



مادة العلوم الفيزيائية

الموصلات الأومية

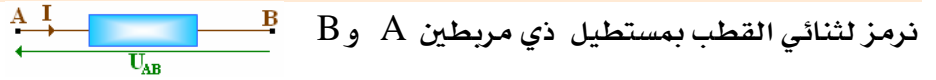


جدع العلوم و جدع التكنولوجيا لسلك التعليم الثانوي التأهيلي

الأستاذ: نور الدين فرنان

I- ثنائيات القطب:

تعريف: ثنائي القطب الكهربائي هو كل مركب كهربائي أو تجميع مركبات كهربائية تحتوي على مرتين (أو قطبين).



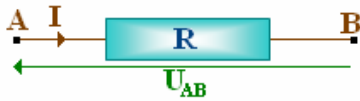
ثنائي القطب النشط: يظهر بين قطبيه توتر غير منعدم، عندما نوصله لوحده بجهاز فولطمتر. ($U_{AB} \neq 0$)

ثنائي القطب غير النشط: لا يظهر بين قطبيه توتر عندما نوصله لوحده بجهاز فولطمتر. ($U_{AB} = 0$)

II- الموصل الأومي:

تعريف: الموصل الأومي ثنائي قطب غير نشيط يتميز بمقدار فيزيائي يسمى **المقاومة R**، وحدتها في النظام العالمي للوحدات هي الأوم (Ω).

قانون أوم: يتناسب التوتر بين مرتبي موصل أومي، اطرادا مع شدة التيار الذي يمر فيه.



$$U_{AB} = R \times I$$

ملحوظات:

يمكن التعبير عن قانون أوم بطريقة أخرى: $I = G \times U_{AB}$

$$\text{بما أن } U_{AB} = RI \text{ فإن } G = \frac{1}{R}$$

تسمى الثابتة G **مواصلة الموصل الأومي** ويعبر عنها بالوحدة السيمنس (S). **siemens**.

يعتبر سلك فلزي، ذو مقطع ثابت، موصلا أوميا إذا أبقيت درجة حرارته ثابتة. وتبين التجربة أن مقاومته تتعلق بطوله L

$$\text{و بمقطعه } S \text{ و نوعيته. } R = \rho \frac{L}{S}$$

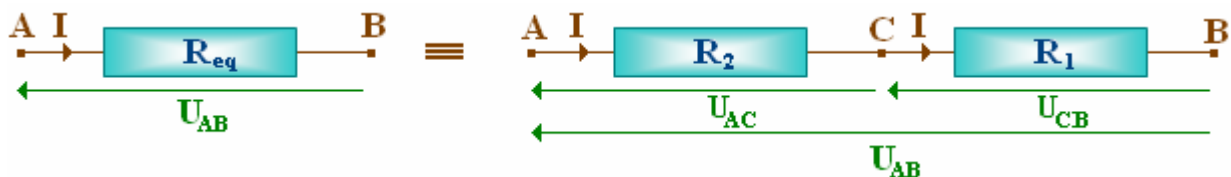
ρ : تتعلق بنوعية السلك وتسمى **مقاومية السلك** ويعبر عنها بالأوم متر. $\Omega.m$.

$$\text{مثال: } \rho_{Cu} = 1,7.10^{-8} \Omega.m \text{ و } \rho_{Fe} = 9,6.10^{-8} \Omega.m$$

III- تجميع الموصلات الأومية:

1- التجميع على التوالي:

1-1 الدراسة النظرية:



$$\text{حسب قانون اوم: } U_{CB} = R_1 I \quad ; \quad U_{AC} = R_2 I \quad ; \quad U_{AB} = R_{eq} I$$

$$\text{حسب قانون إضافية التوترات: } U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} \Leftrightarrow R_{eq} I = R_2 I + R_1 I \Leftrightarrow R_{eq} = R_2 + R_1$$

1-2 الدراسة التجريبية:

باستعمال جهاز الأوممتر نقوم بقياس R_1 ; R_2 ; R_{eq}

$$R_{eq} = R_2 + R_1 \Leftrightarrow R_{eq} = 57 \text{ k}\Omega \quad ; \quad R_2 = 10 \text{ k}\Omega \quad ; \quad R_1 = 47 \text{ k}\Omega$$

