0827U30                            | 9ASA6K13E0827U30                            | 9ASF6K13E0827U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,7 (4,5)                                                   | 310                     | 63                     | 1         | 9ASA7015E0831U30                            | 9ASF7015E0831U30                            | 9ASA7K15E0831U30                            | 9ASF7K15E0831U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,8 (5,2)                                                   | 360                     | 72                     | 2         | 9ASA8026E0818U30                            | 9ASF8026E0818U30                            | 9ASA8K26E0818U30                            | 9ASF8K26E0818U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,1 (0,65)                                                  | 90                      | 9                      | 2         | 9ASA1021J0809U30                            | 9ASF1021J0809U30                            | 9ASA1K21J0809U30                            | 9ASF1K21J0809U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,2 (1,3)                                                   | 180                     | 18                     | 2         | 9ASA2022J0818U30                            | 9ASF2022J0818U30                            | 9ASA2K22J0818U30                            | 9ASF2K22J0818U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,3 (1,9)                                                   | 270                     | 27                     | 2         | 9ASA3023J0818U30                            | 9ASF3023J0818U30                            | 9ASA3K23J0818U30                            | 9ASF3K23J0818U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,4 (2,6)                                                   | 360                     | 36                     | 2         | 9ASA4025J0836U30                            | 9ASF4025J0836U30                            | 9ASA4K25J0836U30                            | 9ASF4K25J0836U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,5 (3,2)                                                   | 450                     | 45                     | 2         | 9ASA5025J0845U30                            | 9ASF5025J0845U30                            | 9ASA5K25J0845U30                            | 9ASF5K25J0845U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,6 (3,9)                                                   | 540                     | 54                     | 2         | 9ASA6025J0854U30                            | 9ASF6025J0854U30                            | 9ASA6K25J0854U30                            | 9ASF6K25J0854U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,7 (4,5)                                                   | 630                     | 63                     | 2         | 9ASA7025J0863U30                            | 9ASF7025J0863U30                            | 9ASA7K25J0863U30                            | 9ASF7K25J0863U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,8 (5,2)                                                   | 720                     | 72                     | 2         | 9ASA8025J0872U30                            | 9ASF8025J0872U30                            | 9ASA8K25J0872U30                            | 9ASF8K25J0872U30                            |
| Calentadores <b>con</b> cambio en la potencia cuando la temperatura sube (PTC, coeficiente de temperatura positivo) |                                                             |                         |                        |           |                                             |                                             |                                             |                                             |
| A Longitud m (pulgada)                                                                                              | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia total** Vatios | Potencia por metro W/m | Curva PTC | Números de parte sin adhesivo, sin sensor K | Números de parte con adhesivo, sin sensor K | Números de parte sin adhesivo, con sensor K | Números de parte con adhesivo, con sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,4 (2,6)                                                   | 90                      | 36                     | 6         | 9ASA4061B5809U30                            | 9ASF4061B5809U30                            | 9ASA4K61B5809U30                            | 9ASF4K61B5809U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,5 (3,2)                                                   | 110                     | 45                     | 6         | 9ASA5061B5811U30                            | 9ASF5061B5811U30                            | 9ASA5K61B5811U30                            | 9ASF5K61B5811U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,6 (3,9)                                                   | 130                     | 54                     | 6         | 9ASA6061B5813U30                            | 9ASF6061B5813U30                            | 9ASA6K61B5813U30                            | 9ASF6K61B5813U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,7 (4,5)                                                   | 160                     | 63                     | 6         | 9ASA7061B5816U30                            | 9ASF7061B5816U30                            | 9ASA7K61B5816U30                            | 9ASF7K61B5816U30                            |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,8 (5,2)                                                   | 180                     | 72                     | 6         | 9ASA8061B5818U30                            | 9ASF8061B5818U30                            | 9ASA8K61B5818U30                            | 9ASF8K61B5818U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,1 (0,65)                                                  | 40                      | 9                      | 6         | 9ASA4061E0804U30                            | 9ASF4061E0804U30                            | 9ASA4K61E0804U30                            | 9ASF4K61E0804U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,2 (1,3)                                                   | 90                      | 18                     | 6         | 9ASA4062E0809U30                            | 9ASF4062E0809U30                            | 9ASA4K62E0809U30                            | 9ASF4K62E0809U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,3 (1,9)                                                   | 130                     | 27                     | 6         | 9ASA4062E0813U30                            | 9ASF4062E0813U30                            | 9ASA4K62E0813U30                            | 9ASF4K62E0813U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,4 (2,6)                                                   | 180                     | 36                     | 6         | 9ASA4064E0818U30                            | 9ASF4064E0818U30                            | 9ASA4K64E0818U30                            | 9ASF4K64E0818U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,5 (3,2)                                                   | 220                     | 45                     | 6         | 9ASA5064E0822U30                            | 9ASF5064E0822U30                            | 9ASA5K64E0822U30                            | 9ASF5K64E0822U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,6 (3,9)                                                   | 270                     | 54                     | 6         | 9ASA6064E0827U30                            | 9ASF6064E0827U30                            | 9ASA6K64E0827U30                            | 9ASF6K64E0827U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,7 (4,5)                                                   | 310                     | 63                     | 6         | 9ASA7064E0831U30                            | 9ASF7064E0831U30                            | 9ASA7K64E0831U30                            | 9ASF7K64E0831U30                            |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,8 (5,2)                                                   | 360                     | 72                     | 6         | 9ASA8064E0836U30                            | 9ASF8064E0836U30                            | 9ASA8K64E0836U30                            | 9ASF8K64E0836U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,1 (0,65)                                                  | 90                      | 9                      | 6         | 9ASA1062J0809U30                            | 9ASF1062J0809U30                            | 9ASA1K62J0809U30                            | 9ASF1K62J0809U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,2 (1,3)                                                   | 180                     | 18                     | 10        | 9ASA20A1J0818U30                            | 9ASF20A1J0818U30                            | 9ASA2KA1J0818U30                            | 9ASF2KA1J0818U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,3 (1,9)                                                   | 270                     | 27                     | 10        | 9ASA30A1J0827U30                            | 9ASF30A1J0827U30                            | 9ASA3KA1J0827U30                            | 9ASF3KA1J0827U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,4 (2,6)                                                   | 360                     | 36                     | 10        | 9ASA40A1J0836U30                            | 9ASF40A1J0836U30                            | 9ASA4KA1J0836U30                            | 9ASF4KA1J0836U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,5 (3,2)                                                   | 450                     | 45                     | 10        | 9ASA50A1J0845U30                            | 9ASF50A1J0845U30                            | 9ASA5KA1J0845U30                            | 9ASF5KA1J0845U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,6 (3,9)                                                   | 540                     | 54                     | 10        | 9ASA60A1J0854U30                            | 9ASF60A1J0854U30                            | 9ASA6KA1J0854U30                            | 9ASF6KA1J0854U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,7 (4,5)                                                   | 630                     | 63                     | 10        | 9ASA70A2J0863U30                            | 9ASF70A2J0863U30                            | 9ASA7KA2J0863U30                            | 9ASF7KA2J0863U30                            |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,8 (5,2)                                                   | 720                     | 72                     | 10        | 9ASA80A2J0872U30                            | 9ASF80A2J0872U30                            | 9ASA8KA2J0872U30                            | 9ASF8KA2J0872U30                            |

- \* Cable con enchufe UL en lugar de enchufe euro, reemplace U30 por R30 en el número de parte. Salida con 2 cables AWG18 (0,75 mm<sup>2</sup>), longitud 500 mm en lugar de enchufe euro con cable de 3 metros, reemplace U30 por 450 en el número de parte
- \*\* Los valores por encima de 800 W no son compatibles con esta serie
- \*\*\* Espesor de 2,5 mm en lugar de 1,6 mm, reemplace 9ASA por 9ASB o 9ASF por 9ASG en el número de parte.

# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 35 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico.



| Material de las paredes | Temperatura máxima | Apriete                | Termostato                                                                                      | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Metal o plástico        | 200 °C             | Lado adhesivo opcional | Con o sin termostato o limitador de configuración fija incorporado, y termopar tipo K en opción | 1,6<br>2,5               | <b>9AD</b> |



## Características principales

Las cintas de goma de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas conjuntamente mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento calefactor especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio proporciona al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad.

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C /390 °F), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

Esta serie se distingue por su ancho de 35 mm, lo que le permite enrollarse alrededor de tuberías para aplicaciones de trazado eléctrico. Este ancho también permite **incrustar termostatos de configuración fija o limitadores de temperatura** en la superficie del calentador.

Los elementos calefactores de esta serie pueden fabricarse con potencia constante cuando la temperatura aumenta o con coeficiente de temperatura positivo que reduce la potencia cuando la temperatura sube.

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y a productos químicos,
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Mantenimiento de la temperatura del proceso o prevención de la congelación en tuberías metálicas y plásticas, canaletas, válvulas, bombas, contadores de agua. Estas cintas se suelen envolver alrededor de la tubería o el equipo, pero también se pueden montar longitudinalmente. **A diferencia de los cordones calefactores de autorregulación que utilizan compuestos plásticos PTC, no están sujetos a una derivación en sus características con el tiempo,** y existen en un rango más amplio de potencia superficial.

## Características técnicas

**Fijación:** La instalación se realiza generalmente en tuberías, con cinta reforzada con fibra de vidrio o utilizando un adhesivo para calentadores.

**Longitud (Dimensión A):** 2,5 m, 5 m, 10 m

**Ancho:** 35 mm

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0.125")

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (+15 °F)

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a 20 °C

**Limitador de temperatura:** Esta serie puede recibir muchos modelos de limitadores de temperatura. Se describen en la sección 7 de este catálogo.

**Control de temperatura:** Con termostato bimetálico de configuración fija, enciende la calefacción a  $4 \pm 3$  °C ( $39 \pm 5$  °F), la apaga a  $10 \pm 3$  °C ( $50 \pm 5$  °F), con clasificación eléctrica de 10 A 250 V. Se puede incrustar un sensor de termopar tipo K bajo petición y luego permite el control de temperatura electrónico. En esta versión, se elimina el termostato bimetálico.

# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 35 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico.



**Densidad de potencia:** de 0,1 W/cm<sup>2</sup> (0,65 W/pulgada<sup>2</sup>) a 0,8 W/cm<sup>2</sup> (5,2 W/pulgada<sup>2</sup>). Consulte la tabla de números de parte.

No use una densidad de potencia superior a 0,2 W/cm<sup>2</sup> en paredes de plástico. Verifique el aumento de temperatura de la superficie versus la densidad de potencia superficial. (La tabla está disponible en la introducción técnica).

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 1,6 mm (tipos económicos) o 2,5 mm (modelos reforzados).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento calefactor se prueba al 100 % para la continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial (W/cm<sup>2</sup>), la calidad del contacto térmico, la viscosidad, capacidad térmica y conductividad térmica del producto calentado, la buena posición del calentador, la temperatura ambiente y la velocidad del fluido dentro de la tubería.

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por los calentadores de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar el elemento calefactor si no se instala correctamente.

**Conexión:**

- 2 cables de 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG18), aislados con FEP, longitud 500 mm (otras longitudes bajo petición).
- 2 × 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG18), cable de 3 m, con enchufe euro o enchufe UL (2 clavijas).
- Por encima de 1250 W (6 A), el calibre del cable se convierte en 1 mm<sup>2</sup> (AWG16).
- 3 × 1 mm<sup>2</sup> (3xAWG16) cable de 3 m, aislado con goma, con enchufe euro o enchufe UL (3 clavijas), o sin enchufe.

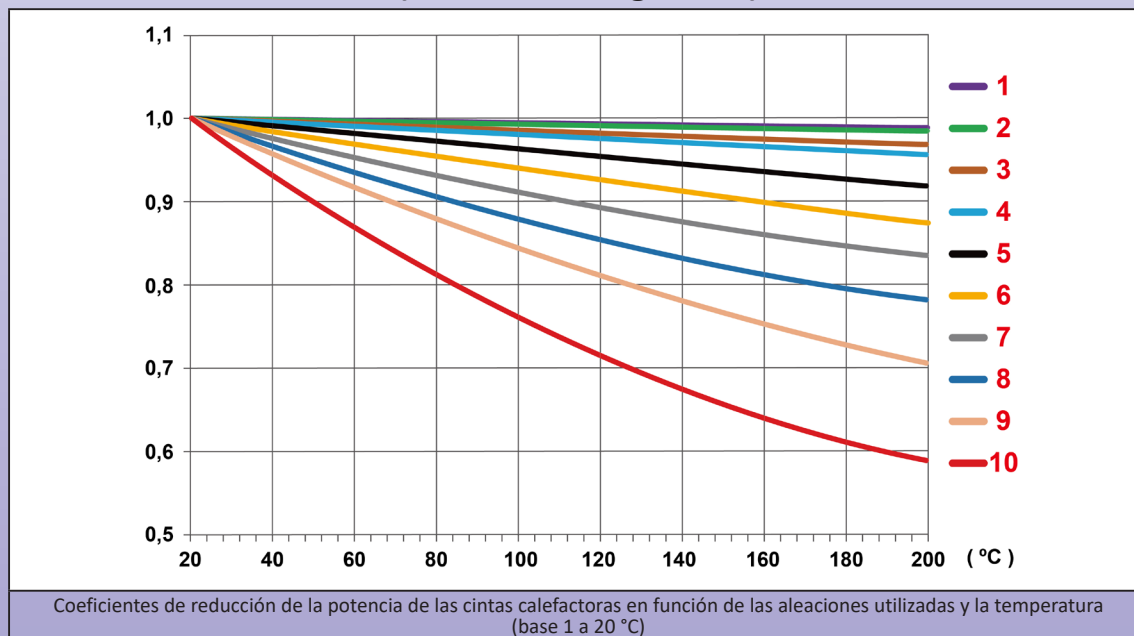
**Opciones:**

- Suministro de energía de 110/115 V
- Capa de malla de cable a tierra

**Normas de seguridad:**

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Curvas principales de aleaciones de coeficiente de temperatura positivo (efecto autorregulador)



## Principales números de parte en 220/240 V con cable de enchufe euro de 3 m \*

(Las temperaturas superficiales alcanzadas versus la densidad de potencia superficial se describen en la introducción técnica)

| Calentadores sin cambio en la potencia cuando la temperatura sube |                                                                      |                               |                                 |              |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Longitud<br>m (pulgada)                                         | Densidad<br>de potencia<br>W/cm <sup>2</sup><br>(W/in <sup>2</sup> ) | Potencia<br>total**<br>Vatios | Potencia<br>por<br>metro<br>W/m | Curva<br>PTC | Números de parte<br>con termostato<br>anticongelante a 4 °C, sin<br>adhesivo, sin sensor K | Números de parte<br>con termostato<br>anticongelante a 4 °C, con<br>adhesivo, sin sensor K | Números de parte<br>sin termostato<br>anticongelante a 4 °C, sin<br>adhesivo, con sensor K | Números de parte<br>sin termostato<br>anticongelante a 4 °C, con<br>adhesivo, con sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,1 (0,65)                                                           | 60                            | 25                              | 1            | 9ADA1211B5806U30                                                                           | 9ADF1211B5806U30                                                                           | 9ADA1K11B5806U30                                                                           | 9ADF1K11B5806U30                                                                           |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,2 (1,3)                                                            | 120                           | 50                              | 1            | 9ADA2212B5812U30                                                                           | 9ADF2212B5812U30                                                                           | 9ADA2K12B5812U30                                                                           | 9ADF2K12B5812U30                                                                           |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,3 (1,9)                                                            | 180                           | 75                              | 1            | 9ADA3213B5818U30                                                                           | 9ADF3213B5818U30                                                                           | 9ADA3K13B5818U30                                                                           | 9ADF3K13B5818U30                                                                           |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,4 (2,6)                                                            | 250                           | 100                             | 1            | 9ADA4213B5825U30                                                                           | 9ADF4213B5825U30                                                                           | 9ADA4K13B5825U30                                                                           | 9ADF4K13B5825U30                                                                           |
| 2,5 (98,5)                                                        | 0,5 (3,2)                                                            | 310                           | 125                             | 1            | 9ADA5214B5831U30                                                                           | 9ADF5214B5831U30                                                                           | 9ADA5K14B5831U30                                                                           | 9ADF5K14B5831U30                                                                           |



# Cintas planas calefactoras de silicona, ancho 35 mm, longitud máxima 10 m, para trazado eléctrico.



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

| Calentadores <b>sin</b> cambio en la potencia cuando la temperatura sube |                                                                      |                               |                              |              |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Longitud<br>m (pulgada)                                                | Densidad<br>de potencia<br>W/cm <sup>2</sup><br>(W/in <sup>2</sup> ) | Potencia<br>total**<br>Vatios | Potencia<br>por metro<br>W/m | Curva<br>PTC | Números de parte<br><b>con</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>sin</b><br>adhesivo, <b>sin</b> sensor K | Números de parte<br><b>con</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>con</b><br>adhesivo, <b>sin</b> sensor K | Números de parte<br><b>sin</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>sin</b><br>adhesivo, <b>con</b> sensor K | Números de parte<br><b>sin</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>con</b><br>adhesivo, <b>con</b> sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                               | 0,6 (3,9)                                                            | 370                           | 150                          | 1            | 9ADA6215B5837U30                                                                                                | 9ADF6215B5837U30                                                                                                | 9ADA6K15B5837U30                                                                                                | 9ADF6K15B5837U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                               | 0,7 (4,5)                                                            | 430                           | 175                          | 1            | 9ADA7216B5843U30                                                                                                | 9ADF7216B5843U30                                                                                                | 9ADA7K16B5843U30                                                                                                | 9ADF7K16B5843U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                               | 0,8 (5,2)                                                            | 500                           | 200                          | 1            | 9ADA8216B5850U30                                                                                                | 9ADF8216B5850U30                                                                                                | 9ADA8K16B5850U30                                                                                                | 9ADF8K16B5850U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,1 (0,65)                                                           | 120                           | 25                           | 1            | 9ADA1213E0812U30                                                                                                | 9ADF1213E0812U30                                                                                                | 9ADA1K13E0812U30                                                                                                | 9ADF1K13E0812U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,2 (1,3)                                                            | 250                           | 50                           | 2            | 9ADA2224E0825U30                                                                                                | 9ADF2224E0825U30                                                                                                | 9ADA2K24E0825U30                                                                                                | 9ADF2K24E0825U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,3 (1,9)                                                            | 370                           | 75                           | 2            | 9ADA3224E0837U30                                                                                                | 9ADF3224E0837U30                                                                                                | 9ADA1K24E0837U30                                                                                                | 9ADF3K24E0837U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,4 (2,6)                                                            | 500                           | 100                          | 2            | 9ADA4224E0850U30                                                                                                | 9ADF4224E0850U30                                                                                                | 9ADA4K24E0850U30                                                                                                | 9ADF4K24E0850U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,5 (3,2)                                                            | 620                           | 125                          | 2            | 9ADA5225E0862U30                                                                                                | 9ADF5225E0862U30                                                                                                | 9ADA5K25E0862U30                                                                                                | 9ADF5K25E0862U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,6 (3,9)                                                            | 750                           | 150                          | 2            | 9ADA6226E0875U30                                                                                                | 9ADF6226E0875U30                                                                                                | 9ADA6K26E0875U30                                                                                                | 9ADF6K26E0875U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,7 (4,5)                                                            | 870                           | 175                          | 3            | 9ADA7236E0887U30                                                                                                | 9ADF7236E0887U30                                                                                                | 9ADA7K36E0887U30                                                                                                | 9ADF7K36E0887U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                  | 0,8 (5,2)                                                            | 990                           | 200                          | 3            | 9ADA8236E0899U30                                                                                                | 9ADF8236E0899U30                                                                                                | 9ADA8K36E0899U30                                                                                                | 9ADF8K36E0899U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,1 (0,65)                                                           | 250                           | 25                           | 3            | 9ADA1233J0825U30                                                                                                | 9ADF1233J0825U30                                                                                                | 9ADA1K33J0825U30                                                                                                | 9ADF1K33J0825U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,2 (1,3)                                                            | 500                           | 50                           | 3            | 9ADA2235J0850U30                                                                                                | 9ADF2235J0850U30                                                                                                | 9ADA2K35J0850U30                                                                                                | 9ADF2K35J0850U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,3 (1,9)                                                            | 750                           | 75                           | 4            | 9ADA3246J0875U30                                                                                                | 9ADF3246J0875U30                                                                                                | 9ADA3K46J0875U30                                                                                                | 9ADF3K46J0875U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,4 (2,6)                                                            | 1000                          | 100                          | 4            | 9ADA4246J08A0U30                                                                                                | 9ADF4246J08A0U30                                                                                                | 9ADA4K46J08A0U30                                                                                                | 9ADF4K46J08A0U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,5 (3,2)                                                            | 1250                          | 125                          | 4            | 9ADA5246J08A3U30                                                                                                | 9ADF5246J08A3U30                                                                                                | 9ADA5K46J08A3U30                                                                                                | 9ADF5K46J08A3U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,6 (3,9)                                                            | 1500                          | 150                          | 5            | 9ADA6256J08A5U30                                                                                                | 9ADF6256J08A5U30                                                                                                | 9ADA6K56J08A5U30                                                                                                | 9ADF6K56J08A5U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,7 (4,5)                                                            | 1750                          | 175                          | 5            | 9ADA7256J08A8U30                                                                                                | 9ADF7256J08A8U30                                                                                                | 9ADA7K56J08A8U30                                                                                                | 9ADF7K56J08A8U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                 | 0,8 (5,2)                                                            | 2000                          | 200                          | 5            | 9ADA8256J08B0U30                                                                                                | 9ADF8256J08B0U30                                                                                                | 9ADA8K56J08B0U30                                                                                                | 9ADF8K56J08B0U30                                                                                                |

| Calentadores <b>con</b> cambio en la potencia cuando la temperatura sube (PTC, coeficiente de temperatura positivo) |                                                                      |                               |                              |              |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Longitud<br>m (pulgada)                                                                                           | Densidad<br>de potencia<br>W/cm <sup>2</sup><br>(W/in <sup>2</sup> ) | Potencia<br>total**<br>Vatios | Potencia<br>por metro<br>W/m | Curva<br>PTC | Números de parte<br><b>con</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>sin</b><br>adhesivo, <b>sin</b> sensor K | Números de parte<br><b>con</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>con</b><br>adhesivo, <b>sin</b> sensor K | Números de parte<br><b>sin</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>sin</b><br>adhesivo, <b>con</b> sensor K | Números de parte<br><b>sin</b> termostato<br>anticongelante a 4 °C, <b>con</b><br>adhesivo, <b>con</b> sensor K |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,1 (0,65)                                                           | 60                            | 25                           | 6            | 9ADA1261B5806U30                                                                                                | 9ADF1261B5806U30                                                                                                | 9ADA1K61B5806U30                                                                                                | 9ADF1K61B5806U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,2 (1,3)                                                            | 120                           | 50                           | 6            | 9ADA2261B5812U30                                                                                                | 9ADF2261B5812U30                                                                                                | 9ADA2K61B5812U30                                                                                                | 9ADF2K61B5812U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,3 (1,9)                                                            | 180                           | 75                           | 6            | 9ADA3261B5818U30                                                                                                | 9ADF3261B5818U30                                                                                                | 9ADA3K61B5818U30                                                                                                | 9ADF3K61B5818U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,4 (2,6)                                                            | 250                           | 100                          | 6            | 9ADA4262B5825U30                                                                                                | 9ADF4262B5825U30                                                                                                | 9ADA4K62B5825U30                                                                                                | 9ADF4K62B5825U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,5 (3,2)                                                            | 310                           | 125                          | 6            | 9ADA5262B5831U30                                                                                                | 9ADF5262B5831U30                                                                                                | 9ADA5K62B5831U30                                                                                                | 9ADF5K62B5831U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,6 (3,9)                                                            | 370                           | 150                          | 6            | 9ADA6262B5837U30                                                                                                | 9ADF6262B5837U30                                                                                                | 9ADA6K62B5837U30                                                                                                | 9ADF6K62B5837U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,7 (4,5)                                                            | 430                           | 175                          | 6            | 9ADA7263B5843U30                                                                                                | 9ADF7263B5843U30                                                                                                | 9ADA7K63B5843U30                                                                                                | 9ADF7K63B5843U30                                                                                                |
| 2,5 (98,5)                                                                                                          | 0,8 (5,2)                                                            | 500                           | 200                          | 6            | 9ADA8263B5850U30                                                                                                | 9ADF8263B5850U30                                                                                                | 9ADA8K63B5850U30                                                                                                | 9ADF8K63B5850U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,1 (0,65)                                                           | 120                           | 25                           | 10           | 9ADA12A1E0812U30                                                                                                | 9ADF12A1E0812U30                                                                                                | 9ADA1KA1E0812U30                                                                                                | 9ADF1KA1E0812U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,2 (1,3)                                                            | 250                           | 50                           | 10           | 9ADA22A1E0825U30                                                                                                | 9ADF22A1E0825U30                                                                                                | 9ADA2KA1E0825U30                                                                                                | 9ADF2KA1E0825U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,3 (1,9)                                                            | 370                           | 75                           | 10           | 9ADA32A2E0837U30                                                                                                | 9ADF32A2E0837U30                                                                                                | 9ADA1KA2E0837U30                                                                                                | 9ADF3KA2E0837U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,4 (2,6)                                                            | 500                           | 100                          | 10           | 9ADA42A2E0850U30                                                                                                | 9ADF42A2E0850U30                                                                                                | 9ADA4KA2E0850U30                                                                                                | 9ADF4KA2E0850U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,5 (3,2)                                                            | 620                           | 125                          | 10           | 9ADA52A2E0862U30                                                                                                | 9ADF52A2E0862U30                                                                                                | 9ADA5KA2E0862U30                                                                                                | 9ADF5KA2E0862U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,6 (3,9)                                                            | 750                           | 150                          | 10           | 9ADA62A2E0875U30                                                                                                | 9ADF62A2E0875U30                                                                                                | 9ADA6KA2E0875U30                                                                                                | 9ADF6KA2E0875U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,7 (4,5)                                                            | 870                           | 175                          | 10           | 9ADA72A2E0887U30                                                                                                | 9ADF72A2E0887U30                                                                                                | 9ADA7KA2E0887U30                                                                                                | 9ADF7KA2E0887U30                                                                                                |
| 5 (197)                                                                                                             | 0,8 (5,2)                                                            | 990                           | 200                          | 10           | 9ADA82A2E0899U30                                                                                                | 9ADF82A2E0899U30                                                                                                | 9ADA8KA2E0899U30                                                                                                | 9ADF8KA2E0899U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,1 (0,65)                                                           | 250                           | 25                           | 10           | 9ADA12A2J0825U30                                                                                                | 9ADF12A2J0825U30                                                                                                | 9ADA1KA2J0825U30                                                                                                | 9ADF1KA2J0825U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,2 (1,3)                                                            | 500                           | 50                           | 10           | 9ADA22A2J0850U30                                                                                                | 9ADF22A2J0850U30                                                                                                | 9ADA2KA2J0850U30                                                                                                | 9ADF2KA2J0850U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,3 (1,9)                                                            | 750                           | 75                           | 10           | 9ADA32A3J0875U30                                                                                                | 9ADF32A3J0875U30                                                                                                | 9ADA3KA3J0875U30                                                                                                | 9ADF3KA3J0875U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,4 (2,6)                                                            | 1000                          | 100                          | 10           | 9ADA42A3J08A0U30                                                                                                | 9ADF42A3J08A0U30                                                                                                | 9ADA4KA3J08A0U30                                                                                                | 9ADF4KA3J08A0U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,5 (3,2)                                                            | 1250                          | 125                          | 10           | 9ADA52A5J08A3U30                                                                                                | 9ADF52A5J08A3U30                                                                                                | 9ADA5KA5J08A3U30                                                                                                | 9ADF5KA5J08A3U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,6 (3,9)                                                            | 1500                          | 150                          | 10           | 9ADA62A5J08A5U30                                                                                                | 9ADF62A5J08A5U30                                                                                                | 9ADA6KA5J08A5U30                                                                                                | 9ADF6KA5J08A5U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,7 (4,5)                                                            | 1750                          | 175                          | 10           | 9ADA72A6J08A8U30                                                                                                | 9ADF72A6J08A8U30                                                                                                | 9ADA7KA6J08A8U30                                                                                                | 9ADF7KA6J08A8U30                                                                                                |
| 10 (394)                                                                                                            | 0,8 (5,2)                                                            | 2000                          | 200                          | 10           | 9ADA82A6J08B0U30                                                                                                | 9ADF82A6J08B0U30                                                                                                | 9ADA8KA6J08B0U30                                                                                                | 9ADF8KA6J08B0U30                                                                                                |

- \* - Cable de 2 × 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG18), aislado con PVC, longitud de 3 m, con enchufe UL en lugar de enchufe euro, reemplace U30 por R30 en el número de parte.
- Cable de 3 × 1 mm<sup>2</sup> (AWG16), aislado con goma, longitud de 3 m, enchufe euro, reemplace U30 por C30 en el número de parte
- Cable de 3 × 1 mm<sup>2</sup> (AWG16), aislado con goma, longitud de 3 m, enchufe UL, reemplace U30 por D30 en el número de parte.
- 2 × 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG18) cables, aislados con FEP, 500 mm de longitud en lugar de enchufe euro con cable de 3 metros, reemplace U30 por 450 en el número de parte
- Cable de 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG16) aislado con goma, longitud de 3 m, sin enchufe, reemplace U30 por A30 en el número de parte
- \*\* Los valores por encima de 2000 W no son compatibles con esta serie
- \*\*\* Espesor de 2,5 mm en lugar de 1,6 mm, reemplace 9ASA por 9ADB o 9ADF por 9ADG en el número de parte.





# Cinturones calefactores de silicona flexible para tambores metálicos

## Instrucciones de seguridad para todos los calentadores de cinturones de silicona industriales descritos en esta sección del catálogo

### Condiciones generales

- 1- Lea el manual del usuario antes de cualquier uso.
- 2- Proteja el circuito de alimentación con un interruptor diferencial de 20 mA de sensibilidad, con calificación adaptada al modelo que debe conectarse.
- 3- Este circuito de suministro de energía debe ser realizado por un electricista calificado y de acuerdo con las normas locales vigentes.
- 4- El circuito de tierra debe ser conforme y conectado.
- 5- Verifique que el voltaje de alimentación sea el mismo que el impreso en el calentador.
- 6- No use calentadores de goma de silicona con potencia superficial superior a  $0,2 \text{ W/cm}^2$  en superficies plásticas.
- 7- El calentador debe desconectarse durante la instalación o desinstalación.
- 8- El calentador debe almacenarse en un lugar seco y protegido de roedores y otros animales durante los períodos en que no se utiliza.
- 9- No corte ni perfora la superficie.
- 10- Estos aparatos no son adecuados para uso permanente al aire libre y deben protegerse de la lluvia, el polvo y la condensación.
- 11- Los calentadores de silicona no son adecuados para una exposición prolongada a aceites.
- 12- Estos dispositivos no son adecuados para su uso en áreas inflamables o explosivas.

### Instrucciones adicionales para cinturones calefactores

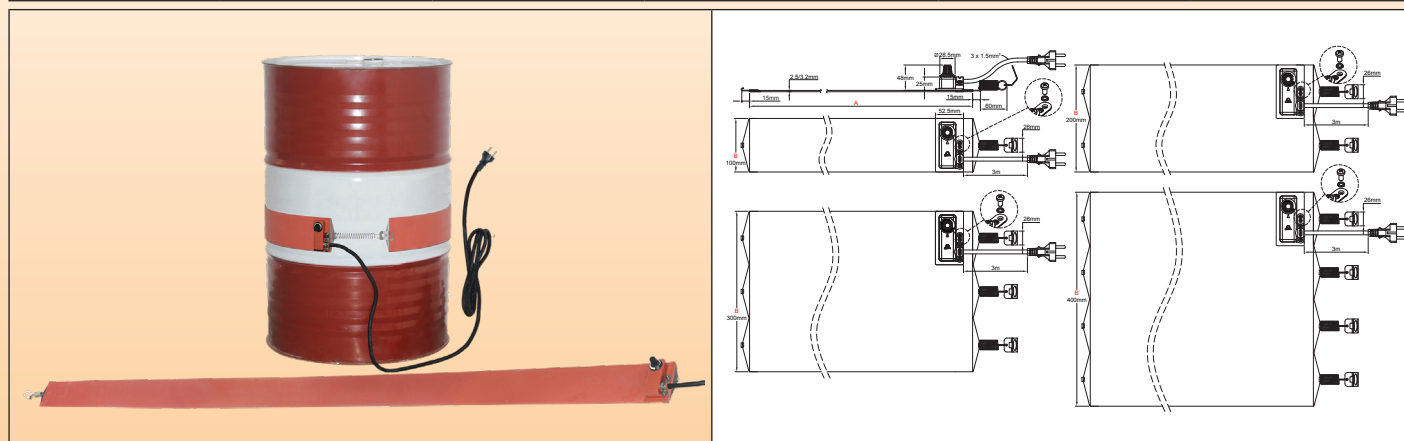
- 13- Utilice un calentador de silicona adaptado al tamaño del contenedor.
- 14- Utilice el terminal de tierra ubicado en la entrada del cable en el calentador para conectar los contenedores metálicos al conductor de puesta a tierra.
- 15- El calentador debe desconectarse inmediatamente cuando el contenedor esté vacío.
- 16- El calentador debe desconectarse al llenar el contenedor.
- 17- El contenedor debe estar en comunicación con la presión atmosférica para evitar el aumento de su presión interna y su explosión por dilatación o ebullición de los productos que contiene. Esta configuración a presión atmosférica puede realizarse, por ejemplo, desenroscando o quitando un tapón ubicado en la parte superior del contenedor. El uso de un sensor de temperatura y/o agitador que utilice este orificio superior para sus fijaciones no debe cerrar completamente este orificio.
- 18- No opere por encima de la temperatura de seguridad nominal del producto, que está por debajo de su temperatura de ebullición. (Esta temperatura debe verificarse antes de conectar el dispositivo).
- 19- El calentador de silicona debe estar en contacto con la superficie del contenedor a calentar, sin superponer partes calefactoras. La superposición de dos partes calefactoras duplica la potencia superficial y puede causar la fusión del calentador de silicona e iniciar un incendio en los casos más graves.
- 20- Fije firmemente el cinturón en el contenedor con los muelles. El cinturón no debe deslizarse por su propio peso. No extienda los muelles más del 100 % de su longitud original. Si la brecha entre los 2 extremos del cinturón es demasiado grande para el resorte, extienda el resorte con una cadena o un cordón. Si la brecha entre los 2 extremos es demasiado corta para tener una buena rejilla en el contenedor, es posible insertar el gancho del cinturón entre 2 espirales del resorte.
- 21- La superficie del contenedor debe estar limpia y no grasosa.
- 22- La banda calefactora de silicona debe colocarse por debajo del nivel del líquido y nunca en una sección vacía del contenedor.
- 23- Posicione el calentador de silicona de manera que esté en contacto perfecto con la mayor superficie cilíndrica posible del contenedor.
- 24- Nunca coloque las correas calefactoras de silicona en las llantas de los tambores.
- 25- No envuelva en asas, accesorios, grifos, patas, tapones, remaches, tornillos o cualquier irregularidad en la superficie.
- 26- Nunca sumerja la correa en líquidos o agua. No es resistente a la inmersión. Si debe limpiarse, desconéctelo de la fuente de alimentación antes de limpiarlo y límpielo con un paño suave.
- 27- No utilice en recipientes cuadrados o rectangulares con ángulos afilados. Los ángulos deben tener un radio mayor a 20 mm.

NT3000SPH036A

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con **termostato bimetálico montado en la superficie**



| Material de los recipientes | Temperatura máxima | Apriete           | Termostato                                           | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Solo metal                  | 200 °C             | Ganchos y muelles | Termostato bimetálico ajustable de acción progresiva | 2,5 (3,2)                | <b>9AF</b> |



## Características principales

Las correas calefactoras de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento calefactor especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad.

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a la temperatura (temperatura permanente hasta 200 °C /390 °F), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un termostato bimetálico montado en la superficie de la parte calefactora, en un diseño compacto y económico.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Combinando alta densidad de potencia con flexibilidad, las correas calefactoras de silicona son una solución simple y económica para calentar tambores metálicos.

Permiten llevar y mantener los productos a la consistencia requerida para su uso. Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

- Control de consistencia de pinturas, aceites, grasas, mantecas, melazas, adhesivos, plásticos, masillas, resinas, jarabes,
- Protección contra congelación,
- Mantener las temperaturas de líquidos a 45-65 °C (115-150 °F) en sistemas de purificación de agua de la industria alimentaria,
- Mantener la resina de poliéster a 20-25 °C (70-80 °F) para equipos de pulverización y vertido.

## Características técnicas

**Sujeción en tambores:** Por medio de cierre con resorte y gancho que permite ajustar la banda al diámetro del tambor; cambiar de posición al lugar correcto a medida que fluctúan los niveles de contenido; y también mantiene la banda apretada contra la superficie del tambor, proporcionando un buen contacto térmico. La fuerza de sujeción de cada resorte es de 1 a 3 DaN en el rango recomendado de diámetros de tambores. El resorte está equipado con un anillo de extracción para facilitar la instalación y extracción de la correa.

**Longitud (Dimensión A):** Diseñadas para ser utilizadas en diámetros estándar de contenedores. Consulte con la fábrica si se solicita un tamaño personalizado.

**Ancho (dimensión B):** 100 mm (4"). **Las correas calefactoras siempre deben aplicarse en superficies cilíndricas sin llantas o nervaduras.**

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125")

**Protección contra ingresos:** IP54.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10$  % a 20 °C

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con **termostato bimetalico montado en la superficie**



## Control de temperatura:

Termostato bimetalico monopolar, ajustable de 20 °C a 150 °C (50~300 °F) o de 50 a 200 °C (120~390 °F). Contacto de acción progresiva, clasificación de 1500 W, 110 y 230 V. Esta baja clasificación limita el ancho posible de estas correas a 100 mm.

## Densidad de potencia:

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.
- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm. (Opcional 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieran una resistencia mecánica fuerte y un aislamiento reforzado).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

## Temperatura de funcionamiento:

**La temperatura controlada por el termostato es la de la superficie calefactora.** La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial (W/cm<sup>2</sup>), la calidad del contacto térmico con el contenedor, la viscosidad, capacidad térmica y conductividad térmica del producto calentado, la buena posición de la correa calefactora, el valor del punto de ajuste y la temperatura ambiente.

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente (por ejemplo: mal contacto térmico, contenedor vacío o control de temperatura incorrecto).

## Cable de conexión:

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1 mm<sup>2</sup> de longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

## Opciones:

- Espesor reforzado de 3,2 mm.
- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura de la superficie.
- Capa de malla de cable a tierra
- Densidad de potencia reducida a 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para contenedores de plástico. En esta densidad de potencia, se pueden fabricar modelos de 200 y 300 mm de ancho.
- Aislamiento térmico externo por capa de espuma de silicona.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V, ancho 100 mm, con cable de 3 metros y enchufe europeo\*

(Consulte la introducción técnica para el tiempo de calentamiento de líquidos)

| Contenedor Litros (Galones) | Número de parte con termostato de 30-150 °C (50-300 °F)**** | Número de parte con termostato de 50-200 °C (120-390 °F)*** | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud  | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia** |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 57~60 (16)                  | 9AFB8E1102855C30                                            | 9AFB8W1102855C30                                            | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1) | 0,75 (4,8)                                                  | 550        |
| 57~60 (16)                  | 9AFBBE1102874C30                                            | 9AFBBW1102874C30                                            | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1) | 1 (6,5)                                                     | 740        |
| 110~120 (30)                | 9AFB8E1135875C30                                            | 9AFB8W1135875C30                                            | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1) | 0,75 (4,8)                                                  | 750        |
| 110~120 (30)                | 9AFBBE11358A0C30                                            | 9AFBBW11358A0C30                                            | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1) | 1 (6,5)                                                     | 1000       |
| 208~210 (55)                | 9AFB8E1169895C30                                            | 9AFB8W1169895C30                                            | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5) | 0,75 (4,8)                                                  | 950        |
| 208~210 (55)                | 9AFBBE11698A3C30                                            | 9AFBBW11698A3C30                                            | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5) | 1 (6,5)                                                     | 1300       |

\* Cable con enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace C30 por D30 en el número de parte.

\*\* Valores superiores a 1500 W no son compatibles con la clasificación de 6,5 A y 230 V del termostato monopolar.

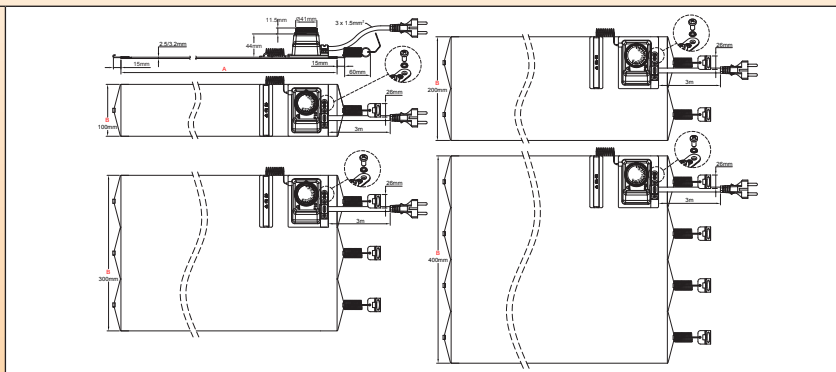
\*\*\* La perilla del termostato no está marcada en grados.

\*\*\*\* Espesor reforzado de 3,2 mm, reemplace FB por FC en el número de parte.

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con termostato de bulbo y capilar montado en la superficie



| Containers material | Temperatura máxima | Apriete           | Termostato      | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|---------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|------------|
| Solo metal          | 200 °C             | Ganchos y muelles | Bulbo y capilar | 2,5 (3,2)                | <b>9AB</b> |



## Características principales

Las correas calefactoras de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento calefactor especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad.

La silicona se utiliza debido a su resistencia a altas temperaturas (temperatura constante hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4} \text{ W/cm.K}$ ) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12 \text{ KV/mm}$ ).

**Esta serie se distingue por el uso de un termostato convencional montado en la superficie de la parte calefactora, en un diseño compacto y económico.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumple con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS, bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y a productos químicos,
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Combinando alta densidad de potencia con flexibilidad, las correas calefactoras de silicona son una solución simple y económica para calentar tambores metálicos.

Permiten llevar y mantener los productos a la consistencia requerida para su uso. Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

- Control de consistencia de pinturas, aceites, grasas, mantecas, melazas, adhesivos, plásticos, masillas, resinas, jarabes,
- Protección contra congelación,
- Mantener las temperaturas de líquidos a 45-65 °C (115-150 °F) en sistemas de purificación de agua de la industria alimentaria,
- Mantener la resina de poliéster a 20-25 °C (70-80 °F) para equipos de pulverización y vertido.

## Características técnicas

**Sujeción en tambores:** Por medio de cierre con resorte y gancho que permite ajustar la banda al diámetro del tambor; cambiar de posición al lugar correcto a medida que fluctúan los niveles de contenido; y también mantiene la banda apretada contra la superficie del tambor, proporcionando un buen contacto térmico. La fuerza de sujeción de cada resorte es de 1 a 3 DaN en el rango recomendado de diámetros de tambores. El resorte está equipado con un anillo de extracción para facilitar la instalación y extracción de la correa.

**Longitud (Dimensión A):** diseñadas para ser utilizadas en diámetros estándar de contenedores. Consulte con la fábrica si se solicita un tamaño personalizado.

**Ancho (dimensión B):** 100 mm (4"), 200 mm (8"), 300 mm (12") y 400 mm (16"). **Las correas calefactoras siempre deben aplicarse en superficies cilíndricas sin llantas o nervaduras.**

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125")

**Protección contra ingresos:** IP54.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a 20 °C

**Control de temperatura:**

Termostato de bulbo y capilar monopolar, ajustable de 20 °C a 110 °C (+50~230 °F) o de 50 a 200 °C (120-390 °F).

Clasificación de 16 A y 230 V.

**Densidad de potencia:**

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.
- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm. (Opcional 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieran una resistencia mecánica fuerte y un aislamiento reforzado).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.



# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con **termostato de bulbo y capilar montado en la superficie**



**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:**  $\geq 10$  Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

La temperatura controlada por el termostato es la de la **superficie calefactora**. La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial ( $W/cm^2$ ), la calidad del contacto térmico con el contenedor, la viscosidad, capacidad térmica y conductividad térmica del producto calentado, la buena posición de la correa calefactora, el valor del punto de ajuste y la temperatura ambiente (Consulte la introducción técnica).

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente (por ejemplo: mal contacto térmico, contenedor vacío o control de temperatura incorrecto).

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales,  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  de longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Espesor reforzado de 3,2 mm.
- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura de la superficie.
- Capa de malla de cable a tierra
- Densidad de potencia reducida a  $0,2 \text{ W/cm}^2$  ( $1,3 \text{ W/pulgada}^2$ ) para contenedores de plástico
- Aislamiento térmico externo por capa de espuma de silicona.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V con cable de 3 metros y enchufe europeo\*

(Consulte la introducción técnica para el tiempo de calentamiento de líquidos)

| Ancho de la correa B = 100 mm |                                                                    |                                                                     |                                                                                                   |                          |                                            |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con termostato de 30-110 °C (50-230 °F) Termostato | Número de parte con termostato de 50-200 °C (120-390 °F) Termostato | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia $W/cm^2$ ( $W/in^2$ ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G1102855F30                                                   | 9ABB8L1102855F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 550             |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G1102874F30                                                   | 9ABB8L1102874F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                    | 740             |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G1135875F30                                                   | 9ABB8L1135875F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 750             |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G11358A0F30                                                   | 9ABB8L11358A0F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                    | 1000            |
| 208~210 (55)                  | 9ABB8G1169895F30                                                   | 9ABB8L1169895F30                                                    | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                 | 950             |
| 208~210 (55)                  | 9ABB8G11698A3F30                                                   | 9ABB8L11698A3F30                                                    | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                    | 1300            |
| Ancho de la correa B = 200 mm |                                                                    |                                                                     |                                                                                                   |                          |                                            |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con termostato de 30-110 °C (50-230 °F) Termostato | Número de parte con termostato de 50-200 °C (120-390 °F) Termostato | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia $W/cm^2$ ( $W/in^2$ ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G21028A3F30                                                   | 9ABB8L21028A3F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 1300            |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G21028A7F30                                                   | 9ABB8L21028A7F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                    | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G21358A7F30                                                   | 9ABB8L21358A7F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G21358B3F30                                                   | 9ABB8L21358B3F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                    | 2300            |
| 208~210 (55)                  | 9ABB8G21698B2F30                                                   | 9ABB8L21698B2F30                                                    | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                 | 2200            |
| 208~210 (55)                  | 9ABB8G21698B9F30                                                   | 9ABB8L21698B9F30                                                    | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                    | 2900            |
| Ancho de la correa B = 300 mm |                                                                    |                                                                     |                                                                                                   |                          |                                            |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con termostato de 30-110 °C (50-230 °F) Termostato | Número de parte con termostato de 50-200 °C (120-390 °F) Termostato | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia $W/cm^2$ ( $W/in^2$ ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G31028B0F30                                                   | 9ABB8L31028B0F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 2000            |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G31028B7F30                                                   | 9ABB8L31028B7F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                    | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G31358B7F30                                                   | 9ABB8L31358B7F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9ABB8G31358C6F30                                                   | 9ABB8L31358C6F30                                                    | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                    | 3600            |
| Ancho de la correa B = 400 mm |                                                                    |                                                                     |                                                                                                   |                          |                                            |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con termostato de 30-110 °C (50-230 °F) Termostato | Número de parte con termostato de 50-200 °C (120-390 °F) Termostato | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia $W/cm^2$ ( $W/in^2$ ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ABB8G41028B8F30                                                   | 9ABB8L41028B8F30                                                    | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                 | 2800**          |

\* Cable con enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F30 por E30 en el número de parte.

\*\* Valores superiores a 3600 W no son compatibles con la clasificación de 16 A y 230 V del termostato monopolar.

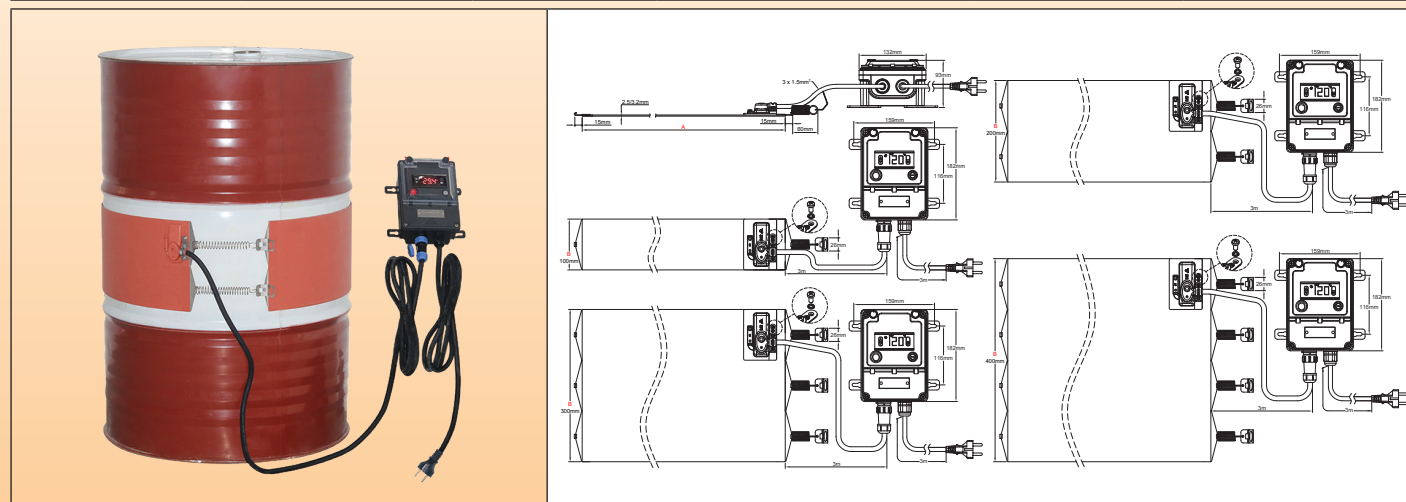
\*\*\* La perilla del termostato marcada en °F en lugar de °C, reemplace G por F o L por K en el número de parte.

\*\*\*\* Espesor reforzado de 3,2 mm, reemplace 9ABB por 9ABC en el número de parte.

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, 0-120 °C o 0-200 °C



| Material de los recipientes | Temperatura máxima | Apriete           | Termostato                                                               | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Solo metal                  | 120 °C<br>200 °C   | Ganchos y muelles | Control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado | 2,5<br>(3,2)             | <b>9AC</b> |



## Características principales

Las correas calefactoras de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento del cable de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio proporciona al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad.

La silicona se utiliza debido a su resistencia a altas temperaturas (temperatura constante hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, con visualización digital del valor medido, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador y clase de protección IP65 contra el ingreso para todo el conjunto. Esto permite su uso en la mayoría de las aplicaciones industriales.

Otras particularidades generales de estos calentadores flexibles de silicona son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Combinando alta densidad de potencia con flexibilidad, las correas calefactoras de silicona son una solución simple y económica para calentar tambores metálicos.

Permiten llevar y mantener los productos a la consistencia requerida para su uso. Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

- Control de consistencia de pinturas, aceites, grasas, mantecas, melazas, adhesivos, plásticos, masillas, resinas, jarabes,
- Protección contra congelación,
- Mantener las temperaturas de líquidos a 45-65 °C (115-150 °F) en sistemas de purificación de agua de la industria alimentaria,
- Mantener la resina de poliéster a 20-25 °C (70-80 °F) para equipos de pulverización y vertido.

## Características técnicas

**Sujeción en tambores:** Por medio de cierre con resorte y gancho que permite ajustar la banda al diámetro del tambor; cambiar de posición al lugar correcto a medida que fluctúan los niveles de contenido; y también mantiene la banda apretada contra la superficie del tambor, proporcionando un buen contacto térmico. La fuerza de sujeción de cada resorte es de 1 a 3 DaN en el rango recomendado de diámetros de tambores. El resorte está equipado con un anillo de extracción para facilitar la instalación y extracción de la correa.

**Longitud (Dimensión A):** diseñadas para ser utilizadas en diámetros estándar de contenedores. Consulte con la fábrica si se solicita un tamaño personalizado.

**Ancho (dimensión B):** 100 mm (4"), 200 mm (8"), 300 mm (12") y 400 mm (16"). Las correas calefactoras siempre deben aplicarse en superficies cilíndricas sin llantas o nervaduras.

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125")

**Protección contra ingresos:** IP65.

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, 0-120 °C o 0-200 °C



**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:** ±10 % a 20 °C

**Control de temperatura:**

Por controlador electrónico con visualización digital, acción de encendido y apagado, ajuste del punto de fijación de hasta 120 °C (sensor NTC) o 200 °C (sensor Pt100), salida de relé, ubicado en una carcasa **impermeable** independiente, **diseñada para montaje en pared**. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un **conector rápido impermeable** de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

Clasificación de 16 A y 230 V.

**El ajuste de este controlador de temperatura es extremadamente sencillo.**

**Densidad de potencia:**

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.

- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido

**Esesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm. (Opcional 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieran una resistencia mecánica fuerte y un aislamiento reforzado).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

**La temperatura medida por el controlador electrónico es la de la superficie calefactora.** La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial (W/cm<sup>2</sup>), la calidad del contacto térmico con el contenedor, la viscosidad, capacidad térmica y conductividad térmica del producto calentado, la buena posición de la correa calefactora, el valor del punto de ajuste y la temperatura ambiente (Consulte la introducción técnica).

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente (por ejemplo: mal contacto térmico, contenedor vacío o control de temperatura incorrecto).

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> de longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Espesor reforzado de 3,2 mm.

- Suministro de energía de 110/115 V.

- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).

- Limitador de temperatura de la superficie.

- Capa de malla de cable conectada a tierra.

- **Densidad de potencia reducida a 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para contenedores de plástico.**

- Aislamiento térmico externo por capa de espuma de silicona.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V con cables de 3 metros y enchufe europeo\*

(Consulte la introducción técnica para el tiempo de calentamiento de líquidos)

| Ancho de la correa B = 100 mm |                                                                                |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F) | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ACB8A1102855F30                                                               | 9ACB8B1102855F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 550             |
| 57~60 (16)                    | 9ACBBA1102874F30                                                               | 9ACBBB1102874F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 740             |
| 110~120 (30)                  | 9ACB8A1135875F30                                                               | 9ACB8B1135875F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 750             |
| 110~120 (30)                  | 9ACBBA11358A0F30                                                               | 9ACBBB11358A0F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 1000            |
| 208~210 (55)                  | 9ACB8A1169895F30                                                               | 9ACB8B1169895F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                                  | 950             |
| 208~210 (55)                  | 9ACBBA11698A3F30                                                               | 9ACBBB11698A3F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                                     | 1300            |
| Ancho de la correa B = 200 mm |                                                                                |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F) | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ACB8A21028A3F30                                                               | 9ACB8B21028A3F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 1300            |
| 57~60 (16)                    | 9ACBBA21028A7F30                                                               | 9ACBBB21028A7F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9ACB8A21358A7F30                                                               | 9ACB8B21358A7F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9ACBBA21358B3F30                                                               | 9ACBBB21358B3F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 2300            |
| 208~210 (55)                  | 9ACB8A21698B2F30                                                               | 9ACB8B21698B2F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2200            |
| 208~210 (55)                  | 9ACBBA21698B9F30                                                               | 9ACBBB21698B9F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                                     | 2900            |

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, 0-120 °C o 0-200 °C



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

| Ancho de la correa B = 300 mm |                                                                                |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F) | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ACB8A31028B0F30                                                               | 9ACB8B31028B0F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2000            |
| 57~60 (16)                    | 9ACBBA31028B7F30                                                               | 9ACBBB31028B7F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9ACB8A31358B7F30                                                               | 9ACB8B31358B7F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9ACBBA31358C6F30                                                               | 9ACBBB31358C6F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 3600**          |
| Ancho de la correa B = 400 mm |                                                                                |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F) | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9ACB8A41028B8F30                                                               | 9ACB8B41028B8F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2800**          |

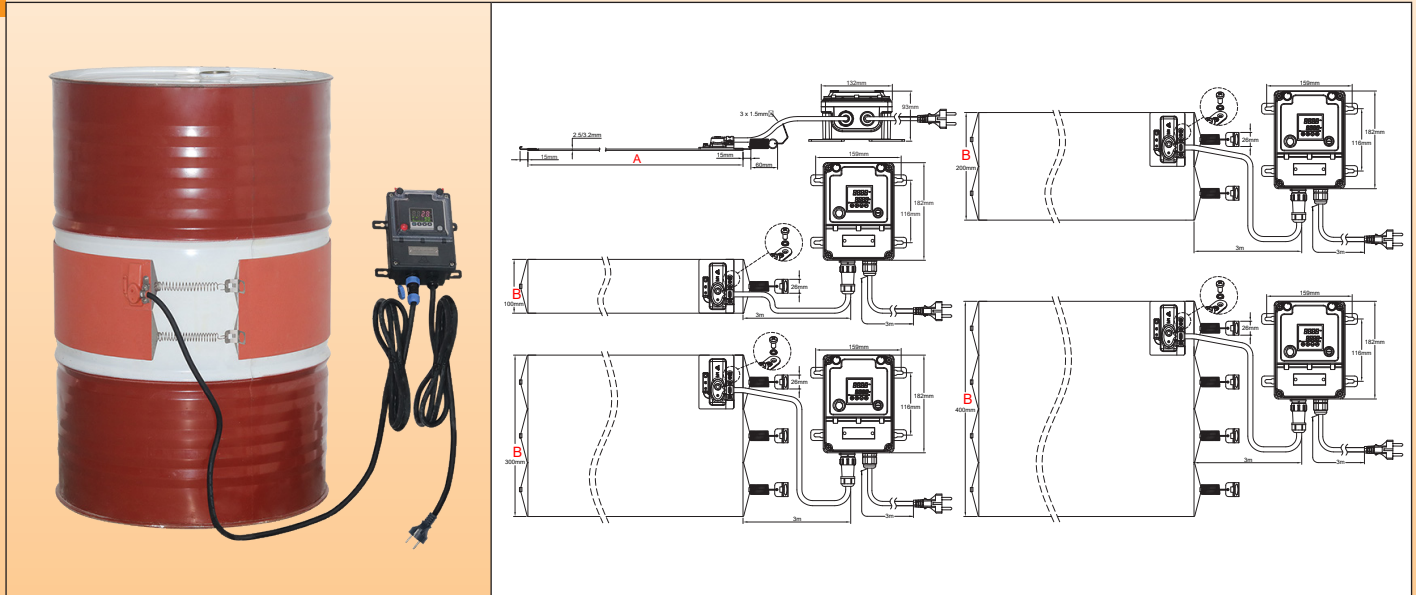
- \* Cable con enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F30 por E30 en el número de parte.
- \*\* Valores superiores a 3600 W no son compatibles con la clasificación de 16 A y 230 V del controlador electrónico.
- \*\*\* Espesor reforzado de 3,2 mm, reemplace 9ACB por 9ACC en el número de parte.



# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción PID, 0-200 °C



| Material de los recipientes | Temperatura máxima | Apriete           | Termostato                                                                                                   | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Solo metal                  | 200 °C             | Ganchos y muelles | Control electrónico remoto de temperatura, doble pantalla, acción PID, salida de relé de estado sólido (SSR) | 2,5<br>(3,2)             | <b>9AQ</b> |



## Características principales

Las correas calefactoras de silicona están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento del cable de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio proporciona al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad. La silicona se utiliza debido a su resistencia a altas temperaturas (temperatura constante hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, con visualización digital del valor medido, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador y clase de protección IP65 contra el ingreso para todo el conjunto. Esto permite su uso en aplicaciones industriales cuando se requiere un control preciso de la temperatura sin sobrecalentamiento.**

Otras particularidades generales de estos calentadores flexibles de silicona son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Combinando alta densidad de potencia con flexibilidad, las correas calefactoras de silicona son una solución simple y económica para calentar tambores metálicos.

Permiten llevar y mantener los productos a la consistencia requerida para su uso. Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

- Control de consistencia de pinturas, aceites, grasas, mantecas, melazas, adhesivos, plásticos, masillas, resinas, jarabes,
- Protección contra congelación,
- Mantener las temperaturas de líquidos a 45-65 °C (115-150 °F) en sistemas de purificación de agua de la industria alimentaria,
- Mantener la resina de poliéster a 20-25 °C (70-80 °F) para equipos de pulverización y vertido.

## Características técnicas

**Sujeción en tambores:** Por medio de cierre con resorte y gancho que permite ajustar la banda al diámetro del tambor; cambiar de posición al lugar correcto a medida que fluctúan los niveles de contenido; y también mantiene la banda apretada contra la superficie del tambor, proporcionando un buen contacto térmico. La fuerza de sujeción de cada resorte es de 1 a 3 DaN en el rango recomendado de diámetros de tambores. El resorte está equipado con un anillo de extracción para facilitar la instalación y extracción de la correa.

**Longitud (Dimensión A):** diseñadas para ser utilizadas en diámetros estándar de contenedores. Consulte con la fábrica si se solicita un tamaño personalizado.

**Ancho (dimensión B):** 100 mm (4"), 200 mm (8"), 300 mm (12") y 400 mm (16"). **Las correas calefactoras siempre deben aplicarse en superficies cilíndricas sin llantas o nervaduras.**



# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción PID, 0-200 °C



**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125")

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:** ±10 % a 20 °C

**Control de temperatura:** Controlador con doble pantalla, de valor de proceso y de punto de ajuste, ubicado en una carcasa impermeable independiente, diseñado para montaje en pared. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un conector rápido impermeable de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

**Acción:** PID con ajuste automático de parámetros mediante la función de autoajuste.

**Entrada de sensor:** Pt100

**Salida de potencia:** Relé de estado sólido, máximo 16 A 230 V.

**Alarma:** Relé de 3 A a 230 V.

**Pantalla:** Pantalla de 4 dígitos configurable en °C o °F.

**Suministro de energía:** CA 220-230 V 50-60Hz.

**Precisión:** ±1 °C (±2 °F) o 0,3 % ES± un dígito.

**Auto-prueba:** circuito del sensor abierto.

**Temperatura ambiente:** -10 a 60 °C, 20 a 85 % de humedad relativa, sin condensación.

**Rango de visualización de temperatura:** Configurable

**Resolución:** 0,1°

Lea el manual de instrucciones antes de configurar este controlador de temperatura.

**Densidad de potencia:**

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.

- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido

**Esesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm. (Opcional 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieran una resistencia mecánica fuerte y un aislamiento reforzado).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

La temperatura medida por el controlador electrónico es la de la superficie calefactora. La temperatura del producto calentado suele ser mucho más baja que la de la superficie y depende principalmente de la potencia superficial (W/cm<sup>2</sup>), la calidad del contacto térmico con el contenedor, la viscosidad, capacidad térmica y conductividad térmica del producto calentado, la buena posición de la correa calefactora, el valor del punto de ajuste y la temperatura ambiente (Consulte la introducción técnica).

Puede encontrar en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente (por ejemplo: mal contacto térmico, contenedor vacío o control de temperatura incorrecto).

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> de longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Densidad de potencia reducida a 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para contenedores de plástico

- Espesor reforzado de 3,2 mm.

- Suministro de energía de 110/115 V

- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).

- Limitador de temperatura de la superficie.

- Capa de malla de metal conectada a tierra.

- Aislamiento térmico exterior por capa de espuma de silicona.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V con cables de 3 metros y enchufe europeo\*

(Consulte la introducción técnica para el tiempo de calentamiento de líquidos)

| Ancho de la correa B = 100 mm |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9AQB8C1102855F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 550             |
| 57~60 (16)                    | 9AQB8C1102874F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 740             |
| 110~120 (30)                  | 9AQB8C1135875F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 750             |
| 110~120 (30)                  | 9AQB8C11358A0F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 1000            |
| 208~210 (55)                  | 9AQB8C1169895F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                                  | 950             |
| 208~210 (55)                  | 9AQB8C11698A3F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                                     | 1300            |

# Correas calefactoras de silicona para tambores metálicos, con control electrónico remoto, acción PID, 0-200 °C



| Ancho de la correa B = 200 mm |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9AQB8C21028A3F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 1300            |
| 57~60 (16)                    | 9AQBBC21028A7F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9AQB8C21358A7F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 1700            |
| 110~120 (30)                  | 9AQBBC21358B3F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 2300            |
| 208~210 (55)                  | 9AQB8C21698B2F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2200            |
| 208~210 (55)                  | 9AQBBC21698B9F30                                                               | 571-588 (22,5-23,2)                                                                               | 1690 (66,5)              | 1 (6,5)                                                     | 2900            |
| Ancho de la correa B = 300 mm |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9AQB8C31028B0F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2000            |
| 57~60 (16)                    | 9AQBBC31028B7F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 1 (6,5)                                                     | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9AQB8C31358B7F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2700            |
| 110~120 (30)                  | 9AQBBC31358C6F30                                                               | 463-480 (18,2-18,9)                                                                               | 1350 (53,1)              | 1 (6,5)                                                     | 3600**          |
| Ancho de la correa B = 400 mm |                                                                                |                                                                                                   |                          |                                                             |                 |
| Contenedor Litros (Galones)   | Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | Límites alto y bajo del diámetro aceptable (medido en lugares sin aros o costillas) mm (pulgadas) | A Longitud mm (pulgadas) | Densidad de potencia W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | Potencia Vatios |
| 57~60 (16)                    | 9AQB8C41028B8F30                                                               | 356-373 (14-14,7)                                                                                 | 1020 (40,1)              | 0,75 (4,8)                                                  | 2800**          |

- \* Cable con enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F30 por E30 en el número de parte.  
 \*\* Valores superiores a 3600 W no son compatibles con la clasificación de 16 A y 230 V del controlador electrónico.  
 \*\*\* Espesor reforzado de 3,2 mm, reemplace 9AQB por 9AQC en el número de parte.

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



# Almohadillas calefactoras flexibles de goma de silicona

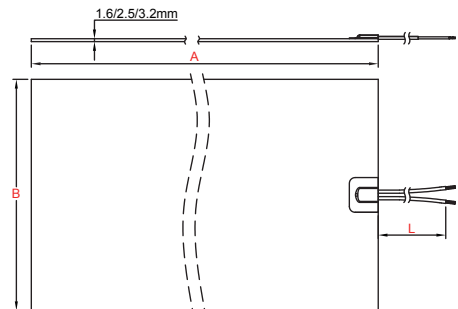
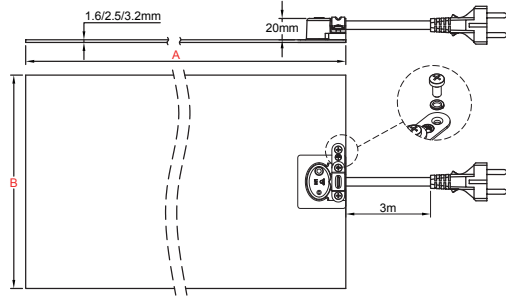
## Instrucciones de seguridad para todas las almohadillas calefactoras industriales planas de silicona descritas en esta sección del catálogo

- Lea el manual del usuario antes de cualquier uso.
- Proteja el circuito de alimentación con un interruptor diferencial de 20 mA de sensibilidad, con clasificación adaptada al modelo al que debe conectarse.
- Este circuito de suministro debe ser realizado por un electricista cualificado y de acuerdo con las normas locales vigentes.
- El circuito de tierra debe ser conforme y conectado.
- No utilice correas calefactoras de silicona con una potencia superficial superior a  $0,2 \text{ W/cm}^2$  en material plástico.
- La correa calefactora debe desconectarse cuando no se use.
- La correa calefactora debe desconectarse durante la instalación o desinstalación.
- La correa calefactora debe almacenarse en un lugar seco y protegido de roedores y otros animales durante los períodos en que no se use.
- En algunas aplicaciones, puede ser obligatorio conectar la superficie calefactada directamente a un conductor de puesta a tierra.
- No corte ni perfora la superficie.
- Estos dispositivos no son adecuados para uso permanente en exteriores y, según su clasificación de protección IP contra ingresos, deben protegerse contra la lluvia, el polvo y la condensación.
- No opere por encima de la temperatura de seguridad clasificada.
- La correa calefactora de silicona debe estar en contacto perfecto con la superficie a calentar, sin superponer las partes calefactoras. La superposición de dos partes calefactoras duplica la potencia superficial y puede causar la fusión del calentador de silicona e iniciar un incendio en los casos más graves.
- Las correas calefactoras de silicona con cara adhesiva tienen su temperatura máxima de seguridad limitada por la capa adhesiva utilizada.
- Las correas calefactoras de silicona no son adecuadas para una exposición prolongada a aceites.
- Estos dispositivos no son adecuados para su uso en áreas inflamables o explosivas.

NT3000SPH039A

# Almohadillas calefactoras de silicona planas y flexibles, sin control de temperatura



| Sensores de temperatura                                                           | Temperatura máxima | Montaje                | Control de temperatura                                                              | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Opcional                                                                          | 200 °C             | Cara adhesiva opcional | Sin                                                                                 | 1,6 2,5 3,2              | <b>9AR</b> |
|  |                    |                        |   |                          |            |
| Salida de cables                                                                  |                    |                        | Salida de cables                                                                    |                          |            |
|  |                    |                        |  |                          |            |
| Salida de cable                                                                   |                    |                        | Salida de cable                                                                     |                          |            |

## Características principales

Las almohadillas calefactoras de silicona flexibles están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio proporciona al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad.

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie compacta y económica está destinada a integrarse en un dispositivo. El control de temperatura lo realiza el integrador. Sensores o limitadores de temperatura se pueden incorporar en la superficie calefactora.** Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Al combinar alta potencia superficial y flexibilidad, los elementos calefactores de silicona flexible son una solución simple y económica para calentar superficies. Son ligeros, delgados, se calientan rápidamente y de manera uniforme porque están en contacto directo con la superficie a calentar. Su construcción es resistente y no cambian de dimensiones durante el calentamiento. Se pueden montar en superficies planas o cilíndricas. Su unión a las superficies puede realizarse por vulcanización, resina vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o mediante la aplicación de un adhesivo sensible a la presión (PSA).

## Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Autoclaves, Cámaras de vigilancia, Calentadores de moldes para polimerización de resinas, Incubadoras de aves, Filtros de combustible Diesel, Descongelar, Cajeros automáticos, Equipos de laboratorio, Giroscopios, Laminadoras, Espejos calefactados, Alimentadores de animales, Fotocopiadoras, Bandejas calefactoras de alimentos, Prensas térmicas, Calentadores de batería, Tanques para líquidos, etc.

Se pueden fabricar en múltiples formas, recibir recortes o agujeros. Pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos y termostatos.



# Almohadillas calefactoras de silicona planas y flexibles, sin control de temperatura



## Características técnicas

**Montaje:** Mediante un sistema de presión en la superficie realizado por el usuario o mediante unión con una resina de silicona vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o con adhesivo.

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente.

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente.

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:** ±10 % a 20 °C

**Control de temperatura:** ninguno

**Densidad de potencia:**

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos.

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.

- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido.

Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:**

- 1,6 mm para aplicaciones ligeras y superficies pequeñas.

- 2,5 mm para aplicaciones industriales usuales.

- 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieren una resistencia mecánica fuerte y aislamiento reforzado.

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora de silicona si no se instala correctamente.

**Cable de conexión:**

Hay 2 tipos disponibles como estándar

- Cables aislados con FEP, calibre AWG 18 (0,8 mm<sup>2</sup>) para una potencia de hasta 1800 W en 230 V. El calibre del cable se incrementa para calificaciones más altas.

- Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (AWH15), longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Diseño personalizado según las especificaciones del cliente, con o sin agujeros

- Suministro de energía de 110/115 V

- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).

- Limitador de temperatura montado en la superficie.

- Sensor de temperatura montado en la superficie (Pt100, NTC, termopar)

- Capa de malla de cable a tierra

- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V, con potencia superficial de 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>)\*

| Estas referencias están incompletas. Los números de parte completos se emiten al recibir el pedido. Estos calentadores se fabrican solo bajo pedido.<br>Especificar longitud y ancho |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Conexión                                                                                                                                                                             | Espesor de 1,6 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 1,6 mm<br>con adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>con adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>con adhesivo |
| 2 conductores aislados con FEP, AWG18,<br>(0,8 mm <sup>2</sup> ) longitud 500 mm                                                                                                     | 9ARA80----8--450                  | 9ARB80----8--450                  | 9ARC80----8--450                  | 9ARF80----8--450                  | 9ARG80----8--450                  | 9ARH80----8--450                  |
| Cable de 3 × 1 mm <sup>2</sup> con aislamiento de<br>goma, longitud 3 m, enchufe europeo **                                                                                          | 9ARA80----8--C30                  | 9ARB80----8--C30                  | 9ARC80----8--C30                  | 9ARF80----8--C30                  | 9ARG80----8--C30                  | 9ARH80----8--C30                  |

**Nota:** los caracteres "-" en los números de parte se actualizan después de seleccionar la longitud y el ancho de la correa de silicona

\* - Para carga superficial de 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 80 con 20 en la referencia.

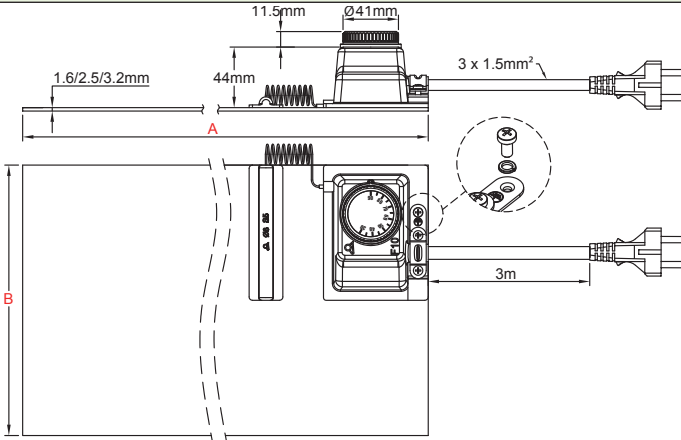
- Para carga superficial de 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 80 con B0 en la referencia.

\*\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace C3 con D3 en el número de parte.

# Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con termostato ajustable montado en la superficie



| Limitador de temperatura | Temperatura máxima | Montaje                | Control de temperatura | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|--------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------|
| Opcional                 | 200 °C             | Cara adhesiva opcional | Termostato ajustable   | 1,6 2,5 3,2              | <b>9AE</b> |

## Características principales

Las almohadillas calefactoras de silicona planas y flexibles están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad. Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un termostato convencional montado en la superficie de la parte calefactora, en un diseño compacto y económico.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Al combinar alta potencia superficial y flexibilidad, los elementos calefactores de silicona flexible son una solución simple y económica para calentar superficies. Son ligeros, delgados, se calientan rápidamente y de manera uniforme porque están en contacto directo con la superficie a calentar. Su construcción es resistente y no cambian de dimensiones durante el calentamiento. Se pueden montar en superficies planas o cilíndricas. Su unión a las superficies puede realizarse por vulcanización, resina vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o mediante la aplicación de un adhesivo sensible a la presión (PSA).

**Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:**

Autoclaves, Cámaras de vigilancia, Calentadores de moldes para polimerización de resinas, Incubadoras de aves, Filtros de combustible Diesel, Descongelar, Cajeros automáticos, Equipos de laboratorio, Giroscopios, Laminadoras, Espejos calefactados, Alimentadores de animales, Fotocopiadoras, Bandejas calefactoras de alimentos, Prensas térmicas, Calentadores de batería, Tanques para líquidos, etc.

Se pueden fabricar en múltiples formas, recibir recortes o agujeros. Pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos y termostatos.

## Características técnicas

**Montaje:** Mediante un sistema de presión en la superficie realizado por el usuario o mediante unión con una resina de silicona vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o con adhesivo.

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente.

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm).

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10$  % a 20 °C

# Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con termostato ajustable montado en la superficie



## Control de temperatura:

Termostato de bulbo y capilar monopolar, ajustable de 20 °C a 110 °C (+50~230 °F) o de 50 a 200 °C (120-390 °F). Clasificación de 16 A y 230 V.

## Densidad de potencia:

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos
  - 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.
  - 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido
- Otros valores bajo pedido.

## Espesor de la lámina de silicona flexible:

- 1,6 mm para aplicaciones ligeras y superficies pequeñas.
- 2,5 mm para aplicaciones industriales usuales.
- 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieren una resistencia mecánica fuerte y aislamiento reforzado.

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

## Temperatura de funcionamiento:

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona flexibles. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente.

## Cable de conexión:

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

## Opciones:

- Diseño personalizado según las especificaciones del cliente, con o sin agujeros
- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura montado en la superficie.
- Sensor de temperatura montado en la superficie (Pt100, NTC, termopar)
- Capa de malla de cable a tierra
- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V, con potencia superficial de 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>)\*

| Estas referencias están incompletas. Los números de parte completos se emiten al recibir el pedido. Estos calentadores se fabrican solo bajo pedido.<br>Especificar longitud y ancho |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Rango de ajuste del termostato                                                                                                                                                       | Espesor de 1,6 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 1,6 mm<br>con adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>con adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>con adhesivo |
| 20 ~ 110 °C***<br>(+50~230 °F)                                                                                                                                                       | 9AEA8G----8--F30                  | 9AEB8G----8--F30                  | 9AEC8G----8--F30                  | 9AEF8G----8--F30                  | 9AEG8G----8--F30                  | 9AEH8G----8--F30                  |
| 50 ~ 200 °C***<br>(120~390 °F)                                                                                                                                                       | 9AEA8L----8--F30                  | 9AEB8L----8--F30                  | 9AEC8L----8--F30                  | 9AEF8L----8--F30                  | 9AEG8L----8--F30                  | 9AEH8L----8--F30                  |

**Nota:** los caracteres “-” en los números de parte se actualizan después de seleccionar la longitud y el ancho de la correa de silicona

\* - Para carga superficial de 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 8G con 2G o 8L con 2L en la referencia.

- Para carga superficial de 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 8G con BG o 8L con BL en la referencia.

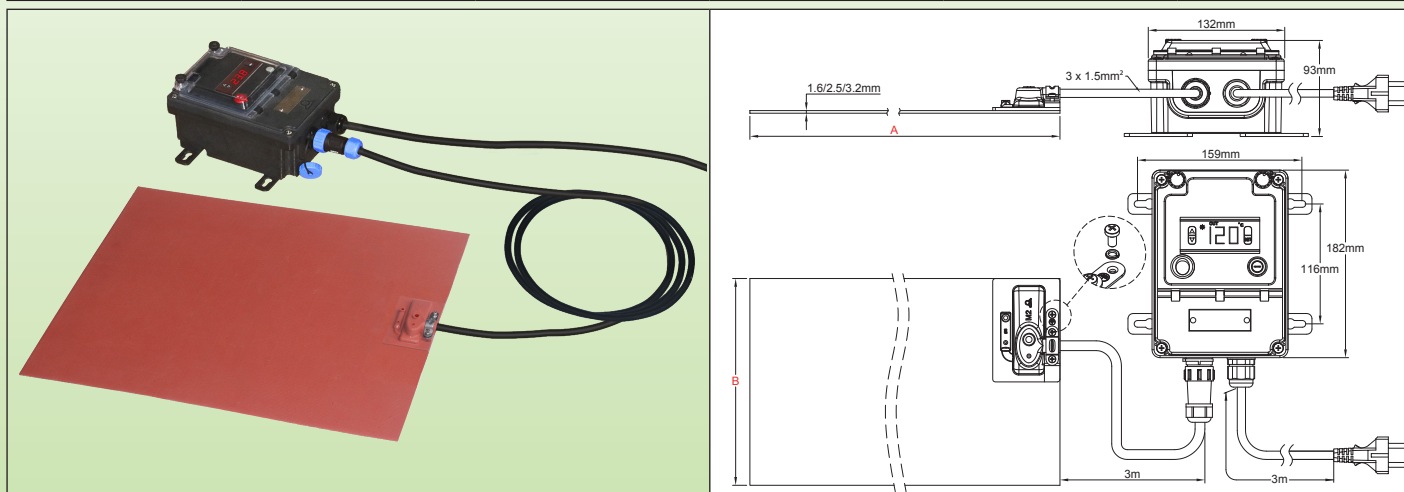
\*\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.

\*\*\* Para perilla impresa en °F en lugar de °C, reemplace G con F o L con K en la referencia.



## Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado.

| Limitador de temperatura | Temperatura máxima | Montaje                | Control de temperatura                                                   | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|--------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Opcional                 | 200 °C             | Cara adhesiva opcional | Control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado | 1,6 2,5 3,2              | <b>9AG</b> |



### Características principales

Las almohadillas calefactoras de silicona planas y flexibles están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad. Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, fácil de usar, con visualización digital del valor medido, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador, y clase de protección IP65 contra el ingreso para todo el conjunto. Esto permite su uso en la mayoría de las aplicaciones industriales.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

### Principales aplicaciones

Al combinar alta potencia superficial y flexibilidad, los elementos calefactores de silicona flexible son una solución simple y económica para calentar superficies. Son ligeros, delgados, se calientan rápidamente y de manera uniforme porque están en contacto directo con la superficie a calentar. Su construcción es resistente y no cambian de dimensiones durante el calentamiento. Se pueden montar en superficies planas o cilíndricas. Su unión a las superficies puede realizarse por vulcanización, resina vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o mediante la aplicación de un adhesivo sensible a la presión (PSA).

### Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Autoclaves, Cámaras de vigilancia, Calentadores de moldes para polimerización de resinas, Incubadoras de aves, Filtros de combustible Diesel, Descongelar, Cajeros automáticos, Equipos de laboratorio, Giroscopios, Laminadoras, Espejos calefactados, Alimentadores de animales, Fotocopiadoras, Bandejas calefactoras de alimentos, Prensas térmicas, Calentadores de batería, Tanques para líquidos, etc.

Se pueden fabricar en múltiples formas, recibir recortes o agujeros. Pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos y termostatos.

### Características técnicas

**Montaje:** Mediante un sistema de presión en la superficie realizado por el usuario o mediante unión con una resina de silicona vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o con adhesivo.

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente

# Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado.



**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm)

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:** ±10 % a 20 °C

**Control de temperatura:**

Por controlador electrónico con visualización digital, acción de encendido y apagado, ajuste del punto de fijación de hasta 120 °C (sensor NTC) o 200 °C (sensor Pt100), salida de relé, ubicado en una carcasa **impermeable** independiente, **diseñado para montaje en pared**. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un **conector rápido impermeable** de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

Potencia máxima de 16 A 230 V (3600 W).

**Densidad de potencia:**

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos

- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.

- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido.

Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:**

- 1,6 mm para aplicaciones ligeras y superficies pequeñas.

- 2,5 mm para aplicaciones industriales usuales.

- 3,2 mm, para aplicaciones de servicio pesado que requieren una resistencia mecánica fuerte y aislamiento reforzado.

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona flexibles. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente.

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Diseño personalizado según las especificaciones del cliente, con o sin agujeros.

- Suministro de energía de 110/115 V.

- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).

- Limitador de temperatura montado en la superficie.

- Sensor de temperatura montado en la superficie (Pt100, NTC, termopar).

- Capa de malla de cable conectada a tierra.

- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V, con potencia superficial de 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>)\*

| Estas referencias están incompletas. Los números de parte completos se emiten al recibir el pedido. Estos calentadores se fabrican solo bajo pedido.<br>Especificar longitud y ancho |                                          |                                          |                                          |                                          |                                          |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Rango de ajuste del termostato                                                                                                                                                       | Espesor de 1,6 mm<br><b>sin</b> adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br><b>sin</b> adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br><b>sin</b> adhesivo | Espesor de 1,6 mm<br><b>con</b> adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br><b>con</b> adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br><b>con</b> adhesivo |
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F)                                                                                                       | 9AGA8A----8--F30                         | 9AGB8A----8--F30                         | 9AGC8A----8--F30                         | 9AGF8A----8--F30                         | 9AGG8A----8--F30                         | 9AGH8A----8--F30                         |
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F)                                                                                                       | 9AGA8B----8--F30                         | 9AGB8B----8--F30                         | 9AGC8B----8--F30                         | 9AGF8B----8--F30                         | 9AGG8B----8--F30                         | 9AGH8B----8--F30                         |

**Nota:** los caracteres "-" en los números de parte se actualizan después de seleccionar la longitud y el ancho de la correa de silicona

\* - Para carga superficial de 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 8G con 2G o 8L con 2L en la referencia.

- Para carga superficial de 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>), reemplace 8G con BG o 8L con BL en la referencia.

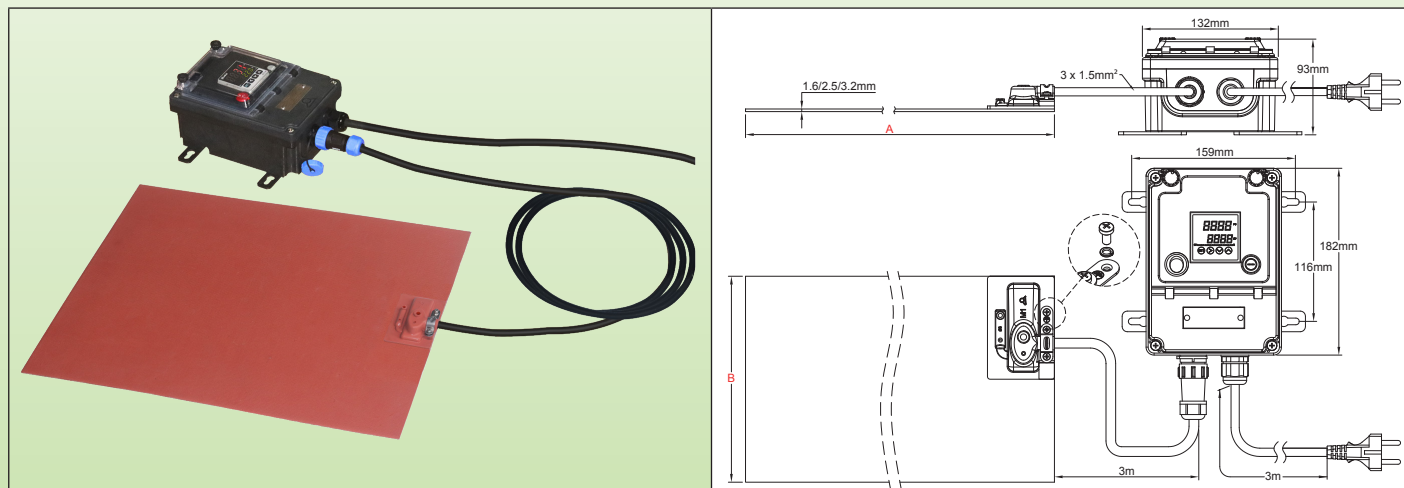
\*\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.





## Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con control electrónico remoto de temperatura, doble visualización, acción PID.

| Limitador de temperatura | Temperatura máxima | Montaje                | Control de temperatura                                | Espesor de silicona (mm) | Tipo       |
|--------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| Opcional                 | 200 °C             | Cara adhesiva opcional | Control electrónico remoto de temperatura, acción PID | 1,6 2,5 3,2              | <b>9AJ</b> |



### Características principales

Las almohadillas calefactoras de silicona planas y flexibles están hechas de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional sin sacrificar flexibilidad. Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, con acción PID y ajuste automático de parámetros, con visualización digital del valor medido y visualización digital del punto de ajuste, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador, y clase de protección IP65 contra ingresos para todo el conjunto. Esto permite su uso en la mayoría de las aplicaciones industriales.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

### Principales aplicaciones

Al combinar alta potencia superficial y flexibilidad, los elementos calefactores de silicona flexible son una solución simple y económica para calentar superficies. Son ligeros, delgados, se calientan rápidamente y de manera uniforme porque están en contacto directo con la superficie a calentar. Su construcción es resistente y no cambian de dimensiones durante el calentamiento. Se pueden montar en superficies planas o cilíndricas. Su unión a las superficies puede realizarse por vulcanización, resina vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o mediante la aplicación de un adhesivo sensible a la presión (PSA).

### Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Autoclaves, Cámaras de vigilancia, Calentadores de moldes para polimerización de resinas, Incubadoras de aves, Filtros de combustible Diesel, Descongelar, Cajeros automáticos, Equipos de laboratorio, Giroscopios, Laminadoras, Espejos calefactados, Alimentadores de animales, Fotocopiadoras, Bandejas calefactoras de alimentos, Prensas térmicas, Calentadores de batería, Tanques para líquidos, etc.

Se pueden fabricar en múltiples formas, recibir recortes o agujeros. Pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos y termostatos.

**Montaje:** Mediante un sistema de presión en la superficie realizado por el usuario o mediante unión con una resina de silicona vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) o con adhesivo.

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm)

**Radio mínimo de flexión de la lámina de silicona:** 3,2 mm (0,125)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

# Almohadillas calefactoras de silicona flexibles, con control electrónico remoto de temperatura, doble visualización, acción PID.



**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Control de temperatura:** Controlador con doble pantalla, de valor de proceso y de punto de ajuste, ubicado en una carcasa impermeable independiente, diseñado para montaje en pared. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un conector rápido impermeable de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

**Acción:** PID con ajuste automático de parámetros mediante la función de autoajuste.

**Entrada de sensor:** Pt100

**Salida de potencia:** Relé de estado sólido, máximo 16 A 230 V.

**Alarma:** Relé de 3 A a 230 V.

**Pantalla:** Pantalla de 4 dígitos configurable en  $^{\circ}\text{C}$  o  $^{\circ}\text{F}$ .

**Suministro de energía:** CA 220-230 V 50-60Hz.

**Precisión:**  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) o  $0,3\%$  ES  $\pm$  un dígito.

**Auto-prueba:** circuito del sensor abierto.

**Temperatura ambiente:**  $-10$  a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $20$  a  $85\%$  de humedad relativa, sin condensación.

**Rango de visualización de temperatura:** Configurable

**Resolución:**  $0,1^{\circ}$

Lea el manual de instrucciones antes de configurar este controlador de temperatura.

**Densidad de potencia:**

- $0,2\text{ W/cm}^2$  ( $1,3\text{ W/pulgada}^2$ ) para materiales plásticos
  - $0,75\text{ W/cm}^2$  ( $4,8\text{ W/pulgada}^2$ ), para aplicaciones normales.
  - $1\text{ W/cm}^2$  ( $6,5\text{ W/pulgada}^2$ ) para aplicaciones de calentamiento rápido
- Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:**

- $1,6\text{ mm}$  para aplicaciones ligeras y superficies pequeñas.
- $2,5\text{ mm}$  para aplicaciones industriales usuales.
- $3,2\text{ mm}$ , para aplicaciones de servicio pesado que requieren una resistencia mecánica fuerte y aislamiento reforzado.

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al  $100\%$  para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:**  $1750\text{ V CA}$ .

**Resistencia de aislamiento:**  $\geq 10$  Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por las correas calefactoras de silicona flexibles. Representan la temperatura que puede alcanzar la correa calefactora si no se instala correctamente.

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales,  $3 \times 1,5\text{ mm}^2$  (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Diseño personalizado según las especificaciones del cliente, con o sin agujeros
- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura montado en la superficie.
- Sensor de temperatura montado en la superficie (Pt100, NTC, termopar)
- Capa de malla de cable a tierra
- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Principales números de parte en 220/240 V, con potencia superficial de $0,75\text{ W/cm}^2$ ( $4,8\text{ W/pulgada}^2$ )\*

| Estas referencias están incompletas. Los números de parte completos se emiten al recibir el pedido. Estos calentadores se fabrican solo bajo pedido.<br>Especificar longitud y ancho |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Rango de ajuste del termostato                                                                                                                                                       | Espesor de 1,6 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>sin adhesivo | Espesor de 1,6 mm<br>con adhesivo | Espesor de 2,5 mm<br>con adhesivo | Espesor de 3,2 mm<br>con adhesivo |
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $250\text{ }^{\circ}\text{F}$ )                                                       | 9AJA8A----8--F30                  | 9AJB8A----8--F30                  | 9AJC8A----8--F30                  | 9AJF8A----8--F30                  | 9AJG8A----8--F30                  | 9AJH8A----8--F30                  |
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $390\text{ }^{\circ}\text{F}$ )                                                       | 9AJA8B----8--F30                  | 9AJB8B----8--F30                  | 9AJC8B----8--F30                  | 9AJF8B----8--F30                  | 9AJG8B----8--F30                  | 9AJH8B----8--F30                  |

**Nota:** los caracteres "--" en los números de parte se actualizan después de seleccionar la longitud y el ancho de la correa de silicona

\* - Para carga superficial de  $0,2\text{ W/cm}^2$  ( $1,3\text{ W/pulgada}^2$ ), reemplace 8G con 2G o 8L con 2L en la referencia.

- Para carga superficial de  $1\text{ W/cm}^2$  ( $6,5\text{ W/pulgada}^2$ ), reemplace 8G con BG o 8L con BL en la referencia.

\*\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.



# Almohadillas calefactoras de silicona unidas a placas de aluminio



## **Instrucciones de seguridad para todas las almohadillas calefactoras industriales planas de silicona descritas en esta sección del catálogo**

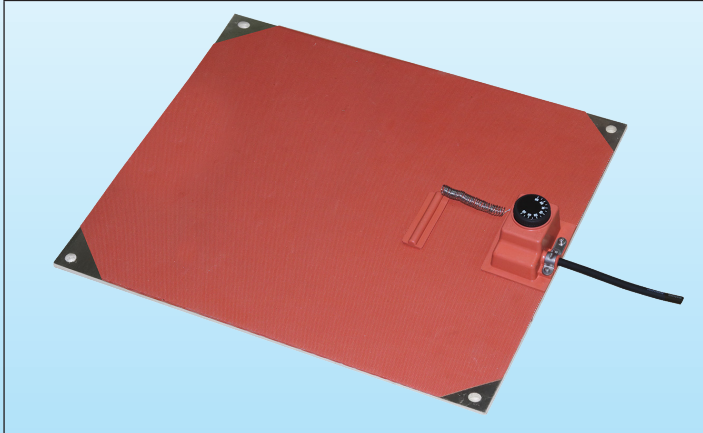
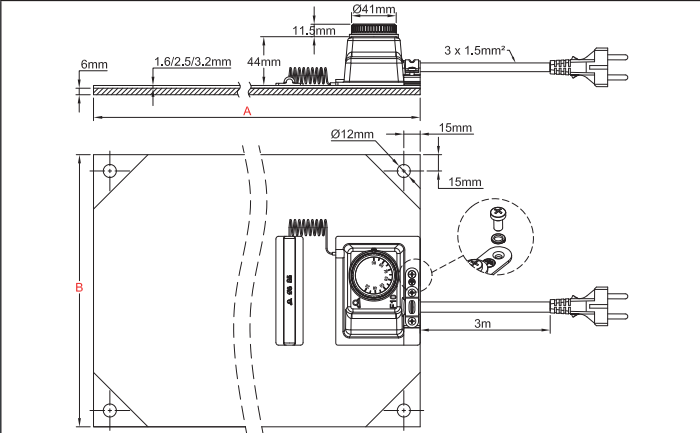
- Lea el manual del usuario antes de cualquier uso.
- Proteja el circuito de alimentación con un interruptor diferencial de 20 mA de sensibilidad, con clasificación adaptada al modelo al que debe conectarse.
- Este circuito de suministro debe ser realizado por un electricista cualificado y de acuerdo con las normas locales vigentes.
- El circuito de tierra debe ser conforme y conectado.
- La correa calefactora debe desconectarse cuando no se use.
- La correa calefactora debe desconectarse durante la instalación o desinstalación.
- El calentador debe almacenarse en un lugar seco y protegido de roedores y otros animales durante los períodos en que no se utiliza.
- Conecte la placa de aluminio a un conductor de puesta a tierra.
- No corte ni perfore la superficie.
- Estos dispositivos no son adecuados para uso permanente en exteriores y, según su clasificación de protección IP contra ingresos, deben protegerse contra la lluvia, el polvo y la condensación.
- No opere por encima de la temperatura de seguridad nominal.
- Las correas calefactoras de silicona no son adecuadas para una exposición prolongada a aceites.
- La placa de aluminio debe estar en contacto perfecto con la superficie a calentar para todas las aplicaciones con una carga superficial superior a  $0,5 \text{ W/cm}^2$ . Utilice una grasa térmica de contacto entre ambas superficies de las placas.
- Estos dispositivos no son adecuados para su uso en áreas inflamables o explosivas.

NT3000SPH038A

# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, con **termostato ajustable** montado en la superficie.



| Limitadores de temperatura | Temperatura máxima | Montaje    | Control de temperatura              | Grosor de silicona + aluminio (mm) | Tipo       |
|----------------------------|--------------------|------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------|
| Opcional                   | 200 °C             | 4 agujeros | Termostato montado en la superficie | 2,5 + 6                            | <b>9AK</b> |

## Características principales

Los calentadores de silicona **no flexibles** están hechos de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional.

**La unión íntima del calentador en una placa de aluminio gruesa permite aumentar la carga superficial de potencia y facilita el montaje en superficies planas en aplicaciones industriales.**

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un termostato convencional montado en la superficie de la parte calefactora, en un diseño compacto y económico.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.
- Perfil muy delgado.

## Principales aplicaciones

Los elementos calefactores de silicona en placas de aluminio son una solución simple e industrial para calentar superficies planas. Son robustos, fáciles de instalar y se calientan de manera rápida y uniforme.

### Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Calentamiento de tolvas, armarios eléctricos, placas calientes para la industria alimentaria, calentamiento de fondos de tanques.

Además de su sistema de control de temperatura, pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos.

## Características técnicas

**Montaje:** Por 4 agujeros de diámetro 12 mm ubicados en las 4 esquinas, a 15 mm de los bordes

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente (mínimo 300 mm)

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm)

**Protección contra ingresos:** IP54.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a 20 °C

**Control de temperatura:** Termostato de bulbo y capilar monopolar, ajustable de 20 °C a 110 °C (+50~230 °F) o de 50 a 200 °C (120-390 °F). Calificación de 16 A 230 V (3600 W).

**Densidad de potencia:**

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos
- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones usuales.
- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido.
- 1,4 W/cm<sup>2</sup> (9,1 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de gran potencia



# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, con **termostato ajustable** montado en la superficie.



Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm

**Grosor de la placa de aluminio:** 6 mm (otros valores bajo pedido).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:**  $\geq 10$  Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por estos calentadores. Representan la temperatura que pueden alcanzar si no se instalan correctamente.

