۳/۲/۱۳۹۱ : حفاظت :

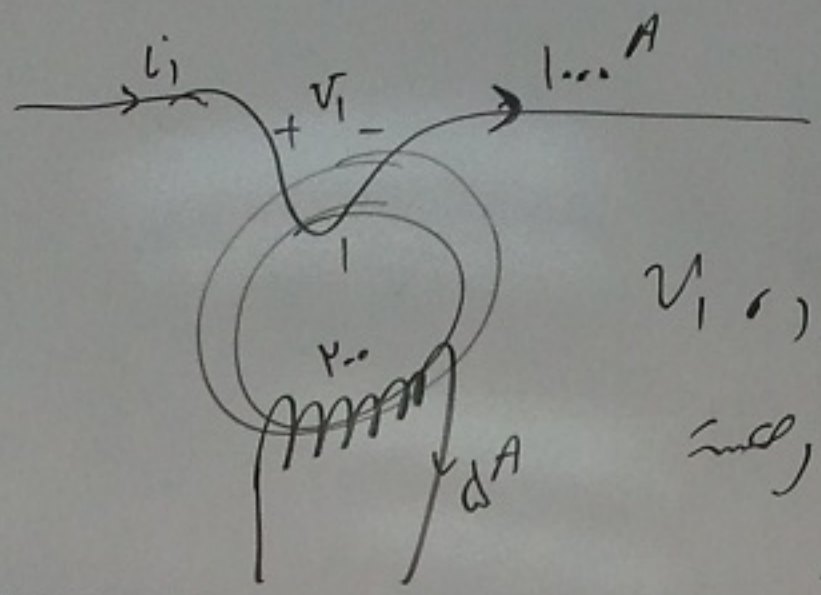
(۶۲) ترانس در حالت اتصال کوتاه

• شار بیشتری در هسته دارد یا در حالت مدار باز؟ اشباع چه وضعیتی دارد؟

در حالت اتصال کوتاه شار هسته کمتر می شود وقتی جریان ترانس بالا می رود شار هسته کم می شود پس از اشباع دورتر می شود.

(۶۳) در CT چه جریان اولیه بالا می رود شار هسته کمتر می شود یا بیشتر؟

نمودار را

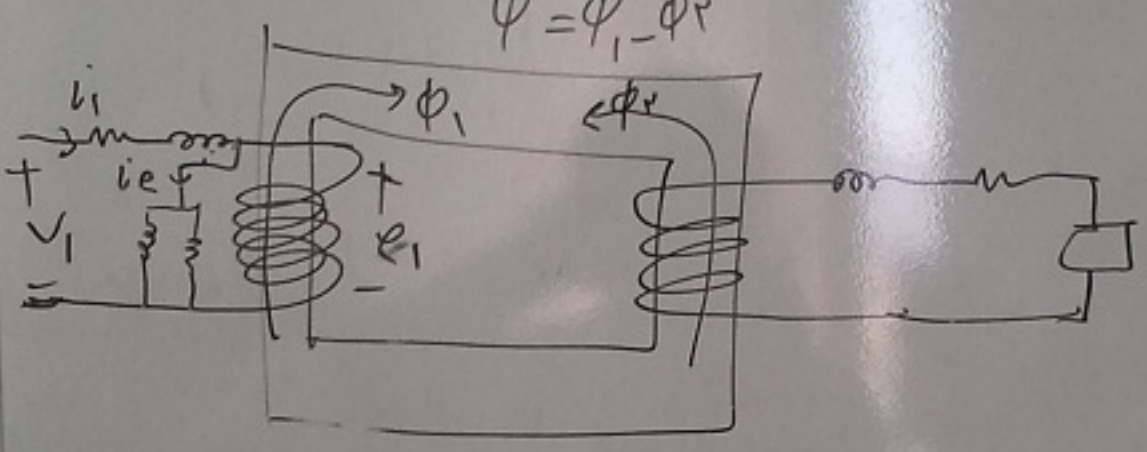


$$\boxed{v_1 = Z i_1}$$

هرچه i_1 زیاد شود، v_1 زیاد می‌شود و شار هسته زیاد می‌شود.

ϕ_{ae}

$\phi = \phi_1 - \phi_2$



ترانس عادی:

v_1 ثابت است. هرچه i_1 بیشتر شود e_1 کمتر می‌شود و ϕ کمتر می‌شود:

$$e_1 = N\frac{d\phi}{dt}$$

(۶۴) نمودار اشباع هسته ترانس عادی و CT را بکشید؟

سال کوتاه

در حالت

ن دارد؟

در هسته کمتر

ترانس بالا می‌رود

از اشباع

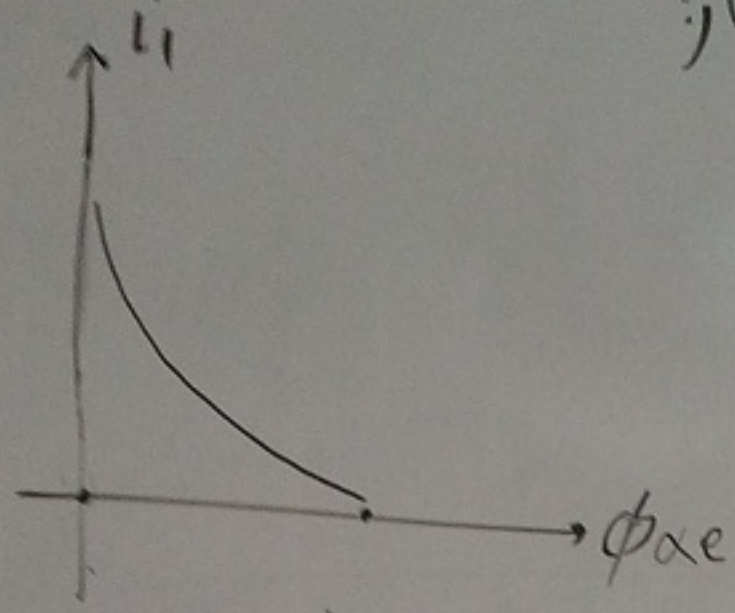
ولیه بالا می‌رود

شتر؟

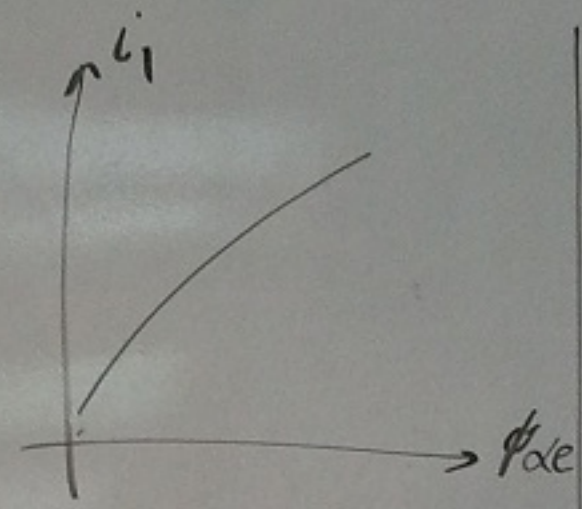
در ترا

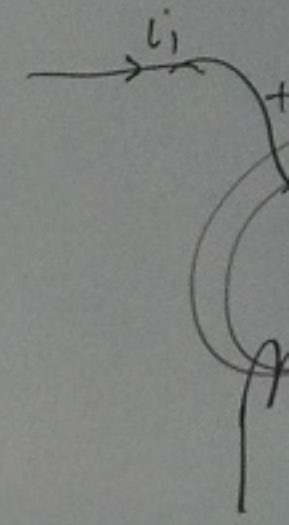
عاد

نمودار رابطه جریان و شار:



