

القنطرة المترية

الهدف من التجربة:

1. التعرف على القنطرة المترية وإستخدامها لقياس مقاومة مجهولة.
2. حساب قيمة المقاومة النوعية لسلك موصل.

نظري التجربة:

تعتبر القنطرة المترية نسخة طبق الأصل من جسر ويتستون الذي يأخذ كدائرة كهربائية شكل المعين حيث يوضع في أضلاعه الأربعة أربع مقاومات إحداها مجهولة وأخرى متغيرة وإثنتان لهما قيم ثابتة. يوصل الجلفانومتر بين طرفي أحد الأقطار المعين بينما يربط الرأسين للقنطرة الآخر بطرفي مولد وقاطعة كما هو موضح في الشكل (1).

وعن طريق تغيير قيمة المقاومة المتغيرة نصل لحالة التوازن عندما يعود الجلفانوميتر إلى الصفر وهذا دليل على أن فرق الجهد بين النقطتين التين وصلنا بالجلفانوميتر يساوي الصفر وعندها نستطيع تطبيق علاقة التوازن لحساب قيمة المقاومة المجهولة.

$$\left(\frac{R_X}{R_B} = \frac{R_1}{R_2}\right) \quad (1)$$

في القنطرة نستخدم السلك الذي طوله متر بدلا من المقاومتين المعطومتين الثابنتين ونضع في الفجوة الأولى للقنطرة المقاومة المجهولة وفي الفجوة الثانية لها صندوق مقاومات (مقاومة متغيرة) وبتحريك الزالق على طول السلك من طرف الفجوة الأولى حتى أن يعود الجلفانوميتر إلى الصفر (حالة التوازن) وحساب طول الجزء من السلك الذي حصل عنده التوازن من طرف المقاومة المجهولة يمكننا معرفة طول الجزء الآخر لأن مجموعهما (100 cm):

$$\left(\frac{R_X}{R_B} = \frac{L_1}{L_2}\right) \quad (2)$$

من خلال هذه العلاقة نحسب قيمة المقاومة المجهولة عدة مرات عن طريق أخذ قيم مختلفة للمقاومة المتغيرة من صندوق المقاومات ثم نحسب المتوسط.

نحسب المقاومة النوعية لمادة السلك الذي حسبنا مقاومته سابقا من العلاقة

$$\rho = A \cdot R/L$$

(R): مقاومة السلك (Ω). (ρ): المقاومة النوعية لمادة السلك الموصل. (Ω.m).

(A): مساحة مقطع السلك. (L): طول السلك (m). مساحة مقطع السلك ونحسبها من معرفة نصف قطر مقطع السلك وكون مقطع السلك له شكل دائرة، فإن: $(A = \pi r^2)$

كما يمكن قياس طول السلك بإستخدام مسطرة القنطرة وقيمة المقاومة من متوسط نتيجة تجربة حساب المقاومة المجهولة وبالتالي يبقى مجهول واحد هو المقاومة النوعية التي وحدتها (Ω.m).

