المحول الكهربى 2 (EM1-3)

الغرض من التجربة

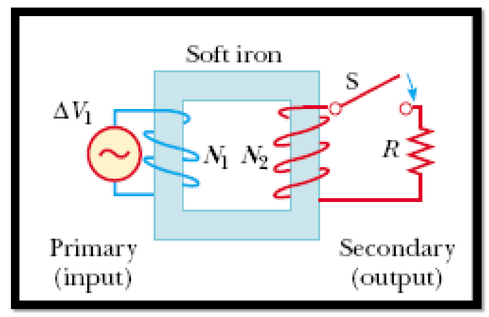
دراسة تأثير النسبة بين عددى لفات الملف الابتدائى ، والملف الثانوى على النسبة بين تيارى (الدخل/الحمل).

الأجهـــزة

مصدر جهد تيار متردد – عدد2 فولتيميتر – ملفات ذات أعداد مختلفة من اللفات.

نظرية التجربـــة

فى أبسط صوره يتكون محول التيار المتردد من ملفين من الأسلاك الملفوفة على قالب من الحديد ، كما هو موضح فى الرسم 1. فالملف الذى على اليسار الموصل بجهد دخل المصدر المتردد وعدد لفاته (N_1) يطلق عليه الملف الابتدائى ، بينما الملف الذى على اليمين المكون من (N_2) من اللفات والمتصل بمقاومة حمل (R_L) يطلق علية الملف الثانوى.



شكل 1 رسم تخطيطى لدائرة محول كهربى

والغرض من القلب الحديدى هو زيادة الفيض المغناطيسى عبر الملف ولتوفير وسط تكون فيه كل خطوط المجال المغناطيسى لملف تمر(تقريبا) عبر الملف الآخر. فقد التيارات الدوامية تختزل باستخدام قلب مصفح. ويستخدم الحديد كمادة القلب لأنه مادة فيرومغناطيسية ناعمة ومن ثم تختزل فقد التباطؤ hysteresis losse. تحويل الطاقة فى المقاومة المحدودة لأسلاك الملف تكون عادة صغيرة.

المحول النمطى تكون كفاءة طاقتة ما بين 90% الى 99% . فى المناقشة التالية سوف نفترض محول نموذجى الذى فيه يكون الفقد فى الملفات والقلب مساوية للصفر.

ينص قانون فارادى على أن الجهد (ΔV_1) عبر الملف الإبتدائى هو

$$\Delta V_1 = -N_1 \frac{d\Phi_B}{dt} \qquad (1)$$

حيث تشير (Φ_B) الى قيمة الحث المغناطيسى عبر كل لفة. فإذا افترضنا ان كل خطوط المجال المغناطيسى تبقى فى القلب الحديدى، فإن الفيض عبر كل لفة من لفات الملف الإبتدائى يكون مساويا للفيض عبر كل لفة من لفات الملف الثانوى.. ومن ثم ، فإن الجهد عبر الملف الثانوى هو :

$$\Delta V_2 = -N_2 \frac{d\Phi_B}{dt} \qquad (2)$$

بحل المعادلة (1) للحصول على $(d\Phi_B/dt)$ وبالتعويض من الحل فى المعادلة (2) نحصل على

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1}\Delta V_1 \qquad (3)$$

عندما تكون $(N_2 > N_1)$ فإن جهد الخرج (ΔV_2) يزيد عن جهد الدخل (ΔV_1) ، وهو ما يطلق عليه "المحول الرافع"

وعندما تكون $(N_2 < N_1)$ فإن جهد الخرج (ΔV_2) يقل عن جهد الدخل (ΔV_1) ، وهو ما يطلق عليه "المحول الخافض" عندما نغلق المفتاح فى الدائرة الثانوية يستحث تيار (I_2) فى الدائرة الثانوية.

القدرة المطبقة على الدائرة الثانوية يجب أن تمد بواسطة مصدر تيار متردد موصل إلى الدائرة الإبتدائية، كما هو موضح فى شكل 1. وفى المحول النموذجى حيث لا يوجد فقد فإن القدرة $(I_1\ \Delta V_1)$ المتاحة من المصدر تساوى القدرة $(I_2\ \Delta V_2)$ فى الدائرة الثانوية ، أى أن

$$I_1 \Delta V_1 = I_2 \Delta V_2$$

ومن المعادلات السابقة نحصل على :

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

خطوات العمـــل

1- صل الدائرة كما فى الرسم 1، وطبق أى جهد دخل.
2-اضبط عدد لفات الملف الابتدائى N_1وعدد لفات الملف الثانوى N_2إلى نسبة معلومة وسجل تيارى الخرج (I_2) والدخل (I_1) المقابلة.
3- غير النسبة وسجل I_1 و I_2 فى كل حالة وسجل النتائج فى جدول.
4-كرر الخطوة السابقة ثلاث مرات واحسب متوسط النسبة بينهما
5- ارسم العلاقة بين I_1/I_2 وN_2/N_1
6- العلاقة خط مستقيم يمر بنقطة الأصل وميله يساوى 1.

النتائـــج

$\frac{N_1}{N_2}$	I_1 (A)			I_2 (A)			$\frac{I_{1av}}{I_{2av}}$
	1	2	3	1	2	3	

=

Edusoft
Innovate to educate