



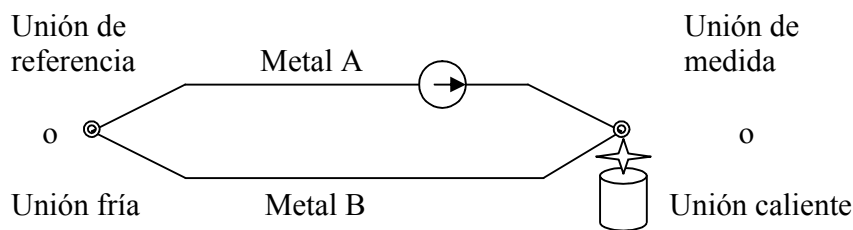
ELT 3842 INSTRUMENTACION LABORATORIO No. 2 MEDICION DE TEMPERATURA MEDIANTE TERMOCUPLAS

2.1. OBJETIVOS.

- Verificar la variación de f.e.m. de las termocuplas tipo J, T y K en función de la temperatura.
- Aplicar los amplificadores operacionales de instrumentación, para la amplificación y adecuación de la f.e.m. generada por las termocuplas.

2.2. FUNDAMENTO TEORICO.

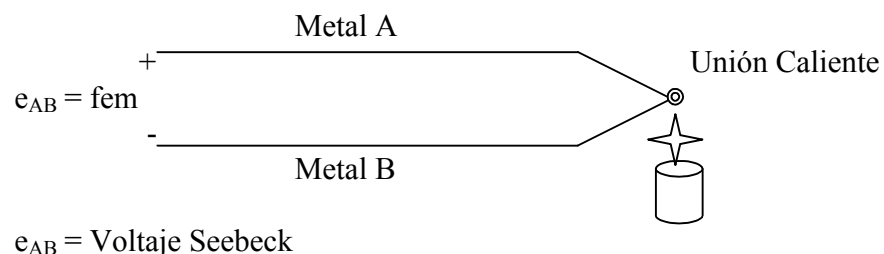
El funcionamiento de las termocuplas se basa en el efecto descubierto por Thomas Seebeck en el año 1821. Cuando dos hilos compuestos de metales diferentes se unen en ambos finales y uno de los finales es calentado, existe una corriente continua que fluye en el circuito termoeléctrico, como se aprecia en la figura:



Efecto Seebeck

Esta circulación de corriente obedece a dos efectos termoeléctricos combinados, el efecto Peltier que provoca la liberación o absorción de calor en la unión de dos metales distintos cuando una corriente circula a través de la unión y el efecto Thomson que consiste en la liberación o absorción de calor cuando una corriente circula a través de un metal homogéneo en el que existe un gradiente de temperatura.

Si el circuito anterior se abre por el centro, se tiene un voltaje (Seebeck) de circuito abierto, el cual es una función de la temperatura de la unión y de la composición de los dos metales A y B.



Se tienen los siguientes tipos de termocuplas comerciales: y de aplicación industrial:

TERMOCUPLAS				
Símbolo	Tipo de Metales		Temp. de utilizacion °C	F.e. m. a 100° C
	+	-		
T	Cobre	Cobre-Níquel T	-200°C +350°C	4.277
J	Hierro	Cobre-Níquel J	-40°C +750°C	5.268
E	Níquel-Cromo	Cobre-Níquel E	-150°C +800°C	6.317
K	Níquel-Cromo	Níquel-Aleado	-150°C +1100°C	4.095
N	Níquel-Silicio-Cromo	Níquel-Silicio	-150°C +1100°C	2.774
R	Platino 13% Rodio	Platino	0°C +1600°C	0.647
S	Platino 10% Rodio	Platino	0°C +1550	0.645
B	Pt 30% Rh	Pt 6% Rh	-600°C +1550°C	0.033

CÓDIGO DE COLORES PARA TERMOCUPLAS						
TIPO	ANSI		DIN		MAGNETISMO	
	+	-	+	-	+	-
E	Púrpura	Rojo	Rojo	Negro	No	No
J	Blanco	Rojo	Rojo	Azul	Si	No
K	Amarillo	Rojo	Rojo	Verde	No	Si
R/S	Negro	Rojo	Rojo	Blanco	No	No
T	Azul	Rojo	Rojo	Marrón	No	No

2.3.DESARROLLO.

