



جامعة حماه
المعهد التقني للحاسوب
السنة الأولى

محاضرة 1

أسس الهندسة الكهربائية

عملي

قسم الشبكات والبرمجيات

إعداد:

م. سارة موسي

م. رفا البنات

❖ المكونات الالكترونية Electronic components

جميع الدوائر الالكترونية تتكون من مكونات فعالة وأخرى غير فعالة.

١. المكونات غير الفعالة passive components

وهي المكونات التي يمكن قياس تأثيرها على الدائرة بقيمة واحدة ، وهي المقاومة والمكثف والملف وتقاس بالأوم والفاراد والهنري بالترتيب ، وهي مكونات يمكن أن نعرف تأثيرها في الدائرة عن طريق علاقة ثابتة لا تتغير ، والمكونات الغير فعالة لا تعطي تكبير للفولت ولا للتيار لذلك سميت غير فعالة.

٢. المكونات الفعالة Active components

هي المكونات التي تعطي تكبير للفولط أو للتيار ولا يكون لها معادلات ثابتة لمعرفة تأثيرها في الدائرة ، وهي الترانزستور والثنائيات والدوائر المتكاملة والصمامات.

❖ الكميات الكهربائية الأساسية Basic electrical quantities

١. الشحنة Q : تكون على نوعين ، شحنة سالبة تمثل الالكترون وشحنة موجبة تمثل البروتون ، حيث أن هذه الشحنات متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه ، ونلاحظ أن الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب ، وتقاس الشحنة بوحدة الكولوم.

٢. التيار الكهربائي I : هو كمية الشحنة الكهربائية المارة في موصل تحت تأثير قوة خارجية ناتجة عن مصدر كهربائي كالبطارية ، ويقاس بوحدة الأمبير.

٣. الجهد الكهربائي V : هو العمل المبذول لنقل واحدة الشحنات من نقطة إلى أخرى عبر الموصل ، ويقاس بوحدة الفولت.

٤. **المقاومة R:** عبارة عن مكون إلكتروني مصمم خصيصاً لإعطاء قيمة مقاومة مرغوبة بالدائرة التي توصل بها وتستخدم المقاومات في الدوائر الكهربائية إما للتحكم في قيمة التيار المار في الدائرة أو لتجزئة الجهد الكهربائي، ويمكن تعريف المقاومة على أنها الفولت بين طرفي موصل يمر فيه تيار قيمته واحد امبير .

$$R = V / I$$

وحدة قياس المقاومة هي الأوم ohm .

ولا يوجد للمقاومة طرف سالب وطرف موجب كالبطاريات ، أي ليس لها قطبية .
ويعبر عن المقاومة في الدوائر بأحد الرمزين:



٥. **الاستطاعة P:** هي معدل العمل المبذول بالنسبة للزمن وتقاس بوحدة الواط W.

$$P = V * I = I^2 * R$$

❖ تطبيقات قانون أوم:

مسألة (1):

أحسب شدة تيار مار عبر مقاومة قيمتها 20Ω عند تطبيق توتر شدته $100V$ ؟

الحل:

$$I = V/R$$

$$I = 100/20 = 5 \text{ [A]}$$

مسألة (2):

ماهي الطاقة اللازمة لإنارة مصباح كهربائي استطاعته $50W$ لمدة سنة كاملة 360 يوم.

الحل:

$$W = P.T = 50 * 360 * 24 = 432000 \text{ [w.h]}$$

مسألة (3):

يعمل محرك كهربائي من مصدر كمون ثابت مقداره $32V$ اذا علمت أن التيار المار في المحرك يساوي $8A$ ، فاحسب استطاعة المحرك ثم احسب الطاقة المستهلكة عندما يعمل المحرك لمدة 10 ساعات .

الحل:

$$P = V.I = 32 * 8 = 256 \text{ [W]} \quad (1)$$

$$W = P.T = 256 * 10 * 60 * 60 = 9216000 \text{ [W.S]} \quad (2)$$

مسألة (4):

ما قيمة القوة الدافعة الكهربائية (الجهد) لبطارية مقاومتها الداخلية 0.8Ω كي يمر فيها تيار كهربائي شدته $0.4A$ في دائرة خارجية مقاومتها 2Ω ؟

الحل:

$$R_{total} = R + r = 2 + 0.8 = 2.8[\Omega]$$

$$V = I \times R_{total} = 0.4 \times 2.8 = 1.12[V]$$

مسألة (5):

إذا بلغت مقاومة مقدارها 5Ω ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية $2.2V$ ، وكان فرق الجهد بين طرفي المقاومة في دائرة كهربائية $2V$ ، فكم تبلغ شدة التيار الكهربائي المار في هذه الدائرة، والمقاومة الداخلية للبطارية؟