ترانس عادی

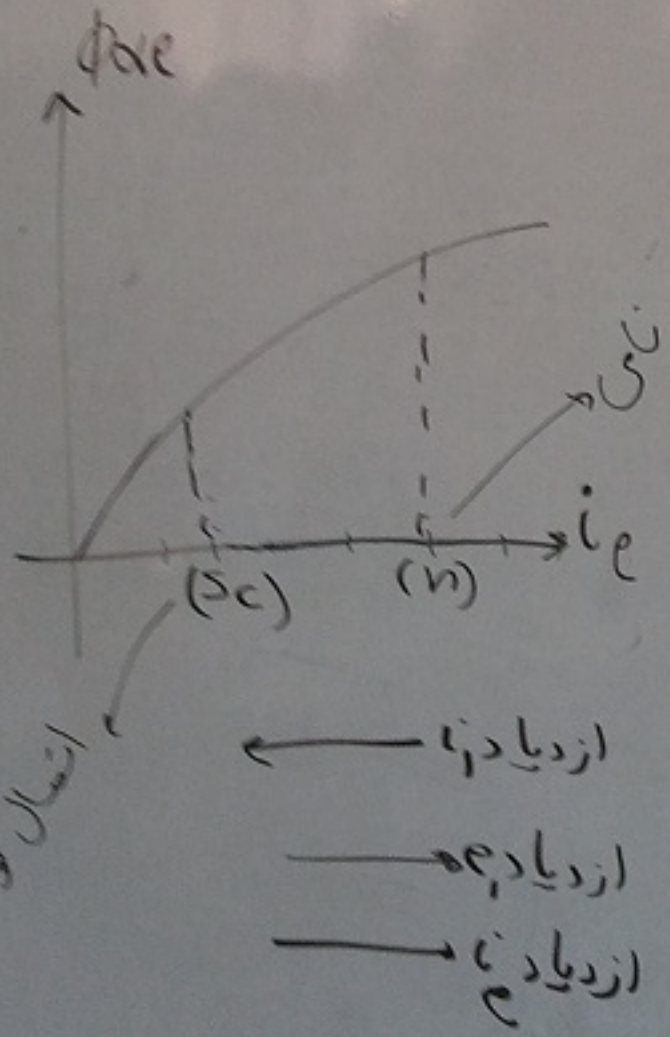




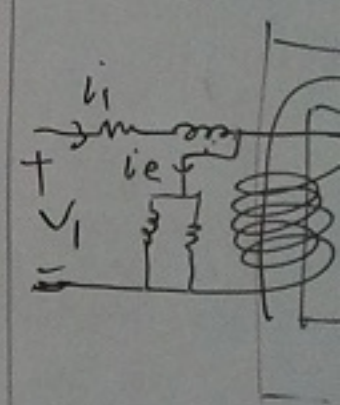
$v_1 = Z i_1$

CT

پس نمودارهای اشباع به صورت زیر ند



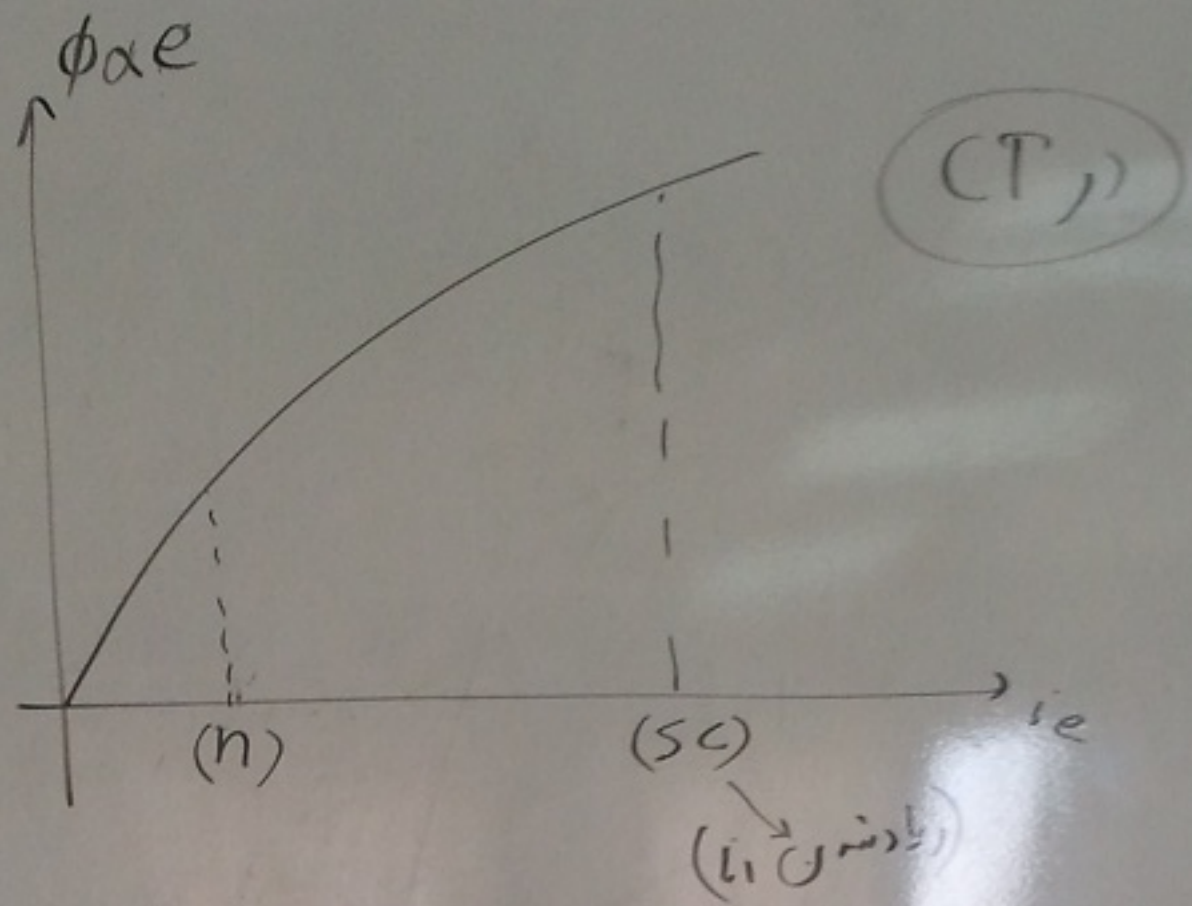
در ترانس عادی



e_1 کمتر

$e_1 = N\frac{d\phi}{dt}$

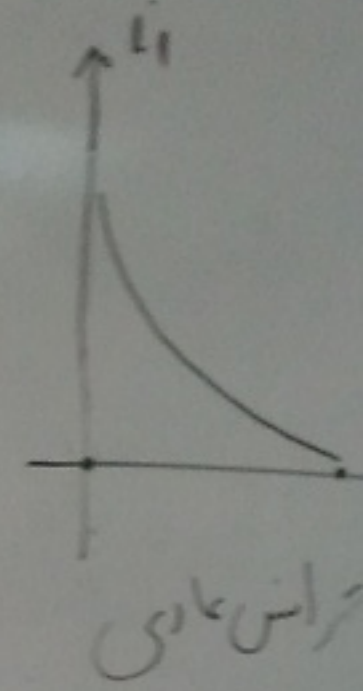
عادی

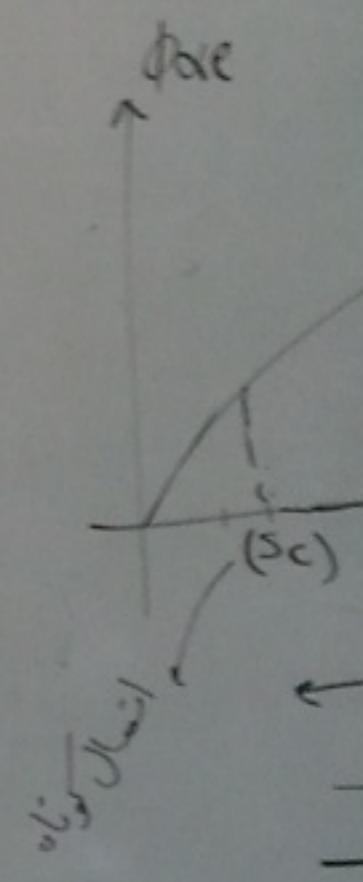


از زیاد شدن i_e

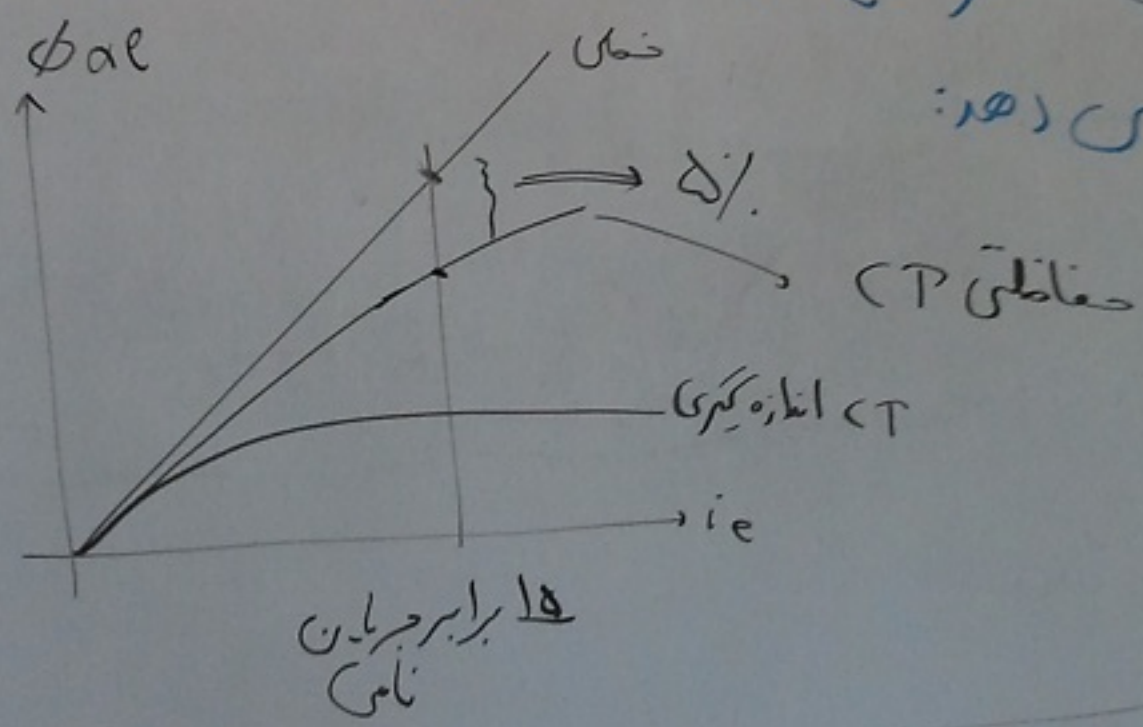
از زیاد شدن i_1

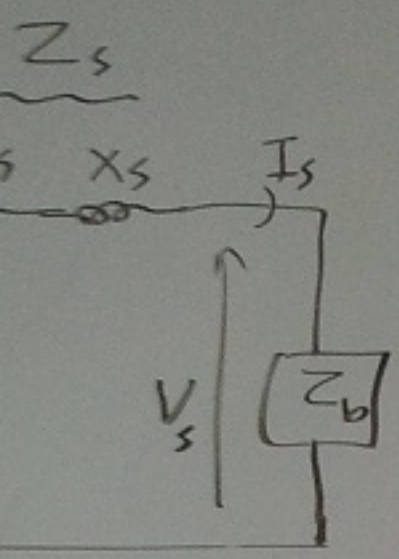
از زیاد شدن e_1





۶۵) اثر اشباع در CT در جریان‌های چگونه خود را نشان می‌دهد:





سلفی متقا

ϕ

E_s چون مشو

I_e چون سلفی

(۶۶) در حالت اشباع در CT چه اتفاقی می افتد:

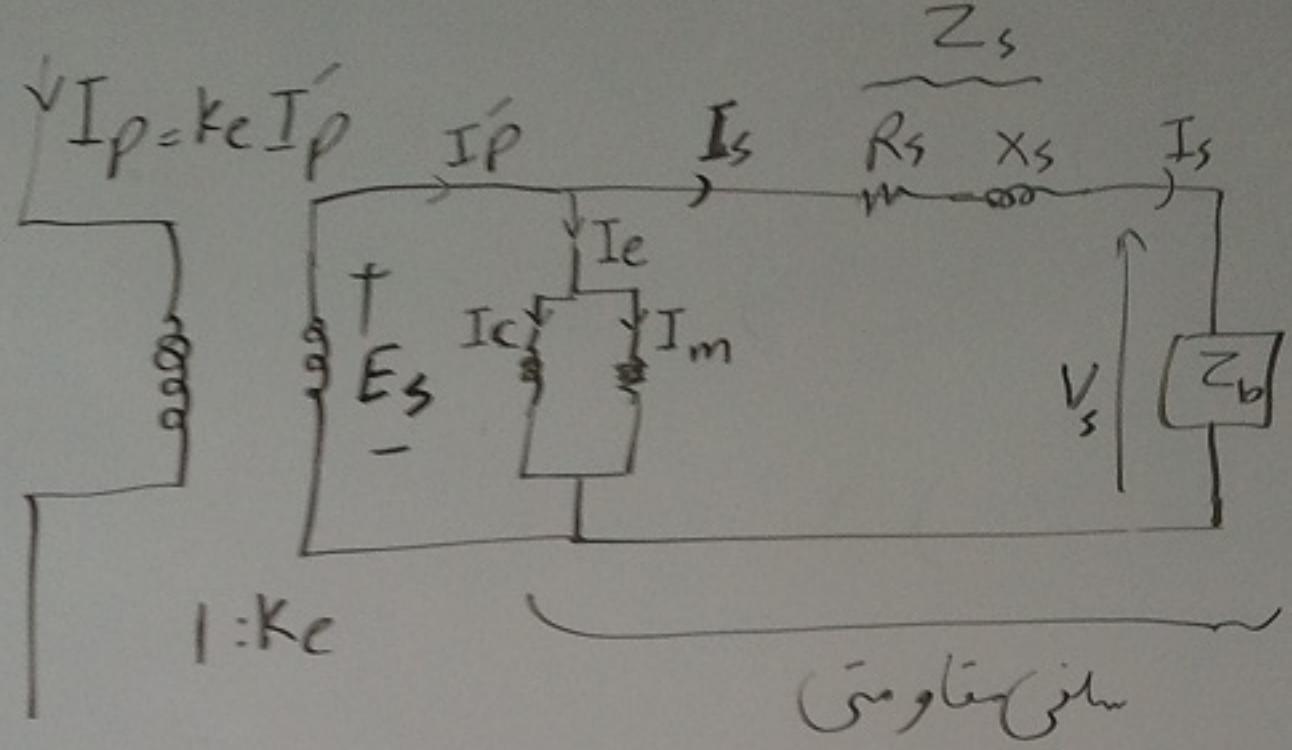
$i_1 \uparrow \Rightarrow \begin{cases} \phi \uparrow \\ e_1 \uparrow \end{cases} \Rightarrow$ اشباع $\Rightarrow$

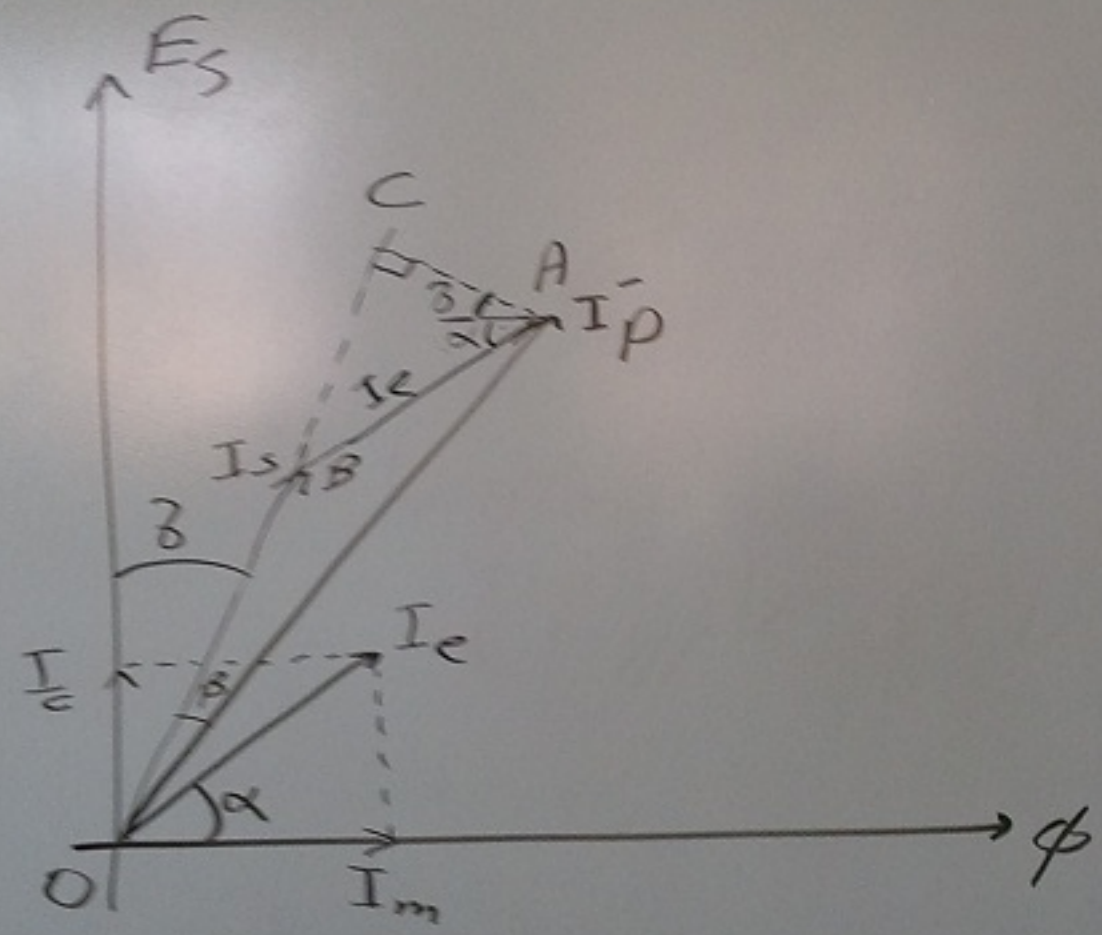
ϕ کمتر زیاد می شود $\Rightarrow e_2$ کمتر زیاد می شود

جریان کمتری در ۲ نا راه می افتد $\Rightarrow$ مناسب دستگاه های اندازه گیری است.

چون در این دستگاه بالاتر از نامی مهم نیست

(۶۷) خطای CT را برحسب پارامترهای CT حساب کنید؟





E_s چون متشق ϕ است ۹۰ جلوتر

I_e چون سلفی است از E_s کمی عقبتر

I'_p از E_s معتبر است چون کلاً سلفی-مقاومتی است.

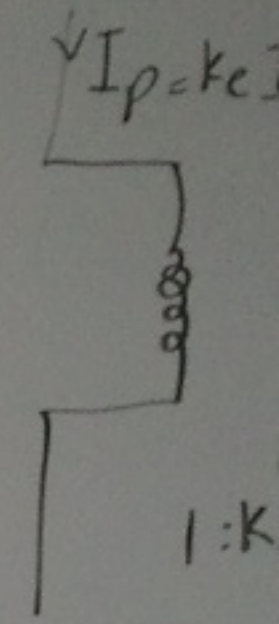
$$I_s = I'_p - I_e$$

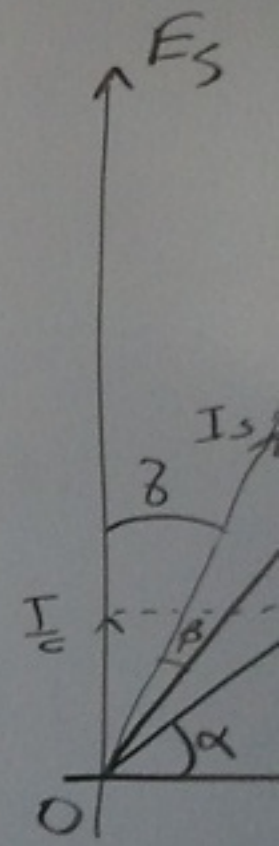
I_s ادامه می‌دهیم و از انتهای I'_p بر I_s عمود می‌کنیم.

در I'_p زوایای α و δ را داریم.

α : I_e ها موازی‌اند

δ : دو ضلع زاویه بر دو ضلع اصلی عمودند





دو جور خطا داریم:

جور ۱: خطای دامنه $\Rightarrow |I'_p| - |I_s|$

چون β کم است پس $OA - OB \approx BC$

خطای دامنه $= |I_e| \sin(\alpha + \delta)$

خطای دامنه $= |I_e| \sin(\alpha+\delta)$

خطای دامنه $= |I_e| \sin\alpha \cos\delta + |I_e| \cos\alpha \sin\delta$

خطای دامنه $= |I_c| \cos\delta + |I_m| \sin\delta$

خطای نسبی دامنه $= \dfrac{|I_p| - |I_s|}{|I'_p|} = \dfrac{|I_e|}{|I'_p|} \sin(\alpha+\delta)$

$$= \frac{|I_c| \cos\delta + |I_m| \sin\delta}{|I'_p|}$$

(جزوه ۲) خطای فاز $= \beta$

$\beta \xrightarrow{\text{زاویه کوچک}} \sin\beta = \dfrac{A_c}{|I'_p|} = \dfrac{|I_e| \cos(\alpha+\delta)}{|I'_p|}$

زیاد کردن دورها مثلاً CT برابر $\frac{1000}{5}$ یعنی

1 دور در اولیه و 200 دور در ثانویه، اگر 200 دور را

زیاد کنیم: جریان ثانویه کم می‌شود: چون آمپر دور باید

ثابت باشد:

آمپر دور اولیه $= 1 \times 1000^{A} = 1000^{A}$

آمپر دور ثانویه $= 200 \times 5^{A} = 1000^{A}$

زیاد کردن دور $= 210^{\text{دور}} \times ? = 1000^{A} \Rightarrow$ جریان کم می‌شود

باید ثانویه را کم کنم مثلاً 2 دور

جریان ثانویه $= \frac{1000^{At}}{198} = 5.05$

که تقریباً درست است. یعنی با 5٪ کم 5^{A}

به ثانویه می‌رسد

خطای داخلی

خطای داخلی

خطای داخلی

خطای سیمی داخلی

جور ۲

β

کوچک β

۷۰ خطای دامنه و فاز هر کدام بیشتر از کدام مولفه تأثیر می‌گیرند؟

$$\text{خطای دامنه} = \frac{|I_c|\cos\delta + |I_m|\sin\delta}{|I'_p|}$$

$$\text{خطای فاز} = \frac{|I_m|\cos\delta - |I_c|\sin\delta}{|I'_p|}$$

در حالتی که δ کم باشد یعنی رله متعادل است

$\Longrightarrow$ خطای دامنه $\propto |I_c|$

خطای فاز $\propto |I_m|$

با کم کردن $|I_c|$ می‌توان خطای دامنه را کم کرد که به معنی انتخاب هست با تلفات کمتر است.

(۷۱) چرا PT هم در ساخت و هم در دقت ماده تر است؟

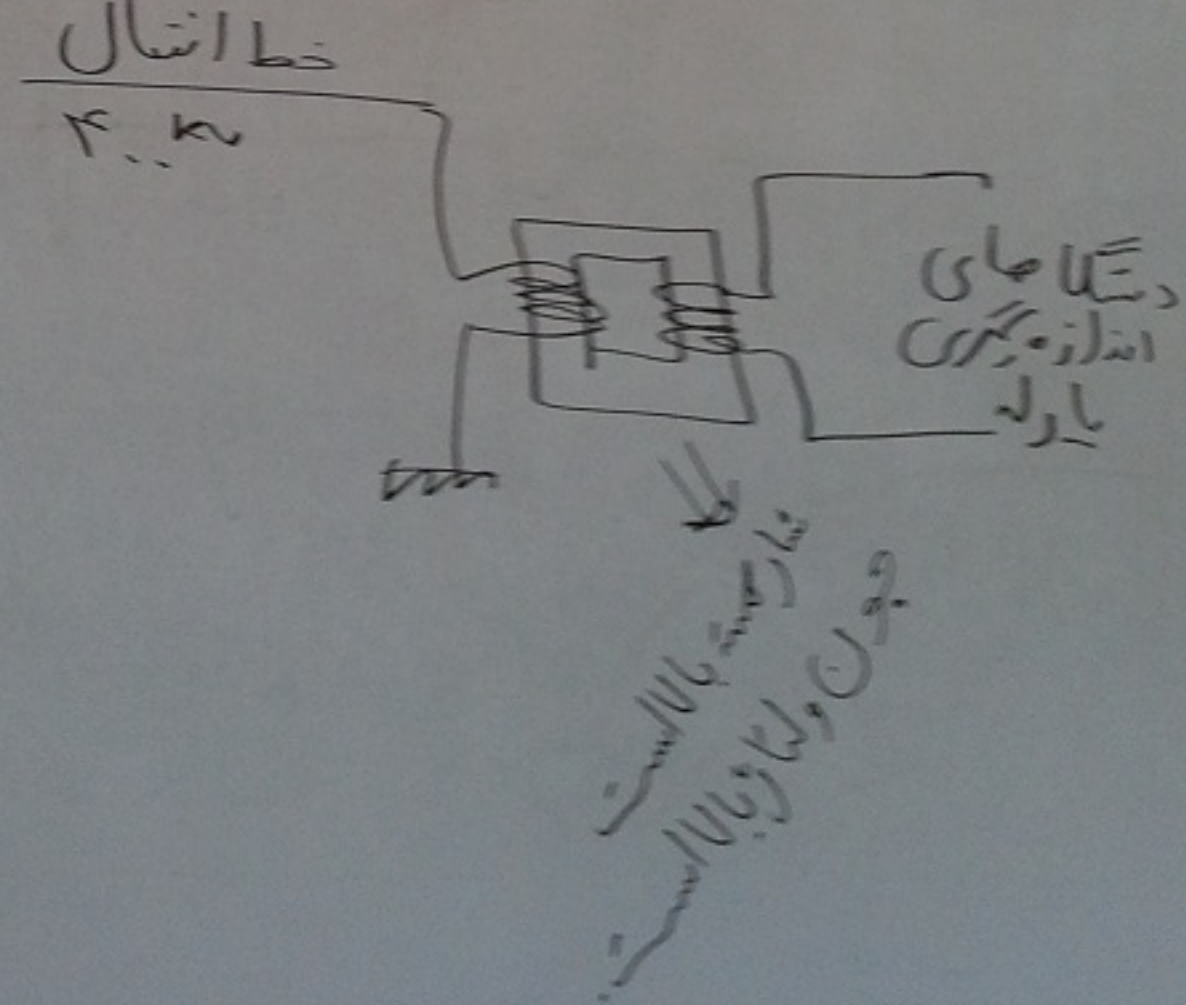
چون جریان خیلی کم است و صدف انتقال

ولتاژ است پس امنت ولتاژ نداریم و دقتمان بالا است

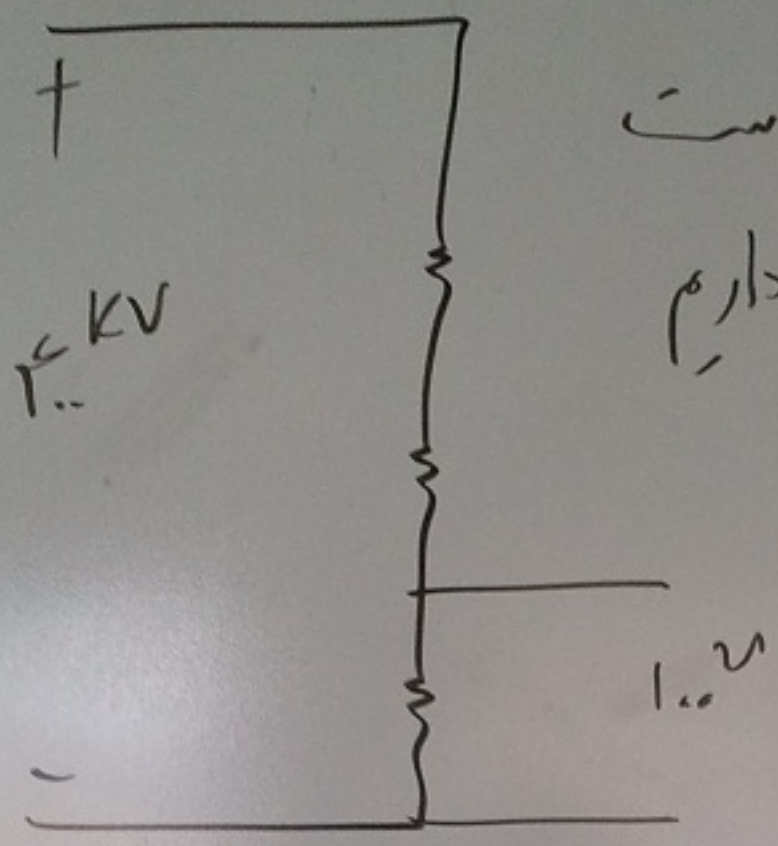
(۷۲) چند جور کاهنده ولتاژ؟

(جور ۱) PT ⇒

ترانس



پس باید اوّل ولتاژ کم شود:

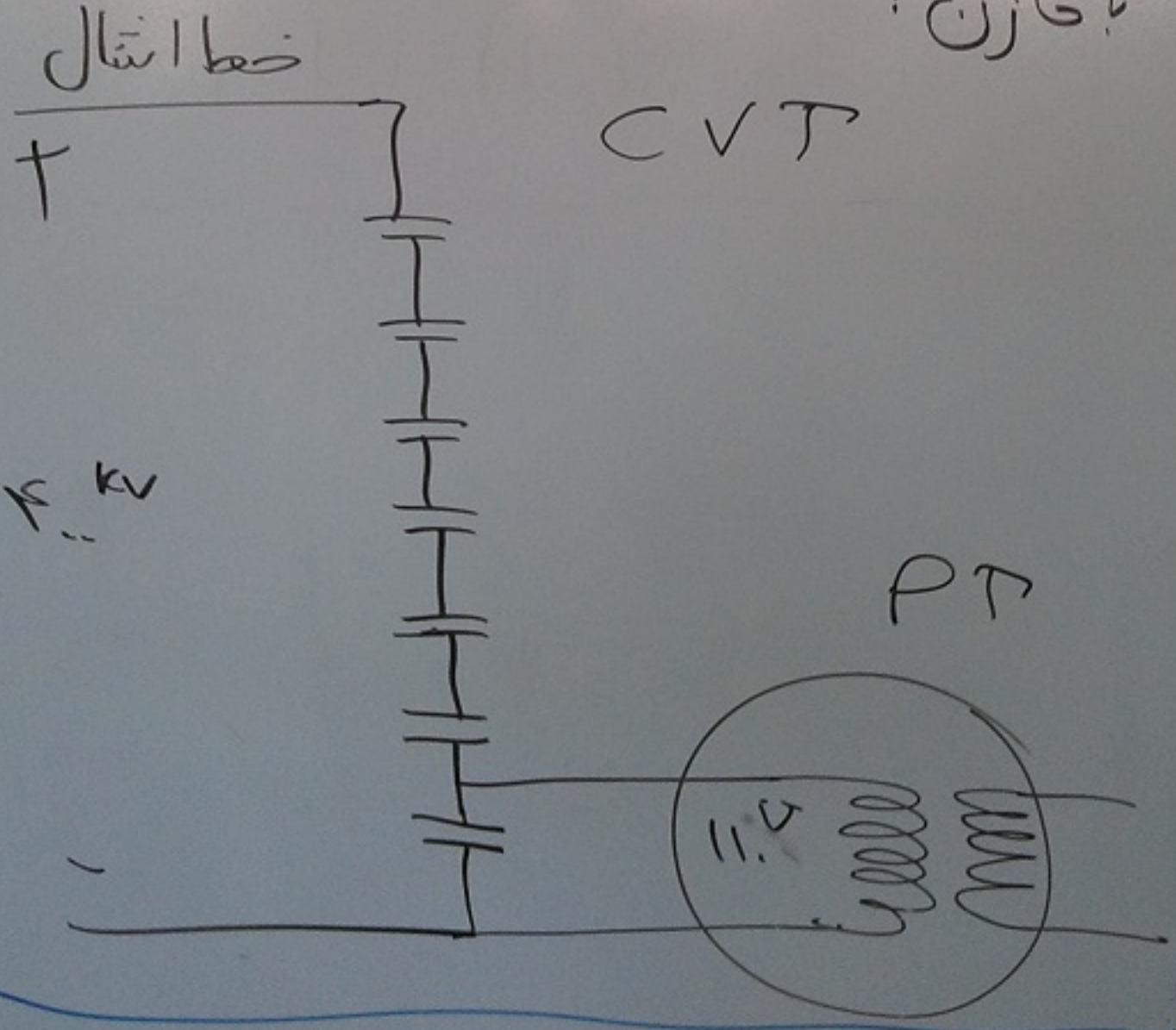


با مقاومت غلط است

چون اتلافات داریم

جور ۲

با فازن:



جور ۱

مثال: مثلاً حا

عایقی ها از بی

چون فقط

دست ما است

این پدیده

خازن تراس

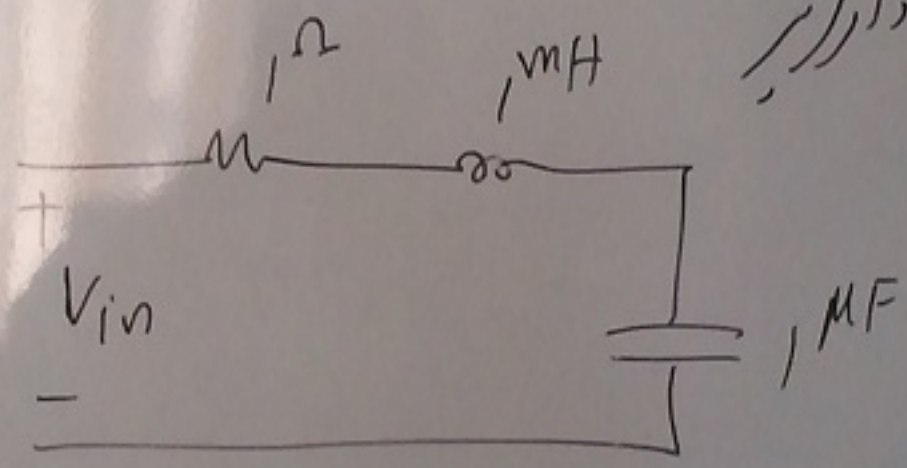
با تانک ا

در ورودی

رزونانس را توضیح دهید؟

رزونانس: تشدید: اتفاقی خاص مانند زیاد شدن جریان، کم شدن جریان، صفر شدن امپدانس و ....

در مدار زیر



تشدید

$$j\omega \times 1^{mH} + \frac{1}{j\omega \times 1^{\mu F}} = 0 \Rightarrow$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{10^{-9}}} = 30\,kH$$

در این ω، جریان بیشترین مقدار خود می شود. در این حالت

$$V_L = -V_C$$

مثال: مثلاً حالت زیر

$$\begin{cases} V_{in} = 10^{v} \\ V_R = 10^{v} \\ V_C = -100^{v} \\ V_L = 100^{v} \end{cases}$$

عایقی ها از بین می روند ⟸

چون فقط ورودی

دست ما است پس این خطرناک است.

این پدیده در ترانسهای بزرگ است.

خازن ترانس بین سیم نیو و سیم بندی

با تانک است. تنها راه گذاشتن فیلتر

در ورودی است

---

۷۴ جریا

۷۵ در صد!

دهید

رله ها عمل می کنند ⟸ جریا

+ V_{in} −

$j\omega \times 1^{mH}$

ترین مقدار خود

$V_L = -V_C$

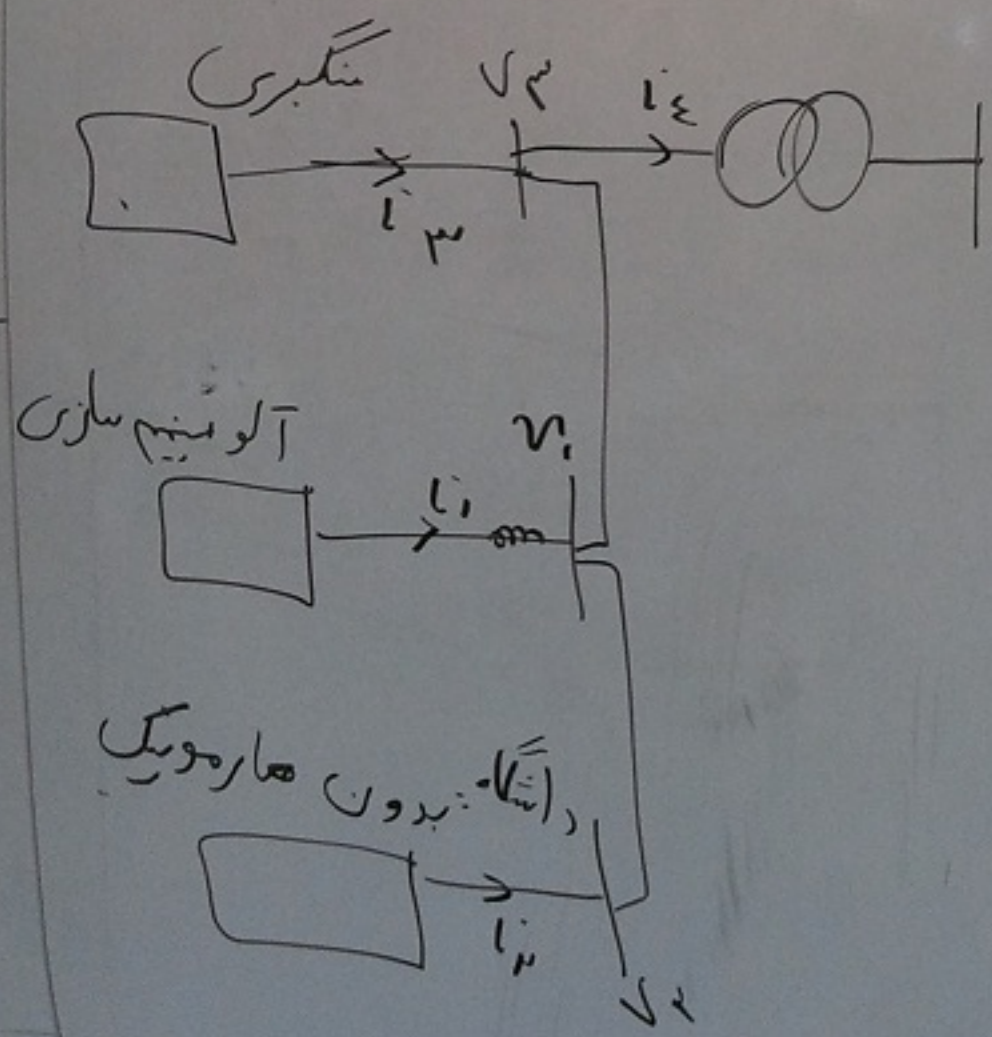
۷۴) جریان زیاد و ولتاژ زیاد چه می کند؟

جریان زیاد ⟹ { رله ها عمل می کنند / گرما تا ۲ تا ۳ هم نیست

جریان زیاد ⟹ { رله ها عمل می کنند ⟹ ولتاژ زیاد ⟹ { سایقی را از بین می برد / وانفجار

---

۷۵) در مورد هارمونیک و آلوده شدن سیستم توضیح دهید.



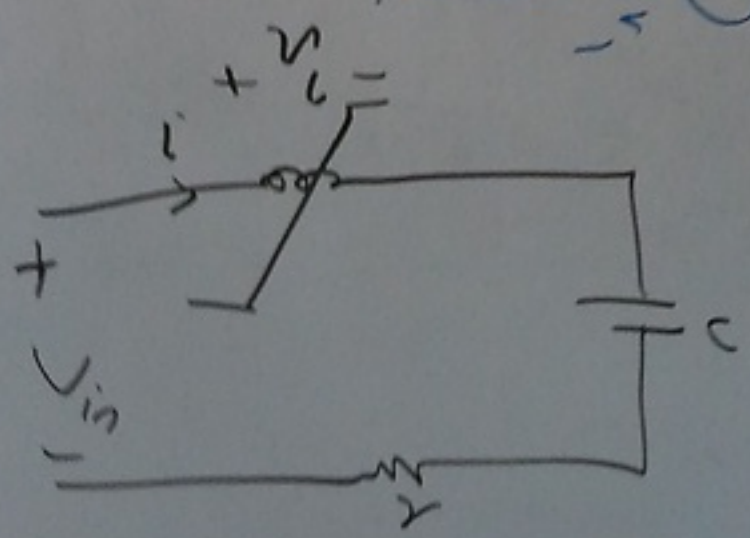
آلومینیوم سازی
جریان هارمونیکی → هارمونیکی i_1 → هارمونیکی v_1 →

هارمونیکی i_3 و i_2 → هارمونیکی v_3 و v_2

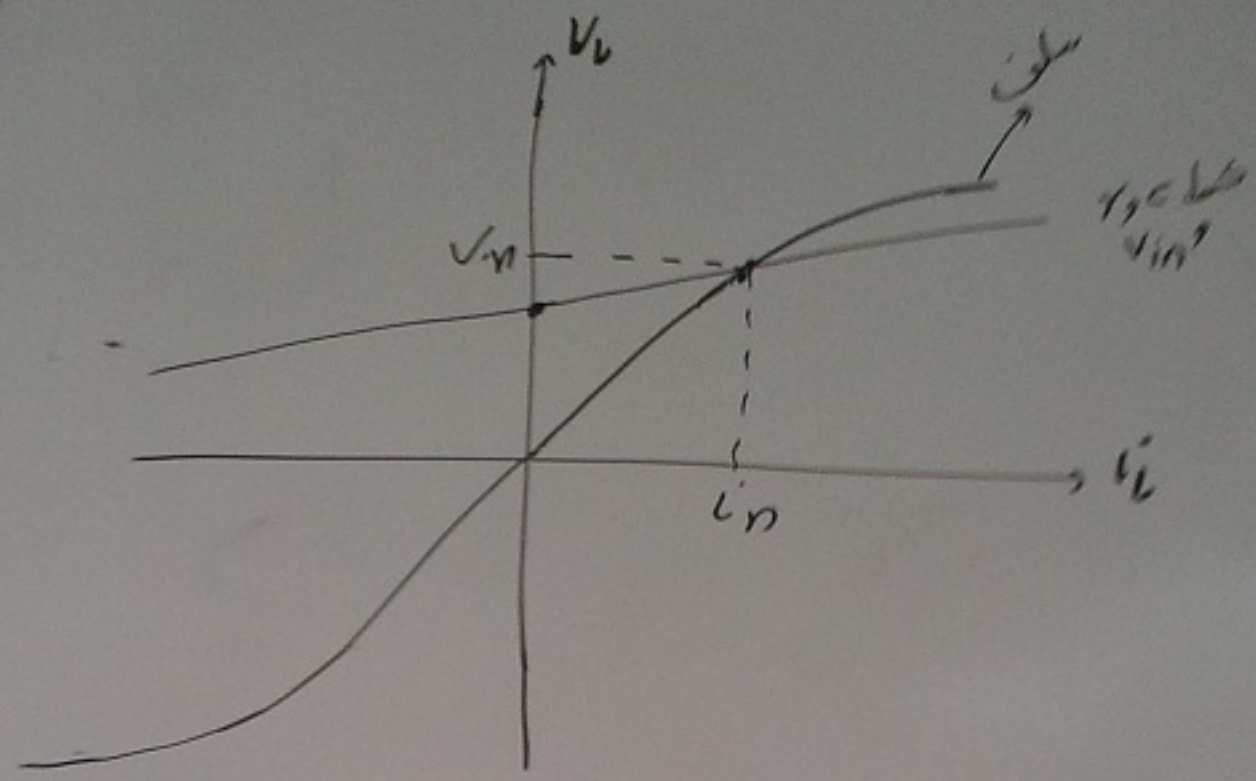
→ هارمونیکی i_4 →

(اصلی = ۵۰ Hz تا هارمونیک ۵۰ → ۲۵۰۰ Hz
در مدرسه مهم است
و بد است
با ترازآن فقط برای ارزونانس درنظر می‌گیرند)

