

PRÁCTICA N° 2: MANEJO DE INSTRUMENTOS PARA DC

Se inician las prácticas de laboratorio con dos sesiones dedicadas al análisis de algunos circuitos DC con un doble propósito: comprobar algunos de los circuitos estudiados en clase de teoría y familiarizar al alumno con el uso de los instrumentos. Esta práctica consistirá en:

Sesión 2: Introducción al manejo de la fuente de alimentación y el polímetro. Comprobación experimental de la ley de Ohm.

SESIÓN 2: Manejo de la fuente de alimentación y el polímetro. Ley de Ohm

Instrumental de laboratorio

- Polímetro
- Fuente de alimentación continua

Componentes electrónicos

- Resistencias

Los instrumentos que se utilizarán en esta práctica son la fuente de alimentación FAC-363B y el polímetro digital PD-518B de Promax, así como una placa de montaje de circuitos.

Los componentes electrónicos que se utilizan en la prácticas son resistencias, y antes de ir al laboratorio es necesario realizar la lectura del documento que hace referencia al código de colores en las resistencias (codigocolores.pdf).

Una vez leído el documento se puede practicar con el programa CodRes.exe para ver los colores de una determinada resistencia a partir de su valor o viceversa.

2.1. Fuente de alimentación FAC-363B

El modelo FAC-363B contiene tres fuentes de alimentación estabilizadas totalmente independientes. La primera suministra una tensión ajustable entre 0 y 30 V, con limitación de corriente ajustable entre 0 y 2 A. La segunda es una fuente doble fija: -15

V, 0, +15 V, con una corriente máxima de 0.5 A. La tercera, también fija, suministra 5 V, con una corriente de hasta 1 A.

La fuente de 30 V/2 A dispone de dos displays que indican simultáneamente la tensión y la corriente de salida.

Las otras dos fuentes indican, por medio de un punto luminoso, el momento en que la corriente de salida sobrepasa el límite especificado, a partir del cual no se garantiza el valor de la tensión y la fuente está sobrecargada, por lo que será necesario disminuir el consumo de potencia para evitar un calentamiento excesivo.

Normas de uso:

- Fuente de alimentación ajustable:
 - Girar el botón de limitación de corriente de la fuente ajustable (3 en la figura 1) a la derecha hasta el máximo.
 - Con el botón de control 2 de la figura ajustar la tensión de salida al valor deseado indicado en el display I.
- Fuentes fijas:
 - Conectar la carga a los bornes correspondientes. Si se enciende uno de los indicadores (5 en la figura 1), la salida correspondiente está sobrecargada y hay que reducir el consumo.

