

الوضعية التعليمية:

1- طرح الإشكال

يقدم المنبع المتناوب أحادي الطور الذي تُوفّره شركة توزيع الكهرباء $\sim 220V$. كيف يتم تكيف هذا المنبع مع الأجهزة التي تتغذى بتوتر متناوب أحادي الطور يختلف عن $\sim 220 V$ مثل :
- المنفذات المتصدرة ($\sim 12 V$, $\sim 24 V$, ...)
- دارات التحكم (غالبا منخفضة) ... إلخ

الحل :

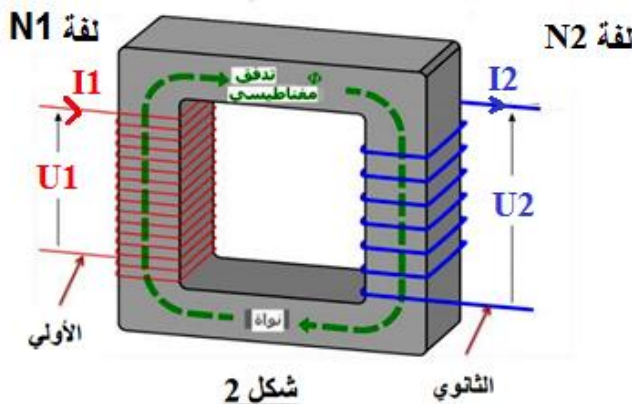
2- التعريف والدور

المحول عبارة عن ، تسمح بتحويل الطاقة من المنبع إلى الحمل و هذا بدون تغيير قيمة

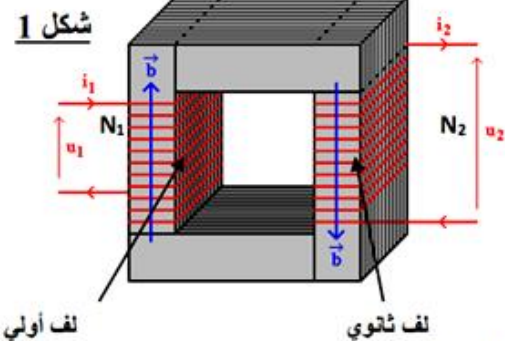
يقوم المحول (Transformateur) (أو) التوتر (التيار) المتناوب من قيمة إلى قيمة أخرى.

3- التكوين والرمز

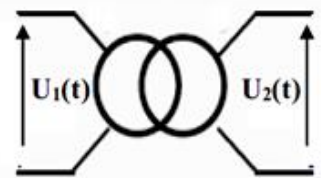
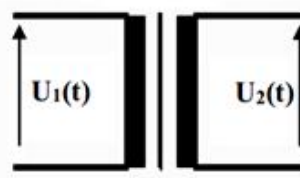
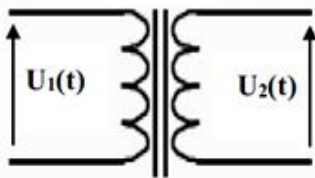
يتكون المحول من ، من الحديد المورق أين توضع معزولتين كهربائيا، لهما مجال مغناطيسي (شكل 1، 2)



شكل 2



الرمز



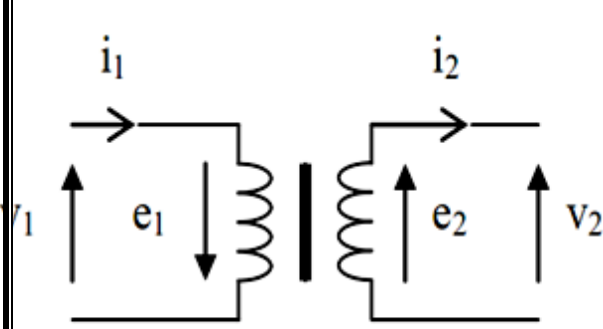
- الوشيعة (ذات N_1 لفة) مغذات بتوتر جيبي تعتبر
- الوشيعة (ذات N_2 لفة) تغذي الحمل و تعتبر
- ملاحظة:** اللف (الوشيعة) الذي يحتوي على عدد لفائف أكثر يسمى و الآخر يسمى

4- مبدأ التشغيل

عند تغذية الوشيعة الأولية بتوتر جيبي $U_1(t)$ (.....) ينتج عنه عبر كل الدارة المغناطيسية، فتتولد في اللف الثانوي

5- عبارة القوة المحركة التحريضية

عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة المتولدة في وشيعة عدد لفاتها N يجتازها التدفق Φ :



شكل 3

.....

