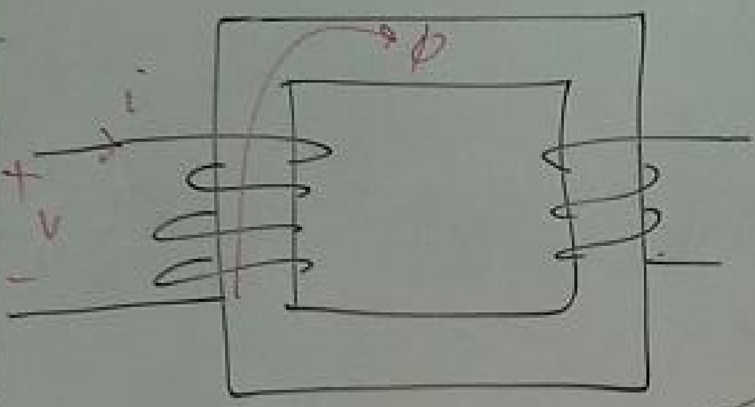
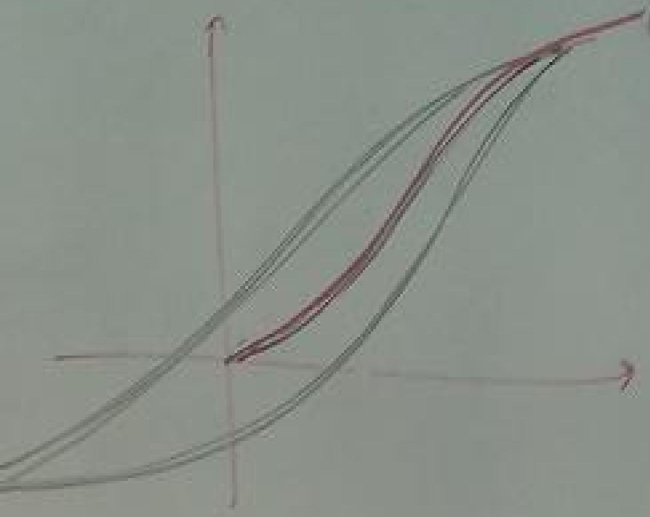
۹۰/۸/۱۴ : رله و حفاظت:

امتحان فردا.

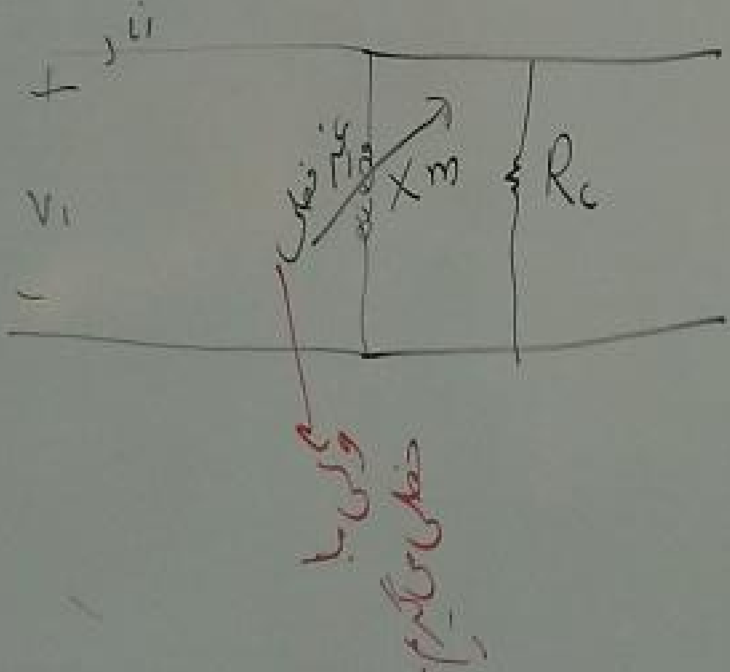
پروژه: powepoint انجام بدهید





ترانس در حالتی که ثانویه‌اش باز است یک سلف است.

