

INFORME DE RESULTADOS (Práctica III. Medida de resistencias e impedancias)

1. Objetivos

En esta práctica, queremos medir resistencias y impedancias utilizando polímetros y galvanómetros. Concretamente, mediremos resistencias pequeñas (de la orden de $10\ \Omega$) y grandes (de la orden de $10,000\ \Omega$) utilizando shunts largos y cortos; la resistencia de un hilo de cobre de con una Puente de Wheatstone para estimar su resistividad; y la inductancia de un inductor utilizando una Puente de Maxwell.

2 Realización práctica

2.a Material Utilizado

- Fuente de alimentación continua (Para el shunt largo y corto)
- Generador de funciones (Fuente de corriente alterna para puente de Maxwell)
- Caja de resistencias (Para todas las prácticas)
- Microamperímetro (Para Puente de Wheatstone)
- Fuente de alimentación 4.5 V y pulsador (Puente de Wheatstone)
- Caja de capacidades (Puente de Maxwell)
- Multímetros (Para todas)
- Resistencia de cobre (Puente de Wheatstone)
- Puente de Hilo (Puente de Wheatstone)
- Inductancia desconocida (Puente de Maxwell)

2.b Procedimiento Experimental

Se incluirán en cada caso los valores obtenidos en las medidas y se responderá a las preguntas incluidas.

- Utilización de amperímetros y voltímetros

Medida de resistencias de valores pequeños.

Se medirá una resistencia R_x de un valor en torno a $10\ \Omega$ utilizando la escala de 20 mA para el amperímetro.

Valor nominal de R_x :

Shunt largo

Valor V: 246 mV

Valor de I: 19.00 mA

$R=V/I=12.947\ \Omega$

Es exacto el valor ¿Por qué?

No es exacto, ya que se estará midiendo la resistencia equivalente del resistor y el amperímetro (que está en serie). Eso significa que estaremos midiendo, en este problema, por encima de lo que debería ser.

Shunt corto

Valor V: 192 mV

Valor de I: 19.01 mA

$R=V/I=10.100\ \Omega$

¿Es exacto el valor de R calculado como V/I ? ¿Por qué? No es exacto, pero sí que es bastante cerca (la diferencia es por la orden de $0.1\ \Omega$). Eso pasa porque estamos midiendo la resistencia equivalente de nuestra resistencia y la interna del voltímetro, que estará en paralelo. Por lo tanto, si la resistencia del

voltímetro es (bastante) más grande que la del problema, como es el caso, tendremos una medida bastante precisa.

¿Qué método resulta más adecuado, el shunt largo o el corto? ¿Por qué?

En este problema, es más adecuado el shunt corto que el largo, ya que nuestra resistencia está por la orden de los $10\ \Omega$, que es similar a la del amperímetro pero bastante menor que la del voltímetro.

Medida de resistencias de valores grandes.

Se medirá una resistencia R_x de un valor en torno a $10.000\ \Omega$ utilizando la escala de 20 mA para el amperímetro.

Valor nominal de R_x : 10000

Shunt largo

Valor V: 2130 mV Valor de I: 0.21 mA $R = V/I = 10143\ \Omega$

Es exacto el valor ¿Por qué? No es exacto, porque ninguna medida con los aparatos que tenemos podría serlo, pero si está bastante cerca del valor nominal.

Shunt corto

Valor V: 2110 mV Valor de I: 0.21 mA $R = V/I = 10048\ \Omega$

¿Es exacto el valor de R calculado como V/I ? ¿Por qué? No es exacto, porque ninguna medida con los aparatos que tenemos podría serlo, pero si está bastante cerca del valor nominal.

¿Qué método resulta más adecuado, el shunt largo o el corto? ¿Por qué? Puede ser que resulte un poco raro el shunt corto haber salido mejor que el largo, ya que, en teoría, este debería ser más preciso para medir resistencias grandes que aquel, pero en realidad nuestra resistencia no es grande lo suficiente para el voltímetro influir suficientemente en nuestra medida. Tenemos que tener en cuenta que el error del largo es de la orden de 1%, y, si no ignoramos las limitaciones de nuestro equipamiento, no es más que casualidad que este ha sido menos preciso que el otro. Esto es, en este problema, los dos son adecuados.

-. Medida de una pequeña resistencia mediante un puente de Wheatstone

Valores en el equilibrio: R_3 : $6\ \Omega$ l_1 : 52.7 cm l_2 : 47.3 cm

Valor obtenido con el puente para R_x : 5.385

Longitud l del hilo de cobre: 10.5 m

Sección S del hilo de cobre: $3.1416 \cdot 10^{-8}\ m^2$

Valor obtenido de la resistividad $\rho = R \cdot (S/l) = 1.6112 \cdot 10^{-8}\ \Omega m$

Comparar el valor de la resistividad con los valores de la literatura. ¿Es exacto? ¿Cuáles son las posibles fuentes de error?

En la literatura, la resistividad del cobre a $20^\circ C$ es de $1.68 \cdot 10^{-8}\ \Omega m$, algo diferente de la nuestra. Esta diferencia se puede explicar, principalmente, por el hecho de que no estamos a $20^\circ C$, y que la resistividad depende de la temperatura.

-. Medida de una inductancia mediante un puente de Maxwell

Valores de los elementos del puente utilizados para alcanzar el equilibrio:

R1: 88 Ω

R2: 92 Ω

C2: 3.230 μF

R4: 90 Ω

Frecuencia: 10Hz

Intensidad medida en el polímetro en el equilibrio: 1.2

Valor obtenido con el puente de Maxwell para L₃: 25.6 mH

Comunicar el valor obtenido al profesor.

¿Es el valor obtenido igual al valor nominal proporcionado por el profesor?

¿Cuáles son las posibles fuentes de error? ¿Afectará el valor de la frecuencia a la medida?

El valor nominal es de 22.6mH, lo que nos daría un error de 13%, algo que es significativo pero se podría explicar por la sensibilidad del experimento a minúsculas variaciones de resistencia y capacidades. De esta manera, algo como la resistencia debida a cables o cualquier otro problema igualmente difícil de controlar, tendrían efectos significativos en el resultado final. La frecuencia sí afectaría las medidas, ya que probablemente tornaría nuestro sistema todavía más sensible a pequeñas variaciones, dado que la

3. Comentarios

En este caso ya se han ido proponiendo preguntas en cada apartado.