مدخل

مقاومة سير هي خاصية في الأجسام والمواد التي توصل الكهرباء بحيث تجعلها حتى لو التيار الكهرباء فيها وأحسن المواد الموصلة للكهرباء لها خاصية المقاومة كانت ومقاومة أي سلك تتوقف على نوع المادة
كما تتوقف مقاومة السلك على شكله العام من حيث طوله وقطره، المواد المختلفة زادت المصنوعة من مادة واحدة تختلف مقاوماتها عن بعضها فكلما زاد طول السلك زادت مقاومة . فالمقاومة الكلية للسلك تتناسب طرديا مع الطول ومن جهة أخرى كلما زاد سمك السلك أي قطره كلما قلت مقاومته فالمقاومة تتناسب عكسيا مع فانه قطر السلك . من هذا نجد أن مقاومة سلك ما تتوقف على عوامل ثلاثة هى
نوع المعدن المصنوع منه السلك
طول هذا السلك
مساحة مقطع السلك

بفرض أن (ع) ترمز إلى مقدار ثابت يتوقف على نوع المعدن . منه السلك ويسمى المقاومة النوعية المصنوع
والمقاومة النوعية تعرف بانها مقاومة جزء من السلك عبارة من معدن السلك سنتيمتر واحد مكعب أو بوصة واحدة عن قطعة : نستعمل المعادلة التالية مكعبة ولمعرفة مساحة مقطع سلك ما
مساحة المقطع = النسبة التقريبية * (نصف القطر)2
مساحة المقطع = 3.14 * نصف قطر السلك * نصف قطر السلك

المقاومات - نسبة الخطأ - المقاومات صناعة المقاومات - قراءة المقاومات - ألوان بالوات الثابتة والمتغيرة - احتمال المقاومة

فى كافة الدوائر الالكترونية يوجد مقدار من المقاومة الكهربية وهذه المقاومة ناتجة عن الأسلاك المختلفة المستعملة فى التوصيلات بين عناصر الدائرة المختلفة.

ويجب أن تكون مقاومة الدائرة صغيرة جدا وذلك يجعل أسلاك التوصيل قصيرة بقدر الإمكان وان تكون الأسلاك المستعملة فى لحام التوصيلات من سلك نحاسي سميك. هذا من جهة التوصيلات ولكننا نحتاج في واقع الحياة العملية إلى وجود مقدار من المقاومة فى بعض المواضع بأجهزة اللاسلكي (راديو وتليفزيون وتسجيل) وغيراهما من الأجهزة الالكترونية

اى إننا نعتمد إيجاد المقاومات بعد إن كنا نتجنب وجودها فى أسلاك التوصيل.

والغرض من وجود مقاومة معينة فى دائرة ما يتوقف على نوع الدائرة والعمل الذي تؤديه فهي إما أن تكون لتحديد شدة التيار أمبير الذي يمر فى الدائرة

وإما أن تكون هذه المقاومة لكي تخفض جزءا من الضغط الكهربي فولت في نقطه معينة

أو لكي تسبب المقاومة فرق الجهد (ضغط) كهربي على طرفيها لغرض ما في موضع خاص

وسوف نناقش كل هذه الحالات فى المكان المناسب لها فى الشرح.

وقيمة المقاومة التي تضعها عمدا لأحد الإغراض السابقة تتوقف على الغرض من استعمالها فى الدائرة والمقاومات التي تستعمل فى أجهزة اللاسلكي قد تصل قيمتها إلى مئات الآلاف من الأوم بل ملاين الأوم.

Resistor المقاومة

من أهم وأكثر القطع الإليكترونية شيوعا واستخداما وتستخدم للتحكم في فرق الجهد الفولت وشدة التيار الأمبير و تقاس المقاومة بوحدة الأوم Ohm وترمز بالرمز R تتميز هذه المقاومات بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها في تمرير التيار الكهربائي فهناك مقاومات ذات أحجام كبيرة تستخدم في التيارات الكبيرة وأخرى صغيرة للتيارات الصغيرة.

