

**GUÍA DE LABORATORIO 1
CONEXIÓN DE RESISTENCIAS EN SERIE Y PARALELO.**

**Análisis de Circuitos D.C.
32720302**

**AUTOR:
CAROLINA S. ESTEVEZ J.
LUIS GABRIEL GALLEGO R.**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
FACULTAD TECNOLÓGICA
TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD
01/08/2011**

LABORATORIO 1 CONEXIÓN DE RESISTENCIAS EN SERIE Y PARALELO.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la conexión de un circuito eléctrico en el laboratorio en serie y un circuito eléctrico en paralelo, utilizando las resistencias del banco y realizando las mediciones correspondientes con los equipos básicos del laboratorio para comparar cálculos teóricos y medición directa.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.1 Realizar conexiones paralelas de resistencias del banco del laboratorio de maquinas.

1.2.2 Realizar conexiones en serie de resistencias del banco del laboratorio de maquinas.

1.2.3 Utilizar el Multímetro como herramienta para la medición de cada una de las resistencias del laboratorio y la medición en la equivalencia del las resistencias en paralelo y serie del laboratorio.

1.2.4 Utilizar la fuente de tensión DC suministrada por el laboratorio de maquinas.

1.2.5 Utilizar el Multímetro como herramienta para la medición de la fuente de tensión del laboratorio de maquinas y la tensión en cada una de las resistencias de los circuito.

1.3 ELEMENTOS NECESARIOS

- Multímetro Digital
- Fuente de tensión
- Cargas para utilizar las resistencias del banco
- 5 Conectores rojos
- 5 Conectores negros
- Pinza Amperimétrica

1.4 EXPLICACIÓN DE LA PRÁCTICA

Se diseñan los circuitos eléctricos para la práctica, que cumplan con las condiciones planteadas para este laboratorio, tales como, utilizar resistencias del banco del laboratorio de maquinas, utilizar la fuente de tensión del laboratorio y escoger valores de tensión de la fuente y de las resistencias para que la corriente que pase por los elementos del circuito sea considerable y pueda ser detectada por la pinza Amperimétrica.

Las alternativas de resistencias del banco del laboratorio son las siguientes:

DE LORENZO

DL 1017

1. CARGA RESISTIVA

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

La carga está compuesta por tres grupos de resistencias variables singularmente a través de un conmutador.

Posibilidad de conexión a estrella, a triangulo y en paralelo.

Los conmutadores permiten realizar los siguientes valores de fase:

| Posición | Resistencia (Ω /fase) | Potencia conmutador (W/fase) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1050 | 46 |
| 2 | 750 | 65 |
| 3 | 435 | 110 |
| 4 | 300 | 160 |
| 5 | 213 | 230 |
| 6 | 150 | 330 |
| 7 | 123 | 400 |

Potencia maxima

- Carga trifasica : 1200 W
- Carga monofasica : 3 x 400 W

Tensión nominal:

- Conexión estrella : 380V
- Conexión triangulo : 220V
- Conexión paralelo : 220V

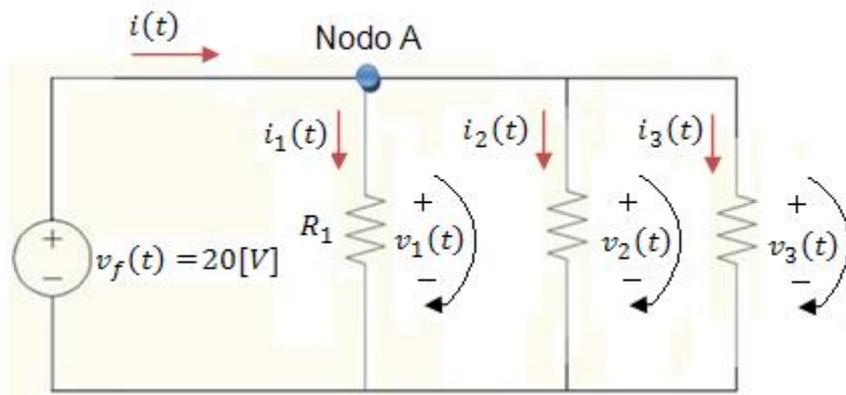
Una de las conexiones que se debe utilizar para este laboratorio es la de resistencias en paralelo, cuando se realiza una conexión de resistencias en paralelo, el valor de la resistencia equivalente es menor al de las resistencias originales, y si el valor de la resistencia es menor, la corriente será más considerable que si el valor de la

resistencia es más grande, ya que al despejar la corriente en la fórmula de la ley de ohm, tendremos:

—

Es por eso que el objetivo será buscar un valor pequeño de resistencia para lograr una corriente considerable.

Se utilizarán tres resistencias en paralelo en la posición siete del banco del laboratorio. Esta posición corresponde a resistencias de $123[\Omega]$ con una potencia máxima de $400 [W]$ por cada una. Además se utilizará una fuente de tensión de $20 [V]$ para alimentar el circuito.



Con estas resistencias al reducir el circuito en una resistencia equivalente con la fuente de tensión, genera una corriente que pasa por el circuito de algo menos de $500[mA]$, la cual es detectada por la pinza Amperimétrica.