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales,  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura montado en la superficie.
- Sensor de temperatura montado en la superficie (Pt100, NTC, termopar).
- Capa de malla de cable conectada a tierra.
- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa.

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Números de parte principales en 220/240 V

| Rango de ajuste del termostato  | W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | 300 x 350 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 350 x 400 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 400 x 450 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 500 x 600 mm     | Potencia (vatios, 230 V) |
|---------------------------------|----------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 20 ~ 110 °C**<br>(+50 ~ 230 °F) | 0,2 (1,3)                              | 9AKB2GAB6A814F30 | 140                      | 9AKB2GBC6A820F30 | 200                      | 9AKB2GCD6A828F30 | 280                      | 9AKB2GEG6A850F30 | 500                      |
|                                 | 0,75 (4,8)                             | 9AKB8GAB6A832F30 | 320                      | 9AKB8GBC6A845F30 | 450                      | 9AKB8GCD6A862F30 | 620                      | 9AKB8GEG6A8--F30 | 1100                     |
|                                 | 1 (6,5)                                | 9AKBBGAB6A870F30 | 700                      | 9AKBBGBC6A8A0F30 | 1000                     | 9AKBBGCD6A8A4F30 | 1400                     | 9AKBBGEG6A8B5F30 | 2500                     |
|                                 | 1,4 (9,1)                              | 9AKBFGAB6A8A0F30 | 1000                     | 9AKBFGBC6A8A4F30 | 1400                     | 9AKBFGCD6A8A9F30 | 1900                     | 9AKBFGEG6A8C5F30 | 3500                     |
| 50 ~ 200 °C**<br>(120 ~ 390 °F) | 0,2 (1,3)                              | 9AKB2LAB6A814F30 | 140                      | 9AKB2LBC6A820F30 | 200                      | 9AKB2LCD6A828F30 | 280                      | 9AKB2LEG6A850F30 | 500                      |
|                                 | 0,75 (4,8)                             | 9AKB8LAB6A832F30 | 320                      | 9AKB8LBC6A845F30 | 450                      | 9AKB8LCD6A862F30 | 620                      | 9AKB8LEG6A8A1F30 | 1100                     |
|                                 | 1 (6,5)                                | 9AKBBLAB6A870F30 | 700                      | 9AKBBLBC6A8A0F30 | 1000                     | 9AKBBLCD6A8A4F30 | 1400                     | 9AKBBLEG6A8B5F30 | 2500                     |
|                                 | 1,4 (9,1)                              | 9AKBFLAB6A8A0F30 | 1000                     | 9AKBFLBC6A8A4F30 | 1400                     | 9AKBFLCD6A8A9F30 | 1900                     | 9AKBFLEG6A8C5F30 | 3500                     |

\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.

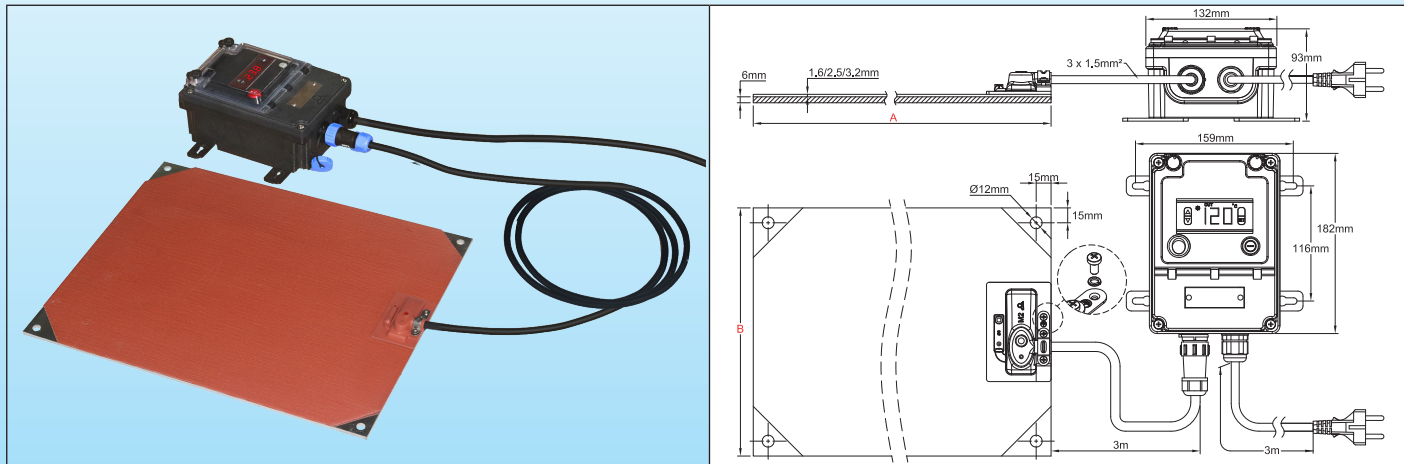
\*\* Para perilla impresa en °F en lugar de °C, reemplace G con F o L con K en la referencia.

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, **con control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado**



| Limitadores de temperatura | Temperatura máxima | Montaje    | Control de temperatura                                                | Grosor de silicona + aluminio (mm) | Tipo       |
|----------------------------|--------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| Opcional                   | 200 °C             | 4 agujeros | Controlador electrónico de temperatura, acción de encendido y apagado | 2,5 + 6                            | <b>9AL</b> |



## Características principales

Los calentadores de silicona **no flexibles** están hechos de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional.

**La unión íntima del calentador en una placa de aluminio gruesa permite aumentar la carga superficial de potencia y facilita el montaje en superficies planas en aplicaciones industriales.**

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F)), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

**Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, acción de encendido y apagado, fácil de usar, con visualización digital del valor medido, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador, y clase de protección IP65 contra el ingreso para todo el conjunto. Esto permite su uso en la mayoría de las aplicaciones industriales.**

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.

## Principales aplicaciones

Los elementos calefactores de silicona en placas de aluminio son una solución simple e industrial para calentar superficies planas. Son robustos, fáciles de instalar y se calientan de manera rápida y uniforme.

## Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Calentamiento de tolvas, armarios eléctricos, placas calientes para la industria alimentaria, calentamiento de fondos de tanques.

Además de su sistema de control de temperatura, pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos.

## Características técnicas

**Montaje:** Por 4 agujeros de diámetro 12 mm ubicados en las 4 esquinas, a 15 mm de los bordes

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente (mínimo 300 mm)

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10$  % a 20 °C

**Control de temperatura:**

Por controlador electrónico con visualización digital, acción de encendido y apagado, ajuste del punto de fijación de hasta 120 °C (sensor NTC) o 200 °C (sensor Pt100), salida de relé, ubicado en una carcasa **impermeable** independiente, **diseñada para montaje en pared**. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un **conector rápido impermeable** de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura

# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, **con control electrónico remoto de temperatura, acción de encendido y apagado**



mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

Potencia máxima de 16 A 230 V (3600 W).

## Densidad de potencia:

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos
- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones normales.
- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido.
- 1,4 W/cm<sup>2</sup> (9,1 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de gran potencia

Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm

**Grosor de la placa de aluminio:** 6 mm (otros valores bajo pedido).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:** ≥ 10 Megohmios.

## Temperatura de funcionamiento:

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por estos calentadores. Representan la temperatura que pueden alcanzar si no se instalan correctamente.

## Cable de conexión:

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3 × 1,5 mm<sup>2</sup> (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

## Opciones:

- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura montado en la superficie.
- Capa de malla de cable a tierra
- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Números de parte principales en 220/240 V

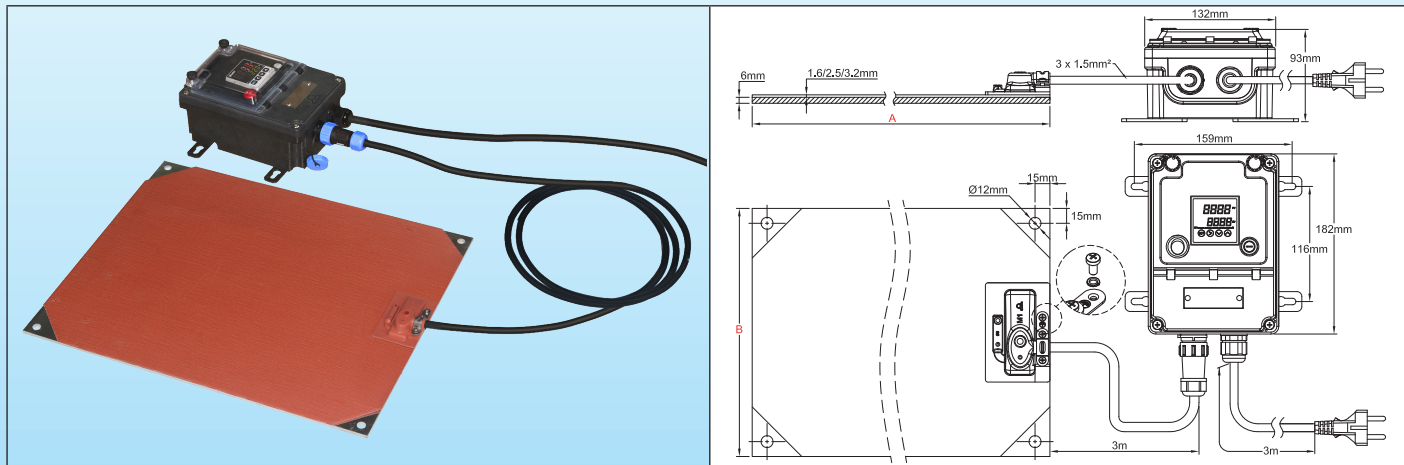
| Rango de ajuste de temperatura                                                 | W/cm <sup>2</sup> (W/in <sup>2</sup> ) | 300 × 350 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 350 × 400 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 400 × 450 mm     | Potencia (vatios, 230 V) | 500 × 600 mm     | Potencia (vatios, 230 V) |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 120 °C (250 °F) | 0,2 (1,3)                              | 9ALB2AAB6A814F30 | 140                      | 9ALB2ABC6A820F30 | 200                      | 9ALB2ACD6A828F30 | 280                      | 9ALB2AEA6A850F30 | 500                      |
|                                                                                | 0,75 (4,8)                             | 9ALB8AAB6A832F30 | 320                      | 9ALB8ABC6A845F30 | 450                      | 9ALB8ACD6A862F30 | 620                      | 9ALB8AEA6A8--F30 | 1100                     |
|                                                                                | 1 (6,5)                                | 9ALBBAB6A870F30  | 700                      | 9ALBBABC6A8A0F30 | 1000                     | 9ALBBACD6A8A4F30 | 1400                     | 9ALBBAEA6A8B5F30 | 2500                     |
|                                                                                | 1,4 (9,1)                              | 9ALBFAAB6A8A0F30 | 1000                     | 9ALBFABC6A8A4F30 | 1400                     | 9ALBFACD6A8A9F30 | 1900                     | 9ALBFAEA6A8C5F30 | 3500                     |
| Número de parte con controlador de temperatura ajustable hasta 200 °C (390 °F) | 0,2 (1,3)                              | 9ALB2BAB6A814F30 | 140                      | 9ALB2BBC6A820F30 | 200                      | 9ALB2BCD6A828F30 | 280                      | 9ALB2BEG6A850F30 | 500                      |
|                                                                                | 0,75 (4,8)                             | 9ALB8BAB6A832F30 | 320                      | 9ALB8BBC6A845F30 | 450                      | 9ALB8BCD6A862F30 | 620                      | 9ALB8BEG6A8A1F30 | 1100                     |
|                                                                                | 1 (6,5)                                | 9ALBBBAB6A870F30 | 700                      | 9ALBBBBC6A8A0F30 | 1000                     | 9ALBBBCD6A8A4F30 | 1400                     | 9ALBBBEG6A8B5F30 | 2500                     |
|                                                                                | 1,4 (9,1)                              | 9ALBBLAB6A8A0F30 | 1000                     | 9ALBBLBC6A8A4F30 | 1400                     | 9ALBBLCD6A8A9F30 | 1900                     | 9ALBBLEG6A8C5F30 | 3500                     |

\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.

# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, **con control electrónico remoto de temperatura, doble visualización, acción PID.**



| Limitadores de temperatura | Temperatura máxima | Montaje    | Control de temperatura                                | Grosor de silicona + aluminio (mm) | Tipo       |
|----------------------------|--------------------|------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| Opcional                   | 200 °C             | 4 agujeros | Control electrónico remoto de temperatura, acción PID | 2,5 + 6                            | <b>9AM</b> |



## Características principales

Los calentadores de silicona **no flexibles** están hechos de láminas de silicona reforzada con fibra de vidrio, vulcanizadas juntas mediante calor y alta presión en ambos lados de un elemento de calefacción especialmente formado. La silicona reforzada con fibra de vidrio le da al calentador estabilidad dimensional.

La unión íntima del calentador en una placa de aluminio gruesa permite aumentar la carga superficial de potencia y facilita el montaje en superficies planas en aplicaciones industriales.

Se utiliza silicona debido a su alta resistencia a altas temperaturas (temperatura permanente hasta 200 °C (390 °F), alta conductividad térmica ( $\sim 7 \cdot 10^{-4}$  W/cm.K) y buenas propiedades de aislamiento eléctrico ( $\sim 12$  KV/mm).

Esta serie se distingue por el uso de un sistema de control electrónico remoto, con acción PID y ajuste automático de parámetros, con visualización digital del valor medido y visualización digital del punto de ajuste, conexión mediante conector impermeable para facilitar la desconexión del calentador, y clase de protección IP65 contra ingresos para todo el conjunto. Esto permite su uso en la mayoría de las aplicaciones industriales.

Otras particularidades generales de estos calentadores son:

- No afectados por vibraciones o flexiones,
- Ligeros,
- Cumplen con UL94-VO (retardante de llama) y ROHS,
- Bajo humo y baja toxicidad,
- La silicona no es tóxica y es resistente a la humedad y productos químicos.

## Principales aplicaciones

Los elementos calefactores de silicona en placas de aluminio son una solución simple e industrial para calentar superficies planas. Son robustos, fáciles de instalar y se calientan de manera rápida y uniforme.

### Algunos ejemplos típicos de aplicaciones son:

Calentamiento de tolvas, armarios eléctricos, placas calientes para la industria alimentaria, calentamiento de fondos de tanques.

Además de su sistema de control de temperatura, pueden recibir sensores de temperatura, limitadores de temperatura, fusibles térmicos.

## Características técnicas

**Montaje:** Por 4 agujeros de diámetro 12 mm ubicados en las 4 esquinas, a 15 mm de los bordes

**Longitud (Dimensión A):** Bajo pedido del cliente (mínimo 300 mm)

**Ancho (dimensión B):** Bajo pedido del cliente (mínimo 100 mm)

**Protección contra ingresos:** IP65.

**Temperatura ambiente mínima:** -10 °C (-15 °F).

**Voltaje:** 220 - 240 V CA.

**Tolerancia de potencia:**  $\pm 10\%$  a 20 °C

**Control de temperatura:** Controlador con doble pantalla, de valor de proceso y de punto de ajuste, ubicado en una carcasa impermeable independiente, diseñado para montaje en pared. Está conectado a la correa de silicona flexible mediante un cable equipado con un conector rápido impermeable de 5 pines, facilitando la conexión y desconexión con el calentador. Controla la temperatura mediante una sonda colocada bajo una funda de silicona en la superficie exterior del calentador.

**Acción:** PID con ajuste automático de parámetros mediante la función de autoajuste.

# Calentadores de silicona **no flexibles** vulcanizados en placa de aluminio, **con control electrónico remoto de temperatura, doble visualización, acción PID.**



**Entrada de sensor:** Pt100

**Salida de potencia:** Relé de estado sólido, máximo 16 A 230 V.

**Alarma:** Relé de 3 A a 230 V.

**Pantalla:** Pantalla de 4 dígitos configurable en °C o °F.

**Suministro de energía:** CA 220-230 V 50-60Hz.

**Precisión:**  $\pm 1$  °C ( $\pm 2$  °F) o 0,3 % ES  $\pm$  un dígito.

**Auto-prueba:** circuito del sensor abierto.

**Temperatura ambiente:** -10 a 60 °C, 20 a 85 % de humedad relativa, sin condensación.

**Rango de visualización de temperatura:** Configurable

**Resolución:** 0,1°

**Lea el manual de instrucciones antes de configurar este controlador de temperatura.**

**Densidad de potencia:**

- 0,2 W/cm<sup>2</sup> (1,3 W/pulgada<sup>2</sup>) para materiales plásticos
- 0,75 W/cm<sup>2</sup> (4,8 W/pulgada<sup>2</sup>), para aplicaciones usuales.
- 1 W/cm<sup>2</sup> (6,5 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de calentamiento rápido.
- 1,4 W/cm<sup>2</sup> (9,1 W/pulgada<sup>2</sup>) para aplicaciones de gran potencia

Otros valores bajo pedido.

**Espesor de la lámina de silicona flexible:** 2,5 mm

**Grosor de la placa de aluminio:** 6 mm (otros valores bajo pedido).

**Pruebas rutinarias de control de calidad:** Cada elemento se prueba al 100 % para continuidad, resistencia y aislamiento. Las pruebas se realizan según las normas EN 60335-1 y EN 50106. Consulte la introducción técnica.

**Rigidez dieléctrica:** 1750 V CA.

**Resistencia de aislamiento:**  $\geq 10$  Megohmios.

**Temperatura de funcionamiento:**

Consulte en la introducción técnica ejemplos de las temperaturas alcanzadas por estos calentadores. Representan la temperatura que pueden alcanzar si no se instalan correctamente.

**Cable de conexión:**

Cable de alimentación aislado de goma, para entornos industriales, 3  $\times$  1,5 mm<sup>2</sup> (3xAWG15) longitud 3 m, enchufe europeo. Enchufe UL bajo pedido.

**Opciones:**

- Suministro de energía de 110/115 V
- Cable de alimentación con enchufe industrial de 2 polos + tierra 16 A CEE (IEC60309).
- Limitador de temperatura montado en la superficie.
- Capa de malla de cable a tierra
- Capa de aislamiento de espuma de silicona vulcanizada en la superficie externa

## Normas de seguridad:

Los calentadores han sido diseñados cumpliendo con la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2006/95/CE de la CEE y la directiva EMC 2004/108/CE. Deben instalarse de acuerdo con todas las instrucciones, códigos y regulaciones locales aplicables.

## Números de parte principales en 220/240 V

| W/cm <sup>2</sup><br>(W/in <sup>2</sup> ) | 300 $\times$ 350 mm | Potencia<br>(vatios,<br>230 V) | 350 $\times$ 400 mm | Potencia<br>(vatios,<br>230 V) | 400 $\times$ 450 mm | Potencia<br>(vatios,<br>230 V) | 500 $\times$ 600 mm | Potencia<br>(vatios,<br>230 V) |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 0,2 (1,3)                                 | 9AMB2CAB6A814F30    | 140                            | 9AMB2CBC6A820F30    | 200                            | 9AMB2CCD6A828F30    | 280                            | 9AMB2CEG6A850F30    | 500                            |
| 0,75 (4,8)                                | 9AMB8CB6A832F30     | 320                            | 9AMB8CBC6A845F30    | 450                            | 9AMB8CCD6A862F30    | 620                            | 9AMB8CEG6A8A1F30    | 1100                           |
| 1 (6,5)                                   | 9AMBB6A870F30       | 700                            | 9AMBB6A8A0F30       | 1000                           | 9AMBB6A8A4F30       | 1400                           | 9AMBB6A8B5F30       | 2500                           |
| 1,4 (9,1)                                 | 9AMBB6A8A0F30       | 1000                           | 9AMBB6A8A4F30       | 1400                           | 9AMBB6A8A9F30       | 1900                           | 9AMBB6A8C5F30       | 3500                           |

\* Para enchufe UL en lugar de enchufe europeo, reemplace F3 con E3 en el número de parte.





# **Controles y limitadores de temperatura**

## **Sensores de temperatura**

### **Cajas de control de temperatura electrónica para control remoto. Acción de encendido y apagado o PID**

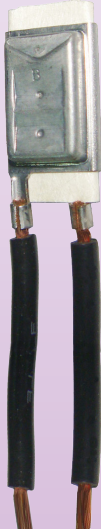
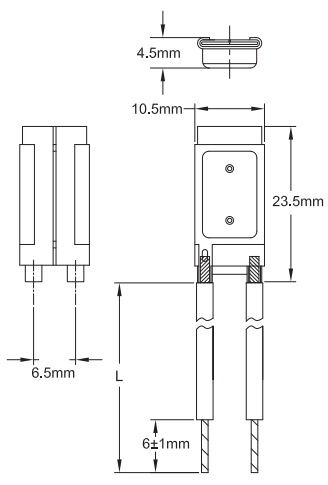
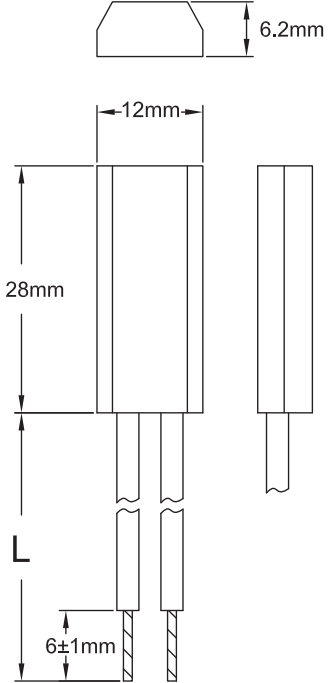


# Limitadores de temperatura con configuración fija.

(Selección de modelos utilizables en elementos calefactores de silicona).



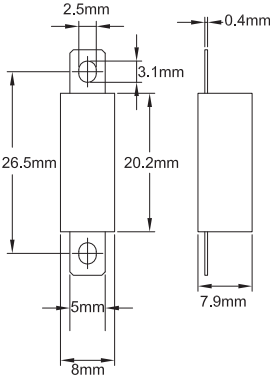
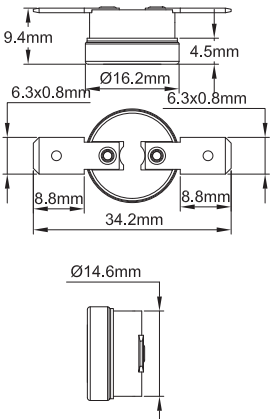
Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

| Rango de temperatura                                                                | Especificación eléctrica                                                            | Estilo de contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dispositivo de detección de temperatura | Ajuste de temperatura | Tipos                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 50 - 200 °C<br>(120 - 390 °F)                                                       | Hasta 15 A                                                                          | Acción de disparo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bimetálico                              | Configuración fija    | <b>UJA, 4A, 4903<br/>4R05, 4T</b> |
| Imagen                                                                              | esquema                                                                             | texto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                       | referencias                       |
|   |   | <p><b>Construcción:</b> Bimetálico cruzado por la corriente.<br/>La corriente que pasa por el bimetálico provoca su calentamiento por efecto Joule. La temperatura de calibración debe tener en cuenta este calentamiento.</p> <p><b>Carcasa:</b> 11,7 × 4,1 × 23,6 mm, el cuerpo está vivo.</p> <p><b>Especificaciones eléctricas:</b> 5 A 120 V CA, 4 A 240 V CA, 100.000 ciclos (UL) y 22 A 120 V, 13 A 250 V, 10.000 ciclos (VDE)</p> <p><b>Rango de calibración:</b> -50 °C a 160 °C. Tolerancias ± 5 °C y ± 7 °C</p> <p><b>Acción de contacto:</b> Acción de disparo, contacto de apertura y cierre instantáneos, adecuado para aplicaciones de 120 y 240 V</p> <p><b>Diferencial:</b> La diferencia entre la apertura y el cierre del contacto se puede especificar entre 2 y 40 °C</p> <p><b>Calibración:</b> Configuración fija, fabricado en fábrica, no modificable por el usuario.</p> <p><b>Terminales:</b> Puede suministrarse con cables preconfigurados de fábrica.</p> <p><b>Números de parte:</b> El número de parte completo y la hoja técnica se emiten al ordenar los productos.</p> <p><b>Compatible con:</b> 9BFL1 bota protectora de silicona, que se puede vulcanizar o pegar. (Consulte las páginas técnicas sobre botas de silicona).</p> |                                         |                       | UJA                               |
|  |  | <p><b>Construcción:</b> Bimetálico cruzado por la corriente.<br/>La corriente que pasa por el bimetálico provoca su calentamiento por efecto Joule. La temperatura de calibración debe tener en cuenta este calentamiento.</p> <p><b>Carcasa:</b> 28 × 12 × 6,2 mm, el cuerpo de PPS es impermeable y eléctricamente aislado.</p> <p><b>Especificaciones eléctricas:</b> 9 A 250 V, 10.000 ciclos</p> <p><b>Rango de calibración:</b> -50 °C a 150 °C. Tolerancias ± 5 °C y ± 7 °C</p> <p><b>Acción de contacto:</b> Acción de disparo, contacto de apertura y cierre instantáneos.</p> <p><b>Diferencial:</b> 7 ± 4 °C (16 ± 9 °F)</p> <p><b>Calibración:</b> Configuración fija, fabricado en fábrica, no modificable por el usuario.</p> <p><b>Terminales:</b> Cables AWG20 aislados con XLPE, longitud hecha bajo pedido.</p> <p><b>Números de parte:</b> El número de parte completo y la hoja técnica se emiten al ordenar los productos.</p> <p><b>Compatible con:</b> Estos limitadores impermeables se pueden pegar directamente en el calentador de silicona o colocarse debajo de una bota protectora de silicona 9BFL5, que se puede vulcanizar o pegar. (Consulte las páginas técnicas sobre botas de silicona).</p>                                    |                                         |                       | 4A                                |

# Limitadores de temperatura con configuración fija.

(Selección de modelos utilizables en elementos calefactores de silicona).