1 Ohm	**1 Ω**
1000 Ohms = 1 K Ohm	**1 K Ω**
1000000 Ohms = 1 M Ohm	**1 M Ω**

وتختلف نوعيتها على حسب كيفية صنعها والمواد المركبة منها وأهم أنواع المقاومات هي:

- المقاومة الثابتة

2- المقاومة المتغيرة

3- المقاومة الضوئية

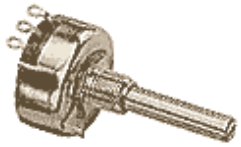
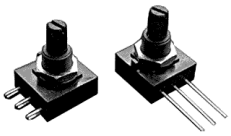
4- المقاومة الحرارية

أولا : المقاومة الثابتة R (Resistor) :

تتميز هذه المقاومات بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها في تمرير التيار الكهربائي فهناك مقاومات ذات أحجام كبيرة تستخدم في التيارات الكبيرة وأخرى صغيرة للتيارات الصغيرة.

ثانيا: المقاومة المتغيرة (Potentiometer or Variable Resistor VR)

مقاومة يمكن تغيير قيمتها حيث تتراوح قيمتها بين الصفر وأقصى قيمة لها فمثلا عندما تقول أن قيمة المقاومة 10KΩ يعني أن قيمة المقاومة تتراوح بين الصفر أوم تزداد بالتدريج يدويا حتى تصل قيمتها العظمى 10KΩ (0-10KΩ) ويمكن تثبيتها على قيمة معينة.
ويمكن مشاهدة المقاومة المتغيرة في كافة الأجهزة الصوتية فعندما نريد رفع صوت الجهاز "الراديو" أو نخفضه فإننا نغير في قيمة المقاومة المتغيرة فعندما تصل قيمة المقاومة أقصاها فإن الصوت ينخفض إلى أقل شدة والعكس عند رفع الصوت.
هناك عدة أنواع من المقاومات المتغيرة نذكر منها:

المقاومة المتغيرة الدورانية	
المقاومة المتغيرة الخطية	
المقاومة المتغيرة الدائرية المستخدمة في الألواح الاليكترونية	

قراءة قيمة المقاومة:-

ميزت المقاومة بأطواق ملونة لمعرفة قيمتها ولإخراج قيمة المقاومة أنظر إلى الطوق الذهبي أو الفضي "وهو الطوق الذي يحدد نسبة التفاوت أو الخطأ في المقاومة" وأجعل الطوق الذهبي أو الفضي على يمينك وأبدا القراءة من اليسار إلى اليمين"هناك بعض المقاومات ليس لها طوق ذهبي أو فضي فبدأ القراءة من الطوق الأقرب لأي طرف من السلك"

مثلا مقاومة لونها بني اسود برتقالي
أبدأ من اليسار إلى اليمين أنظر للطوق الأول حدد لونه وأكتب رقمه على حسب الجدول الموضوع اللون بني ويساوي 1
أنظر للطوق الثاني حدد لونه وأكتب رقمه على حسب الجدول الموضوع اللون بني ويساوي صفر
أنظر للطوق الثالث والأخير حدد لونه وأكتب رقمه على حسب الجدول الموضوع اللون برتقالي ويساوي 3
غير الطوق الأخير العدد إلى أرقام مثلا 3 يساوي 3 أصفار فتصبح قيمة المقاومة ohms10000 وعند تقريبها تصبح Kohm10
مثال أخر بني اسود اصفر
مثال أخر برتقالي بنفسجي احمر
مثال بني أسود ذهبي
مثال أخر بني اسود اسود

الطوق الأول والثاني	الرقم	ضرب الطوق الثالث
	0	X1
	1	X10
	2	X100
	3	X1000
	4	X10000
	5	X100000
	6	X100000
	7	X10000000
	8	X100000000
	9	نسبة التفاوت ذهبي=5% فضي=10% بدون لون=20%

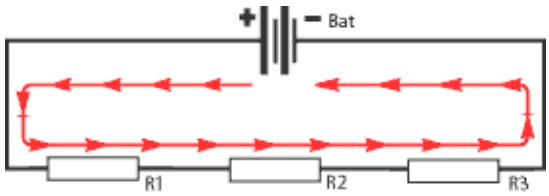
ملاحظة: المصانع لاتضع قيمة المقاومة كالقيمة الفعلية بالضبط لكن هناك نسبة خطأ أو تفاوت في الخطأ Tolerance .
لذلك وضعت المصانع الطوق الأخير "الذهبي أو الفضي" لمعرفة دقة المقاومة وهي ببساطة تقاس على حسب لون الطوق فاللون الذهبي يعني أنه هناك نسبة خطأ قدره 5% والفضي 10% و20% للمقاومة من غير طوق أخير وفي المشاريع الصغيرة لا يراعي الدقة في قيمة المقاومة.