.....

◆ نسبة التحويل

.....

ملاحظة: إذا كان:

..... $m > 1$ أي $U_2 > U_1$

..... $m < 1$ أي $U_2 < U_1$

..... $m = 1$ أي $U_2 = U_1$

6- المحول المثالي

عبارة عن محول حيث

.....
.....

نستنتج أن:

.....

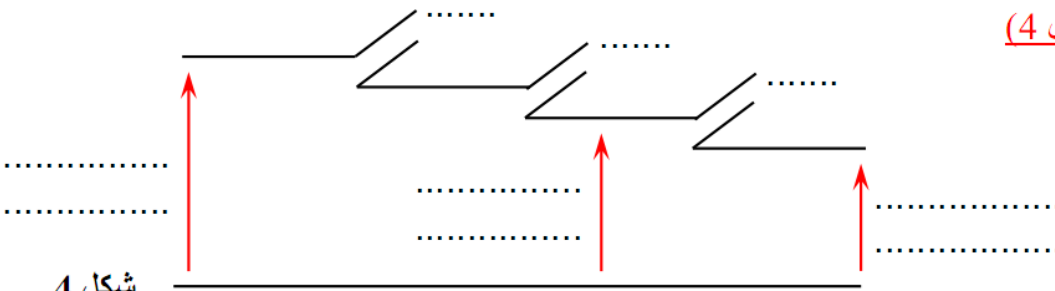
7- المحول الحقيقي

هو محول نأخذ فيه بعين الاعتبار:

.....
.....

تشير لوحة المواصفات لمحول حقيقي إلى: $600VA - 220V - 24V - 50Hz$

8- الحصيلة الطاقوية (شكل 4)



شكل 4

العلاقات: 1-8

$P_1 =$

$P_2 =$

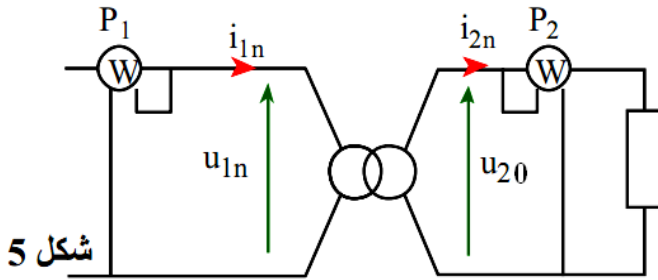
$P_1 =$

$P_j =$

$$\eta = \dots\dots\dots$$

3-8: حساب المردود بالطريقة المباشرة

ليكن التركيب المبين في الشكل 5 بحيث نقيس في الأولي P_1 و في الثانوي P_2 باستعمال جهاز الواطمتر.



شكل 5

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

4-8: حساب المردود بطريقة الضياعات المتفرقة

1-4-8: الاختبار في حالة الفراغ (شكل 6)

تسمح هذه التجربة

$$i_2 = 0 \Rightarrow P_2 = \dots\dots \Rightarrow P_{j2} = \dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

في حالة الفراغ إذا يمكن إهمال
أمام

2-4-8: اختبار المحول في حالة قصر دائرة الثانوي (شكل 7)

في حالة قصر دائرة الثانوي لدينا:

$$U_2 = \dots\dots\dots P_{2cc} = \dots\dots\dots$$

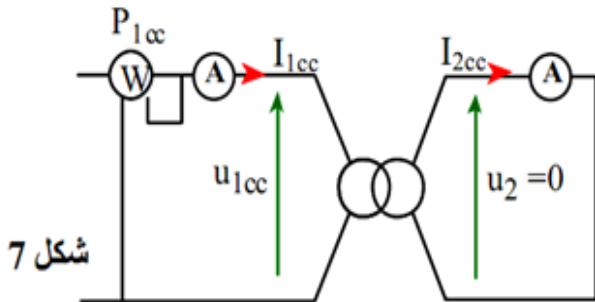
$$P_{1cc} = \dots\dots\dots$$

ملاحظة: نضبط U_{1cc} حتي يصبح $I_{2cc} = I_{2n}$

في هذه الحالة يكون الضياع مهمل و بالتالي:

$$P_{1cc} = P_j = \dots\dots\dots$$

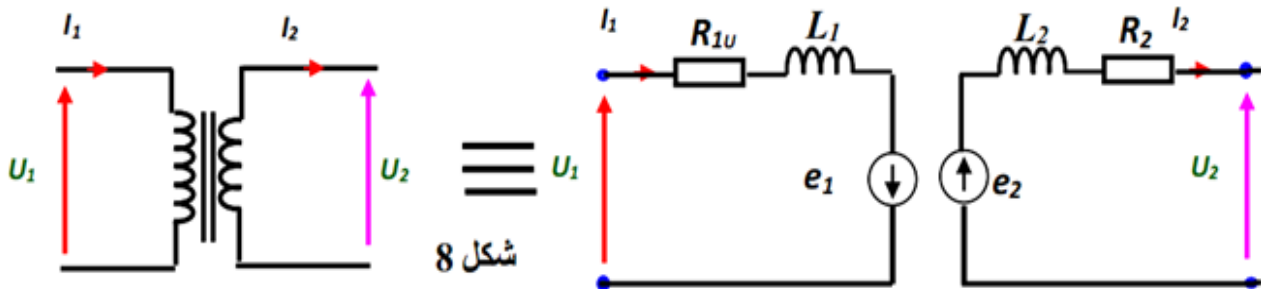
$$m_0 = \dots\dots\dots$$



شكل 7

الاختبار في حالة القصر

5-8: التصميم المكافئ للمحول في تقريـب كاب (شكل 8)

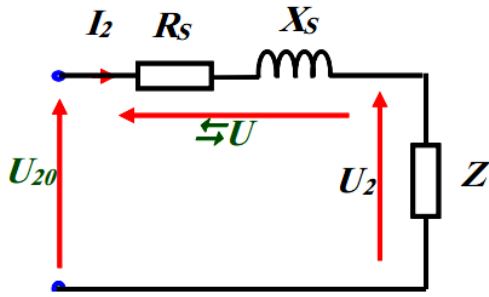


شكل 8

نفرض أن $I_{10} = 0$ (نهمل التيار الممتص في الفراغ)

6-8: الإرجاع إلى الثانوي

المفاعلة الكلية المرجعة إلى الثانوي:



$$X_S = \dots\dots\dots$$

المقاومة الكلية المرجعة إلى الثانوي:

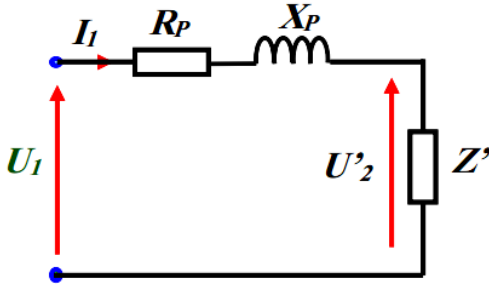
$$R_S = \dots\dots\dots$$

الممانعة الكلية المرجعة إلى الثانوي:

$$Z_S = \dots\dots\dots$$

7-8: الإرجاع إلى الأولي

المفاعلة الكلية المرجعة إلى الثانوي:



$$X_P = \dots\dots\dots$$

المقاومة الكلية المرجعة إلى الثانوي:

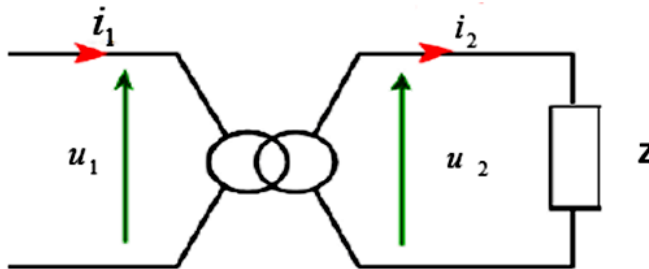
$$R_P = \dots\dots\dots$$

الممانعة الكلية المرجعة إلى الثانوي:

$$Z_P = \dots\dots\dots$$

ملاحظة: عند الإرجاع إلى الثانوي و عند الإرجاع إلى الأولي

9- تشغيل المحول في حالة حمولة :



الهبوط في التوتر

هو الفرق بين القيمة الفعالة للتوتر في الثانوي بالحمولة (U_2) والتوتر بدون حمولة (U_{20}).

$$\Delta U_2 = \dots\dots\dots$$

$$\Delta U_2 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

ملاحظة: في حالة ممانعة سعوية يعطى:

$$\Delta U_2 = \dots\dots\dots$$

التمرين 01: محول مستعمل في وظيفة تغذية أجريت عليه التجارب التالية:

في الفراغ: $U_1=220V$, $U_2=24V$, $P_{10}=80W$

في قصر الدارة: $U_{1CC}=30V$, $I_{2CC}=20A$

قياس مقاومتي اللين الابتدائي و الثانوي في المستمر أعطت: $R_1=0,2\Omega$, $R_2=0,07\Omega$

أحسب:

- نسبة التحويل واستنتج الضياع في الحديد وعدد لفات الثانوي إذا علمت أن عدد لفات الابتدائي هو 520 لفة.

- عناصر التصميم المكافئ المرجعة إلى الثانوي.

التمرين 02: في دارة تغذية منفذات متصدرة استعملنا المحول التالي : $220v/24v$ 50Hz 60VA

1: أحسب شدة التيار الاسمي في الثانوي.

هذا المحول يصب تيارا اسما في حمولة مقاومة. علما أن المقاومة المرجعة إلى الثانوي للمحول هي $R_s = 0.8 \Omega$

2: احسب الهبوط في التوتر.

3: استنتج نسبة التحويل في الفراغ.

التمرين 03: لوحة المواصفات لمحول أحادي الطور تحمل الخصائص التالية: $1500/225V$, 50Hz, 44KVA
أنجزت علي هذا المحول التجارب التالية:

| التجربة الأولى | التجربة الثانية | التجربة الثالثة |
|----------------|-----------------|---------------------------|
| $U_{10}=1500V$ | $P_{1CC}=225W$ | $I_2=200A$ |
| $U_{20}=225V$ | $U_{1CC}=22,5V$ | $U_2=221V$ |
| $P_{10}=300W$ | $I_{1CC}=30A$ | $\cos\phi_2=0.8$ AR (حثي) |

1- عين نسبة التحويل

2- أحسب القيمة الاسمية للتيار الأولي و الثانوي

3- أحسب قيمة التيار في دارة قصيرة I_{2CC}

4- أحسب المردود

5- أحسب المقادير المرجعة الى الثانوي

6- أحسب الهبوط في التوتر

تمرين 04: لتغذية الموزع، الملامسات والكهرو صمامات نستعمل:

محول أحادي الطور: $220/24V$, 50Hz , 348 VA أجريت عليه التجارب التالية :

- في الفراغ : $U_1 = 220V$, $U_2 = 25.15V$, $P_{10} = 20W$

- في القصيرة : $I_{2cc} = I_{2N} = 16A$ $P_{1cc} = 18.4W$

1- أحسب مردود المحول علما أنه يغذي حمولة مقاومة بالتيار الاسمي.

2- أحسب ΔU_2 ، ماذا يمثل هذا المقدار ؟

التمرين 05 :

في دارة تغذية منفذات متصدرة استعملنا المحول التالي : 50Hz , 220V/24V , 100VA

أجريت عليه التجارب التالية: \hookleftarrow التجربة في الفراغ : $U_1 = 220V$, $U_{20} = 27.5V$, $P_{10} = 2W$

\hookleftarrow تجربة الدارة القصيرة من أجل تيار ثانوي اسمي : $P_{1cc} = 6W$, $I_{2cc} = I_{2n}$

1/ ماذا تمثل كل من : P_{10} , P_{1cc} ؟

2/ - احسب شدة التيار الاسمي في الثانوي

- احسب نسبة التحويل في الفراغ

\hookleftarrow المحول يصب تيارا اسميا في حمولة حثية، تحت توتر 24V و بمعامل استطاعة 0.80

3/ احسب: - الهبوط في التوتر.

- مجموع الضياعات.

- الاستطاعة المفيدة ، الاستطاعة الممتصة و المردود .

