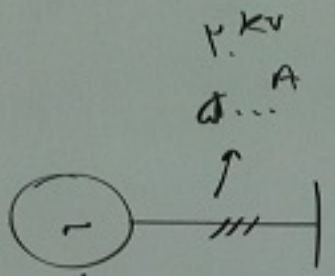
مبانی برق: ۱۳۹۱/۸/۲۰

فصل چهارم: ترانس

(۵۸) کاربرد ترانس چیست؟

به عنوان نمونه در نیروگاه:

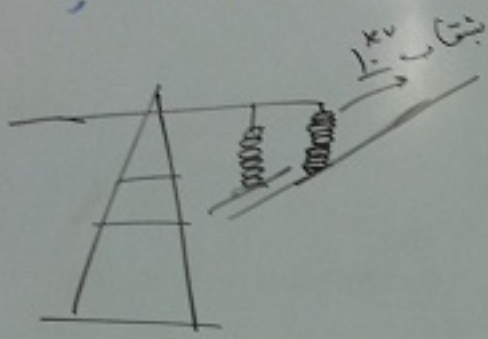


این سیم قطری حدوداً $5^{m}/$ دارد.

حمل این سیم بسیار برای دکلها سخت است. یک ترانس می گذاریم ولتاژ را به 400^{kV} می رسانند چون ولتاژ ۲۰ برابر شده، جریان ۲۰ برابر کم می شود یعنی 25^{A}.

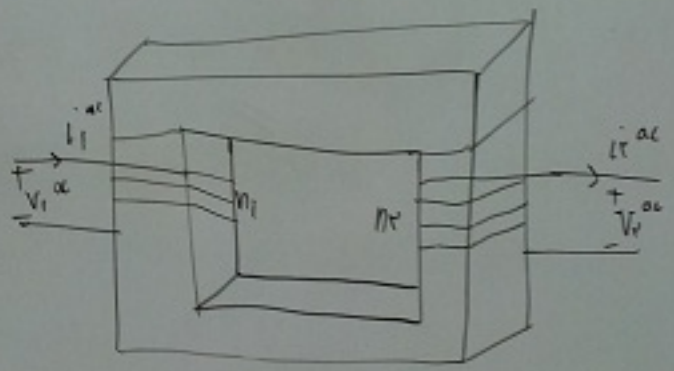
تلفات خیلی کم می شود و انتقال راحت است.

(59) چگونه‌ی توان ولتاژ خطوط انتقال را می‌دهد؟



۴۰۰ kV
۲۲۰ kV
۶۲ kV
۲۰ kV
۳۸۰ V

(60) رابطه ولتاژ و جریان در ترانس چگونه است؟



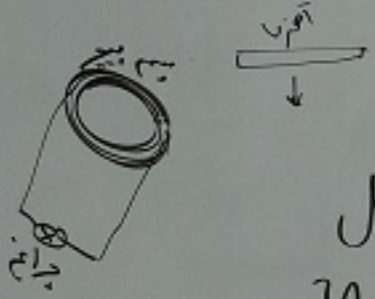
$$\left.\begin{aligned}\frac{V_1}{V_2}&=\frac{n_1}{n_2}\\ \frac{i_1}{i_2}&=\frac{n_2}{n_1}\end{aligned}\right\}\Rightarrow V_1 i_1 = V_2 i_2$$

(۶۱) در مورد مقاومت سیم و طول سیم چه می‌توان گفت؟

ولتاژ بالاتر ⟸ { طول سیم بیشتر ⟹ مقاومت بیشتر ⟹ جریان کمتر

ولتاژ پایین‌تر ⟸ { طول کم ⟹ مقاومت کمتر ⟹ جریان زیاد

(۶۲) چرا هسته ترانس را ورقه ورقه در راستای محوری می‌کنند؟



می‌دانیم که اگر یک آهن‌ربا طوری حرکت کند که خطوط شار سیم‌پیچی را قطع کند، داخل سیم‌پیچی ولتاژ القایی تولید می‌شود.

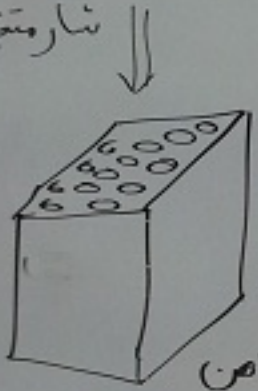
$$\mathcal{V} = N \frac{d\Phi}{dt}$$

تغییر شار

اگر یک شار متغیر داشته باشیم، و آنرا در نقاط

صفحه ایجاد می شود و باعث ایجاد

جریان می شود. این جریانها به نام جریانهای سرگردان یا گردابی یا فوکو هستند. بعد از مدتی صفحه داغ می شود.

