



CUARTA PRÁCTICA MEDICIÓN INDIRECTA DE CAPACITORES E INDUCTORES

23/08/00 (miércoles)

- OBJETIVOS**
- (Conocer la importancia y propiedades de las resistencias en los circuitos eléctricos.
 - (Resumir las propiedades de los tipos de resistencias que con más frecuencia se encuentran comercialmente.
 - (Identificar en forma visual la resistencia y la tolerancia de las resistencias de composición de carbón empleando el código de colores.
 - (Describir las diferentes técnicas de medición de resistencia, en orden de exactitud creciente: el método del voltímetro-amperímetro, el óhmetro y el puente de Wheatstone. Se analizarán técnicas adicionales que se deben emplear para medir valores de resistencia muy bajos o muy altos.
 - (Descripción de las propiedades de los capacitores e inductores.
 - (Resumir las características de los capacitores de mica, cerámica, papel, película plástica, electrolíticos y aceite, así como la estructura y configuraciones de los inductores.
 - (Describir y explicar los modelos de circuito equivalente de capacitores e inductores reales.
 - (Explicar las diferentes técnicas de medición de capacitancia e inductancia: el método del constante de tiempo, el método del voltímetro de ca, los circuitos de puente y el puente de impedancias.
- MATERIAL**
- « 2 Multímetros
 - « Fuente de alimentación
 - « Protoboard
 - « 15 Resistencias

- « 3 Capacitores
- « 2 Potenciómetros
- « 5 Inductores
- « 1 Transformador 127-24 con derivación central
- « 1 Amplificador Operacional

PRIMER EXPERIMENTO

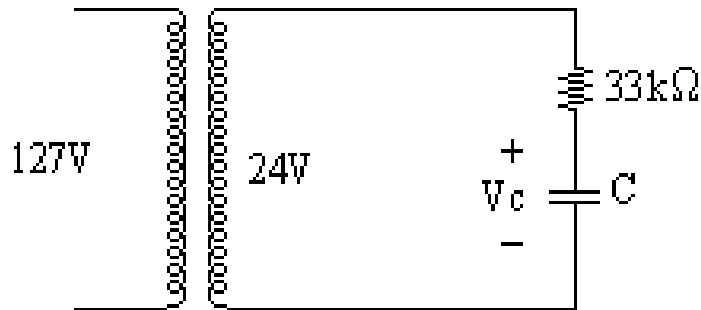
En el primer experimento se midieron las quince resistencias con el multímetro. Para después comprobar

Resistencia	Voltaje	Corriente	Resistencia Calculada	Error
102.6	4.8	4.83E-02	99.3788819875776	3.22111801242237
218.5	4.82	2.22E-02	216.726618705036	1.773381294964
322.6	4.83	1.53E-02	315.686274509804	6.9137254901961
469.5	4.83	1.01E-02	478.217821782178	-8.71782178217825
618	4.9	8E-03	612.5	5.5
985	4.99	5.10E-03	978.239560870418	6.76043912958232
1786	4.92	3.04E-03	1618.42105263158	167.578947368421
1890	4.88	2.50E-03	1950.43964828138	-60.439648281375
4660	4.87	9.98E-04	4879.75951903808	-219.759519038076
5582	4.86	9.20E-05	52826.0869565218	-47244.0869565218
9890	4.88	5.02E-04	9721.11553784861	168.884462151395
11590	4.85	4.36E-04	11123.8532110092	466.146788990827
21690	4.84	2.26E-04	21415.9292035398	274.070796460175
80100	4.87	5.91E-05	82472.4809483489	-2372.48094834886
477000	4.89	9.93E-06	492447.129909366	-15447.1299093656

SEGUNDO EXPERIMENTO

el método *voltmetro-ampermetro*. Que yo más bien nombraría como simple aplicación de la ley de Ohm. En el segundo experimento se armó un divisor de tensión con una resistencia conocida y un capacitor al que se le deseaba conocer su valor. El voltaje se le otorgó al circuito por medio de un transformador con derivación central. En la que la frecuencia de operación es de 60 Hertz y midiendo el valor de el voltaje en el capacitor se comparaba con el voltaje total suministrado al divisor. Para saber así que capacidad tiene el condensador. El voltaje que se utilizó fueron 13.37v y una resistencia de 21.69k Todo esto se hizo con la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\frac{V^2}{V_c^2} - 1}}{R_W}$$



Capacitancia	Voltaje	Capacitancia Calculada	Error
8.71E-07	1.582	1.0262716367866E-06	1.5527163738662E-07
1.26E-09	13.22	1.8474489583723E-08	1.7211492583723E-08
1.04E-06	1.83	8.8505985812692E-07	-1.509014187308E-07

