المعهد التقني القرنة / قسم التقنيات الكهربائية

مادة (التأسيسات الكهربائية)

المفردة الدراسية للأسبوع (1)

الفئـــة المســـتهدفة:- طلبة الصف الثاني / قسم التقنيات الكهربائية / المعهد التقني القرنة.

الموضـــــــــوع:- القابلوات الكهربائية.

الأفكـــار المركزيـــة:- دراسة مركزة للقابلو من حيث الموصل والعازل والحشوة والغلاف الواقي.

الأهـــــــــداف:- تهدف الدراسة إلى ما يلي :-

1- دراسة أنواع القابلوات المستخدمة في الجهد الواطئ والمتوسط والعالي.
2- ظروف العمل التي تستخدم فيها هذه القابلوات من حيث درجة الحرارة والرطبة وتحت الأرض وعبر الأنهار والمحيطات والبحار كذلك تواجد المواد الكيماوية والغازات.
3- دراسة هل أن القابلو محمي من الصدمات الخارجية أم لا.
4- يتعرف الطالب على أنواع القابلوات حسب الأنظمة الثلاثة المستخدمة وهي:-
آ- النظام البريطاني، ب- الألماني ، جـ- الأمريكي.

الاختبـــار القبلـــي:-

س1/.أين تستخدم المايكا كمادة عازلة في مجال الهندسة الكهربائية.
س2/ من أين جاء مختصر P.V.C في العوازل.
س3/ من أين جاء مختصر V.R.I في العوازل.

س/ عرف المواد الموصلة

المواد الموصلة :

هي المواد التي تسمح بمرور التيار الكهربائي من خلالها حيث تكون مقاومتها للتيار الكهربائي واطئة في درجات الحرارة الاعتيادية وفي مقدمة المواد الموصلة هي المعادن وتشمل الالمنيوم والنحاس والذهب والفضة . تحتوي الموصلات على عددا كبيرا من الالكترونات الطليقة على مداراتها الخارجية فعند تسليط مجال كهربائي خارجي بين اطراف الموصل فان الالكترونات تنتظم ظمن تأثير المجال مكونة تيار كهربائي.

موصلية المادة :

عند تسليط جهد كهربائي على قطعة معدنية ذات مساحه مقطعها(A) وبطول (L) فان تيار مقداره (I) سوف يمر في موصل بموجب قانون أوم وحسب العلاقة الاتية :

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Omega$$

حيث ρ تمثل المقاومة النوعية للمعدن والتي تتناسب 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 وتسمى بالمواد الموصله مثل الفضه والنحاس والالمنيوم والذهب والحديد والتي تكون شائعة الاستخدام في الاعمال الكهربائية.

أنواع الموصلات الكهربائية :

1-الفضه :

لها موصلية اعلى من النحاس حيث ان مقامتها النوعية $\rho=1.645*10^{-6}$ (اوم.سم) عند درجة حرارة 20 ^{0}م ولكن معدن الفضه لايستخدم كمادة موصلة في تركيبات القوى الكهربائية والتذية وذلك بسبب ارتفاع سعرها وقلة متانتها الميكانيكية. على الرغم من هذا فان للفضه استخدامات من اهمها.

1- تستخدم لطلاء الملامسات الكهربائية لاجهزة الحماية حيث تعمل على منع تأكل الملامسات في مجموعة مفاتيح التشغيل الكهربائية والميكانيكية التي تستخدم في الاماكن الملوثة مثل المناجم والمصانع التي يكثر فيها غاز ثنائي اوكسيد الكبريت وبعض المواد الكيمياوية الاخرى.

2- تستخدم لطلاء الملامسات الكهربائية لاجهزة قواطع الدورة الكهربائية الصغيره والكبيرة لضمان التوصيل الجيد والحماية من تشوه سطوح الملامسات عند حدوث الشرارة الكهربائية والتي تساعد على تأكسدها وتراكم المواد والشوائب عليها.

3- تستخدم لطلاء الموصلات ونقاط توصيل المكونات الالكترونية والدوائر الكهربائية التابعة لها حيث تعمل الفضه على زيادة كفاءة واداء هذه المعدات وتعطي ضمان اكبر للتوصيل للموصلات الصغيره والدقيقة.

2-النحاس :

يعد النحاس من من انجح الفلزات واكثرها استخداما في الصناعات الكهربائية حيث يمتاز بمقامة نوعية قليلة $\rho=1.723*10^{-6}$ (اوم.سم) ويمتاز ايضا بالخواص التالية التي تجعل النحاس عنصرا جيدا للاستخدامات الكهربائية.

1-الموصلية الكهربائية والحرارية العالية للنحاس حيث يأتي بعد الفضه وهوا شائع الاستخدام بسبب اعتدال سعره.

2-قوة تحمل للشد ومتانة عالية حيث يمكن سحبة الى اسلاك رفيعه او تشكيلة الى الواح رقيقة حسب طبيعة الاستخدام.

3-للنحاس مقاومة عالية للتأكل والاكسده ويتحمل الهواء الرطب وكذلك الحرارة.

4-يمكن لحام النحاس بسهولة ممايزيد من فائدة استخدامه في الدوائر الكهربائية.

5- درجة انصهاره عالية تصل الى 1083 ^{0}م.

أستخدامات النحاس : الخصائص المختلفه للنحاس هي من تحدد نوع استخدامه في المجالات الكهربائية حيث يستخدم في:-

1-تستخدم اسلاك النحاس السحوبة على البارد في الخطوط الهوائية لنقل الطاقة الكهربائية نظرا لمتانتها اليكانيكية العالية.

