الاسبوع الأول

المواد الكهربائية الموصلة والمواد العازلة

- **المواد الموصلة (Conductors):**

هي مواد تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها حيث تكون مقاومتها للتيار الكهربائي واطئة في درجات الحرارة الاعتيادية وتكون فيها عدد الإلكترونات في المدار الخارجي اقل من العدد اللازم لإشباع هذا المدار ، لهذا يكون ارتباط هذه الالكترونات مع نواة الذرة ضعيف فتسهل عملية إخراج هذه الالكترونات من مداراتها الخارجية بواسطة قوة خارجية ، وعدد الالكترونات في المدار الخارجي اقل من أربعة الكترونات وفي مقدمة المواد الموصلة هي المعادن وتشمل الالمنيوم والنحاس والذهب والفضة.

- **مميزات المواد الموصلة :**

أ . مقاومتها واطئة .
ب. سهولة مرور التيار الكهربائي .

الموصل :

عبارة عن سلك معدني أو مجموعة أسلاك ملفوفة على بعضها البعض وغير معزولة ويمكن أن يكون الموصل قطع أو كتل مقطعها مربع أو مستطيل أو أي شكل من الأشكال حسب الغرض الذي يستخدم من اجله .

مقاومة الموصل :

تعتمد مقاومة الموصل على العوامل التالية حسب القانون التالي :

$$R=\int \frac{L}{A}$$

1. طول السلك $(L.m)$.
2. مساحة المقطع العرضي $(A\ m^2)$.
3.المقاومة النوعية للمادة المصنوع منها السلك $\int(\Omega-m)$

حيث ∫ تمثل المقاومة النوعية للمعدن وتتناسب عكسيا مع موصلية المعدن حيث تكون المعادن ذات المقاومة النوعية العالية ذو قابلية توصيل قليلة. بينما المواد الموصلة يكون لديها مقاومة كهربائية قليلة وبالتالي سوف تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها.

أنواع الموصلات:

1. **موصلات مصمته:**

عبارة عن موصل ذو مقطع واحد يستخدم للأحجام الصغيرة من الموصلات وبصورة رئيسية للسلك المفرد لغاية (10ملم²) وهذه الموصلات ليس لها مرونه عالية وتستخدم في الموصلات المعزولة والقابلوات الخاصه في عمليات تأسيس المنازل والمعامل.

2. الموصلات المجدولة (المفتولة):

يتكون من سلك مركزي مفرد يحاط بطبقات متتالية من الجدائل والشعيرات متساوية في القطر وتحتوي على (6 ، 12 ، 18 ، 24) شعيره وهذا يعني ان الطبقة الاولى تحتوي على 6 اسلاك اوجدائل وتليها الطبقة الثانية ب12 سلك والثالثة تحتوي على 18 جديلة تلف الشعيرات لفاً حلزونياً وتكون مرنة للأحجام الصغيرة ولكنها ضعيفة المرونة للأحجام الكبيرة لغاية (240 ملم).

العوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار موصل :

1. قابلية التوصيل (الموصلية) $G=\frac{1}{R}(\Omega)$

2. الخواص الميكانيكية: الوزن النوعي , درجة الانصهار , مقاومة الشد .

مثال 1 : سلك من النحاس طوله (1 cm) ونصف قطره (2 mm) ومقاومته النوعية $(\int=0.004\Omega-m)$ **اوجد قيمة مقاومة السلك ؟**

$$R=\int\frac{L}{A}$$

$$A=\pi\times r^2$$

$$=\frac{22}{7}\times\left(2\times10^{-3}\right)^2$$

$$=12.5\times10^{-6}$$ متر مربع

$$R=0.004\times\frac{1\times10^{-2}}{12.5\times10^{-6}}$$

$$=3.2\Omega$$ مقاومة السلك

مثال 2 : قابلو كهربائي يتألف من 19 سلك نحاس طوله (1 Km) وقطر السلك (1.32 mm) فإذا علمت أن المقاومة النوعية ($1.72*10^{-8}\ \Omega-m$ **) جد قيمة مقاومة القابلو ؟**

$$R=\int\frac{L}{A}$$

$$A=\pi\times r^2 \qquad A=\left(\frac{1.32\times10^{-3}}{2}\right)^2\times\frac{22}{7}\times19$$

$A=0.0000238m^2$ **مساحة القابلو** $R=1.72\times10^{-8}\times\frac{1\times10^3}{0.0000238}=0.722\Omega$ **مقاومة القابلو**

- **المواد العازلة (Insulators):**

هي تلك المواد التي تحتوي على عدد كاف من الالكترونات في مداراتها الخارجية لإشباع هذا المدار مما يجعل عملية إخراج هذه الالكترونات من مداراتها الخارجية عملية صعبة فتكون الذرة في حالة استقرار ، ومن أمثلة المواد العازلة للكهرباء الورق .وعدد الالكترونات في المدار الخارجي أكثر من أربعة الكترونات ،الزجاج ،الميكا ، البلاستيك ، المطاط وغيرها.