

1.- Cierta amperímetro tiene un fondo de escala de  $50 \mu\text{A}$  y una resistencia interna de  $2,5 \text{ k}\Omega$ , se desea utilizarlo para la medida de la corriente en una rama que contiene una resistencia de  $200 \text{ k}\Omega$ . Calcular : a) el error introducido por la resistencia interna, b) la lectura del instrumento si la rama de medida está sometida a una tensión de  $7.2 \text{ V}$ .

2.- En el puente de Wheatstone de la Figura 1 se tiene una relación de resistencias  $1/100$  para el cociente  $R2/R4$  y  $R3$  se ajusta para conseguir una corriente nula tomando el valor de  $R3=1000,3 \Omega$ . Como resultado de un cambio en la temperatura ambiente el valor de  $R1$  se ve modificado de forma que el detector registra nula corriente para la nueva condición  $R3=1002,1 \Omega$ . ¿Cuál fue el cambio en la resistencia  $R1$ ?

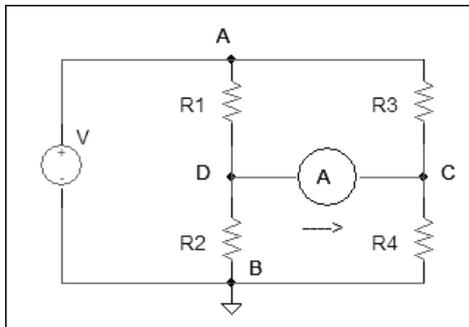


Figura 1

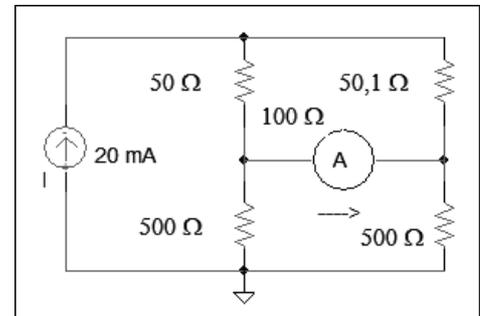


Figura 2

3.- En las condiciones del circuito de la Figura 2, ¿cuál es la corriente que detectaría el amperímetro?

4.- El circuito de la Figura 4 representa un puente de Wheatstone con valores  $R1=100 \Omega$ ,  $R2=40 \Omega$ ,  $R3=500 \Omega$  y  $V_i=10 \text{ V}$ , la resistencia interna del galvanómetro es  $R_i=600 \Omega$ . Se pide: a) encontrar el valor de  $R_x$  cuando el puente está equilibrado, b) si el valor de  $R_x$  cambia en  $+2 \Omega$  respecto de su valor anterior ¿cual es el valor de la corriente que registra el galvanómetro?

5.- Cierta resistencia es medida mediante un puente de Wheatstone, la condición de equilibrio se alcanza con  $R2=1 \text{ k}\Omega$ ,  $R1=100 \Omega$  y  $R3=120,3 \Omega$  (Figura 4). La imprecisión de las resistencias fijas es del  $\pm 0,02 \%$  y la de la resistencia variable ( $R3$ ) de  $\pm 0,04 \%$ , ¿cuál es el valor de la resistencia desconocida  $R_x$  y el de su imprecisión?

6.- En el circuito de la Figura 2 se sustituye la fuente de corriente por una fuente de tensión de  $4\text{V}$ . Obténgase la corriente que detectaría en esta situación el amperímetro.