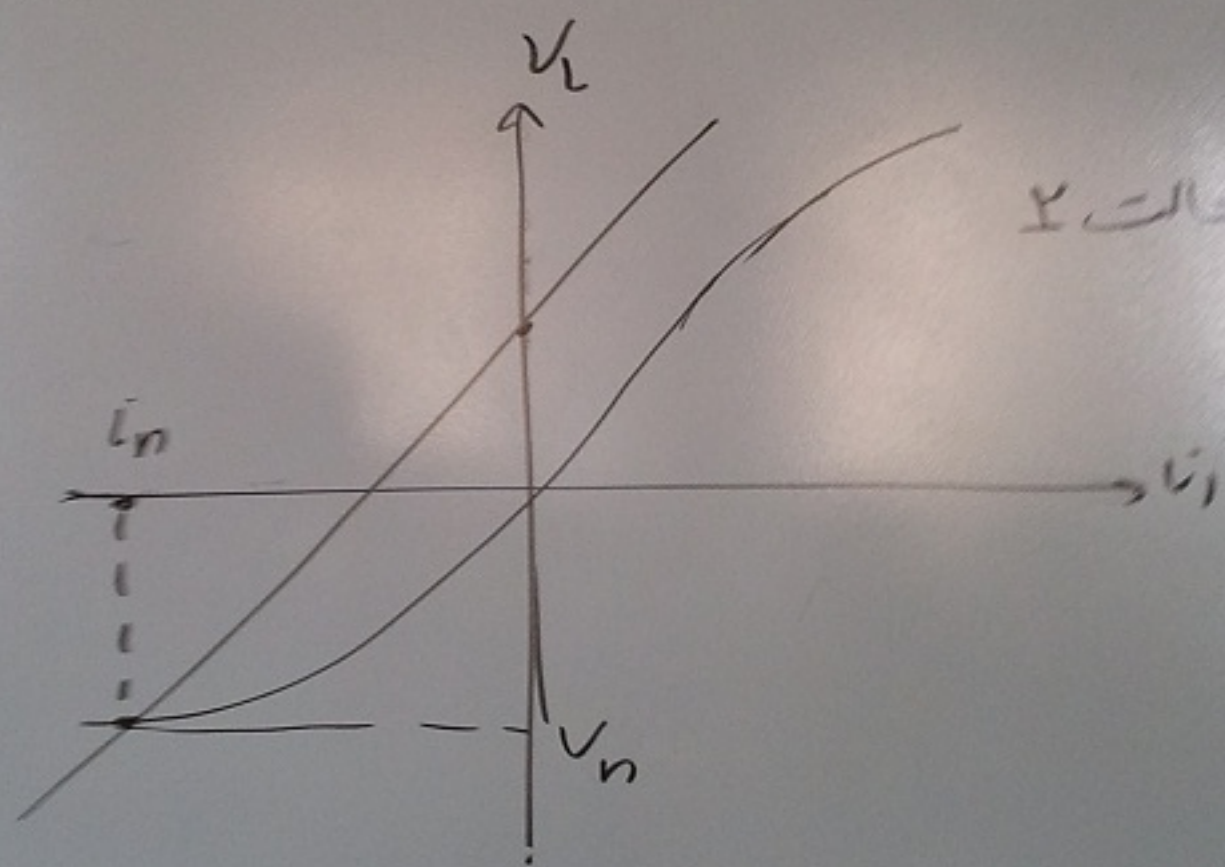
۷۶) فرورزونانس چیست؟



حالت ۱



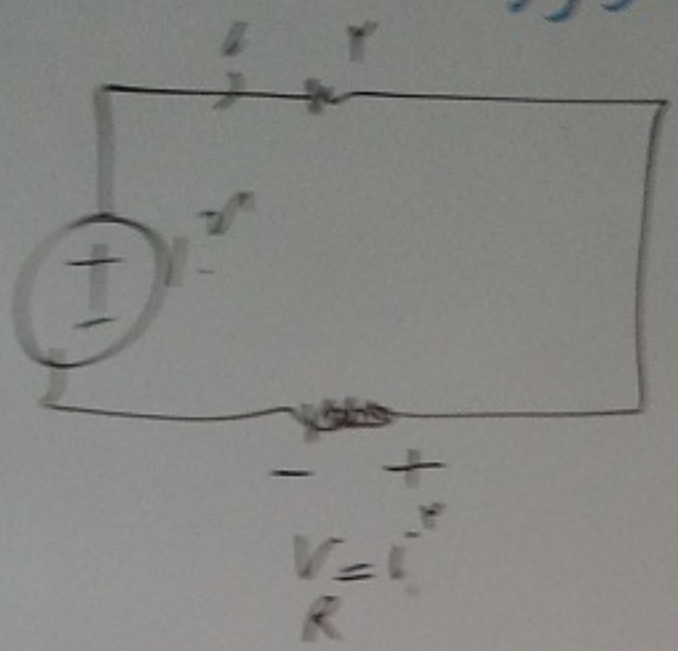
حالت ۲



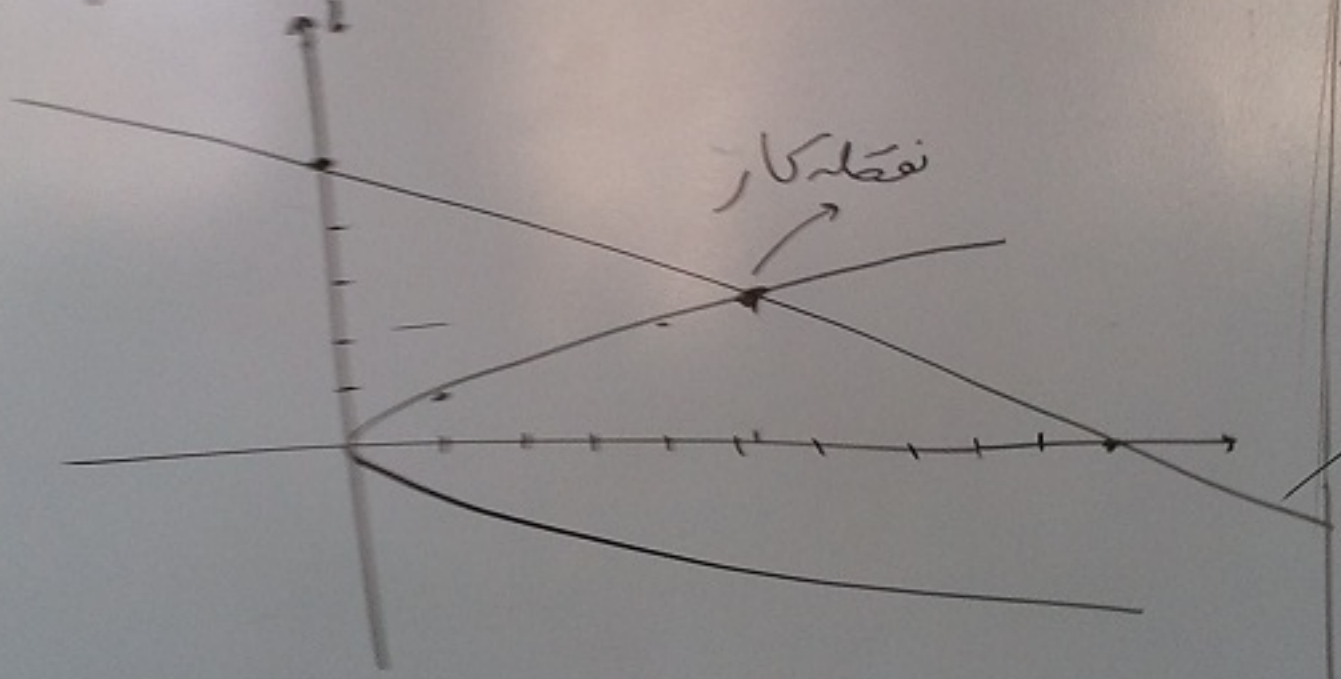
و اثر دو جریان در حالت ۲ بسیار زیاد می شود

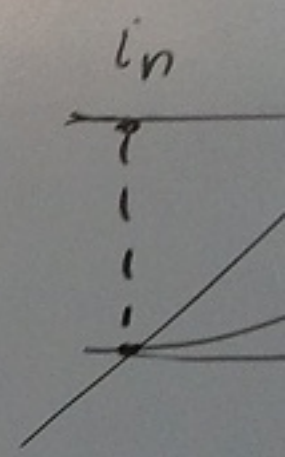
به این پدیده فرورزونانس می گویند

۷۷) مثالی از حل یک مدار همراه خطی غیرخطی



$$\begin{cases} 10 = 2i + V_R \\ V_R = i^2 \end{cases}$$





۷۸) در CVT آیا خروجی ولتاژ داریم؟

(خازن CVT با سلف ترانس خودش) یا (سلف خط انتقال با خازن خط)

(۷۸) مفهوم سلف وابسته زمان چیست و transpose چرا انجام می‌شود؟

ثابت

$$v = l\frac{di}{dt}$$

$$i = i_m \sin\omega t$$

$$\Rightarrow v = l i_m \omega \cos\omega t \rightarrow$$

$$v = \underbrace{l i_m \omega}_{V_m} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

پس اگر l ثابت باشد، i سینوسی باشد، v هم سینوسی خواهد بود.

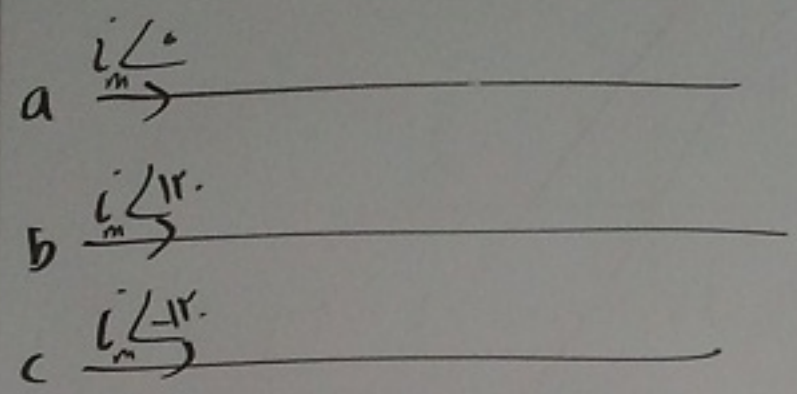
$$v = l(t)\frac{di}{dt}$$

$$l(t) = \frac{\lambda(t)}{i(t)}$$

اگر $i(t)$ را دادیم و $\lambda(t)$ گرفتیم پس سلف داریم.

اگر این نسبت ثابت بود، سلف ثابت داریم. مثلاً در سیم‌پیچی.

در خط انتقال



اگر فاصله ها یکی بود یکی بودند

$$\phi_a = k_1 i_a + k_2 i_b + k_3 i_c =$$

$$k_1 i_a + k_2 \underbrace{(i_b + i_c)}_{-i_a} = (k_1 - k_2) i_a$$

$$l_a = \frac{\phi_a}{i_a} = (k_1 - k_2) \text{ ثابت}$$

اگر فاصله ها یکی نبود : $l_a = \frac{\phi_a}{i_a} = \underbrace{k_1 + \frac{k_2 i_b + k_3 i_c}{i_a}}_{\text{وابسته به زمان}}$

جابجایی باعث می شد که این بخش حذف شود: