

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

\*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14>

\* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14physics>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/14physics2>

\* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade14>

[bot\\_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الثاني عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

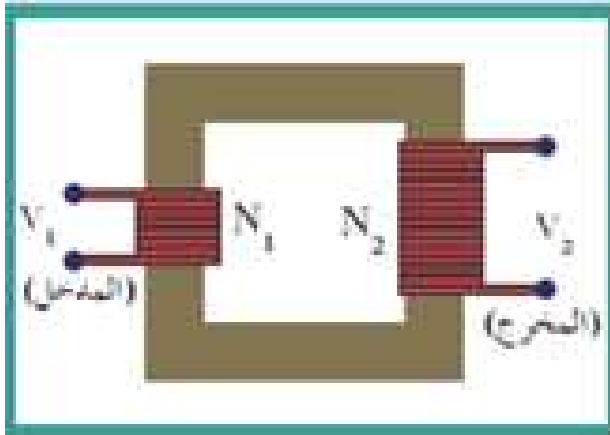
المحولات الكهربائية

## • المبدأ الأساسي في عمل المحولات.

- ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين داخلهما قطب حديدي وتكون مساراً مغلقاً ويوجه خطوط المجال المغناطيسي الناتجة عن تيار متردد إلى داخل الملف الثانوي.
- استخدام المحول (ماهو المحول): جهاز يستخدم في نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد إلى أماكن الاستهلاك بدون خسارة تذكر عن طريق رفع وخفض الجهد.

### - تركيب المحول:

- \* ملفين ملفوفين حول قلب من الحديد وهما  
(أ) الملف الابتدائي وعدد لفاته ( $N_1$ ) ويتصل بدائرة التيار المتردد.  
(ب) الملف الثانوي وعدد لفاته ( $N_2$ ) ويتصل بدائرة حمل.



- ملاحظات هامة: - المحول الكهربائي لا يغير من تردد التيار ولكن يرفع ويخفض الجهد والتيار.

## • طريقة عمل المحول الكهربائي:

- التيار الكهربائي المتردد في الملف الابتدائي يؤدي إلى تدفق مغناطيسي متغير تنتشر خطوط المجال المغناطيسي عبر القلب الحديدي محدثة تغيراً في التدفق المغناطيسي في الملف الثانوي مل يولد قوة دافعة كهربائية متردده على طرفيه كما يمر في دائرة الملف الثانوي المغلقة تيار حتي متردد له المصدر نفسه  $f_1=f_2=f$

## • أنواع المحولات الكهربائية:

\*محول خافض للجهد

•\*محول رافع للجهد

• القدرة الكهربائية: معدل نقل الطاقة الكهربائية.

$$P=I \times V \quad \text{أو} \quad P=I^2 \times R$$

- ملاحظة: القدرة المستخدمة في الملف الثانوي مستمدة من القدرة الموجودة في الملف الابتدائي.

• ملاحظات هامة: - المحول الكهربائي لا يغير من تردد التيار ولكن يرفع ويخفض الجهد والتيار.

• المحول المثالي : هو المحول الذي لايسبب أي خسارة في القدرة بين الملفين.

$$P_1 = P_2$$

$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

وبالتالي نستنتج أن:

-المحول الرافع للجهد خافض لشدة التيار وذلك لان:

$$P_1 = P_2$$

$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

$$V_2 < V_1 \quad \text{وإذا كان}$$

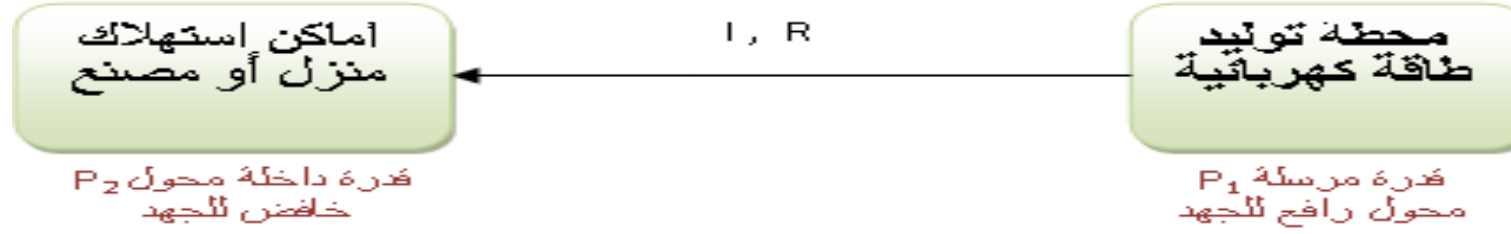
$$\therefore I_2 > I_1$$

والعكس يحدث

- عللي : لايوجد محول مثالي .
- لان  $p_1 \neq p_2$  بسبب فقدان جزء من التدفق المغناطيسي في الهواء وجزء من الطاقة على شكل طاقة حرارية في أسلاك الملفين وفي القلب الحديدي.
- كفاءة المحول: هو النسبة بين القدرة الكهربائية في الملف الثانوي إلى القدرة الكهربائية في الملف الابتدائي

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

## • نقل القدرة الكهربائية:



• **علل:** تنقل القدرة الكهربائية من محطات انتاج الطاقة على شكل تيار متردد .

