(DC1-3) تعيين مقاومة مجهولة – القنطرة المترية

الغرض من التجربة

تعيين مقاومة مجهولة باستخدام القنطرة المترية

الأجهـــزة

قنطرة مترية – مصدر جهد تيار مستمر – مجموعة من المقاومات القياسية – المقاومة المجهولة – جلفانومتر

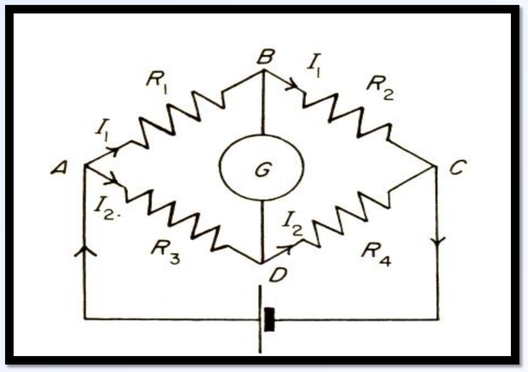
نظرية التجربـــة

فى الشكل 1، ABCD هو الرسم التخطيطى لما يعرف بقنطرة ويتستون. عند نقطة الاتزان، أى عند النقطة التى لا يظهر فيه الجلفانومتر انحرافا، يكون لدينا

$$V_{AB} = V_{AD} \qquad i.e.\ I_1R_1 = I_2R_3 \qquad (1)$$
$$V_{BC} = V_{DC} \qquad i.e.\ I_1R_2 = I_2R_4 \qquad (2)$$

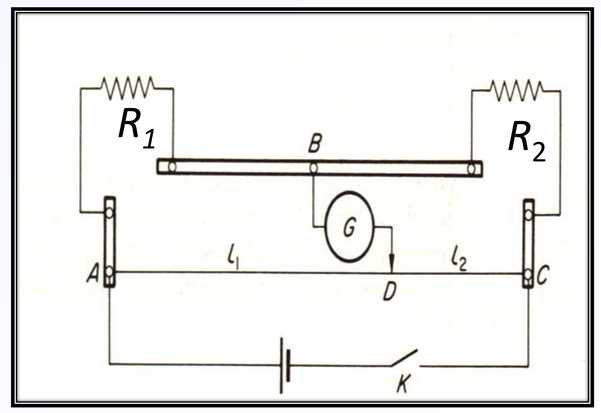
من (1) و (2) نحصل على

$$R_1 / R_2 = R_3 / R_4 \quad (3)$$



شكل 1 مخطط لدائرة قنطرة ويتستون

القنطرة المترية هى حالة خاصة من قنطرة ويتستون وهى جهاز يستخدم لتعيين المقاومات المجهولة مباشرة، وتتركب من أربع أذرع يحوى كل ذراع على مقاومة كما هو واضح من شكل 2.مقاومتين R_1 و R_2 ومقاومتين سلكيتين l_1 و l_2.



شكل 2 القنطرة المترية

فى القنطرة المترية نجد أن (R_3) تمثل مقاومة سلك طوله (l_1) و أن (R_4) تمثل مقاومة سلك طوله (l_2)، ومن ثم فإذا كان السلك ذى مساحة مقطع منتظم فإن مقاومته تتناسب مع طوله ويكون لدينا فى حالة الإتزان أن

$$R_1 / R_2 = l_1 / l_2 \qquad (4)$$

وبالتالى إذا كانت المقاومة R_1 معلومة و المقاومة R_2 مجهولة وأمكن قياس طول السلك l_1 و l_2 عند الإتزان فإنه يمكن حساب المقاومة المجهولة R_2

المقاومة R_2 يمكن أن تكون محصلة مقاومتين موصلتين معا على التوالى أو على التوازى. إذا أمكن قياس كل من المقاومتين منفردتين ثم قياس محصلتهما فى حالتى التوالى والتوازى فإنه يمكن التحقق من قوانين التوصيل فى حالتى التوالى والتوازى

خطوات العمـــل

1. صل القنطرة كما هو موضح فى الشكل 2.
2. تأكد من كل الوصلات، وضع مصدر الجهد على حوالى (≈ *1 Volt*)
3. حرك المنزلق على السلك حتى النقطة التى يحصل عندها اتزان
4. قس الطول (l_1) و الطول (l_2) واحسب R_2 باستخدام المعادلة (4)
5. بدل موضعى *(R_1) و (R_2)*، أحدهما محل الآخر، ثم جد موضع الاتزان الجديد ، وقس (l_1') و (l_2') ،واحسب R_2 *مرة أخرى*
6. احسب المتوسط للمقاومة R_2
7. *كرر الخطوات السابقة مع مقاومتين معلومتين فى حالة توصيلهما على التوالى أو على التوازى للتأكد من قوانين توصيل المقاومات.*

النتائـــج

الاتزان الاول

l_1 = cm, and l_2 = cm

الاتزان الثانى

l_1' = cm , and l_2' = cm

R_2 = ohm

Edusoft
Innovate to educate