

Subject:

ماشین الکتریکی ۱

Year

Month

Date

ماشین الکتریکی: قبل از انرژی
 { انرژی مکانیکی: دینامو }
 { انرژی الکتریکی: موتور }
 انرژی مکانیکی: ساین - تراش

مراجع:

✓ مدار الکتریکی: مسیر بسته برای جریان الکتریکی ✓ ماشین الکتریکی: ماشین

P.C.Cen

مدار مغناطیسی: مسیر بسته برای عبور شار مغناطیسی

بیمبلا

سینوس

اگرچه های مغناطیسی:

۱- شار مغناطیسی (Φ): خطوط مغناطیسی به از سطح هر بند واحد wb یا $V.S$

۲- چگالی شار (B): میزان شار عبوری از واحد سطح به واحد $\frac{wb}{m^2}$ یا T

$$B = \frac{\Phi}{A} \Rightarrow \Phi = B \cdot A$$

۳- نیروی محرکه مغناطیسی (MMF): نیروی مغناطیسی که باعث تولید شار در مدار مغناطیسی

میشود (سیم نحی که از آن جریان عبور کند درون آن میدان ایجاد می شود) $\Rightarrow$ شار

(چگالی هسته بسته ندارد) واحد $[A.T]$ $MMF = \theta = N.I$

نیروی محرکه الکتریکی $\Rightarrow$ EMF

ع) شدت میدان مغناطیسی (H): طبق تعریف، نسبت نیروی MMF به طول خطوط

که شمار در آن جریان دارد شوند. از نظر عددی برابر نیروی است که در ظرف قطب شمال

آهنربا، نیروی مؤثر در سطح واحد الی است. (به جنس هسته بستگی ندارد)

$$H = \frac{\Theta}{L_{av}} = \frac{NI}{L_{av}} \quad \text{واحد:} \quad \left[\frac{A \cdot T}{m} \right] \quad \text{یا} \quad \left[\frac{N}{wb} \right]$$

ه) ضریب نفوذ مغناطیسی مطلق (μ) و ضریب نفوذ مغناطیسی نسبی (μ_r):

اگر یک ماده ی مغناطیسی مثلاً یک میل آهنی را داخل میدان بیرونی به شدت H قرار دهیم،

چگالی شار B در آن الیاده میشود. رابطه ی بین B و H به وسیله ضریب به نام μ صورت

$$\mu = \frac{B}{H}$$

میگردد که در آن ضریب نفوذ مطلق ماده گویند.

اگر میدان ایجاد شده در خلاء باشد، این ضریب مقداری ثابت برابر با $\frac{wb}{A \cdot m} \times 10^{-7}$ خواهد

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{wb}{A \cdot m}$$

بود که با μ_0 نشان داده و در آن ضریب نفوذ مطلق خلاء گویند.

میدان استاتیکی

و جنس هسته وابسته است.

نکته: ضریب نفوذ مغناطیسی ماده را نسبت به خلاء سفید کرده و در آن ضریب نفوذ نسبی میگویند.

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} \quad \text{یا} \quad \mu = \mu_r \mu_0$$

Subject:

Year: Month: Date:

۶. مقاومت مغناطیسی (رولتانس) (R_m) : میزان مقاومت که یک جسم در مقابل عبور

شد مغناطیسی از خود نشان می‌دهد (به جنس هسته بستگی دارد)

$$R_m = \frac{L_{av}}{\mu \cdot A}$$

$\xrightarrow{[m]}$ $\xrightarrow{[m^2]}$
 $\xleftarrow{[H/m]}$

واحد: $\left[\frac{A}{wb} \right]$

دسته بندی مواد مغناطیسی:

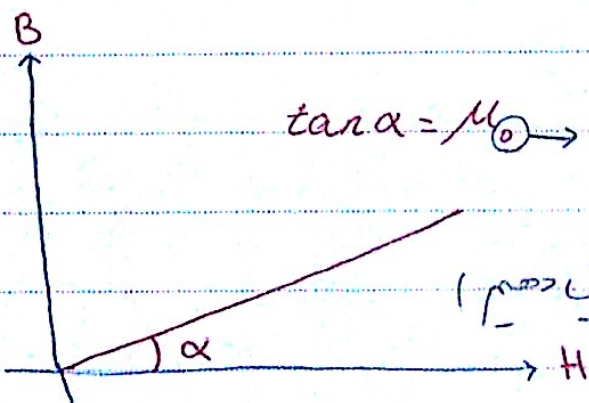
۱. مواد مغناطیسی طبیعی (فرومغناطیس): μ_r آن‌ها بسیار بزرگتر از ۱ است (حوالی چند هزار) تا اکنون ثابت.

۲. مواد غیر مغناطیسی (پارامغناطیس): μ_r آن‌ها کمی بزرگتر از ۱ است (حدود ۱ تا ۵) مثلاً هوا: $\mu_r = 1,0000006$

۳. مواد ضد مغناطیس (دیامغناطیس): μ_r آن‌ها کمی کوچکتر از ۱ است. مثلاً آب: $\mu_r = 0,999999$

رابطه بین شدت میدان مغناطیسی و چگالی میدان:

$$B = \mu H, \quad \mu = \mu_0 \mu_r$$



۱. برای مواد غیر مغناطیسی و ضد مغناطیسی: در هر نقطه از آن ثابت است (شیب ثابت است) و شیب آن μ_0 باشد.

در وقت که موادم H را نادیده بگیریم چگالی میدان افزایش دهیم

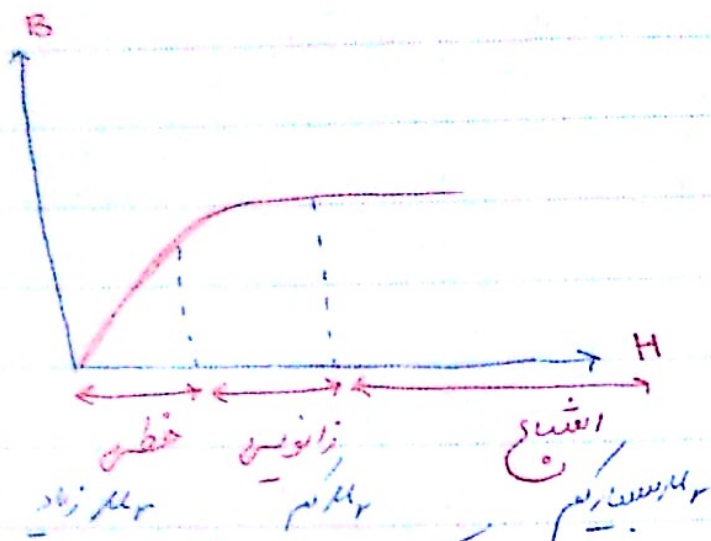
Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

۱۲. برای مواد فروغناپذس ←



مقدار مواد فروغناپذس ثابت نبود و بیشتر به نقطه (نقطه H_0) دارد.

دارد.

لغت فناپذس

Subject:

Year:

Month:

Date:

رابطه
 $\int j dA$ واحد
آمپرنقاد
Iرابطه
جریانرابطه
 $\int B \cdot dA$ واحد
 ωb نقاد
 Φ

$$\frac{PL}{A} = \frac{L}{\delta \cdot A}$$

$$\frac{I}{A}$$

$$\frac{EMF}{L}$$

$$\frac{v}{A} = \Omega$$

$$\frac{A}{mr}$$

$$\frac{v}{m}$$

$$\frac{\Omega}{m}$$

$$EMF/r$$

$$Re$$

$$j$$

$$E$$

$$\delta$$

نسبت القدرية

مقاومة

جهد الجهد

شدت میدان

هدایت دایره

$$N \cdot I$$

$$\frac{L_{av}}{\mu A}$$

$$\frac{\Phi}{A}$$

$$\frac{NI}{L_{av}} / \frac{\mu_{MF}}{L}$$

$$-$$

$$A \cdot T$$

$$\frac{A}{\omega b}$$

$$\frac{\omega b}{mr}$$

$$\frac{A \cdot T}{m}$$

$$\frac{H}{m}$$

$$\frac{\theta}{AmF}$$

$$R_m$$

$$B$$

$$H$$

$$\mu$$

نسبت مغناطيسية
شار

نسبت حركية مغناطيسية

مقاومة مغناطيسية

جهد میدان

شدت میدان

ضرب نفوذ

KANOSH

ع

Subject:

Year:

Month:

Date:

۱۴۰۵ خرداد

(۱۴۰۵ خرداد)

مدار مقناطیسی: مسیر عبور شار

بیان یافته

۱) شاخه مقناطیسی: بخشی از مدار مقناطیسی که در هر سطح مقطع یکسان از آن شار عبور می‌کند.

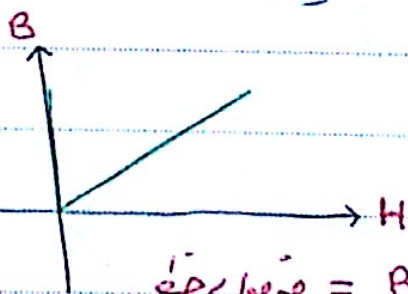
۲) مقطع شاخه مقناطیسی: بخشی از شاخه مقناطیسی که در آن جنس ماده و سطح مقطع یکسان است.

۳) نو مقناطیسی: محل تلاقی بیش از یک شاخه مقناطیسی یا گره مقناطیسی خوانده می‌شود.

۴) مدار مقناطیسی ساده: مداری که در آن جنس و سطح مقطع هست در تمام مسیرهای شار عبور می‌کند یکسان باشد.

۵) مدار مقناطیسی ترکیبی: مداری که در آن جنس یا سطح مقطع در طول مسیر عبور شار تغییر می‌کند.

۶) مدار مقناطیسی خطی: مداری که ضریب نفوذ مقناطیسی نسبت به های فرو مقناطیسی مداری



$$B = \mu H$$

ضریب نفوذ

$$\mu = \infty \Rightarrow$$

(ابر رسانا) رسانای مطلق

$$\mu = 0$$

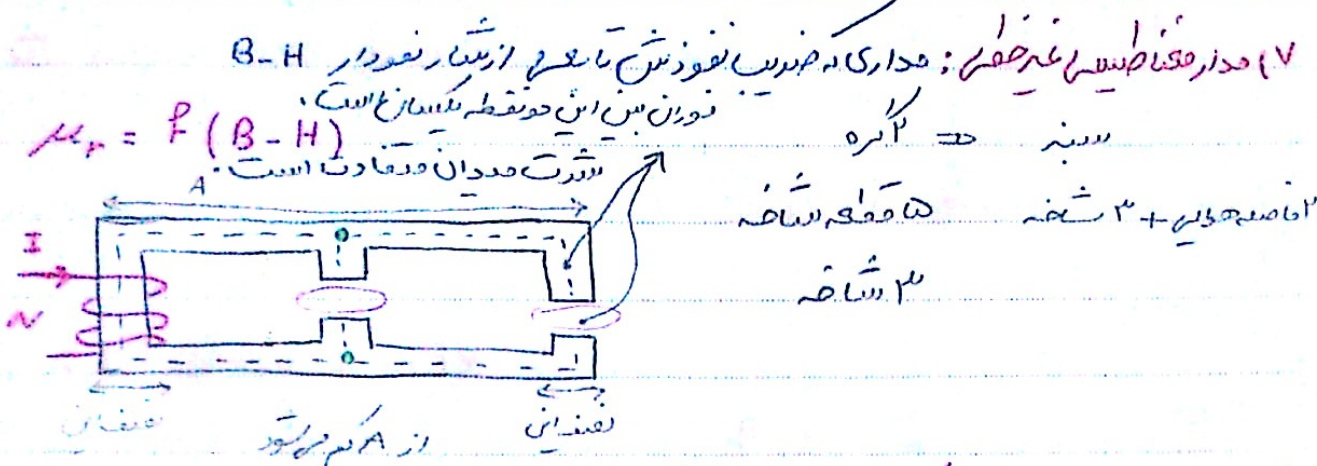
(عایق) کاملاً نارسانا

Subject:

Year:

Month:

Date:



کاربرد قانون مدارهای آبی در مدارها مغناطیسی:

۱- KvL مغناطیسی (KML): تعریف: افت پتانسیل مغناطیسی در قطعه شعله: (یعنی

چینش اول به تکیه یکسان باشد)

افت نیروی محرکه مغناطیسی تولیدی در یک سیم پیچ در اثر عبور فوارن در هر قطعه شعله

(با نام افت MMF - افت آبی حور) میگویند

$$H = \frac{NI}{L_{av}} \quad \text{از دایره میدان}$$

$$v_m = H_{av} L_{av} = \frac{L_{av}}{\mu A} \times \Phi$$

$\downarrow$
Bav

بر اساس حدین فوارن

افت سیم پیچ نویسیم

$$= R_m \cdot \Phi$$

از دایره الکتریکی

مغز < NI

$$KML: \sum_{j=1}^n v_{mj} = \sum_{j=1}^n H_j L_j = \sum_{k=1}^m N_k I_k$$

(هون RI در مدار الکتریکی)

Subject:

Year:

Month:

Date:

نکته: اگر جهت شار در مدارها یکی نباشد داریم چند سیستم بهنج را بشود متفاوت نشود.

اصول بیانسیل (MMF) آن ها با علاقت فنفری نام می شود.

۲) KCL معنایسی (KFL):

$$\sum_{i=1}^n \Phi_i = 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^n B_i A_i = 0$$

روشن کنیم مدارهای معنایسی:

A) کاربرد قانون آمپر

B) مدار معادل استرکیج

C) روشن کاربرد قانون آمپر (برای مدارات خفیه و غیر خفیه):

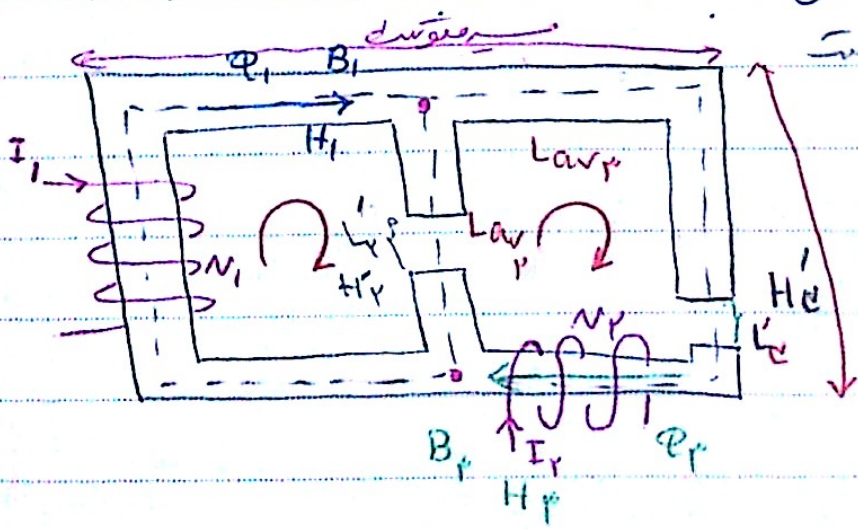
الف) تقسین شاخه ها و جهت شار آن ها

ب) مشخص کردن قطعه شاخه های حویک از شاخه ها و تقسین رابطه B-H آن ها

ج) اعمال KML در بخش حلقه ها و اعمال KFL در تقاسیم مرده ها به جزئیات گره

د) تقسین رابطه B-H و دخیل کردن روابط دمای ولت به دست آوردن H قطعه و شاخه ها

طبق قانون برن قطعه شاخه است



Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\begin{aligned} \text{KML} \quad & \left\{ \begin{aligned} v_{m_1} + v_{m_p} + v'_{m_r} &= N_1 I_1 \\ v_{m_r} + v'_{m_p} - v_{m_p} - v'_{m_r} &= N_p I_p \end{aligned} \right. \\ \text{KFL} \quad & \leftarrow \phi_1 = \phi_r + \phi_p \end{aligned}$$