- لسهولة رفع القوة الكهربائية أو خفضها بإستخدام المحولات التي لا تعمل إلا على مصدر جهد متردد.

• استنتاج علاقة رياضية لحساب فقدان القدرة ( $p'$ ) على شكل حرارة في أسلاك النقل :

$$P' = I^2 R$$

$$P_1 = IV_1$$

$$I = \frac{P_1}{V_1}$$

$$P' = \left(\frac{P_1}{V_1}\right)^2 \times R$$

$$P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$$



400000V



110000V



2200V



220V

التيار المتردد هو الشكل الأكثر شيوعاً لنقل الطاقة الكهربائية من محطات توليد الطاقة إلى المستهلكين.

- تنقل القدرة من محطات التوليد عبر مسافات كبيرة إلى المستهلكين تحت فرق جهد عالٍ مصحوب بتيار منخفض ليققل من فقدان الطاقة في الأسلاك الناقلة.

### • ملخص الموضوع

- \* كيف تنتقل القوة الدافعة الكهربائية من الملف الابتدائية إلى الملف الثانوي من أي تلامس بينهما؟
- من خلال ظاهرة الحث المتبادل بين الملفين وذلك بتغير تدفق المجال المغناطيسي.
- \* لماذا تقوم النواه الحديدية الملفوف حولها الملفان الابتدائي والثانوي والتي تربط بينهما في المحول الكهربائي بزيادة الحث الكهرومغناطيسي ؟ لأنها تنظم وتركز خطوط المجال المغناطيسي وتزيد لها وتقلل فقدها في الهواء .
- \* كيف تؤثر نسبة عدد اللفات بين الملف الابتدائي والملف الثانوي في نوع المحول الكهربائي؟
- في حال  $N_2 > N_1$  تكون  $V_2 > V_1$  ويسمى المحول محولاً رافعاً للجهد في حال  $N_2 < N_1$  تكون  $V_2 < V_1$  يسمى المحول محول خافض للجهد.
- -العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية المولدة في ملف بالتأثير وعدد لفات الملف ,علاقة طردية بزيادة عدد اللفات تزداد القوة الدافعة.
- -سبب عدم إمكانية استخدام المحولات لرفع الجهد للتيار المستمر أو خفضه.
- حيث أن التيار المستمر لايسبب تغير في مقدار المجال المغناطيسي وبالتالي لا يوجد أي تغير في التدفق المغناطيسي وهذا يؤدي إلى حث متبادل بين الملف الابتدائي والثانوي.
- -كيف تساهم المحولات الكهربائية بخفض الخسارة في الطاقة الكهربائية أثناء نقلها من معامل التوليد إلى المستهلكين. حيث ترفع المحولات الرافعة الجهد إلى مقادير مرتفعة الأمر الذي يخفض شدة التيار في أسلاك النقل فيخفض بالتالي تأثير الجول الحراري وتنخفض خسارة الطاقة الكهربائية في الأسلاك.



## أنواع المحولات

المحول الراجع للجهد : خافض لشدة التيار (المحول الخافض للجهد : رافع لشدة التيار)

عدد لفات ملفه الثانوي أقل من عدد لفات ملفه الابتدائي

$$I_2 > I_1$$

$$V_2 < V_1$$

$$N_2 < N_1$$

عدد لفات ملفه الثانوي أكبر من عدد لفات ملفه الابتدائي

$$I_2 < I_1$$

$$V_2 > V_1$$

$$N_2 > N_1$$

## مميزات المحول الكهربائي

1. عدم وجود متحرك

2. القدرة المأخوذة على دخل الابتدائي لا تساوي القدرة على دخل الثانوي

3. لا يمكن عمليا صنع محول مثالي (لا يمكن أن تصل كفاءة المحول إلى 100%)

4. فقدان جزء من الطاقة الكهربائية على شكل حرارة في أسلاك الملفين بسبب المقاومة الأومية للأسلاك.

5. فقدان جزء من الطاقة الكهربائية على شكل حرارة في القلب الحديدي.

6. تسرب بعض خطوط المجال الكهناطيسي خلال الهواء وعدم وصلها للملف الثانوي.

