المحوّل

ما هي المغنطة ؟

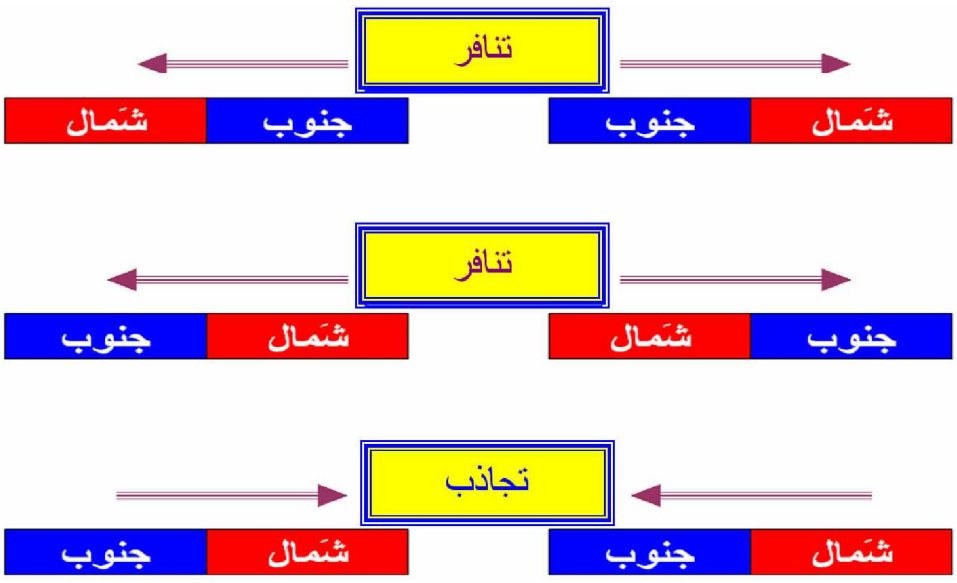
ظاهرة تبرز في جذب قطع الحديد برادة الحديد مسامير.... وتنحى إلى اتجاه إذا مكنا الجسم الحامل لهذه الظاهرة من سهولة الحركة على وجه الأرض كالبوصلة مثلا وإذا كان هذا الجسم الحامل لظاهرة المغنطة ليس له مصدر خارجي للطاقة فهذا يعتبر مغنطيس ذاتي (ثابت)
المغنطيس له خاصية جذب الأجسام التي أسسها الحديد وبوضع مغنطيس على برادة الحديد نلاحظ أن للمغنطيس مجال ويضعف تأثر المغنطيس في الجذب كلما ابتعدت برادة الحديد عنه وهذا المجال يسمى بالحقل المغنطيسي .

المغنطيس :

مزيج متجانس بين الحديد الصلب والألمنيوم .النيكل. الكوبالت . السترونتيوم وقد تم تحسين نوعيته في الثمانينات باستعمال النيديوم والحديد .
يكون المغنطيس أقوى شدة كلما عند اقتراب الحديد من أحد قطبيه (الشّمَال .الجنوب) .

التجاذب والتنافر

عندما نحظر قطعتي مغنطيس ونقرب بينهما بحيث نضع القطبين شمال شمال متقابلين سوف يتم بينهما تنافر و إذ أن كل مغنطيس يحاول الابتعاد عن الآخر ولا يمكن إبقاؤهما متقاربين (التنافر) ولو أجربنا التجربة بصورة عكسية فنحاول التقريب بين القطبين جنوب جنوب فنلاحظ نفس الظاهرة بحيث يحاول كل مغنطيس الابتعاد عن الآخر وهذا ما نسميه التنافر
أما إذا قربنا القطعتين من المغنطيس ويكون الوضع قطب شمال لقطعة وقطب جنوب لقطعة أخرى فنلاحظ أن القطعتين تنجذبان بعنف وتلتصقان وهذه ظاهرة التجاذب