Soln:-

$$\left\{ \begin{array}{l} B_1 = \mu_0 \mu_{r_1} H_1 \\ B_2 = \mu_0 \mu_{r_2} H_2 \Rightarrow B'_2 = \mu_0 H'_2 \Rightarrow B_2 = B'_2 \quad \text{as } \phi = \phi' \\ B_3 = \mu_0 \mu_{r_3} H_3 \Rightarrow B'_3 = \mu_0 H'_3 \end{array} \right.$$

در صورت صرف نظر کردن از شدت یونانی

۴۴۰ برابر سرعت صدای در قسمت نازی

$$\begin{cases} H_1 L_{av_1} + H_r L_{av_r} + H'_r L'_{v_r} = N_1 I_1 \\ -H_r L_{av_r} - H'_r L'_{v_r} + H_r L_{av_c} + H'_r L'_{v_c} = N_r I_r \\ \phi_1 - \phi_r - \phi_c = 0 \end{cases}$$

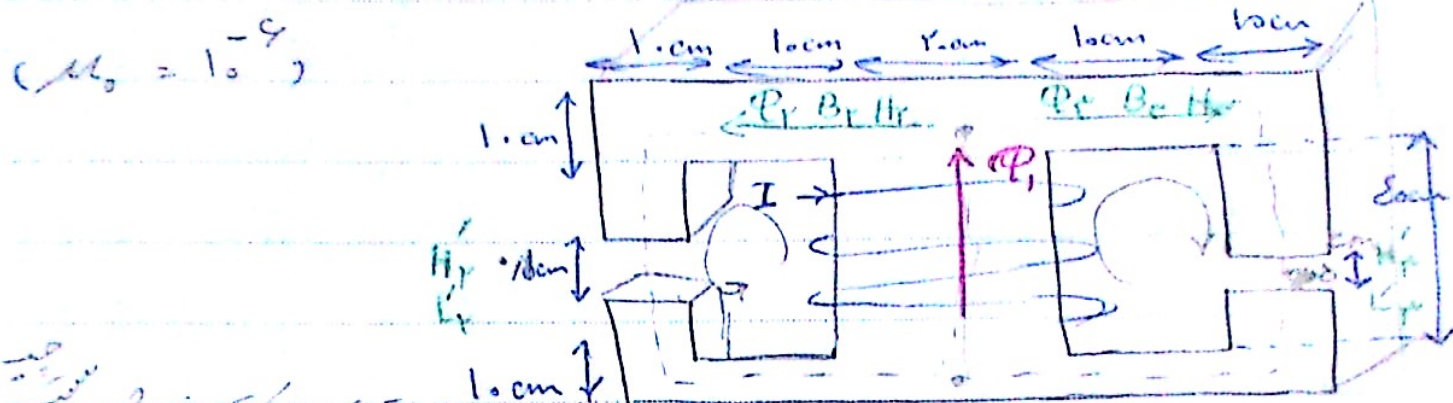
17- قیمت خرید ۵ جریبانه سه فایده و سه جیوه سی بر حسب H

Substrate H_2O, H_2S

$$\Phi = B \cdot A = \mu \cdot H \cdot A$$

عقود حسنة در همه جا برابر 1cm و مقدار در هر یک برابر ۴۶۲۵ و چون عین

A ارد باشد، چنانچه میدان مغناطیسی در خواص خودی g و g_r و g_{eff} است.



$$\mu_i = \mu_{0i} H_i$$

KFL 3 $\Phi_1 = \Phi_v + \Phi_{\mu}$

$$P \subseteq B \cdot A$$

$$\Phi = \mu H A$$

6. $\mu_0 \mu_1 \mu_2$

$$\int H_1 L_{av1} + H_2 L_{av2} + H_3 L_3 = NI$$

$$H_1 L_{av_1} + H_2 L_{av_2} + H'_2 L'_2 = NI$$

$$\varphi_1 = \varphi_r + \varphi_\mu \quad \hookrightarrow \mu_r H_{\mu_r}$$

$$\mu_0 \mu_r H_i A_i = \mu_0 \mu_r H_r A_r + \mu_0 \mu_r H_c A_c$$

$\rho_{\text{max}} \times \text{area} = \rho \times 10^{-16} \text{ m}^2$
 $\frac{10 \times 10^{-16}}{10^{-16}} = 10^{-16} \text{ m}^2$
 $\rho_{\text{max}} = 10^{-16} \text{ m}^2$

*

Subject:

Year: Month: Date:

$$L_{ar,1} = 50 + \frac{10}{2} + \frac{10}{2} = 50$$

$$L_{ar,2} = \frac{10}{2} + 10 + \frac{10}{2} + 10 + 50 + \frac{10}{2} + \frac{10}{2} + 10 + \frac{10}{2} = 100$$

$$L_{ar,1} \text{ و } L_{ar,2} = 100$$

$$2H_1 + 9H_2 = 392,8$$

$$2H_1 + 2H_2 = 392,8 \quad \text{حل معادله}$$

$$2H_1 - H_2 - H_3 = 0 \quad \text{جواب خطای}$$

$$H_1 = 118 \frac{AT}{m}$$

$$H_2 = 100$$

$$H_3 = 180$$

$$L_1 = 118 \times 10^{-4} = 1.18 \times 10^{-2} m$$

$$L_2 = 100 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-2} m$$

$$Bq_1 = \mu_0 \mu_r H_1 = 0.2 T$$

$$Bq_2 = \mu_0 \mu_r H_2 = 0.2 T$$

۱۳) روش مدار مقابل استرلیک (روش رولوتاسیون):

بهترین روش برای مدارهای خطی (یا ثابت یا غیر ثابت) استفاده نشود

الف) جای هر سیم به جای سیم دیگر و سیم دیگر به جای سیم دیگر، مقدار آن برابر

آمیخته است، در جای خود آن خارج شود قطب مثبت است

ب) جای هر رولوتاسیون (همیشه با علامت هوائی) در قطعه سیم ها، یک تفاوت

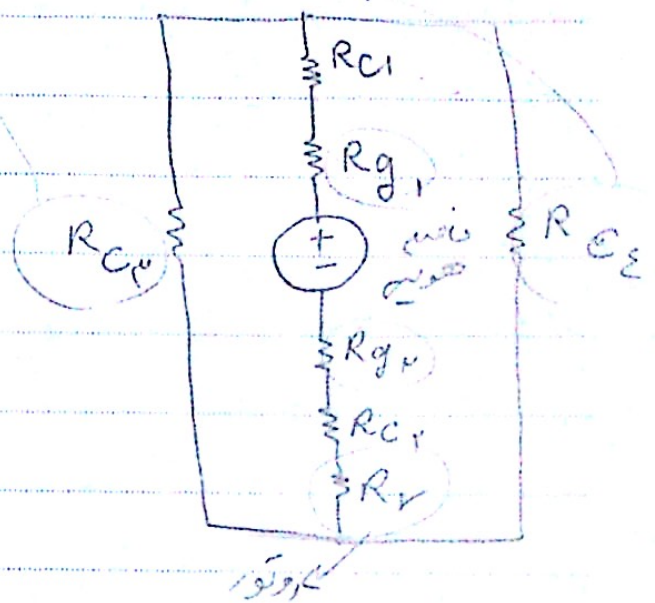
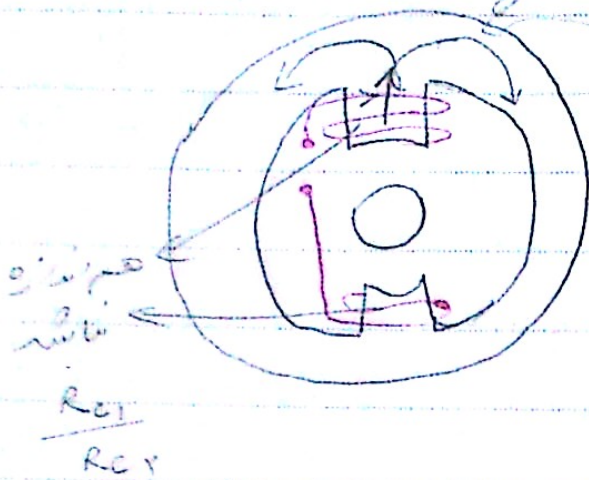
Subject:

Year:

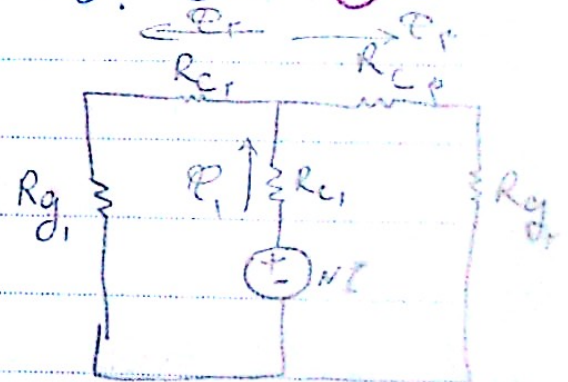
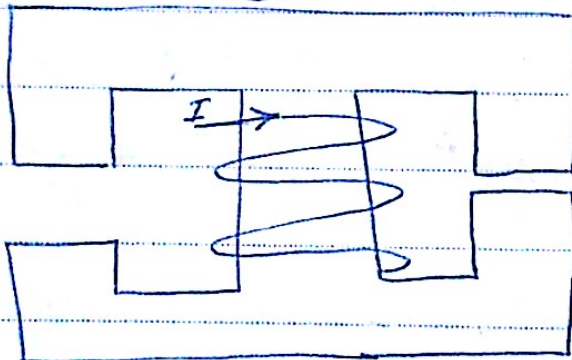
Month:

Date:

مقاومت در برابر ولتاژ سلفی



مثال ۱: مثال سلفی در یک مدار (در یک سلفی حل می‌شود)



$$R_{C1} = \frac{L_{av1}}{\mu \cdot \mu_r A_1} = \frac{0.8}{10^{-6} \times 2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}} = 129 \text{ KAT} \quad \text{wb}$$

$$R_{C2} = \frac{L_{av2}}{\mu \cdot \mu_r A_2} = 200 \text{ KAT} \quad \text{wb}$$

$$R_{g1} = \frac{L'_1}{\mu \cdot A_1} = 1000 \text{ KAT} \quad \text{wb}$$

$$R_{C2} = \frac{L_{av2}}{\mu \cdot \mu_r A_2} = 200 \text{ KAT} \quad \text{wb}$$

$$R_{g2} = \frac{L'_2}{\mu \cdot A_2} = 200 \text{ KAT} \quad \text{wb}$$

Subject: _____

*

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$\begin{cases} V_{m1} + V_{m2} + V'_{m3} = NI \\ V_{m1} + V_{m2} + V'_{m3} = NI \\ \Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3 \end{cases}$$

$$R_{C1} \Phi_1 + R_{C2} \Phi_2 + R_{G1} \Phi_3 = NI$$

$$R_{C1} \Phi_1 + R_{C2} \Phi_2 + R_{G2} \Phi_3 = NI$$

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3$$

$$\begin{cases} \Phi_1 = 10 \text{ mwb} \\ \Phi_2 = 1 \mu \\ \Phi_3 = 1 \mu \end{cases}$$

$$V_{G1} = \frac{\Phi_2}{A_2} = \frac{1 \mu \times 10^{-6}}{100 \times 10^{-6}} = 10 \text{ V}$$

$$V_{G2} = \frac{\Phi_3}{A_3} = \frac{1 \mu \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 1 \text{ V}$$

$$R_{eq} = \left[(R_{C1} + R_{G1} \parallel R_{C2} + R_{G2}) \right] + R_{C1} =$$

$$R_{eq} = (100 \parallel 100) + 158 \text{ K} = 158 \text{ K}$$

$$\Phi_1 = \frac{NI}{R_{eq}} = \frac{100 \times 10^{-3}}{158 \times 10^3} =$$

$$\Phi_2 = \frac{R_{C1} + R_{G2}}{R_{C1} + R_{G2} + R_{C2} + R_{G1}} \times \Phi_1$$

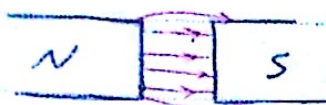
$$\Phi_3 = \Phi_1 - \Phi_2$$

Subject:

Year:

Month:

Date:



از یک ماده با ضریب نفوذ بالا

شلفتهای

ماده با ضریب نفوذ بالا

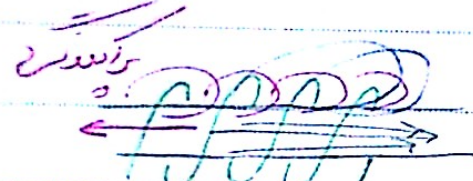
معنی شدت شلفتهای

شلفتهای

حداکثر شلفتهای از یک ماده با ضریب نفوذ مناسبی نباید خارج

در یک ماده با ضریب نفوذ مناسبی نسبتاً پایین باشد و در نتیجه

تعدادی کمتر شود و در این بدین شلفتهای یا اثر کمتری



شلفتهای و شلفتهای

شلفتهای (linkage flux): مسیر خود را از طریق هسته می‌بندد

Φ_m

شلفتهای (leakage flux): مسیر خود را از طریق هوا یا اطراف

Φ_L

شلفتهای (شلفتهای) بر روی هسته Φ

شلفتهای: شلفتهای (Φ_m) مسیر خود را از طریق هسته می‌بندد

شلفتهای مختلفه‌ای هستند. ارتباطی با هم ندارند

Subject:

Year:

Month:

Date:

اگر این میدان شمار برابر Φ در نظر گرفته شود و لازم از سیستم هیچ ها در عوض

این شمار هستند داریم N تور باشند حاصل ضرب این دو مقدار شود

$$\lambda = N \cdot \Phi$$

اگر Φ_1 و Φ_2 و ... Φ_n در ترتیب سیستم هیچ های N_1 و N_2 و ... N_n

$$\lambda_1 = N_1 \cdot \Phi_1 \text{ و } \lambda_2 = N_2 \cdot \Phi_2 \text{ و } \dots \text{ و } \lambda_n = N_n \cdot \Phi_n$$

تعداد تور پیوندی کل برابر است با

$$\lambda_{\pi} = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = \sum_{i=1}^n \lambda_i$$

$$= \sum_{i=1}^n N_i \Phi_i$$

شمار معادل: مقدار شمار که لازم است تا برابر تور پیوندی معین

$$\Phi_{eq} = \frac{\lambda_{\pi}}{N_1 + \dots + N_n}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

اندوتانس: یک مدار الکتریکی در طرز اندوتانس نویسیم خواه در کثرت

جریان باشد رابطه طست به نسبت برگشت در این منحنی B-H خطی

باشد، اندوتانس خطی در غیر این صورت غیر خطی است.

در صورت ۱۲ امورات خواهیم داشت:

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

چنانچه شار مغناطیسی (وجود) توسط جریان خود مدار وجود داشته

اندوتانس حاصل از اندوتانس خودی و در وقت جریان سیم

وجود آمده باشد آن را اندوتانس متقابل گویند.