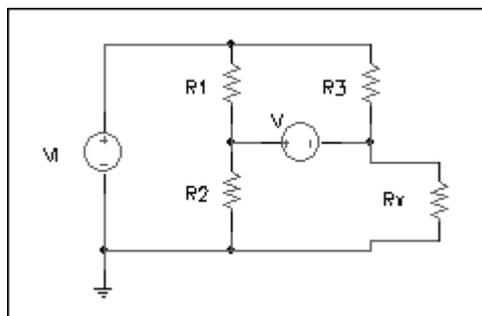


Figura 4

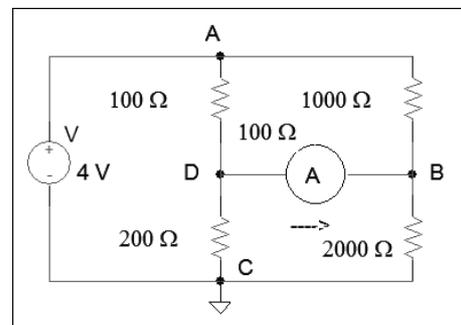


Figura 5

7.- Cierta puente de Wheatstone resistivo tiene una fuente de tensión de  $5 \text{ V}$  y una resistencia interna despreciable. El detector es un galvanómetro con sensibilidad  $5 \text{ mm}/\mu\text{A}$  y resistencia  $100 \Omega$ . El puente se encuentra equilibrado cuando las resistencias en los brazos son  $AB 1000 \Omega$ ,  $BC 2000 \Omega$ ,  $CD 200 \Omega$  y  $DA 100 \Omega$ . ¿Cuál sería la deflexión dada por el galvanómetro cuando la resistencia en el brazo  $BC$  cambia en  $5 \Omega$ ? Utilícese para ello la nomenclatura de la Figura 5.

8.- En el circuito de la Figura 1 se tiene los valores  $V= 5 \text{ V}$ ,  $R1=100 \Omega$ ,  $R2=200 \Omega$ ,  $R3=1000 \Omega$  y  $R4=2005 \Omega$ . El galvanómetro utilizado tiene una sensibilidad de  $1 \text{ mm}/\mu\text{A}$  y una resistencia interna de  $500 \Omega$ . Si se considera que la mínima deflexión para ser vista es de  $1 \text{ mm}$ , indíquese si este galvanómetro puede detectar el desequilibrio indicado de  $5 \Omega$  en la rama  $BC$  de la Figura 1.

9.- Demuéstrase que en el puente de Kelvin de la Figura 6, si se cumple la relación  $\frac{R3}{R4} = \frac{r3}{r4}$ , entonces es posible determinar R1 (resistencia de bajo valor), sin que sea causa de error la resistencia del cableado de conexión r, mediante la expresión

$$R1 = \frac{R2 \cdot R3}{R4} \quad \text{Datos (transformación de impedancias "triángulo-estrella", Figura 7):}$$

$$r_a = \frac{r_3 \cdot r}{r_3 + r_4 + r}, \quad r_b = \frac{r \cdot r_4}{r_3 + r_4 + r},$$

$$r_c = \frac{r_3 \cdot r_4}{r_3 + r_4 + r}$$

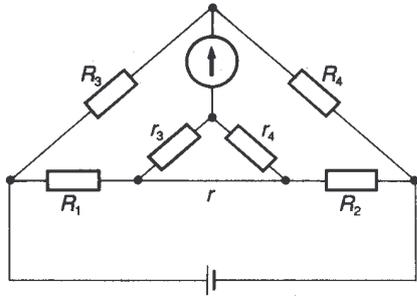


Figura 6

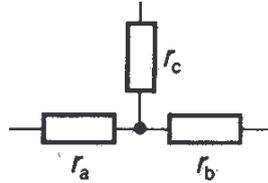


Figura 7

10.- ¿Cuál es el valor de L1 y R4 en el circuito de la Figura 8 cuando  $V_{ac} = 0$  V? Determinar el factor de calidad respecto L1 y R4.

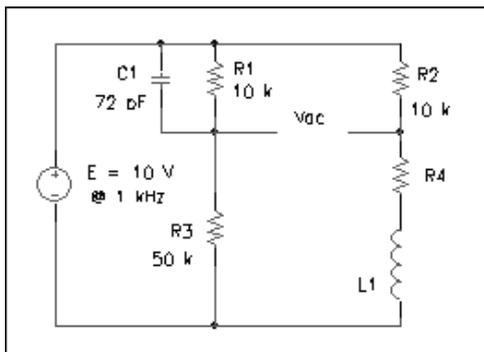


Figura 8

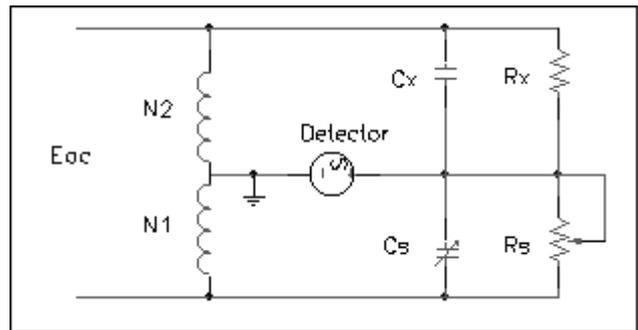


Figura 9

11.- El circuito de la Figura 9 es un puente con transformador de relación simple empleado para la medida de capacidades. Obtener las expresiones que dan el valor de la capacidad  $C_x$  y de su resistencia de fugas  $R_x$  en función de los parámetros indicados en el circuito.