تعميم: بصفة عامة إذا تم تجميع n موصل أومي على التوالي فإن ثنائي القطب المكافئ هو موصل أومي مقاومته:

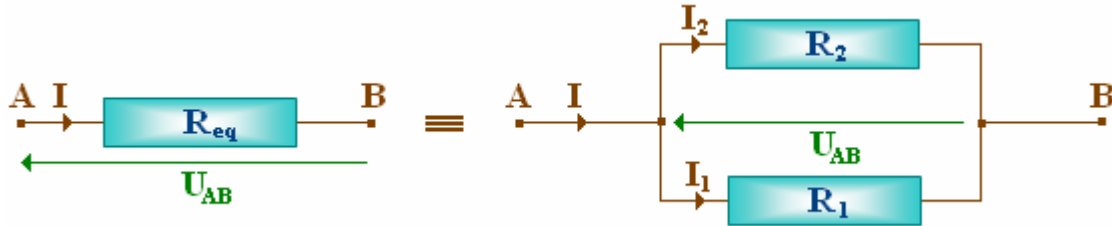
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = \sum_{i=1}^n R_i$$

$$\frac{1}{G_{eq}} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \dots + \frac{1}{G_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{G_i}$$

والموصلة المكافئة تكون بحيث:

2- التجميع على التوازي:

2-1 الدراسة النظرية:



حسب قانون اوم : $U_{AB} = R_1 I_1$; $U_{AB} = R_2 I_2$; $U_{AB} = R_{eq} I$

حسب قانون العقد : $I = I_1 + I_2$ $\Leftrightarrow \frac{U_{AB}}{R_{eq}} = \frac{U_{AB}}{R_1} + \frac{U_{AB}}{R_2} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

2-2 الدراسة التجريبية:

باستعمال جهاز الأومتر نقوم بقياس R_1 ; R_2 ; R_{eq}

$$R_1 = 47 \text{ k}\Omega ; R_2 = 10 \text{ k}\Omega ; R_{eq} \approx 8,24 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq} \approx 8,24 \text{ k}\Omega \Leftrightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

تعميم: بصفة عامة إذا تم تجميع n موصل أومي على التوازي فإن ثنائي القطب المكافئ هو موصل أومي مقاومته:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

$$G_{eq} = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n = \sum_{i=1}^n G_i$$

والموصلة المكافئة تكون بحيث:

III- المعدلة:

1- تعريف:

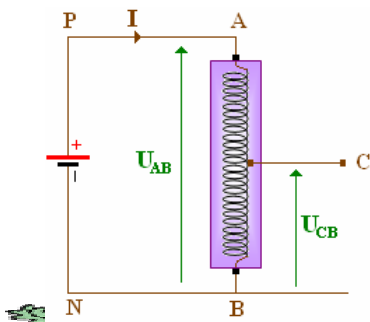
المعدلة مركبة كهربائية تتكون من سلك فلزي مكون من أشابة الحديد و النيكل، مقطعه ثابت، ملفوف على أسطوانة عازلة.

2- استعمال المعدلة:

نضع:

• المقاومة الجزئية للمعدلة: $R_{CB} = \rho \times \frac{L_{CB}}{S}$

• المقاومة الكلية للمعدلة: $R_{AB} = \rho \times \frac{L_{AB}}{S}$



$$0 \leq \rho \times \frac{L_{CB}}{S} \leq \rho \times \frac{L_{AB}}{S} \text{ فإن } 0 \leq L_{CB} \leq L_{AB} \text{ بما أن}$$

$$0 \leq U_{CB} \leq U_{AB} \text{ أي } 0 \leq R_{CB} \leq R_{AB} \text{ ومنه}$$

بتحريك الزاوية C من A إلى B نغير التوتر U_{CB} من 0 إلى U_{AB} ، وهكذا نحصل على توتر قابل للضبط، يسمى هذا التركيب ب: **تركيب مقسم للتوتر**.