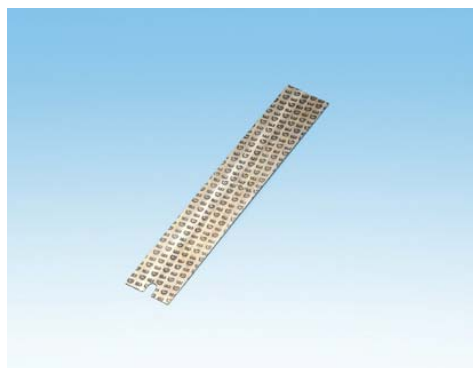


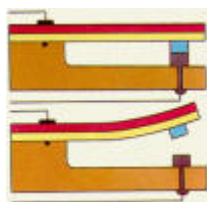
DEMO 99

CINTAS BIMETÁLICAS

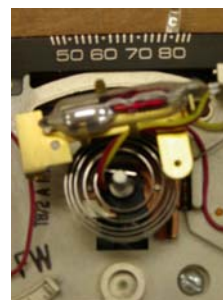


Autor/a de la ficha	Enric Valor i Micó, M ^a Jesús Hernández Lucas
Palabras clave	Temperatura, cinta bimetalica, coeficiente de dilatación, termómetro, termostato
Objetivo	Comprobar el comportamiento de una tira bimetalica ante cambios en su temperatura. Mostrar su aplicación en el diseño de termómetros y termostatos
Material	<ul style="list-style-type: none"> - Mechero de gas - Hielo - Cintas bimetalicas formadas por la soldadura o unión de dos cintas de metales (dos aleaciones Fe-Ni con diferentes cantidades de Ni) con coeficientes de dilatación distintos
Tiempo de Montaje	Nulo
Descripción	<p>Una tira bimetalica consiste en la unión, a través de una de sus caras mediante una soldadura o bien con remaches, de dos cintas delgadas correspondientes a dos metales con coeficientes térmicos de dilatación diferentes, tales como latón, monel o acero, y una aleación de ferroníquel o invar. Aunque la dilatación de cada una de las tiras por separado cuando se calientan o se enfrían puede ser pequeña, a causa del bajo valor del coeficiente de dilatación de los metales (el coeficiente de dilatación lineal es del orden de 10^{-5} K^{-1}), la tira bimetalica que resulta de su unión tiene una respuesta más apreciable ante cambios en la temperatura del material. Ello es debido a que cuando la tira se calienta (enfría) uno de los metales se dilata (contrae) en mayor medida que el otro, de modo que aparece una curvatura en la tira bimetalica en el sentido del metal que menos se dilata (contrae) (ver figura 1A). La magnitud de la curvatura es proporcional al cambio de temperatura producido, con lo que este elemento bimetalico puede usarse para el diseño de termómetros uniéndolo a un engranaje que mueva una aguja situada sobre una esfera graduada que debe calibrarse adecuadamente (ver figura 1B).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Figura 1.- A) Esquema básico de funcionamiento de una cinta bimetalica. B) Esquema de funcionamiento de un termómetro de cinta bimetalica.</p>

El termostato es una aplicación práctica de este fenómeno. Las expansiones y las contracciones de una bobina bimetalica (normalmente dispuesta en forma espiral) abren y cierran un circuito eléctrico que pone en marcha o detiene un sistema de calefacción o refrigeración, un horno, una tostadora, por ejemplo, o cualquier otro dispositivo eléctrico.



A



B

Figura 2.- A) Esquema básico de funcionamiento de una cinta bimetalica en un termostato. B) Cinta bimetalica espiral en el termostato de un horno.

Para la realización de la demostración, se usa una tira bimetalica, inicialmente recta. Se calienta la tira con un mechero, y se observa cómo se curva por el calentamiento producido. También se puede estimar con una regla la curvatura producida y a partir de ella hacer una estimación de la temperatura que alcanza la tira, teniendo en cuenta que la eficiencia de curvatura de las tiras bimetalicas de la demostración es de $0,45 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$ y partiendo de la temperatura ambiente medida con un termómetro.

Se puede ver un ejemplo de uso de esta demostración en el siguiente enlace:

<http://www.youtube.com/watch?v=WzX5tpC8Bs8>

Comentarios y sugerencias

Las cintas bimetalicas usadas son de una aleación de Fe-Ni con diferentes cantidades de Ni, y de dimensiones $150 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 0,3 \text{ mm}$. El intervalo de temperatura de trabajo es de -20°C a 400°C , y su eficiencia de curvatura de $0,45 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$.

Para la realización de la demostración también se puede usar un pequeño secador doméstico, en lugar de un mechero, aunque en este caso la curvatura observada es lógicamente menor.

Advertencias

Dejar pasar un tiempo prudencial después de su uso para evitar quemaduras