Los valores de tensión en cada uno de los elementos son:

Esto debido a que la fuente de tensión y las tres resistencias se encuentran en paralelo.

Las corrientes en cada una de las resistencias será:

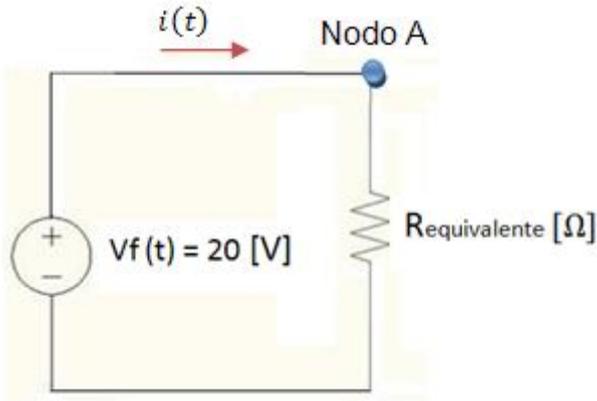
—

La corriente que pasa por cada resistencia es la misma, ya que al estar en paralelo se tiene la misma tensión y como las resistencias tienen los mismos valores en Ohms, los cálculos de las corrientes serán los mismos.
Como se tiene el valor de la corriente total del circuito se calcula la corriente de cada resistencia dividiendo el valor total de la corriente en las tres resistencias.

Cálculos:

$R = 123 [\Omega]$

Por lo tanto:



Es importante revisar la potencia q absorbe esta resistencia equivalente, ya que si se genera una potencia ms alta que la soportada por la resistencia equivalente, dicho elemento no soportara la corriente que circula y se quemara.

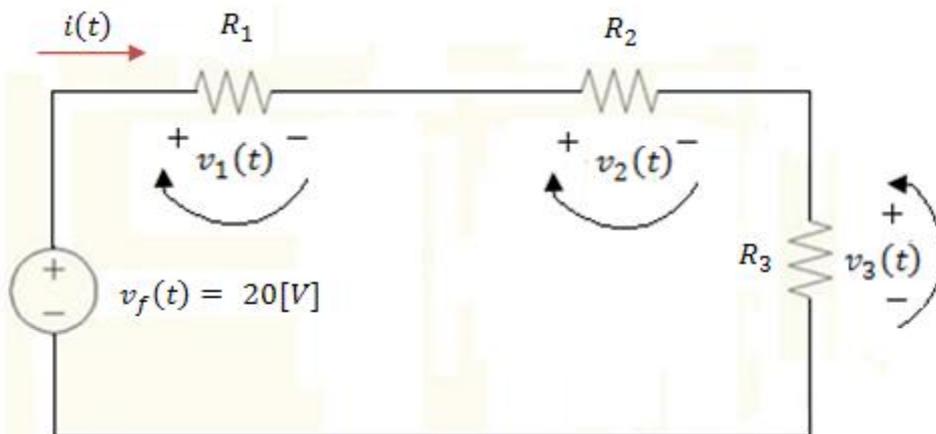
La potencia que absorbe la resistencia equivalente es de 10 [W], las resistencias escogidas para formar la resistencia equivalente según la tabla de datos del banco, soportan 400[W] por fase, esto quiere decir que cada una de las resistencias en la posición 7 del banco del laboratorio tiene una tolerancia de 400[W], por lo tanto en conjunto soportan 1200[W].

Con los valores calculados y la comparación con la tabla de datos de las resistencias del banco, podemos concluir que la fuente escogida y las resistencias generan una potencia la cual no afecta a ninguno de los elementos.

La siguientes conexión es con resistencias en serie, cuando se realiza una conexión de resistencias en serie, el valor de la resistencia equivalente es mayor al de las resistencias originales, y si el valor de la resistencia es mayor, la corriente será menos considerable que si el valor de la resistencia es más pequeño, ya que al despejar la corriente en la formula de la ley de ohm, tendremos:

—

Se utilizarán tres resistencias en serie en la posición siete del banco del laboratorio. Esta posición corresponde a resistencias de 123[Ω] con una potencia máxima de 400 [W] por cada una. Además se utilizará una fuente de tensión de 20 [V] para alimentar el circuito.



Con estas resistencias al reducir el circuito en una resistencia equivalente con la fuente de tensión, genera una corriente que pasa por el circuito de algo menos de 54[mA], la cual es detectada por la pinza Amperimétrica.

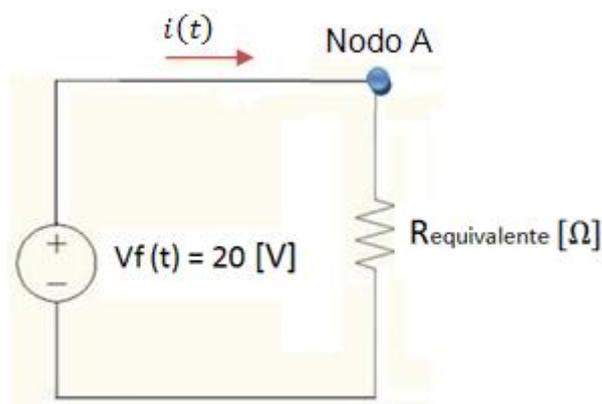
Cálculos:

$$R = 123 [\Omega]$$

Las corrientes en cada una de las resistencias serán:

Los valores de tensión en cada uno de los elementos son:

Por lo tanto:



Es importante revisar la potencia q absorbe esta resistencia equivalente, ya que si se genera una potencia ms alta que la soportada por la resistencia equivalente, dicho elemento no soportara la corriente que circula y se quemara.

