المكثف

أحد مكونات الدوائر الكهربائية والتي تقوم بتخزين الطاقة على شكل مجال كهربائي يتكون بين موصلين يحمل كل منهما شحنة كهربائية متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه، ويفصل بين الموصلين مادة عازلة (كالهواء مثلا).

ويطلق على المكثف أيضا اسم مواسعة أو متسعة ، وفي اللغة الإنجليزية يستخدم اسم "مواسعة (Capacitor)" في الوقت الحالي بشكل أكبر، فيما كان يشار له بالاسم "مكثف (Condenser)" في السابق.

*** وظيفة المكثف :**
يسمح المكثف بمرور التيار المتغير المكافىء للإشارة اللاسلكية أو الموسيقى والكلام ويمنع مرور جهد التغذية المستمر أو يختزنه .

*** تركيب المكثف :**
المكثف فى ابسط أنواعه عبارة عن لوحين معدنيين يفصلهما عن بعضهما لوح آخر من مادة عازلة وبتوصيل هذين اللوحين بمنبع وليكن بطارية فان الكهرباء تسرى فى الدائرة ويشحن احد اللوحين بشحنة موجبة لاتصالة بقطب البطارية الموجب وفى نفس الوقت يشحن اللوح الأخر بشحنة سالبة نظرا لاتصالة بقطب البطارية السالب وينتج عن ذلك وجود فرق جهد بين

اللوحين اقل من فرق الجهد بين قطبى البطارية فان البطارية تستمر فى شحن اللوحين إلى أن يتساوى فرق الجهد (للضغط بالفولت) بين اللوحين وبين قطبى البطارية وفى هذه الحالة تكون عملية شحن المكثف قد انتهت وأصبح المكثف مشحونا وكمية الكهرباء المستعملة فى شحن اللوحين تتوقف على ضغط منبع التيار (البطارية مثلا) وكذلك على سعة المكثف ، مقدرة المكثف على تخزين الكهرباء .

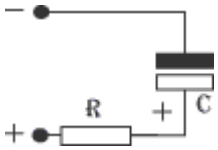
* المكثف مصنوع من لوحين موازيين يفصلهم فراغ وهذا الفراغ يسمى الطبقة العازلة وتختلف أنواع المكثفات على نوع الطبقة العازلة منها مكثفات السيراميك، الميكا، البوليستر، ورق هوائي إلى أخره .

* العوامل التى تعتمد عليها سعة المكثف :تتوقف سعة المكثف على مايلي:
- مساحة اللوحين : فانه كلما ذادت مساحة الألواح المكونة للمكثف زادت سعته وإذا قلت مساحة الألواح قلت السعة .
- المسافة بين اللوحين : فأنه كلما زادت المسافة بين اللوحين قلت السعة وقلما قلت المسافة زادت السعة .
- نوع العازل المستعمل : فأنه تزيد سعة المكثف باستعمال عازل آخر خلاف الهواء .

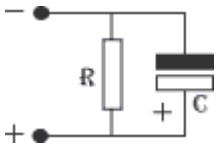
* يستخدم المكثف في شحن الشحنات الكهربائية وهي مشابهة لعمل البطارية ولكن الفرق إنها تكون خطرة إذا شحنت أعلى من جهدها ويتم تفريغها بواسطة مقاومة لتحديد عملية التفريغ.

وتتم عملية التفريغ والشحن بطريقتين:

على التوالي (شحن المكثف) :
توصيل المكثف والمقاومة على التوالي ويتم التشحين تدريجيا وتعمل المقاومه هنا على عملية تبطيئ تشحين المكثف.



على التوازي (تفريغ المكثف):
توصل المكثف والمقاومة على التوازي ويتم التسريب أو التفريغ تدريجيا وتعمل المقاومة على تبطيئ عملية التفريغ للمكثف .



*** يرمز المكثف بالرمزC ووحدة قياسها الفاراد FARAD .**

مكثف متغير	مكثف مستقطب	مكثف عادي

*** أنواع المكثفات:**

١ـ مكثفات ثابته ولها أشكال مختلفة .

٢ـ مكثفات مستقطبة مثل المكثف اليكتروني ومكثف التنتانيوم وتتميز بوجود قطب موجب وسالب .