نمونه اندوتانس در مدارات مغناطیسی:

اگر یک مدار مغناطیسی با سیم پیچ با جریان های I_1 تا I_n داشته باشیم

در شاخه ها، تا I_n داشته باشیم بر حسب آردن اندوتانس هر

سیم پیچ؟ روش زیر عمل می کنیم:

Subject:

Year:

Month:

Date:

الف) اندوختگی متقابل خودی

۱) مدار معادل الکتریکی سیستم فضا پیوسته را با علم برده در روتانس متقابل خودی مشاهده

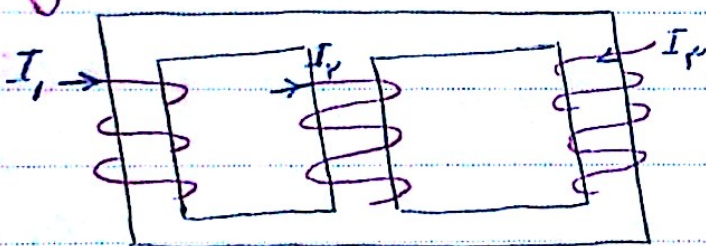
بی سیم به هم میزنیم

۲) روتانس متقابل را از دید خودی سیستم پیچ خودی تقریباً دست میزنیم (بایس اثر کردن)

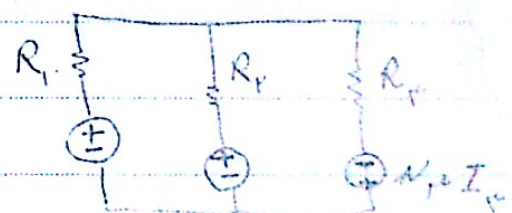
بقی در منابع

۳) اندوختگی متقابل خودی سیستم پیچ خودی تقریباً از رابطه $L = \frac{N^2}{R_{eq}}$ دست میزنیم

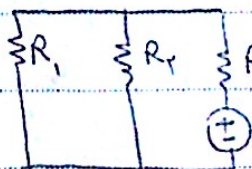
مثال



$$L_{123} = S$$



به اثر کردن



$$R_{eq} = (R_1 \parallel R_2) + R_3$$

$$L_{123} = \frac{N_{123}^2}{(R_1 \parallel R_2) + R_3}$$

منابع ادبی
ارتباط توان

Subject:

Year:

Month:

Date:

ب. اندکانش مقابله: (بن سیم بنی: نام و نام خانوادگی)

۱. رسم معادل های تقویمی

۲. نوشتن معادل های تقویمی بن سیم بنی: نام و نام خانوادگی

باب اول: بن سیم بنی

۳. شمار تقویمی در سیم بنی: نام و نام خانوادگی

$$Q_i = \frac{N_i I_i}{R_{eq_i}}$$

۴. رسم شمار سیم بنی: نام و نام خانوادگی

(P: j)

۵. شمار سیم بنی: نام و نام خانوادگی

$$\lambda_j = N_j Q_j$$

$$L_{ij} = \frac{\lambda_j}{I_i} \quad (6)$$

Subject: _____

Year: _____

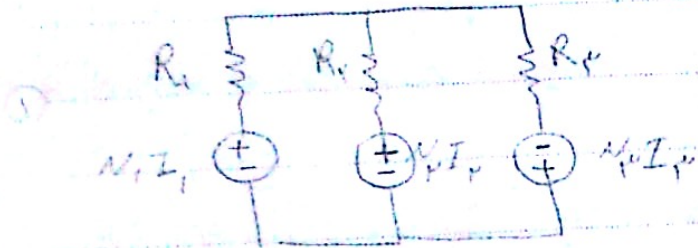
Month: _____

Date: _____

اندرین بخش مقابل $\Rightarrow$ (مثال مقاب)

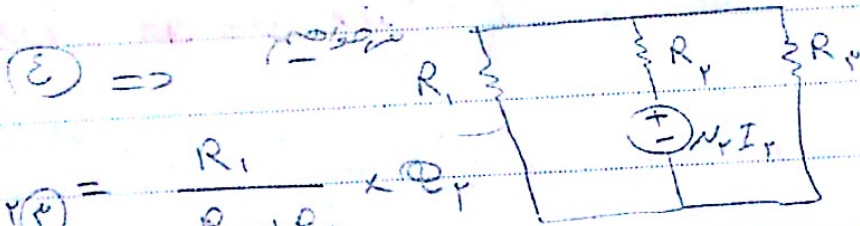
$$L_{\mu\mu} = ?$$

$$\frac{N_p I_p}{N_r I_r}$$



③ $Req_r = (R_1 \parallel R_p) + R_r$

④ $\Phi_r = \frac{N_r I_r}{Req_r}$



$\Phi_p = \frac{R_1}{R_1 + R_p} \times \Phi_r$

⑥ $\Rightarrow \lambda_p = N_p \Phi_p \Rightarrow N_p \times \frac{R_1}{R_1 + R_p} \times \Phi_r$

⑦ $\Rightarrow L_{\mu\mu} = \frac{\lambda_p}{I_p} = \frac{N_p \times \frac{R_1}{R_1 + R_p} \times \frac{N_r I_r}{Req_r}}{I_p}$

$\Rightarrow L_{\mu\mu} = \frac{N_r N_p R_1}{(R_1 + R_p) [(R_1 \parallel R_p) + R_r]}$

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

قانون هم فارادس :

هرگاه شار یا شار مورد برپایه یک سیم بهیج متغیر باشد شار عبور

سیم نیز و شار انعام شود و تناسب با تغییرات شار است

$$e(t) = - \frac{d\lambda(t)}{dt} = - \mu \frac{d\phi(t)}{dt} \quad \text{یافت}$$

متغیر e قانون لنز : ولایت و شار القای در سیم نیز چونان

است که در حضوره به داخل وجود آورنده است و می لغت می کند

شار خود القای : چنانچه شار متغیر از میان سیم بهیج عبور می کند

و به خود آن سیم بهیج (جریان آن سیم بهیج) تولید شده باشد و شار

القایی وجود آمده و شار خود القایی می شود

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____



تکثیر: نشان دهنده بارها و بارها در صورت پدید آمدن:

۱- تغییرات جریان عبور از سیم به $i(t)$ و نشان خود القای تراشیده شده $e_L(t)$

۲- تغییرات ولتاژ منبع $v(t)$ در طول زمان (فلا تغییرات فاصله هوائی) $e_M(t)$ و نشان خود القای ولتاژ $e_M(t)$

$$e_L(t) = \frac{d\lambda(t)}{dt} \Rightarrow e_L(t) = -\frac{d(L(t)i(t))}{dt} =$$

$$\lambda(t) = N\phi(t) = L(t)i(t)$$

$$= - \left[\underbrace{L(t) \frac{di(t)}{dt}}_{e_L(t)} - \underbrace{i(t) \frac{dL(t)}{dt}}_{e_M(t)} \right]$$

- نشان القای تراشیده: $e_L(t)$ از نشان تغییر بارها و بارها در خود سیم به

نشانده بده نشان از سیم به $e_M(t)$ در تعداد سیم و نشان القای حوضه بارها و بارها

القای تراشیده شوند.

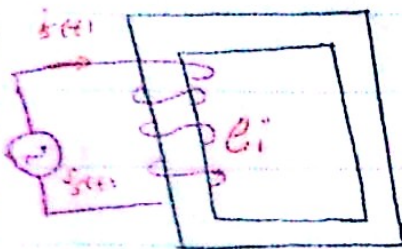
Subject: _____

Year: _____

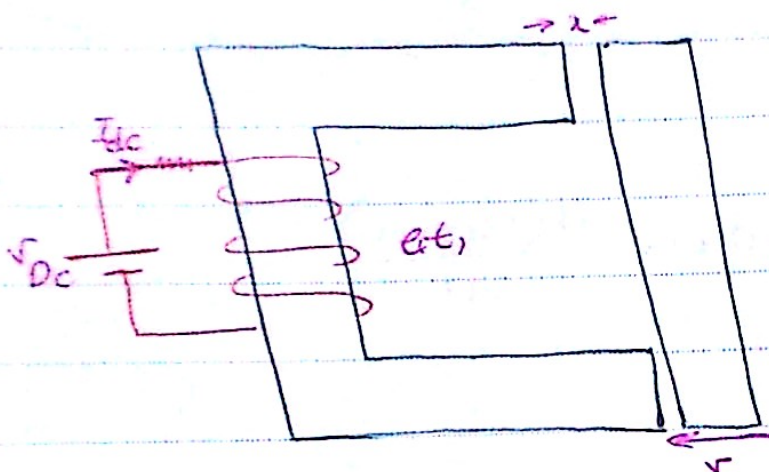
Month: _____

Date: _____

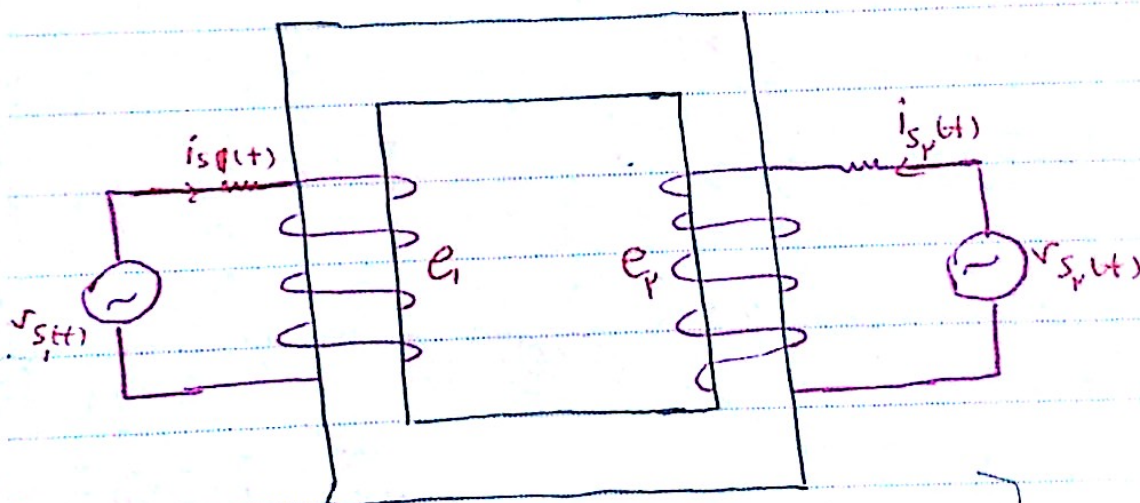
1. Two



$$e_i = -L \frac{di_s(t)}{dt}$$



$$e(t) = -\frac{Id(t)}{dt}$$



$$e_1 = - \left[L_{11} \frac{di_{s1}(t)}{dt} + L_{12} \frac{di_{s2}(t)}{dt} \right]$$

$$e_2 = - \left[L_{22} \frac{di_{s2}(t)}{dt} + L_{21} \frac{di_{s1}(t)}{dt} \right]$$

Subject: _____

Year: _____

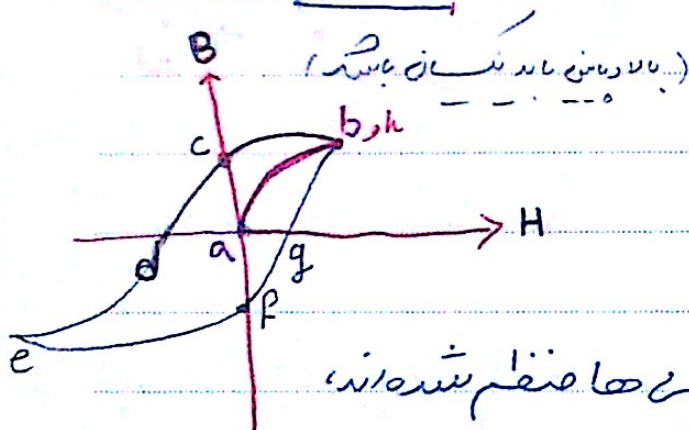
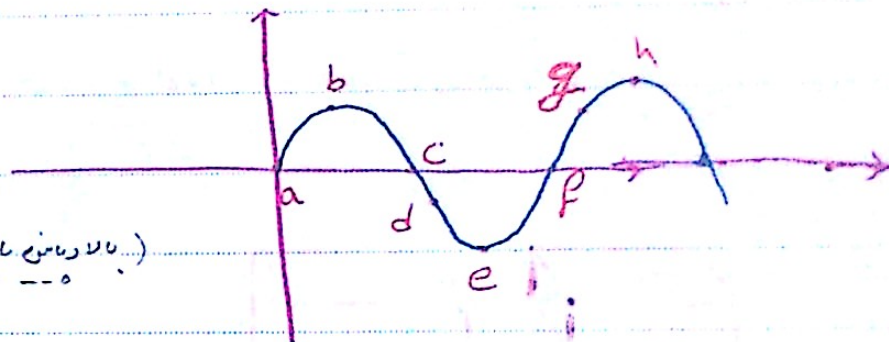
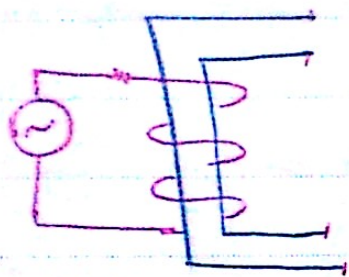
Month: _____

Date: _____

* تلفات انرژی در مدارهای مغناطیسی:

تلفات مغناطیسی در اثر عبور شار مغناطیسی: } هسته‌های
فولاد

تلفات هسته‌ای:



بدلیل آنکه در بازه a تا c قطب‌ها منقلب شده‌اند،

با کاهش شدت میدان، دو قطب‌ها سرریز به حالت نامنظم برنمی‌گردند

و چنانچه میدان با شدت بعدی کاهش می‌یابد $a =$ هسته برنمی‌گردد

رفتار نخواهد بود
- در نقطه c با آنکه جریان صفر است اما میدان مقدار لاغری دارد

Subject:

Year:

Month:

Date:

که این میدان پدیدانده می شود:

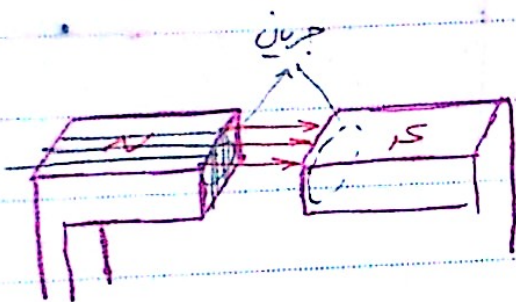
- نقطه c: نقطه اشباع مغناطیس است

در این سیم حلقه هسته زسیک می شود و سطح محصوره این نغور

بنابر میدان انرژی تلف شده در هسته برای زمین بودن حیدر

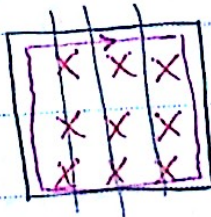
هسته زسیک می باشد که در آن حلقه هسته زسیک می شود

تلفات فولاد:

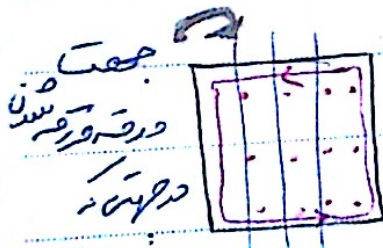


آرشی، جاری در هسته متغیر با زمان

باشد طبق قانون اهم فارادی



و در هسته القای شود



جهت
در قعر ورقه
در هسته
جریان بسته
نشود یا جریان
لاقی می شود

در علت بسته بودن مسیر هسته این ولتاژ موجب ایجاد

جریان می شود در این جریان ناخواسته جریان گرداب (Eddy current)

می شود

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

فصل هفتم: تبدیل انرژی

در یک مدار انرژی بخش از انرژی دریافتی از ورودی به شکل مطلوب

در صورت نظر در خروجی ظاهر می شود. بخش در داخل مسیر فضا شده

و مسافت نیز تلف می شود و این خواهد بود:

(A) در حالت موقوت:

$$\begin{aligned} \text{کل انرژی تلف شده} + \text{کل انرژی ذخیره شده} + \text{انرژی مفاسد} &= \text{کل انرژی ورودی} \\ \text{خروجی} &= \omega_{m0} + (\omega_{mag_s} + \omega_{m_s}) + (\omega_{m_L} + \omega_{mag_L} + \omega_{e_L}) \end{aligned}$$