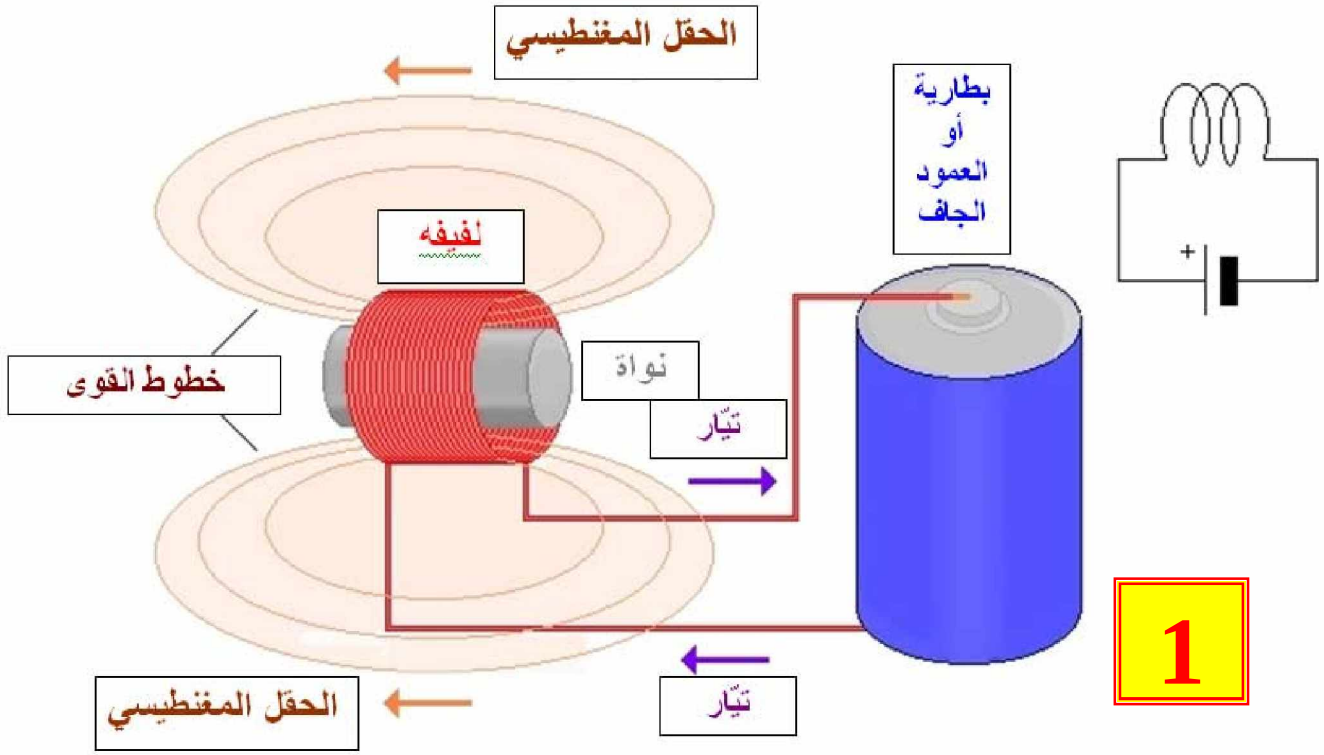


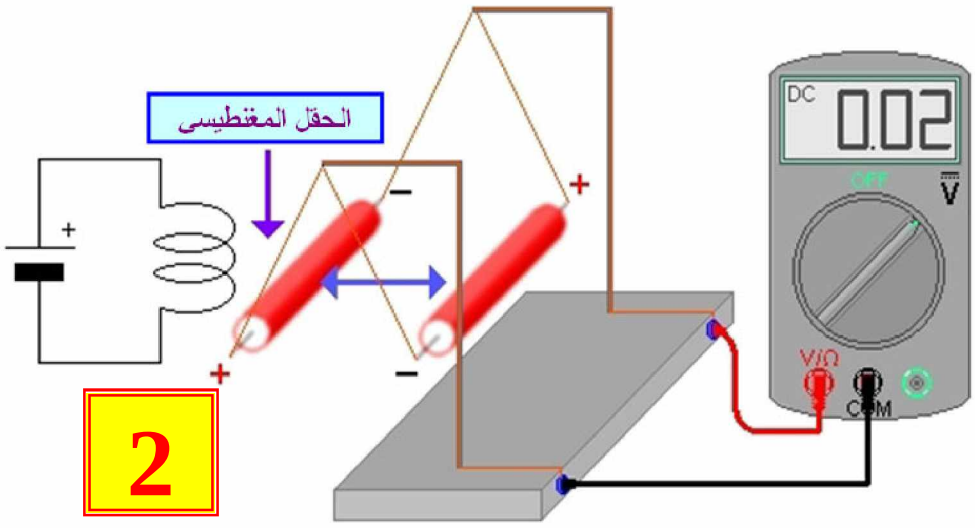
الكهرمغنطيس (المغنطيس الناتج عن الكهرباء) هو:

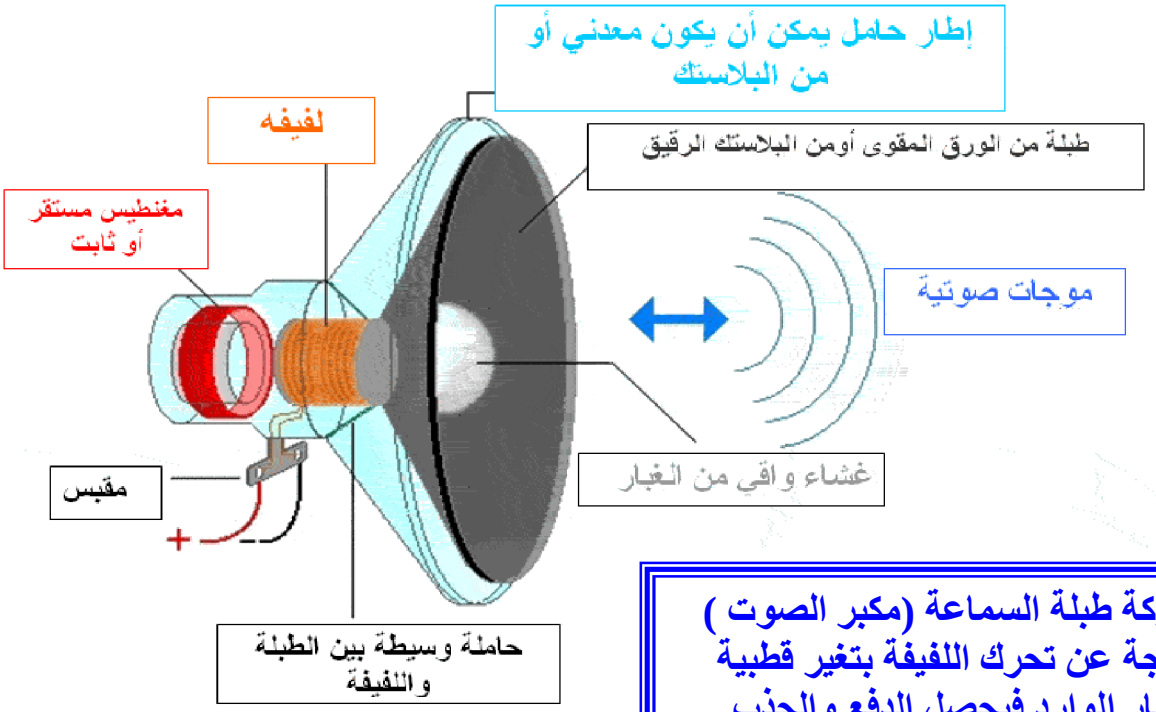
ناتج لأداة تنتج حقلا مغنطيسيا يقوم مثلا ب:

ربط الحاكمة المبدل أو تحريك مكبر الصوت بالدفع والجذب أو أتدوير محرك كهربي

يتركب الكهر مغنطيس من قضيب يمثل النواة أو القلب عليه يلف سلك معدني ناقل معزول وعندما نغلق الدارة ونجعل التيار يسري في اللفيفة ينبعث حقل مغنطيسي ويتغير المجال المغنطيسي وتأثيراته بزيادة التيار أو عند إنقاص عددا للفائف (طول السلك الناقل) كما تتأثر خطوط القوة بالزيادة والنقصان







حركة طبلة السماعة (مكبر الصوت) ناتجة عن تحرك اللفيفة بتغير قطبية التيار الوارد فيحصل الدفع والجذب المتأثر بالتجاذب والتنافر بتغير التيار الوارد من جهاز تضخيم الصوت

المحوّل تعريفه :

أداة لتغيير أو تحويل تيار متناوب ذا قيمة معينة إلى قيمة مغايرة وأساسه النواة وهو القلب الحديدي(وفي بعض الأصناف قلب من مسحوق الحديد قابل للمغنطة) ويلف حول القلب سلك معدني عادة من النحاس (أستعملت في بعض الحالات أسلاك من الألمنيوم) مكونا اللفيفة الأولى وهي مدخل التيار كما أن هناك لفيفه ثانية من سلك آخر تمثل خروج التيار

لمحة تاريخية

نشأة المحول لها ارتباط وثيق بتاريخ التيار المتناوب (المتردد) علما بأن المصدر الأول للطاقة الكهربية كانت البطارية ذات التركيبة الكيمائية وكان وجوبا انتظار ظهور التيار التناوب حتى يتواجد المحول ويصبح عمليا في سنة 1820 لاحظ الفيزيائي الدنمركي هانز كريستيان أن لمجال المغنطيس خطوط قوى وتيار ناتج (الرسم1) في سنة 1830 قام بإضافة مصطلح الحث

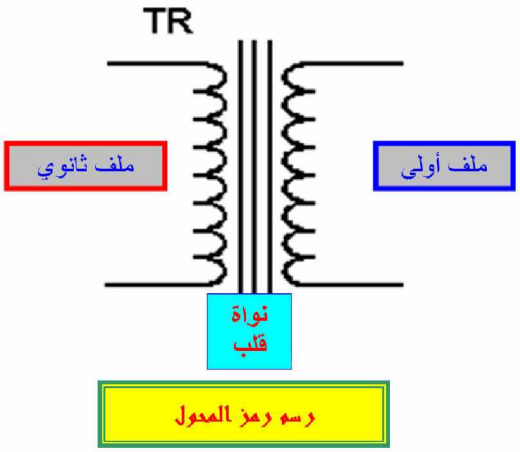
وفي سنة 1831 قام الإنجليزي ميخائيل فراداي بسلسلة تجارب حيث توصل بإحداها وهي التالية أن لف سلك نحاس معزول حول جسم حديدي ثم لف سلكا آخر حول نفس الجسم وعندما أقحم التيار من بطارية عند طرفي أحد السلكين لا حظ أن مؤشر وجود التيار تتحرك إبرته عند وصل البطارية وعند فك الوصل (الرسم2 يمثل العملية لكن المؤشر رقمي)

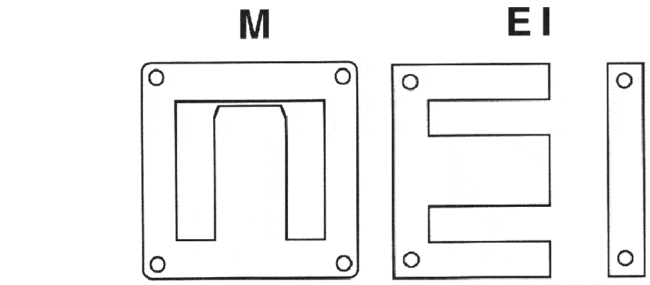
مما يتكون المحول

يتكون المحول من ملفين متقاربين حيث يؤثر كل منهما في الآخر ويسمى الملف الذي يوصل بمصدر التيار بالملف الابتدائي ويسمى الملف الآخر بالملف الثانوي وأهم فوائد المحولات

1) أنه يمكن نقل الطاقة الكهربية من جزء من الدارة إلى جزء آخر دون توصيل مصدر التيار توصيلا مباشرا بذلك الجزء
2) يمكن خلال هذه العملية أيضا تغيير الجهد بحيث يمكن زيادته أو إنقاصه وكذالك الخال بالنسبة للتيار

فمثلا إذا كان مصدر التيار جهده 220 فولت وأنت في حاجة إلى 6فولت أو غير ذلك فيمكنك استخدام المحول المناسب . ولا يمكن استخدام المحولات إلا في حال التيارات المترددة (المتناوبة) إذ لن يتكون في الملف الثانوي جهد تأثيري إذ لم يتغير المجال المغنطيسي في الملف الابتدائي بتغير جهد التيار المتصل به.وفي حال توصيل الملف الابتدائي لمحول بمصدر للتيار المستمر فإنه لن يتولد جهد تأثيري في الملف الثانوي إلا في اللحظة التي تغلق فيها الدارة أو تفتح إذ خلال هذه اللحظة فقط يتغير المجال المغناطيسي الذي يتكون من مرور التيار في الملف الابتدائي





أحد أنواع الصفائح المستعملة في المحولات لبناء القلب

يمكن أن يلف كل من الملفين الابتدائي والثانوي للمحول على قلب من مادة مغنطيسية ووجود هذه المادة يزيد من حث كل من الملفين بحيث يمكن استخدام ملف ابتدائي عدد لفاته قليل لإحداث تيار ذي شدة قليلة وجهد كبير ووجود القلب المغلق المبين بالرسم يضمن أن كل خطوط القوى التي تتولد حول الملف الابتدائي تغطي لفات الملف الثانوي

وتستخدم المحولات التي صممت على هذا الأساس في دوائر القدرة الكهربية والتردد المنخفض المسموع

مثال لعمل المحول:

لنفترض محول عدد لفات ملفه الابتدائي400 لفة والثانوي2800 لفة ووصل ملفه الابتدائي بمصدر للجهد المتردد قدره 115 فولت فإن الجهد الثانوي يصبح مساويا 2800 ضارب115 مقسوم على 400 فحاصله 805فولت

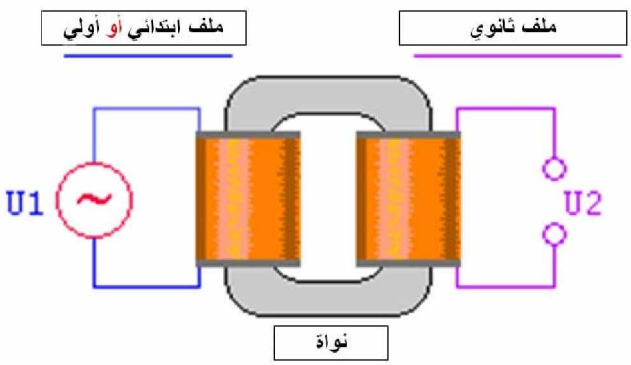
ولو عكسنا العملية وأوصلنا جهد قدره805 فولت إلى الملف الثاني(2800 لفة) من نفس المحول فيتكون جهدقدره115فولتإلى الملف الآخر(400 لفة)