SEGUNDO EXPERIMENTO

Aquí lo que se hacía es poner al mismo potencial (en magnitud) el inductor y la resistencia. Se mide la frecuencia. Esto funciona por que la impedancia del inductor se fuerza para que fuera la misma que la resistencia y así poder calcular el valor del inductor por medio de la fórmula:

$$L = \frac{\sqrt{R^2 - r^2}}{2\pi f}$$

TERCER

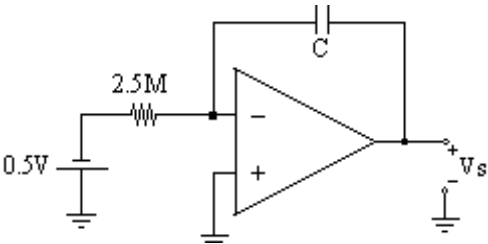
Inductancia	Resistencia	Frecuencia	Inductancia Calculada	Error
1.04E-04	550	1250000	1.04042080331E-04	1.42080331300463E-07
1.24E-03	170	128700	1.19980722149E-03	-3.56927785089938E-05
3.45E-03	221	4.65E+04	3.28539507895E-03	-0.000167604921054647
0.00987	860	3480	2.19631268456E-02	0.0120931268455695
4.68E-03	813	17500	5.05756229143E-03	0.000377562291426502

EXPERIMENTO

En este método se armó un circuito integrador para medir la respuesta de éste sobre la señal de entrada. Como sabemos la salida de un circuito integrador es proporcional al valor de el capacitor por la fórmula:

$$V_s = -\frac{1}{RC} \int (E) dt, \quad V_s = \frac{Et}{RC}$$

En este experimento se visualizó con el osciloscopio digital la respuesta de el circuito hasta que llegó a su saturación. Se midió el tiempo que tardó, el voltaje fue de 5.05v y la resistencia de 21.69k y estos fueron los resultados.



Capacitancia	Tiempo	Capacitancia Calculada	Error
8.71E-07	0.1901	8.85205163669894E-07	1.42E-08
1.26E-09	2.72E-05	1.2665744582757E-10	-1.14E-09
1.04E-06	2.30E-01	1.07100046104196E-06	3.50E-08

CUARTO
EXPERIMENTO

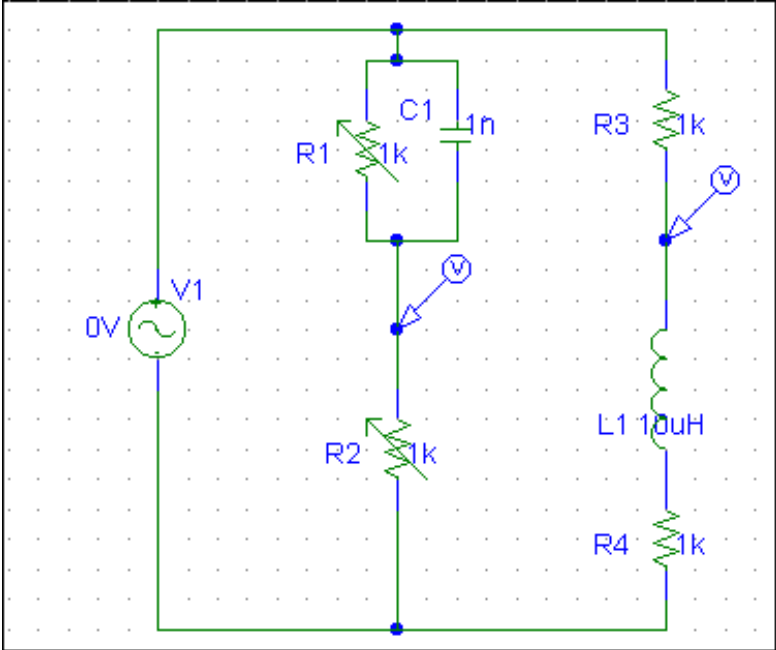
En este experimento se midió un inductor por el método del puente de Maxwell-Wien en el que se ajustan las resistencias para que el voltaje entre los nodos marcados en el circuito sean iguales. Es decir no haya diferencia de voltaje entre ellos. El valor de el inductor se calcula por medio de la fórmula:

$$L=C R3 R2$$

$$L=1.263nF \ 21.69K \ (45)$$

$$L=1.23275115mH$$

El valor medido de L es: 1.235mH



CONCLUSIONES

En esta práctica se midieron por varios métodos indirectos los valores de los componentes pasivos. Entre ellos el método que más exactitud nos dio fue el de el puente de Maxwell-Wein. En los demás métodos no es más que aplicar la fórmula y despejar. Como en el voltmetro- ampermetro, en el de el integrador, y en el de las reactancias. No fue muy interesante la práctica pero en el último inciso aprendimos mucho. Los valores, como siempre, fueron erróneos en una pequeña proporción por la carga que tienen los instrumentos de medición. Y también se tuvo que cambiar los multimetros digitales por analógicos cuando se estaban midiendo los voltajes a altas frecuencias.