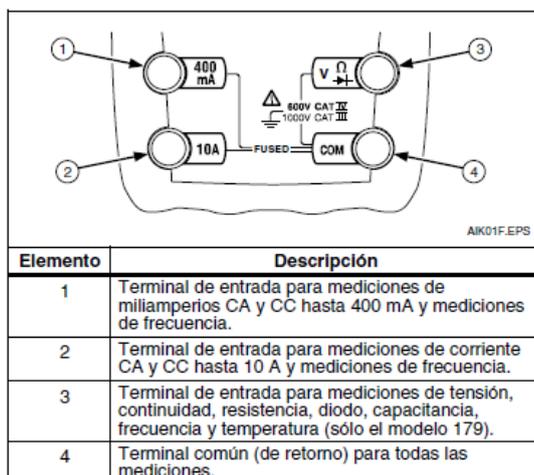
La potencia que absorbe la resistencia equivalente es de 1.08 [W], las resistencias escogidas para formar la resistencia equivalente según la tabla de datos del banco, soportan 400[W] por fase, esto quiere decir que cada una de las resistencias en la posición 7 del banco del laboratorio tiene una tolerancia de 400[W], por lo tanto en conjunto soportan 1200[W].

Con los valores calculados y la comparación con la tabla de datos de las resistencias del banco, podemos concluir que la fuente escogida y las resistencias generan una potencia la cual no afecta a ninguno de los elementos.

1.4.1 Revisión de manuales.

Tablas del manual del Multímetro digital.

Terminales



Posiciones del selector giratorio

| Posición del selector | Función de medición |
|-----------------------|---|
| \tilde{V} Hz | Tensión CA desde 30,0 mV hasta 1000 V. Frecuencia desde 2 Hz hasta 99,99 kHz. |
| \bar{V} Hz | Tensión CC desde 1 mV hasta 1000 V. Frecuencia desde 2 Hz hasta 99,99 kHz. |
| $m\bar{V}$ | mV CC 0,1 mV hasta 600 mV. Temperatura desde -40 °C hasta +400 °C -40 °F hasta +752 °F |
| Ω | Ohmios desde 0,1 Ω hasta 50 M Ω . Faradios desde 1 nF hasta 9999 μ F. |
|)) | La señal acústica se activa a <25 Ω y se desactiva a >250 Ω . |
| > | Prueba de diodos. Muestra OL por encima de 2,4 V. |
| \sim mA Hz | mA de CA desde 3,00 mA hasta 400 mA. mA de CC desde 0,01 mA hasta 400 mA. Frecuencia de mA CA desde 2 Hz hasta 30 kHz. |
| \sim A Hz | A de CA desde 0,300 A hasta 10 A. A de CC desde 0,001 A hasta 10 A. > 10,00 la pantalla destella. > 20 A, se muestra OL. Frecuencia de amperios CA desde 2 Hz hasta 30 kHz. |

Nota: Tensión CA y corriente CA acoplada, valor eficaz (RMS) real, hasta 1 kHz.

El manejo del equipo para la lectura de tensión se debe hacer en la terminal 3 y posición V, para tensiones CC desde 1[mV] hasta 1000[V]. Ya que los elementos a medir tienen una tensión de un valor máximo de 20[V].

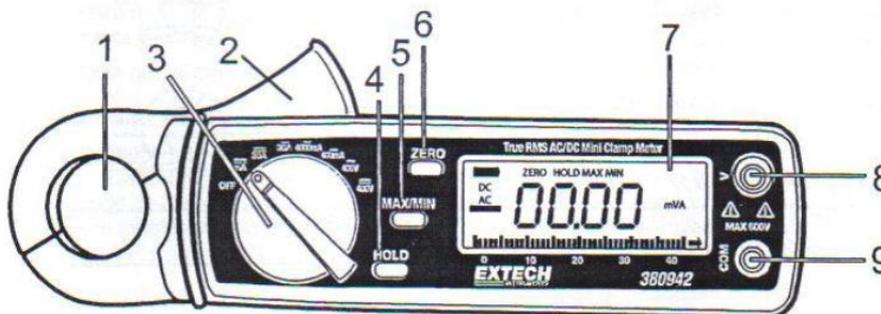
Tablas del manual pinza Amperimétrica.