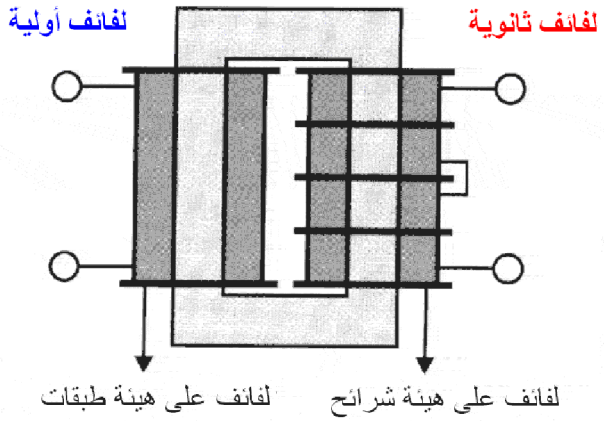
يمكن استعمال أي من ملفي المحول كملف ابتدائي فيكون الآخر ثانويا

تجربة :

خذ محولا خرج جهده 6فولط مثلا ودخله220 فولط امسك بطرفي الملف كل على حدة من جهة 220فولت واطلب من أحدهم إدخال جهد على طرفي الملف 6فولت ولاحظ

اللفائف 1	اللفائف 2	الجهد1	الجهد2	اللفائف الثانوية على اللفائف الأولية	الجهد2 على الجهد1	
1200	500	12	5,0	0,42	0,42	= تخفيض الجهد
500	1200	12	28,8	2,4	2,4	= رفع الجهد
1200	600	12	6,0	0,5	0,5	
1200	1200	12	12	1	1	





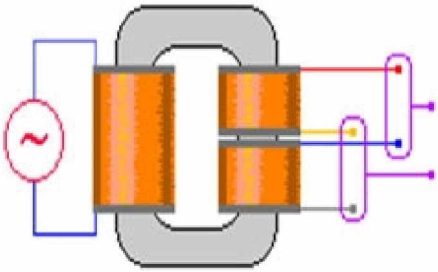
كفاءة المحول وفاعليته

لا يمكن لأي محول أن يستحث قدرة كهربية من العدم ولكنه فقط يقوم بعمليتي تحويل القدرة ونقلها إذ أنه في الدارة الابتدائية تتحول الطاقة الكهربية إلى طاقة مغنطيسية وهذه تنتقل إلى الملف الثانوي حيث تتحول إلى طاقة كهربية وعلى ذلك فإن القدرة التي يمكن أخذها من الملف الثانوي لايمكن أن تزيد على القدرة الداخلة إلى الملف الابتدائي من المصدر الكهربي للتيار المتردد. ولكن برغم ذلك كمية من القدرة يستهلكها الملف الابتدائي نتيجة لمقاومة أسلاكه وهناك كمية أخرى من القدرة تستهلك بواسطة الصفائح الحديدية المكونة لقلب المحول وعلى كل فإن فالقدرة التي يأخذها المحول من المصدر أكبر بكثير من القدرة التي تأخذ من ملفات الملف الثانوي .

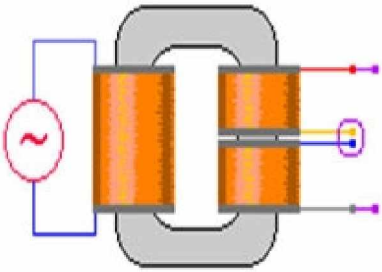
نقول أن النسبة بين أقصى قدرة يمكن أخذها من الملف الثانوي والقدرة التي تمر في الملف الابتدائي من مصدر التيار تسمى كفاءة المحول أي أن :