(B) حالت موقوت:

$$\begin{aligned} \text{کل انرژی تلف شده} + \text{کل انرژی ذخیره شده} + \text{انرژی مفاسد} &= \text{کل انرژی ورودی} \\ \omega_{m_i} &= \omega_{e_0} + (\omega_{m_s} + \omega_{mag_s}) + (\omega_{e_L} + \omega_{mag_L} + \omega_{m_L}) \end{aligned}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

برای تحلیل انرژی‌های هم‌جوشی و دینامیک مدار دینامیک

(A) حالت موتوری:

$$(\omega_{ei} - \omega_{eL}) = (\omega_{m0} + \omega_{ms} + \omega_{me}) + (\omega_{mag_s} + \omega_{mag_L})$$

$$\omega_{elec} = \omega_{mech} + \omega_{Fld}$$

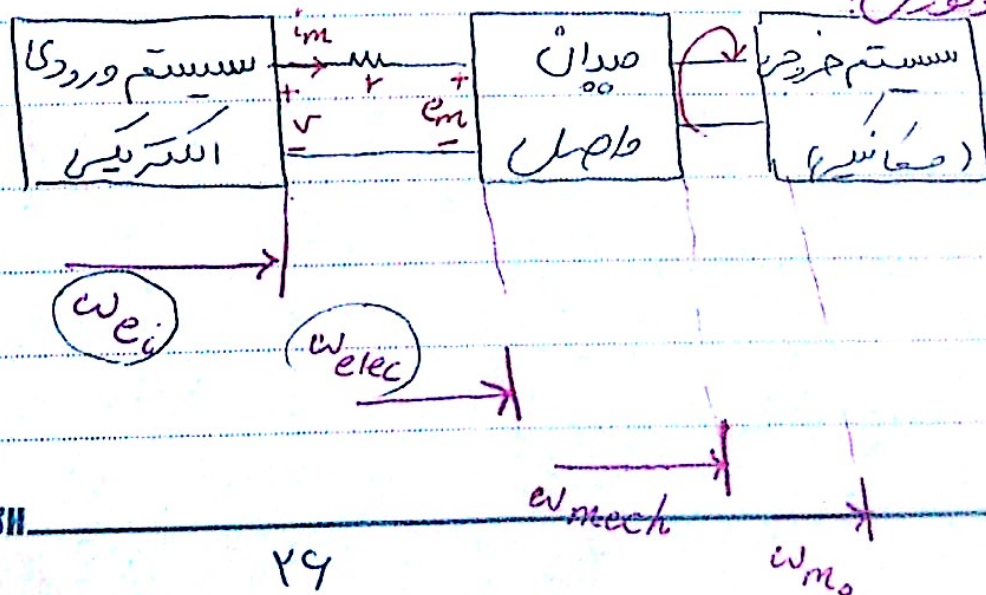
(B) حالت ژنراتوری:

$$(\omega_{mi} - \omega_{ms} - \omega_{me}) = (\omega_{e0} - \omega_{eL}) + (\omega_{mag_s} + \omega_{mag_L})$$

$$\omega_{mech} = \omega_{elec} + \omega_{Fld}$$

نکته: در سیستم‌های صلب (استروفاشیف):

(A) در حالت موتوری:



Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$w_{elec} = w_{e_i} - w_{e_L}$$

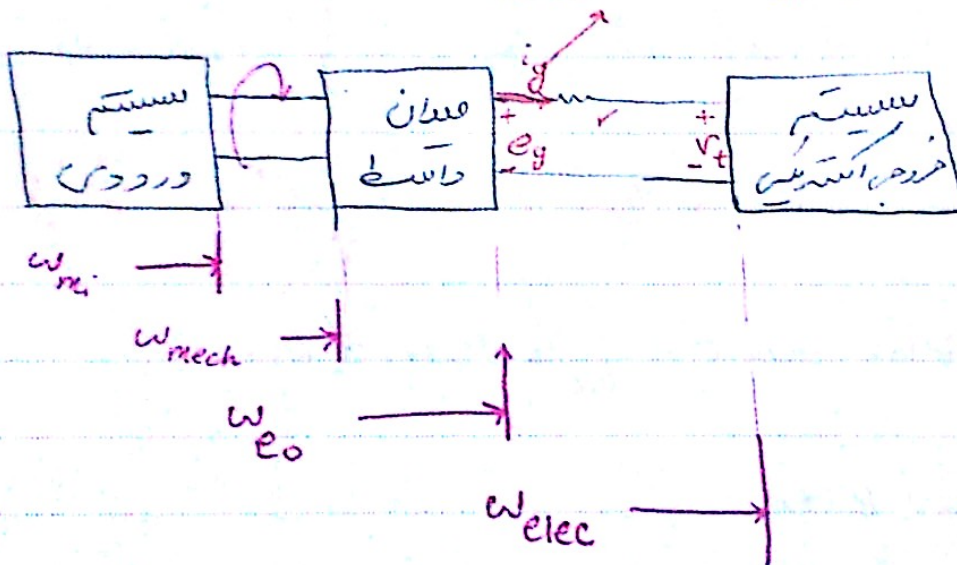
معمولاً

$$\Rightarrow dw_{elec} = dw_{e_i} - dw_{e_L} = d(v_t i_m) - d(r i_m^2)$$

$$\Rightarrow dw_{elec} = v_t i_m dt - r i_m^2 dt \rightarrow dw_{elec} = \underbrace{(v_t - r i_m)}_{e_m} i_m dt$$

$$\Rightarrow dw_{elec} = e_m i_m dt$$

توجه: در این حالت B را در نظر بگیرید



$$dw_{elec} = dw_{e_o} - dw_{e_L} \Rightarrow dw_{elec} = e_g i_g dt - r i_g^2 dt$$

$$\Rightarrow dw_{elec} = (e_g - r i_g) i_g dt \Rightarrow dw_{elec} = v_t i_g dt$$

Subject:

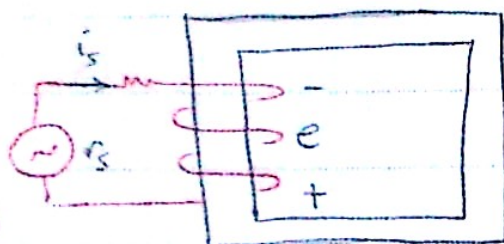
Year:

Month:

Date:

بررسی مدل‌های انرژی و حرکت:

الف) انرژی ورودی:



$$\text{انرژی} = \frac{e(t)}{1} = \frac{d\lambda(t)}{dt}$$

$$\Rightarrow d\lambda(t) = e(t) dt \xrightarrow{\times i(t)} e(t) i(t) dt = i(t) d\lambda(t)$$

$$\Rightarrow d\omega_{elec} = i(t) d\lambda(t) \Rightarrow \omega_{elec} = \int i(t) d\lambda(t)$$

با فرض اینکه شار یکسان در همه سلف باشد:

(اگر N عدد سلف باشد $d\omega_{elec}$ می‌شود)

$$\lambda(t) = N\phi(t) \Rightarrow d\omega_{elec} = N i(t) d\phi(t)$$

$$\Rightarrow \Theta_m d\phi(t)$$

در این سیستم عبارت Θ_m شار مغناطیسی را نشان می‌دهد.

$d\omega_{elec}$ (تأثیر مغناطیس بر بارها و منبع ورودی انرژی دریافت می‌کند)

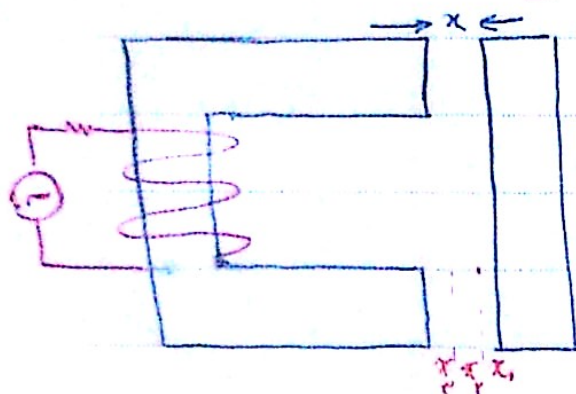
Subject:

Year:

Month:

Date:

ب) انرژی ذخیره شده در مدار مغناطیسی:



موتور
مغناطیسی

→ Φ
↓

موتور حرکت
کاهش رولت شدن

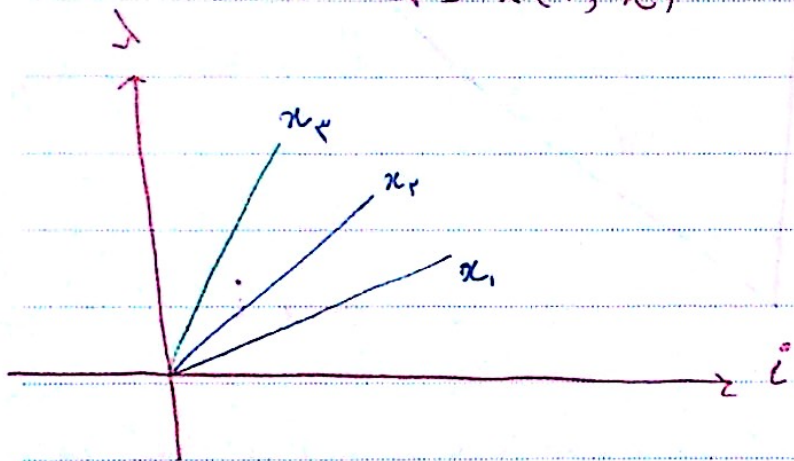
$$\frac{N i}{R_m} = \frac{N i}{\frac{2\pi}{\mu_0 \mu_r A}}$$

$$\Phi = \Phi(i, x)$$

تأثیر: طبق رابطه فوق

$$\lambda = \lambda(i, x)$$

!



تغییر وضعیت: x

شدن فاصله هوايي
 $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$

اگر از حرکت هستت مغناطیسی جلوگیری شود

$$d w_{elec} = d w_{mech} + d w_{Fld}$$

$$d w_{Fld} = d w_{elec}$$

این بیان می‌کند که اگر در یک سیستم استوفاغناطیسی

از حرکت هستت مغناطیسی جلوگیری شود، تمام انرژی الکتریکی دریافتی از

Subject:

Year: Month: Date:

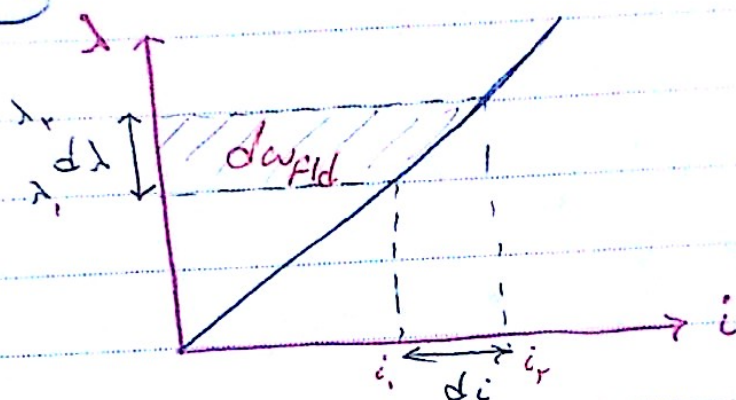
سیستم در حالت تعادل دینامیکی

$$d\omega_{fld} = d\omega_{elec} = i d\lambda$$

$$\Rightarrow \omega_{fld} = \int i d\lambda$$

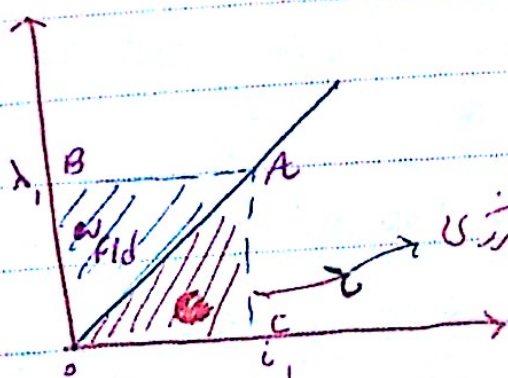
نکته: جهت و مقدار حاصله در سیستم معکوس $\lambda - i$

(منحنی B-H) می‌تواند در خطی است و شیب آن خواص مغناطیسی



سطح بالای نمودار $\lambda - i$ معرف انرژی ذخیره شده در سیستم است

$$\omega_{fld} = \int_0^{\lambda_1} d\omega_{fld} = \int_0^{\lambda_1} i d\lambda = S_{OABO}$$



$$i = \frac{\partial \omega_{fld}}{\partial \lambda}$$

معادله انرژی $\Rightarrow$ کوانتیتی

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

سطح $OACO$ را اصطلاحاً شبکه انشعابی (کوانتریک) می‌نامند. به مفهوم

عدم حذف انشعاب است و توان ω_{FId} نشان می‌دهد.

$$\omega_{FId} = \int \lambda di = S_{OACO}$$

$$\lambda = \frac{\partial \omega_{FId}}{\partial i}$$

نکته: در سیستم‌های خطی $\omega_{FId} = \omega_{FId}$ و در سیستم‌های غیرخطی

$$\omega_{FId} > \omega_{FId}$$

نکته: در تقارن سیستم‌های خطی و غیرخطی:

$$\omega_{FId} + \omega_{FId} = \lambda_i$$

مثلاً: در یک مدار، مقاطع λ_i به صورت $\lambda_i = \sqrt{2}$

داده شده است. انشعاب ذخیره شده در این مدار به ازای جریان $i = \epsilon A$

مقدار است؟

Subject:

Year:

Month:

Date:

جواب: $\lambda = \lambda(i, x) \rightarrow \lambda = \lambda(i)$: روش اول
 $x = cte$
 $\frac{dx}{dt} = 0$

$$\omega_{fld} = \int_0^1 i d\lambda$$

$$\lambda = 2.5i \Rightarrow d\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}} (2.5i)^{-1/2} di = \frac{2.5}{2\sqrt{2}} di$$

$$\omega_{fld} = \int_0^1 i \times \frac{2.5}{2} \times i^{-1/2} di = \int_0^1 \frac{2.5}{2} i^{1/2} di$$

$$\int_0^1 2.5 \times i^{1/2} = \left[\frac{2.5}{2} \times \frac{1}{1/2} \times i^{3/2} \right]_0^1 = 1.25j$$

$$\omega'_{fld} = \int_0^1 \lambda di$$

روش دوم:

$$\Rightarrow \int_0^1 2.5i^{1/2} di \Rightarrow 1.25j$$

$$2.5i = 2.5$$

$$\lambda = 2.5$$

$$\rightarrow \lambda i = 2.5$$

$$\lambda = 2.5 \sqrt{2} = 3.54$$

$$\omega'_{fld} + \omega_{fld} = \lambda I \Rightarrow 1.25 + \omega_{fld} = 2.5$$

$$\omega_{fld} = 1.25j$$

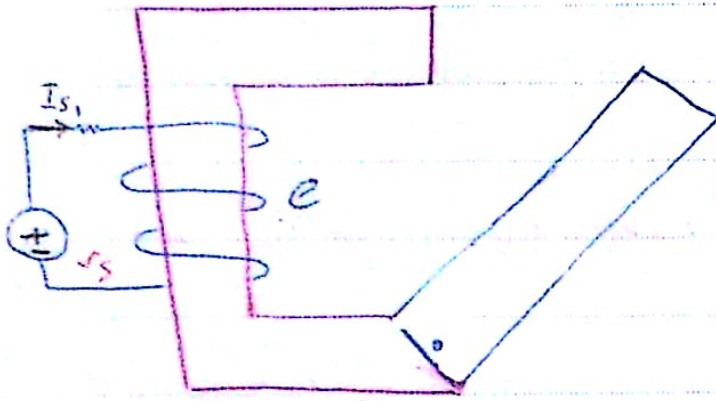
Subject:

Year:

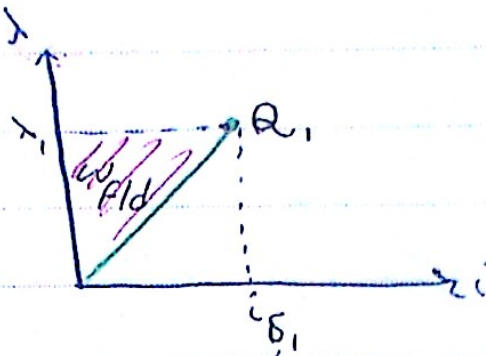
Month:

Date:

ج ۱، کا، معانیر انجام شده در سیستم های تک تحریر:



A، زیاده از است و محدود می شود



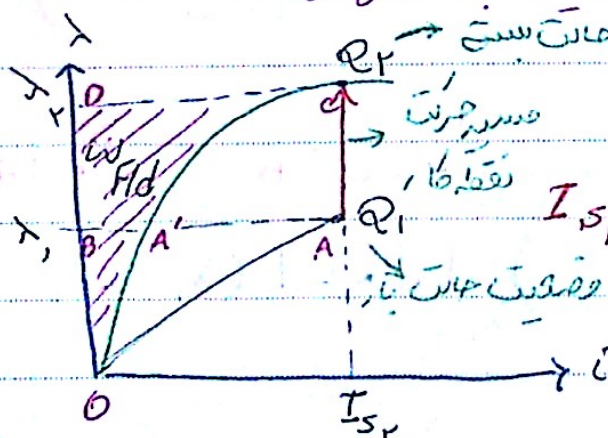
$$NI = R \cdot \Phi$$

گذر مهم: نقطه های کا، Q_1، نقطه کا، سیستم قبل از حرکت زیاده (قبل از معانیر)

$$I_{s1} = \frac{V_s}{r}$$

می باشد.

