

EXPERIENCIA DE LABORATORIO No. 3

RESISTENCIA

Esta experiencia de laboratorio le mostrará, en un caso particularmente simple, cómo trabajar utilizando múltiples mediciones. En el Laboratorio se le entregará un conjunto de cintas de papel conductor negro, marcadas en centímetros, un óhmetro digital y contactos. Utilizando estos elementos, Ud deberá descubrir cómo se relaciona la resistencia de un conductor con su ancho.

Comience por medir la resistencia de una de las cintas para un dado largo (elíjalo Ud.). Verá que el valor que obtiene al medir fluctúa como resultado de factores que Ud. no puede controlar muy bien, tales como la resistencia de contacto, etc. Como resultado de estas fluctuaciones, Ud. no obtendrá un único valor de la resistencia. Sin embargo, cuantas más veces mida bajo las mismas condiciones, mejor será la estimación que Ud. podrá hacer del verdadero valor de R y de su incerteza, representada por el valor de la desviación estándar de la media.

Sólo para una de las cintas, mida la resistencia 30 veces. Grafique el valor de la desviación estándar para 3, 4, ..., 30 mediciones. Cómo evoluciona el valor de esta cantidad a medida que se toma un mayor número de datos?

Ahora proceda a medir todas las cintas. Para esta experiencia, se requiere que la incerteza relativa en el valor de la desviación estándar sea del 25%. Cuántas mediciones deberá hacer Ud. en cada cinta para lograrlo? Una vez que haya medido todas las cintas, condense todas sus mediciones en 10 valores y sus correspondientes incertezas y muestre los puntos experimentales en un gráfico de resistencia versus ancho (haga un gráfico en escala lineal y otro en escala doble logarítmica). A partir de este gráfico, y haciendo un ajuste apropiado de los datos, determine el exponente b y la constante k en la ecuación $R = k l a^b$, donde k es una constante dimensional, l es el largo y a es el ancho de la cinta. Por último, suponga que puede escribir $k = q/e$, donde q es otra constante dimensional y e es el espesor del papel. Mida el espesor del papel con un micrómetro y calcule el valor de la constante q . Cuál es el nombre y significado de esta constante?

Asegúrese de tomar un número suficiente de puntos para cada ancho. Calcule los errores asociados a todas sus mediciones y resultados. Qué errores sistemáticos piensa Ud. que están involucrados en sus mediciones? Averigüe qué es la curva de calibración de un instrumento.