2- في صناعة اسلاك النحاسية المعالجة حراريا (اللدنة) في صناعة الموصلات المعزولة بقابلوات نقل القدرة الكهربائية وفي عمليات لف المكائن الكهربائية لان النحاس اللدن له مرونه وموصلية اعلى من النحاس الصلد.

3-يستخدم النحاس الصلد في صناعة الموحدات في المكائن الكهربائية المحتوية على موحدات مثل مكائن التيار المستمر ومكائن التيار المتناوب.

س/ احسب قيمة تيار يمر في سلك نحاس بطول 1 متر ومساحة مقطعها العرضي $1.5\ mm^2$ اذا تم تسليط فرق كهربائي مقداره 3V علماً ان المقاومية النوعية للنحاس $\rho = 0.017\ \Omega \cdot m$

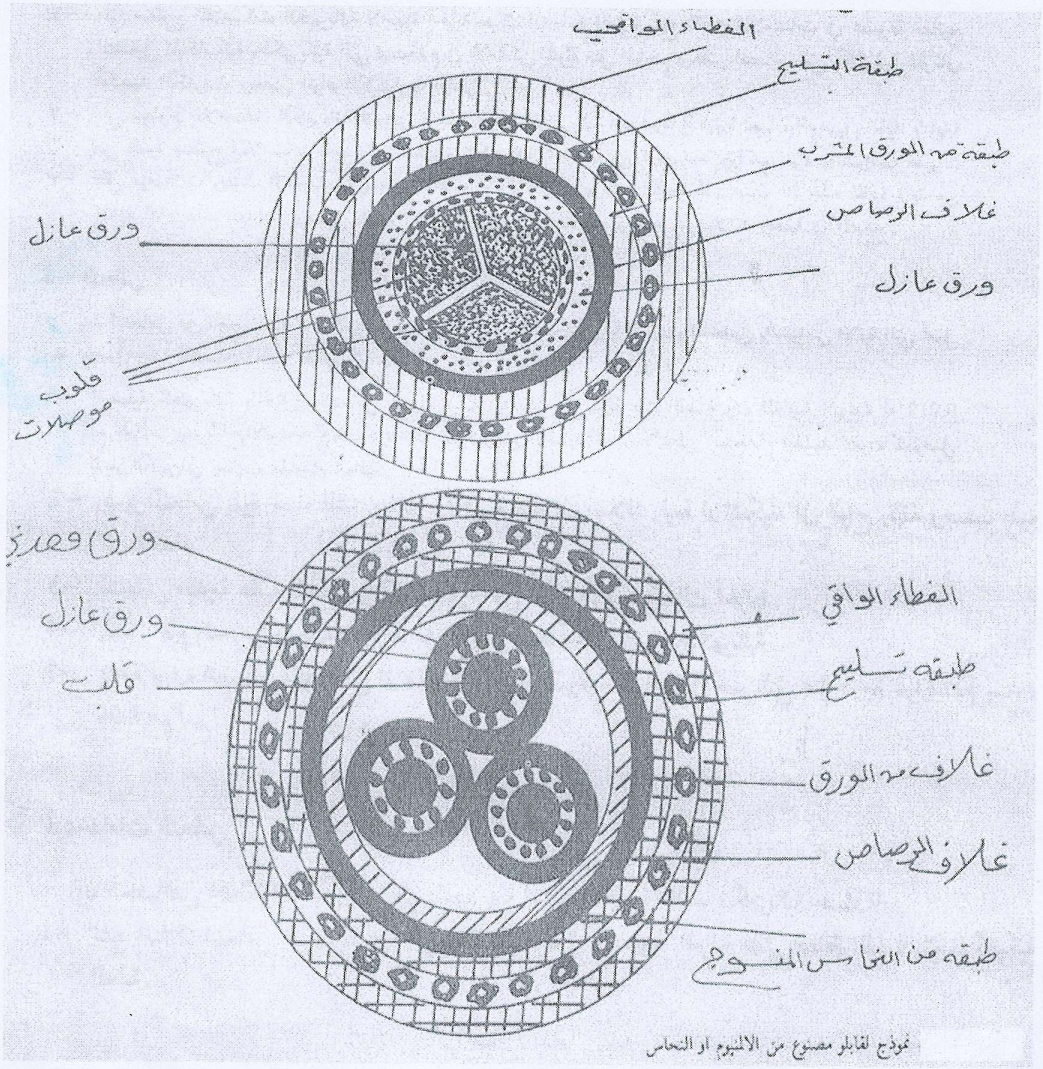
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$= 0.017 \times 10^{-6} \times \frac{1}{1.5 \times 10^{-6}} = 1.7 \times 10^{-3}\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3mV}{1.7 \times 10^{-3}} = 1.76\ Amp$$

واجب بيتي/ احسب قيمة فرق جهد يسلط على سلك نحاس اذا كان تيار يمر يساوي 3A وطول الموصل $L = 1m$ ومساحة مقطعه العرضي تساوي $2\ mm^2$

4-تستخدم في صنع قضبان التوزيع الكهربائية او الموصلات العمومية حيث يتم تشكيلها على شكل شرائح (bus bross) باطوال تتناسب مع ابعاد لوحة التوزيع والتي تثبت داخلها على عوازل تعليق باللوحه.



نموذج لقابلو مصنوع من الالمنيوم او النحاس

3-الالمنيوم:

ويحتل الالمنيوم المرتبة الاولى بين جميع الفلزات من حيث الوفره واكثر المواد الموصله استخداما في الهندسة الكهربائية وذلك لانخفاض سعره وارتفاع موصليته الكهربائية ومن اهم خواص الالمنيوم: