

### Compensación de punta fría en Termocuplas

Las tablas de calibración de termocuplas están confeccionadas con la temperatura de referencia (llamada en la literatura a veces "punta fría") a 0 grado centígrado. Sin embargo, muchas veces no podemos o no queremos poner esa punta en hielo. Como se usan las tablas en ese caso? Este es el procedimiento que usan comúnmente los equipos electrónicos que miden la temperatura con termocuplas. Partimos del siguiente esquema experimental

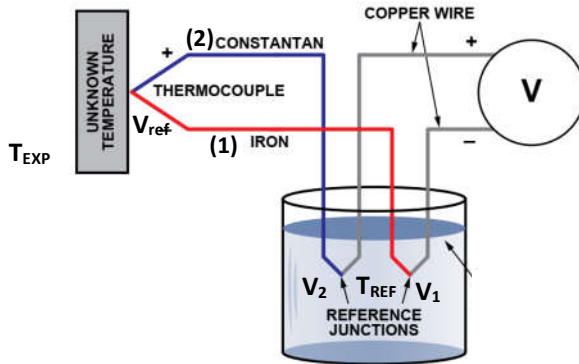


Figure 2. Basic iron-constantan thermocouple circuit.

Las ctes Seebeck  $S = dV/dT$  de ambos metales (en el ejemplo el hierro y el constantán)  $S_1$  y  $S_2$  dependen de  $T$ . En un pequeño intervalo de temperatura puede expresarse  $dV_i = S_i(T)dT$ .

En una aproximación sencilla (sin tener en cuenta potenciales de contacto, ni otras fuentes de tensión), podemos expresar la diferencia de tensión en cada metal como:

$$V_{REF} - V_1 = \int_{T_{REF}}^{T_{EXP}} S_1(T)dT$$

$$V_2 - V_{REF} = \int_{T_{EXP}}^{T_{REF}} S_2(T)dT$$

Suponiendo idéntica la caída de potencial en ambos cables de Cu:

$$\Delta V_{MEDIDO} = V_+ - V_- = V_2 - V_1 = \int_{T_{REF}}^{T_{EXP}} (S_1(T) - S_2(T))dT \quad (1)$$

Ahora bien. Las tablas están construidas poniendo la referencia a 0 grados centígrados.

En ese caso, hubiésemos obtenido otra tensión:

$$\Delta V_{TABLA}(T_{EXP}) = \int_0^{T_{EXP}} (S_1(T) - S_2(T))dT \quad (2)$$

Si podemos medir  $T_{REF}$ , podemos también buscar en tablas:

$$\Delta V_{TABLA}(T_{REF}) = \int_0^{T_{REF}} (S_1(T) - S_2(T))dT \quad (3)$$

De (1), (2) y (3), podemos ver que:

$$\Delta V_{MEDIDO} = \Delta V_{TABLA}(T_{EXP}) - \Delta V_{TABLA}(T_{REF})$$

Entonces:

$$\Delta V_{MEDIDO} + \Delta V_{TABLA}(T_{REF}) = \Delta V_{TABLA}(T_{EXP})$$

El procedimiento a seguir, por lo tanto, es el siguiente:

- Buscar en tablas  $\Delta V_{TABLA}(T_{REF})$ .
- Sumar ese voltaje a la tensión medida para obtener  $\Delta V_{TABLA}(T_{EXP})$ .
- Ir nuevamente a la tabla e invertir la función para encontrar  $T_{EXP}$ .