## أعداد : وائل الفردي

### نقل القدرة الكهربائية



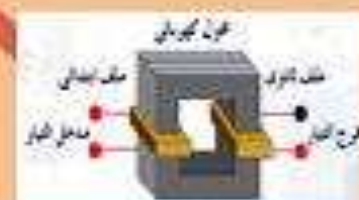
ملحوظة : تستخدم محولات رافعة للجهد عند محطات توليد الطاقة ، وبداخل تلك الطاقة الكهربائية ينقل على الجهد منخفض التردد

و هذا يقلل من الطاقة المفقودة في الأسلاك المأخوذة على شكل حرارة

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2 I_2}{V_1 I_1}$$

كفاءة المحول : النسبة بين القدرة الكهربائية في الملف الثانوي إلى القدرة الكهربائية في الملف الابتدائي

## مبدأ العمل : الحث المتبادل



يتكون المحول الكهربائي من ملفين ملفوفين حول قلب من الحديد الملف الابتدائي وعدد لفاته  $N_1$  ويتصل بدارة التيار المتردد . الملف الثانوي و عدد لفاته  $N_2$  و يتصل بدارة الحمل

هو جهاز يعمل على رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربائية للتردد الناتجة عن مصدر جهد كهربائية متردد من دون أن يحدث أي تعديل على مقدار التردد

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

مثال : جهاز تشغيل الاقراص الدوارة يحتاج إلى 220 فولت ولتشغيل الجهاز على مصدر جهد التردد 220 فولت

يستخدم محول كهربائي مثالي عدد لفات ملفه الابتدائي 500 وله عدد لفات ملفه الثانوي  $N_2$  احسب

1. القدرة الكهربائية التي يستهلكها جهاز تشغيل الاقراص الدوارة

$$P = IV = 0.1 \times 22 = 2.2 \text{ watt}$$

2. شدة التيار المار في المقاومة قدرها 220 اهم

$$V = IR$$

$$22 = I \times 220$$

$$I = 0.1 \text{ A}$$

3. عدد لفات الملف الثانوي

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{22}{220} = \frac{N_2}{500}$$

$$N_2 = 50$$



### الدرس ( 1- 3 ) : المحولات الكهربائية

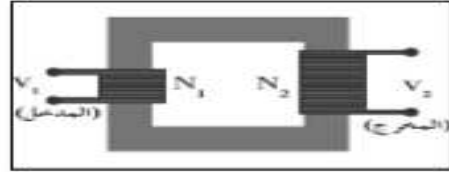
**المحول الكهربائي** جهاز يعمل على رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربائية المترددة دون تعديل التردد

\*\* أهم استخدامات المحول الكهربائي :

-1

-2

**المحول المثالي** محول كفاءته 100 % ولا يسبب فقد في القدرة الكهربائية



**نشاط** في الشكل تفترض وجود محول كهربائي مثالي . أجب :

- (1) الملف (  $N_1$  ) يسمى ..... ويوصل مع .....
- (2) الملف (  $N_2$  ) يسمى ..... ويوصل مع .....
- (3) فكرة المحول الكهربائي : .....
- (4) القدرة الداخلة إلى المحول (  $P_1$  ) ..... القدرة الناتجة من المحول (  $P_2$  )

\*\* أستنتج العلاقة الرياضية التي تربط بين النسبة بين فرق الجهد بين طرفي محول كهربائي والنسبة بين عدد لفاته :

وجه المقارنة	محول رافع للجهد و خافض للتيار	محول خافض للجهد و رافع للتيار
العلاقة بين ( $N_1$ ) و ( $N_2$ )	.....	.....
العلاقة بين ( $V_1$ ) و ( $V_2$ )	.....	.....
العلاقة بين ( $I_1$ ) و ( $I_2$ )	.....	.....

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2 \cdot V_2}{I_1 \cdot V_1} = \frac{I_2 \cdot N_2}{I_1 \cdot N_1}$$

$$\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

**كفاءة المحول** النسبة بين القدرة الكهربائية في الملف الثانوي إلى القدرة الكهربائية في الملف الابتدائي

\*\* إذا كانت النسبة بين عدد لفات الملف الثانوي إلى الابتدائي (4:1)

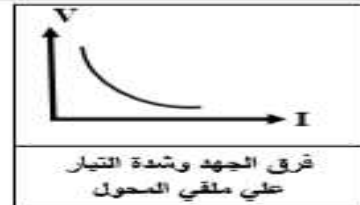
اتصل ملفه الابتدائي بمصدر تردده (  $f$  ) فإن تردد التيار في الثانوي ....

\*\* العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار على ملفي المحول علاقة .....

**علل لما يأتي :**

1- لا يعمل المحول الكهربائي بالتيار المستمر .

2- في المحول الكهربائي يلف الملف الابتدائي و الملف الثانوي على نفس قطعة الحديد .



فرق الجهد وشدة التيار على ملفي المحول

3- لا يوجد عملياً محول مثالي (كفاءته 100 %).