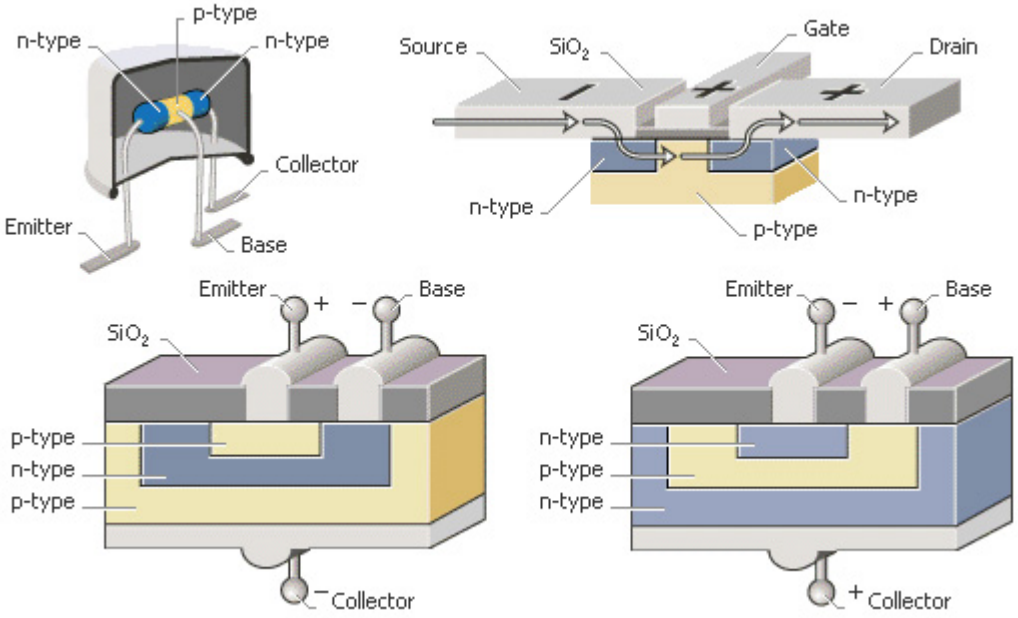
٣ ـ مكثفات متغيرة وتستخدم في ضبط الترددات كما الموجوده في الراديو

الترانزيستور

تعريفه : بلورة من مادة شبه موصل مطعمة بحيث تكون المنطقة الوسطى منها شبه موصل موجب أو سالب بينما المنطقتان الخارجيتان من نوعية مخالفة .

تعريف آخر : وصلة ثلاثية من بللورة الجرمانيوم أو السيليكون تحتوي على بللورة رقيقة جدا من النوع الموجب أو السالب تسمى القاعدة توجد في الوسط وعلى جانبيها بللورتان من نوع مخالف هما الباعث والمجمع .

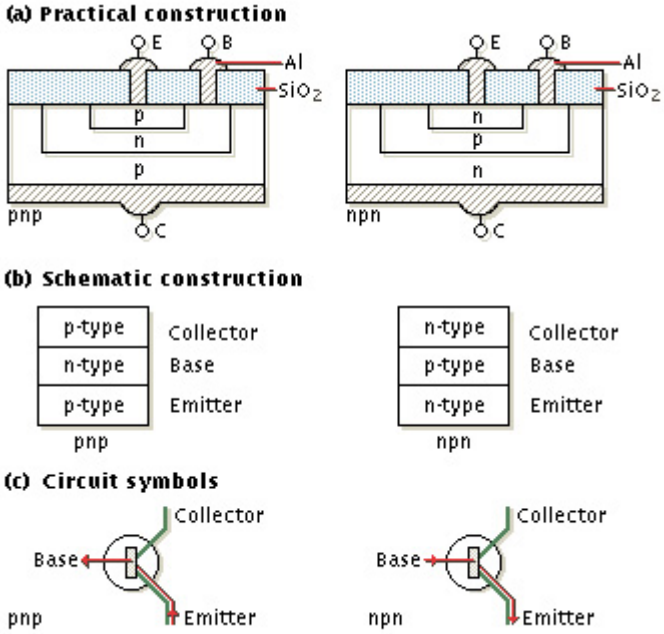
لقد تم الحصول على الترانزيستور عام (١٩٤٨ –١٩٤٩) نتيجة للدراسات التي قام بها العالمان باردين وبراتين وذلك في مخابر (تلفون بل) الأميركية لاستخدامه بدلاً من الصمامات الإلكترونية التي كانت شائعة في تلك الأيام.
وتتألف كلمة الترانزيستور من كلمتين transfer وتعني تحويل(أو نقل) وكلمة resistor وتعني مقاومة وذلك بعد حذف الأحرف الأخيرة fer من الكلمة الأولى والأحرف الأولى res من الكلمة الثانية.
يشغل الترانزيستور المقام الأول في الإلكترونيات المعاصرة ويرجع ذلك بشكل كبير إلى كونه جهاز تضخيم ممتاز صغير الحجم يمكن أن يعوّل عليه بالإضافة إلى القدرة الصغيرة التي يتطلبها. والترانزيستور كجهاز تضخيم يحول الإشارة الضعيفة التابعة للزمن إلى إشارة قوية. وهناك وظائف مهمة أخرى يستطيع الترانزيستور أن يقوم بها في الدارات الإلكترونية لكن مقدرته على التضخيم تعد الوظيفة الرئيسية بالنسبة لاستخداماته الأخرى.



