

Termistore

Che cosa è un termistore?

Un sensore termistore o sonda ntc è un elemento di rilevamento della temperatura composto da un materiale semiconduttore sinterizzato che, in risposta a una piccola variazione della temperatura, mostra un'ampia variazione resistiva. Generalmente, I termistori hanno coefficienti di temperatura negativi che provocano la diminuzione della resistenza del termistore all'aumentare della temperatura.

I termistori vengono realizzati con un misto di metalli e materiali a base di ossido di metallo, per poi essere formati a seconda delle esigenze. I termistori possono essere usati così come sono, ossia come termistori a disco, o essere ulteriormente lavorati e combinati con fili conduttori e rivestimenti per diventare termistori a perla.



- *Fondamenti sui termistori*
- *Rivestimenti*
- *Resistenza base*
- *Resistenza/curva di temperatura*

- *Elementi dei termistori*
- *Sonde*

- *Quale termistore si adatta meglio alla mia applicazione?*
- *Precisione dei termistori*
- *Dimensioni o tipo di sensore*
- *Altro*

Scegliere il termistore giusto

COSA SONO I TERMISTORI?

I termistori, il cui nome deriva dal termine inglese "thermally sensitive resistors" (resistori termosensibili), sono un mezzo preciso e conveniente per misurare la temperatura. Sono disponibili in 2 tipologie, NTC (coefficiente di temperatura negativo) e PTC (coefficiente di temperatura positivo). I termistori NTC sono quelli più comunemente usati.

Qual è la differenza con gli RTD?

Al contrario degli RTD, la cui variazione resistiva è piuttosto lineare, i termistori NTC hanno una variazione resistiva non lineare e riducono la propria resistenza all'aumento della temperatura. I motivi per cui i termistori continuano a essere molto diffusi per misurare la temperatura sono:

- La maggiore variazione resistiva per grado di temperatura, che fornisce una risoluzione migliore
- L'elevato livello di ripetibilità e stabilità

- L'eccellente intercambiabilità
- Le dimensioni ridotte, per una risposta rapida alle variazioni di temperatura

I rivestimenti, generalmente, comprendono:

- Rivestimenti epossidici per basse temperature [-50 ... 150 °C (-58 ... 316 °F)]
- Rivestimenti vetrosi per applicazioni a temperature elevate [-50 ... 300 °C (-58 ... 572 °F)]

I rivestimenti servono a proteggere meccanicamente la perla del termistore e i suoi collegamenti, contrastando nel contempo gli effetti di umidità e corrosione. I termistori a perla epossidici vengono utilizzati nei prodotti Omega per il rilevamento della temperatura.

Generalmente, i termistori dispongono di fili in lega di rame o rame puro dal diametro molto ridotto (#32AW o 0,008"). Questi fili sono spesso stagnati per facilitare la saldatura.

Resistenza base

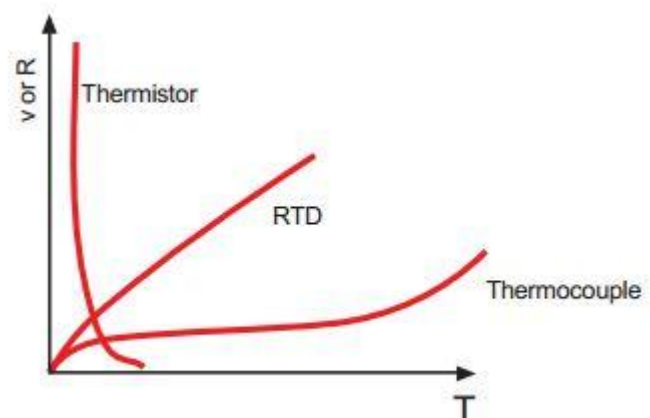
La resistenza dei termistori NTC diminuisce all'aumento della temperatura. Questo vale anche per la quantità di variazione resistiva per grado fornita dal termistore. Nelle applicazioni a temperature relativamente basse (-55 ... 70 °C) si utilizzano termistori con minore resistenza (2252 ... 10.000 Ω). Le applicazioni a temperature elevate, invece, esigono termistori con maggiore resistenza (oltre 10.000 Ω) per ottimizzare la variazione resistiva per grado alla temperatura richiesta. I termistori sono disponibili con diverse resistenze e "curve". Di norma, le resistenze sono specificate a 25 °C (77 °F).

Resistenza/curva di temperatura

A differenza degli RTD e delle termocoppie, i termistori non dispongono di standard associati al rapporto tra resistenza e caratteristiche o curve di temperatura. Di conseguenza, la possibilità di scelta è più ampia.

Ogni materiale utilizzato conferisce un diverso rapporto tra resistenza e "curva" di temperatura. Alcuni garantiscono una maggiore stabilità, mentre altri hanno resistenze più elevate in modo da poter essere utilizzati per termistori più o meno grandi.

Molti produttori specificano una costante Beta (B) tra 2 temperature (ad es. [3 0/50 = 3890]). Questa, insieme alla resistenza a 25 °C (77 °F), può servire per identificare una specifica curva del termistore.



Elementi Termistori

L'elemento termistore è la forma più semplice di termistore. Per le loro dimensioni compatte, questi elementi sono comunemente utilizzati quando lo spazio è molto limitato. OMEGA offre un'ampia varietà di elementi termistore che variano non solo in fattore di forma, ma anche nella loro caratteristica Resistenza Vs Temperatura. Poiché i termistori non sono lineari, lo strumento utilizzato per leggere la temperatura deve linearizzare la lettura.



Sonde ntc o ptc

L'elemento autonomo è relativamente fragile e non può essere collocato in un ambiente che lo può facilmente danneggiare. OMEGA offre sonde composte da elementi termistore incorporati in tubi di metallo. Queste sonde di temperatura sono molto più adatte per ambienti industriali rispetto agli elementi termistore.

FAQ sui termistori

Quale termistore si adatta meglio alla mia applicazione?

Che si voglia sostituire una sonda esistente o se ne stia scegliendo uno nuovo, i fattori fondamentali da considerare per ottenere il risultato desiderato sono 3. Si tratta di:

1. Scegliere la resistenza base adatta all'applicazione o specificare correttamente la resistenza del termistore da sostituire
2. Specificare un rapporto resistenza/temperatura ("curva") o, in caso di sostituzione, verificare di conoscere le informazioni relative al termistore esistente
3. Considerare le dimensioni o il tipo di sensore del termistore

RESISTENZE DEI TERMISTORI PIÙ COMUNI:

- 2252Ω
- 3000Ω
- 5000Ω
- 10,000Ω
- 30,000Ω
- 50,000Ω
- 1 MΩ (1,000,000)

Precisione dei termistori

I termistori rientrano fra i sensori di temperatura più precisi. La precisione dei termistori OMEGA è di $\pm 0,1$ °C o $\pm 0,2$ °C, a seconda del modello specifico. Tuttavia, questi elementi subiscono delle limitazioni nella gamma di temperatura, poiché funzionano soltanto in una gamma nominale da 0 °C a 100 °C.

Stabilità dei termistori

Gli elementi finiti del termistore sono chimicamente stabili e non particolarmente soggetti agli effetti dell'invecchiamento.

Dimensioni o tipo di sensore

Una volta stabilite resistenza e "curva", l'utente dovrebbe riflettere sull'uso a cui il termistore è destinato. Durante la scelta della dimensione o del tipo del sensore è utile ricordare che, come ogni altro sensore, un termistore misura solo la propria temperatura.

Generalmente, le perle dei termistori non sono progettate per l'immersione diretta in un processo. Si tratta di dispositivi piccoli, che cambiano temperatura molto rapidamente, poiché l'unica cosa a dividerli dall'ambiente è un sottile rivestimento di resina epossidica. Omega mette a disposizione una linea completa di sensori che proteggono il termistore, consentendone l'utilizzo in molte applicazioni. Di seguito alcuni esempi.

Scopi generici

I sensori per scopi generici sono adattabili a un'ampia varietà di utilizzi. Sono facili da installare e monitorare e consentono una vasta gamma di applicazioni (apparecchiature elettroniche, strutture, processi e prove di progettazione e affidabilità, ecc.). [ON-950](#) di Omega ne è un esempio. Una piccola custodia in acciaio



inossidabile con un perno filettato #8-32 può essere installata in un foro filettato #8-32, occupando pochissimo spazio.

Immersione in un liquido

Quando esposti ai liquidi, i termistori devono essere protetti dalla corrosione e posizionati direttamente nel fluido, così da raggiungere la temperatura necessaria. Generalmente, è possibile ottenere questo risultato utilizzando tubi dalle estremità chiuse e custodie appositamente progettate. È consigliabile prestare particolare attenzione, così da garantire l'adeguatezza del percorso termico verso il termistore e la massima riduzione possibile della massa termica.

Rilevamento della superficie

Un modello di sensore per il monitoraggio della temperatura superficiale semplice ma efficace è il sensore da superficie [ON-409](#). Si tratta di un modello che comprende un corpo metallico stampato rotondo e sottile, all'interno del quale il termistore è rivestito con resina epossidica. Questo può essere attaccato a una superficie utilizzando una resina epossidica o altri mezzi per misurare la temperatura superficiale.