Especificaciones de escala

| Función | Escala | Resolución | Precisión | | Protección de sobre carga |
|---|--------|------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| Corriente CD | 4000mA | 1mA | $\pm (2.0\% + 3d)$ | | 40A CD |
| | 30A | 10mA | | | 100A CD |
| Corriente CA (Valores eficaces verdaderos) | | | 50/60Hz | 40 a 100Hz | |
| | 400mA | 0.1mA | $\pm(1.5\% + 5d)$ | $\pm(2.0\% + 5d)$ | 40A CA |
| | | | 50/60Hz | 40 a 1kHz | |
| | 4000mA | 1mA | $\pm(2.5\% + 5d)$ | $\pm(3.0\% + 5d)$ | 40A CA |
| | 30A | 10mA | $\pm(2.0\% + 5d)$ | $\pm(2.5\% + 5d)$ | 100A CA |
| Voltaje CD | 400V | 0.1V | $\pm (1.0\% + 2d)$ | | 1000V CD |
| Voltaje CA (RMS real) | | | 50/60Hz | 40 a 1kHz | |
| | 400V | 0.1V | $\pm(1.5\% + 4d)$ | $\pm(2.0\% + 5d)$ | 800V CA |

Descripción del medidor

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Quijada sensible a la corriente | 6. Tecla Cero ACD de un toque |
| 2. Gatillo de medida | 7. Pantalla LCD |
| 3. Selector de función | 8. Terminal positiva de entrada para V |
| 4. Tecla retención de datos | 9. Terminal COM |
| 5. Tecla MÁX / MIN | |



Las lecturas que se realizan con la pinza Amperimétrica son las siguientes:

Para la medida de estas corrientes con la pinza Amperimétrica, se ubica la pinza Amperimétrica en la función de corriente directa (corriente CD) en la escala de 4000[mA] que tiene una resolución de 1[mA], en esta fase la pinza Amperimétrica mide perfectamente los valores que se tiene en el circuito de corrientes.

Tablas del manual fuente DC.

2. SPECIFICATION

| MODEL | 3003B | 3005B | 3006B | 3015B | 3032B | 3033B |
|------------------------------------|---|-------|--------|-----------------|--------------|-----------------------------------|
| Output DC voltage | 0-30V | 0-30V | 0-60V | 0-30V | 0-30V | 0-30V |
| DC current | 0-3A | 0-5A | 0-1.5A | 0-1.5A DUAL | 0-3A DUAL | 0-1.5A DUAL 5V, 5A FIXED |
| Load Regulation (Load Effect) | $\leq 0.02\% + 2mV$ $\leq 0.05\% + 5mA$ | | | | | |
| Line Regulation (Source Effect) | $\leq 0.02\% + 2mV$ $\leq 0.05\% + 0.25mA$ | | | | | |
| Ripple & Noise V A | $\leq 0.2mV(rms), 4mV(p-p)$ $\leq 2mA(rms), 10mA(p-p)$ | | | | | |
| Tracking Error | | | | | | $\pm (0.5\% rdg + 1dgt)$ |
| Fixed 5V, 5A Output V A | | | | | | $5V \pm 2.5\%$ $5A \pm 2.5\%$ |
| Ripple & Noise | | | | | | 2mV (rms) |
| Line & Load Regulation | | | | | | $0.1\% \pm 5mV$ |
| Digital Display V A Accuracy | 3 dgts 3 dgts $\pm (0.5\% rdg + 1dgt)$ | | | | | |
| Temperature Coefficient V A | $\leq 0.05\% + 2mV/^\circ C$ $\leq 0.1\% + 2mA/^\circ C$ | | | | | |
| Temperature Range | 0 to 35 °C for rated output. derate current 1% per degree C between 35 - 40°C. | | | | | |
| Dimension(mm) W x H x D | 124 x 160 x 326 | | | 234 x 160 x 326 | | |
| Weight (kg) | 5 kg | | | 7.5 kg | | |

LA fuente de tensión para esta práctica es la fuente de tensión DC o fuente de tensión de corriente directa. La cual entrega un máximo de 30 [V].

1.4.2 Medidas de resistencia y continuidad.

Para la medida de continuidad de las resistencias del banco, se utilizará el multímetro digital en la terminal 3, utilizando la posición específica para continuidad la cual tiene por símbolo:



Lo cual nos indicara si existe una secuencia en los fusibles con los que funcionan dichas resistencias. Esto es notable ya que en equipo produce un sonido constante indicando la continuidad del elemento.

Para realizar la medida de los valores de resistencia con el equipo, se utiliza el Multímetro en la terminal 3 y la posición especificada para lectura de Ohm, la cual tiene como símbolo:

Ω

Resultado Esperado:

Mediante el manual del banco del laboratorio se espera que la medida indicada en dicho manual sea semejante a la que mostrara el Multímetro que para este caso es:

| MEDIDA DE LA RESISTENCIA DEL BANCO | MEDIDA DE LAS RESISTENCIAS EN PARALELO |
|------------------------------------|--|
| $123[\Omega]$ | $41[\Omega]$ |

Los valores escogidos para las resistencias en paralelo son el resultado de un análisis de las resistencias del banco para cumplir los parámetros necesarios para esta práctica.

La corriente que se genera en el circuito diseñado debe ser medible por el equipo del laboratorio, en este caso la pinza Amperimétrica.

La potencia absorbida por los elementos resistores debe estar dentro de los parámetros máximos establecidos por las condiciones de las resistencias.

1.4.3 Medidas de Tensión e Intensidad de Corriente en un circuito, utilizando el Multímetro digital, utilizando fuente de corriente directa.

Medidas de Tensión circuito en paralelo.

Figura 1. Medición de la tensión sobre la resistencia del banco.