B، زیاده از است و محدود می شود



$$I_{s2} = I_{s1} = \frac{V_s}{r}$$

①*

چون ولتاژش در حالت B از حالت اول بسیار کمتر است = احوال دوم

درست بوده و هسته ج اشباع می رود و با بسته شدن لید و حرکت زیاده

Subject: _____

Year: _____ Month: _____ Date: _____

نقطه کار مدار از Q_1 به Q_2 تغییر می‌دهند پس این تغییر می‌تواند

حاصل شده حرکت مسافت متحرک است.

۳ حالت برای حرکت مسافت متحرک:

(A) حرکت آرام زیاده

①

$$e = \frac{\Delta \lambda}{\Delta t} = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{t_2 - t_1}$$

؟ علت حرکت آرام زیاده تغییرات شارجه (از λ_1 به λ_2) و شار الکتریکی

ناحیه در رسم محور القابریه ω چنان رسم می‌شود ثابت می‌ماند.

$$\omega_{Fld} = \left(\begin{array}{c} \text{انرژی ذخیره شده} \\ \text{در حالت بسته} \end{array} - \begin{array}{c} \text{انرژی ذخیره شده} \\ \text{در حالت باز} \end{array} \right)$$

$$\omega_{Fld_2} - \omega_{Fld_1} = S_{OA'CDB_0} - S_{OAA'B_0}$$

$$\omega_{elec} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} I d\lambda = I(\lambda_2 - \lambda_1)$$

نقطه کار از Q_1 به Q_2 تغییر می‌دهند

$$= S_{ACDBA'A}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$w_{elec} = w_{fld} + w_{mech} \quad \text{طبق رابطه ۱-۲}$$

$$\Rightarrow w_{mech} = w_{elec} - w_{fld}$$

$$w_{mech} = S_{ACDBA/A} - S_{OA'CDBO} + S_{OAA'B_O}$$

سطح همجواری بین دو مغناطیس را بر طبق قضایای انجمن شده

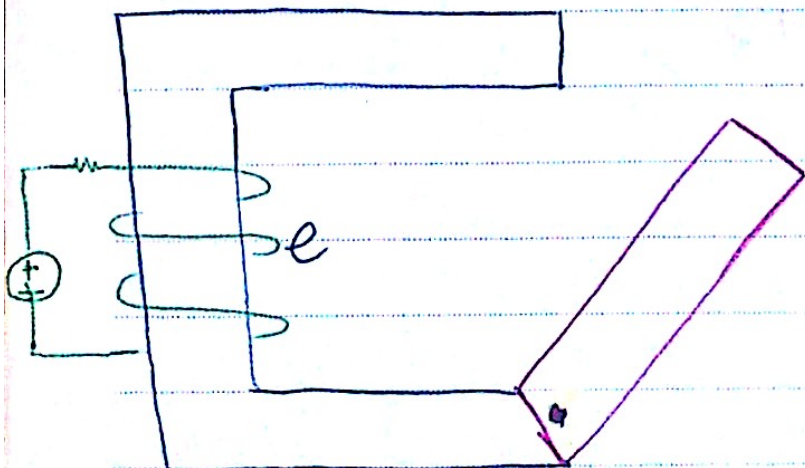
در جهت حرکت از هم جدا می شود

نکته: میزان تغییرات انرژی همجواری خروجی و ورودی افزایش

شبه انرژی همجواری می باشد.

$$\Delta w_{mech} = \Delta w_{fld}$$

حرکت سریع از هم جدا می شود



Subject: _____

Year: _____

Month: _____

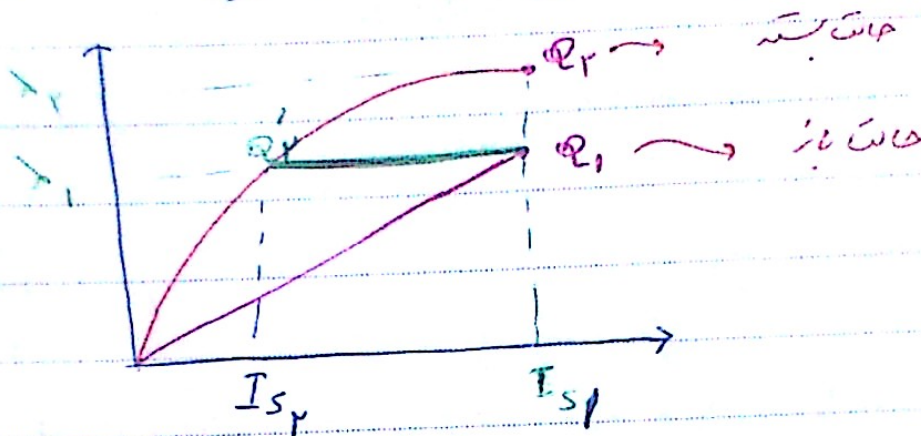
Date: _____

طبق اصل بابت شار و عدم تغییر آن، شار ورودی و خروجی برابر است.

تغییر شار در حوض، در همان مقدار بابت شار ورودی و خروجی.

اگر شار ورودی و خروجی برابر باشد، شار در حوض تغییر نمی‌کند.

$$NI = R\Phi$$



$$W_{fld} = W_{fld_2} - W_{fld_1} \Rightarrow S_{OA'B_0} - S_{OAA'B_0} = S_{OAA'O}$$

$$W_{elec} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} i d\lambda = 0$$

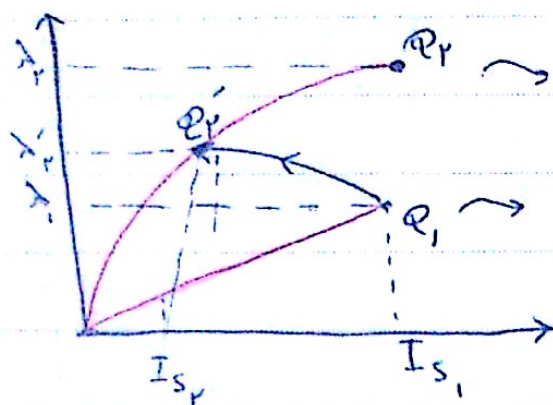
$$W_{mech} = W_{fld} = S_{OAA'O}$$

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____



حالت پویا (حالت پویا):

حالت پویا

حالت پویا

حالت پویا اگر ابرام

در یک سیم پیچ

$$\omega_{fld} = \omega_{fld_2} + \omega_{fld_1}$$

$$= S_{OAC'EBO} - S_{OAA'B'O}$$

$$\omega_{elec} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} i d\lambda = S_{AC'EBA'A}$$

$$\omega_{mech} = S_{OAC'A'O}$$

$$\omega'_{fld} = \frac{i''(\kappa + i\lambda)^2}{2}$$

توضیح شده است. این سیستم با سرعت غیر سیم پیچ از وضعیت $\kappa = 0$ و

شبه جریان $\kappa = 2$ به وضعیت $\kappa = 0$ برده می شود. در اینجا

این تغییر مکان جریان سیم پیچ چه است؟

$$\omega'_{fld} = \omega'_{fld}(i, \kappa)$$

$$\lambda = \frac{\partial \omega'_{fld}}{\partial i}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\lambda = i^2 (\alpha + \gamma A)^2$$

حرکت سریع : $\lambda = cte \rightarrow \lambda_1 = \lambda_2$

$$i_1^2 (\alpha_1 + \gamma A) = i_2^2 (\alpha_2 + \gamma A)$$

↓ ↓ ↓ ↓

γ_1 γ_2 γ_1 γ_2

$$i_2 = \varepsilon_1 \delta A$$

(>) می سب نیروی مکانیک در سیستم های گسسته:

$$w_{mech} = \int F dx \rightarrow F = \frac{dw_{mech}}{dx}$$

* قضیه اصل تغییر انرژی : در تمام سیستم های استرومفیک سیستم های

دارد بر قسمت فکری در هنگام حرکت مستقل از نوع حرکت بوده و فقط ابتدای

دانشگاه حرکت وابسته است.

باقی در این قضیه هر توان برابر می سب نیرو از هر مسیر دگواه استفاده نمود

و این مسیر دگواه مسیر جریان ثابت (حرکت آرام) یا مسیر شتاب ثابت (حرکت تند)

بیشتر به سبب نیرو سب سادتر خواهد بود که $\frac{di}{dt} = \frac{d\lambda}{dt}$

Subject:

Year:

Month:

Date:

در جدول آنتر و همایه ۳ یا ۴ متر، λ و κ وجود دارد، اما با توجه به طیف

و λ کافیست برای از این آنتنهای جداگانه برای توصیف حالت سیستم

(محدولات حالت) λ و κ ، به هم. در این آنتنهای جداگانه در عنوان گرفته شده

حالت سیستم در نظر گرفته می شود (λ, κ) یا (i, κ) متغیرهای مستقل شوند

الف) اگر (λ, κ) در عنوان متغیر مستقل فرض می شوند.

$$\omega_{Fld} = \omega_{Fld}(\lambda, \kappa)$$

در حالت مربوط

$$\omega_{Fld} = \omega'_{Fld}(\lambda, \kappa)$$

$$F_e = \frac{\partial \omega'_{Fld}(\lambda, \kappa)}{\partial \lambda} \bigg|_{i=cte}$$

در این روش، روش شبه نثری شوند.

ب) اگر (λ, κ) در عنوان متغیر مستقل استفاده شوند.

$$\omega_{Fld} = \omega_{Fld}(\lambda, \kappa)$$

$$\omega'_{Fld} = \omega'_{Fld}(\lambda, \kappa) \longrightarrow$$

Subject: _____

Year _____ Month _____ Date _____

$$F_e = \frac{\partial \omega_{fld}(\lambda, \kappa)}{\partial \kappa} \quad \left| \quad \lambda = cte \right. \quad (روشن ترش)$$

تقریب شکل استاندارد از روشن دلو انترش:

۱) فرمت استاندارد: ω_{fld} به صورت تابعی از (λ, κ) یعنی

$$\omega_{fld}(\lambda, \kappa), \omega'_{fld} \text{ به صورت } \omega'_{fld}(\lambda, \kappa) \text{ بیان شده}$$

است:

$$\left. \begin{array}{l} \omega_{fld}(\lambda, \kappa) \\ \omega'_{fld}(\lambda, \kappa) \end{array} \right\} \quad (۲) \text{ فرمت غیر استاندارد:}$$

در حل مسائل مبتنی بر فرمت استاندارد استفاده کرد

تبدیل به فرم استاندارد:

$$\omega'_{fld}(\lambda, \kappa) \leftarrow \omega_{fld}(\lambda, \kappa) \quad \text{تبدیل} \quad \omega_{fld}(\lambda, \kappa)$$

$$i = \frac{d\omega_{fld}(\lambda, \kappa)}{d\lambda}$$

$$i = \frac{d\omega_{fld}(\lambda, \kappa)}{di} \times \frac{di}{d\kappa}$$

Subject:

Year: Month: Date:

$$\lambda = \lambda(i, \kappa) \Rightarrow \omega'_{Fid}(i, \kappa) = \int \lambda(i, \kappa) di$$

$$\Rightarrow Fe = - \frac{\partial \omega'_{Fid}(i, \kappa)}{\partial \kappa}$$

$$i = i(\lambda, \kappa) \Rightarrow \omega_{Fid}(\lambda, \kappa) = \int i(\lambda, \kappa) d\lambda$$

$$Fe = - \frac{\partial \omega_{Fid}(\lambda, \kappa)}{\partial \kappa}$$

(ب) تبدیل $\omega_{Fid}(\lambda, \kappa) = \int \omega'_{Fid}(i, \kappa) di = \int \omega'_{Fid}(\lambda, \kappa) d\lambda$

$$\lambda = \frac{d\omega'_{Fid}(\lambda, \kappa)}{di} = \frac{d\omega'_{Fid}(\lambda, \kappa)}{d\lambda} \times \frac{d\lambda}{di}$$

$$\textcircled{1} i = i(\lambda, \kappa) \Rightarrow \omega_{Fid}(\lambda, \kappa) = \int i(\lambda, \kappa) d\lambda$$

$$\Rightarrow Fe = - \frac{\partial \omega_{Fid}(\lambda, \kappa)}{\partial \kappa}$$

②

$$\lambda = \lambda(i, \kappa) \Rightarrow \omega'_{Fid}(i, \kappa) = \int \lambda(i, \kappa) di$$

$$\Rightarrow Fe = - \frac{\partial \omega'_{Fid}(i, \kappa)}{\partial \kappa}$$

مثال: در یک سیستم استوفاکسیس یک گاز ایده‌آل در یک مخزن به حجم مشخصه در سیستم

محیط است. $\omega_{Fid} = (1 + \kappa) i^{\frac{1}{\gamma}}$ است که در آن i شدت جوین سیستم می‌باشد.

تغییر κ مقدار، تغییر معادله است. رابطه نیروی کار و برقیست می‌گردد.