يوجد هناك نوعين للترانزيستورات :
الأول : ترانزيستور bipolar ثنائي القطبية (PNP)
الثاني : ترانزيستور unipolar وحيد القطبية (NPN)

حيث اعتمد في هذا التصنيف على آلية مرور التيار ، ففي

الترانزيستور ثنائي القطبية يعتمد مرور التيار على نوعي حاملات الشحنة (إلكترونات وثقوب) أما الترانزيستور وحيد القطبية فإن مرور التيار يعتمد على نوع واحد من حاملات الشحنة (إلكترونات أو ثقوب).
وبكلام آخر فإن النوع الأول (ثنائي القطبية) يعمل بفعل حاملات الشحنة من النوعين الأكثرية والأقلية معاً أما النوع الثاني فإنه يعمل بفعل حاملات الشحنة الأكثرية فقط.
يمكن أن تصنف الترانزيستورات أيضاً من حيث آلية العمل فالصنف الأول (والذي يوافق الترانزيستورات ثنائية القطبية) تسمى بالترانزيستورات الوصلية حيث يتم التحكم في التيارات الداخلية بواسطة متصلين ثنائيين pn أما النوع الآخر فتسمى بالترانزستورات الحقلية حيث يستند في أساس عمله على أثر الحقل.



يبين الشكل أعلاه الرسم الرمزي لكل نوع من الترانزيستور ويلاحظ أن اتجاه السهم يدل على اتجاه التيار (وهو عكس اتجاه حركة الالكترونات)

*** للترانزيستورات بشكل عام ثلاث أطراف تأخذ الأسماء التالية:**

أولا : الترانزيستورات ثنائية القطبية :
١- الباعث (emitter) : بللورة شبه موصل من النوع السالب بها نسبة شوائب عالية وذات حجم متوسط صممت لتبعث الكترونات .
٢- القاعدة (base) : بللورة شبه موصل من النوع الموجب بها نسبة شوائب قليلة وذات حجم صغير تتوسط الباعث والمجمع صممت لتمرير الالكترونات .

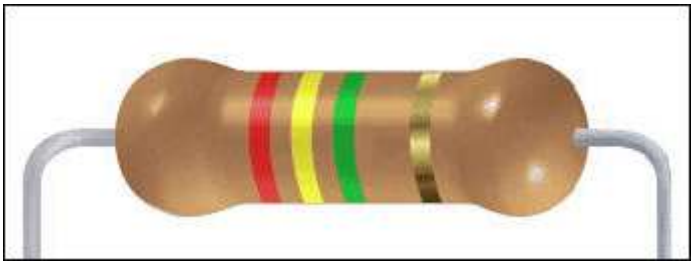
٣- المُجمّع (collector) : بللورة شبه موصل من النوع السالب بها نسبة شوائب أقل من الباعث وذات حجم كبير صممت لتجميع الالكترونات .

ثانيا : الترانزيستورات أحادية القطبية:
١- المنبع (source)
٢- المصرف (drain)
٣- البوابة (gate)

على الرغم من المردود الكبير للترانزيستور وماله من محاسن ومميزات إيجابية (مقارنة مع الصمامات) إلا أن هناك سلبية أساسية وهي كونه حساس جداً لارتفاع درجة الحرارة ذلك أن مكوناته قابلة للعطب في حال ارتفاع درجة الحرارة إلى حدود معينة فعلى سبيل المثال درجة الحرارة الأعظمية المسموح بها لترانزيستور جرمانيوم تقع بين (٦٠-١٠٠) درجة مئوية ولترانزيستور سليكون بين(١٢٥-٢٠٠) مئوية ، وهذا أحد أسباب تفضيل استخدام السيليكون في تصنيع الترانزيستور.