أو القدرة الداخلة للملف الابتدائي للمحول غير المثالي لا تساوي القدرة الخارجة .

== مصباح كهربائي يعمل تحت فرق جهد مقداره ( 6 ) فولت يراد تشغيله من مصدر جهد ( 3 ) فولت فتم توصيله في عدة دوائر مختلفة حدد في حالة من الحالات التالية يضيء المصباح ولماذا ؟



مثال 1 : محول خافض للجهد يتألف من ملفين أحدهما يتكون من (800) لفه والآخر من (4000) لفه ثم وصل ملفه الثانوي على مقاومة (5 Ω). أحسب : أ ) شدة التيار في ملفه الثانوي حيث مقدار الجهد على ملفه الثانوي (40 V)

ب) القدرة الكهربائية على ملفه الثانوي .

ج) الجهد الكهربائي على ملفه الابتدائي .

د) القدرة الكهربائية على ملفه الابتدائي علماً أن كفاءة المحول تساوي (80 %).

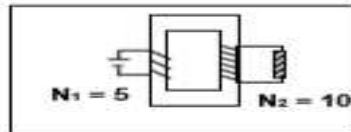
و) مقدار التيار الكهربائي في ملفه الابتدائي .

مثال 2 : إذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي في محول كهربائي (220 V) وفرق الجهد بين طرفي ملفه الثانوي (110 V) وكانت شدة تيار الملف الثانوي (12 A) وكفاءة المحول (96 %).

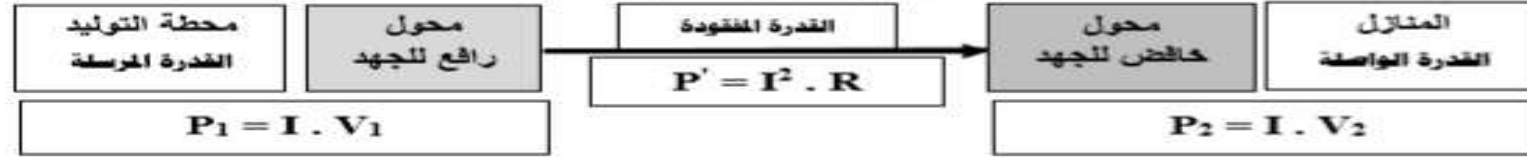
أحسب شدة التيار المار في ملفه الابتدائي .

مثال 3 : محول كهربائي النسبة بين عدد لفات ملفيه الثانوي إلى الابتدائي هي ( 1 : 12 ) والنسبة بين شدتي تيار ملفيه الثانوي إلى الابتدائي ( 1 : 15 ) . أحسب كفاءة المحول .

مثال 4 : محول كهربائي النسبة بين (N<sub>2</sub> : N<sub>1</sub>) تساوي (5 : 10) يتصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار مستمر جهده ( 12 V ) أحسب فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي



### نقل القدرة الكهربائية



علل لما يأتي :

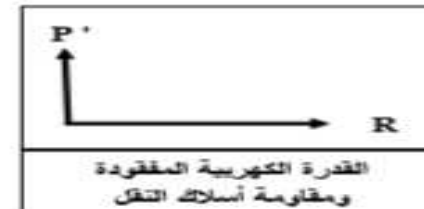
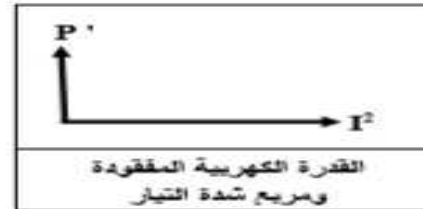
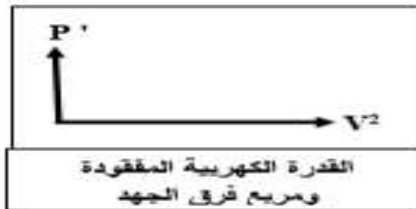
1- يتم نقل القدرة الكهربائية علي شكل تيار متردد وليس مستمر .

2- يتطلب نقل القدرة مسافات طويلة رفع الجهد إلى مقدار عال أو تستخدم محولات رافعة للجهد عند محطات إنتاج الطاقة

3- لا يمكن أن تصل كفاءة نقل الطاقة الكهربائية إلى % ( 100 ) .

\*\* أستنتج معادلة لحساب القدرة الكهربائية المفقودة في الأسلاك أثناء عملية نقل الطاقة :

$$P' = \frac{P_1^2}{V_1^2} \times R$$



مثال 1 : نقلت قدرة كهربائية ( 400 K W ) من محطة التوليد فرق الجهد عند المحطة ( 2000 V ) إلى منزل في

أسلاك مقاومتها ( 0.5 Ω ) . أحسب :

أ ( القدرة المفقودة في الأسلاك أثناء عملية النقل .

ب) القدرة الواصلة عند المنزل .