Subject:

Year:

Month:

Date:

در همین اندازه، همانطور که قبلاً گفته شد، فرض می‌کنیم $\lambda = 1$ و $\alpha = 0.5$

در ادامه داریم $\lambda(1, 0.5) = 1$ و λ باید به دست آید:

$$\text{قوت غیر استاتیکی} = i = \frac{\partial \omega_{Fid}(i, \alpha)}{\partial i} \times \frac{di}{d\lambda}$$

$$\Rightarrow i = \frac{r}{r} (1 + \alpha) i^{\frac{1}{r}} \times \frac{di}{d\lambda}$$

$$d\lambda = \frac{r}{r} (1 + \alpha) i^{-\frac{1}{r}} di \Rightarrow \lambda = r (1 + \alpha) i^{\frac{1}{r} + 1}$$

$$\omega'_{Fid} = \int \lambda di = \int r (1 + \alpha) i^{\frac{1}{r} + 1} di = r (1 + \alpha) i^{\frac{r}{r} + 2}$$

$$\Rightarrow F_e = \frac{\partial \omega'_{Fid}}{\partial \alpha} = r i^{\frac{r}{r} + 2}$$

ب) صورت سیم λ ثابت است: $\lambda(0, 1.0) = \lambda(1, 0.5) = 1$

$$\begin{aligned} \omega_{Fid} &= \int i d\lambda \\ \lambda &= r (1 + \alpha) i^{\frac{1}{r} + 1} \Rightarrow i = \frac{\lambda}{r (1 + \alpha)^{\frac{1}{r} + 1}} \Rightarrow \omega_{Fid} = \int \frac{\lambda^{\frac{r}{r}}}{r (1 + \alpha)^{\frac{r}{r} + 1}} d\lambda = \frac{\lambda^{\frac{r}{r} + 1}}{r (1 + \alpha)^{\frac{r}{r} + 1}} \end{aligned}$$

$$F_e = \frac{\partial \omega_{Fid}}{\partial \alpha} = \frac{r \lambda^{\frac{r}{r}}}{r (1 + \alpha)^{\frac{r}{r} + 1}} \Rightarrow \omega_{mech} = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} F_e d\alpha$$

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} F_e d\alpha = \left. \frac{r \lambda^{\frac{r}{r}}}{(1 + \alpha)^{\frac{r}{r} + 1}} \right|_{0.1}^{0.5} = 1.02 J = 1.02 mJ$$

Subject: _____

Year _____

Month _____

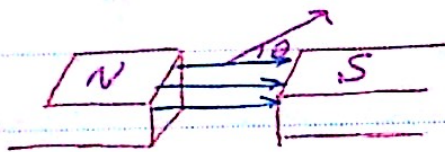
Date: _____

اصول ماشین های جریان مستقیم:

ماشین های الکتریکی خوار:
 { جریان (دینامو)
 ثابت (الکتروموتور)

ولتاژ القای شده در حادری: این حادی درون میدان خطوط مغناطیسی

قطعند درون حادری ولتاژ القای شود
 زاویه بین بردار دینام و میدان
 $E = BLv \sin \theta$
 طول موثر
 سرعت
 حادری

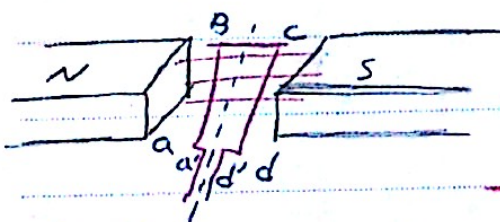


قانون دست راست:

چهار انگشت: B

نخست: جهت حرکت

کف دست: I



a.b ✓
 c.d ✓

2π رادیان ضامند

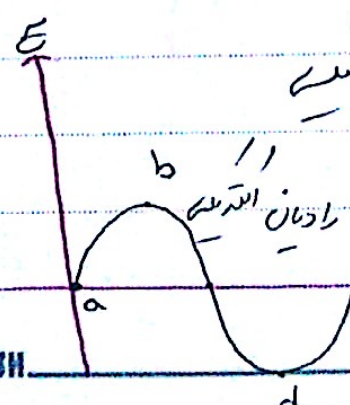
2π رادیان اندند

خروجی شکل موج

2π رادیان

ضامند

KAYOSH



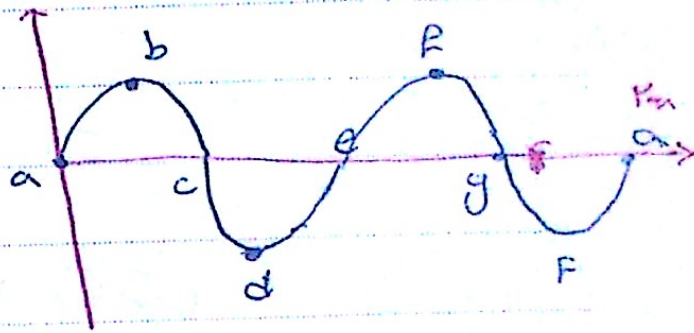
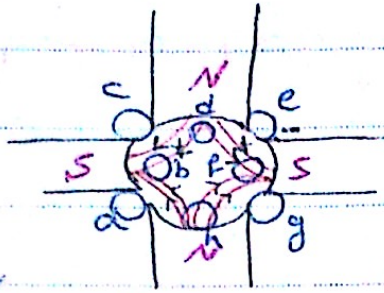
E

Subject:

Year:

Month:

Date:



زاوی 2π رادیان حرکت می‌کند
 π رادیان استرخش داریم

نیروی لورنتز شده توسط بی‌ها را:

قانون بیوساوار: اگر از یک جسم به دین استریس قرار دارد جریان می‌زند

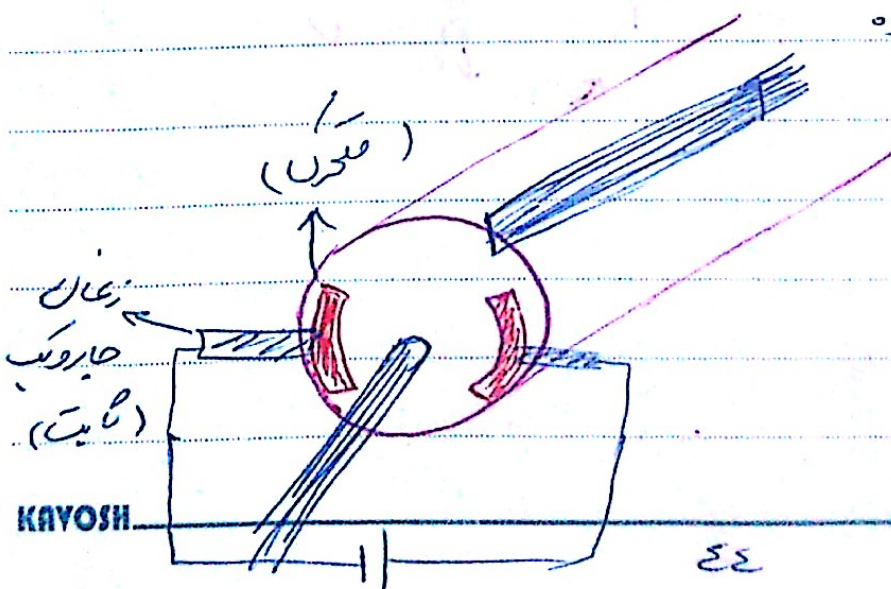
نیروی جسم دارد خواهد شد به داخل است.

$$F = BIL$$

جهت نیرو: قانون دست چپ: اگر انگشت دست چپ B و

نشان دهد و جریان از رتبه دست خارج شود جهت نیرو

فشار خواهد داد

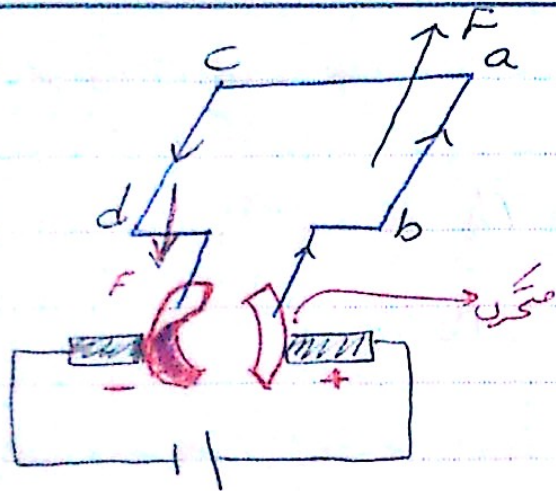


Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

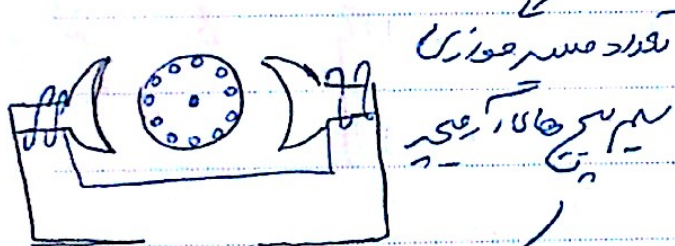


محاسبه و نشان آلفا و نسبت در القای دینام و ماشین های DC : (دیدیم و نوشتیم)

۱- اگر آرمیچر یک ماشین دینام یا موتور با سرعت ω دوران کند مقدار و نشان آلفا شده در ماشین

برابر است با : $E_a = \frac{P}{a} Z \Phi \frac{\omega}{2\pi} = k \Phi \omega$

تعداد قطب ها P
تعداد مدارها a
تعداد سیم ها Z
تعداد مدارهای سری k



۲- اگر از آرمیچر یک ماشین DC جریان I_a عبور کند مقدار و نشان آلفا در ماشین

برابر است با : $T_e = \frac{P}{a} Z \Phi \frac{I_a}{2\pi} = k \Phi I_a$

تعداد قطب ها P
تعداد مدارها a
تعداد سیم ها Z
تعداد مدارهای سری k

Subject:

Year:

Month:

Date:

در فرض رابطه T_e و ω ثابت شوند:

$$T_e \cdot \omega = \underbrace{k \Phi \omega}_{E_a} I_a \Rightarrow T_e \cdot \omega = E_a I_a$$

P_e است قدرت دافعه الکتریکی

این رابطه نشان می‌دهد قدرت الکتریکی و مکانیکی در ماشین به هم وابسته است

نکته: طبق رابطه مربوط به E_a و T_e می‌توان نوشت:

$$\frac{E_{a1}}{E_{a2}} = \frac{\Phi_1 \omega_1}{\Phi_2 \omega_2} \Rightarrow \frac{T_{e1}}{T_{e2}} = \frac{\Phi_1 I_{a1}}{\Phi_2 I_{a2}}$$

* مولدهای جریان مستقیم

$$E_a = k \Phi \omega$$

① - آهنربای دائم (قطب‌های دایره‌ای) P.M:

② - سیم بکری چغاله‌شکل با لایه قابلیت انعطاف شیار

توی سار

منبع تغذیه جداگانه - تحریک مستقیم
استاندارد از جریان آرمیچر - تحریک خود

جریان تحریک

Subject:

Year:

Month:

Date:

اتصال بین مدار کریک و مدار آری:

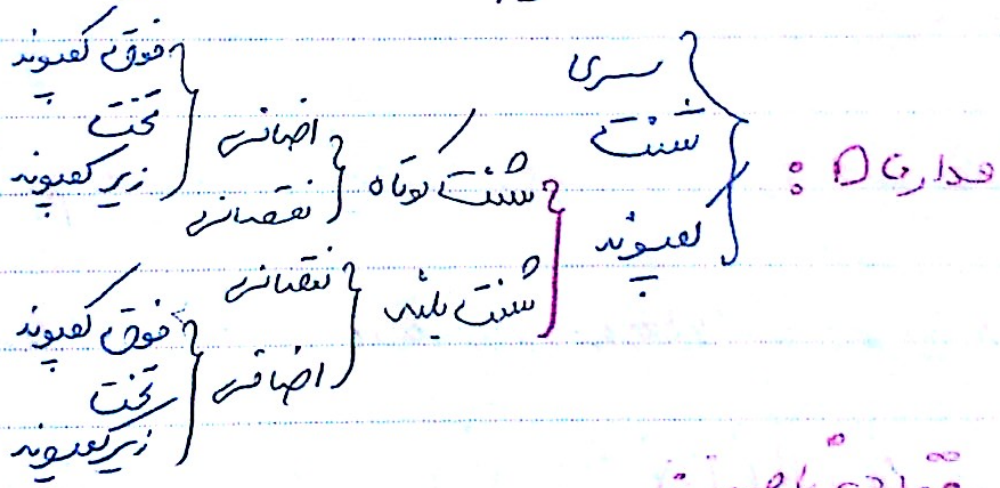
۱- سری - ۴ - ترانزستور سری

۲- موازی - ۴ - " " شنت

۳- سری - موازی - ۴ - " " شنت (کریک منفصل)

سیم کشی سری: سیم ضخیم و تعداد حور کم

سیم موازی: سیم نازک و تعداد حور زیاد



مقاومت بار:

مقاومت بار است که می تواند به ما شنت تحویل شود یا از ما شنت گرفته شود، بدون آن

آسیب به آن وارد شود $T_n, \omega_n, I_{f_n}, I_{a_n}, \sqrt{t_n}, \rho_n$

Subject:

Year:

Month:

Date:

* صفحه های اولر موده های DC :

۱- صفحه بر بارل (صفحه داخل - فضا طریقه - اشباع)

تغییرات نیروی محرکه القائیه حوسبه بر حسب تغییرات جریان کریس

$$E_a = P(I_f)$$

۲- صفحه بارل (صفحه خارج - استریس)

تغییرات ولتاژ خروجی بر حسب جریان بار

$$V_t = P(I_L)$$

۳- صفحه تنظیم : تغییرات جریان کریس بر حسب جریان بار ، جعدیات صیر

نشان موده بیس ثابت ماندن ولتاژ خروجی در جاهای مختلف جریان کریس

$$I_p = P(I_L)$$

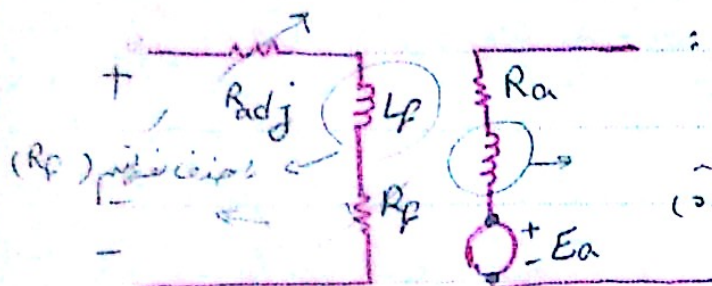
چیز تغییرات :

Subject:

Year:

Month:

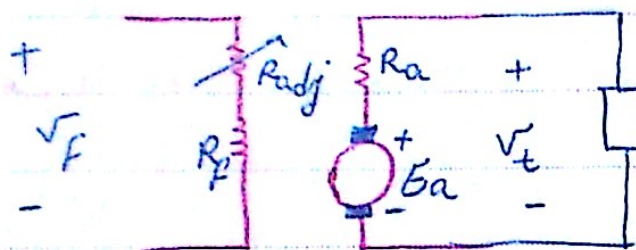
Date:



مدل مدارهای مولدهای DC:

خازن
(ارتباط کوتاه)

شرایط کرب متعل:

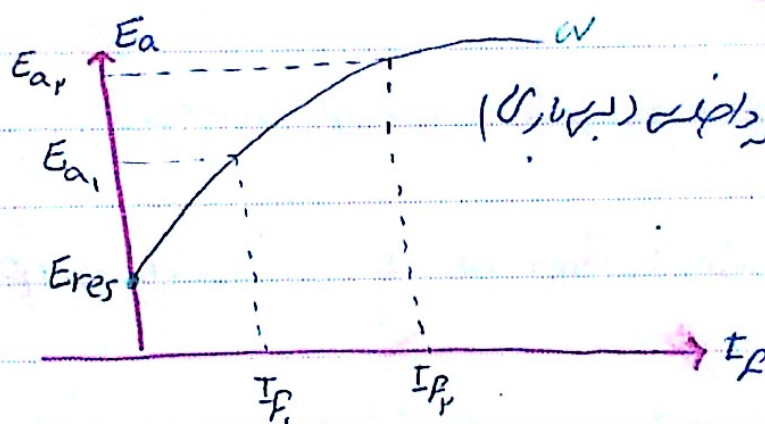


$$-E_a + R_a I_a + V_t = 0$$

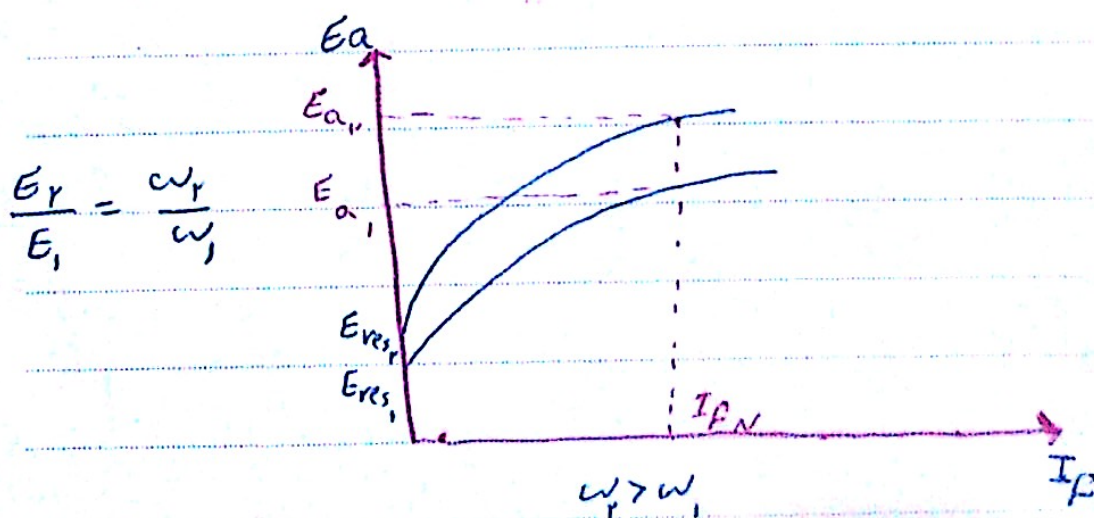
$$\Rightarrow V_t = E_a - R_a I_a - V_b$$

$$I_a = I_L$$

α



* نمودار مشخصه داخلی (بهره‌دار)



$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$

$\omega_2 > \omega_1$

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

موضوع: طبقاً به صورت زیر در نظر گرفته شود.

$$\frac{E_{ar}}{E_{a1}} = \frac{\phi_r \omega_r}{\phi_1 \omega_1}$$

بروز اشباع صورت گرفته است.

$$\frac{E_{ar}}{E_{a1}} = \frac{I_{fr} \omega_r}{I_{f1} \omega_1}$$

موضوع: در حالت یک بار

$$V_t = E_a$$

مثال: در یک موتور مستقیم سرعت چرخش در بار ۱۰۰۰ rpm و ۱۰۰۰۰ W

بر ۱۰۰۰ rpm است. اگر $R_a = 0.5 \Omega$ و بار، ولت ۲۰۰ و دهن

باید با فرض ثابت ماندن ترکیب سرعت چرخش، تغییرات را در نظر بگیرد

پایه

$$\left. \begin{array}{l} P_r = 10 \text{ kW} \\ V_t = 200 \\ N_1 = ? \end{array} \right\} \text{حالت دوم}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = 10 \text{ kW} \\ V_t = 200 \text{ V} \\ N_1 = 1000 \text{ rpm} \end{array} \right\} \text{حالت اول}$$

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$E_a = K \Phi \omega \quad \frac{E_{a1}}{E_a} = \frac{\Phi_1 \omega_1}{\Phi \omega}$$

$$\frac{\Phi_1}{\Phi} = \frac{\omega}{\omega_1} = 1$$

$$\frac{E_{a1}}{E_a} = \frac{\omega_1}{\omega}$$

$$E_a = V_t - R_a I_a$$

$$I_a = \frac{P}{V_t} \rightarrow \begin{cases} E_{a1} = V_t + R_a I_{a1} \\ I_{a1} = \frac{P_1}{V_t} = \frac{10}{100} = 0.1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_{a1} = 100 + 10 \times 0.1 = 101 \text{ V}$$

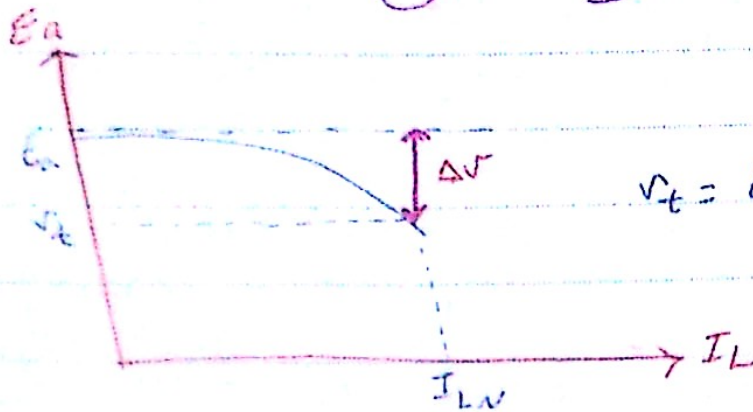
Subject:

Year:

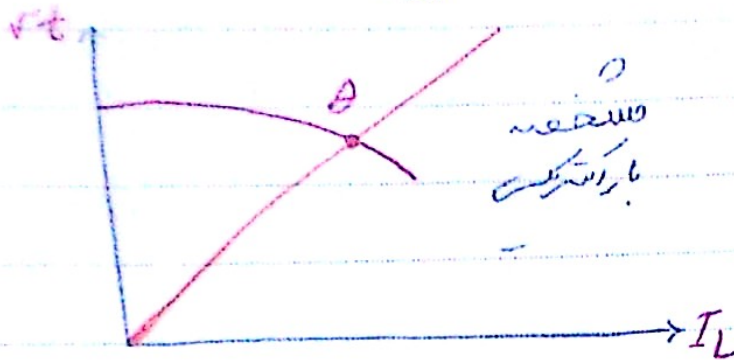
Month:

Date:

سوال کے لیے جواب دیجئے



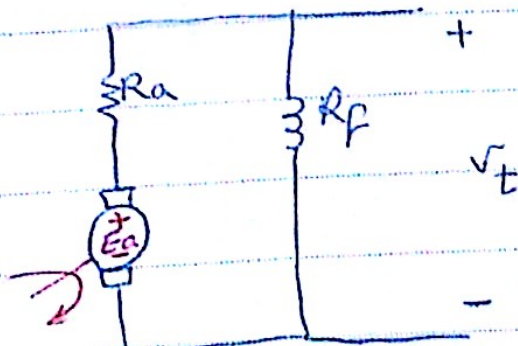
$$V_t = E_a - R_a I_a - V_b - E$$



(voltage regulation) $\frac{\Delta V}{V_t} \times 100$

$$V.R\% = \frac{\Delta V}{V_t} \times 100 = \frac{E_a - V_t}{V_t} \times 100$$

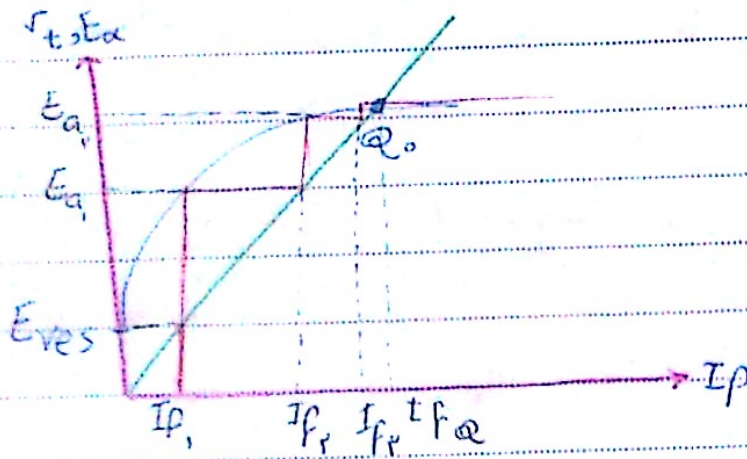
سوال کے لیے جواب دیجئے *



Subject :

Date _____

مشخصه های بار این مولد مشخصه های بار این مولد مشخصه های بار این مولد

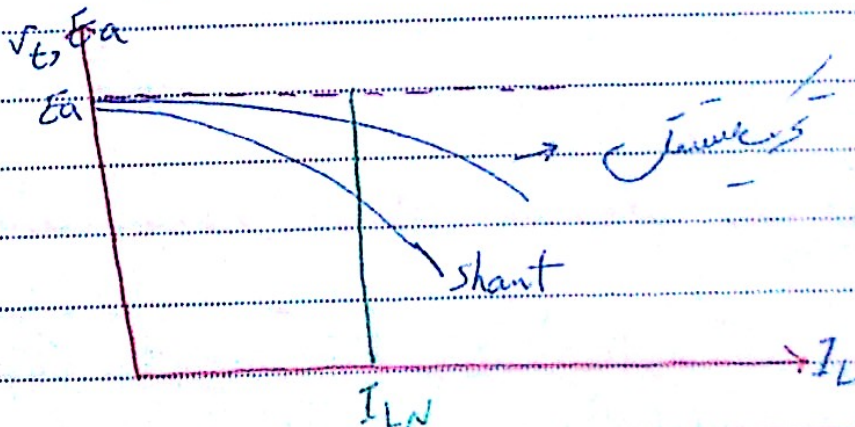


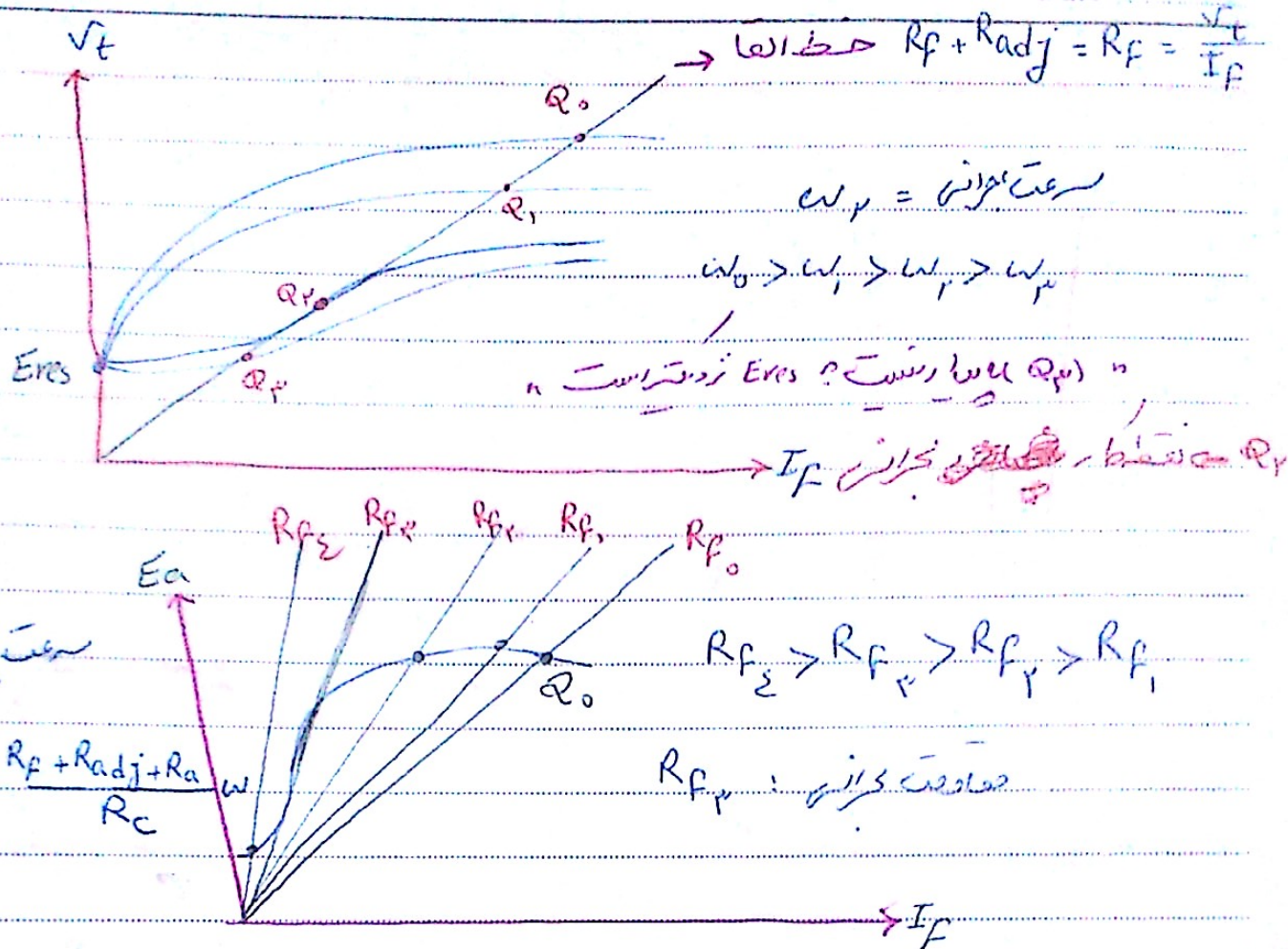
نقطه بار در مولد مشخصه های بار این مولد

۱- وجود بار در مولد
۲- جهت چرخش
۳- جهت سلف میدان

مشخصه های بار این مولد

$$V_t = E_a - R_a I_a - V_b - E$$





نکته: نقطه Q_0 را نسبت به E_{res} نزدیکتر است و خط القاصه E_{res} را

دانشجو

مسافت کوتاه تر (Rc) مقدار است که در خط القاصه E_{res} قرار دارد

به E_{res} نزدیکتر

در حالتی که E_{res} را به E_{res} نزدیکتر کنیم، R_c نیز به E_{res} نزدیکتر می شود

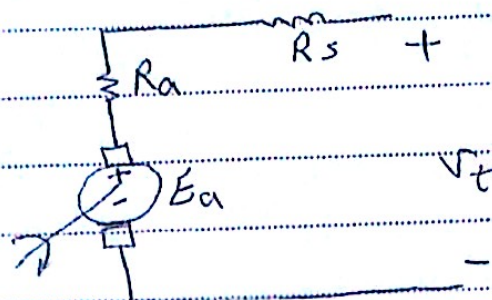
نکته: اگر E_{res} را به E_{res} نزدیکتر کنیم، R_c نیز به E_{res} نزدیکتر می شود

Subject :

Date

ساختار

مقدار V_t : V_t

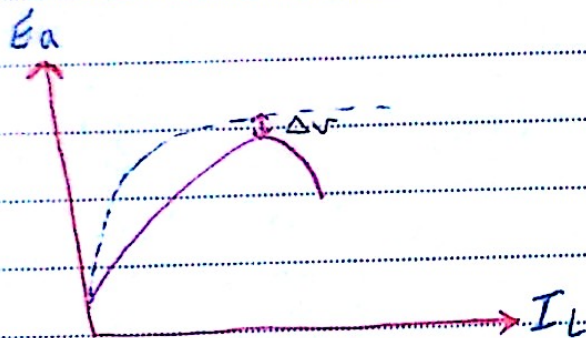


$$V_t = E_a - (R_s + R_a) I_a - V_b - \epsilon$$

$I_L = I_a$ (مقدار I_L در موتور و I_a در ژنراتور یکسان است)

تفاوت V_t و V_b است.