كفاءة المحول = أكبر قدرة تخرج من الحول تقسم على القدرة الداخلة إلى المحول

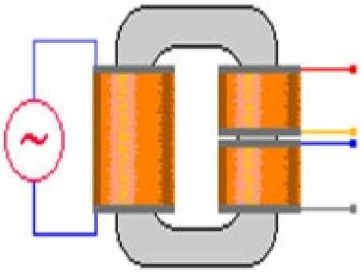
ملفان ثانويان بالتوازي



ملفان ثانويان بالتتالي

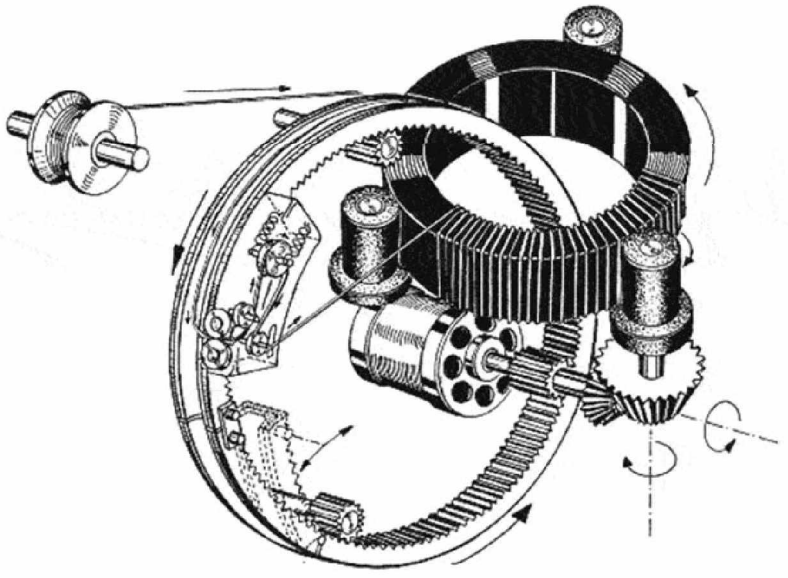


ملفان ثانويان متفرقان

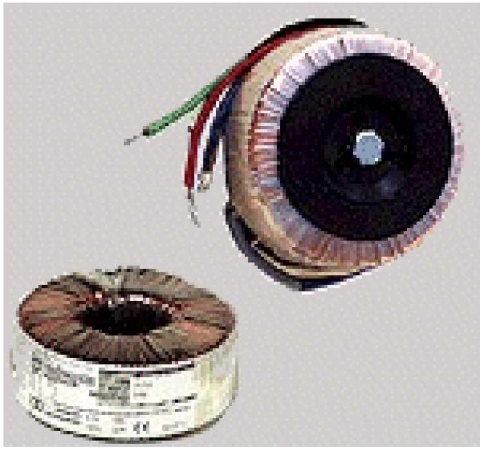


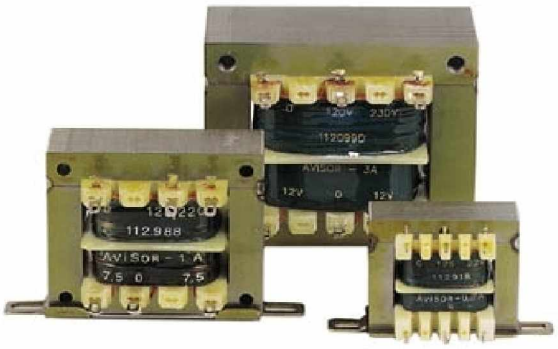
الجدول 1 المواد العازلة المستعملة مع الأسلاك		
الحماية	سمك الطبقة بالمايكرو ملي متر	مادة العزل
بسيطة	6 à 10	ورنيش عازل
مضاعفة	2 à 3	طبقة فسفاط
مضاعفة	2 à 3	طبقة أكسيد عازل
المايكرو مليمتر= مليمتر على 1000		

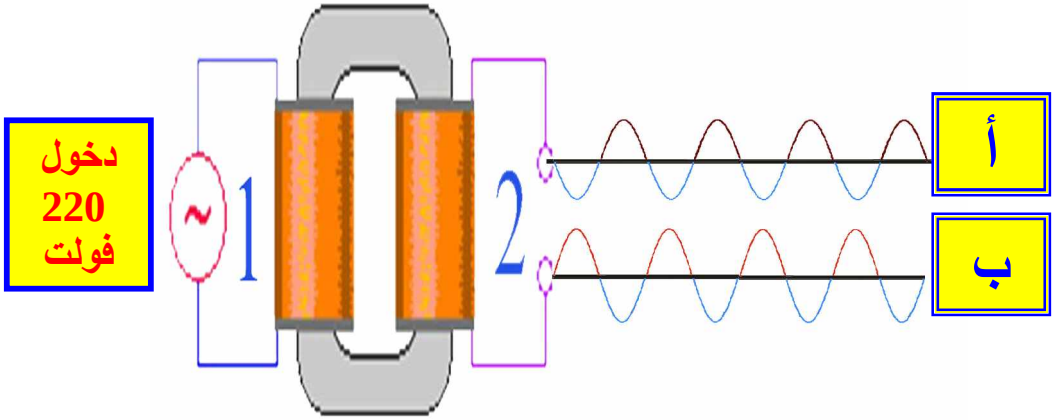
الجدول 2 سمك طبقات الصفائح المكونة لقلب (نواة) المحول	
عامل التعبئة الأدنى	سمك الصفائح
0,92	0,5 ملي متر
0,90	0,35 ملي متر
0,87	0,2 ملي متر
0,85	0,1 ملي متر
0,75	0,05 ملي متر



