

LA MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

A. Definición

La temperatura es una medida de la intensidad del calor. La unidad de base es el Kelvin con la abreviatura K. Kelvin es la 273,16ta parte de la temperatura termodinámica del punto triple del agua pura. El punto triple (= 273,16 K) describe el estado del agua en el cual tres fases (sólido, líquido y gaseoso) existen en equilibrio. El punto triple es 0,01 K más arriba que el punto de fusión del agua en una presión absoluta de 1013,25 mbar y está, como tal, casi idéntico con el último.

El punto cero de la temperatura termodinámica (0 K) es la temperatura más baja teóricamente alcanzable.

En Europa, la escala centígrada se acepta legalmente como escala de temperatura, junto a la escala de Kelvin. La unidad es el grado centígrado con la abreviatura °C.

La escala centígrada es compensada por 273,15 K contra la escala de Kelvin, tal que 0°C corresponde al punto de fusión del agua pura y 100°C corresponde al punto de ebullición.

La escala centígrada se utiliza en meteorología.

B. Conversiones

Kelvin y grados centígrados

Fórmula $T[K] = T - 273,15 [^{\circ}C]$

Ejemplo $250 K = (250 - 273,15)^{\circ}C = -23,15^{\circ}C$

Fórmula $[^{\circ}C] = t + 273,15 [K]$

Ejemplo $50^{\circ}C = (50 + 273,15) K = 323,15 K$

C. Principios de medición

Termómetros mecánicos

Los procesos mecánicos de medida de temperatura se basan en la dilatación física de la materia gaseosa, líquida o sólida bajo influen-

cia de la temperatura.

Termómetro bimetalico

Termómetro de presión de gas

Termómetro líquido de vidrio

Termómetros eléctricos

El cambio de la resistencia eléctrica de los termómetros de resistencia de metal depende de la temperatura. Puesto que la resistencia eléctrica se sube en proporción con la temperatura, se utiliza la expresión 'coeficiente positivo de la temperatura'. El metal con las mejores características es platino y consecuentemente el termómetro de resistencia de tipo Pt es el más importante de la tecnología de medida. Otros metales que se utilizan en la medida de la temperatura son el cobre (Cu), el níquel (Ni) y el molibdeno (Mo). El termómetro de resistencia del platino se describe detalladamente en la norma EN 60751. El termómetro de resistencia llamado Pt100 es el más usado comúnmente.

El termómetro de resistencia Pt100

se divide en dos clases de precisión:

Clase A: $(0,15 + 0,002 | t |)^{\circ}C$

Clase B: $(0,30 + 0,005 | t |)^{\circ}C$

Termopares

El principio de medida del termopar se basa en el efecto descubierto por Seebeck que dice que, un voltaje se presenta en los extremos de dos hilos de diversos materiales, cuando la temperatura en el punto de los dos materiales (por ejemplo NiCr y Ni) es diferente a la temperatura de los terminales del instrumento de medida.

Los termopares y los conductores de compensación son definidos por códigos de color.

Sensores semiconductores

Para medir la temperatura, los termómetros de resistencia basados en los semiconductores utilizan el cambio de la resistencia eléctrica de los materiales semiconductores, sobre

todo de cerámica, tal cambio que depende de la temperatura.

Conductores fríos (PTC)

Conductores calientes (NTC)

Resistores de detección de silicio

Termómetro de radiación (pirómetro)

Así como intercambian calor mediante la conducción y la convección, los sólidos también intercambian calor con su ambiente entorno mediante la radiación. La radiación térmica de un objeto de medida se filtra ópticamente y se concentra esa radiación en un detector. La reacción eléctrica consiste en un cambio en resistencia, voltaje o corriente del detector de radiación, inducida directamente, o inducida indirectamente por un aumento en la temperatura, dependiente del principio aplicado.

