

Medidas Eléctricas

Instituto de Ingeniería Eléctrica
 Facultad de Ingeniería – Universidad de la República
 Primer Parcial – 6 de mayo de 2013

Problema 1

El circuito de la figura 1 corresponde a un multímetro en el cual el fabricante incluyó un reóstato de ajuste de 2 kohm de valor máximo.

- ¿Qué tipo de instrumento es el usado en este multímetro? Justifique su respuesta.
- ¿Cuál es la finalidad del referido elemento de ajuste? ¿Por qué no se colocó en su lugar un resistor fijo?
- ¿Cuál sería el valor de ajuste si la corriente de fondo de escala del galvanómetro fuera 33 μ A y su resistencia interna 1 kohm?
- Proponga un método para el ajuste de dicho reóstato a aplicar en la cadena de fabricación del multímetro, una vez terminado el armado del mismo. Debe minimizarse el tiempo requerido para este ajuste. *- VARIOS PASOS, F.C.E.M.E.*
- ¿Cuál es el motivo por el cual el fabricante incluyó un reóstato de 10 kohm de valor máximo en lugar de un resistor fijo?
- Proponga un método para el ajuste de dicho reóstato a aplicar en la cadena de fabricación del multímetro, una vez terminado el armado del mismo. Debe minimizarse el tiempo requerido para este ajuste.

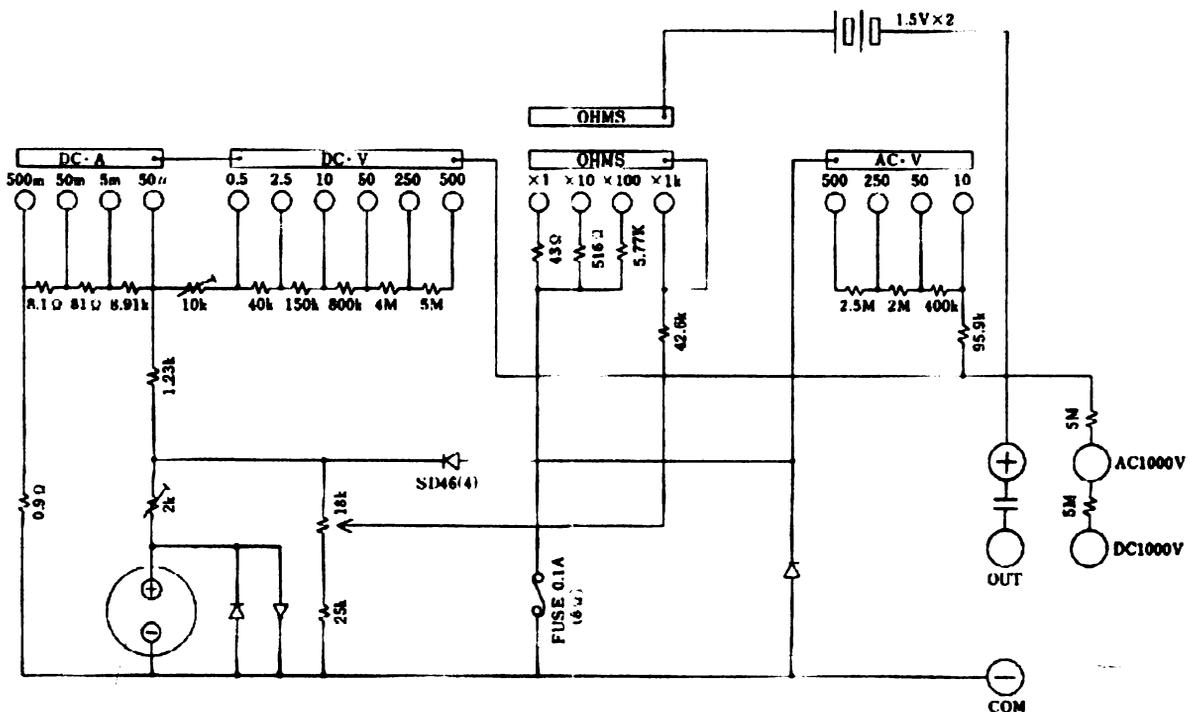


fig. 1 - Esquemático multímetro

Problema 2

Durante el diseño de un dispositivo electrónico, se desea verificar el cumplimiento con una norma; en particular, una cláusula referente al autocalentamiento durante su operación. La cláusula establece que la temperatura del mismo no debe incrementarse en más de 2 $^{\circ}$ C cuando el mismo está operativo. Para ello se conectan 3 termocuplas (transductores de temperatura pasivos) en diferentes

puntos de la superficie del dispositivo para relevar el incremento de temperatura cuando el mismo es encendido. El incremento se mide como la temperatura justo antes de encender el dispositivo (T_0), y la temperatura luego de haber encendido el mismo llegado a la temperatura de régimen (T_f).

Cada termocupla es conectada a un circuito acondicionador. La relación entre la temperatura a medir y la tensión de salida del circuito acondicionador está dada por la siguiente ecuación:

$$V = \text{Gain} \cdot T + \text{Offset}$$

donde:

V: tensión de salida del circuito acondicionador

T: temperatura del transductor expresada en °C

Gain=100 mV/°C y Offset=100 mV

La tensión de salida del circuito acondicionador es medida con un voltímetro digital de 5 dígitos.

El ensayo se repite 4 veces bajo las mismas aparentes condiciones obteniéndose los datos de la Tabla 1. A efectos de simplificar el problema se muestran solamente los datos de la termocupla donde se registró el mayor incremento de temperatura.

Nº de ensayo	Vo (mV)	Vf (mV)
1	2354,9	2504,0
2	2364,9	2516,0
3	2366,9	2523,0
4	2350,9	2516,0

Vo corresponde a la tensión de salida del circuito acondicionador a $T=T_0$

Vf corresponde a la tensión de salida del circuito acondicionador a $T=T_f$

Tabla 1 - Datos relevados

Datos:

- Circuito acondicionador:
 - Incertidumbre del parámetro *Gain*: 1 mV/°C ($k=1$)
 - Incertidumbre del parámetro *Offset*: 100 mV ($k=1$)
- Voltímetro digital:
 - Resolución: 0.1 mV
 - Exactitud: 0.5% rdg + 1 dig.

Si se considera que los parámetros *Gain* y *Offset* del circuito acondicionador varían entre la medición inicial (T_0) y la final (T_f), dentro de las incertidumbres citadas,

- a) halle analíticamente la ecuación que vincula el incremento de temperatura con las tensiones medidas.
- b) Analice cualitativamente el sistema de medida y justifique si el mismo resulta adecuado.

Considerando para las siguientes partes que los parámetros *Gain* y *Offset* del acondicionador de temperatura no varían con el tiempo,

- c) halle analíticamente la ecuación que vincula el incremento de temperatura con las tensiones medidas. ¿Le parece razonable dicha hipótesis? Justifique.
- d) Determine el incremento de temperatura y su incertidumbre asociada con un factor de cobertura $k=2$.
- e) ¿Cumple el dispositivo con la cláusula de autocalentamiento de la norma?
- f) ¿Cómo incluiría la temperatura ambiente (T_{amb}) en el cálculo del incremento de temperatura?