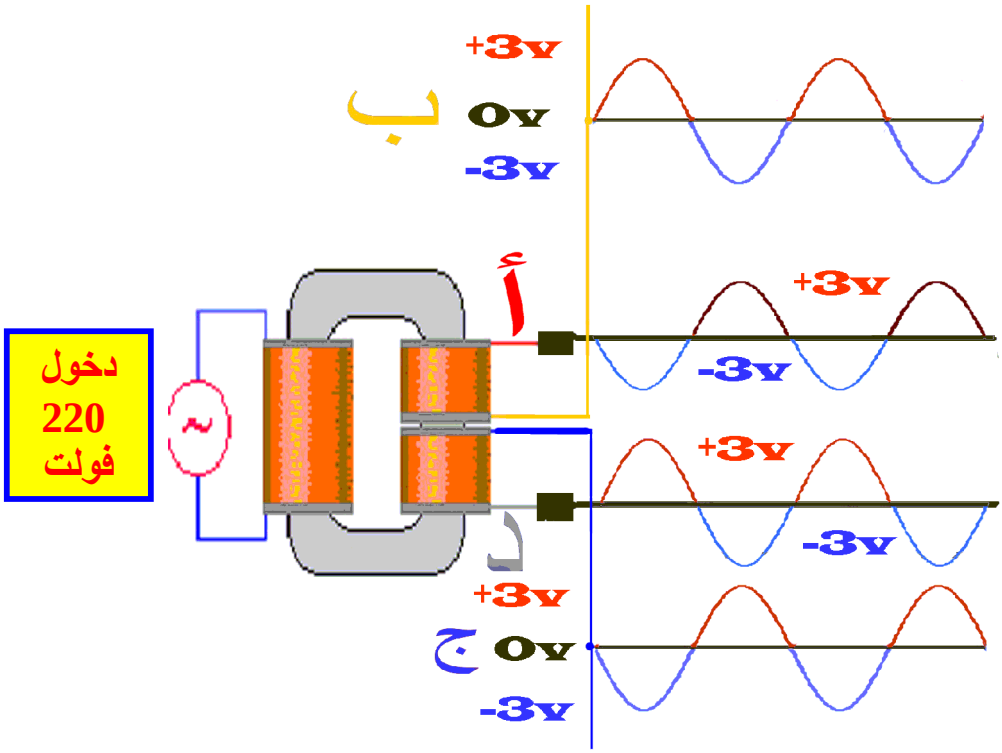
آلة لصنع أحد أصناف المحولات ذات القلب (النواة) المغلق