Otros procesos de medición de temperatura

- Proceso óptico de medida (determinación de la intensidad o longitud de onda de la radiación electromagnética de un sólido)

- Colores de medida de temperatura (efectos físicos de los materiales cuyos colores cambian dependiente de la temperatura)

- Cristal líquido (para la indicación de las temperaturas superficiales y la presentación óptica de los campos de temperatura)

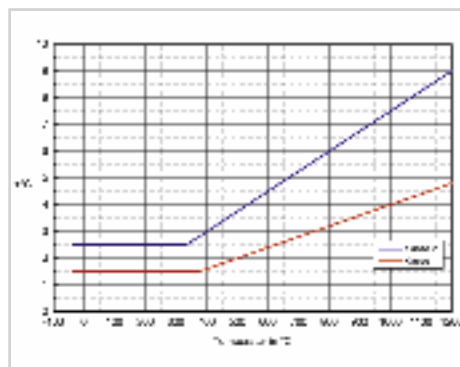
- Sensores de temperatura de cristal de cuarzo (la frecuencia de la resonancia cambia dependiente de la temperatura)

- Proceso acústico de medida (velocidad de propagación del sonido dependiente de la temperatura)

- Termómetros de ruido (dependencia de la temperatura de la velocidad media del electrón - movimiento browniano)

- Sensores de temperatura capacitivos (dependencia de la temperatura de las constantes de la dielectricidad)

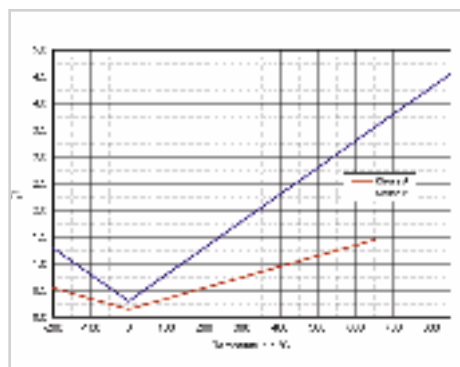
- Sensores de temperatura inductivos (dependencia de la temperatura del momento magnético)



Clases extendidas de tolerancia para las resistencias de medida del platino

Los límites de tolerancia nuevamente creados (1/3 DIN B, 1/5 DIN B y 1/10 DIN B) se describen en DIN EN 607851: 1996 y IEC 751: 1983. Después de la consulta entre los clientes y los fabricantes, se basan en la Clase B de tolerancias. Aunque las desviaciones de límite, según lo demostrado en la tabla abajo, se reconocen extensamente, hay variaciones entre diversos proveedores. Le recomendamos entrar en contacto con nosotros para la información adicional sobre las clases extendidas de tolerancia.

Clase de tolerancia	Rango de temperatura	Desviaciones de límite	
		en 0°C	en 100°C
DIN Class A	-200 hasta +850°C	+/- 0,15 K	+/- 0,35 K
DIN Class B	-200 hasta +850°C	+/- 0,3 K	+/- 0,8 K
1/3 DIN B	-200 hasta +850°C	+/- 0,1 K	+/- 0,2 K
1/5 DIN B	-150 hasta +350°C	+/- 0,05 K	+/- 0,15 K
1/10 DIN B	-150 hasta +350°C	+/- 0,03 K	+/- 0,12 K



Precisión de medida de los sensores de temperatura de resistencia

Descripción	Máx. desviación		
	DIN Class A	DIN Class B	1/5 DIN Class B (en 0°C)
Resistencias de medida			
Pt 100			
en -200°C y +200°C	+/- 1,3°C	+/- 0,55°C	
en -100°C y +100°C	+/- 0,8°C	+/- 0,35°C	
en 0°C	+/- 0,3°C	+/- 0,15°C	+/- 0,06°C
en +300°C	+/- 1,8°C	+/- 0,75°C	
en +400°C	+/- 2,3°C	+/- 0,95°C	
NTC-Elemento (10K en 25°C)			
-20°C hasta 0°C			+/- 0,4°C
0°C hasta 70°C			+/- 0,1°C
70°C hasta 125°C			+/- 0,6°C

sico®

Madrid

913310580

Valencia

963953815

sico@sicocv.es

www.sicocv.es