



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA

CURSO DE ELECTROTECNIA

LABORATORIO N° 7 EFECTOS DE INSERCIÓN (DE CARGA) DE UN MEDIDOR

I. OBJETIVOS:

- Determinar analíticamente los efectos de insertar un voltímetro en un circuito de c.c. y c.a.
- Determinar analíticamente los efectos de insertar un amperímetro en un circuito.
- Confirmar experimentalmente los efectos de inserción (de carga) de un medidor.
- Utilizar el voltímetro para medir voltajes c.a.

II. INFORME PREVIO:

1. Definir que es la sensibilidad en un voltímetro.
2. ¿Qué es la sensibilidad en un amperímetro? ¿Es similar que un voltímetro?
3. ¿En qué consiste el "efecto de carga" de un voltímetro? ¿Cómo se evitaría?
4. ¿En qué consiste el "efecto de carga" de un amperímetro? ¿Cómo se evitaría?
5. ¿Cómo determinaría la resistencia de entrada entre las puntas de prueba de un voltímetro?
6. Indicar precauciones para el uso de voltímetro de c.a.
7. Definir el voltaje eficaz.

III. INSTRUMENTOS Y MATERIALES:

- 01 Transformador de alimentación 220 v./ 12 v.c.a.
- 01 Multímetro análogo (VOM)
- Resistencias : 5 K Ω , 10 K Ω , 50 K Ω , 100 K Ω , 1 K Ω , 390 Ω .
- Conectores largos, cortos y puntos de prueba para el multímetro

IV. PROCEDIMIENTO:

Efecto de Carga de un Voltímetro

1. Conecte el circuito de la Fig. 1.

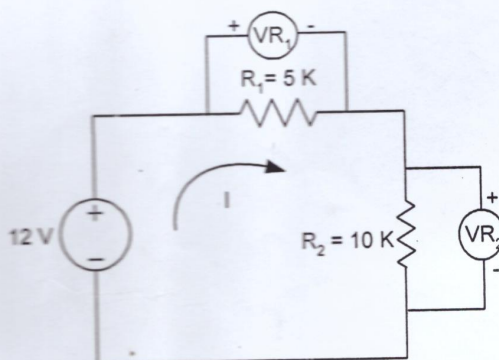


Fig. 1

2. Determinar teóricamente el voltaje que debería medir el voltímetro sin efecto de carga.



3. Medir el voltaje en cada resistencia con el voltímetro según se muestra en la Fig. 1. Seleccionar la escala más apropiada para poder leer los voltajes medidos con mayor claridad posible. Anotar este valor en la Tabla 1.

Puntos de medición	Valor teórico (voltios)	Valor medido (voltios)	Alcance ó rango	Error estimado	Valor medido (voltios)	Alcance ó rango superior	Error estimado
$V_{R1} = 5 \text{ K}$							
$V_{R2} = 10 \text{ K}$							

Tabla 1

4. Cambiar de escala en el voltímetro a un rango superior. Anotar el valor medido por el voltímetro.
5. Cambiar los valores de las resistencias a $50 \text{ K}\Omega$ y $100 \text{ K}\Omega$, respectivamente. Repetir el procedimiento anterior y anotar los resultados obtenidos en la Tabla 2.

Puntos de medición	Valor teórico (voltios)	Valor medido (voltios)	Alcance ó rango	Error estimado	Valor medido (voltios)	Alcance ó rango superior	Error estimado
$V_{R1} = 50 \text{ K}$							
$V_{R2} = 100 \text{ K}$							

Tabla 2

6. Calcular el error debido al voltímetro conociendo las sensibilidad de éste. Compara estos valores calculados con los valores medidos.

Efecto de Carga de un Amperímetro

7. Conecte el circuito de la Fig. 2.

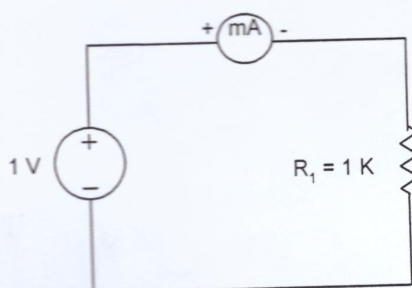


Fig. 2



8. Determinar teóricamente la corriente que debería medir el amperímetro en su ausencia.
9. Conectar el amperímetro según se muestra en la Fig. 2. Seleccionar la escala más apropiada para poder leer la intensidad de corriente medida con mayor claridad posible. Anotar este valor en la Tabla 3.

Puntos de medición	Valor teórico (mA)	Valor medido (mA)	Alcance ó rango	Error estimado	Valor medido (mA)	Alcance ó rango superior	Error estimado
$V = 1 \text{ V}$							
$I_{R1} = 1 \text{ K}$							

Tabla 3

10. Cambiar de escala del amperímetro a un rango superior. Anotar el valor medido.

11. Cambiar el valor del voltaje de la fuente a 0.5 voltios y de la resistencia a 390 Ω . Repetir el procedimiento anterior y anotar los resultados obtenidos en la Tabla 4.

Puntos de medición	Valor teórico (mA)	Valor medido (mA)	Alcance ó rango	Error estimado	Valor medido (mA)	Alcance ó rango superior	Error estimado
$V = 0.5 \text{ V}$							
$I_{R1} = 390$							

Tabla 4

Medición de Voltajes de C.A. - Efecto de Carga

12. Conecte el circuito de la Fig. 3. T es el transformador reductor de 220v /12 v.c.a.

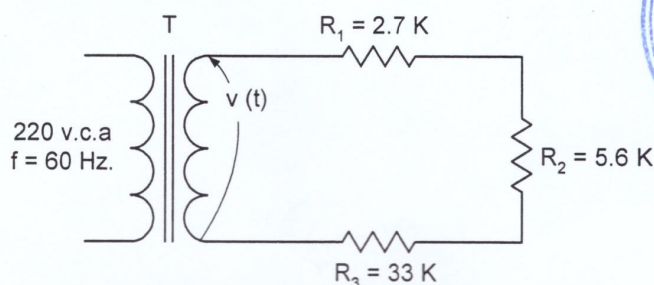


Fig. 3

Donde: $v(t) = 12\sqrt{2} \cdot \text{Sen } 377t$ (volt).

13. Calcule teóricamente la caída de tensión a través de cada resistencia. Con el voltímetro, seleccionar la escala más apropiada para poder leer los voltajes medidos con mayor claridad posible. Medir el voltaje del secundario y el voltaje a través de cada resistencia. Indique el rango utilizado y la resistencia de entrada del medidor en este rango ($R_{\text{ent}} = \text{Rango} \times \text{Sensibilidad c.a.}$). Anótelos en la Tabla 5.

Puntos de medida	Valor eficaz teórico (rms)	Valor eficaz medido (rms)	Alcance ó rango	R_{ent} (ohmios)	Error estimado	Valor eficaz medido (rms)	Alcance ó rango superior	R_{ent} (ohmios)	Error estimado
$V(t)$	-								
$(R_1=2.7 \text{ K}), V_{R1}$									
$(R_2=5.6 \text{ K}), V_{R2}$									
$(R_3=33 \text{ K}), V_{R3}$									

Tabla 5

14. Cambiar de escala en el voltímetro a un rango superior. Anotar el valor medido por el voltímetro.

Cambiar los valores de las resistencias a 56 K Ω , 220 K Ω y 100 K Ω , respectivamente. Repetir el procedimiento anterior y anotar los resultados obtenidos en la Tabla 6.

Puntos de medida	Valor eficaz teórico (rms)	Valor eficaz medido (rms)	Alcance ó rango	R_{ent} (ohmios)	Error estimado	Valor eficaz medido (rms)	Alcance ó rango superior	R_{ent} (ohmios)	Error estimado
$V(t)$	-								
$(R_1=56 \text{ K}), V_{R1}$									
$(R_2=220 \text{ K}), V_{R2}$									
$(R_3=470 \text{ K}), V_{R3}$									

Tabla 6

15. Cambiar de escala en el voltímetro a un rango superior. Anotar el valor medido por el voltímetro.

16. Calcular el error debido al voltímetro conociendo las sensibilidad de éste. Compara estos valores calculados con los valores medidos.

V. INFORME FINAL:

1. Para los dos casos de la Fig. 1 explique las diferencias entre voltajes medidos y calculados.
2. ¿En qué resistencias ha sido mayor el efecto de carga cuando se ha medido el voltaje en la Fig. 1?
¿Por qué?
3. ¿En que caso el efecto de carga del amperímetro ha sido más notorio? Concrete la respuesta refiriéndose a los datos.
4. Para los dos casos de la Fig. 3 explique las diferencias entre voltajes c.a. medidos y calculados.
5. ¿En qué resistencias ha sido mayor el efecto de carga cuando se ha medido el voltaje en la Fig. 3?
¿Por qué?
6. Dar conclusiones.