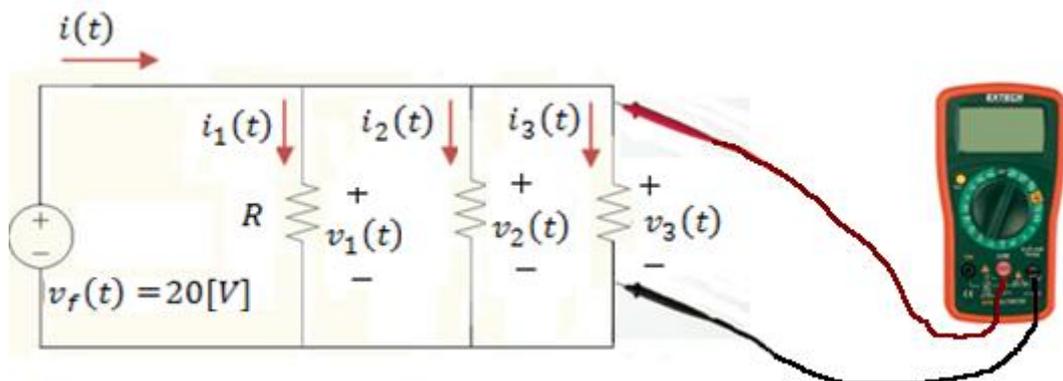


Figura 1.1. Medición de la tensión sobre la resistencia del banco.

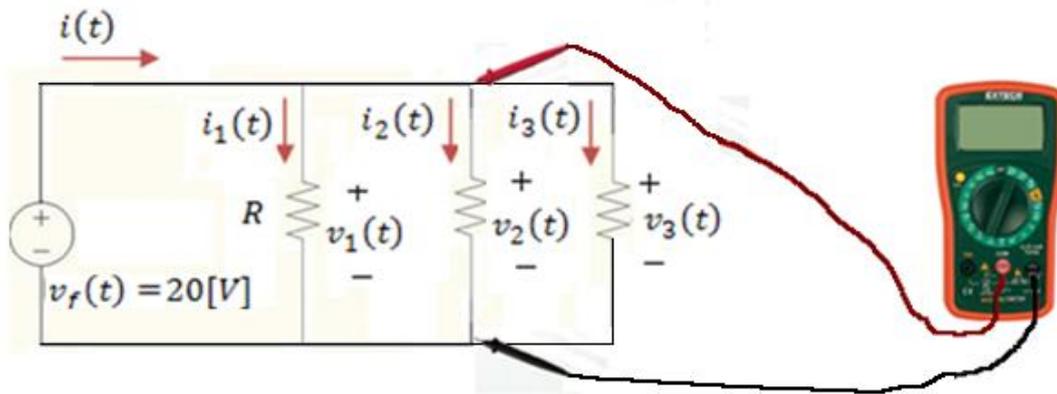


Figura 1.2. Medición de la tensión sobre la resistencia del banco.

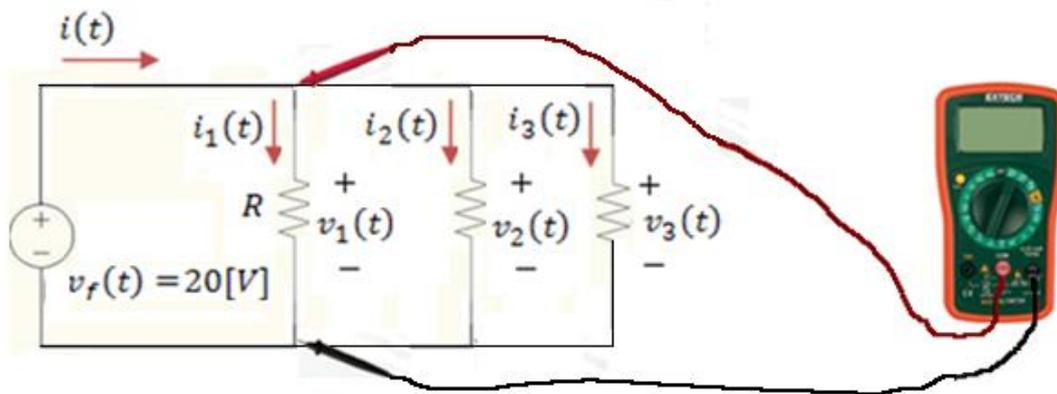
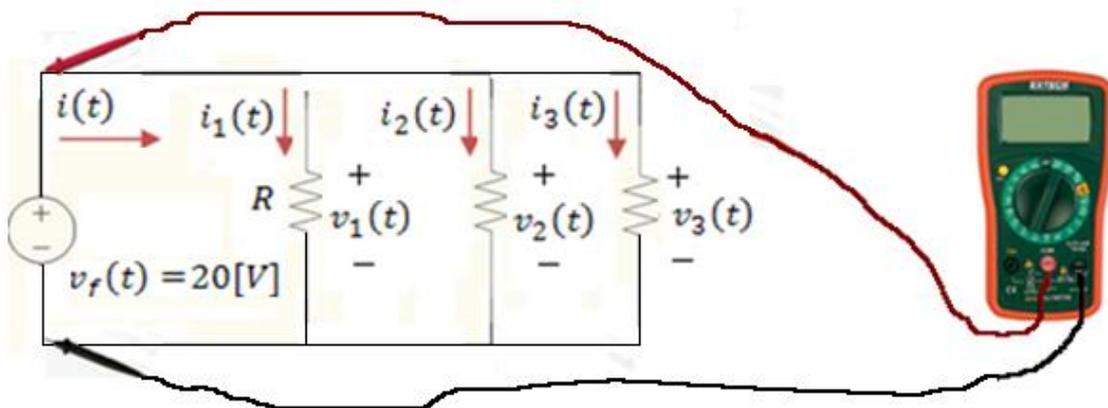


Figura 2. Medición de la tensión en la fuente de tensión DC.