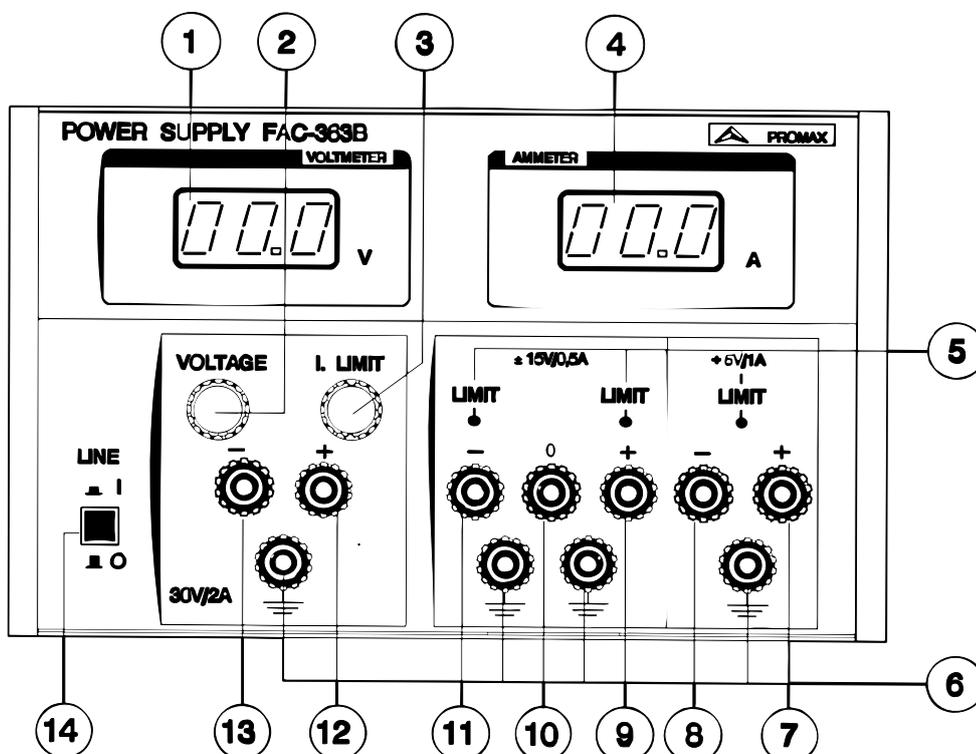


Figura 2.1: frontal de la fuente de alimentación continua

- (1) Voltímetro digital 3 dígitos.
- (2) Ajuste de la tensión de salida (0-30 V). Potenciómetro multivuelta.
- (3) Ajuste del límite de corriente. Potenciómetro de una vuelta.
- (4) Amperímetro digital 3 dígitos.
- (5) Indicadores de exceso de carga en las fuentes de salida fija.
- (6) Bornes de conexión a tierra.
- (7) Borne positivo salida 5 V.
- (8) Borne negativo salida 5 V.
- (9) Borne salida +15 V.
- (10) Borne 0 V de la fuente de ± 15 V
- (11) Borne salida -15 V
- (12) Borne positivo salida 0-30 V
- (13) Borne negativo salida 0-30 V
- (14) Interruptor de puesta en marcha

2.2. Polímetro digital.

El polímetro digital es un instrumento que permite la medida de tensiones, corrientes, resistencias, capacidades de condensadores, frecuencias, prueba de diodos, β en transistores bipolares y continuidad. Antes de proceder a la medida con el polímetro hay que comprobar que el conmutador de márgenes (4 en la figura 2) esté en su posición apropiada.

IMPORTANTE: Cuando se cambia de escala o de función, hay que retirar las puntas de prueba.

Medida de tensiones.

Para la medida de tensiones hay que seguir las siguientes indicaciones:

1. Situar los conmutadores de margen (4 en la figura 2) y DC/AC (3 en la figura 2) en la posición adecuada.
2. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" (9 en la figura 2) y el cable de prueba rojo al terminal de entrada "V- Ω -Hz" (10 en la figura 2) del polímetro.
3. Conectar los cables de prueba entre los dos puntos del circuito entre los que se quiere medir la caída de tensión y tomar la lectura en el display (1 en la figura 2). Puesto que el voltímetro presenta una resistencia interna R , al colocar éste en paralelo para efectuar la medida, la medida se puede ver afectada. Las

especificaciones del fabricante indican que esta resistencia es de $10\text{ M}\Omega$ **¿Cómo se ve modificada la lectura del voltímetro al medir la caída de tensión en una resistencia de $10\text{ k}\Omega$? ¿Qué ocurriría si la resistencia interna del voltímetro fuera de $100\text{ k}\Omega$?**

Medida de corrientes.

Para la medida de corrientes hay que seguir las siguientes indicaciones:

1. Situar los conmutadores de margen (4 en la figura 2) y DC/AC (3 en la figura 2) en la posición adecuada.
2. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" (9 en la figura 2) y el cable de prueba rojo al terminal de entrada "mA" (7 en la figura 2) del polímetro.
3. Conectar los cables de prueba, abriendo el circuito en la rama en la que se quiere medir la corriente, y tomar la lectura en el display (1 en la figura 2). Puesto que el amperímetro presenta una resistencia interna R , al colocar éste en serie, la medida se puede ver afectada. **¿Cómo se ve modificada la lectura del amperímetro al medir la corriente en una resistencia de $10\text{ k}\Omega$, si la resistencia interna del voltímetro fuera de $10\text{ }\Omega$? ¿Y si fuera de 100Ω ?**

Medida de resistencias.

Para la medida de resistencias hay que seguir las siguientes indicaciones:

1. Situar el conmutador de margen (4 en la figura 2) en Ω con el fondo de escala adecuado.
2. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" (9 en la figura 2) y el cable de prueba rojo al terminal de entrada "V- Ω -Hz" (10 en la figura 2) del multímetro.
3. Conectar los cables de prueba entre los dos puntos del circuito entre los que se quiere medir la caída de tensión y tomar la lectura en el display (1 en la figura 2).

EN NINGUN CASO DEBE EFECTUARSE LA MEDIDA DE RESISTENCIAS CONECTADAS DENTRO DEL CIRCUITO. PARA ELLO, EXTRAERLAS DEL CIRCUITO Y REALIZAR LA MEDIDA DE LA RESISTENCIA AISLADA. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE VERSE SERIAMENTE DAÑADO.

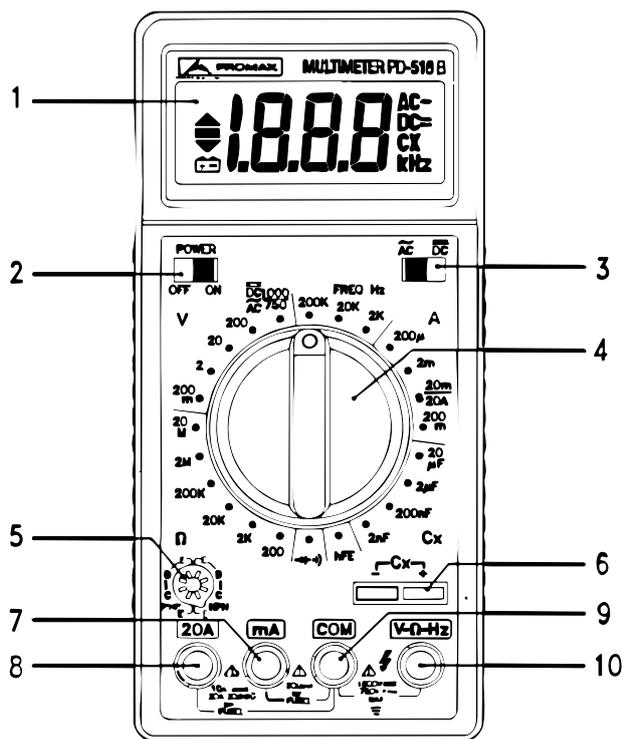


Figura 2.2: Vista anterior del polímetro digital

(1) Display LCD; (2) Interruptor de puesta en marcha; (3) Conmutador DC/AC; (4) Conmutador de funciones y escalas; (5) Zócalo h_{FE} ; (6) Zócalo Cx; (7) mA entrada de corriente hasta 200 mA; (8) 20 A entrada de corriente hasta 20 A; (9) COM entrada común para conexión del cable de prueba negro; (10) V- Ω -Hz entrada de tensión, resistencia y frecuencia.

2.3. Verificación experimental de la ley de Ohm.

- 1.- Montar un divisor de tensión como el de la figura 2.3 con la fuente de tensión ajustable. Medir la corriente que circula por el circuito cuando la tensión de alimentación es 1 V.
- 2.- Repetir las medidas cuando la tensión se fija a 5 V y 10 V.
- 3.- Comprobar que se cumple la ley de Ohm.

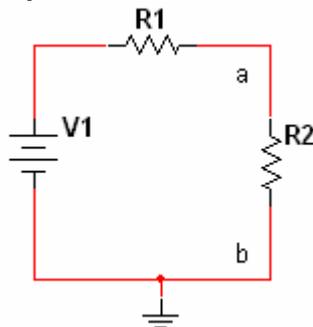


Figura 2.3

2.4. Verificación experimental de las leyes de Kirchhoff.

- 1.- Montar el circuito de la figura 2.3 con la fuente de tensión de 15 V y medir la tensión en cada uno de los elementos que lo componen (respecto de la masa del circuito).
- 2.- Comprobar, con los datos medidos, que se verifica la ley de Kirchhoff de las tensiones en cada una de las mallas del circuito.
- 3.- A partir de los datos medidos en el apartado 1 y aplicando la ley de Ohm para calcular la corriente que circula por cada resistencia, verificar la ley de Kirchhoff de las corrientes en cada nudo del circuito. NOTA: para calcular las intensidades emplear el valor real de la resistencia (medido con el polímetro), no el nominal.

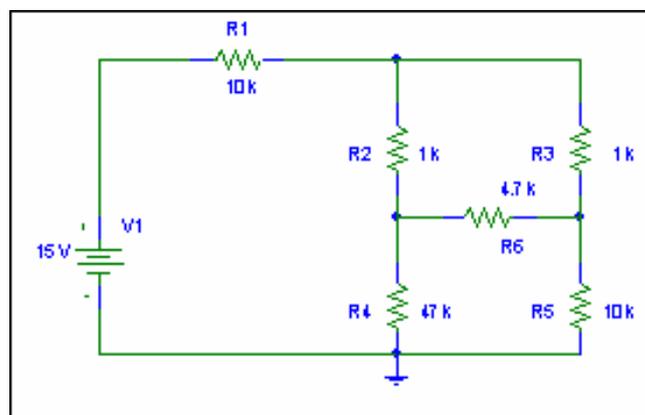


Figura 2.4

2.5. Asociación de elementos.

- 1.- A partir de los resultados experimentales obtenidos en el apartado anterior, calcular la resistencia equivalente entre los terminales de entrada (V_1/I_1 , siendo I_1 la corriente que circula por R_1) en el circuito de la figura 2.4.
- 2.- Desconectar la fuente de tensión V_1 y dejar los terminales de entrada en circuito abierto. Medir la resistencia equivalente con el polímetro y comparar con el resultado del apartado 1.

- 3.- Hacer $R_6 \rightarrow \infty$ en el circuito de la figura 2.4 y medir la resistencia equivalente del circuito. Demostrar que la resistencia equivalente entre los terminales de entrada es:

$$R_{eq} = R_1 + [(R_2 + R_4) \parallel (R_3 + R_5)]$$

- 4.- Hacer $R_6 = 0$ en el circuito de la figura 2.4 y medir la resistencia equivalente del circuito. Demostrar que la resistencia equivalente entre los terminales de entrada es:

$$R_{eq} = R_1 + [(R_4 \parallel R_5) + (R_2 \parallel R_3)]$$