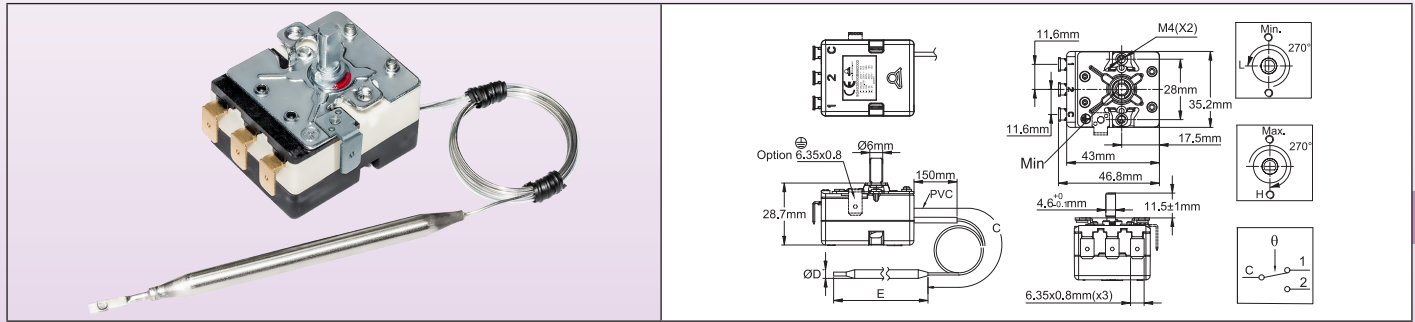


| Imagen                                                                             | esquema                                                                            | texto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | referencias |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |   | <p><b>Construcción:</b> Bimetálico no cruzado por la corriente. La corriente que fluye a través del termostato no cambia su temperatura de apertura.</p> <p><b>Caja:</b> 20,2 x 5 x 5,9 mm, en PPS (no impermeable)</p> <p><b>Componentes detectores:</b> Disco bimetálico, contacto de acción rápida</p> <p><b>Punto de ajuste:</b> Ajuste de fábrica, 60 °C a + 160 °C (140 a 320 °F). No ajustable por el usuario. Tolerancia estándar de <math>\pm 4\text{ °C}</math> a <math>\pm 6\text{ °C}</math> (<math>\pm 9\text{ °F}</math> a <math>\pm 16\text{ °F}</math>), según los modelos.</p> <p><b>Conexión:</b> mediante bornes de soldadura.</p> <p><b>Diferencial:</b> <math>7 \pm 4\text{ °C}</math> (<math>16 \pm 9\text{ °F}</math>).</p> <p><b>Montaje:</b> sin brida o soporte</p> <p><b>Especificaciones eléctricas:</b> 10 A a 240 V (corriente alterna resistiva)</p> <p><b>Números de parte:</b> Estos productos se fabrican solo bajo pedido. (Se aplica cantidad mínima de pedido). El número de parte completo y la hoja técnica se emiten al ordenar los productos.</p> <p><b>Compatible con:</b> Bota de silicona 9BFL6 (consulte las páginas técnicas sobre tapas de silicona), que se puede vulcanizar o pegar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4T          |
|  |  | <p><b>Construcción:</b> Bimetálico no cruzado por la corriente. La corriente que fluye a través del termostato no cambia su temperatura de apertura.</p> <p><b>Cuerpo:</b> Resina fenólica (cuerpo cerámico por encima de 150 °C)</p> <p><b>Componentes detectores:</b> Disco bimetálico, contacto de acción rápida</p> <p><b>Punto de ajuste:</b> Ajuste de fábrica de -15 a + 150 °C (5 a 302 °F) con cuerpo de resina fenólica, y de 150 a 200 °C (302 a 392 °F) con cuerpo cerámico. No ajustable por el usuario. Tolerancia estándar de <math>\pm 4\text{ °C}</math> a <math>\pm 6\text{ °C}</math> (<math>\pm 9\text{ °F}</math> a <math>\pm 14\text{ °F}</math>) según los modelos.</p> <p><b>Conexión:</b> 6.3 pestañas o bornes de soldadura</p> <p><b>Diferencial:</b> Ajuste de fábrica. Valores estándar de 5 °C a 25 °C (9 °F a 50 °F)</p> <p><b>Soporte:</b> Sin soporte</p> <p><b>Especificaciones eléctricas:</b> 15 A a 125 V CA, 10 A a 240 V CA, 100.000 ciclos (carga resistiva)</p> <p><b>Números de parte:</b> Estos productos se fabrican solo bajo pedido. (Se aplica cantidad mínima de pedido). El número de parte completo y la hoja técnica se emiten al ordenar los productos.</p> <p><b>Compatible con:</b> 9BFL2; 9BFL3; 9BFL4; 9BFL5; 9BFL6; 9BFL7; 9BFL8; 9BFL9; 9BFL10; 9BFL11; 9BFL12; 9BFL13; 9BFL14; 9BFL15; 9BFL16; 9BFL17; 9BFL18; 9BFL19; 9BFL20; 9BFL21; 9BFL22; 9BFL23; 9BFL24; 9BFL25; 9BFL26; 9BFL27; 9BFL28; 9BFL29; 9BFL30; 9BFL31; 9BFL32; 9BFL33; 9BFL34; 9BFL35; 9BFL36; 9BFL37; 9BFL38; 9BFL39; 9BFL40; 9BFL41; 9BFL42; 9BFL43; 9BFL44; 9BFL45; 9BFL46; 9BFL47; 9BFL48; 9BFL49; 9BFL50; 9BFL51; 9BFL52; 9BFL53; 9BFL54; 9BFL55; 9BFL56; 9BFL57; 9BFL58; 9BFL59; 9BFL60; 9BFL61; 9BFL62; 9BFL63; 9BFL64; 9BFL65; 9BFL66; 9BFL67; 9BFL68; 9BFL69; 9BFL70; 9BFL71; 9BFL72; 9BFL73; 9BFL74; 9BFL75; 9BFL76; 9BFL77; 9BFL78; 9BFL79; 9BFL80; 9BFL81; 9BFL82; 9BFL83; 9BFL84; 9BFL85; 9BFL86; 9BFL87; 9BFL88; 9BFL89; 9BFL90; 9BFL91; 9BFL92; 9BFL93; 9BFL94; 9BFL95; 9BFL96; 9BFL97; 9BFL98; 9BFL99; 9BFL100; 9BFL101; 9BFL102; 9BFL103; 9BFL104; 9BFL105; 9BFL106; 9BFL107; 9BFL108; 9BFL109; 9BFL110; 9BFL111; 9BFL112; 9BFL113; 9BFL114; 9BFL115; 9BFL116; 9BFL117; 9BFL118; 9BFL119; 9BFL120; 9BFL121; 9BFL122; 9BFL123; 9BFL124; 9BFL125; 9BFL126; 9BFL127; 9BFL128; 9BFL129; 9BFL130; 9BFL131; 9BFL132; 9BFL133; 9BFL134; 9BFL135; 9BFL136; 9BFL137; 9BFL138; 9BFL139; 9BFL140; 9BFL141; 9BFL142; 9BFL143; 9BFL144; 9BFL145; 9BFL146; 9BFL147; 9BFL148; 9BFL149; 9BFL150; 9BFL151; 9BFL152; 9BFL153; 9BFL154; 9BFL155; 9BFL156; 9BFL157; 9BFL158; 9BFL159; 9BFL160; 9BFL161; 9BFL162; 9BFL163; 9BFL164; 9BFL165; 9BFL166; 9BFL167; 9BFL168; 9BFL169; 9BFL170; 9BFL171; 9BFL172; 9BFL173; 9BFL174; 9BFL175; 9BFL176; 9BFL177; 9BFL178; 9BFL179; 9BFL180; 9BFL181; 9BFL182; 9BFL183; 9BFL184; 9BFL185; 9BFL186; 9BFL187; 9BFL188; 9BFL189; 9BFL190; 9BFL191; 9BFL192; 9BFL193; 9BFL194; 9BFL195; 9BFL196; 9BFL197; 9BFL198; 9BFL199; 9BFL200; 9BFL201; 9BFL202; 9BFL203; 9BFL204; 9BFL205; 9BFL206; 9BFL207; 9BFL208; 9BFL209; 9BFL210; 9BFL211; 9BFL212; 9BFL213; 9BFL214; 9BFL215; 9BFL216; 9BFL217; 9BFL218; 9BFL219; 9BFL220; 9BFL221; 9BFL222; 9BFL223; 9BFL224; 9BFL225; 9BFL226; 9BFL227; 9BFL228; 9BFL229; 9BFL230; 9BFL231; 9BFL232; 9BFL233; 9BFL234; 9BFL235; 9BFL236; 9BFL237; 9BFL238; 9BFL239; 9BFL240; 9BFL241; 9BFL242; 9BFL243; 9BFL244; 9BFL245; 9BFL246; 9BFL247; 9BFL248; 9BFL249; 9BFL250; 9BFL251; 9BFL252; 9BFL253; 9BFL254; 9BFL255; 9BFL256; 9BFL257; 9BFL258; 9BFL259; 9BFL260; 9BFL261; 9BFL262; 9BFL263; 9BFL264; 9BFL265; 9BFL266; 9BFL267; 9BFL268; 9BFL269; 9BFL270; 9BFL271; 9BFL272; 9BFL273; 9BFL274; 9BFL275; 9BFL276; 9BFL277; 9BFL278; 9BFL279; 9BFL280; 9BFL281; 9BFL282; 9BFL283; 9BFL284; 9BFL285; 9BFL286; 9BFL287; 9BFL288; 9BFL289; 9BFL290; 9BFL291; 9BFL292; 9BFL293; 9BFL294; 9BFL295; 9BFL296; 9BFL297; 9BFL298; 9BFL299; 9BFL300; 9BFL301; 9BFL302; 9BFL303; 9BFL304; 9BFL305; 9BFL306; 9BFL307; 9BFL308; 9BFL309; 9BFL310; 9BFL311; 9BFL312; 9BFL313; 9BFL314; 9BFL315; 9BFL316; 9BFL317; 9BFL318; 9BFL319; 9BFL320; 9BFL321; 9BFL322; 9BFL323; 9BFL324; 9BFL325; 9BFL326; 9BFL327; 9BFL328; 9BFL329; 9BFL330; 9BFL331; 9BFL332; 9BFL333; 9BFL334; 9BFL335; 9BFL336; 9BFL337; 9BFL338; 9BFL339; 9BFL340; 9BFL341; 9BFL342; 9BFL343; 9BFL344; 9BFL345; 9BFL346; 9BFL347; 9BFL348; 9BFL349; 9BFL350; 9BFL351; 9BFL352; 9BFL353; 9BFL354; 9BFL355; 9BFL356; 9BFL357; 9BFL358; 9BFL359; 9BFL360; 9BFL361; 9BFL362; 9BFL363; 9BFL364; 9BFL365; 9BFL366; 9BFL367; 9BFL368; 9BFL369; 9BFL370; 9BFL371; 9BFL372; 9BFL373; 9BFL374; 9BFL375; 9BFL376; 9BFL377; 9BFL378; 9BFL379; 9BFL380; 9BFL381; 9BFL382; 9BFL383; 9BFL384; 9BFL385; 9BFL386; 9BFL387; 9BFL388; 9BFL389; 9BFL390; 9BFL391; 9BFL392; 9BFL393; 9BFL394; 9BFL395; 9BFL396; 9BFL397; 9BFL398; 9BFL399; 9BFL400; 9BFL401; 9BFL402; 9BFL403; 9BFL404; 9BFL405; 9BFL406; 9BFL407; 9BFL408; 9BFL409; 9BFL410; 9BFL411; 9BFL412; 9BFL413; 9BFL414; 9BFL415; 9BFL416; 9BFL417; 9BFL418; 9BFL419; 9BFL420; 9BFL421; 9BFL422; 9BFL423; 9BFL424; 9BFL425; 9BFL426; 9BFL427; 9BFL428; 9BFL429; 9BFL430; 9BFL431; 9BFL432; 9BFL433; 9BFL434; 9BFL435; 9BFL436; 9BFL437; 9BFL438; 9BFL439; 9BFL440; 9BFL441; 9BFL442; 9BFL443; 9BFL444; 9BFL445; 9BFL446; 9BFL447; 9BFL448; 9BFL449; 9BFL450; 9BFL451; 9BFL452; 9BFL453; 9BFL454; 9BFL455; 9BFL456; 9BFL457; 9BFL458; 9BFL459; 9BFL460; 9BFL461; 9BFL462; 9BFL463; 9BFL464; 9BFL465; 9BFL466; 9BFL467; 9BFL468; 9BFL469; 9BFL470; 9BFL471; 9BFL472; 9BFL473; 9BFL474; 9BFL475; 9BFL476; 9BFL477; 9BFL478; 9BFL479; 9BFL480; 9BFL481; 9BFL482; 9BFL483; 9BFL484; 9BFL485; 9BFL486; 9BFL487; 9BFL488; 9BFL489; 9BFL490; 9BFL491; 9BFL492; 9BFL493; 9BFL494; 9BFL495; 9BFL496; 9BFL497; 9BFL498; 9BFL499; 9BFL500; 9BFL501; 9BFL502; 9BFL503; 9BFL504; 9BFL505; 9BFL506; 9BFL507; 9BFL508; 9BFL509; 9BFL510; 9BFL511; 9BFL512; 9BFL513; 9BFL514; 9BFL515; 9BFL516; 9BFL517; 9BFL518; 9BFL519; 9BFL520; 9BFL521; 9BFL522; 9BFL523; 9BFL524; 9BFL525; 9BFL526; 9BFL527; 9BFL528; 9BFL529; 9BFL530; 9BFL531; 9BFL532; 9BFL533; 9BFL534; 9BFL535; 9BFL536; 9BFL537; 9BFL538; 9BFL539; 9BFL540; 9BFL541; 9BFL542; 9BFL543; 9BFL544; 9BFL545; 9BFL546; 9BFL547; 9BFL548; 9BFL549; 9BFL550; 9BFL551; 9BFL552; 9BFL553; 9BFL554; 9BFL555; 9BFL556; 9BFL557; 9BFL558; 9BFL559; 9BFL560; 9BFL561; 9BFL562; 9BFL563; 9BFL564; 9BFL565; 9BFL566; 9BFL567; 9BFL568; 9BFL569; 9BFL570; 9BFL571; 9BFL572; 9BFL573; 9BFL574; 9BFL575; 9BFL576; 9BFL577; 9BFL578; 9BFL579; 9BFL580; 9BFL581; 9BFL582; 9BFL583; 9BFL584; 9BFL585; 9BFL586; 9BFL587; 9BFL588; 9BFL589; 9BFL590; 9BFL591; 9BFL592; 9BFL593; 9BFL594; 9BFL595; 9BFL596; 9BFL597; 9BFL598; 9BFL599; 9BFL600; 9BFL601; 9BFL602; 9BFL603; 9BFL604; 9BFL605; 9BFL606; 9BFL607; 9BFL608; 9BFL609; 9BFL610; 9BFL611; 9BFL612; 9BFL613; 9BFL614; 9BFL615; 9BFL616; 9BFL617; 9BFL618; 9BFL619; 9BFL620; 9BFL621; 9BFL622; 9BFL623; 9BFL624; 9BFL625; 9BFL626; 9BFL627; 9BFL628; 9BFL629; 9BFL630; 9BFL631; 9BFL632; 9BFL633; 9BFL634; 9BFL635; 9BFL636; 9BFL637; 9BFL638; 9BFL639; 9BFL640; 9BFL641; 9BFL642; 9BFL643; 9BFL644; 9BFL645; 9BFL646; 9BFL647; 9BFL648; 9BFL649; 9BFL650; 9BFL651; 9BFL652; 9BFL653; 9BFL654; 9BFL655; 9BFL656; 9BFL657; 9BFL658; 9BFL659; 9BFL660; 9BFL661; 9BFL662; 9BFL663; 9BFL664; 9BFL665; 9BFL666; 9BFL667; 9BFL668; 9BFL669; 9BFL670; 9BFL671; 9BFL672; 9BFL673; 9BFL674; 9BFL675; 9BFL676; 9BFL677; 9BFL678; 9BFL679; 9BFL680; 9BFL681; 9BFL682; 9BFL683; 9BFL684; 9BFL685; 9BFL686; 9BFL687; 9BFL688; 9BFL689; 9BFL690; 9BFL691; 9BFL692; 9BFL693; 9BFL694; 9BFL695; 9BFL696; 9BFL697; 9BFL698; 9BFL699; 9BFL700; 9BFL701; 9BFL702; 9BFL703; 9BFL704; 9BFL705; 9BFL706; 9BFL707; 9BFL708; 9BFL709; 9BFL710; 9BFL711; 9BFL712; 9BFL713; 9BFL714; 9BFL715; 9BFL716; 9BFL717; 9BFL718; 9BFL719; 9BFL720; 9BFL721; 9BFL722; 9BFL723; 9BFL724; 9BFL725; 9BFL726; 9BFL727; 9BFL728; 9BFL729; 9BFL730; 9BFL731; 9BFL732; 9BFL733; 9BFL734; 9BFL735; 9BFL736; 9BFL737; 9BFL738; 9BFL739; 9BFL740; 9BFL741; 9BFL742; 9BFL743; 9BFL744; 9BFL745; 9BFL746; 9BFL747; 9BFL748; 9BFL749; 9BFL750; 9BFL751; 9BFL752; 9BFL753; 9BFL754; 9BFL755; 9BFL756; 9BFL757; 9BFL758; 9BFL759; 9BFL760; 9BFL761; 9BFL762; 9BFL763; 9BFL764; 9BFL765; 9BFL766; 9BFL767; 9BFL768; 9BFL769; 9BFL770; 9BFL771; 9BFL772; 9BFL773; 9BFL774; 9BFL775; 9BFL776; 9BFL777; 9BFL778; 9BFL779; 9BFL780; 9BFL781; 9BFL782; 9BFL783; 9BFL784; 9BFL785; 9BFL786; 9BFL787; 9BFL788; 9BFL789; 9BFL790; 9BFL791; 9BFL792; 9BFL793; 9BFL794; 9BFL795; 9BFL796; 9BFL797; 9BFL798; 9BFL799; 9BFL800; 9BFL801; 9BFL802; 9BFL803; 9BFL804; 9BFL805; 9BFL806; 9BFL807; 9BFL808; 9BFL809; 9BFL810; 9BFL811; 9BFL812; 9BFL813; 9BFL814; 9BFL815; 9BFL816; 9BFL817; 9BFL818; 9BFL819; 9BFL820; 9BFL821; 9BFL822; 9BFL823; 9BFL824; 9BFL825; 9BFL826; 9BFL827; 9BFL828; 9BFL829; 9BFL830; 9BFL831; 9BFL832; 9BFL833; 9BFL834; 9BFL835; 9BFL836; 9BFL837; 9BFL838; 9BFL839; 9BFL840; 9BFL841; 9BFL842; 9BFL843; 9BFL844; 9BFL845; 9BFL846; 9BFL847; 9BFL848; 9BFL849; 9BFL850; 9BFL851; 9BFL852; 9BFL853; 9BFL854; 9BFL855; 9BFL856; 9BFL857; 9BFL858; 9BFL859; 9BFL860; 9BFL861; 9BFL862; 9BFL863; 9BFL864; 9BFL865; 9BFL866; 9BFL867; 9BFL868; 9BFL869; 9BFL870; 9BFL871; 9BFL872; 9BFL873; 9BFL874; 9BFL875; 9BFL876; 9BFL877; 9BFL878; 9BFL879; 9BFL880; 9BFL881; 9BFL882; 9BFL883; 9BFL884; 9BFL885; 9BFL886; 9BFL887; 9BFL888; 9BFL889; 9BFL890; 9BFL891; 9BFL892; 9BFL893; 9BFL894; 9BFL895; 9BFL896; 9BFL897; 9BFL898; 9BFL899; 9BFL900; 9BFL901; 9BFL902; 9BFL903; 9BFL904; 9BFL905; 9BFL906; 9BFL907; 9BFL908; 9BFL909; 9BFL910; 9BFL911; 9BFL912; 9BFL913; 9BFL914; 9BFL915; 9BFL916; 9BFL917; 9BFL918; 9BFL919; 9BFL920; 9BFL921; 9BFL922; 9BFL923; 9BFL924; 9BFL925; 9BFL926; 9BFL927; 9BFL928; 9BFL929; 9BFL930; 9BFL931; 9BFL932; 9BFL933; 9BFL934; 9BFL935; 9BFL936; 9BFL937; 9BFL938; 9BFL939; 9BFL940; 9BFL941; 9BFL942; 9BFL943; 9BFL944; 9BFL945; 9BFL946; 9BFL947; 9BFL948; 9BFL949; 9BFL950; 9BFL951; 9BFL952; 9BFL953; 9BFL954; 9BFL955; 9BFL956; 9BFL957; 9BFL958; 9BFL959; 9BFL960; 9BFL961; 9BFL962; 9BFL963; 9BFL964; 9BFL965; 9BFL966; 9BFL967; 9BFL968; 9BFL969; 9BFL970; 9BFL971; 9BFL972; 9BFL973; 9BFL974; 9BFL975; 9BFL976; 9BFL977; 9BFL978; 9BFL979; 9BFL980; 9BFL981; 9BFL982; 9BFL983; 9BFL984; 9BFL985; 9BFL986; 9BFL987; 9BFL988; 9BFL989; 9BFL990; 9BFL991; 9BFL992; 9BFL993; 9BFL994; 9BFL995; 9BFL996; 9BFL997; 9BFL998; 9BFL999; 9BFL1000; 9BFL1001; 9BFL1002; 9BFL1003; 9BFL1004; 9BFL1005; 9BFL1006; 9BFL1007; 9BFL1008; 9BFL1009; 9BFL1010; 9BFL1011; 9BFL1012; 9BFL1013; 9BFL1014; 9BFL1015; 9BFL1016; 9BFL1017; 9BFL1018; 9BFL1019; 9BFL1020; 9BFL1021; 9BFL1022; 9BFL1023; 9BFL1024; 9BFL1025; 9BFL1026; 9BFL1027; 9BFL1028; 9BFL1029; 9BFL1030; 9BFL1031; 9BFL1032; 9BFL1033; 9BFL1034; 9BFL1035; 9BFL1036; 9BFL1037; 9BFL1038; 9BFL1039; 9BFL1040; 9BFL1041; 9BFL1042; 9BFL1043; 9BFL1044; 9BFL1045; 9BFL1046; 9BFL1047; 9BFL1048; 9BFL1049; 9BFL1050; 9BFL1051; 9BFL1052; 9BFL1053; 9BFL1054; 9BFL1055; 9BFL1056; 9BFL1057; 9BFL1058; 9BFL1059; 9BFL1060; 9BFL1061; 9BFL1062; 9BFL1063; 9BFL1064; 9BFL1065; 9BFL1066; 9BFL1067; 9BFL1068; 9BFL1069; 9BFL1070; 9BFL1071; 9BFL1072; 9BFL1073; 9BFL1074; 9BFL1075; 9BFL1076; 9BFL1077; 9BFL1078; 9BFL1079; 9BFL1080; 9BFL1081; 9BFL1082; 9BFL1083; 9BFL1084; 9BFL1085; 9BFL1086; 9BFL1087; 9BFL1088; 9BFL1089; 9BFL1090; 9BFL1091; 9BFL1092; 9BFL1093; 9BFL1094; 9BFL1095; 9BFL1096; 9BFL1097; 9BFL1098; 9BFL1099; 9BFL1100; 9BFL1101; 9BFL1102; 9BFL1103; 9BFL1104; 9BFL1105; 9BFL1106; 9BFL1107; 9BFL1108; 9BFL1109; 9BFL1110; 9BFL1111; 9BFL1112; 9BFL1113; 9BFL1114; 9BFL1115; 9BFL1116; 9BFL1117; 9BFL1118; 9BFL1119; 9BFL1120; 9BFL1121; 9BFL1122; 9BFL1123; 9BFL1124; 9BFL1125; 9BFL1126; 9BFL1127; 9BFL1128; 9BFL1129; 9BFL1130; 9BFL1131; 9BFL1132; 9BFL1133; 9BFL1134; 9BFL1135; 9BFL1136; 9BFL1137; 9BFL1138; 9BFL1139; 9BFL1140; 9BFL1141; 9BFL1142; 9BFL1143; 9BFL1144; 9BFL1145; 9BFL1146; 9BFL1147; 9BFL1148; 9BFL1149; 9BFL1150; 9BFL1151; 9BFL1152; 9BFL1153; 9BFL1154; 9BFL1155; 9BFL1156; 9BFL1157; 9BFL1158; 9BFL1159; 9BFL1160; 9BFL1161; 9BFL1162; 9BFL1163; 9BFL1164; 9BFL1165; 9BFL1166; 9BFL1167; 9BFL1168; 9BFL1169; 9BFL1170; 9BFL1171; 9BFL1172; 9BFL1173; 9BFL1174; 9BFL1175; 9BFL1176; 9BFL1177; 9BFL1178; 9BFL1179; 9BFL1180; 9BFL1181; 9BFL1182; 9BFL1183; 9BFL1184; 9BFL1185; 9BFL1186; 9BFL1187; 9BFL1188; 9BFL1189; 9BFL1190; 9BFL1191; 9BFL1192; 9BFL1193; 9BFL1194; 9BFL1195; 9BFL1196; 9BFL1197; 9BFL1198; 9BFL1199; 9BFL1200; 9BFL1201; 9BFL1202; 9BFL1203; 9BFL1204; 9BFL1205; 9BFL1206; 9BFL1207; 9BFL1208; 9BFL1209; 9BFL1210; 9BFL1211; 9BFL1212; 9BFL1213; 9BFL1214; 9BFL1215; 9BFL1216; 9BFL1217; 9BFL1218; 9BFL1219; 9BFL1220; 9BFL1221; 9BFL1222; 9BFL1223; 9BFL1224; 9BFL1225; 9BFL1226; 9BFL1227; 9BFL1228; 9BFL1229; 9BFL1230; 9BFL1231; 9BFL1232; 9BFL1233; 9BFL1234; 9BFL1235; 9BFL1236; 9BFL1237; 9BFL1238; 9BFL1239; 9BFL1240; 9BFL1241; 9BFL1242; 9BFL1243; 9BFL1244; 9BFL1245; 9BFL1246; 9BFL1247; 9BFL1248; 9BFL1249; 9BFL1250; 9BFL1251; 9BFL1252; 9BFL1253; 9BFL1254; 9BFL1255; 9BFL1256; 9BFL1257; 9BFL1258; 9BFL1259; 9BFL1260; 9BFL1261; 9BFL1262; 9BFL1263; 9BFL1264; 9BFL1265; 9BFL1266; 9BFL1267; 9BFL1268; 9BFL1269; 9BFL1270; 9BFL1271; 9BFL1272; 9BFL1273; 9BFL1274; 9BFL1275; 9BFL1276; 9BFL1277; 9BFL1278; 9BFL1279; 9BFL1280; 9BFL1281; 9BFL1282; 9BFL1283; 9BFL1284; 9BFL1285; 9BFL1286; 9BFL1287; 9BFL1288; 9BFL1289; 9BFL1290; 9BFL1291; 9BFL1292; 9BFL1293; 9BFL1294; 9BFL1295; 9BFL1296; 9BFL1297; 9BFL1298; 9BFL1299; 9BFL1300; 9BFL1301; 9BFL1302; 9BFL1303; 9BFL1304; 9BFL1305; 9BFL1306; 9BFL1307; 9BFL1308; 9BFL1309; 9BFL1310; 9BFL1311; 9BFL1312; 9BFL1313; 9BFL1314; 9BFL1315; 9BFL1316; 9BFL1317; 9BFL1318; 9BFL1319; 9BFL1320; 9BFL1321; 9BFL1322; 9BFL1323; 9BFL1324; 9BFL1325; 9BFL1326; 9BFL1327; 9</p> |             |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

Termostato de control de temperatura superficial de bulbo y capilar **monopolar**, con punto de fijación ajustable   
(Selección de modelos utilizables en elementos calefactores de silicona).

| Rango de temperatura         | Especificación eléctrica | Estilo de contacto                  | Dispositivo de detección de temperatura | Ajuste de temperatura                    | Tipos     |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| -50 ~ 500°C<br>(-58 ~ 932°F) | 20A 250V<br>16A 400V     | Contacto de acción rápida monopolar | Expansión de líquidos                   | Punto de ajuste ajustable por el cliente | <b>8G</b> |



### Características técnicas

**Tamaño de la carcasa:** 43 × 35 × 29 mm (sin terminales)

**Bulbo y capilar:** acero inoxidable, con funda de PVC de 100 mm de longitud en el capilar. El radio mínimo de curvatura del capilar es de 5 mm. Sin funda de capilar para rangos de temperatura por encima de 400 °C (750 °F).

**Componente detector de temperatura:** bulbo y capilar llenos de aceite.

**Precaución:** los rangos de temperatura por encima de 400 °C (750 °F) están llenos de eutéctico de sodio-potasio. En caso de rotura del bulbo o capilar, este líquido puede autoinflamarse a temperatura ambiente en presencia de agua o humedad.

**Terminales:** Terminales de conexión rápida de 6,35 × 0,8, doblados a 90°. Terminales rectos o terminales con tornillos M4 también disponibles bajo pedido. (Se aplica cantidad mínima de pedido). Las posiciones y alineaciones de los terminales permiten el uso de un conector con terminales planos o doblados.

**Ajuste:** diámetro de eje de 6 mm con eje plano de 4,6 mm, longitud de 11,5 mm. Otras longitudes, ajuste con destornillador o configuración fija disponibles bajo pedido.

**Montaje:** soporte frontal con 2 hilos M4, distancia de 28 mm.

**Puesta a tierra:** rosca M4 en el soporte de montaje.

**Contacto:** SPDT

**Capacidad:**

**Al tener un voltage de 250V:**

- Cerrar en contacto de aumento de temperatura (C-1): 20(3.3)A 250V~, 50-60Hz
- Cerrar en caso de aumento de temperatura (C-2): 6A 250V~, 50 ~60Hz

**Al tener un voltage de 400V:**

- Cerrar en contacto de aumento de temperatura (C-1): 16(2.6)A 400V~, 50-60Hz
- Cerrar en caso de aumento de temperatura (C-2): 2A 400V~, 50 ~60Hz

**Vida eléctrica:** 100.000 ciclos

**Temperatura ambiente máxima en el cuerpo:** 85 °C (185 °F).

**Grado de contaminación aceptable para uso en 250V:** 3.

**Grado de contaminación aceptable para uso en 400V:** 2.

### Referencias principales

| Referencia       | Rango de temperatura °C (°F) | Longitud del capilar (C, mm) | Diámetro del bulbo (D, mm)                    | Longitud del bulbo (E, mm) | Diferencial °C (°F)   | Temperatura máx. en el bulbo °C (°F) |
|------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 8GB-35035AO60001 | -35+35°C (-31+95°F)          | 1500                         | 6                                             | 139±5                      | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 65°C (149°F)                         |
| 8GB-35035AA60001 | -35+35°C (-31+95°F)          | 250                          | 6                                             | 139±5                      | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 65°C (149°F)                         |
| 8GB-10040AO60001 | -10+40°C (14-104°F)          | 1500                         | 6                                             | 175±5                      | 3±2°C (5.4±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB-10040AA60001 | -10+40°C (14-104°F)          | 250                          | 6                                             | 175±5                      | 3±2°C (5.4±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB004040IA30000 | 4-40°C (39.2-104°F)          | 250                          | Conexión en espiral, diámetro 30 mm de bobina |                            | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB004040AA80001 | 4-40°C (39.2-104°F)          | 250                          | 8                                             | 86±5                       | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB004040AO60001 | 4-40°C (39.2-104°F)          | 1500                         | 6                                             | 135±5                      | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB004040AA60001 | 4-40°C (39.2-104°F)          | 250                          | 6                                             | 135±5                      | 4±2°C (7.2±3.6°F)     | 70°C (158°F)                         |
| 8GB000060AO60001 | 0-60°C (32-140°F)            | 1500                         | 6                                             | 155±5                      | 3±2°C (5.4±3.6°F)     | 90°C (194°F)                         |
| 8GB000060AA80001 | 0-60°C (32-140°F)            | 250                          | 8                                             | 97±5                       | 3±2°C (5.4±3.6°F)     | 90°C (194°F)                         |
| 8GB000090AO60001 | 0-90°C (32-194°F)            | 1500                         | 6                                             | 85±5                       | 5±2°C (9±3.6°F)       | 120°C (248°F)                        |
| 8GB030090AO60001 | 30-90°C (86-194°F)           | 1500                         | 6                                             | 122±5                      | 4±3°C (7.2±5.4°F)     | 120°C (248°F)                        |
| 8GB030090AA80001 | 30-90°C (86-194°F)           | 250                          | 8                                             | 79±5                       | 4±3°C (7.2±5.4°F)     | 120°C (248°F)                        |
| 8GB030110AO60001 | 30-110°C (86-230°F)          | 1500                         | 6                                             | 101±5                      | 5±3°C (9±5.4°F)       | 140°C (284°F)                        |
| 8GB030110AA80001 | 30-110°C (86-230°F)          | 250                          | 8                                             | 68±5                       | 5±3°C (9±5.4°F)       | 140°C (284°F)                        |
| 8GB050200AO60001 | 50-200°C (122-392°F)         | 1500                         | 6                                             | 63±5                       | 8±5°C (14.4±9°F)      | 230°C (446°F)                        |
| 8GB050300AO30001 | 50-300°C (122-572°F)         | 1500                         | 3                                             | 122±5                      | 9°C±6°C (16.2±10.8°F) | 330°C (626°F)                        |
| 8GB100400AO30001 | 100-400°C (212-752°F)        | 1500                         | 3                                             | 115±5                      | 15°C±7°C (27±12.6°F)  | 430°C (806°F)                        |
| 8GB100500AE40000 | 100-500°C (212-932°F)        | 500                          | 4                                             | 167±5                      | 20°C±6°C (36±10.8°F)  | 550°C (1022°F)                       |
| 8GB100500AG40000 | 100-500°C (212-932°F)        | 750                          | 4                                             | 167±5                      | 20°C±6°C (36±10.8°F)  | 550°C (1022°F)                       |
| 8GB100500AN40000 | 100-500°C (212-932°F)        | 1400                         | 4                                             | 167±5                      | 20°C±6°C (36±10.8°F)  | 550°C (1022°F)                       |

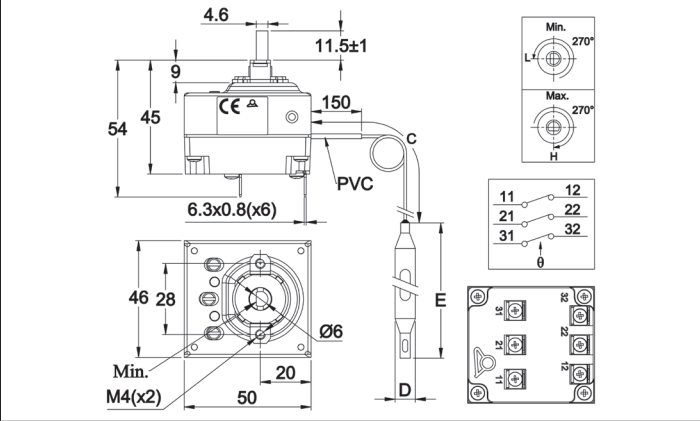
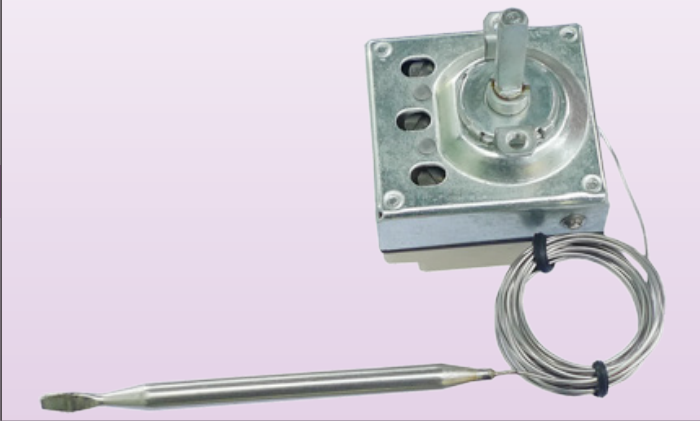
Otros rangos de temperatura disponibles bajo pedido.

Actualizado el 2025/08/21



Termostato de control de temperatura superficial de bulbo y capilar de **tres polos**, con punto de fijación ajustable.   
(Selección de modelos utilizables en elementos calefactores de silicona).

| Rango de temperatura      | Especificación eléctrica | Estilo de contacto                      | Dispositivo de detección de temperatura | Ajuste de temperatura                    | Tipos     |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| 50- 200°C<br>(120- 390°F) | 3x16A 250V               | Contacto de acción rápida de tres polos | Expansión de líquidos                   | Punto de ajuste ajustable por el cliente | <b>8C</b> |



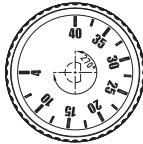
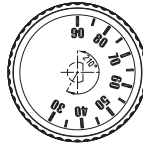
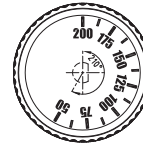
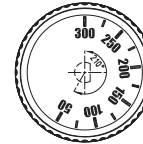
**Características técnicas**

**Tamaño de la carcasa:** 46 × 50 × 45 mm (sin terminales).  
**Bulbo y capilar:** acero inoxidable, longitud del capilar de 250 mm o 1500 mm, funda de PVC de 150 mm en el capilar.  
Radio mínimo de curvatura del capilar: 5 mm.  
**Componente detector de temperatura:** Llenos de líquido en el bulbo y el capilar.  
**Terminales:** Terminales rápidos de 6,35 × 0,8 mm. Tornillos M4 también disponibles bajo pedido.  
**Ajuste:** Eje de diámetro 6 mm con plano de 4,6 mm, (otras longitudes o configuraciones fijas disponibles bajo pedido).  
**Montaje:** Soporte frontal con 2 hilos M4, distancia de 28 mm.  
**Clasificación:** 3 × 16 A(4) 250 VCA, 10 A 400 VCA  
**Contactos:** 3 × ST con contacto de acción rápida, 3PDT disponible bajo pedido.  
**Temperatura ambiente máxima:** 85 °C (185 °F).  
**Grado de contaminación aceptable para uso en 250V:** 3.  
**Grado de contaminación aceptable para uso en 400V:** 2.

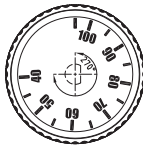
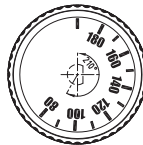
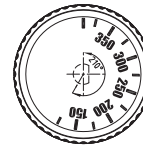
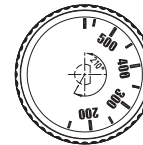
**Referencias principales**

| Referencia       | Rango de temperatura<br>(°C/ °F) | Longitud del capilar<br>(mm) | Diámetro del bulbo<br>(mm) | Longitud del bulbo<br>(mm) | Diferencial (°C/ °F) | Temperatura del bulbo<br>(°C/ °F) |
|------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 8CB-35035AO60001 | -35+35 °C (-30+95 °F)            | 1500                         | 6                          | 95                         | 4±2°C/ 7±3.6°F       | 50 °C/ 122 °F                     |
| 8CB-35035AA60001 | -35+35 °C (-30+95 °F)            | 250                          | 6                          | 95                         | 4±2°C/ 7±3.6°F       | 50 °C/ 122 °F                     |
| 8CB004040AO60001 | 4-40 °C (40-105 °F)              | 1500                         | 6                          | 160                        | 4±2°C/ 7±3.6°F       | 50 °C/ 122 °F                     |
| 8CB004040AA60001 | 4-40 °C (40-105 °F)              | 250                          | 6                          | 160                        | 4±2°C/ 7±3.6°F       | 50 °C/ 122 °F                     |
| 8CB030090AO60001 | 30-90 °C (85-195 °F)             | 1500                         | 6                          | 86                         | 6±3°C/ 10.8±5.4°F    | 110 °C/ 230 °F                    |
| 8CB030110AO60001 | 30-110 °C (85-230 °F)            | 1500                         | 6                          | 70                         | 6±3°C/ 10.8±5.4°F    | 130 °C/ 266 °F                    |
| 8CB050200AO60001 | 50-200 °C (120-390 °F)           | 1500                         | 6                          | 57                         | 13±4°C/ 23.4±7.2°F   | 220 °C/ 428 °F                    |
| 8CB050300AO30001 | 50-300 °C (120-570 °F)           | 1500                         | 3                          | 165                        | 15±5°C/ 27±9°F       | 320 °C/ 608 °F                    |

**Impresión en °C**

| -35+35 °C                                                                           | 4-40 °C                                                                             | 30-90 °C                                                                            | 30-110 °C                                                                           | 50-200 °C                                                                             | 50-300 °C                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |
| 66MZ006-350352FW                                                                    | 66MZ0060040402FW                                                                    | 66MZ0060300901FW                                                                    | 66MZ0060301101FW                                                                    | 66MZ0060502001FW                                                                      | 66MZ0060503001FW                                                                      |

**Impresión en °F**

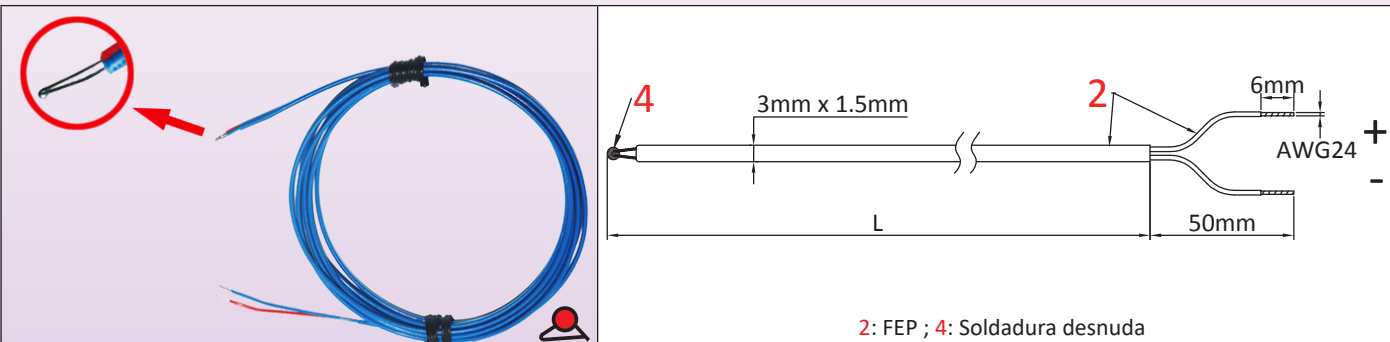
| 30+95 °F                                                                            | 40-105 °F                                                                           | 85-195 °F                                                                           | 85-230 °F                                                                           | 120-390 °F                                                                            | 120-570 °F                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |
| 66MZ006-350352FX                                                                    | 66MZ0060040402FX                                                                    | 66MZ0060300901FX                                                                    | 66MZ0060301101FX                                                                    | 66MZ0060502001FX                                                                      | 66MZ0060503001FX                                                                      |

Actualizado el 2025/08/21

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

## Sensores de temperatura: **Termopar tipo K**, soldadura desnuda, para incorporar en calentadores de silicona flexibles.

| Rango de temperatura         | Aislamiento del cable | Sonda protección | Dispositivo de detección de temperatura | Tipo de señal | Tipo       |
|------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------------------|---------------|------------|
| 20- 200 °C<br>(120 - 390 °F) | FEP                   | Sin              | Termopar K                              | Milivoltios   | <b>TPR</b> |



2: FEP ; 4: Soldadura desnuda

### Principales aplicaciones

La principal ventaja de estos termopares en la medición de temperatura de elementos calefactores flexibles es su pequeño tamaño y respuesta rápida. La soldadura del termopar ocupa poco espacio y tiene una masa muy baja. Se pueden integrar en los elementos calefactores sin aumentar significativamente su grosor y sin modificar su flexibilidad. Son resistentes a golpes y vibraciones.

### Características principales

Un termopar consta de dos cables metálicos diferentes soldados en un extremo. Cuando se calienta, la soldadura genera un potencial termoeléctrico proporcional a la temperatura. Esta señal es utilizada por los controladores electrónicos de temperatura. Los termopares son simples, pero necesitan cables de conexión especiales y un sistema de compensación de junta fría. Por lo tanto, los reguladores electrónicos que los utilizan son más complicados de producir que los que utilizan termistores de platino o sensores de termistor.

**Construcción:** Los dos conductores del termopar se sueldan bajo una atmósfera controlada, con el fin de formar una soldadura esférica, de pequeña dimensión (aproximadamente 0,6 mm de diámetro). Es esta soldadura, que permanece al descubierto en esta versión, la que mide la temperatura.

**Montaje:** El extremo con la soldadura se sujeta al elemento calefactor flexible con una tapa protectora del tipo 9BFS2, 9BFS7, 9BFM3 (consulte las páginas técnicas sobre tapas de silicona), que se puede vulcanizar o pegar.

**Rango de temperatura:** Uso de temperatura limitado a 200 °C debido al cable aislado con FEP.

**Precisión y tolerancias:**  $\pm 2,5$  °C entre -40 °C y 333 °C (según EN 60584-1 y 2 e IEC 584-1 y 2, para la clase de precisión 2)

**Código de color (según DIN 43714):** Rojo = positivo, azul = negativo, funda azul del cable.

**Composición del cable:** 2 conductores rígidos, diámetro 0,3 mm, aislamiento de FEP a 200 °C

### Números de parte principales

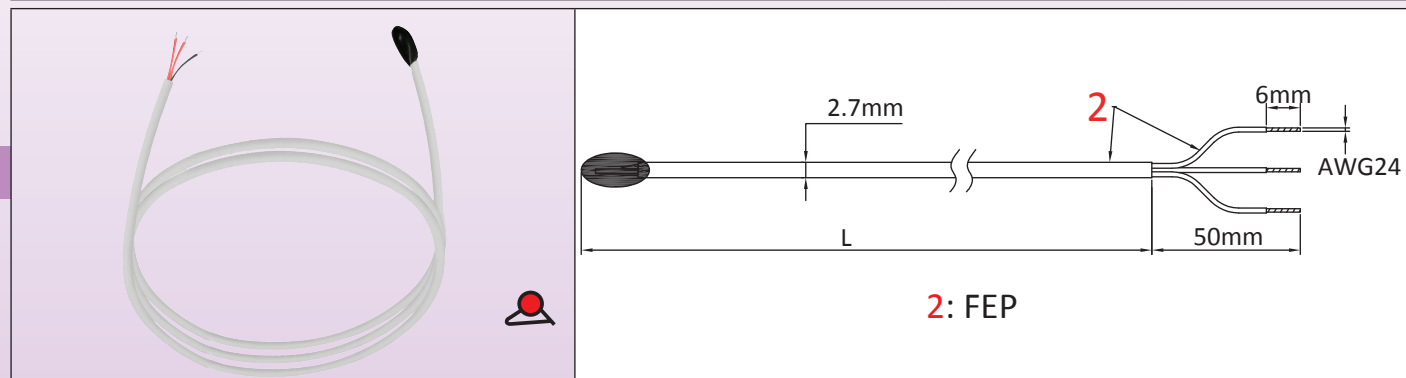
| Números de parte | Longitud del cable (mm) |
|------------------|-------------------------|
| TPR00060W02002F4 | 200                     |
| TPR00060W05002F4 | 500                     |
| TPR00060W10002F4 | 1000                    |
| TPR00060W20002F4 | 2000                    |
| TPR00060W30002F4 | 3000                    |

**Aviso:** Estos sensores de temperatura no han sido fabricados por Ultimheat, y la información es la proporcionada por nuestros proveedores.

# Sensores de temperatura: **RTD de platino de 100 ohmios** encapsulado para incorporar en calentadores de silicona flexibles.



| Rango de temperatura        | Aislamiento del cable | Protección de la sonda | Dispositivo de detección de temperatura | Tipo de señal | Tipo       |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------|------------|
| 20- 200 °C<br>(120- 390 °F) | FEP                   | Inmersión en epoxi     | Resistencia de platino Pt100            | Ohmios        | <b>TS0</b> |



## Principales aplicaciones

La principal ventaja de estos sensores Pt100 en la medición de temperatura de elementos calefactores flexibles es su pequeño tamaño y respuesta rápida.

Debido a sus pequeñas dimensiones, se pueden pegar a la superficie de elementos calefactores flexibles bajo una tapa protectora. Sin embargo, son significativamente menos resistentes a golpes y vibraciones que los termopares y son más caros.

## Características principales

La resistividad del platino tiene una excelente repetibilidad y una alta precisión en un rango de temperatura amplio. La curva de variación de la resistencia del platino en función de la temperatura es mucho más lineal que la de los termopares o termistores. Los controladores electrónicos que utilizan Pt100 son más simples y menos costosos que los de termopar.

Además, no necesitan cables compensados por temperatura como los termopares. Los Pt100 se utilizan en todo el mundo y son intercambiables, utilizando la curva DIN 43760.

**Construcción:** Se deposita una película de platino en un sustrato cerámico, se sueldan conductores a él y todo se encapsula en resina epoxi.

**Montaje:** El extremo con el elemento de medición Pt100 se fija al elemento calefactor flexible con una tapa protectora del tipo 9BFM3 o 9BFV1 (consulte las páginas técnicas sobre tapas de silicona), que se puede vulcanizar o pegar.

**Rango de temperatura:** Temperatura limitada a 200 °C debido al cable aislado con FEP y la resina epoxi utilizada para la encapsulación.

### Precisión y tolerancias:

- Valor nominal a 0 °C: 100 Ohmios.
- Valor nominal a 100 °C: 138,51 ohmios

La norma internacional IEC 751-1983 y DIN EN 60751 2009-05 proporcionan los parámetros de la curva de respuesta de temperatura.

La clase B, la más común, tiene una tolerancia de  $\pm 0,3 \text{ °C}$  a  $0 \text{ °C}$ . ( $\pm 0,12 \text{ } \Omega$  a  $0 \text{ °C}$ ).

**Código de color:** Los dos cables rojos están conectados juntos a su soldadura en uno de los terminales del sustrato cerámico, y el cable blanco está conectado al otro terminal.

- Sección de los cables:  $7 \times 0,15 \text{ mm}$ .

**Composición del cable:** 3 conductores,  $0,12 \text{ mm}^2$  (AWG 24), aislamiento FEP 200 °C, diámetro exterior de  $2,7 \text{ mm}$  ( $0,127''$ ).

- Diámetro del aislamiento del conductor:  $0,95 \pm 0,5 \text{ mm}$ .

- Calibre de los cables:  $7 \times 0,15 \text{ mm}$ .

## Números de parte principales (Clase de precisión B)

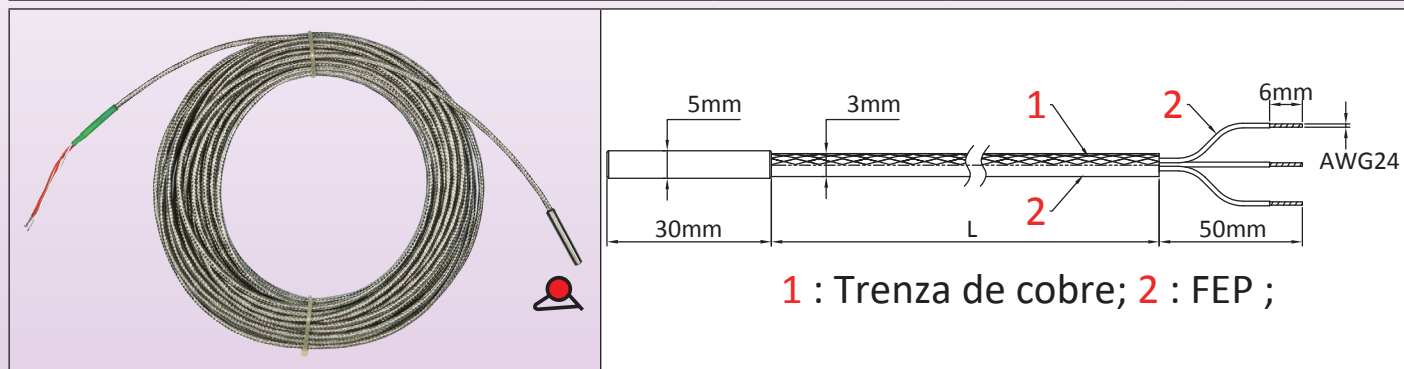
| Número de parte  | Longitud del cable (mm) |
|------------------|-------------------------|
| TS040201W0200BD6 | 200                     |
| TS040201W0500BD6 | 500                     |
| TS040201W1000BD6 | 1000                    |
| TS040201W2000BD6 | 2000                    |
| TS040201W3000BD6 | 3000                    |

**Aviso:** Estos sensores de temperatura no han sido fabricados por Ultimheat, y la información es la proporcionada por nuestros proveedores.

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

## Sensores de temperatura: **RTD de platino de 100 ohmios, diámetro de 5 mm x 30 mm con sonda de acero inoxidable** para incorporación en calentadores de silicona flexibles.

| Rango de temperatura         | Aislamiento del cable | Protección de la sonda                           | Dispositivo de detección de temperatura | Tipo de señal  | Tipo        |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-------------|
| 20- 200 °C<br>(120 - 390 °F) | FEP                   | Sonda de acero inoxidable, diámetro 5 mm x 30 mm | Resistencia de platino Pt100            | Ohmios, lineal | <b>TSR5</b> |



### Principales aplicaciones

La principal ventaja de estos sensores PT100 en la medición de temperatura de elementos calefactores flexibles es su robustez. Debido a su pequeño tamaño, se pueden pegar o incorporar en elementos planos flexibles. Son resistentes a golpes y vibraciones, pero su tiempo de reacción es más largo y son más caros que los modelos con elemento de medición encapsulado.

### Características principales

La resistividad del platino tiene una excelente repetibilidad y una alta precisión en un rango de temperatura extendido. La curva de variación de la resistencia del platino en función de la temperatura es mucho más lineal que la de los termopares o termistores. Los controladores electrónicos que utilizan Pt100 son más simples y menos costosos que los de termopar. Además, no necesitan cable compensado por temperatura como los termopares. Los Pt100 se utilizan en todo el mundo y son intercambiables, utilizando la curva DIN 43760.

**Construcción:** Se deposita una película de platino en un sustrato cerámico, los conductores se sueldan a él y todo se inserta en una sonda de protección de acero inoxidable.

**Montaje:** Luego, el extremo con el elemento de medición Pt100 se fija en el elemento calefactor flexible con una tapa protectora de tipo 9BFS3, 9BFM1 o 9BFV2 (consulte las páginas técnicas sobre las tapas de silicona), que se puede vulcanizar o pegar.

**Rango de temperatura:** Uso de temperatura limitado a 200 °C debido al cable aislado con FEP.

#### Precisión y tolerancias:

- Valor nominal a 0 °C: 100 Ohmios.
- Valor nominal a 100 °C: 138,51 ohmios

La norma internacional IEC 751-1983 y DIN EN 60751 2009-05 proporcionan los parámetros de la curva de respuesta de temperatura.

La clase B, la más común, tiene una tolerancia de  $\pm 0,3 \text{ °C}$  a 0 °C. ( $\pm 0,12 \text{ } \Omega$  a 0 °C).

**Código de color:** Los dos cables rojos están conectados juntos a su soldadura en uno de los terminales del sustrato cerámico, y el cable blanco está conectado al otro terminal.

**Composición del cable:**  $3 \times 0,35 \text{ mm}^2$ , (AWG24), aislamiento FEP + trenza + funda FEP, T 200 °C,  $\varnothing 3 \text{ mm}$ .

### Números de partes principales (Clase de precisión B)

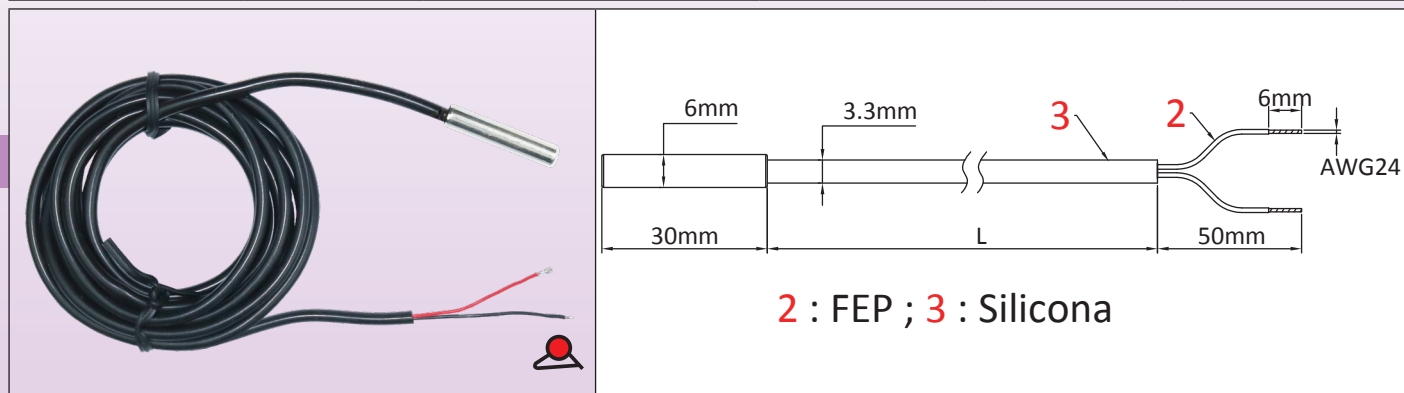
| Número de parte  | Longitud del cable (mm) |
|------------------|-------------------------|
| TSR50030I0200BK6 | 200                     |
| TSR50030I0500BK6 | 500                     |
| TSR50030I1000BK6 | 1000                    |
| TSR50030I2000BK6 | 2000                    |

**Aviso:** Estos sensores de temperatura no han sido fabricados por Ultimheat, y la información es la proporcionada por nuestros proveedores.



## Sensores de temperatura: NTC de 10 kohmios, diámetro de 6 mm x 30 mm con sonda de cobre niquelado para incorporación en calentadores de silicona flexibles.

| Rango de temperatura         | Aislamiento del cable | Protección de la sonda                                    | Dispositivo de detección de temperatura | Tipo de señal      | Tipo        |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|-------------|
| 20 - 120 °C<br>(68 - 390 °F) | FEP                   | Sonda de níquel revestida de cobre, diámetro 6 mm x 30 mm | 10 Termistor K ohmios                   | Ohmios Logarítmico | <b>TNR6</b> |



### Principales aplicaciones

La principal ventaja de estos sensores NTC en la medición de temperatura de elementos calefactores flexibles es su robustez y un tiempo de respuesta relativamente corto. Debido a su pequeño tamaño, se pueden pegar o incorporar en elementos planos flexibles. Son resistentes a golpes y vibraciones, pero su resistencia a la temperatura está limitada.

### Características principales

El termistor es particularmente económico. Su precisión es correcta para rangos de temperatura de 0 a 120 °C. Su resistencia disminuye logarítmicamente con la temperatura. Su repetibilidad es buena, pero la intercambiabilidad de los sensores entre diferentes proveedores es promedio. Esta es la razón por la que la mayoría de los controladores electrónicos que utilizan estos sensores termistor tienen un sistema de corrección de cero. Estos reguladores suelen ser simples y económicos.

**Construcción:** El elemento de medición es una cuenta de vidrio que encierra la aleación sinterizada con un coeficiente de temperatura negativo, de la cual surgen dos cables. Los conductores del cable de conexión están soldados en él, y el conjunto se inserta en un tubo de protección de cobre niquelado con baja inercia térmica.

**Montaje:** El extremo con el elemento de medición NTC se fija al elemento calefactor flexible con una tapa protectora de tipo 9BFS4, 9BFM2 o 9BFV3 (consulte las páginas técnicas sobre las tapas de silicona), que puede vulcanizarse o pegarse.

**Rango de temperatura:** La temperatura de funcionamiento está limitada a 120 °C.

#### Precisión y tolerancias:

- Valor nominal a 25 °C: 10 kOhms  $\pm$  1 %. B = 3380  $\pm$  1 %

**Código de color:** Los dos conductores son idénticos en color y cada uno corresponde a uno de los terminales del termistor. Debido a la alta resistencia del elemento de medición, no es necesario un tercer conductor.

**Composición del cable:** 2  $\times$  0,35 mm<sup>2</sup>, (AWG24), aislamiento de silicona con funda de FEP, diámetro exterior 3,3 mm.

### Números de parte principales (clase de precisión 1 %)

| Número de parte  | Longitud del cable (mm) |
|------------------|-------------------------|
| TNR60030C02001F4 | 200                     |
| TNR60030C05001F4 | 500                     |
| TNR60030C10001F4 | 1000                    |
| TNR60030C20001F4 | 2000                    |
| TNR60030C30001F4 | 3000                    |

**Aviso:** Estos sensores de temperatura no han sido fabricados por Ultimheat, y la información es la proporcionada por nuestros proveedores.

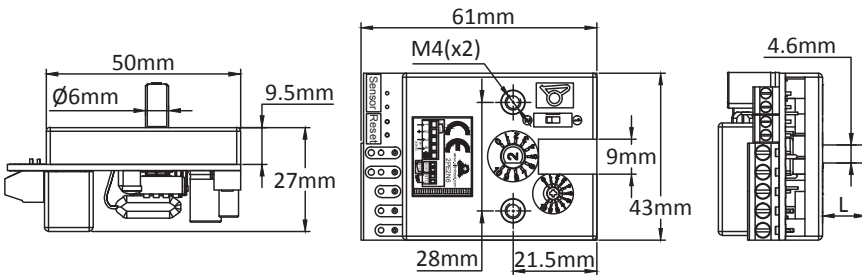




## Termostatos electrónicos, **sensor NTC**

### Selección de números de parte utilizados en calentadores de silicona flexibles

| Rango de temperatura     | Montaje         | Ajuste                         | Sensor        | Tipo de acción    | Tipos         |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 20-125 °C<br>(68-260 °F) | Placa de equipo | Perilla impresa de temperatura | Termistor NTC | Encendido-Apagado | <b>2PE2N6</b> |

### Principios de aplicaciones

Este termostato electrónico para incorporación ha sido diseñado para permitir un control de temperatura a distancia de calentadores de silicona flexibles. Se monta con dos tornillos M4 a la misma distancia de 28 mm que los termostatos de bulbo y capilar, utiliza un eje de diámetro de 6 mm con una superficie plana de 4,6 mm, y su ángulo de rotación de la perilla es de 230°. Su especificación eléctrica es de 16 A 230 V, idéntica a la de los termostatos electromecánicos. **Esta es una solución económica, útil en equipos de restauración.**

### Características principales

**Acción:** Encendido-Apagado.

**Tamaño:** 60 × 43 × 23 mm.

**Sensor de temperatura:** Termistor NTC, 10Kohms a 25 °C, B(25-50)= 3380

**Rangos de temperatura:** 20-125 °C (68-260 °F)

**Diferencial de temperatura:** Ajustable, mediante potenciómetro con acceso frontal, de 0,5 a 5,5 °C (0,9 a 10 °F) para otros rangos de temperatura.

**Precisión:** ±1 % de la escala (tolerancias del sensor NTC no incluidas).

**Suministro de energía:** 180 a 240 V, 50 Hz o 60 Hz.

**Salida del relé:** 16 A 250 V resistivo, 100.000 ciclos.

**Acción de relé:** abierto al aumentar la temperatura

**Ambiente:** -20 a +50 °C, 10-85 % de humedad relativa.

**Potencia:** <2 W

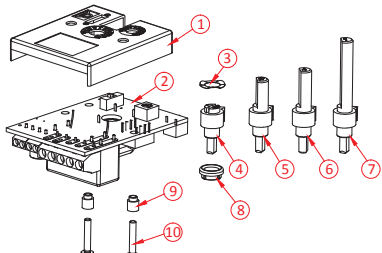
**Conexiones eléctricas:**

- Suministro de energía y relé de potencia: Bloque de terminales roscados de 2,5 mm<sup>2</sup>

- Sensor de temperatura: Bloque de terminales roscados de 1,5 mm<sup>2</sup>

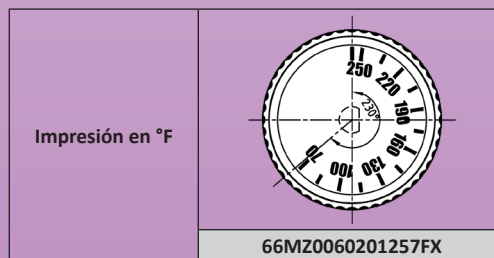
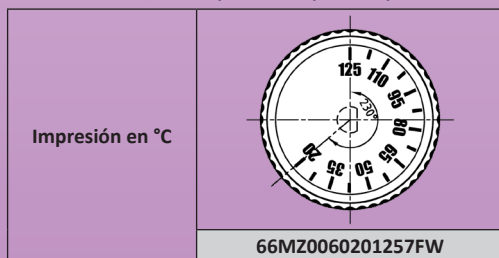
**Eje de ajuste:** El termostato se envía con un diámetro de 6 mm con eje plano de 4,6 mm, longitud de 11 mm, ensamblado. Incluye también un juego de: un eje de 15 mm, un eje de 28 mm y un eje de ajuste con destornillador.

**Opciones:** Disponible con muchos otros rangos de temperatura. También disponible con acción de reinicio manual (solicite la hoja técnica completa).

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Cubierta</li> <li>2: Circuito impreso</li> <li>3: Arandela elástica</li> <li>4: Eje destornillador</li> <li>5: Eje de 11 mm instalado de serie</li> <li>6: Eje de 15 mm</li> <li>7: Eje de 28 mm</li> <li>8: Cojinete de eje</li> <li>9: Espaciador de plástico</li> <li>10: Tornillos de la cubierta (desenroscar para cambiar la longitud del eje)</li> </ol> | <p><b>Normas:</b> Cumple con LVD y EMC (certificado CE por TÜV), según las siguientes normas:<br/> EN55014-1: 2006+A1+A2;<br/> EN55014-2: 1997+A1+A2;<br/> EN61000-3-2: 2014;<br/> EN61000-3-3: 2013;<br/> EN60730-1: 2011;<br/> EN60730-2-9: 2010 y certificado de conformidad ROHS.</p> |
| Referencia: 2PE2N6                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Perillas impresas con agarre suave

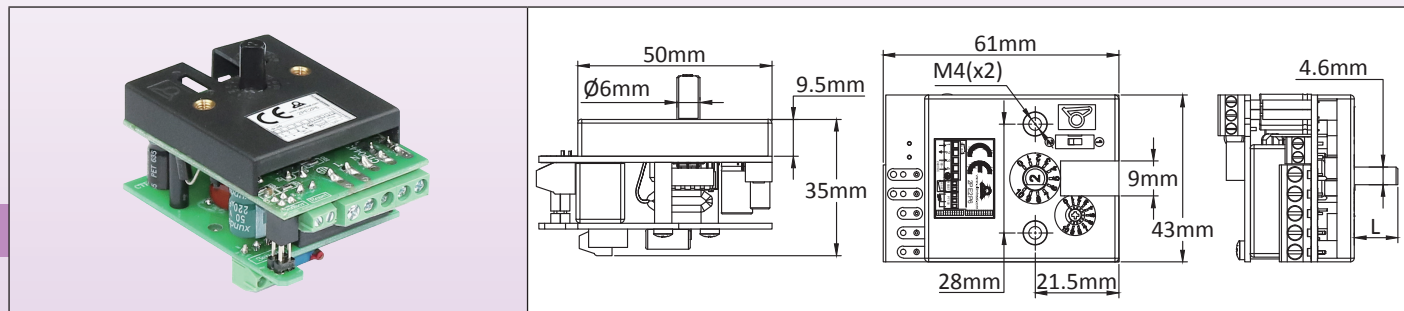
(Debe pedirse por separado, no está incluido en el termostato electrónico)





## Termostatos electrónicos, **sensor Pt100 RTD** Selección de números de parte utilizados en calentadores de silicona flexibles

| Rango de temperatura         | Montaje         | Ajuste                         | Sensor           | Tipo de acción    | Tipos         |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------------|-------------------|---------------|
| 50 - 200 °C<br>(120- 390 °F) | Placa de equipo | Perilla impresa de temperatura | Sensor Pt100 RTD | Encendido-Apagado | <b>2PE2P6</b> |



### Principios de aplicaciones

Este termostato electrónico para incorporación ha sido diseñado para permitir un control de temperatura a distancia de calentadores de silicona flexibles. Se monta con dos tornillos M4 a la misma distancia de 28 mm que los termostatos de bulbo y capilar, utiliza un eje de diámetro de 6 mm con una superficie plana de 4,6 mm, y su ángulo de rotación de la perilla es de 230°. Su especificación eléctrica es de 16 A 230 V, idéntica a la de los termostatos electromecánicos. **Esta es una solución económica, útil en equipos de restauración.**

### Características principales

**Acción:** Encendido-Apagado.

**Tamaño:** 61 × 43 × 35 mm.

**Sensor de temperatura:** Pt100

**Rango de temperatura:** 50-200 °C (120-390 °F)

**Diferencial de temperatura:** Ajustable, mediante potenciómetro con acceso frontal, de 0,5 a 5,5 °C (0,9 a 10 °F) para otros rangos de temperatura.

**Precisión:** ±1 % de la escala (tolerancias del sensor NTC no incluidas).

**Suministro de energía:** 180 a 240 V, 50 Hz o 60 Hz.

**Salida del relé:** 16 A 250 V resistivo, 100.000 ciclos.

**Acción de relé:** abierto al aumentar la temperatura

**Ambiente:** -20 a +50 °C, 10-85 % de humedad relativa.

**Potencia:** <2 W

#### Conexiones eléctricas:

- Suministro de energía y relé de potencia: Bloque de terminales roscados de 2,5 mm<sup>2</sup>

- Sensor de temperatura: Bloque de terminales roscados de 1,5 mm<sup>2</sup>

**Eje de ajuste:** El termostato se envía con un diámetro de 6 mm con eje plano de 4,6 mm, longitud de 11 mm, ensamblado. Incluye también un juego de: un eje de 15 mm, un eje de 28 mm y un eje de ajuste con destornillador.

**Opciones:** Disponible con muchos otros rangos de temperatura. También disponible con acción de reinicio manual (solicite la hoja técnica completa).

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Cubierta</li> <li>2: Placa de circuito impreso principal</li> <li>3: Arandela elástica</li> <li>4: Eje destornillador</li> <li>5: Eje de 11 mm instalado de serie</li> <li>6: Eje de 15 mm</li> <li>7: Eje de 28 mm</li> <li>8: Cojinete de eje</li> <li>9: Espaciador de plástico</li> <li>10: Tornillos de la cubierta (desenroscar para cambiar la longitud del eje)</li> <li>11: Placa de circuito impreso de entrada Pt100</li> </ol> | <p><b>Normas:</b> Cumple con LVD y EMC (certificado CE por TÜV), según las siguientes normas:<br/> EN55014-1: 2006+A1+A2;<br/> EN55014-2: 1997+A1+A2;<br/> EN61000-3-2: 2014;<br/> EN61000-3-3: 2013;<br/> EN60730-1: 2011;<br/> EN60730-2-9: 2010 y certificado de conformidad ROHS.</p> |
| Número de parte: 2PE2P6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Perillas impresas con agarre suave y números de parte de embellecedores

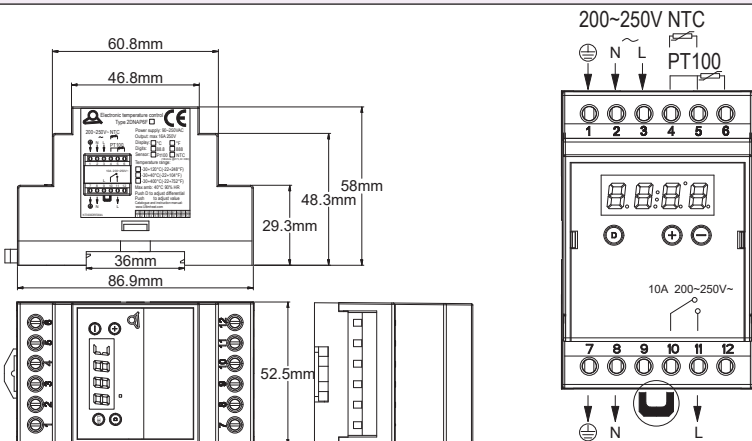
(Debe pedirse por separado, no está incluido en el termostato electrónico)

| Impresión en °C  | Impresión en °F  | Embellecador de ABS negro | Embellecador de ABS cromado |
|------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                  |                  |                           |                             |
| 66MZ0060502001FW | 66MZ0060502001FX | 66EN1                     | 66EN3                       |

# Controladores electrónicos de temperatura, montaje en riel Din, **sensor NTC o Pt100 RTD** Selección de números de parte utilizados en calentadores de silicona flexibles



| Rango de temperatura           | Montaje     | Ajuste  | Sensor                       | Tipo de acción        | Tipos       |
|--------------------------------|-------------|---------|------------------------------|-----------------------|-------------|
| -30 + 200 °C<br>(-20 + 390 °F) | En riel Din | Digital | Termistor NTC o<br>Pt100 RTD | Encendido-<br>Apagado | <b>2DNA</b> |

## Aplicaciones

Este controlador de temperatura electrónico con **ajuste más simple e intuitivo por parte del usuario final** fue diseñado para una fácil incorporación dentro de armarios con montaje en riel DIN. Puede ser utilizado por operadores no capacitados. Proporciona un control de temperatura simple de Encendido-Apagado.

