

# Diferentes metodos de medida de resistencias y curva carcterística de una bombilla

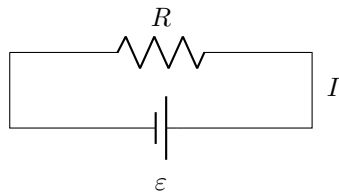
Andoni Latorre Galarraga  
alatorre73@alumno.uned.es

## Resumen

Se exploran diferente maneras de medir resistencia de manera indirecta,; montaje corto y montaje largo. También se obtiene la curva característica de una bombilla. El experimento se ha relaiza siguiendo las indicaciones de [2].

## Fundamento Teórico

### Ley de Ohm



La ley de Ohm dice que la diferencia de potencial entre ambos bornes de un conductor,  $\varepsilon$ , es igual al producto de la resistencia de dicho conductor,  $R$ , y la intensidad de la corriente,  $I$ .

$$\varepsilon = IR$$

### Amperímetros y Voltímetros

#### Amperímetros

Los amperímetros se conectan en serie con la corriente que se quiere medir. Los amperímetros suelen tener una resistencia interna del orden de  $1\Omega$  y normalmente no afectan al circuito ya que la corriente pasa por ellos sin problema. Sin embargo cuando se esta utilizando un circuito con resistencias del orden de la resistencia interna

del amperímetro, es decir, resistencias muy pequeñas, este puede influir sgnificativamente en las mediciones. Ya que la corriente no pasará por el amperímetro.

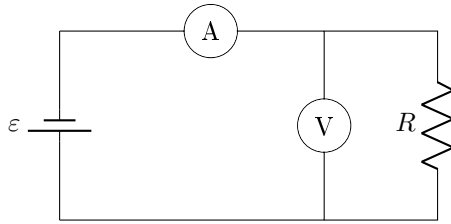
#### Voltímetros

Los voltímetros se conectan en paralelo a la corriente que se quiere medir. Los voltímetros suelen tener una resistencia interna del orden de  $1M\Omega$  y normalmente no afectan al circuito ya que la corriente no pasa por ellos. Sin embargo cuando se esta utilizando un circuito con resistencias del orden de la resistencia interna del voltímetro, es decir, resistencias muy grandes, este puede influir sgnificativamente en las mediciones. Ya que la corriente pasara por el voltímetro.

### Medida indirecta de una resistencia

Una resistencia se puede medir indirectamente, midiendo el voltaje y la intensidad para luego usar la ley de Ohm. Esto se puede hacer de dos maneras: Ambos montajes tienen sus fallos cuando no se consideran las resistencias internas.

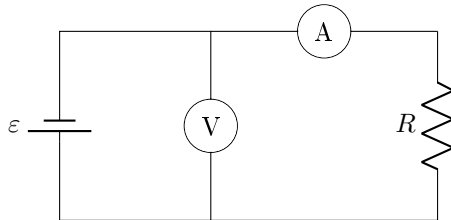
### Montaje corto



Montaje corto

En el montaje corto, el amperímetro no mide la intensidad que pasa por la resistencia. Por las leyes de Kirchhoff, mide la intensidad que pasa por la resistencia más la que pasa por el voltímetro. En principio esto no debe afectar mucho a la medición, por la gran resistencia interna del voltímetro. Sin embargo está claro que a medida que la resistencia  $R$  se acerca al orden de la resistencia interna del voltímetro se va a producir un error sistemático significativo. El montaje corto será más preciso para valores pequeños de  $R$ .

### Montaje largo



Montaje largo

En el montaje largo, el voltímetro no mide la diferencia de potencial entre ambos bornes de la resistencia. Mide la diferencia de potencial a ambos lados del conjunto amperímetro + resistencia. Al estar conectadas en serie las resistencias se tiene  $R_{total} = R_i + R$  y  $V = I(R_i + R)$ . Como la resistencia interna del amperímetro,  $R_i$  es muy pequeña, el efecto que tiene en la medición del voltímetro es insignificante. Sin embargo, para valores suficientemente pequeños de  $R$ , el efecto de la resistencia interna va a ser

significativo y va a causar un error sistemático. El montaje largo será más preciso para valores grandes de  $R$ .

