

TERMISTOR NTC

"No es magia, es ciencia"
Proyecto de Tecnología - 3º ESO
Región de Murcia

¿Qué es un Termistor NTC?

Un termistor NTC (Negative Temperature Coefficient) es un componente semiconductor cuya resistencia eléctrica disminuye cuando la temperatura aumenta. Es ampliamente utilizado para medir y controlar temperatura en aplicaciones electrónicas, sistemas de climatización, automóviles y dispositivos médicos.

● ¿Qué es un termistor?

Un **termistor** es un tipo de resistencia variable cuyo valor cambia significativamente con la temperatura. La palabra "termistor" proviene de la combinación de "térmica" y "resistor".

Característica	Descripción
Tipo de componente	Resistencia dependiente de la temperatura (semiconductor)
Material	Óxidos metálicos (cobalto, manganeso, níquel, cobre, hierro)
Función principal	Sensor de temperatura
Sensibilidad	Muy alta - cambios grandes de resistencia con pequeños cambios de temperatura
Rango típico	De -50°C a +300°C (según el modelo)

Tipos de Termistores:

Tipo	Significado	Comportamiento
NTC	Negative Temperature Coefficient	Temperatura ↑ → Resistencia ↓
PTC	Positive Temperature Coefficient	Temperatura ↑ → Resistencia ↑

● ¿Cómo detecta temperatura?

El termistor NTC detecta temperatura mediante cambios en su **resistencia eléctrica**. Este proceso se basa en las propiedades semiconductoras de su material. Veamos cómo funciona:

Paso	Proceso de Detección
------	----------------------

1. Energía térmica	La temperatura del ambiente transfiere energía térmica al termistor
2. Excitación de electrones	El calor proporciona energía a los electrones del material semiconductor
3. Liberación de portadores	Más electrones saltan de la banda de valencia a la banda de conducción
4. Aumento de conductividad	Más portadores de carga = Mayor conductividad eléctrica
5. Cambio de resistencia	La resistencia disminuye (en NTC) de forma predecible y medible
6. Medición	Un circuito electrónico mide la resistencia y la convierte en temperatura

Ejemplo Práctico:

Imagina que el termistor está a **25°C** y tiene una resistencia de **10,000 Ω** (10 kΩ).

- Si la temperatura **aumenta a 50°C**, la resistencia podría bajar a **3,000 Ω**
- Si la temperatura **baja a 0°C**, la resistencia podría subir a **30,000 Ω**

Este cambio es **exponencial y muy sensible**, permitiendo mediciones precisas.

● NTC: ¿qué significa?

NTC son las siglas de **Negative Temperature Coefficient** (Coeficiente Negativo de Temperatura). Este nombre describe perfectamente su comportamiento fundamental:

Concepto	Explicación
Negative (Negativo)	La resistencia tiene una relación INVERSA con la temperatura
Temperature (Temperatura)	El parámetro que causa el cambio en la resistencia
Coefficient (Coeficiente)	El factor que describe la tasa de cambio de la resistencia

Comportamiento del NTC:

Temperatura	→	Resistencia	Resultado
BAJA (frío)	→	ALTA	Dificulta el paso de corriente
MEDIA (ambiente)	→	MEDIA	Conducción normal
ALTA (calor)	→	BAJA	Facilita el paso de corriente

Relación Matemática (simplificada):

$$R = R_0 \times e^{\beta(1/T - 1/T_0)}$$

Donde:

- R = Resistencia a temperatura T
- R₀ = Resistencia a temperatura de referencia T₀
- β = Constante del material (típicamente 3000-4000 K)
- T = Temperatura actual (en Kelvin)
- e = Número de Euler (≈ 2.718)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Aplicaciones del Termistor NTC

■ ■ Termómetros	Medición de temperatura corporal, ambiental e industrial
■ Baterías	Protección térmica en baterías de litio
■ Automoción	Sensor de temperatura del motor y del líquido refrigerante
❄ ■ Climatización	Control de temperatura en aires acondicionados y calefacciones
■ Electrónica	Protección contra sobrecalentamiento en CPUs y tarjetas gráficas
■ Medicina	Equipos médicos de monitoreo de temperatura
■ Electrodomésticos	Hornos, frigoríficos, lavadoras, secadoras

Ventajas y Desventajas

VENTAJAS ✓	DESVENTAJAS ✗
Alta sensibilidad	No lineal (curva exponencial)
Respuesta rápida	Rango de temperatura limitado
Económico	Puede autoCalentarse si pasa mucha corriente
Pequeño tamaño	Requiere calibración individual
Larga vida útil	Sensible a variaciones de fabricación
No requiere alimentación externa	Necesita circuitos de compensación

Conexión con Arduino

Para usar un termistor NTC con Arduino, se crea un **divisor de voltaje**:

Componente	Conexión	Función
NTC	Un extremo a 5V	Resistencia variable
Resistencia fija	10 kΩ a GND	Referencia del divisor
Punto medio	Pin A0 (analógico)	Lectura del voltaje
Arduino	Convierte voltaje	Calcula temperatura

Cálculo de la Temperatura:

1. Arduino lee el voltaje en A0 (valor 0-1023)
2. Calcula la resistencia del NTC usando la ley de Ohm
3. Aplica la ecuación de Steinhart-Hart o la ecuación β
4. Obtiene la temperatura en °C

Nota: Se necesitan los parámetros del fabricante (R_0 y β) para cálculos precisos.

NTC vs Otros Sensores de Temperatura

Sensor	Ventaja Principal	Desventaja Principal
NTC	Alta sensibilidad y bajo costo	No lineal
PT100/PT1000	Muy preciso y lineal	Más caro
Termopar	Muy amplio rango de temperatura	Baja sensibilidad
LM35	Salida lineal en voltaje	Rango limitado
DS18B20	Digital, fácil de usar	Más lento que NTC

RESUMEN CLAVE

El **termistor NTC** (Negative Temperature Coefficient) es un semiconductor cuya resistencia **disminuye** cuando la temperatura **aumenta**. Detecta temperatura mediante cambios en la conductividad eléctrica de óxidos metálicos. Es muy utilizado por su alta sensibilidad, respuesta rápida y bajo costo, siendo ideal para aplicaciones en electrónica, automoción y control de temperatura.