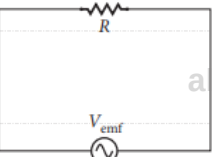


10.7 المحولات:

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar



alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

فى دوائر التيار المتردد المحتوية على مقاوم فقط يكون

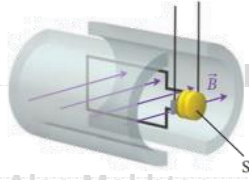
ثابت الطور (ϕ) يساوى صفراً وتكون القدرة $P = I V$

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار



alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

المولد الكهربائي: جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

تصميم المولدات باستخدام الجهود الكهربائية العالية والتيارات المنخفضة معقد جداً.

تصميم المولدات باستخدام الجهود المنخفضة والتيارات العالية ملائماً وسهل تصميمه.

$$P = I V$$

alaasat.com

alaasat.com

نقل القدرة عكس تصميم المولدات

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

القدرة المبددة (المفقودة) نحصل عليها من العلاقة $P = I^2 R$ القدرة المفقودة تتناسب طردياً مع مربع التيار.مثال: محطة طاقة تنتج 500MW ويتم نقلها عبر خط نقل طاقة مقاومته 50.0Ω

$$P = 500 \times 10^6 \text{ W}$$

alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

ما مقدار القدرة المفقودة عند نقل هذه القدرة بجهد مقداره 350kV

$$R = 50\Omega$$

$$P = I V \Rightarrow I = \frac{P}{V}$$

$$V = 350 \times 10^3 \text{ V}$$

$$I = \frac{500 \times 10^6}{350 \times 10^3} = 1428.5 \text{ A}$$

$$P_{\text{loss}} = I^2 R$$

$$P_{\text{loss}} = I^2 R$$

$$P_{\text{loss}} = 1428.5^2 \times 50 = 102 \times 10^6 \text{ W}$$

$$P_{\text{loss}} = 102 \text{ MW}$$

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

$$\frac{P_{\text{loss}}}{P} \times 100 = \frac{102 \text{ MW}}{500 \text{ MW}} \times 100 = 20\%$$

alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

ما مقدار القدرة المفقودة عند نقل هذه القدرة بجهد مقداره 200kV

$$1] I = \frac{P}{V} = \frac{500 \times 10^6}{200 \times 10^3} = 2500 \text{ A}$$

$$2] P_{\text{loss}} = I^2 R = 2500^2 \times 50 = 312.5 \times 10^6 \text{ W} = 312 \text{ MW}$$

$$3] \% = \frac{P_{\text{loss}}}{P} \times 100 = \frac{312 \text{ MW}}{500 \text{ MW}} \times 100 = 62.5\%$$

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

كما اتضح من المثال انه ينبغي نقل الطاقة الكهربائية بأعلى جهد ممكن لتقليل القدرة المفقودة في عملية النقل.

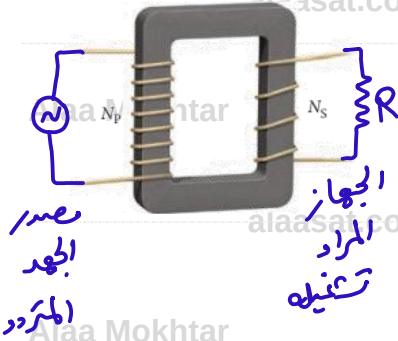
alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

المحولات الكهربائية: أجهزة تستخدم لتحويل الجهود والتيارات المترددة من قيم عالية إلى منخفضة والعكس.

تركيب المحول: ملفين ملفوفين حول قلب حديدي. ملف ابتدائي N_p وملف ثانوي N_s



أنواع المحولات:

1- محولات رافعة للجهد: يزيد الجهد ويخفض التيار. ويكون فيه $(N_s > N_p)$

2- محولات خافضة للجهد: يخفض الجهد ويزيد التيار. ويكون فيه $(N_s < N_p)$

تركيب المحولات:

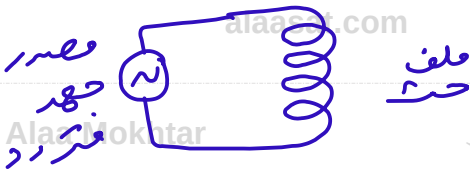
الملف الابتدائي: عدد لفاته N_p يتصل بمصدر القوة الدافعة الكهربائية المترددة.

الملف الثانوي: عدد لفاته N_s يتصل بالجهاز المراد تشغيله (المقاومة).

إذا كان الملف الابتدائي فقط هو الموصل بمصدر الجهد والملف الثانوي غير موصل بالجهاز. فلن يسحب المحول أى قدرة كهربائية (لماذا؟)

لأن عامل القدرة $\cos \phi$ يساوى صفرًا. (لأن التيار والجهد مختلفين فى الطور بمقدار 90° أو $\pi/2$ rad وذلك باعتبار

الملف الابتدائي يعمل كمحث (دائرة L فقط)



معادلات المحولات: (بافتراض أن المحولات مثالية ولا يوجد فقد فى الطاقة)

معدلات ملف الابتدائي $\rightarrow \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ ← مزه جهد الملف الابتدائي

معدلات ملف الثانوي $\rightarrow \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$ ← مزه جهد الملف الثانوي

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{V_s}{V_p}$$

$$V \propto N$$

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$I \propto N$$

$$I \propto V$$

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

مقاومة الجهد المصدر $I_p = \left(\frac{N_s}{N_p} \right)^2 \frac{V_p}{R_s}$ ← التيار القلبي من الدائرة الابتدائية

مقاومة الجهد المصدر $R_p = \left(\frac{N_p}{N_s} \right)^2 R_s$ ← المقاومة المتصلة له للدائرة الابتدائية

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

مقاومة الجهد المصدر $R_p = \left(\frac{N_p}{N_s} \right)^2 R_s$ ← المقاومة المتصلة له للدائرة الابتدائية

مقاومة الجهد المصدر $R_p = \left(\frac{N_p}{N_s} \right)^2 R_s$ ← المقاومة المتصلة له للدائرة الابتدائية

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

المحولات الحقيقية يحدث فيها بعض فقد الطاقة بسبب أن المجالات المغناطيسية المتغيرة تستحث تيارات دوامية في القلب الحديد للمحول.

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

للتغلب على هذا تصنع قلوب المحولات من شرائح (طبقات) فلزية رقيقة لمنع تكون التيار الدوامية.

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

من الاستخدامات الأخرى للمحولات: (مطابقة المعاوقة)

نقل القدرة يصل إلى أقصى قيمة له عندما يكون للمصدر والجهاز المعاوقة نفسها.

غالباً لا يكون لهما المعاوقة نفسها مثال مضخم الصوت (له مقاومة عالية) ومكبر الصوت (له مقاومة منخفضة).

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

يوضح بينهما محول يساعد على مطابقة المعاوقة لهذه الأجهزة مما يؤدي لنقل الطاقة بشكل أكثر كفاءة.

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com

Alaa Mokhtar

علاء مختار

Alaa Mokhtar

علاء مختار

alaasat.com

alaasat.com

alaasat.com