وللتغلب على هذا العائق تم إضافة المبردات للترانزيستور (وهي عبارة عن قطع معدنية ذات مواصفات معينة توصل مع الجسم الخارجي للترانزيستور) تعمل هذه المبردات على امتصاص الحرارة الزائدة الناتجة عن عمل الترانزيستور والتي يمكن أن تخرب البنية الداخلية (أنصاف النواقل) للترانزيستور.

المقاومة

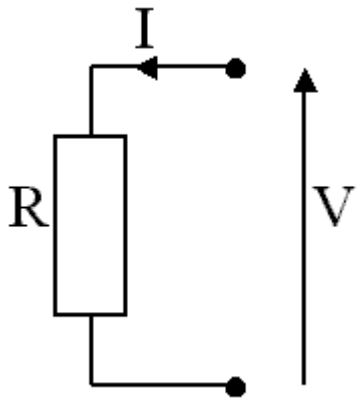


المقاومة : هي إحدى المكونات الإلكترونية المستخدمة في الدوائر الإلكترونية بكثرة لتقليل التيار المار في الدارة .

تستخدم المقاومات للتحكم في التيار الكهربي وذلك عن طريق توصيلها علي التوالي مع المنبع ، وتبعا"لقانون أوم فإن التيار يتناسب عكسيا" مع قيمة المقاومة المستخدمة في الدائرة .

تستخدم المقاومات أيضا" للتحكم في الجهد عن طريق توصيلها علي التوازي مع المنبع الكهربي ويؤخذ من علي المقاومة الجهد المناسب لإضاءة لمبة مثلا"أو غيرها من الإستخدامات ، وكلما قلت قيمة المقاومة قل الجهد عليها كما بالشكل التالي .

*** حساب قيمة المقاومة (قانون أوم):**
تحسب قيمة المقاومة باستخدام قانون أوم (OHM) الذي ينص على أن قيمة المقاومة بالأوم تساوي قيمة الجهد الواقع عليها (بالفولت) مقسوم على قيمة التيار (بالأمبير) المار في هذه المقاومة.
الدائرة التي في الشكل التالي تحسب قيمة المقاومة R كالآتي:



*** علاقة المقاومة بطول الموصل:**
كلما زاد طول الموصل L زادت مقاومته، وتوجد علاقة بين طول الموصل L ومساحة مقطع الموصل A ومقاومة الموصل النوعية ρ (وهي مقاومة جزء من الموصل طوله ١سم ومساحة مقطعه ١سم^2).
القانون : $R = \rho L / A$

***علاقة المقاومة بدرجة الحرارة:**
تزيد مقاومة الموصل عندما ترتفع درجة الحرارة، ويتناسب التغير في المقاومة ΔR طرديا مع المقاومة الباردة RC والتسخين Δt.
وقيمة التسخين Δt = الفرق بين درجة الحرارة النهائية th ودرجة الحرارة الإبتدائية tc للمقاومة .

*** العلاقة بين حجم المقاومة والقدرة:**

يدل حجم المقاومة الكربونية عادة على قيمة أعلى قدرة أو حرارة يمكن أن تتحملها المقاومة دون أن تحترق، فكلما زاد الحجم الطبيعي للمقاومة زادت قيمة قدرتها، ويبين الشكل التالي العلاقة بين حجم المقاومة الكربونية بالبوصة وقيمة القدرة التي تتحملها بالوات.

*** أنواع المقاومات :**

١- المقاومة الكربونية Carbon resistor :

عبارة عن قضيب من السيراميك يرسب علية مسحوق من الكربون كلما زادت كمية الكربون قلت قيمة المقاومة . يفضل إستخدامها لأنها أصغر في الحجم وتكلفة صناعتها قليلة ، دائما" تكون مقاومات ثابتة .

٢- المقاومة السلكية resistor Wire-wound:

عبارة عن سلك طويل عادة من النيكل كروم ويلف علي قالب من السيراميك ، تكون أكثر إستقرارا" وأكثر دقة من المقاومات الكربونية ، يوجد منه نوعان ١- مقاومة ثابتة ٢- مقاومة متغيرة .

٣- المقاومة الحرارية Thermistor :

هي مقاومة حساسة لدرجة الحرارة ، كلما زادت درجة الحرارة كلما قلت قيمة المقاومة .

٤- المقاومة الضوئية Photoresistor :

تصنع من مادة حساسة للضوء مثل Cadmium sulfide ، كلما زاد مستوي الضوء كلما قلت قيمة المقاومة .