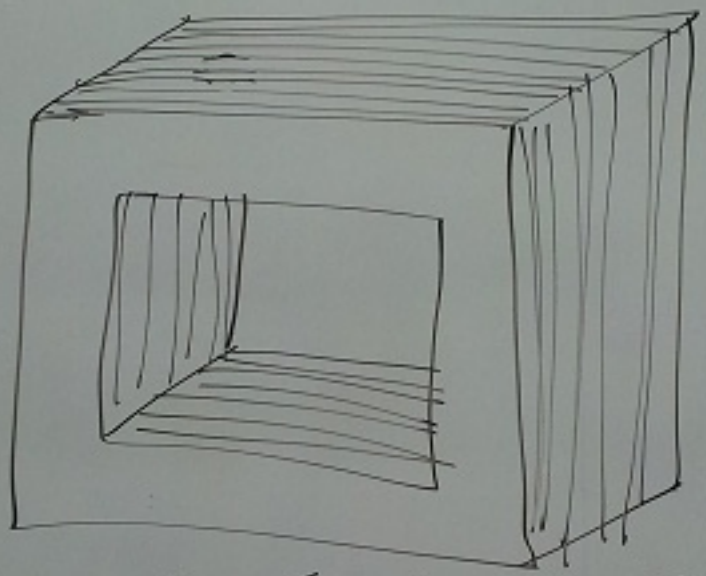


هر تکه آهن را می توان مقدار زیادی صفحه مدور بر شار گرفت. چه این صفحات گرم شده و آهن گرم می شود و تلفات بالا درست می کند.

ما باید کاری کنیم که جریان بسته نشود برای انجام عمودی می بریم به صورت ورقه ورقه. عایق کاری می کنیم - دوباره به

(۴۳)

هم بررسی می کنیم. یعنی از آهن برای عبور شار استفاده می کنیم ولی اجازه تشکیل جریان نمی دهیم.



جریانهای فوکو کم شده و تلفات کم می شود.

اولی

(۴۳) کوره الکتریکی چیست؟

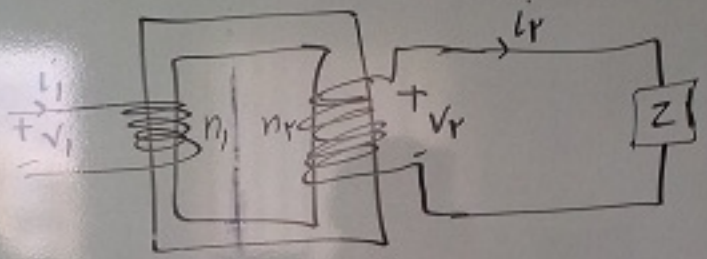
جریان ac شار a درست می‌کند. در آن جریان راه می افتد گرم می‌شود و ذوب می‌شود.

(۴۴) ترانس در ac کار می‌کند یا dc؟

در dc ولتاژ خروجی ترانس صفر است. باید ورودی ac باشد

۱۳۹۱/۸/۲۱ : مبانی برق

(۶۵) اگر امپدانسی در یک طرف ترانس باشد، این امپدانس از طرف دیگر چه مقدار دیده می شود؟



$$\frac{V_2}{i_2} = Z$$

$$\frac{V_1}{i_1} = ?$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow V_2 = \left(\frac{n_2}{n_1}\right) V_1$$

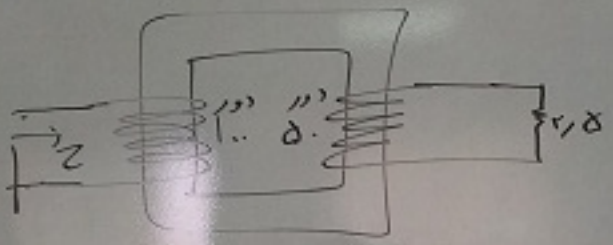
$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow i_2 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right) i_1$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{n_2}{n_1} V_1}{\frac{n_1}{n_2} i_1} = Z \Rightarrow$$

$$\frac{V_2}{i_2} = Z$$

$$\boxed{\frac{V_1}{i_1} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 Z}$$

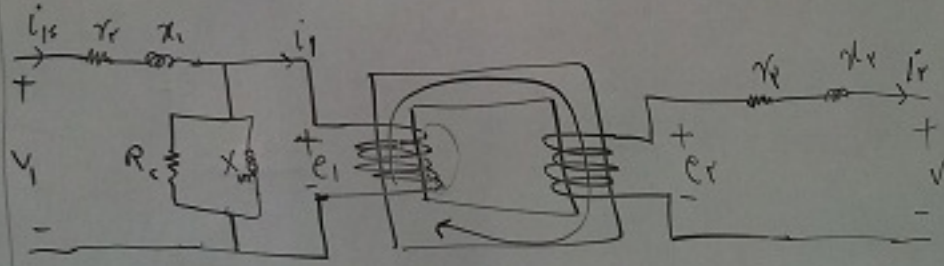
(۶۶) فرض کنید یک مقاومت $2.5\,\Omega$ داریم ولی مقاومت $10\,\Omega$ لازم است. چگونه اینکار را برای کنیم؟



(مدار ac)

$$Z = \left(\frac{100}{50}\right)^2 \times 2.5 = 10\,\Omega$$

(۶۷) مدل واقعی ترانس را بکشید و هر پارامتر را توضیح دهید؟



r_2 : مقاومت سیم پیچ ثانویه

r_1 : ~ ~ ~ اولیه

x_1 : سلف ناشی از شاری که در هوا می رود در اولیه

x_2 : ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ثانویه

R_c : مقاومت معادل تلفات هسته

X_m : سلف ناشی از شاری که در هسته می رود

$$\begin{cases} \frac{e_1}{e_2} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{i_1}{i_2} = \frac{n_2}{n_1} \end{cases}$$

(۶۸) در سیستم قدرت گرما و شار با چه عنصری مدل می شود؟

مقاومت ⟹ تلفات ⟹ گرما

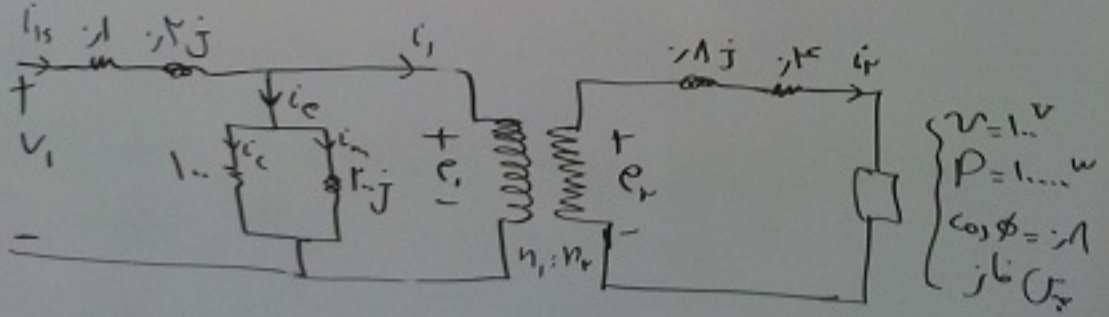
سلف ⟹ شار

(۶۹) ترانس داریم:

$$\begin{cases} r_1 = 0.1 \\ x_1 = 0.2 \end{cases}, \quad \begin{cases} r_2 = 0.4 \\ x_2 = 0.8 \end{cases}, \quad \begin{cases} R_c = 100\,\Omega \\ X_m = 200\,\Omega \end{cases}, \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$$

فرض کنید باری داریم با توان $1.0\,kW$ و ولتاژ $100\,V$ و $\cos\phi = 1$ پس فاز.

مقدار ولتاژ اولیه چند است؟



$V_2 = 100\angle 0$

$P = 1000 = V_2 \times i_2 \times \cos\phi \rightarrow \begin{cases} i_2 = 100\ A \\ \phi_{V_2} - \phi_{i_2} = 37^\circ \Rightarrow \phi_{i_2} = -37^\circ \end{cases} \Rightarrow i_2 = 100\angle -37^\circ$

($\cos\phi = 0.8$)

$e_2 = (0.8j + 0.6)\, i_2 + 100\angle 0 = 180 + 20j$

$\begin{cases} \frac{e_1}{e_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow e_1 = 90 + 20j \\ \frac{i_1}{i_2} = 2 \Rightarrow i_1 = 200\angle -37 = 160 - 120j \end{cases}$

$\begin{cases} i_m = \frac{e_1}{200j} = \frac{90 + 20j}{200j} = 0.1 + 0.45j \\ i_c = \frac{e_1}{100} = 0.9 + 0.2j \end{cases}$

$\Rightarrow i_e = i_c + i_m = 1 + 0.65j$

$i_{1S} = i_1 + i_e = 161 - 119.35j$

$V_1 = i_{1S} \times (0.1 + 0.2j) + e_1 \Rightarrow V_1 = 119.9 + 23.7j \Rightarrow V_1 = 122\angle 11.21^\circ$