که همان شاخه موازی Xm.


i1
+
V1
−
غیرخطی
Xm
Rc
ولی با خطی می‌گیریم

مشخصات

رله

می خواهیم

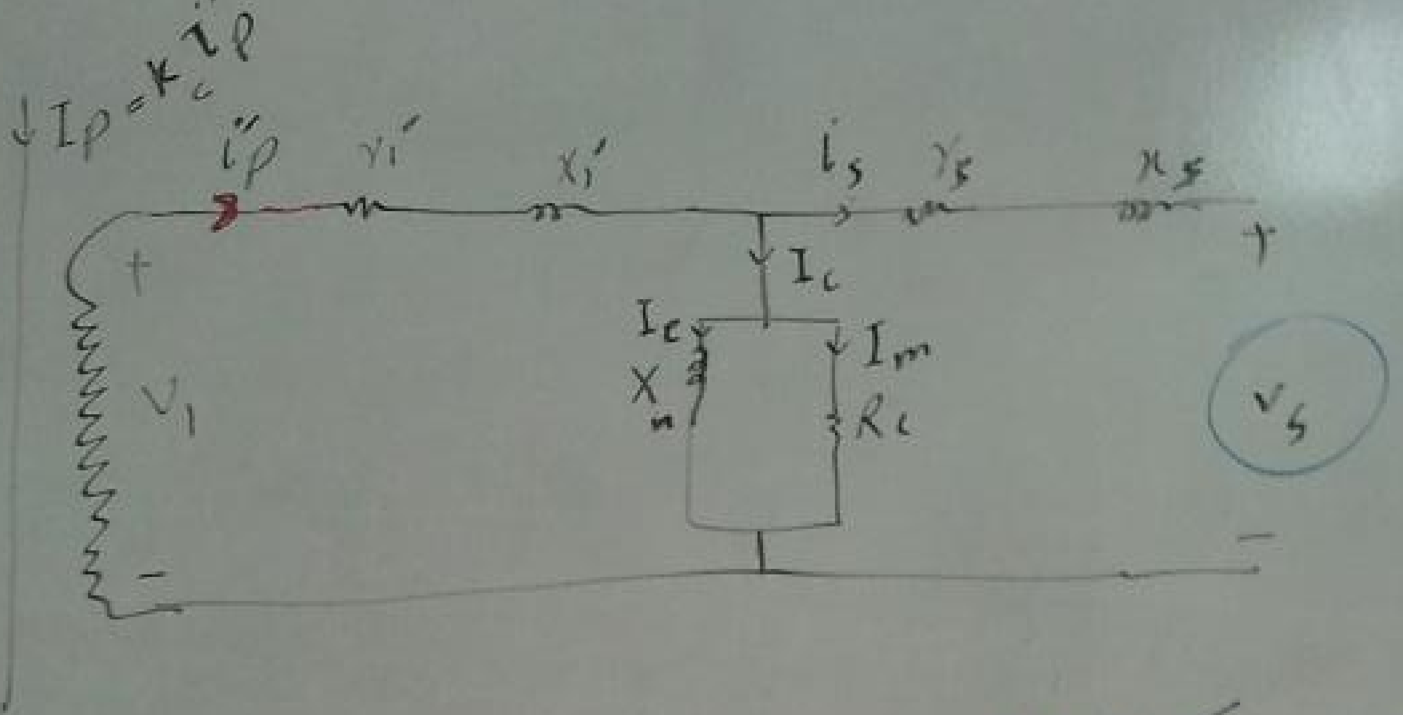
برابر باشد

مشخص

مثلاً

P15

مشخصات ترانسفورماتور جریان:



$I_p = K i'_p$
i'_p
r'_1
x'_1
i_s
r_s
x_s
I_c
I_c
I_m
X_m
R_c
V_1
V_s
رله
+
−
+
−

می‌خواهیم همیشه i_s را که داخل رله می‌رود با i'_p را که از طرف اولیه آمده است برابر باشد. مشکل در شاخه موازی است.

مشخصه ترانس جریان:

مثلاً ۱۰VA/۵P۱۵

توان نامی ۱۰ ولت آمپر

بیشتر از این حد ترانس از نامی [illegible]

درصد

۱۵ برابر جریان نامی تا ۵٪ خطا دارد.

ولت آمپر

دقت

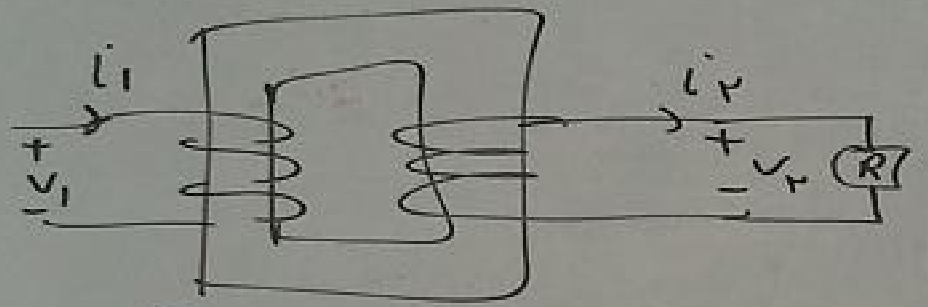
ضریب ماکزیمم محدوده جریان

تحلیل: هرچه ترانس به مدار باز برود شار هسته بیشتر است ⟸

① اشباع بیشتر رخ می‌دهد ⟸ هرچه جریان بیشتر شود شار هسته کمتر می‌شود

② از طرفی در ترانس جریان هرچه جریان بیشتر باشد خطا بیشتر است
چون شار هسته بیشتر می‌شود.

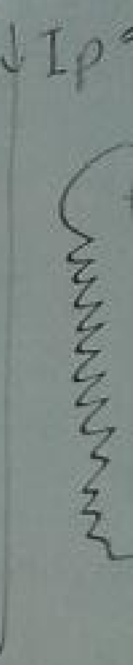
مشکل کجاست:



در ترانس عادی داریم:

① $R\uparrow \Rightarrow i_2\downarrow \Rightarrow \phi_{\text{هسته}}\uparrow$

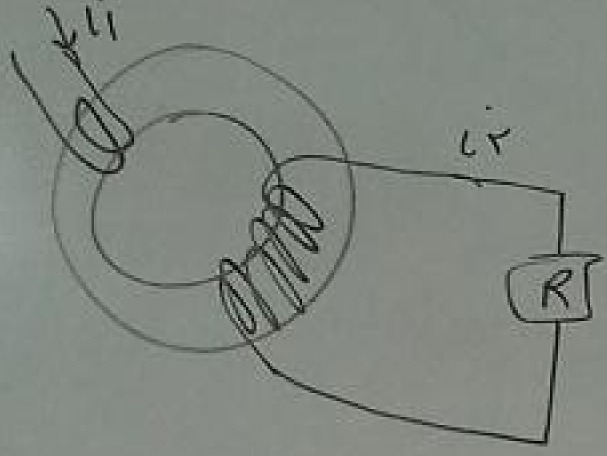
② $R\downarrow \Rightarrow i_2\uparrow \Rightarrow \phi_{\text{هسته}}\downarrow$



ت آمپر
ت

م معروه جریان

حال CT را در نظر می گیریم:



در این CT داریم:

فرض کنیم

① $i_1 = 1000^A \Longrightarrow \begin{cases} \text{if} \quad i_2 = 0 \Longrightarrow \phi_1 = \frac{1000}{1000} = 1^{wb} \\ \text{if} \quad i_2 = 9^A \longrightarrow \phi_1 = 1^{wb} - \frac{9}{10} = \text{٫}1^{wb} \end{cases}$

ضریب شار اولیه

ضریب شار ثانویه

که می بینیم با زیاد شدن جریان شار هسته کم می شود

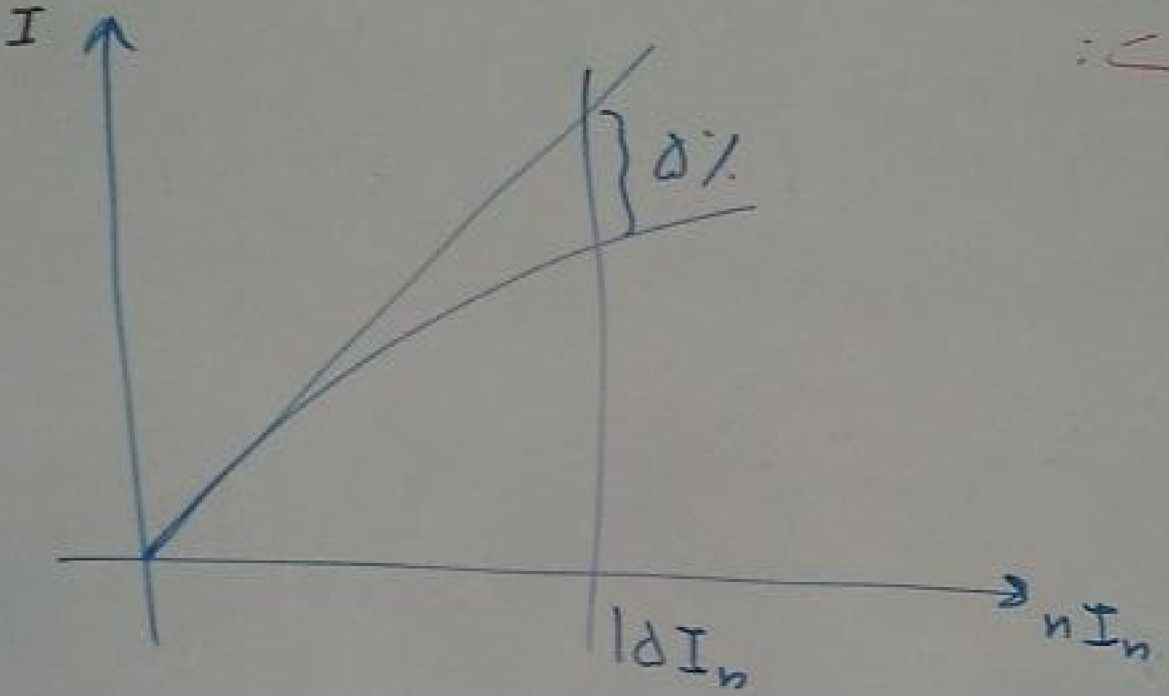
② $i_1 = 2000^A \Longrightarrow \begin{cases} \text{if} \quad i_2 = 0 \Longrightarrow \phi_1 = \frac{2000}{1000} = 2^{wb} \\ \text{if} \quad i_2 = 18^A \Rightarrow \phi_1 = 2^{wb} - \frac{18}{10} = 0\text{٫}2^{wb} \end{cases}$

که می بینیم با زیاد شدن جریان شار هسته کم می شود

با مقایسه ① و ② به یک اصل جالبتری رسیدیم. اگر جریان اولیه زیاد شود

بدون تغییر R ⟸ شار هسته زیاد می‌شود.

پس با زیاد شدن جریان اولیه اشباع بیشتر است پس خطا بیشتر است:



$i_1 =$

①

$i_1 =$

③

:

بردار

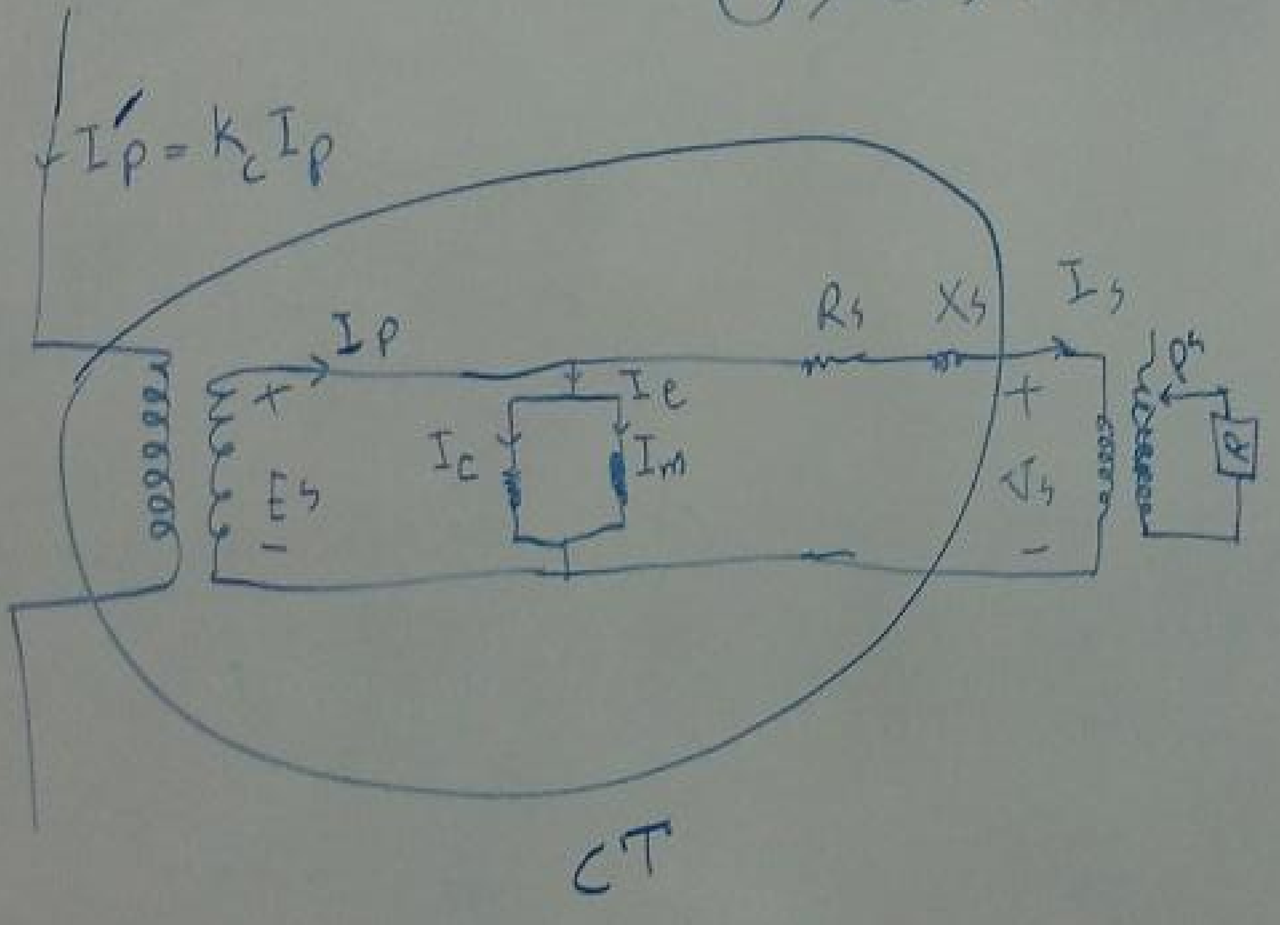
B=BC

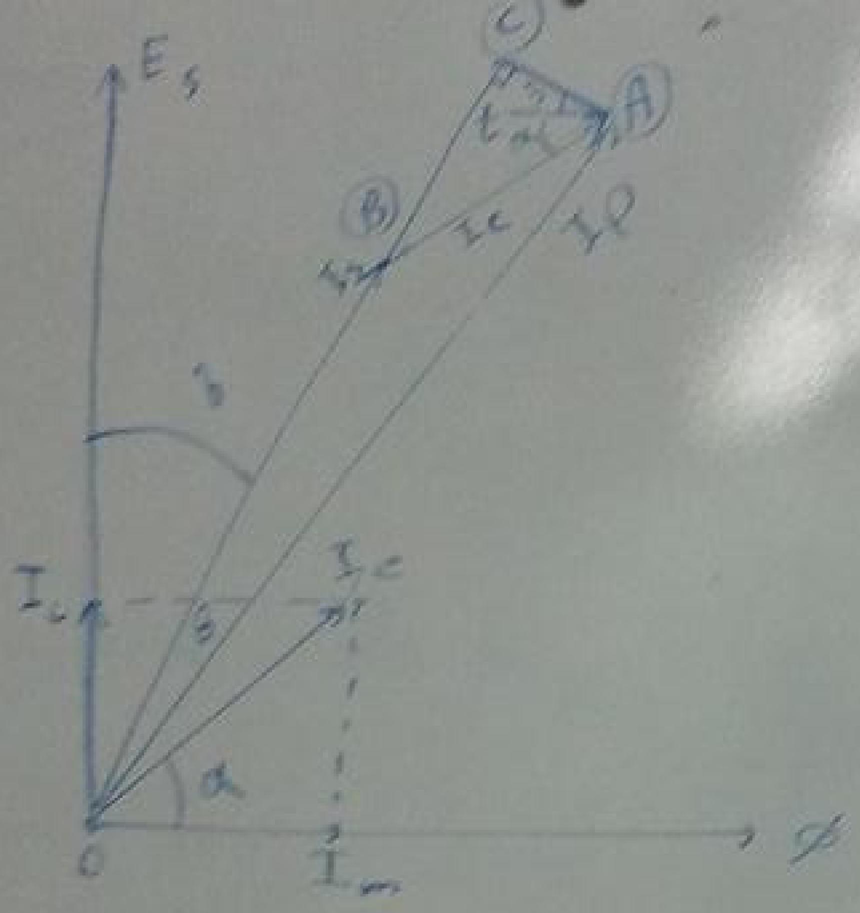
۹۰/۸/۱۴ : بررسی II :

۲) کلیه فیلمها در حال upload شدن هستند و می توانید دانلود کنید.

۳) هفته بعد یکشنبه امتحان شماره ۲

محاسبه دقت در ترانس جریان:


$I'_p = k_c I_p$
I_p
R_s
X_s
I_s
I_e
I_c
I_m
+
E_s
-
+
V_s
-
CT


C
A
B
E_s
I_c
I_p
I_s
I_c
δ
α
$\varnothing$
0
I_m

AC : خطای فاز (تعریف اولیه)

BC : خطای دامنه (دلیل)

⟸ بردار خطا I_e

$$\text{خطای دامنه} = |I_p| - |I_s| = OA - OB \overset{OA \approx OC}{=\!=\!=} OC - OB = BC$$

$$\text{خطای فاز} = \angle I_p - \angle I_s = \beta$$

$$\text{خطای نسبی دامنه} = \frac{|I_p| - |I_s|}{|I_p|} = \frac{BC}{OA}$$

$$\text{خطای نسبی فاز} = \frac{AC}{|I_p|} = \sin\beta \approx \beta$$

⟸ تعریف اصلی

$E_s = N\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow$ 90° اختلاف
بین ϕ, E_s

$$\begin{cases} I_c = \frac{E_s}{R_c} \\ I_m = \frac{E_s}{jX_m} \end{cases} \rightarrow I_e = I_c + I_m$$ (از I_c با I_m [illegible])

فرض I_s و E_s هم اندازه و هم فاز (تقریباً [illegible])

$$I_p = I_s + I_e$$

زاویه بین I_s و I_p برابر θ می‌گیریم

$\angle At = \delta$ چون A_c بر I_s عمود و At بر E_s عمود است پس

دو متغیر ⇒
$$\begin{cases} \text{خطای نسبی دامنه} = \frac{Bc}{OA} = \frac{|I_e|\sin(\delta+\alpha)}{|I_p|} \\ \text{خطای نسبی فاز} = \theta = \frac{Ac}{I_p} = \frac{|I_e|\cos(\delta+\alpha)}{|I_p|} \end{cases}$$

اگر δ کوچک ⇒
$$\begin{cases} \text{خطای دامنه} = \frac{|I_e|\sin\alpha}{|I_p|} = \frac{I_c}{|I_p|} \\ \text{خطای فاز} = \frac{|I_e|\cos\alpha}{|I_p|} = \frac{|I_m|}{|I_p|} \end{cases}$$

تلفات

جریان مغناطیس کننده

پس برای کم کردن خطای دامنه باید هسته ای با تلفات کم و

برای کم کردن خطای فاز هسته ای با جریان مغناطیس کنندگی

کم داشته باشیم.

۱ دور اولیه ۲۰۰ دور ثانویه

مثلاً $CT = \frac{۱۰۰۰}{۵}$ و جریان ۱^A خطا.

از روابط معلوم است مثلاً برای $I_p = ۵^A$، در $\overbrace{I_s = ۴{,}۹۵^A}^{\text{خطا } ۱\%}$

داریم. درصورتیکه می خواهیم ۵^A داشته باشیم. در ساخت CT

می توانیم تعداد دورها، کم کنیم تا جریان بیشتر شود.

روش بدست آوردن نسبت تبدیل درست ۱

از اول بوده

$$\text{① روش}\quad a = K_c - K_c \times \left(\text{خطای دامنه}\right)$$

$$۲۰۰ - ۲۰۰ \times \frac{۱}{۱۰۰} = ۲۰۰ - ۲ = ۱۹۸^{\text{دور}}$$

که در ازای $I_p' = ۱۰۰۰$ داریم $I_p = ۹۹۰$ که $I_s = ۵^A$.

روش
②

$$a = \frac{k_c \times I_p}{I_p + I_e \sin(\alpha + \delta)}$$

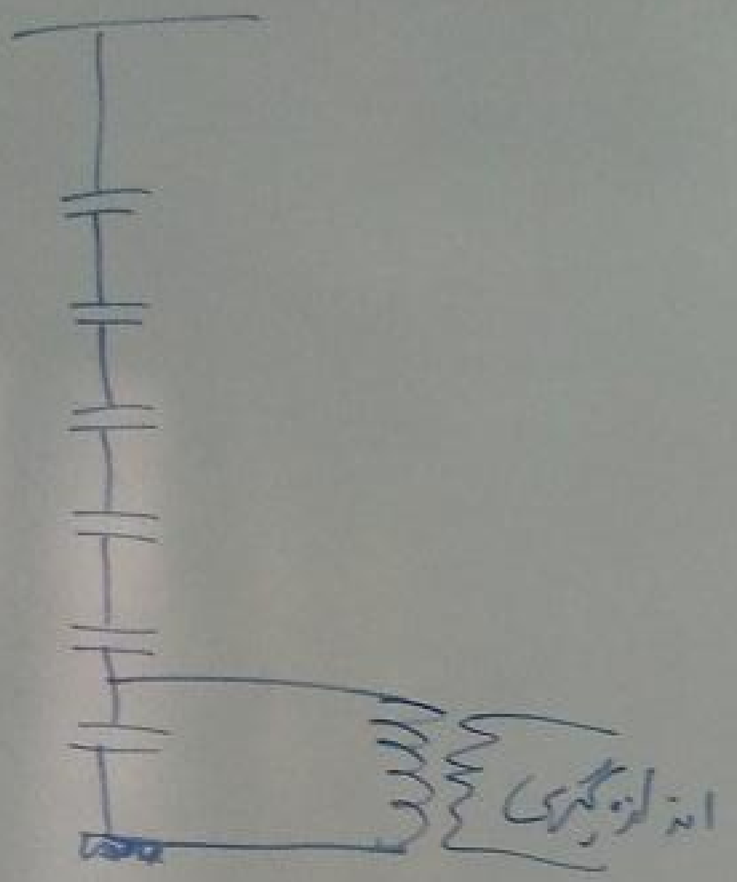
با نسبت تبدیل جدید که a است
جریان A...1 به $I_p + I_e \sin(\alpha+\delta)$
تبدیل می‌شود که خطای دامنه $I_e \sin(\alpha+\delta)$
کم می‌کند و به I_s مقدار I_p را می‌رساند.

موارد تقریبی هستند و ممکن است جواب‌ها با هم فرق کنند.

کلاس دقت:

هر کلاس دقت یک سری محدودیت برای خطاهای فاز و جریان می گذارند.

ترانس ولتاژ: { CVT :


اندازه‌گیری