٥- المقاومات المتغيرة Variable resistors :

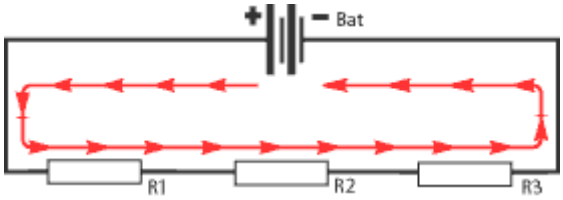
تستخدم للحصول علي قيمة متغيرة من المقاومة ، هذة المقاومات تسمي Potentiometer ،تستخدم في جهاز الراديو لتغيير مستوي الصوت .

*** توصيل المقاومات في الدائرة :**

١) توصيل علي التوالي In series :

وتستخدم هذة الطريقة للحصول علي مقاومة كبيرة حيث أن :

R3 + Rt = Rı + R2



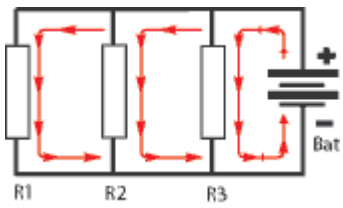
٢) توصيل علي التوازي In Parallel :

وتستخدم هذة الطريقة لتجزئة التيار القادم من البطارية إلي تيارات أصغروتكون المقاومة الكلية أصغر من أي مقاومة فيهم .

Rt = ١/Rı + 1/R2 + 1/R3/١

Rt = Rı R2 / Rı + R2 في حالة مقاومتين فقط

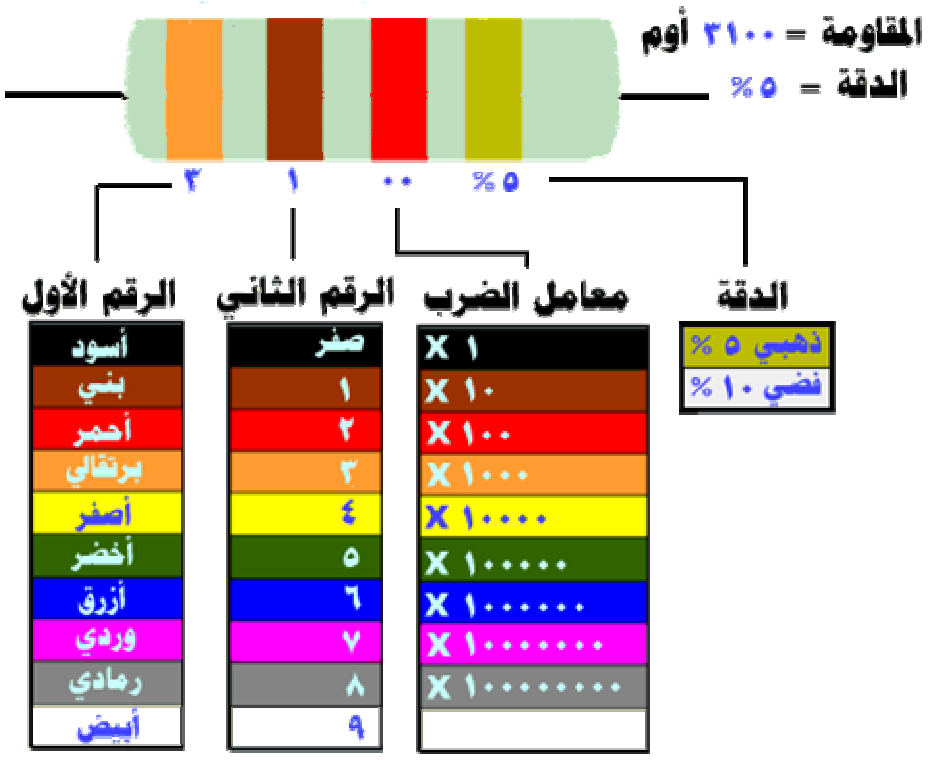
I = Iı + I2 + I3



*** كيف يمكن تحديد قيمة المقاومات ؟**

يتم تحديد قيمة المقاومة عن الطريق الألوان ، شاهد الصورة التالية :

تحديد قيمة المقاومة



الشريط الأول برتقالي = ٣

الشريط الأول بني = ١

أول رقمين من قيمة المقاومة هما ٣١

الشريط الثالث احمر أي اضرب في ١٠٠

فتكون المقاومة ٣١ X ١٠٠ = ٣١٠٠ أوم

الشريط الذهبي الرابع يعني أن قيمة المقاومة يمكن أن تختلف بمقدار ٥ %

أي أن قيمة المقاومة الحقيقية يمكن أن تكون بين ٢٩٤٥ و ٣٢٥٥ أوم

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

AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM