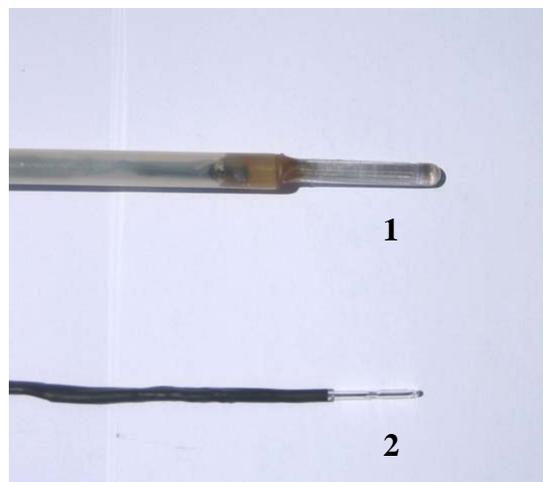
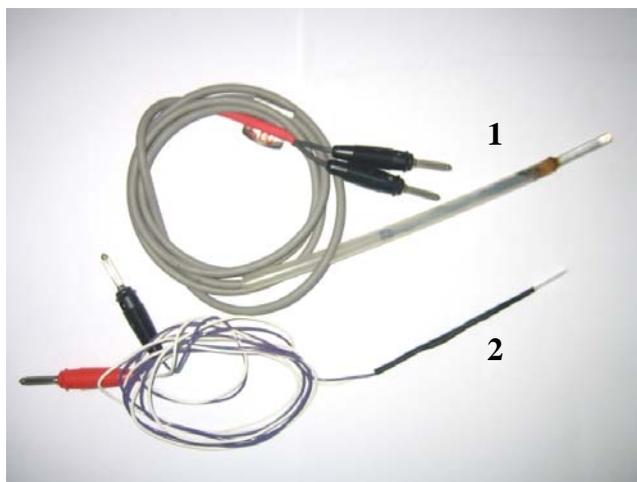


DEMO 49

TERMÓMETROS DE RESISTENCIA



Autor/a de la ficha	M ^a Jesús Hernández Lucas y Enric Valor i Micó
Palabras clave	Temperatura, resistencia, semiconductores, coeficiente de temperatura
Objetivo	Entender el funcionamiento de los termómetros de resistencia. Observar cómo la resistencia eléctrica varía con la temperatura de dos formas diferentes.
Material	- Hilo de platino enrollado contenido en una cápsula de vidrio (1) y cables de conexión - Termistor de perla (semiconductor) contenido en cápsula de vidrio (2) y cables de conexión - Multímetro
Tiempo de Montaje	Nulo
Descripción	<p><u>Termómetro de resistencia metálico</u> Se trata de conductores metálicos que cambian su resistencia de forma creciente con el aumento de la temperatura. La curva de respuesta de la resistencia frente a la temperatura, $R = f(t)$, aunque puede aproximarse por una parábola se aparta poco de la linealidad. En general para una sonda de resistencia metálica:</p> $R(t) \cong R_0 (1 + A t)$ <p>donde $R(t)$ es la resistencia a una temperatura t (°C), R_0 es la resistencia a 0°C, y A es una constante característica del metal. El termómetro de resistencia de platino es el sensor recomendado por la ITS'90 entre el punto triple del hidrógeno (-259,35 °C) y el punto de congelación de la plata (961,78 °C). El platino es el mejor material por ser fácil de obtener de forma pura, ser químicamente inerte, ser un material dúctil, con un punto de fusión alto y por su alta linealidad. La sonda que se presenta (1) es un Pt 500, lo que significa que a 0°C la resistencia es de 500Ω. Es fácil ver con el multímetro que a temperatura ambiente marca algo más de 500 Ω.</p> <p><u>Termistores</u> La palabra termistor proviene del inglés <i>Thermistor</i>, abreviatura de “Thermally Sensitive Resistor”. Se trata de elementos semiconductores o diferentes compuestos químicos (p. ej. óxidos metálicos) cuya resistencia varía sensiblemente con la temperatura. Se llaman termistores PTC (<i>positive temperature coefficient</i>) aquellos que aumentan su resistencia con la temperatura y NTC (<i>negative temperature coefficient</i>) los que disminuyen la resistencia con la temperatura. Los más conocidos son los NTC. Para los termistores NTC, la ley de variación de la resistencia con la temperatura suele ser de tipo exponencial y tiene la forma:</p>

	$R = A e^{\frac{B}{T}}$ <p>donde A y B son dos constantes características del termistor que dependen de su forma y del material de que esté hecho y T es la temperatura absoluta (K).</p> <p>Los termistores no son fácilmente intercambiables, ni entre los del mismo tipo, ya que no presentan la misma respuesta entre sí frente a la temperatura, debido a que no están fabricados con elementos puros. Envejecen fácilmente y hay que someterlos a calibrados periódicos. Poseen una gran sensibilidad y la gran ventaja de que su tamaño puede llegar a ser muy pequeño.</p>
<p>Comentarios y sugerencias</p>	<p>En la demostración en clase se sugiere que el alumno vea las cápsulas metálicas de cerca para apreciar el hilo de platino y el termistor de perla. Una vez conectados al multímetro es ilustrativo que se agarre con la mano el sensor y se observe que mientras que en el Pt 500 la resistencia va aumentando, en el termistor (NTC), la resistencia va disminuyendo (sería más espectacular tener dos multímetros y hacerlo a la vez). En el Pt 500 la resistencia es algo mayor de 500 Ω, mientras que en el NTC es del orden de 4 kΩ.</p> <p>En ambos casos los termómetros acaban en dos terminaciones, una de las cuales se conecta a la conexión COM y la otra a la conexión V/Ω del multímetro. Para el termómetro de resistencia metálico el fondo de escala debe ser 2 K en el área OHM, y para el termistor el fondo de escala debe ser 20 K.</p>
<p>Advertencias</p>	<p>Cuidado con las cápsulas de vidrio y las conexiones de las resistencias a los cables. Hay que fijarse bien en los fondos de escala del multímetro, antes de encenderlo, para no estropearlo.</p>