12.- El circuito de la Figura 11 es un puente con transformador de doble relación adaptado para la medida de impedancias pequeñas. En el se admite que  $|z| \ll R$ . Obtener en función de las relaciones de espiras  $n1, N1, n2, N2, n2', N2'$  y los parámetros pasivos  $C_s$  y  $G_s$  la expresión del valor de la impedancia desconocida z.

13.- El circuito de la Figura 10 es un puente de impedancias de Schering utilizado para medir capacidades que soportan altas tensiones, para ello se requiere que posean bajo coeficiente de disipación. C3 y R2 son fijos de valores respectivos 10 pF y 20  $\Omega$ , mientras que C1 y R1 son variables. Se sabe que el equilibrio del puente se ha conseguido con los valores  $C1 = 205$  pF y  $R1 = 1050$   $\Omega$ , para una frecuencia  $f = 10$  kHz ¿cuál es el valor de la capacidad  $C_s$ , de su resistencia serie equivalente  $R_s$  y del factor de disipación D?

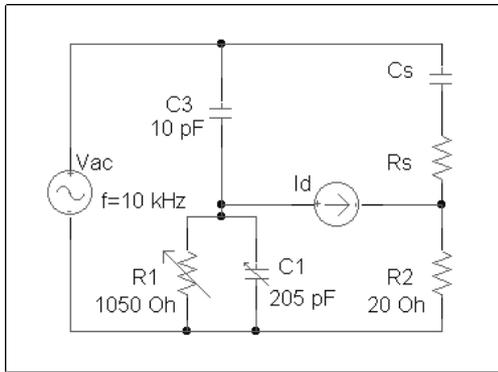


Figura 10

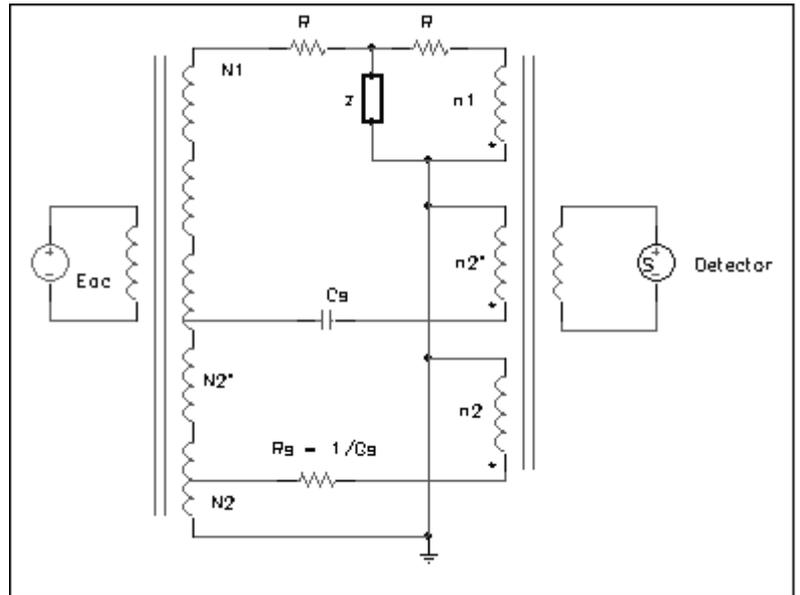


Figura 11

14.- Un puente con transformador de relación simple  $N1=N2$  se utiliza para medir componentes en paralelo con una impedancia desconocida a una frecuencia de 5 kHz. El puente se ha equilibrado utilizando condensadores y resistencias estándar y se ha obtenido unos resultados de  $-105 \mu\text{F}$  y  $20 \Omega$ . ¿Cuáles son los componentes en paralelo?.