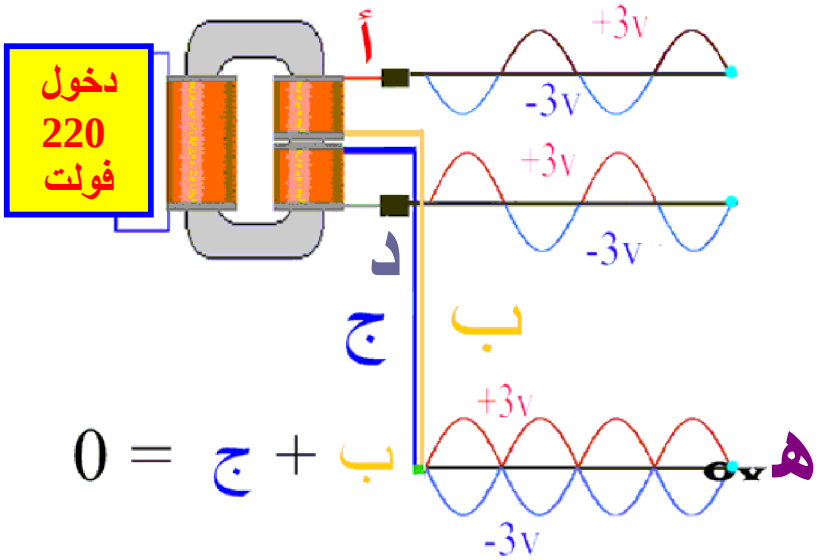


فارق الجهد بين النقطتين
أوب6 فولت تيار متردد



فارق الجهد بين النقطتين ب
وأ 6 فولت = بين(+3)و(- 3)
في أقصى التردد

فارق الجهد بين النقطتين د
وج6 فولت = بين(+3)و(- 3)
في أقصى التردد



فارق الجهد بين النقطتين د وأ
بين(+6)و(- 6)
في أقصى التردد =12فولت

فارق الجهد بين النقطتين
هـ ود في أقصى التردد
6 فولت

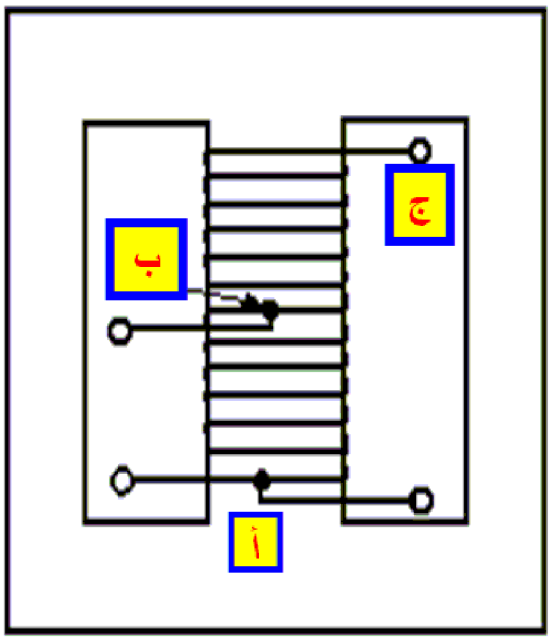
فارق الجهد بين النقطتين
هـ وأفي أقصى التردد
6 فولت

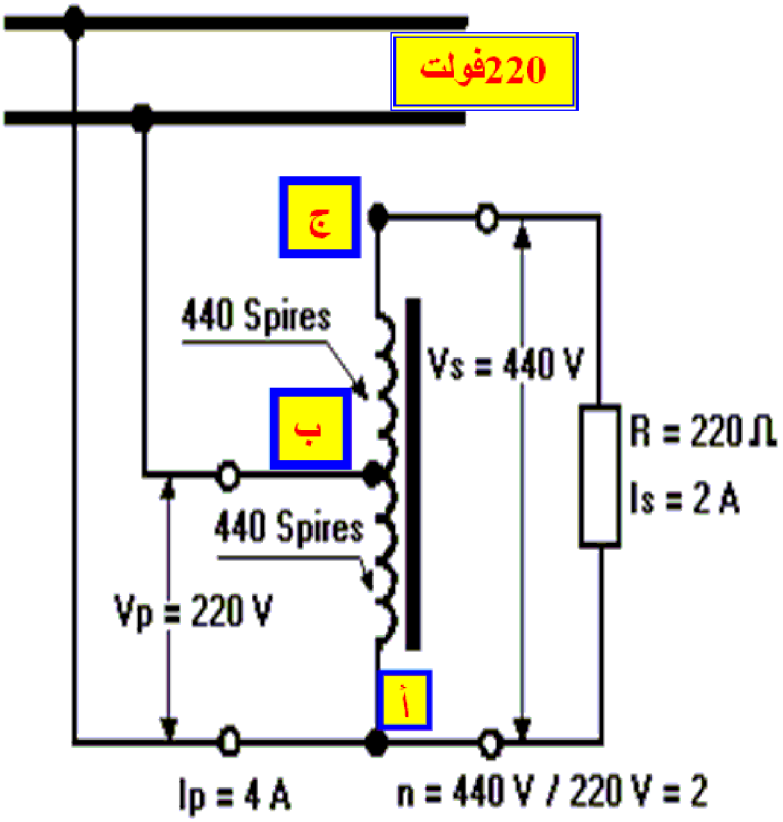
هـ هي نقطة الوصل بين طرفي ملفين
إذ يتم الجمع بين الموجب والسالب
بين(+6)و(- 6) =0

المحول الذاتي

يمكن تركيب محول ذي ملف واحد بدلا من ملفين منفصلين ويسمى هذا النوع من المحولات بالمحول الذاتي وكل النظريات التي يبنى عليها المحول العادي التأثيري تنطبق تماما على المحول الذاتي وشدة التيار المار خلال الجزء أ . ب يساوي الفرق بين شدة التيار في الملف الآخر وشدة تيار الحمل لأن كل من هذين التيارين خارج عن الطور بالنسبة لبعضهما .فإن كان تيار المصدر مساويا لتيار الحمل تقريبا فإن الجزء المشترك من اللفات يمكن أن يكون عدد لفاته قليلا ويمكن أن يكون كذلك إذا كان جهد المصدر لايختلف كثيرا عن جهد الحمل

يستعمل المحول الذاتي لتخفيض أو رفع مستوى الجهد مثلا :220 إلى 110 أو العكس ولا يستعمل في الأجهزة الإلكترونية لتخفيض التيار إلى 6 فولت كمثال





مع تحيات

أبو عمر