

CURVA CARACTERISTICA DE UNA LAMPARA

Introducción :

Lo que se va a tratar de averiguar en esta practica es el valor de las resistencias tanto de una bombilla de carbono como de una con filamento metálico, después pasaremos representar las curvas de cómo varia la intensidad con la temperatura.

Material:

Tenemos como material para la practica un reostato, las dos bombillas, un amperímetro y un voltímetro.

Proceso experimental:

Para medir la resistencia de las bombillas tenemos que conocer la diferencia de potencial entre sus bornes y la intensidad para poder aplicar la ley de Ohm, el problema con el que nos encontramos es que la resistencia dependa de la temperatura y el calor que se disipa viene dado por

$$Q = 0.24 (I^2) R \cdot t.$$

El incremento de temperatura provoca una variación de la resistencia.

Podemos elegir entre dos montajes distintos para llevar a cabo la practica, dichos montajes vienen descritos en las hojas de las practicas.

Ninguno de los dos montajes es exacto pues en uno de ellos el voltámetro mide tanto la tensión de la resistencia si no que además mide la del amperímetro. por lo tanto el resultado es el siguiente:

$$V = I(R + R_a) = I \cdot R [1 + (R_a/R)]$$

En el otro montaje el amperímetro no solo mide la corriente I_r sino que también mide la que pasa por el voltímetro.

Por lo tanto la cantidad de corriente que mide es:

$$I = I_r + I_v = V/R [1 + (R/R_v)]$$

En ambos experimentos la resistencia que calculemos sera un valor aproximado.

Debemos realizar las mediciones con el reostato tanto para la lampara con filamento metálico como para la lampara con filamento de carbono.

Para calcular la resistencia asociada a unos valores V e I usaremos la ley de Ohm

$$R = V/I$$

Resultados Experimentales:

Los resultados para distintos valores de V é I que se obtuvieron para la bombilla de filamento de carbón fueron los siguientes:

Tensión (V)	Intensidad (A)	Resistencia ()
135	0.149	906.04
140	0.150	927.15
150	0.165	909
160	0.180	888.89
170	0.190	894.73
185	0.210	880.95
200	0.230	869.56

Para la lampara de filamento de metal se obtuvo:

Tensión (V)	Intensidad (A)	Resistencia ()
65	0.27	240.74
75	0.285	263.15
90	0.305	295.08
110	0.33	333.33
135	0.355	380.28
155	0.380	407.89
185	0.412	449.03

Para calcular el error que se puede cometer al calcular la resistencia tenemos que contar con el error sistemático del amperímetro ($\pm 5 \cdot 10^{-3}$ A) y del voltímetro (± 5 V).

$$R = \left(\frac{V}{I} \right)^2 + \left(V \cdot \frac{I}{I^2} \right)^2$$

Y se obtuvieron los siguientes valores:

Carbón Res ()
906.04 $\pm$ 52.66
927.15 $\pm$ 45.32
909 $\pm$ 44.72
888.89 $\pm$ 37.16
894.73 $\pm$ 35.31
880.95 $\pm$ 31.17
869.56 $\pm$ 28.8

Metal Res ()
240.74 $\pm$ 19.04
263.15 $\pm$ 18.14
295.08 $\pm$ 17.09
333.33 $\pm$ 15.97
380.28 $\pm$ 15.07
407.89 $\pm$ 14.21
449.03 $\pm$ 13.3

En otra parte de la practica se nos pide que expliquemos las condiciones que deben cumplir las resistencias del amperímetro y del voltímetro para que los resultados de ambos montajes sean idénticos.

Lo que tenemos que hacer es despejar R de las dos ecuaciones:

Para voltajes e intensidades iguales $V = I \cdot (R + R_a) \Rightarrow R = (V/I) - R_a$

$I = V/R(1 - R/R_v) \Rightarrow R = V/(I - V/R_v)$

Por lo tanto igualando nos queda: $R_a = V^2/I \cdot (V - R_v \cdot I)$

Comentario:

Como se puede observar en las gráficas I-V las en las dos bombillas la intensidad aumenta con la V , mientras que en las gráficas R-V la resistencia de la bombilla de carbón disminuye con fluctuaciones y la bombilla de filamento metálico aumenta con la intensidad. Esto puede ser debido a la diferencia de clase del filamento pues uno es de erigen metálico y el otro no además se puede observar que el carbón ofrece mucha mas resistencia al paso de la corriente que el metal la diferencia para intensidades iguales es casi el doble.