Medidas de corriente en circuito en paralelo.

Figura 3. Medición de la corriente en la resistencia del banco.

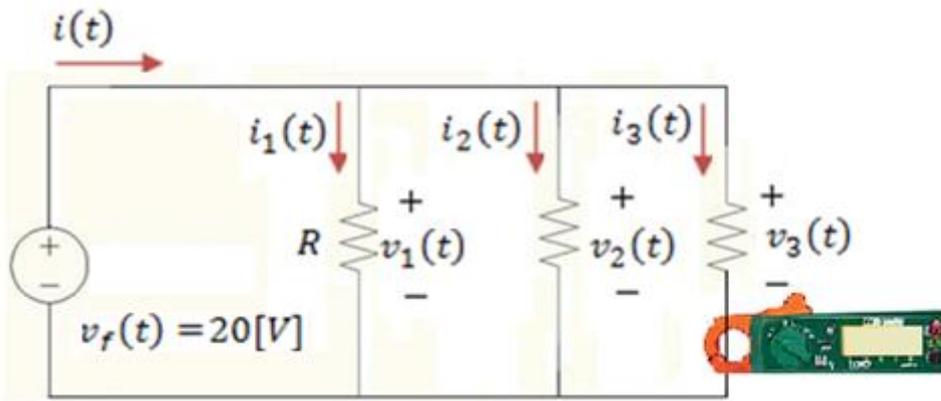


Figura 3.1. Medición de la corriente en la resistencia del banco.

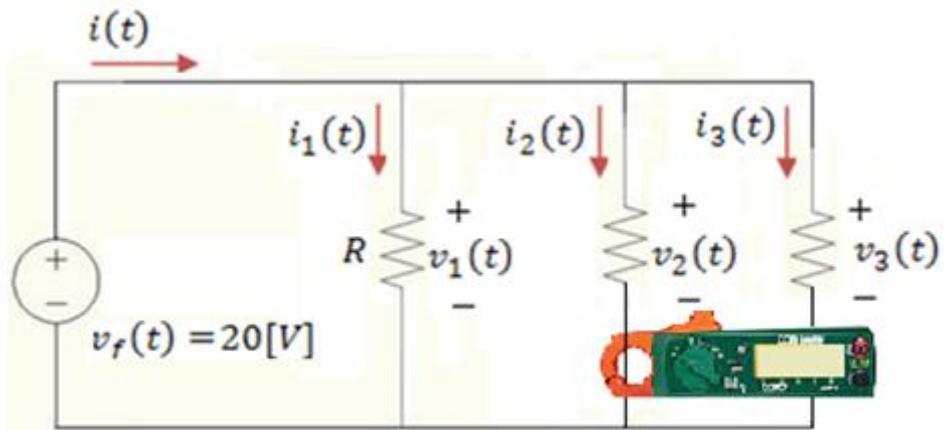


Figura 3.2. Medición de la corriente en la resistencia del banco.

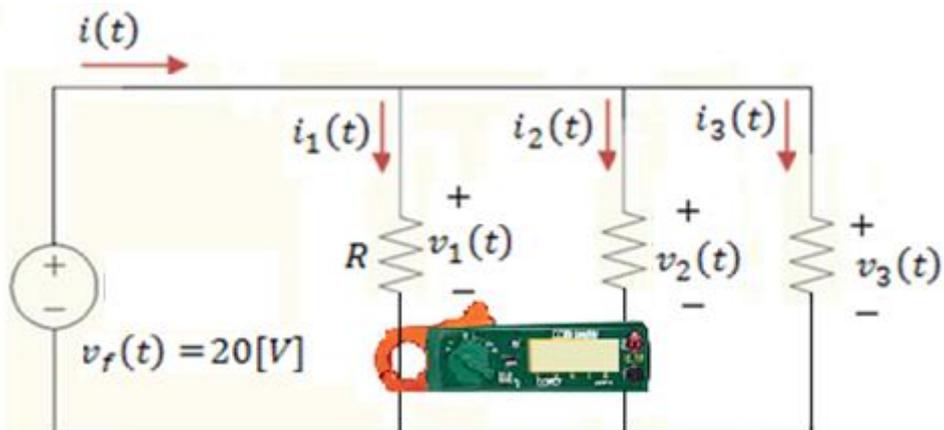
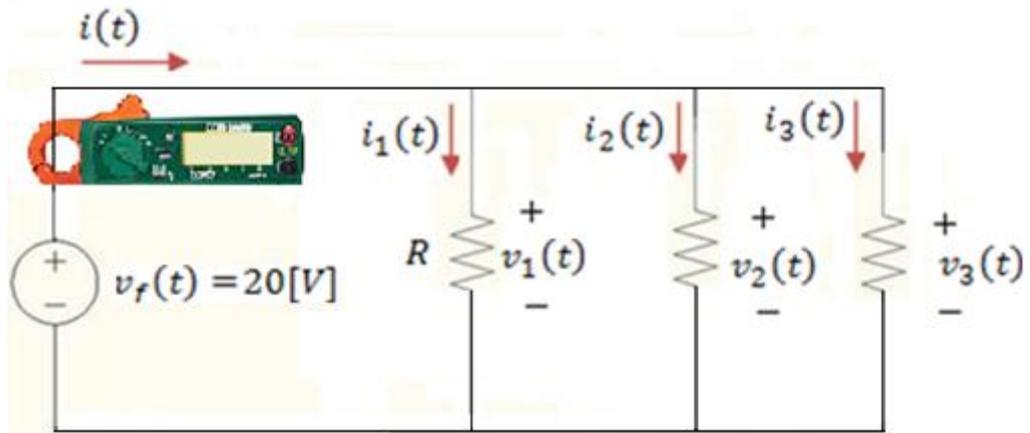