**El usuario final tiene acceso solo a la configuración del punto de ajuste y al diferencial.**

Se puede ajustar la temperatura máxima.

## Características principales

**Tamaño:** 86,9 × 58 × 52,5 mm.

**Pantalla:** LED de 3 + 1 dígitos. El cuarto dígito se utiliza para mostrar °C o °F

**Ajuste del punto de ajuste:** En uso normal, la pantalla muestra la temperatura medida. Presionar las teclas “+” o “-” mostrará el valor del punto de ajuste, y en ese momento se puede ajustar con las teclas “+” y “-”. Ninguna acción durante 5 segundos registrará el nuevo valor de punto de ajuste y devolverá la pantalla al valor medido.

**Ajuste de la diferencia de temperatura:** En uso normal, la pantalla muestra la temperatura medida. Presionar la tecla “D” mostrará el valor de la diferencia, en ese momento se puede ajustar con las teclas “+” y “-”. Presionar “D” nuevamente o ninguna acción durante 5 segundos registrará el nuevo valor de diferencia y devolverá la pantalla al valor medido.

**Acción:** Encendido-Apagado

**Sensor de temperatura:** Pt100 (2 o 3 cables) o NTC 10Kohms a 25 °C, B= 3380 (2 cables).

**Precisión:** ±1 % de la escala

**Rangos de ajuste de temperatura:**

-30 + 120 °C (-20 + 250 °F), con visualización de 1°

-30 + 200 °C (-20 + 390 °F), con visualización de 1°

**Suministro de energía:** 200 a 250 V~, 50 Hz o 60 Hz

**Salida del relé:** 10 A 200~250 V~ resistivo a 100.000 ciclos. El LED de salida muestra la posición del relé.

**Ajuste máximo posible del punto de fijación por parte del usuario:** Presionar el botón “D” durante más de 10 segundos, la pantalla mostrará la temperatura máxima que puede ser ajustada por el usuario. Luego será posible ajustar este valor con los botones “+” y “-”. Presionar de nuevo en “D” o no hacer nada durante 5 segundos registrará el valor de ajuste máximo posible y el control volverá al valor medido.

**Ambiente:** -20 + 60 °C, 10-90 % de humedad relativa.

**Potencia:** <4 W

**Seguridad a prueba de fallos:**

- Si no hay suministro de energía, el contacto de salida del relé se abrirá.
- Si el sensor Pt100 o NTC está roto o no está conectado correctamente, el contacto de salida del relé se abrirá y la pantalla mostrará “EEE”.
- Si la temperatura medida es más alta que la permitida por el rango establecido, la pantalla mostrará “HHH”.
- Si la temperatura medida es inferior a -30,0 °C o -20,0 °F, la pantalla mostrará LLL.

**Conexiones eléctricas:**

- Entrada de energía: Neutro, fase, tierra, con terminales de 2,5 mm<sup>2</sup>
- Salida de energía: Neutro, fase, tierra, con terminales de 2,5 mm<sup>2</sup> para conexión directa a la carga.
- Sensor de temperatura: Tres terminales roscados de 2,5 mm<sup>2</sup>

Un puente extraíble proporciona una salida del relé sin potencial para aplicaciones que necesitan un circuito separado para el relé, temporizador externo u otro.

**Normas:** Cumple con LVD, EMC (certificado CE por TUV), ROHS y Reach.



Referencias principales

| Referencias | Rango de temperatura | Sensor | Pantalla |
|-------------|----------------------|--------|----------|
| 2DNAP6FA    | -30 + 120 °C         | NTC    | °C       |
| 2DNAP6FB    | -20 + 250 °F         | NTC    | °F       |
| 2DNAP6FI    | -30 + 200 °C*        | Pt100  | °C       |
| 2DNAP6FJ    | -20 + 390 °F*        | Pt100  | °F       |

\* Es posible desbloquear este valor hasta 400 °C (750 °F)

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

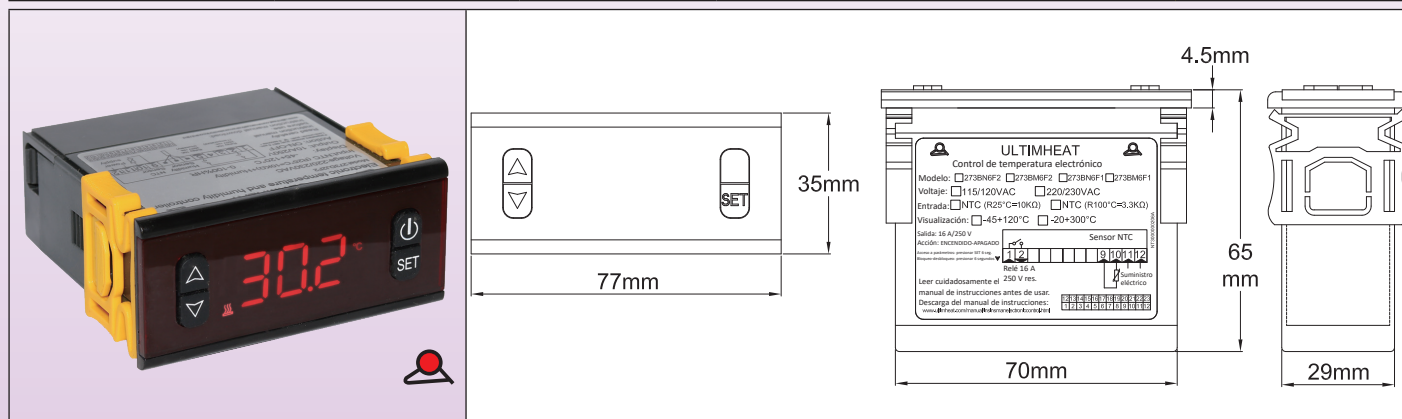
Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

# Controladores electrónicos de temperatura, pantalla digital de 77 × 35 mm, montaje en panel, **sensor NTC, Pt100 RTD o termopar tipo K**



## Selección de números de parte utilizados en calentadores de silicona flexibles

| Rango de temperatura           | Montaje                                         | Ajuste  | Sensor                                            | Acción tipo           | Tipos      |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| -30 + 200 °C<br>(-20 + 390 °F) | Montaje en panel<br>en recorte de<br>71 × 29 mm | Digital | Termistor NTC<br>o Pt100 RTD o<br>termopar tipo K | Encendido-<br>Apagado | <b>273</b> |



## Aplicaciones

Este controlador de temperatura electrónico con el **ajuste más simple e intuitivo para el usuario final** fue diseñado para una fácil incorporación en paneles de control. Tiene una interfaz de usuario muy sencilla con un cambio de punto de ajuste sin contraseña, utilizando las teclas “arriba” y “abajo”. Puede ser utilizado por operadores no capacitados. **El usuario final tiene acceso a la configuración de punto de ajuste y diferencial.**

## Características principales

**Tamaño:** 77 × 35 × 60 mm. Recorte del agujero de la placa \* 71 × 29 mm.

### Sensores de temperatura compatibles:

- El modelo con entrada NTC utiliza un termistor con valor R a 25 °C: 10 kΩ (± 1 %), B a 25/50 °C: 3380KΩ (± 1 %).
- Pt100 y termopar tipo K.

**Acción:** Encendido/Apagado con diferencial ajustable.

**Salida:** Relé con 16 A o 10 A resistivo según modelos.

**Alarma:** Relé de alarma de 5 A en el modelo de termopar K.

**Visualización:** En grados °C

**Suministro de energía:** AC 220-230 V 50-60 Hz.

**Precisión:** ±1 °C (±2 °F) o 0,3 % del final de escala ± un dígito.

**Auto test:** Visualización de alarma de escala alta o baja y detección de circuito de sensor abierto.

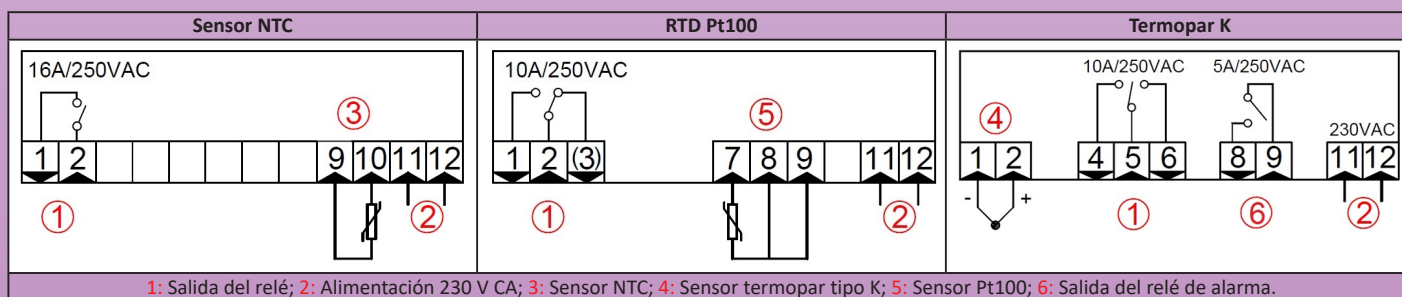
**Ambiente:** temperatura de -10 a 60 °C, humedad relativa de 20 a 85 %, sin condensación.

**Resolución:** 1 °C (0,1 °C en el rango de -19,9 °C a 99,9 °C para el modelo -45 + 120 °C)

## Números de parte principales (modelos de 230 V)

| Números de parte | Rango de temperatura | Sensor       | Clasificación del relé de salida principal |
|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------------|
| 273BN6F2         | -45 + 120 °C         | NTC          | 16 A                                       |
| 273BP0F2         | -150 ~ +550 °C       | Sensor Pt100 | 10 A                                       |
| 273BK1F2         | De 0 a 999 °C        | K            | 10 A                                       |

## Cableado



1: Salida del relé; 2: Alimentación 230 V CA; 3: Sensor NTC; 4: Sensor termopar tipo K; 5: Sensor Pt100; 6: Salida del relé de alarma.

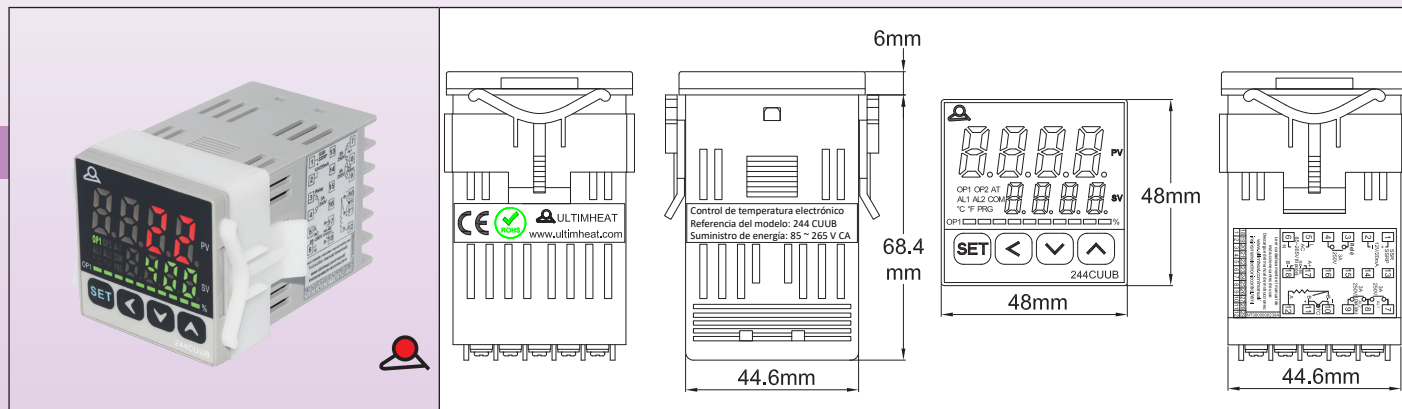


# Controladores electrónicos de temperatura de 48 × 48 mm, pantalla doble digital, acción PID, montaje en panel, **sensor Pt100 RTD o termopar tipo K**



## Selección de números de parte utilizados en calentadores de silicona flexibles

| Rango de temperatura | Montaje                                   | Ajuste  | Sensor                      | Tipo de acción                   | Tipos      |
|----------------------|-------------------------------------------|---------|-----------------------------|----------------------------------|------------|
| Configurable         | Montaje en panel en recorte de 45 × 45 mm | Digital | RTD Pt100 o termopar tipo K | PID u On-Off (Encendido-Apagado) | <b>244</b> |



## Aplicaciones

Este controlador electrónico, diseñado para ser **el más universal**, está destinado a integrarse en paneles de control. Es totalmente configurable. Su uso requiere la lectura y comprensión de sus instrucciones.

Su pequeño tamaño facilita la integración, y la función de ajuste automático permite el ajuste automático de los parámetros PID. La incorporación de un microprocesador que utiliza tecnología de lógica difusa permite alcanzar un punto de fijación predeterminado lo más rápido posible, con un mínimo sobrecalentamiento durante las perturbaciones relacionadas con la puesta en marcha o la carga externa.

Las salidas del relé electromecánico y relé estático son estándar.

La entrada del sensor de temperatura es configurable y, en particular, permite **el uso de sensores Pt100 y termopar K de elementos calefactores de silicona flexible**.

## Características principales

**Tamaño:** 48 × 48 × 74,4 mm, Recorte en panel: 45 × 45 mm.

**Entrada:** Pt100 y termopares K, T, R, J, B, S, E.

**Salida:** Salida del relé o pulso de voltaje para SSR.

**Indicación del porcentaje de salida:** con barra LED gráfica.

**Alarma:** 1 relé de alarma de serie. Segunda alarma opcional.

**Operación:** la función de auto-tune ajusta automáticamente los parámetros PID a las características del sistema.

**Voltaje de suministro de energía:** AC 85 ~ 265 V 50-60 Hz.

**Potencia:** < 6 W.

**Especificaciones de salida:**

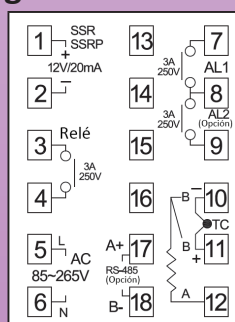
- Salida de control principal: 1 relé, seleccionable para calefacción o refrigeración,
- Clasificación del contacto (SPST): 3 A, 250 V CA resistivo
- Salida de alarma: 3 A, 250 V CA resistivo
- Control de SSR: 12 V DC (20 mA).

**Precisión:** 0,3 % de la escala completa.

**Temperatura ambiente:** 0 a 50 °C, 0 a 95 % de humedad relativa.

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Número de parte | 244CUUB |
|-----------------|---------|

## Diagrama de cableado

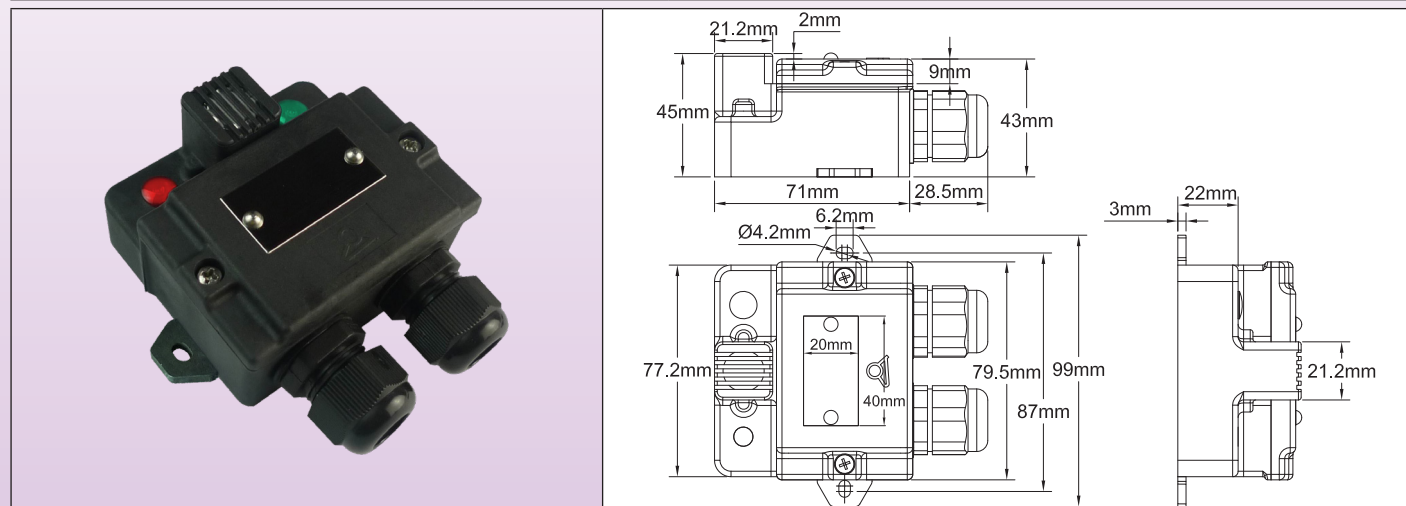


Termostato anticongelante de configuración fija IP65, 2 salidas de glándula de cable, dos chivatos  
(Selección de modelos utilizables en elementos calefactores de silicona).



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

| Rango de temperatura  | Especificación eléctrica | Estilo de contacto | Dispositivo de detección de temperatura | Ajuste de temperatura | Tipos      |
|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-----------------------|------------|
| 3~10 °C<br>37,4~50 °F | 8 a 16 A                 | Acción de disparo  | Bimetálico                              | Configuración fija    | <b>Y22</b> |



## Aplicaciones

Prevención contra el congelamiento, activación del sistema de descongelación o calefacción.

En estas cajas, el termostato, tipo disco bimetálico, está sobremoldeado y está aislado térmicamente de la pared en la que está montado. Su copa de detección de temperatura está protegida mecánicamente por una rejilla. Se encuentra en la parte delantera de la carcasa para estar en una zona de circulación natural de aire. Por lo tanto, se puede utilizar en exteriores, para el **control de cintas calefactoras de silicona** sin termostato anticongelante, en la protección de contadores de agua, tanques de agua, tuberías, bebederos para animales, etc.

**Montaje:** En la pared, mediante soportes laterales externos. Estas pestañas se pueden doblar hacia adentro. Un agujero perforado permite la conexión eléctrica en la parte posterior. (Aviso: En este caso, se pierde la clase de protección contra el ingreso de agua y polvo IP65).

**Protección contra el ingreso de agua y polvo:** IP65

**Protección contra golpes:** IK03 en la protección del termostato, IK10 en el resto de la carcasa.

**Material:** Negro PA66, reforzado con fibra de vidrio

**Tornillos:** Acero inoxidable, autónomos

**Salida:** 2 prensaestopas M20, PA66, IP66, para cables con diámetro de 6 a 12 mm.

**Especificaciones eléctricas:** Unipolar, de 8 a 16 A 250 V (100.000 ciclos). El contacto se abre al aumentar la temperatura. Se requiere alimentación de corriente neutral y de línea de 230 V.

**Chivatos:** Visualiza la fuente de alimentación y la posición del contacto del termostato.

**Conexión:** Bloque terminal roscado incorporado de 4 mm<sup>2</sup>.

**Opciones:**

- Otras temperaturas de calibración.
- Chivatos de 115 V

**Personalización:** Bajo pedido (se aplica MOQ).

| Temperatura de apertura del contacto °C (°F) | Temperatura de cierre del contacto °C (°F) | Especificación eléctrica | Números de parte |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| 8 °C / (46,4 °F)                             | 3 °C (37,4 °F)                             | 8 A 250 V                | Y22D9Z00805HCSV0 |
| 10 °C (50 °F)                                | 4 °C (39,2 °F)                             | 10 A 250 V               | Y22D9P01006CUSV0 |
| 10 °C (50 °F)                                | 4 °C (39,2 °F)                             | 16 A 250 V               | Y22D9J01006CUSV0 |

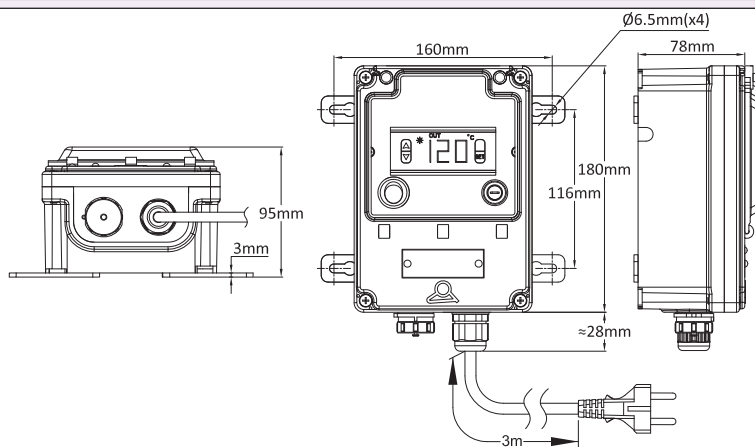
# Caja de control de temperatura con pantalla digital, acción de encendido-apagado, sensor NTC, para control de temperatura de calentadores de silicona flexibles



| Rangos de temperatura                                                                                | Montaje          | Ajuste  | Sensor                                      | Tipo de acción    | Tipos       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------------|-------------------|-------------|
| - 45 + 120 °C / (- 49 + 250 °F)<br>- 150 + 550 °C / (- 238 + 1022 °F)<br>0 - 999 °C / (32 - 1830 °F) | Montaje en pared | Digital | Termistor NTC o RTD Pt100 o termopar tipo K | Encendido-Apagado | <b>Y8WH</b> |



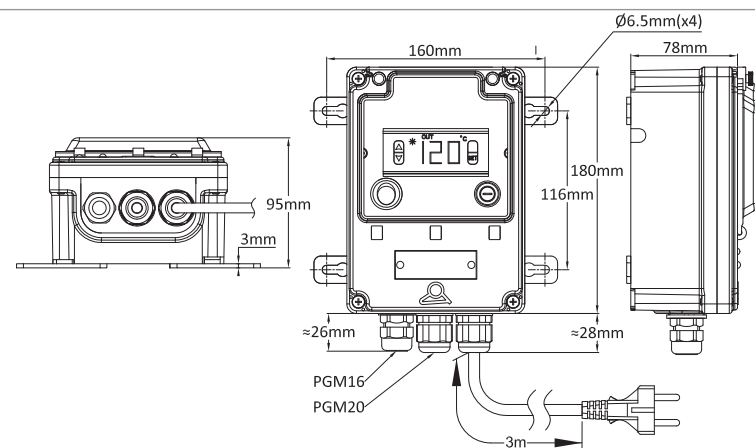
Modelo con conector impermeable de 5 vías



Modelo con conector impermeable de 5 vías



Modelo con 3 glándulas de cable



Modelo con 3 glándulas de cable

## Aplicaciones

Estas cajas de control impermeables permiten el control remoto de la temperatura de los elementos calefactores flexibles. Este modelo es fácil de usar y no está destinado a usuarios especialmente capacitados. Los modelos con conector de 5 vías pueden aceptar todos los modelos de nuestra gama con un cable que tenga un conector, siempre que los sensores de temperatura sean idénticos. Los modelos con 3 glándulas de cable se pueden usar en todas las versiones sin conectores, también siempre que los sensores de temperatura sean idénticos.

## Características principales

**Carcasa:** IP69K, PA66 reforzado, con acceso de ventana de policarbonato. Cubierta y ventana sellables.

**Montaje en pared:** Cuatro patas extraíbles y giratorias.

**Conexión eléctrica:** En bloque de conexión interno.

**Dispositivos de conmutación:** Interruptor principal iluminado y fusible de seguridad de alimentación.

**Controlador:** Con interfaz de usuario final muy sencilla. El cambio de punto de ajuste se realiza sin contraseña, con las teclas de subida y bajada.

**Acción:** Encendido/Apagado con diferencial ajustable.

**Entrada de sensor:** NTC, R a 25 °C: 10 Kohms (±1 %), B a 25/50 °C: 3380 Kohms (±1 %), termopar tipo K o Pt100 según modelos.

**Salida de potencia:** Relé de 10 o 16 A a 230 V res., según modelos.

**Pantalla:** 3 dígitos

**Suministro de energía:** CA 220-230 V 50-60Hz.

**Precisión:** ±1 °C (±2 °F) o 0,3 % del final de escala ± un dígito.

**Auto-prueba:** Sobreescala, subescala y circuito de sensor abierto.

**Temperatura ambiente:** -10 a 60 °C, 20 a 85 % de humedad relativa, sin condensación.

**Rango de visualización de temperatura:** ver tabla de números de parte

## Caja de control de temperatura con pantalla digital, acción de encendido-apagado, sensor NTC, para control de temperatura de calentadores de silicona flexibles



### Números de parte principales (modelos de 230 V, cable con enchufe euro) \*

| Números de parte | Rangos de temperatura             | Sensor | Clasificación del relé de salida principal | Salida al elemento calefactor flexible                                                                       |
|------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Y8WHQ02101000AUV | -45 + 120 °C<br>(-49+250 °F)      | NTC    | 16 A                                       | Por conector impermeable de 5 terminales                                                                     |
| Y8WHS02101000AUV | -150 ~ +550 °C<br>(-238 +1022 °F) | Pt100  | 10 A                                       | Por conector impermeable de 5 terminales                                                                     |
| Y8WHS02181000DUV | -150+550 °C<br>(-238 +1022 °F)    | Pt100  | 16 A**                                     | Por conector impermeable de 5 terminales                                                                     |
| Y8WHT02101000AUV | De 0 a 999 °C<br>(32-1830 °F)     | K      | 10 A                                       | Por conector impermeable de 5 terminales                                                                     |
| Y8WHT02181000DUV | De 0 a 999 °C<br>(32-1830 °F)     | K      | 16 A**                                     | Por conector impermeable de 5 terminales                                                                     |
| Y8WHQ02101000AUQ | -45 + 120 °C<br>(-49+250 °F)      | NTC    | 16 A                                       | Por una glándula de cable M20 para la alimentación y una glándula de cable M16 para el sensor de temperatura |
| Y8WHS02101000AUQ | -150 ~ +550 °C<br>(-238 +1022 °F) | Pt100  | 10 A                                       | Por una glándula de cable M20 para la alimentación y una glándula de cable M16 para el sensor de temperatura |
| Y8WHS02181000DUQ | -150+550 °C<br>(-238 +1022 °F)    | Pt100  | 16 A**                                     | Por una glándula de cable M20 para la alimentación y una glándula de cable M16 para el sensor de temperatura |
| Y8WHT02101000AUQ | De 0 a 999 °C<br>(32-1830 °F)     | K      | 10 A                                       | Por una glándula de cable M20 para la alimentación y una glándula de cable M16 para el sensor de temperatura |
| Y8WHT02181000DUQ | De 0 a 999 °C<br>(32-1830 °F)     | K      | 16 A**                                     | Por una glándula de cable M20 para la alimentación y una glándula de cable M16 para el sensor de temperatura |

\* Enchufe UL: sustituir el último carácter Q por R o V por U

\*\* : Estos productos tienen una placa adicional de relé de 16 A

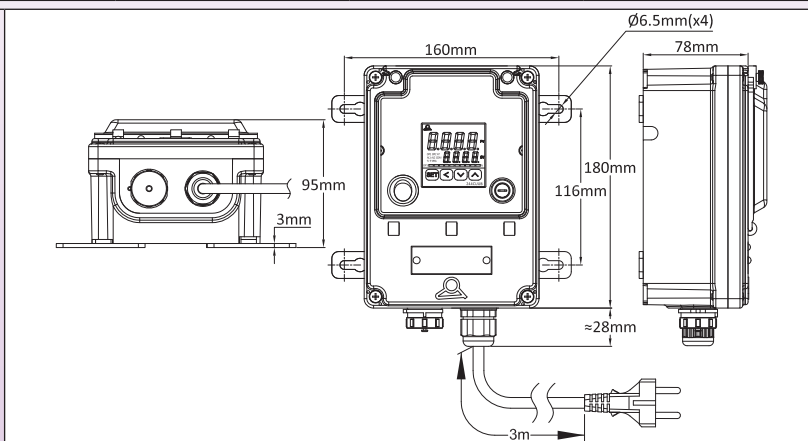
# Caja de control de temperatura de **pantalla doble digital**, acción **PID**, para control de temperatura de calentadores de silicona flexibles



| Rangos de temperatura | Montaje          | Ajuste  | Sensor       | Tipo de acción | Tipos       |
|-----------------------|------------------|---------|--------------|----------------|-------------|
| Configurable          | Montaje en pared | Digital | Configurable | PID            | <b>Y8WJ</b> |



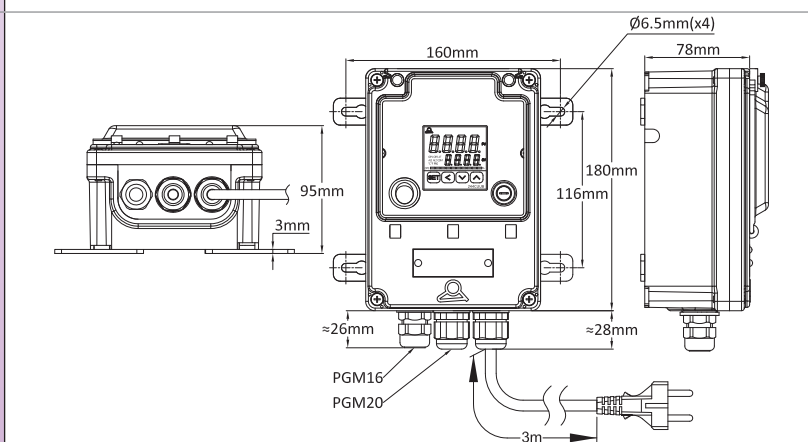
Modelo con conector impermeable de 5 vías



Modelo con conector impermeable de 5 vías



Modelo con 3 glándulas de cable



Modelo con 3 glándulas de cable

## Aplicaciones

Estas cajas de control impermeables permiten el control remoto de la temperatura de los elementos calefactores flexibles. Este controlador electrónico está diseñado para ser **el más universal** y está destinado a integrarse en paneles de control. Es totalmente configurable. Su uso requiere la lectura y comprensión de sus instrucciones.

Incluye una función de autoajuste que permite el ajuste automático de los parámetros PID. La incorporación de un microprocesador que utiliza tecnología de lógica difusa permite alcanzar un punto de fijación predeterminado lo más rápido posible, con un mínimo sobrecalentamiento durante las perturbaciones relacionadas con la puesta en marcha o la carga externa.

Se incluye una placa de relé de estado sólido de 20 A a 250 V como estándar.

La entrada del sensor de temperatura es configurable y, en particular, permite el **uso de sensores Pt100 y termopar K de elementos calefactores de silicona flexible.**

Los modelos con conector de 5 vías pueden aceptar todos los modelos de nuestra gama con un cable que tenga un conector, siempre que los sensores de temperatura sean idénticos. Los modelos con 3 glándulas de cable se pueden usar en todas las versiones sin conectores, también siempre que los sensores de temperatura sean idénticos.

## Características principales

**Carcasa:** IP69K, PA66 reforzado, con acceso de ventana de policarbonato. Cubierta y ventana sellables.

**Montaje en pared:** Cuatro patas extraíbles y giratorias.

**Conexión eléctrica:** Con conector impermeable de 5 vías, o en bloque de conexión interno para el modelo con 3 prensaestopas. Con cable de alimentación de 3 metros, 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, aislamiento de goma, enchufe euro (enchufe UL opcional).

**Dispositivos de conmutación:** Interruptor principal iluminado y fusible de seguridad de alimentación.

**Controlador:** Doble pantalla, de valor de proceso y de punto de ajuste

**Acción:** PID con ajuste automático de parámetros mediante la función de autoajuste.



Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso

Caja de control de temperatura de **pantalla doble digital**, acción **PID**, para control de temperatura de calentadores de silicona flexibles



- Entrada de sensor:** configurable para Pt100, termopar tipo K y otros sensores
- Salida de potencia:** Relé de estado sólido de 20 A a 230 V.
- Alarma:** Relé de 3 A a 230 V.
- Pantalla:** Pantalla de 4 dígitos configurable en °C o °F.
- Suministro de energía:** CA 220-230 V 50-60Hz.
- Precisión:** ±1 °C (±2 °F) o 0,3 % ES± un dígito.
- Auto-prueba:** circuito del sensor abierto.
- Temperatura ambiente:** -10 a 60 °C, 20 a 85 % de humedad relativa, sin condensación.
- Rango de visualización de temperatura:** Configurable
- Resolución:** 0,1° .

Números de parte principales utilizables en elementos calefactores flexibles (modelos de 230 V)

| Número de modelo con conector de 5 vías, cable con enchufe euro | Número de modelo con 3 glándulas de cable, cable con enchufe euro.<br>(Una glándula de cable M20 para la salida de energía, uno para el cable de alimentación y uno M16 para el sensor de temperatura) | Número de modelo con conector de 5 vías, cable con enchufe UL | Número de modelo con 3 glándulas de cable, cable con enchufe UL.<br>(Una glándula de cable M20 para la salida de energía, uno para el cable de alimentación y uno M16 para el sensor de temperatura) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Y8WJU021D1000FUV                                                | Y8WJU021D1000FUS                                                                                                                                                                                       | Y8WJU021D1000FUU                                              | Y8WJU021D1000FUT                                                                                                                                                                                     |





# Accesorios de montaje para almohadillas calefactoras de silicona flexible



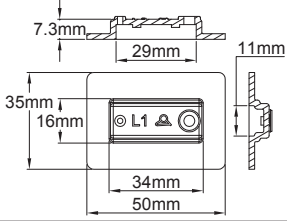
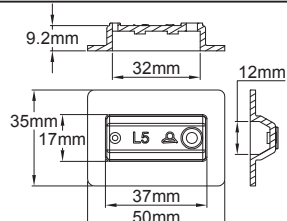
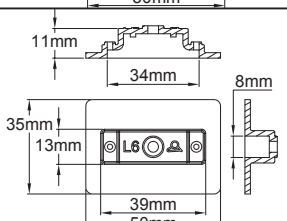
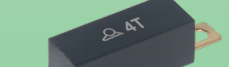
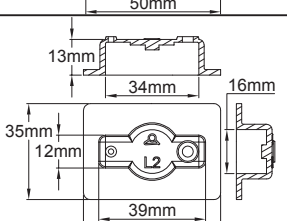
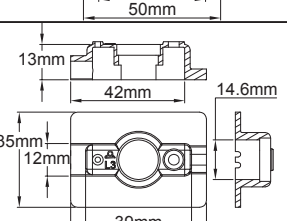
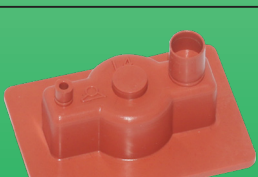
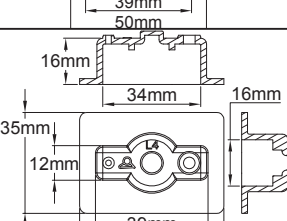
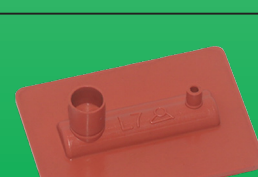
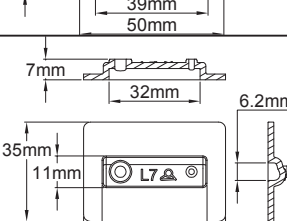
**Botas de silicona para ensamble de limitadores de configuración fija o termostatos en calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.**



Tipo

**9BFL**

Estas botas incluyen un orificio de degasificación y un orificio «embudo» para llenar la resina de silicona, que se cortan después del curado.

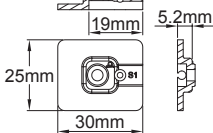
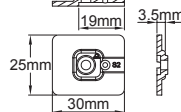
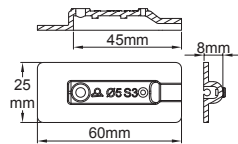
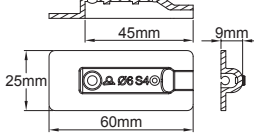
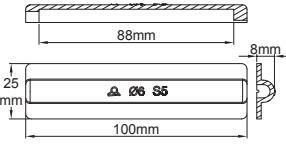
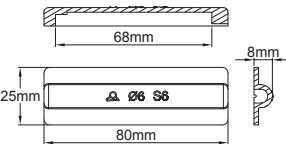
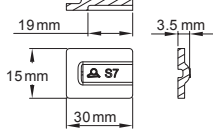
| Tipo                                                                                | Tamaños                                                                             | Dispositivos compatibles                                                                    | Características                                                                                             | Número de parte |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |    | <br>UJW    | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: sí                   | 9BFL1           |
|    |    | <br>4A     | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: sí                   | 9BFL5           |
|   |   | <br>4T    | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: no                   | 9BFL6           |
|  |  | <br>4903 | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: sí                   | 9BFL2           |
|  |  | <br>4903 | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: externa mediante 2 cables<br>Relleno de resina de silicona: sí | 9BFL3           |
|  |  | <br>4505 | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: parcial              | 9BFL4           |
|  |  | <br>5MA3 | Ancho de banda mínimo:<br>35 mm<br>Conexión: interna<br>Relleno de resina de silicona: sí                   | 9BFL7           |



Tipo

**9BFS**

Algunas de estas botas incluyen un orificio de desgasificación y un orificio «embudo» para llenar la resina de silicona, que se cortan después del curado.

| Tipo                                                                                | Tamaños                                                                             | Dispositivos compatibles                                                                                     | Características                                                                                                                            | Número de parte |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |    | RTD plano                                                                                                    | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí                | 9BFS1           |
|    |    | Termopar de soldadura desnuda o termistor de perla de vidrio                                                 | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí                | 9BFS2           |
|   |   | Diámetro del sensor de temperatura 5 mm, longitud máxima de 30 mm                                            | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí                | 9BFS3           |
|  |  | Diámetro del sensor de temperatura 6 mm, longitud máxima de 30 mm                                            | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí                | 9BFS4           |
|  |  | Diámetro del sensor de temperatura 6 mm o bulbo de termostato con diámetro de 6 mm, longitud máxima de 88 mm | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo o capilar<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> posible | 9BFS5           |
|  |  | Diámetro del sensor de temperatura 6 mm o bulbo de termostato con diámetro de 6 mm, longitud máxima de 68 mm | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 25 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo o capilar<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> posible | 9BFS6           |
|  |  | Termopar de soldadura desnuda o termistor de perla de vidrio                                                 | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 15 mm<br><b>Conexión:</b> cable de sensor externo o capilar<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> posible | 9BFS7           |

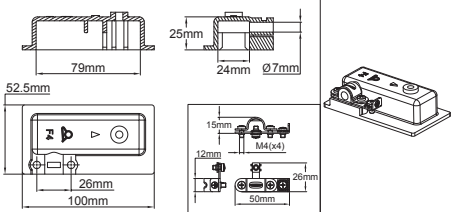
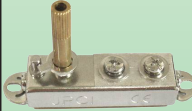
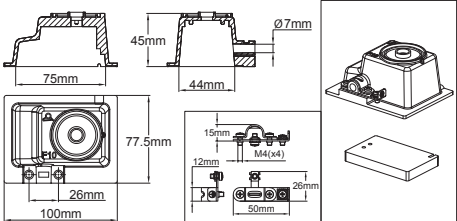
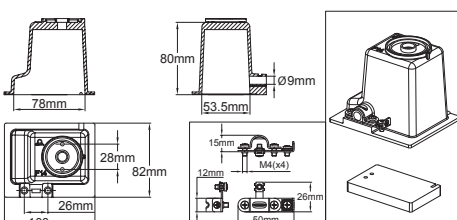
# Carcasas de silicona para ensamble de **termostatos ajustables** en la superficie de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.



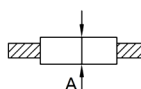
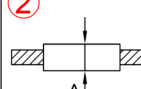
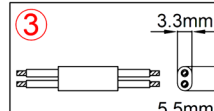
Tipo

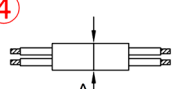
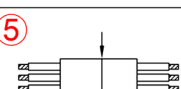
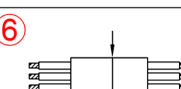
**9BFF**

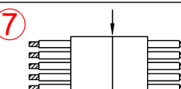
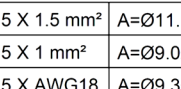
Estas carcasas incluyen un dispositivo de bloqueo extraíble de acero inoxidable para el cable de alimentación y una terminal de puesta a tierra interna y externa. Algunos modelos también incluyen una almohadilla de espuma de silicona aislante gruesa para aislar térmicamente el cuerpo del termostato de la temperatura del calentador. Los modelos para termostatos de bulbo y capilar tienen una salida lateral para el capilar. La flexibilidad de la silicona permite usar cables con un diámetro ligeramente mayor (hasta un 15 %) que el de la abertura de paso.

| Tipo                                                                                | Tamaños                                                                             | Dispositivos compatibles                                                                   | Características                                                                                                                               | Número de parte |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |    | <br>IB   | <b>Ancho de banda mínimo: 100 mm</b><br><b>Conexión:</b> cable externo<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> no                            | 9BFF4           |
|   |   | <br>8G   | <b>Ancho de banda mínimo: 100 mm</b><br><b>Conexión:</b> cable externo y bulbo y capilar externos<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> no | 9BFF10          |
|  |  | <br>8C | <b>Ancho de banda mínimo: 100 mm</b><br><b>Conexión:</b> cable externo y bulbo y capilar externos<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> no | 9BFF14          |

**Tabla indicativa de diámetros de cable e hilados**

|                                                                                                 |       |            |                                                                                                 |          |            |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>①</b><br> | AWG22 | A=Ø1.4±0.1 | <b>②</b><br> | 0.5 mm²  | A=Ø1.5±0.1 | <b>③</b><br> |
|                                                                                                 | AWG20 | A=Ø1.6±0.1 |                                                                                                 | 0.75 mm² | A=Ø1.8±0.1 |                                                                                                   |
|                                                                                                 | AWG18 | A=Ø1.9±0.1 |                                                                                                 | 1 mm²    | A=Ø1.9±0.1 |                                                                                                   |
|                                                                                                 | AWG16 | A=Ø2.2±0.1 |                                                                                                 | 1.5 mm²  | A=Ø2.2±0.1 |                                                                                                   |
|                                                                                                 | AWG15 | A=Ø2.3±0.1 |                                                                                                 |          |            |                                                                                                   |
| 2 X 0.75 mm²                                                                                    |       |            |                                                                                                 |          |            |                                                                                                   |

|                                                                                                 |              |            |                                                                                                 |             |            |                                                                                                  |             |            |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------|
| <b>④</b><br> | 2 X 0.75 mm² | A=Ø6.5±0.1 | <b>⑤</b><br> | 3 X 1 mm²   | A=Ø7.2±0.1 | <b>⑥</b><br> | 3 X 1.5 mm² | A=Ø9.1±0.2 |           |
|                                                                                                 | 2 X 1 mm²    | A=Ø6.8±0.1 |                                                                                                 | 3 X 1.5 mm² | A=Ø8.4±0.1 |                                                                                                  | 3 X 1 mm²   | A=Ø7.4±0.2 | 3 X AWG18 |

|                                                                                                  |             |             |                                                                                                   |             |             |                                                                                                   |             |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>⑦</b><br> | 5 X 1.5 mm² | A=Ø11.1±0.2 | <b>⑧</b><br> | 5 X 1.5 mm² | A=Ø9.0±0.2  | <b>⑨</b><br> | 5 X 1.5 mm² | A=Ø11.1±0.2 |
|                                                                                                  | 5 X 1 mm²   | A=Ø9.0±0.2  |                                                                                                   | 5 X 1 mm²   | A=Ø9.0±0.2  |                                                                                                   | 5 X 1 mm²   | A=Ø9.0±0.2  |
|                                                                                                  | 5 X AWG18   | A=Ø9.3±0.2  |                                                                                                   | 5 X AWG18   | A=Ø9.3±0.2  |                                                                                                   | 5 X AWG18   | A=Ø9.3±0.2  |
|                                                                                                  | 5 X AWG16   | A=Ø10.1±0.2 |                                                                                                   | 5 X AWG16   | A=Ø10.1±0.2 |                                                                                                   | 5 X AWG16   | A=Ø10.1±0.2 |

1: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones USA;  
2: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones europeas;  
3: Cable plano con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
4: Cables redondos de 2 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
5: Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
6: Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.  
7: Cables redondos de 5 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.



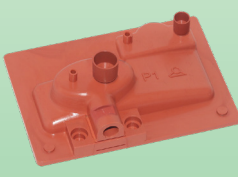
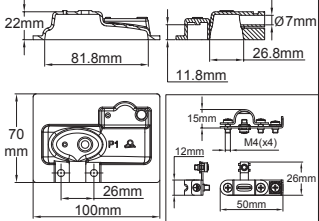
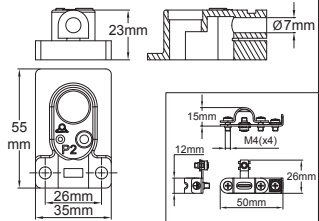
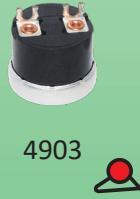
**Botas de silicona para salidas de cables con limitadores de temperatura en la superficie de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.**



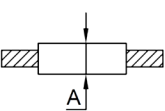
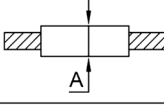
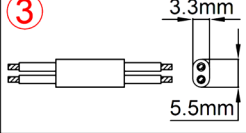
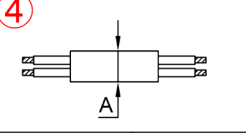
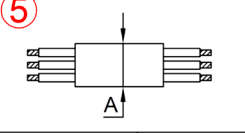
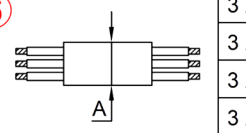
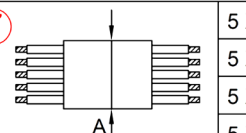
Tipo

**9BFP**

Estas carcasas incluyen un dispositivo de bloqueo extraíble de acero inoxidable para el cable de alimentación y una terminal de puesta a tierra interna y externa. La flexibilidad de la silicona permite usar cables con un diámetro ligeramente mayor (hasta un 15 %) que el de la abertura de paso. También incluyen un orificio de degasificación y un «embudo» para llenar la resina de silicona, que se cortan después del curado.

| Tipo                                                                               | Tamaños                                                                            | Dispositivos compatibles                                                                        | Características                                                                                                                | Número de parte |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   |   |  <p>4903</p>  | <p><b>Ancho de banda mínimo: 100 mm</b><br/> <b>Conexión:</b> cable externo<br/> <b>Relleno con resina de silicona:</b> sí</p> | 9BFP1           |
|  |  |  <p>4903</p> | <p><b>Ancho de banda mínimo: 35 mm</b><br/> <b>Conexión:</b> cable externo<br/> <b>Relleno con resina de silicona:</b> sí</p>  | 9BFP2           |

**Tabla indicativa de diámetros de cable e hilados**

|                                                                                                   |               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>1</b><br>   | AWG22         | A=Ø1.4±0.1  |
|                                                                                                   | AWG20         | A=Ø1.6±0.1  |
|                                                                                                   | AWG18         | A=Ø1.9±0.1  |
|                                                                                                   | AWG16         | A=Ø2.2±0.1  |
|                                                                                                   | AWG15         | A=Ø2.3±0.1  |
| <b>2</b><br>   | 0.5 mm²       | A=Ø1.5±0.1  |
|                                                                                                   | 0.75 mm²      | A=Ø1.8±0.1  |
|                                                                                                   | 1 mm²         | A=Ø1.9±0.1  |
|                                                                                                   | 1.5 mm²       | A=Ø2.2±0.1  |
| <b>3</b><br> | 2 X 0.75 mm²  |             |
|                                                                                                   | 3.3mm / 5.5mm |             |
| <b>4</b><br>   | 2 X 0.75 mm²  | A=Ø6.5±0.1  |
|                                                                                                   | 2 X 1 mm²     | A=Ø6.8±0.1  |
|                                                                                                   |               |             |
| <b>5</b><br>   | 3 X 1 mm²     | A=Ø7.2±0.1  |
|                                                                                                   | 3 X 1.5 mm²   | A=Ø8.4±0.1  |
|                                                                                                   |               |             |
| <b>6</b><br>  | 3 X 1.5 mm²   | A=Ø9.1±0.2  |
|                                                                                                   | 3 X 1 mm²     | A=Ø7.4±0.2  |
|                                                                                                   | 3 X AWG18     | A=Ø7.8±0.2  |
|                                                                                                   | 3 X AWG16     | A=Ø8.4±0.2  |
| <b>7</b><br>  | 5 X 1.5 mm²   | A=Ø11.1±0.2 |
|                                                                                                   | 5 X 1 mm²     | A=Ø9.0±0.2  |
|                                                                                                   | 5 X AWG18     | A=Ø9.3±0.2  |
|                                                                                                   | 5 X AWG16     | A=Ø10.1±0.2 |

**1:** Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones USA;  
**2:** Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones europeas;  
**3:** Cable plano con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
**4:** Cables redondos de 2 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
**5:** Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;  
**6:** Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.  
**7:** Cables redondos de 5 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.

# Botas de silicona para salidas de cables y sensor de temperatura en la superficie de calentadores de silicona flexibles. Ensamble mediante pegado o vulcanización.



Tipo

## 9BFM

Estas carcasas incluyen un dispositivo de bloqueo extraíble de acero inoxidable para el cable de alimentación y una terminal de puesta a tierra interna y externa. La flexibilidad de la silicona permite usar cables con un diámetro ligeramente mayor (hasta un 15 %) que el de la abertura de paso. También incluyen un orificio de degasificación y un «embudo» para llenar la resina de silicona, que se cortan después del curado.

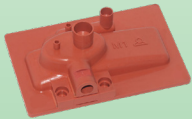
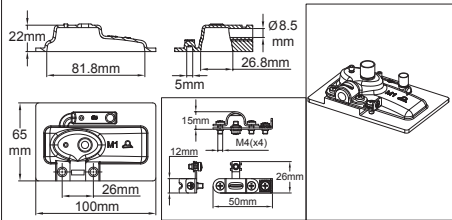
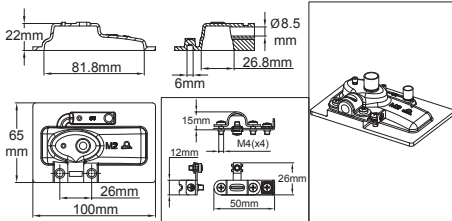
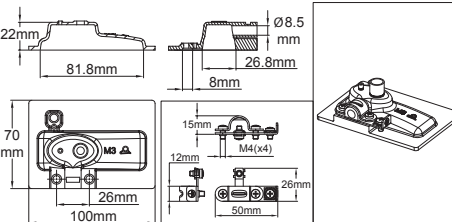
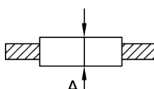
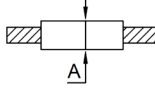
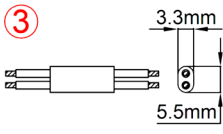
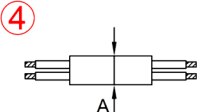
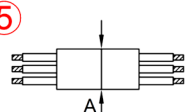
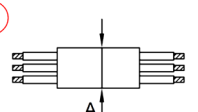
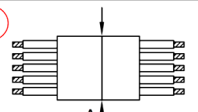
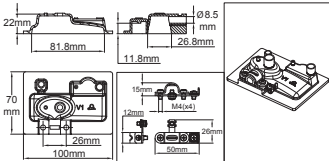
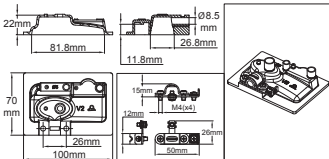
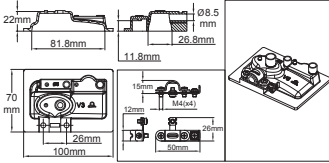
| Tipo                                                                                | Tamaños                                                                             | Dispositivos compatibles                                                              | Características                                                                                                                     | Número de parte |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |    | Diámetro de 5 mm<br>sensores de temperatura con una longitud máxima de sonda de 30 mm | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm<br><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí | 9BFM1           |
|    |    | Diámetro de 6 mm<br>sensores de temperatura con una longitud máxima de sonda de 30 mm | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm<br><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí | 9BFM2           |
|  |  | Termopares de soldadura desnuda, NTC de perla de vidrio, Pt100 de chip plano          | <b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm<br><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores<br><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí | 9BFM3           |

Tabla indicativa de diámetros de cable e hilados

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| <div>①</div> <div></div> <div><table><tr><td>AWG22</td><td>A=Ø1.4±0.1</td></tr><tr><td>AWG20</td><td>A=Ø1.6±0.1</td></tr><tr><td>AWG18</td><td>A=Ø1.9±0.1</td></tr><tr><td>AWG16</td><td>A=Ø2.2±0.1</td></tr><tr><td>AWG15</td><td>A=Ø2.3±0.1</td></tr></table></div>                                                                                                                                                                                                                                                                              | AWG22        | A=Ø1.4±0.1 | AWG20       | A=Ø1.6±0.1  | AWG18                                                                                                                                                                                                                                | A=Ø1.9±0.1 | AWG16      | A=Ø2.2±0.1  | AWG15      | A=Ø2.3±0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <div>②</div> <div></div> <div><table><tr><td>0.5 mm²</td><td>A=Ø1.5±0.1</td></tr><tr><td>0.75 mm²</td><td>A=Ø1.8±0.1</td></tr><tr><td>1 mm²</td><td>A=Ø1.9±0.1</td></tr><tr><td>1.5 mm²</td><td>A=Ø2.2±0.1</td></tr></table></div> | 0.5 mm²     | A=Ø1.5±0.1 | 0.75 mm²   | A=Ø1.8±0.1 | 1 mm²      | A=Ø1.9±0.1 | 1.5 mm²     | A=Ø2.2±0.1 | <div>③</div> <div></div> <div><table><tr><td>2 X 0.75 mm²</td><td>A=Ø9.1±0.2</td></tr><tr><td>3 X 1 mm²</td><td>A=Ø7.4±0.2</td></tr><tr><td>3 X AWG18</td><td>A=Ø7.8±0.2</td></tr><tr><td>3 X AWG16</td><td>A=Ø8.4±0.2</td></tr></table></div> | 2 X 0.75 mm² | A=Ø9.1±0.2 | 3 X 1 mm² | A=Ø7.4±0.2 | 3 X AWG18 | A=Ø7.8±0.2 | 3 X AWG16 | A=Ø8.4±0.2 |
| AWG22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø1.4±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| AWG20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø1.6±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| AWG18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø1.9±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| AWG16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø2.2±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| AWG15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø2.3±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 0.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A=Ø1.5±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 0.75 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A=Ø1.8±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A=Ø1.9±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 1.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A=Ø2.2±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 2 X 0.75 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A=Ø9.1±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 3 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø7.4±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 3 X AWG18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø7.8±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 3 X AWG16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø8.4±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| <div>④</div> <div></div> <div><table><tr><td>2 X 0.75 mm²</td><td>A=Ø6.5±0.1</td></tr><tr><td>2 X 1 mm²</td><td>A=Ø6.8±0.1</td></tr></table></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 X 0.75 mm² | A=Ø6.5±0.1 | 2 X 1 mm²   | A=Ø6.8±0.1  | <div>⑤</div> <div></div> <div><table><tr><td>3 X 1 mm²</td><td>A=Ø7.2±0.1</td></tr><tr><td>3 X 1.5 mm²</td><td>A=Ø8.4±0.1</td></tr></table></div> | 3 X 1 mm²  | A=Ø7.2±0.1 | 3 X 1.5 mm² | A=Ø8.4±0.1 | <div>⑥</div> <div></div> <div><table><tr><td>5 X 1.5 mm²</td><td>A=Ø11.1±0.2</td></tr><tr><td>5 X 1 mm²</td><td>A=Ø9.0±0.2</td></tr><tr><td>5 X AWG18</td><td>A=Ø9.3±0.2</td></tr><tr><td>5 X AWG16</td><td>A=Ø10.1±0.2</td></tr></table></div> | 5 X 1.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A=Ø11.1±0.2 | 5 X 1 mm²  | A=Ø9.0±0.2 | 5 X AWG18  | A=Ø9.3±0.2 | 5 X AWG16  | A=Ø10.1±0.2 |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 2 X 0.75 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A=Ø6.5±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 2 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø6.8±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 3 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø7.2±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 3 X 1.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A=Ø8.4±0.1   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X 1.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A=Ø11.1±0.2  |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø9.0±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X AWG18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø9.3±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X AWG16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø10.1±0.2  |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| <div>⑦</div> <div></div> <div><table><tr><td>5 X 1.5 mm²</td><td>A=Ø11.1±0.2</td></tr><tr><td>5 X 1 mm²</td><td>A=Ø9.0±0.2</td></tr><tr><td>5 X AWG18</td><td>A=Ø9.3±0.2</td></tr><tr><td>5 X AWG16</td><td>A=Ø10.1±0.2</td></tr></table></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |            | 5 X 1.5 mm² | A=Ø11.1±0.2 | 5 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                            | A=Ø9.0±0.2 | 5 X AWG18  | A=Ø9.3±0.2  | 5 X AWG16  | A=Ø10.1±0.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X 1.5 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A=Ø11.1±0.2  |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X 1 mm²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø9.0±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X AWG18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø9.3±0.2   |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| 5 X AWG16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A=Ø10.1±0.2  |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |
| <div>1: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones USA;<br/>2: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones europeas;<br/>3: Cable plano con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;<br/>4: Cables redondos de 2 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;<br/>5: Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;<br/>6: Cables redondos de 3 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.<br/>7: Cables redondos de 5 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.</div> |              |            |             |             |                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |            |            |            |            |            |             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |            |           |            |           |            |           |            |



# 9BFV

| Tipo                                                                                | Tamaños                                                                             | Dispositivos compatibles                                                                                                                                                                                     | Características                                                                                                                                    | Número de parte |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |    | <p>Termopares de soldadura desnuda, NTC de perla de vidrio, Pt100 de chip plano.</p> <p>Termostato de disco tipo 4903</p>  | <p><b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm</p> <p><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores</p> <p><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí</p> | 9BFV1           |
|   |   | <p>Diámetro de 5 mm</p> <p>sensores de temperatura con una longitud máxima de sonda de 30 mm</p>                                                                                                             | <p><b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm</p> <p><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores</p> <p><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí</p> | 9BFV2           |
|  |  | <p>Diámetro de 6 mm</p> <p>sensores de temperatura con una longitud máxima de sonda de 30 mm</p>                                                                                                             | <p><b>Ancho de banda mínimo:</b> 100 mm</p> <p><b>Conexión:</b> Cable externo de 5 conductores</p> <p><b>Relleno de resina de silicona:</b> sí</p> | 9BFV3           |

\_\_\_\_\_

- 1: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones USA;
- 2: Alambres redondos con aislamiento de FEP, 300 V, dimensiones europeas;
- 3: Cable plano con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;

es redondos de 2 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas;

es redondos de 3 conductores con aislamiento de PVC, 300 V, dimensiones europeas:

redondos de 3 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.

redondos de 5 conductores con aislamiento de goma 300 V, dimensiones europeas y USA.





# Varios accesorios para calentadores de silicona flexibles

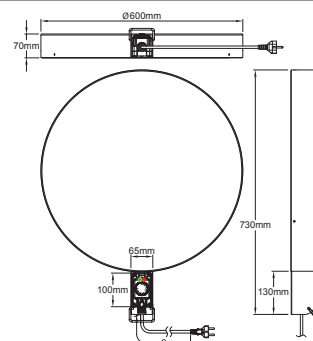


Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso



## Calentador base para tambor metálico de 55 galones

| Superficie de calentamiento | Potencia | Carcasa              | Protección contra ingresos | Control de temperatura  | Tipo       |
|-----------------------------|----------|----------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| Diámetro de 560 mm          | 1000 W   | 304 Acero inoxidable | IP69K                      | Termostato de 10-150 °C | <b>9V4</b> |



### Características principales

Estos calentadores se utilizan para calentar tambores de 200 a 220 litros (55 galones estadounidenses, 45 galones imperiales) y sus versiones de menor tamaño. Completamente fabricados en acero inoxidable 304, de 1,2 y 2 mm de espesor, **resistentes a lavados con chorro de agua caliente a alta presión, pueden soportar entornos industriales, aplicaciones alimentarias y químicas.** No son utilizables en áreas explosivas. Simplemente es necesario colocar el tambor sobre estos pedestales. La carga superficial del elemento calefactor está limitada a un valor seguro de 0,5 W/cm<sup>2</sup> y la temperatura superficial está limitada a 150 °C. Se pueden usar solos en el recalentamiento, con o sin chaqueta aislante, o además de calentadores de chaqueta o cinturones calefactores, y en este último caso, reducen significativamente el tiempo de calentamiento. Al igual que todos los calentadores para contenedores y tanques, es obligatorio mantener una conexión a la presión atmosférica para evitar una sobrepresión interna que podría hacer estallar el barril. Vienen de serie con cable de goma de 3 × 1 mm<sup>2</sup>, para aplicaciones industriales.

**Superficie de calentamiento:** Elemento plano de silicón de 3,5 mm de espesor vulcanizado bajo la superficie superior y que cubre toda la superficie de diámetro de 600 mm. Esta técnica proporciona una temperatura uniforme.

**Base:** Acero inoxidable 304, diámetro de 600 mm, altura de 70 mm, soldadura TIG.

**Caja de control:** 56 mm x 63 mm, altura de 100 mm en PA66 reforzado con fibra de vidrio, con ventana impermeable y sellable. Esta caja de control está protegida contra golpes violentos por un revestimiento de acero inoxidable. Tiene un asa para facilitar su manejo.

**Clase de protección contra ingresos:** IP69K

**Control de temperatura:** Con termostato de bulbo y capilar con rango de ajuste de 10-150 °C. Otros rangos de temperatura 4-40 °C, (39-104 °F) 30-90 °C (86-194 °F) 30-110 °C (86-230 °F) están disponibles como opción. El acceso a la configuración del termostato es posible abriendo la ventana.

**Prensaestopas:** M20 en PA66.

**Cable de conexión:** Aislado con goma, para entornos industriales, 3 × 1 mm<sup>2</sup>, longitud de 3 m, con enchufe europeo o enchufe UL.

**Carga superficial:** 0,5 W/cm<sup>2</sup>.

**Voltaje de suministro:** 230 V (110 V bajo pedido)

**Equipamiento estándar:** Chivatos de color verde y rojo, que indican encendido y funcionamiento del calentador

**Accesorios:** Chaquetas aislantes

**Normas:** Fabricado de acuerdo con las normas europeas aplicables (marca CE)

**Instrucciones de uso:** Observar el manual de instrucciones incluido con el dispositivo.

### Números de parte principales (perilla impresa en °C) \*

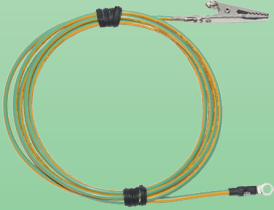
| Con termostato de 10-150 °C (50-300 °F), con cable de 3 metros con enchufe europeo | Con termostato de 10-150 °C (50-300 °F), con cable de 3 metros con enchufe UL |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 9V46004A0088C3E                                                                    | 9V46004A0088C3U                                                               |

\* Perilla impresa en °F: sustituir C por F en el número de parte.





## Calentador base para tambor metálico de 55 galones

| Tipo                                                                                                                                                                | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Número de parte |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | <p>Silicona vulcanizada a temperatura ambiente. Muy fluida, llena bien las botas y sin burbujas. También permite unir calentadores de silicona flexibles en paredes metálicas. Viene con una boquilla especial que dirige la silicona líquida en la ubicación deseada sin derramar. Se debe usar en superficies limpias y desengrasadas con alcohol isopropílico o metanol.</p> <p><b>Color:</b> Rojo óxido de hierro</p> <p><b>Embalaje:</b> Tubo de 45 ml.</p> <p><b>Resistencia a la temperatura cuando está completamente vulcanizada:</b> 280 °C.</p> <p><b>Tiempo de vulcanización a temperatura ambiente:</b> 24 a 48 horas dependiendo del grosor. No energizar cuando la silicona no esté completamente vulcanizada.</p> <p><b>Dureza vulcanizada:</b> 35 Shore A</p> <p><b>Resistividad volumétrica:</b> <math>4 \times 10^{15}</math> ohmios/cm.</p> <p><b>Elongación:</b> 150 %.</p> <p><b>Voltaje de ruptura:</b> 16 kV/mm.</p> <p><b>Vida en tubo cerrado:</b> 3 meses. Guardar en lugar frío y seco.</p> | 6YTMC2          |
|                                                                                   | <p>Cable de puesta a tierra, 1,5 m de longitud, 1,5 mm<sup>2</sup>, aislamiento de FEP, equipado con un ojal de diámetro 4 mm para conexión a los terminales de tierra de los elementos flexibles de silicona, y una pinza de cocodrilo en el otro extremo, para conexión a partes metálicas calentadas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9A66GT1         |

Debido a la mejora constante de nuestros productos, los dibujos, descripciones y características utilizadas en estas fichas técnicas son solo orientativos y pueden ser modificados sin previo aviso





# ULTIMHEAT

---

## HEAT & CONTROLS



## Colección de catálogos en [www.ultimheat.com](http://www.ultimheat.com)

**Fabricante de componentes electromecánicos y subconjuntos de calefacción OEM**

- Termostatos mecánicos
- Dispositivos de seguridad mecánicos monopolar y tripolar
- Termostatos ATEX & dispositivos de seguridad
- Calentadores de paso para líquidos
- Calentadores en inmersión
- Elementos calefactores para aire y líquidos
- Bloques de conexión
- Carcasas para ambientes corrosivos
- Interruptores de flujo
- Interruptores de nivel
- Interruptores de presión y de aire
- Fusibles y mecanismos sensores de incendios
- Equipos de trazado
- **Soluciones a medida**

# 25 ELEMENTOS FLEXIBLES DE SILICONA