مسألة (6):

كم يبلغ مقدار الكمون في دائرة كهربائية قيمة مقاومتها 100Ω يمر فيها تيار مقداره 2 ميلي أمبير؟

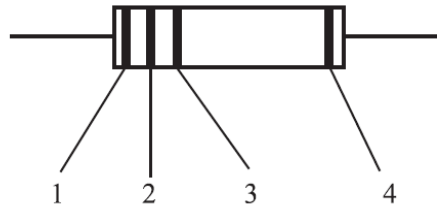
مسألة (7):

إذا كانت قيمة الهبوط على مقاومة 150 ميلي فولت عند قياس التيار وجد أن قيمته 10 ميكرو أمبير، ماهي قيمة المقاومة؟

❖ كيفية حساب قيمة المقاومة:

(a) عن طريق الألوان:

نضع المقاومة كما في الشكل :



بحيث تكون الألوان الثلاثة القريبة من بعضها إلى اليسار..

اللون الأول يحدد أول رقم ، اللون الثاني يحدد ثاني رقم ،

بينما اللون الثالث يعبر عن عدد الأصفار التي توضع على يمين الرقمين ، واللون الرابع يعبر عن السماحية أو نسبة التفاوت (الخطأ).

Color	1&2&3Band	Multiplier	Tolerance
Black	0	1Ω	-
Brown	1	10Ω	$\pm 1\%$
Red	2	100Ω	$\pm 2\%$
Orange	3	$1K\Omega$	-
Yellow	4	$10K\Omega$	-
Green	5	$100K\Omega$	$\pm 0.5\%$
Blue	6	$1M\Omega$	$\pm 0.25\%$
Violent	7	$10M\Omega$	$\pm 0.10\%$
Grey	8	$100M\Omega$	$\pm 0.05\%$
White	9	$1G\Omega$	-
Gold	-	0.1	$\pm 5\%$
Silver	-	0.01	$\pm 10\%$

في حال المقاومات بخمسة أطواق لونية فإن الامر مماثل للحالة السابقة ولكن اللون الاول والثاني والثالث عبارة عن أرقام أما اللون الرابع فهو عدد الأصفار والخامس هو نسبة التفاوت .

ملاحظة: عادة الترميز بخمس أحزمة لونية يستخدم في المقاومات ذات الدقة $\pm 1\%$ و $\pm 2\%$ ، والنموذج الأكثر توفراً هو $\pm 5\%$ يأتي عادة بأربعة أحزمة لونية.

ملاحظة: المصانع لا تضع المقاومة كالقيمة الفعلية بالضبط ، لكن هناك نسبة خطأ او تفاوت في الخطأ Tolerance .

لذلك وضعت المصانع الطوق الأخير لمعرفة دقة المقاومة ،وهي ببساطة تقاس حسب لون الطوق ، وفي حال كان الطوق الأخير غير موجود فإن نسبة الخطأ تكون 20% .

مثال(1):

مقاومة فيها الألوان التالية بالترتيب من اليسار إلى اليمين:
أحمر ، بنفسجي ، برتقالي ، ذهبي ، ماهي قيمة هذه المقاومة؟
الحل:

$$R=27*1000=27000 \text{ ohm}=27 \text{ k} \pm 5\%$$

مثال(2):

مقاومة فيها الألوان التالية بالترتيب من اليسار إلى اليمين:
بني ، أسود ، أحمر ، فضي ، ماهي قيمة هذه المقاومة؟
الحل:

$$R=10 * 100 = 1000 \text{ ohm} = 1\text{K} \pm 1\%$$

مثال (3):

مقاومة عليها الألوان التالية: أخضر-أزرق-أصفر-ذهبي حدد ما هو أقصى قيمة وأقل قيمة متوقعة للتيار عند قياسه إذا كان مصدر الجهد الموصل بالدائرة يساوي 12V؟

الحل:

قيمة المقاومة $560K\Omega$ أو 560000Ω

وبما أن نسبة التفاوت هي 5% يؤدي إلى تفاوت قيمة المقاومة بين $532K\Omega$ وبين $588K\Omega$

أقل قيمة للتيار: $I=V/R=12/588=20.4[mA]$

أقصى قيمة للتيار: $I=V/R=12/532=22.5[mA]$

مثال (4):

مقاومة فيها الألوان التالية مرتبة من اليسار إلى اليمين : أحمر ، برتقالي ، بنفسجي ، أسود ، بني ، احسب قيمة هذه المقاومة ، وما مقدار الخطأ فيها ؟

مثال (5):

مقاومة فيها الألوان التالية مرتبة من اليسار إلى اليمين : أصفر، بنفسجي ، أسود، أحمر ، بني ، احسب قيمة هذه المقاومة ، وما مقدار الخطأ فيها ؟

(b)-من خلال جهاز الأفومتر كمايلي:

سنقوم بداية بالتعريف بجهاز الأفومتر وما هي الكميات التي يمكن قياسها من خلاله :

الأفوميتر أو (MULTIMETER) : هو جهاز الكتروني يستخدم لقياس العناصر الالكترونية ، وتحديد قيمتها ، كما يمكن من خلاله كشف الاعطال في أي عنصر ، بالإضافة إلى كشف حدوث قطع في أي سلك في الدارة.



يبين الشكل التالي جهاز افوميتر رقمي، يتكون من :

شاشة لعرض القيم المقاسة



مفتاح يقوم بالتبديل بين البارمترات الآتية:

قياس التيار المستمر والمتناوب



قياس جهد متناوب .



قياس جهد مستمر .



قياس مقاومة او مكثف أو ديود



بالإضافة إلى مجسات تربط ما بين المقياس والعنصر الالكتروني، وهي :

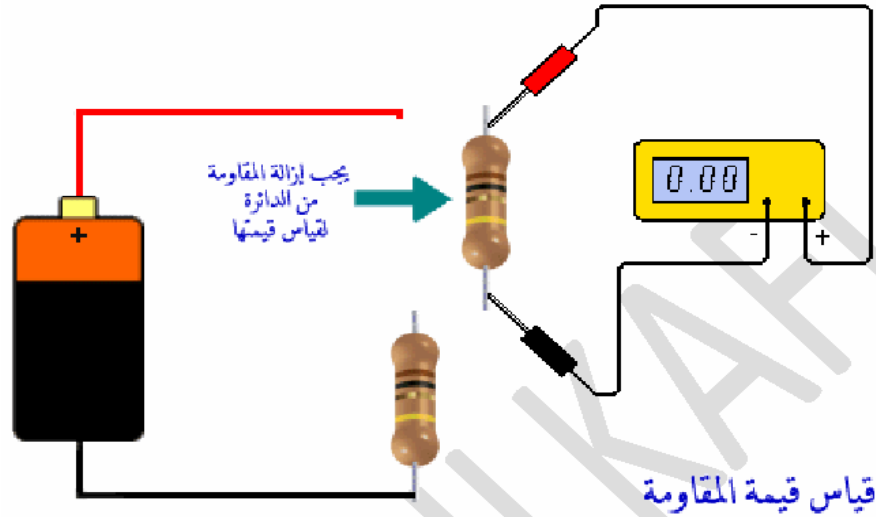
COM:الأرضي وهو مدخل مشترك في جميع القياسات .

VΩHZ:مدخل مشترك لقياس الفولت والأمبير والتردد.

20A : لقياس الأمبير.

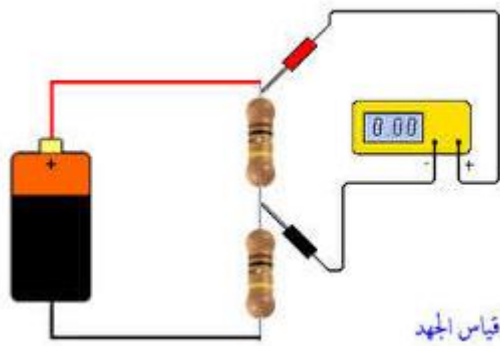
mA: لقياس الأمبير بالميلي.

لو أردنا قياس مقاومة موصلة بدائرة ما فيجب إزالتها من الدائرة قبل بدء القياس حتى نحصل على القراءة الصحيحة ثم نقوم بلمس طرف المجس الأحمر (الموجب) بأحد أطراف المقاومة ، وطرف المجس الأسود (السالب) بطرف المقاومة الآخر وسوف تظهر لنا قيمة المقاومة في شاشة الميلىمتر.



❖ قياس فرق الجهد:

لو أردنا قياس قيمة فرق الجهد في المقاومة العلوية فما علينا إلا أن نلامس طرف المجس الأحمر (الموجب) بأحد أطراف المقاومة ، وطرف المجس الأسود (السالب) بطرف المقاومة الآخر وسوف تظهر لنا قيمة فرق الجهد في شاشة الميلىمتر



...

❖ قياس شدة التيار:

لو أردنا قياس شدة التيار المار في دائرة فيجب أن نجعل التيار يمر عبر الميليمتر لقياسه (أي يجب أن نوصل الميليمتر بالتسلسل مع الدائرة) كما هو موضح في الشكل.