Figura 4. Medición de la corriente total del circuito.



Medidas de Tensión circuito en serie.

Figura 5. Medición de la tensión en la resistencia del banco.

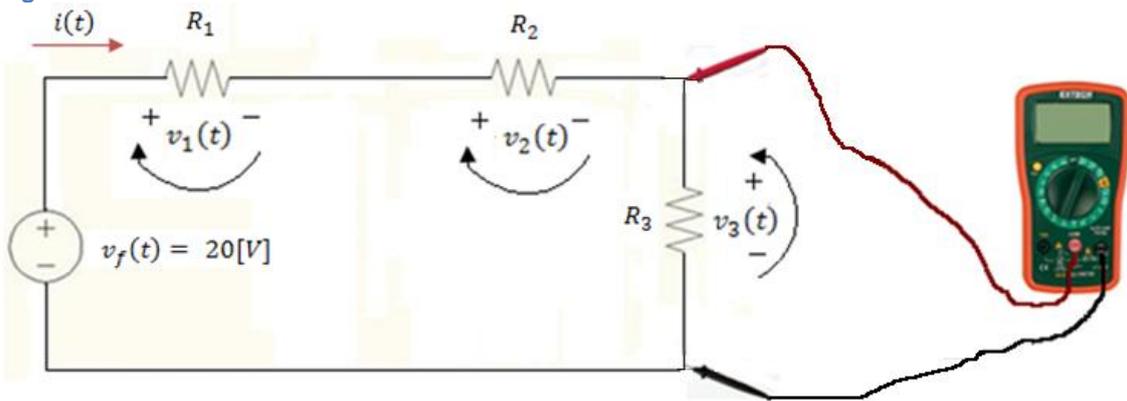


Figura 5.1. Medición de la tensión en la resistencia del banco.

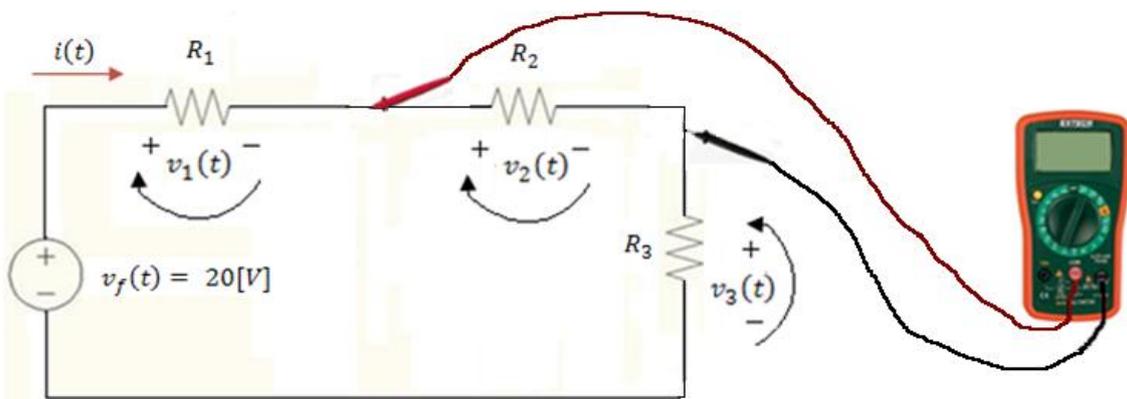


Figura 5.2. Medición de la tensión en la resistencia del banco.

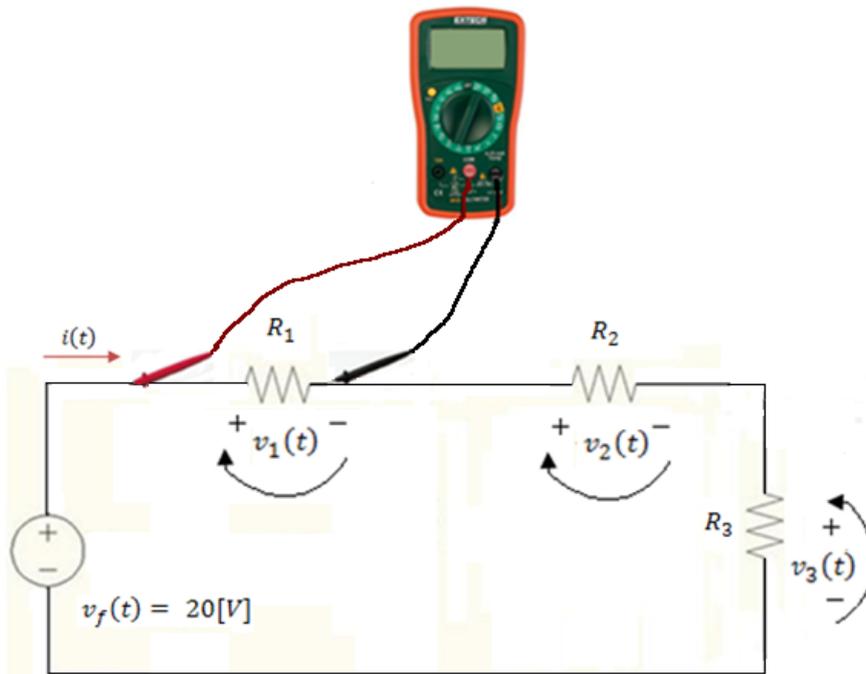
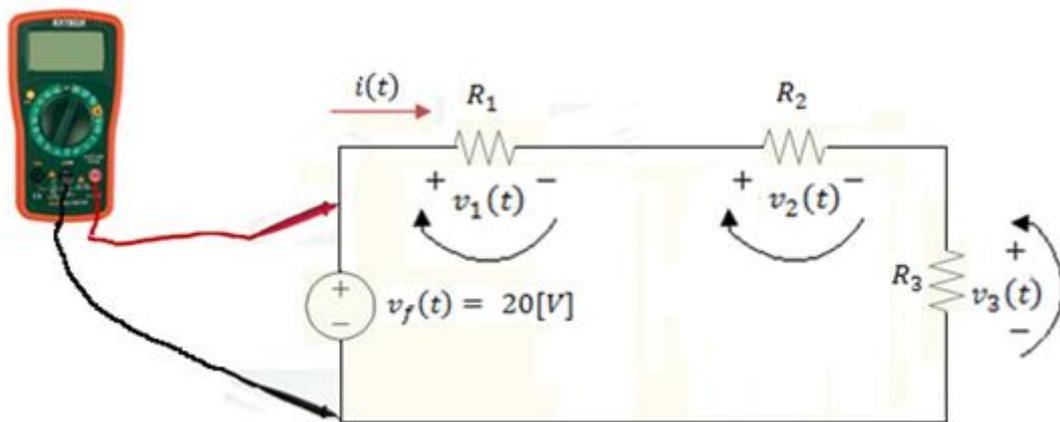


Figura 6. Medición de la tensión en la fuente de tensión DC.



Medidas de corriente en circuito en serie.

Figura 7. Medición de la corriente en el circuito.

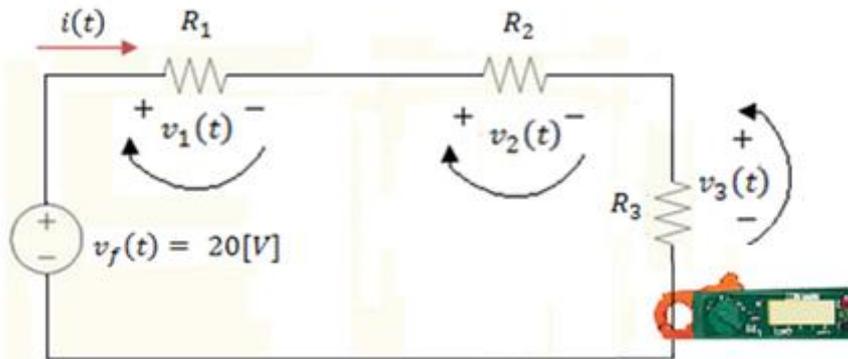


Tabla resumen con los datos teóricos y con los datos prácticos a obtener en el laboratorio.

| CIRCUITO EN PARALELO | | |
|-------------------------|---------------|--------------|
| ELEMENTO | VALOR TEORICO | VALOR MEDIDO |
| FUENTE DC | 20[V] | |
| RESISTENCIA 1 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA 2 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA 3 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA EQUIVALENTE | 41[Ω] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 1 | 20[V] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 2 | 20[V] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 3 | 20[V] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 1 | 162.60[mA] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 2 | 162.60[mA] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 3 | 162.60[mA] | |
| CORRIENTE TOTAL | 500[mA] | |

| CIRCUITO EN SERIE | | |
|-------------------------|---------------|--------------|
| ELEMENTO | VALOR TEORICO | VALOR MEDIDO |
| FUENTE DC | 20[V] | |
| RESISTENCIA 1 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA 2 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA 3 | 123[Ω] | |
| RESISTENCIA EQUIVALENTE | 369[Ω] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 1 | 66.66[V] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 2 | 66.66 [V] | |
| TENSIÓN RESISTENCIA 3 | 66.66 [V] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 1 | 54.20[mA] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 2 | 54.20[mA] | |
| CORRIENTE RESISTENCIA 3 | 54.20[mA] | |