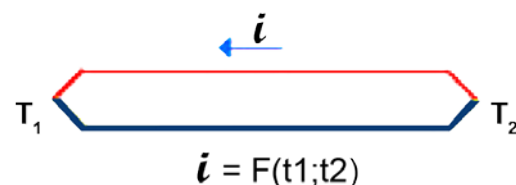
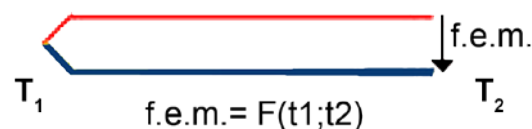


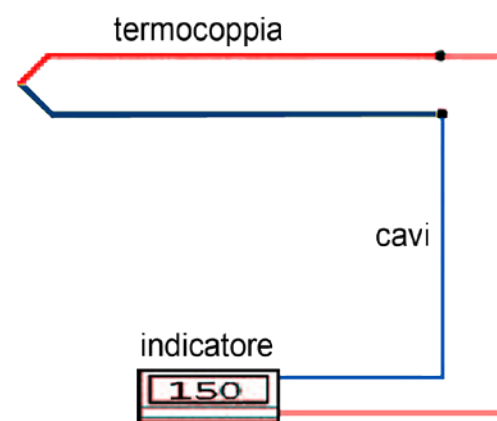
La termocoppia è un trasduttore elettrico passivo, (poiché per il suo funzionamento non necessita di alimentazione) il principio fisico su cui si basa è detto effetto Seebeck (dal nome dello studioso che lo scoprì). La termocoppia si realizza con un circuito elettrico costituito da due metalli di differente natura, saldati insieme alle loro estremità. Se i due giunti si trovano a temperature differenti, nel circuito inizierà a fluire una corrente proporzionale alla differenza di temperatura fra i due giunti.



Risulta evidente, che interrompendo il circuito si instaura una forza termoelettromotrice (f.e.m.), la polarizzazione e l'intensità di detta f.e.m., dipende (a parità di t_1-t_2) unicamente dalla natura dei due metalli utilizzati. La giunzione che misura la temperatura è detta giunto caldo, e la giunzione di misura è detta giunto freddo o di riferimento.



In termini pratici, per misurare una temperatura in valore assoluto, si deve conoscere la temperatura del giunto freddo in modo da poter calcolare per differenza il valore di temperatura al quale si trova il giunto caldo. In ambito industriale, questo compito è generalmente assolto in maniera automatica dal sistema di misura, sia esso un termoregolatore, un termometro digitale, un registratore o altro. È importante notare che i cavi di collegamento devono essere realizzati con gli stessi materiali che costituiscono il sensore, ed è altresì necessario che i collegamenti rispettino la polarità.



Colori e caratteristiche dei principali tipi di termocoppie

NORME	IEC 584-3	ANSI	DIN43710	Range	Descrizione
TIPO	EUROPEA	USA-CANADA	GERMANIA - OLANDA	°C	
T Rame + Rame-Nichel				- 270 + 400	A metallo base, permette misure precise a temperature medio basse in atmosfere ossidanti o riducenti
J Ferro + Rame-Nichel				- 200 + 760	Per misurazioni a medie temperature, in atmosfera ossidante o riducente
E Nichel-Cromo+ Rame-Nichel				- 270 +1000	A metallo base, possiede la migliore sensibilità e può lavorare in ambiente ossidante
K Nichel-Cromo+ Nichel-Alluminio				- 270 +1370	A metallo base, ha un ampio range di utilizzo e basso costo. Non usare in ambienti riducenti
N Nicrosil+Nisil				- 270 +1300	A metallo base, rappresenta per precisione e riproducibilità, l'alternativa al tipo K
S & R Platino-Rodio+ Platino				- 50 +1760	Metallo nobile, resistente ad alte temperature in atmosfera ossidante
B Platino30%-Rodio+ Platino6%-Rodio				0 +1820	Metallo nobile, resistente ad alte temperature in atmosfera ossidante

Costruzione

Con isolamento minerale

Si utilizzano cavi isolati in ossido di Magnesio, che sono costituiti da una guaina metallica esterna all'interno della quale si trovano i conduttori isolati fra loro e rispetto alla guaina esterna con della polvere compressa di MgO. Con questo sistema, si ottengono dei sensori finiti con caratteristiche di robustezza a urti e vibrazioni di gran lunga più performanti rispetto a quelli costruiti con metodo classico. Inoltre possono essere piegati, adattandosi così ad alloggiamenti con percorsi tortuosi.

Velocità di risposta, miniaturizzabilità e durata nel tempo sono altre caratteristiche peculiari dei sensori ad isolamento minerale.

Con fili calibrati e isolatori

I fili, sono isolati da una guaina esterna rigida per mezzo di isolatori ceramici. La guaina esterna deve provvedere ad una adeguata protezione dei conduttori, da gas o agenti corrosivi che possono trovarsi all'interno dell'ambiente di misura. E' altrettanto importante scegliere a seconda della gravosità dell'impiego, conduttori di adeguato diametro e il tipo, mentre è possibile utilizzare isolatori in ceramica o in fibra di vetro, a seconda della temperatura massima da raggiungere in esercizio.

Tipi di giunto

Giunto caldo isolato a massa

Il giunto è isolato dalla guaina esterna di protezione. Grazie a questo è scarsamente soggetto a risentire di disturbi provenienti da correnti parassite, generate da campi magnetici o da apparecchiature che lavorano sotto tensione. È un buon compromesso fra protezione dai disturbi, e velocità di risposta.

Giunto caldo a massa

Il giunto è parte integrante della saldatura che sigilla la punta sensibile della termocoppia. Garantisce una velocità di risposta migliore, ma a causa del collegamento a terra del giunto, può risentire di disturbi sul segnale in uscita. In alcuni casi, se il sistema di misura non è galvanicamente isolato è inutilizzabile.

Giunto caldo esposto

Il giunto risulta esposto alla atmosfera della zona di misura. Il tempo di risposta è di gran lunga migliore fra le tre soluzioni a parità di diametro della guaina esterna. Non è adatto a misurazioni ad alte temperature ed in ambienti aggressivi.

Tempi di risposta

Seguono i risultati di uno studio condotto in condizioni di laboratorio, che ha come oggetto la valutazione dei tempi di risposta dei sensori a termocoppia. La costante di tempo, si riferisce allo studio in condizioni di pressione e temperatura ambiente, in un flusso di aria in movimento a 20 m/s, per le termocoppie mostrate nella figura TR1. La costante di tempo o tempo di risposta, è definita come il tempo necessario al sensore per raggiungere il 63% di una variazione istantanea di temperatura. La costante di tempo, non è legata alla differenza di temperatura di un determinato salto termico.