1.- Ejecute el montaje de la termocupla (sensor) y los instrumentos de medición de la figura 1.

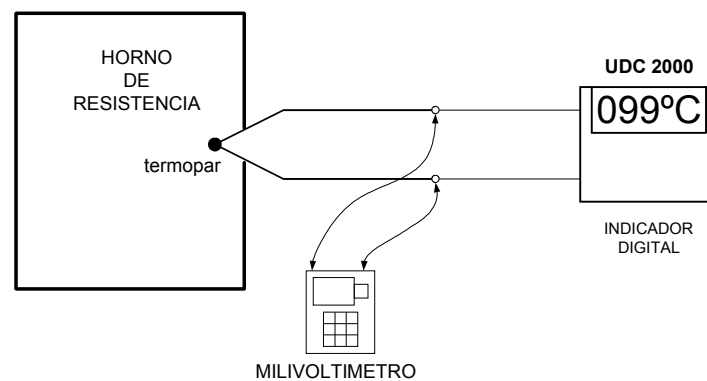


FIGURA 1

2.- Utilizando un termopar tipo T, mida con un milivoltímetro los milivoltios generados cada 5°C mediante el indicador digital.

3.- Utilizando un termopar tipo J, mida con un milivoltímetro los milivoltios generados cada 5°C mediante el indicador digital.

4.- Utilizando un termopar tipo K, mida con un milivoltímetro los milivoltios generados cada 5°C mediante el indicador digital.

5.- Ejecute el circuito de la figura 2, realice la medición de los milivoltios generados en las termocuplas tipo T, J y K y la tensión de salida U_o , cada 5 °C.

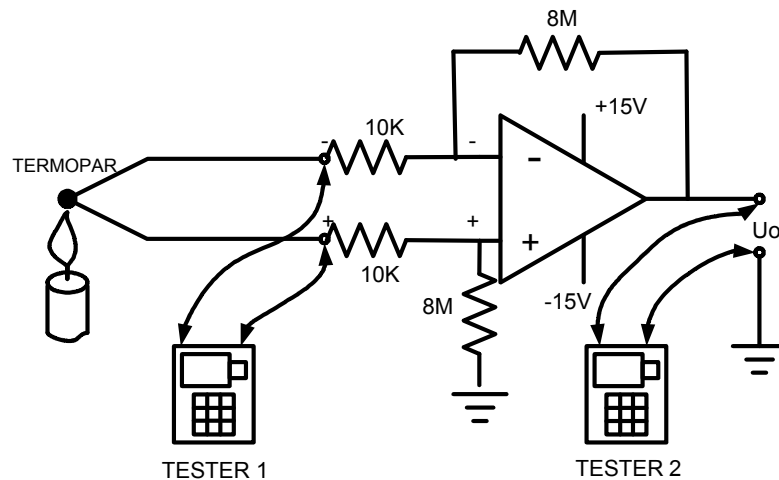


FIGURA 2

2.4.CUESTIONARIO

- 1.- Con las mediciones realizadas en los puntos 2, 3 y 4 del desarrollo, elabore las tablas de los milivoltios generados (fem) versus la temperatura (°C) y trace las curvas respectivas.
- 2.- Para el paso 5 del desarrollo, realice la tabla y gráfica correspondiente de la tensión de salida U_o versus la temperatura.
- 3.- Para los tres tipos de termopares utilizados, halle el error relativo de los milivoltios del valor medido y el valor nominal en tablas; el error relativo de la tensión de salida U_o del valor medido y el valor teórico (de tablas y el valor teórico de amplificación).
- 4.- Investigue tres aplicaciones industriales de los diferentes tipos de termocuplas utilizados en el laboratorio.
- 5.- De Internet obtenga información técnica referente a las termocuplas, de por lo menos dos fabricantes o comercializadores de estos sensores.

2.5.CONCLUSIONES.

Indique las conclusiones del laboratorio realizado.

Nota: El informe consiste en el cuestionario, las conclusiones y la bibliografía.

2.6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Antonio Creus INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL, séptima edición, Marcombo Alfaomega 2005
- [2] Xelier Tapia TEXTO ELT 3842 INSTRUMENTACION, 2006, editorial particular.
- [3] THE TEMPERATURE HANDBOOK, Colección 28, Omega, 2003
- [4] www.arian.com