مثال: احسب قيمة المقاومة بني اسود برتقالي ذهبي مع نسبة خطأها؟
المقاومة تكون نسبة خطأها 5% وقيمتها مابين:
950 ohm إلى 1050 ohm.
وإذا المقاومة كانت ذات طوق فضي تكون نسبة خطأها 10% وقيمتها مابين:
900 ohm إلى 1100 ohm.
وإذا المقاومة كانت ب دون طوق تكون نسبة خطأها 20% وقيمتها مابين:
800 ohm إلى 1200 ohm.

توصيل المقاومة على التوالي والتوازي:-

توصيل التوالي:

توصل المقاومات على التوالي أي أن المقاومة تلي المقاومة التالية حتى يوصل طرفيها لمصدر الجهد بمعنى أن التيار يمر باتجاه واحد.



المقاومة: تكون قيمة المقاومة كليه هي مجموع قيم المقاومات

Rt=rR1+R2+R3

التيار: قيمة التيار في أ ي نقطة كلها متساوية

وعن طريق قانون أوم نستطيع الحصول علي قيمة التيار المار في الدائرة التالية:

الجهد: تفقد دائرة التوالي من جهدها على حسب قيمة المقاومات

وتكون قيمتها الكلية هي مجموع قيم الجهد المفقودة وتختلف قيمتها على حسب قيمة المقاومات

فمثلا بطارية 10 فولت تغذي دائرة التوالي بها ثلاث مقاومات قيمة كل مقاومة W5

ومن القاعدة السابقة Rt=rR1+R2+R3=5+5+5=15 Ohms

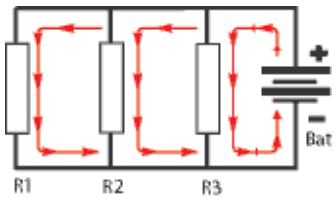
ونعلم أن قيمة الأمبير هو A1 إذا:

V1=1Ax15Ohms=15V

V1=1Ax15Ohms=15V

توصيل التوازي:

توصل المقاومات على التوازي أي أن المقاومة توازي المقاومة التالية حتى يوصل طرفيها لمصدر الجهد بمعنى أن التيار يمر في اتجاهين أو أكثر بقدر عدد الممرات في الدائرة.



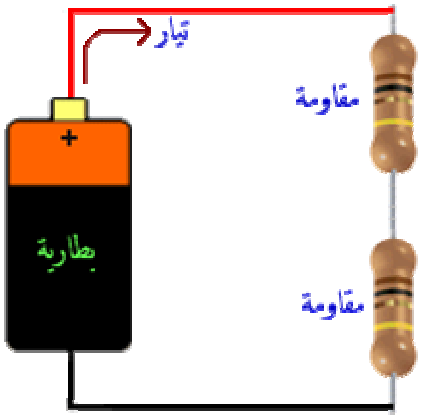
المقاومة: تكون قيمة المقاومة كليه هي Rt=1/R1+1/R2+1/R3/1
عن طريق قانون أوم نستطيع الحصول علي قيمة التيار المار في الدائرة فمثلا بطارية V10 تغذي دائرة التوازي بها 3 مقاومات قيمة كل مقاومة 5أوم ومن القاعدة السابقة Rt=1/rR1+1/R2+1/R3=1/5+1/5+1/5=0.2+0.2+0.2=0.6/1 Ohms

الجهد: يكون فرق الجهد ثابت في كلا الأطراف

طريقة القياس باستخدام الملتيمتر :

من الأهمية بمكان معرفة طريقة توصيل الملتيمتر لقياس المقاومة والجهد والتيار في الدوائر الاليكترونية حتى نحصل على القراءات الصحيحة