## Dispositivo Experimental, Procedimiento y Resultados

Se han medido indirectamente resistencias etiquetadas con  $50\Omega$ ,  $1K\Omega$ ,  $1M\Omega$  utilizando ambos montajes, luego se ha calculado la resistencia con la ley de Ohm.

Tabla 1: Montaje corto

	$V(V)$	$I(A)$	$R(\Omega)$
$50\Omega$	4,77	0,0960	49,69
$1K\Omega$	2,08	0,0028	742,85
$1M\Omega$	2,09	0,0	

Tabla 2: Montaje largo

	$V(V)$	$I(A)$	$R(\Omega)$
$50\Omega$	4,97	0,0962	48,85
$1K\Omega$	3,45	0,0048	718,75
$1M\Omega$	0,0	0,0	

En segundo lugar, hemos conectado dos resistencias de  $47\Omega$  en serie y hemos medido la diferencia de potencial entre los bornes de la primera resistencia,  $V_1$ ; entre los de la segunda,  $V_2$  y de todo el conjunto  $V_3$ .

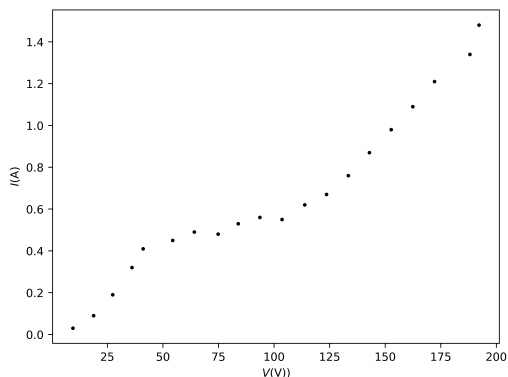
$$V_1 = 4,99V \quad V_2 = 4,97V \quad V_3 = 9,91V$$

Finalmente hemos tomado una bombilla y hemos medido directamente su resistencia,  $2,630\Omega$ . Luego hemos medido indirectamente la resistencia. Los datos son los siguientes.

Tabla 3:

$V(mV)$	$I(mA)$	$V/I(\Omega)$
9,5	0,03	316,67
18,8	0,09	208,89
27,4	0,19	144,21
36,1	0,32	112,81
41,1	0,41	100,24
54,4	0,45	120,89
64,1	0,49	130,82
74,8	0,48	155,83
83,9	0,53	158,3
93,6	0,56	167,14
103,6	0,55	188,36
113,8	0,62	183,55
123,6	0,67	184,48
133,4	0,76	175,53
142,9	0,87	1313,68
152,7	0,98	155,82
162,4	1,09	148,99
172,2	1,21	142,31
188,1	1,34	140,37
192,2	1,48	129,86

Mostramos en la siguiente figura la curva característica de la bombilla.



## Conclusiones

En las tablas 1 y 2 observamos que el montaje corto es más preciso para valores pequeños, como se ha predicho en el fundamento teórico. La comparación de los métodos para grandes resistencias no ha sido posible ya que en el montaje largo entre el voltímetro y resistencia bloqueaban toda la corriente.

En el circuito de las dos resistencias de  $47\Omega$  se observa  $V_1 + V_2 \approx V_3$  como era de esperar.

El valor de la resistencia obtenido con el multímetro difiere bastante de los de la Tabla 3, lo más seguro es que el multímetro utilice un voltaje muy bajo. Respecto a la curva característica de la bombilla, parece que la resistencia no es constante y depende del voltaje, esto se debe a que a medida que sube el voltaje el filamento de la bombilla se calienta y emite luz, es decir quita más energía a la corriente y por lo tanto genera más resistencia.

## Referencias

- [1] Manual de la asignatura. Versión 3.7
- [2] [https://uned-labo.netlify.app/practicas/te/5\\_practica\\_corriente\\_continua\\_2/prak5.html](https://uned-labo.netlify.app/practicas/te/5_practica_corriente_continua_2/prak5.html) 17/06/2022