

TEMPERATURA

Proprietà comune a due sistemi in equilibrio termico può essere direttamente misurata correlandone la variazione alla corrispondente variazione di una proprietà di un altro sistema detto TERMOMETRO

Esempi: termometro a gas, termometro a mercurio, ecc... In questi casi, la variabile termometrica è, rispettivamente, la pressione del gas, il livello di mercurio.

La temperatura è legata alla variabile termometrica secondo una legge che può essere lineare, quadratica, logaritmica ecc...

Costruzione di una scala termometrica, 1° metodo: si considerano due stati fisici facilmente riproducibili e vi si assegnano due valori di riferimento

Es: costruzione della scala centigrada; Punto di fusione dell'acqua = 0°C , punto di ebollizione dell'acqua = 100°C ; intervallo diviso in 100 parti uguali ciascuna delle quali vale 1°C

Es2: costruzione della scala FARENHEIT, Punto di fusione dell'acqua = 32°F , punto di ebollizione dell'acqua = 212°F , intervallo diviso in 180 parti uguali ciascuna delle quali vale 1°F

Relazione $^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$:

$$1^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}^{\circ}\text{F}$$

Costruzione di una scala termometrica, 2° metodo: si considera un solo stato fisico facilmente riproducibile al quale si assegna un valore di riferimento; tutte le altre temperature sono misurate in proporzione a quel valore.

Es: costruzione della scala assoluta Kelvin: lo stato fisico scelto è il PUNTO TRIPLO dell'acqua al quale si assegna il valore di 273,16 K

Relazione $K \rightarrow ^\circ C$:

$$1 K = 1^\circ C$$

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

SCALA CELSIUS:

Scala termometrica costruita assumendo come riferimento il punto triplo dell'acqua a cui è stato dato il valore di $0,01^\circ$ centigradi; e il punto di ebollizione dell'acqua a cui è stato dato il valore di $99,975^\circ$ centigradi.

SONDE TERMOMETRICHE

Caratteristiche di una sonda termometrica:

1) CAMPO DI MISURA: intervallo di valori che possono essere misurati dallo strumento (limite superiore = FONDO SCALA)

2) SENSIBILITA' ASSOLUTA O STATICA: Rapporto tra la variazione di grandezza in uscita e quella in ingresso:

$$\frac{\Delta U}{\Delta I}$$

3) SOGLIA DI SENSIBILITA' O RISOLUZIONE: è la più piccola variazione della grandezza misurata capace di provocare una risposta percepibile dallo strumento.

4) RIPETIBILITA' O STABILITA': capacità dello strumento di dare risposte concordi a condizioni di ingresso costanti

INCERTEZZE DI MISURA

$$MISURA = (N \pm I) U$$

N = numero razionale che esprime il valore della misura fornito dallo strumento

I = Incertezza della misura

U = Unità di misura.

Incetezza = (Valore ritenuto vero - Valore misurato)

Poiché il valore vero di una grandezza non è noto né conoscibile per definizione, viene utilizzato il valore ritenuto vero ossia il valore più probabile ottenuto effettuando un gran numero di misure con uno strumento più accurato di quello in uso.

INCERTEZZA RELATIVA

$$i = \frac{I}{X_{RV}}$$

Le incertezze di misura possono essere di tre tipi:

- 1) **SISTEMATICHES**: causate da difetti costruttivi o di taratura dello strumento.
- 2) **ACCIDENTALI**: causate da eventi aleatori e quindi eliminabili effettuando un gran numero di misurazioni.
- 3) **ERRORE DI INSERZIONE**: errore causato dalla differenza di temperatura tra il sistema da misurare e la sonda termometrica. Nel caso di sonde invasive, l'introduzione della stessa in un sistema da misurare, ne causa un cambiamento di temperatura pari a

$$\epsilon_{im} = \frac{T_{SISTEMA} - T_{SONDA}}{T_{SISTEMA}}$$

L'errore di inserzione è tanto più piccolo:

- quanto minore è la capacità termica della sonda
- quanto maggiore è la capacità termica del sistema
- quanto minore è il ΔT tra sonda e sistema.

DIPENDENZA DAL TEMPO

Uno strumento di misura bruscamente sottoposto a condizioni di misura costanti non raggiunge istantaneamente le condizioni di equilibrio ma impiega un certo tempo detto TEMPO DI RISPOSTA o PRONTEZZA

TERMOMETRIA A RESISTENZA ELETTRICA

Sfruttano la relazione esistente tra la variazione di resistenza elettrica di alcuni materiali, al variare della loro temperatura.

Il metallo che maggiormente linearizza il rapporto tra resistenza e temperatura è il PLATINO, di conseguenza, con esso vengono costruite le più efficienti termoresistenze.

Le proprietà richieste per la costruzione di termoresistenze sono:

- Elevata SENSIBILITA' ASSOLUTA
- Elevata RESISTIVITA' ELETTRICA
- Costanza nel tempo delle caratteristiche fisiche
- Elevata resistenza agli shock meccanici e termici
- Linearità della caratteristica $R = R(T)$

Il platino inoltre è un metallo nobile quindi non è soggetto ad ossidazione (almeno fino a 1100°C). Esso può essere lavorato eliminando le impurità, per rendere la caratteristica più lineare possibile ed aumentare il coefficiente termico α fino ad un valore di:

$$\alpha = 0,003828 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