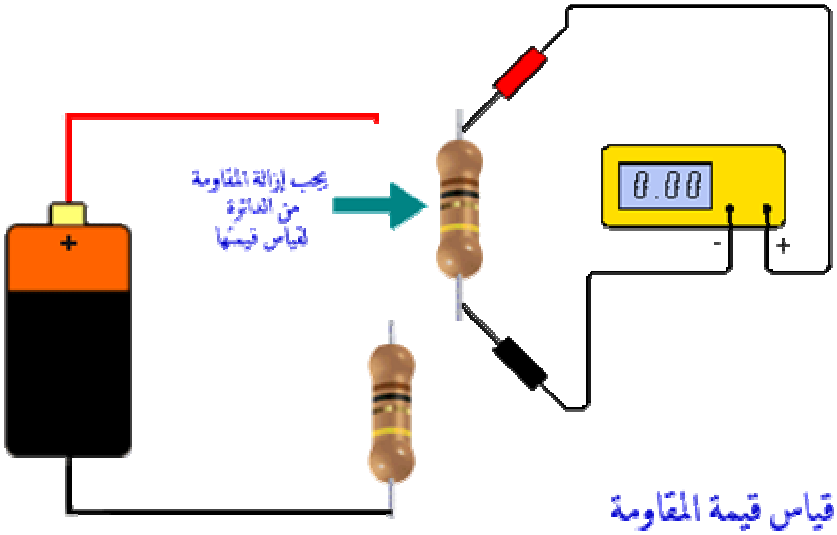
لنفرض أن لدينا هذه الدائرة المكونة من بطارية تغذي مقاومتين



قياس المقاومة

لو أردنا قياس قيمة مقاومة موصلة بدائرة ما فيجب إزالتها من الدائرة قبل بدء القياس حتى نحصل على القراءة الصحيحة

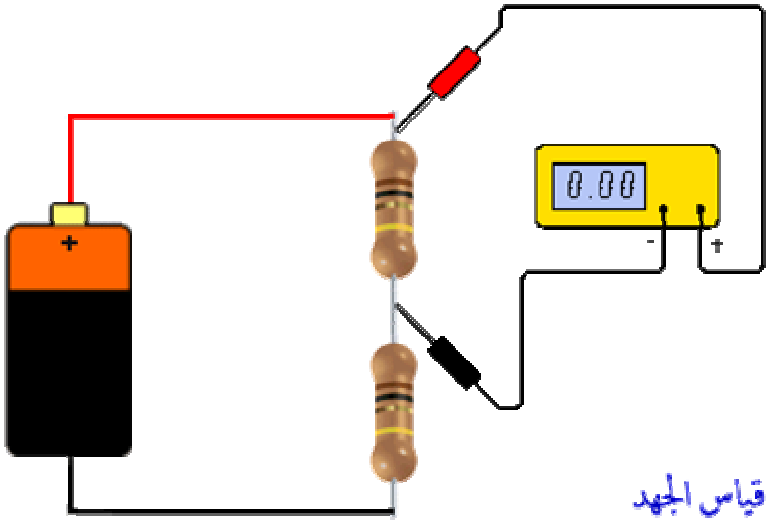
ثم نقوم بلمس طرف المجس الأحمر (الموجب) بأحد أطراف المقاومة وطرف المجس الأسود (السالب) بطرف المقاومة الآخر وسوف تظهر لنا قيمة المقاومة في شاشة الملتيمتر



قياس قيمة المقاومة

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 الملتيمتر

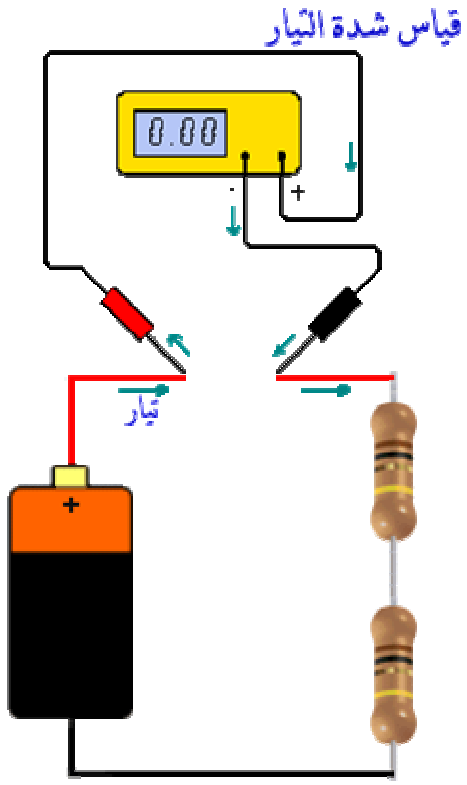


قياس الجهد

قياس شدة التيار:-

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

فنرى هنا أن التيار يدخل إلى الملتيمتر عن طريق المجس الأحمر ثم يغادره عن طريق المجس الأسود ليكمل دورته في الدائرة.



إعداد
م / سراج حمادي المبروك
طرابلس / ليبيا
SERAG_XXX@YAHOO.COM