

Efecto de la FEM Térmica en Medición de Baja Tensión

Por Ing. Norma R. Velasco Blanco

En mediciones eléctricas son varias las magnitudes relacionadas con la electricidad y el magnetismo que se encuentran dentro de esta área, y uno de los factores más importantes para la realización de una buena medición son el uso adecuado de conectores y cables.

En esta Guía se menciona una de las más importantes fuentes de error en mediciones de pequeños niveles de tensión así también el como poder evitarla.

El mayor problema en mediciones de baja tensión son las tensiones térmicas o fem termoeléctrica.

La fem (E) es la fuerza electromotriz generada por la unión de dos conductores que forman un circuito como el de la figura 1. Se genera un flujo de corriente cuando se tiene un gradiente de temperatura. La fem que genera esta corriente se conoce como efecto Seebeck.

La fem térmica se crea cuando en una conexión de cables conductores en un borne se presenta la condición de tener dos metales diferentes.

Existen dos condiciones necesarias para generar la fem térmica:

- A) Debe haber dos metales diferentes en contacto en dos lugares creando dos uniones termopar (TC) con una diferencia de temperatura entre las dos uniones.

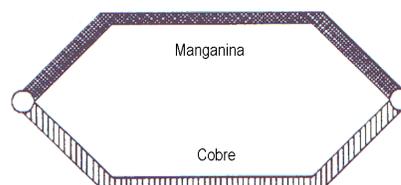


Figura 1. Unión térmica en dos metales diferentes

Somos su Relevo a la Calidad

La *Guía MetAs*, es el boletín periódico del laboratorio de metrología MetAs, S.A. de C.V.

En *La Guía MetAs* se presentan noticias de la metrología, artículos e información técnica seleccionada por los colaboradores de MetAs, que deseamos compartir con nuestros colegas, usuarios, clientes, amigos, y en fin con todos aquellos interesados o relacionados con la metrología técnica e industrial.

Calle: Jalisco # 313. Colonia: Centro
49 000. Cd. Guzmán, Jalisco, México
Teléfono & Fax: 01 (341) 4 13 61 23 & 4 13 16 91
E-mail: metas@metas.com.mx. Web: www.metas.com.mx

Laboratorio de Metrología:

Presión

Alto Vacío

Temperatura

Humedad

Eléctrica

Instrumentación Industrial

Entrenamiento & Consultoría

B) Así mismo una fem térmica solamente tiene significado práctico en circuito de lazo cerrado donde puede ser generada y detectada.

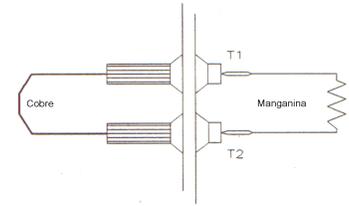


Figura 2. Circuito de lazo cerrado

La fem térmica es uno de los mayores problemas en la medición de pequeños niveles de tensión

Como evitar la fem térmica

Hacer solo uniones limpias de cobre con cobre

La limpieza de los bornes y las puntas de conexión pueden ser limpiadas con un algodón húmedo con etanol, para eliminar grasa y polvos y así favorecer un buen contacto.

Mantener todas las uniones al mismo gradiente de temperatura

La diferencia de temperatura en las terminales son debidas al periodo de calentamiento del instrumento y al manejo de las terminales del medidor, la temperatura de la mano del operador puede causar un calentamiento, es recomendable evitar corrientes de aire y fuentes de calor cercanas al sistema de medición.

Usar conductores y conectores de bajo coeficiente térmico

La fem térmica es determinada utilizando como metal de referencia cobre puro, ver tabla 1. El valor de la fem térmica generada estará en función de la temperatura absoluta de las terminales, así como la diferencia entre ellas. En la siguiente tabla se resumen los coeficientes termoeléctricos de distintos materiales con respecto a alambre de cobre endurecido para una temperatura de 23 °C.

Unión de materiales	Coefficiente termoeléctrico
Cu - Cu	$\leq 0,2 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$
Cu - Ag	$0,3 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$
Cu - Au	$0,3 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$
Cu - Pb/Sn	$1 - 3 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$
Cu - Si	$75 - 400 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$
Cu - CuO	$1\ 000 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$

Cu: cobre, **Ag:** plata, **Au:** oro, **Pb:** plomo, **Sn:** estaño, **Si:** silicio, **CuO:** óxido de cobre,

Tabla 1. Coeficientes termoeléctricos de diferentes uniones metálicas

Existen además diferentes requerimientos para mediciones de baja y alta impedancia y baja frecuencia, los cuales serán motivo de una próxima *Guía MetAs*.

Referencias

- Dunn, A. (1988). The science of measurement. Measurement International Limited. Canada.
- Fluke. (1989). Metrology solutions. John Fluke Mfg. Co. Inc.
- Martínez, V. & Valencia, J. (1997). Termopares. CNM-MET-PT-007. CENAM, Centro Nacional de Metrología. Los Cués, Querétaro, México.
- Velasco, N. *et al* (1997). Metrología eléctrica básica. División de mediciones electromagnéticas. CENAM, Centro Nacional de Metrología. Los Cués, Querétaro, México.

$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$