مقدار V_t و V_b :



$$V_t = E_a - (R_a I_a + R_s I_s + \epsilon)$$

تفاوت V_t و V_b است

تفاوت V_t و V_b است $(R_s + R_a) I_a$

Subject :

Date

روی شغل مشخص است. از حدیث نفوذ مضاف است و نیز در حدیث

عن: مدني التمس

$$(\mu_0 = 10^{-4} \frac{H}{m}) : \text{very small}$$

असिद्धा

۵- فصل اول

۱۲

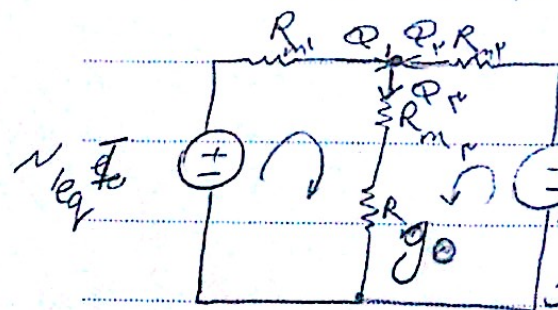
چیت سہ باقون

Official use

(1) Time Factor

Суд. акт (+) 23

① 29



$$\text{At } \infty \quad \frac{d}{dt} N_I + N_V I - N_{VI} I \Rightarrow$$

$$\vec{T}_{\text{red}} I \Rightarrow (\vec{r} \cdot \vec{\omega}_0 + q \vec{\omega}_0 - v v_0) \times 1_0 = \vec{r} \cdot \vec{\omega}_0 A T$$

$$\sum \vec{\omega} \times \vec{r} = N\vec{I} - N\vec{I} - N\vec{I} =$$

$$I_{ar} = 1 + r + 1 + 1 + r + 1 + 1 + (1000 - 1000 - 2000) \times 10 = 1000 \text{ AT}$$

$$+ r + 1 = 2000 \rightarrow$$

$$La_{v_1} = La_{v_2}$$

$$Z_{ar,10} = 11 + 1 = 12 \text{ km}$$

Subject:

Year: Month: Date:

$$R_{m1} = \frac{L_{av1}}{\mu_0 \mu_1 A_1} \quad A_1 = 1 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2} = 1 \times 10^{-4}$$

$$R_{m1} = \frac{1.2 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-4}} = 1 \times 10^4 \text{ } \Omega$$

$$R_{m1} = R_{m1}$$

$$R_{m2} = \frac{L_{av2}}{\mu_0 \mu_2 A_2} = \frac{1.2 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-4}} = 1 \times 10^4 \text{ } \Omega$$

$$R_g = \frac{L_g}{\mu_0 \mu_r 1.2 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-4}} = \frac{1.2 \times 10^{-2}}{1.2 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-4}} = 1 \times 10^4 \text{ } \Omega$$

$$R_g = 1 \times 10^4 \text{ } \Omega$$

$$K_{m1} = 1 \text{ } \Omega$$

$$K_{r1} = 1 \text{ } \Omega$$

$$\begin{cases} N_1 I = R_{m1} \Phi_1 + R_{m2} \Phi_2 + R_g \Phi_g \\ N_2 I = R_{m2} \Phi_2 + R_{m1} \Phi_1 + R_g \Phi_g \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Phi_1 + \Phi_2 = \Phi_g \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1.2 \times 10^{-2} = 1 \times 10^4 \Phi_1 + 1 \times 10^4 \Phi_2 + 1 \times 10^4 \Phi_g \\ 1.2 \times 10^{-2} = 1 \times 10^4 \Phi_2 + 1 \times 10^4 \Phi_1 + 1 \times 10^4 \Phi_g \\ \Phi_1 + \Phi_2 = \Phi_g \end{cases}$$

$$1 \times 10^4 \Phi_1 - 1 \times 10^4 \Phi_2 = 0$$

$$1.2 \times 10^{-2} - 1 \times 10^4 \Phi_2 - 1 \times 10^4 (2 \times \Phi_2) = 0$$

$$1 \times 10^4 \Phi_1 - 1 \times 10^4 \Phi_2 = 0$$

$$\Phi_1 = \Phi_2 = 1 \times 10^{-6} \text{ } \text{wb}$$

$$\Phi_g = 2 \times 10^{-6} \text{ } \text{wb}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

(5)

$$B_{avg} = \frac{\Phi}{A} = \frac{\mu_r \mu_0 N I}{2 \times l \cdot 2} = \frac{1}{\mu} T'$$

$$H_{avg} = \frac{B_{avg}}{\mu_0} = \frac{1}{\mu_0} = \frac{1}{\mu_r \mu_0} \frac{AT'}{m}$$

KmL

$$N_1 I = \sqrt{m_1} + \sqrt{m_2} + \sqrt{m_3}$$

$$N_2 I = \sqrt{m_1} + \sqrt{m_2} + \sqrt{m_3}$$

$$\Phi_1 + \Phi_2 = \Phi_3$$

$$\mu_0 \mu_r H_1 A_1 = \mu_0 \mu_r H_2 A_2 = \mu_0 \mu_r H_3 A_3$$

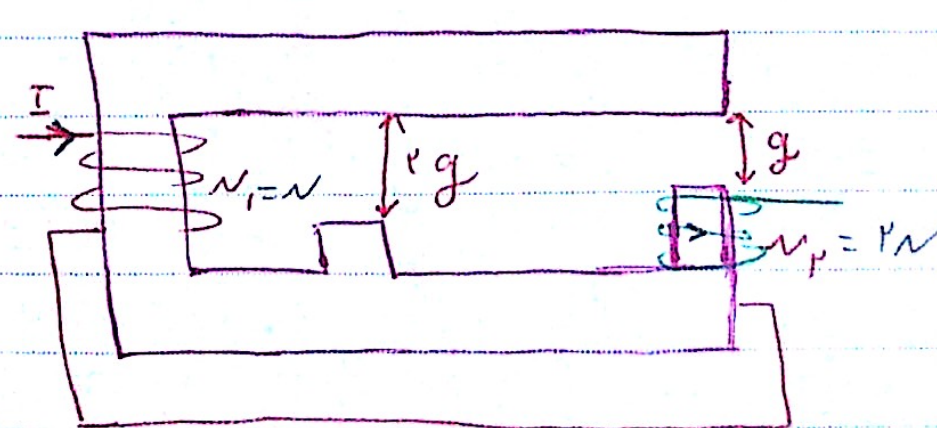
$H_1 L_{av1}$ $H_2 L_{av2}$ $H_3 L_g$: $\mu_r H_3$: $\mu_r H_3$

در جهت H و در جهت H

۲- در شکل زیر ارتقا دهد سه بخش به هم ۲ برابر هم می باشد

نسبت $\frac{L_{11}}{L_{12}}$ باشد ؟ (از یافت آید در ردی هسته صرف نظر (حسب نسبت نفوذ))

صورت

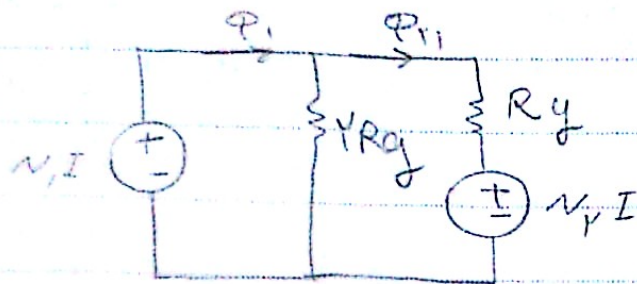


Subject:

Year:

Month:

Date:



$$R_g = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$$

$$L_{11} = \frac{N_1^2}{R_{eq_1}} = \frac{N_1^2}{(R_g || R_g)} = \frac{N_1^2}{\frac{1}{2} R_g} = \frac{1}{2} \frac{N_1^2}{R_g}$$

$$R || \frac{R}{n} = \frac{R}{n+1}$$

$$L_{12} : \Phi_1 = \frac{N_1 I}{\frac{1}{2} R_g} \Rightarrow \Phi_{21} = \Phi_1 \times \frac{Y R_g}{R_g + Y R_g} = \frac{Y}{1+Y} \Phi_1$$

$$\Phi_{21} = \frac{N_1 I}{R_g}$$

$$\lambda_2 = N_2 \Phi_{21} = Y N_1 \times \frac{N_1 I}{R_g} = \frac{Y N_1^2 I}{R_g}$$

$$\Rightarrow L_{12} = \frac{\lambda_2}{I_1} = \frac{\lambda_2}{I} = \frac{Y N_1^2}{R_g}$$

$$\frac{L_{11}}{L_{12}} = \frac{\frac{1}{2} \frac{N_1^2}{R_g}}{\frac{Y N_1^2}{R_g}} = \frac{1}{2Y}$$

Subject:

Year:

Month:

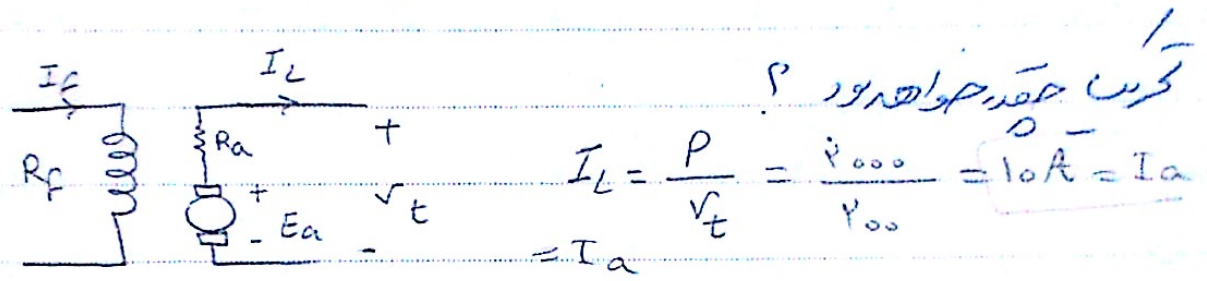
Date:

مسئله (فصل ۳)

۱- در یک موتور الکتریکی مستقل، مشخصه بار با توان $E_a = 9 + 100 \sqrt{I_f}$

بیان شده است. اگر این موتور با بار 2 kW و 200 V تغذیه می‌شود.

مقاومت کرب 0.5Ω ، مقاومت آرمیچر 0.9Ω باشد و نتایج



$$E_a = R_a I_a + V_t = 0.9 \times 10 + 200 = 209 \text{ V}$$

$$209 = 9 + 100 \sqrt{I_f} \Rightarrow I_f = 2$$

$$V_f = R_f I_f \Rightarrow 220 \times 2 = 440 \text{ V}$$

۲- در یک موتور الکتریکی مستقل، سرعت چرخش در بار 10 kW و 200 V

برابر 1000 rpm است. اگر $R_a = 0.5 \Omega$ بوده و 20% کاهش بار،

بافتن ثابت مانند جریان کرب، سرعت چرخش به چه مقدار تغییر می‌کند؟

(حل شده)

بافتن P (از صبح)

Subject:

Year:

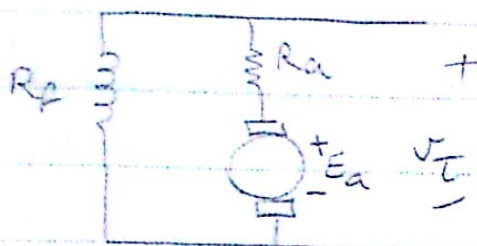
Month:

Date:

۳- دریا مورد تست، مخزن به بالا در سرعت ۱۵۰۰ rpm به سرعت

دریا به $E_a = 6 + 15 \sqrt{I_f}$ به سرعت مدار در مقاومت مدار

۱۸۶ Ω و مقاومت مدار، اگر R_a باشد و R_f باشد و R_t باشد



به بالا به سرعت است؟

با $V_t - I_f$ به سرعت

داده شود:

$$V_t = E_a = 6 + 15 \sqrt{I_f} \quad \text{و} \quad V_t = R_f I_f$$

$$E_a = 6 + 15 \sqrt{I_f} \quad \text{به سرعت}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_a = 186 I_f \\ E_a = 6 + 15 \sqrt{I_f} \end{cases} \Rightarrow 186 I_f = 6 + 15 \sqrt{I_f}$$

$$\boxed{I_f = 1 \text{ A}}$$

$$V_t = 186 \times 1 = 186 \text{ V}$$

۴- یک ژنراتور، تست با مشخصه زیر داده شده است، وقتی جریان را میگیریم

۱۰۰ A باشد و R_a خواهد بود، در حد

حالت ژنراتور، به بار شود و R_a خواهد بود؟

(سرعت و مقاومت مدار، $R_a = 1 \Omega$)

Subject:

Year:

Month:

Date:

۵۰

تبدیل انرژی : (فصل ۲)

۱- درین هند فروقناطیس رابطه شار دو جریان صورت تقریب صورت

$$\lambda = N\Phi = \epsilon(i)^{1/2} \quad \text{درین هند دو صورت به مقدار هادی های موازی}$$

هند فروقناطیس و جریان عبوری از هادی ها باشد، انرژی ذخیره

شده در سیستم فضا ناطیس و در $i = 1A$ چقدر است ؟

$$W_{fld} = \int_0^{\lambda} i d\lambda =$$

$$W_{fld} = \int_0^{\lambda} i d\lambda =$$

نوشت اول:

$$\lambda = \epsilon(i)^{1/2} \Rightarrow d\lambda = \frac{\epsilon}{2} (i)^{-1/2} di$$

$$\Rightarrow W_{fld} = \int_0^1 i \times \frac{\epsilon}{2} (i)^{-1/2} di = \frac{\epsilon}{2} \int_0^1 i^{1/2} di =$$

$$\frac{\epsilon}{2} \times \frac{i^{3/2}}{3/2} \Big|_0^1 = 1^{3/2} - 0 = 1.4$$

نوشت دوم:

$$\lambda = \epsilon(i)^{1/2} \Rightarrow i = \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^2 \lambda^2$$

$$W_{fld} = \int_0^{\lambda} i d\lambda \Rightarrow \int_0^1 \left(\frac{1}{\epsilon}\right)^2 \lambda^2 d\lambda = \frac{1}{\epsilon^2} \times \frac{1}{3} \lambda^3 \Big|_0^1 = 1.47$$

$$\text{از آنجا که } i = 1 \Rightarrow \lambda = 1$$

Subject:

Year: Month: Date:

۲- در یک سیستم استرومکانیکی تک‌کرنه انحراف دهنده در میان

بر حسب جریان و موقعیت به صورت $w_{Fld} = \frac{i^{1/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}}$ داده شده است

رابطه نیروی دارد بر حسب متغیر i و x بدست آورید:

$$w_{Fld} = i \Rightarrow i = \frac{\lambda w_{Fld}}{d\lambda} = \frac{dw_{Fld}}{di} \times \frac{di}{d\lambda}$$

$$\Rightarrow i = \frac{1/4 i^{1/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}} \times \frac{di}{d\lambda} \Rightarrow d\lambda = \frac{1/4 i^{1/4}}{i \times \sqrt[3]{\sin \varphi x}} \times di$$

$$d\lambda = \frac{1}{4} \frac{i^{-3/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}} di = \frac{i^{-1/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}} di$$

$$\lambda = \int d\lambda = \int \frac{1/4 i^{-1/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}} di \Rightarrow \lambda = \frac{i^{1/4}}{\sqrt[3]{\sin \varphi x}}$$

$$i^{1/4} = \lambda \sqrt[3]{\sin \varphi x} \Rightarrow i = \lambda^4 \sin \varphi x$$

$$w_{Fld} = \int i d\lambda = \int \lambda^4 \sin \varphi x d\lambda = \frac{1}{5} \lambda^5 \sin \varphi x$$

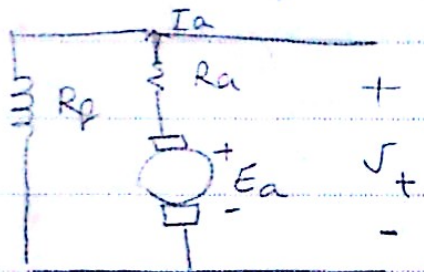
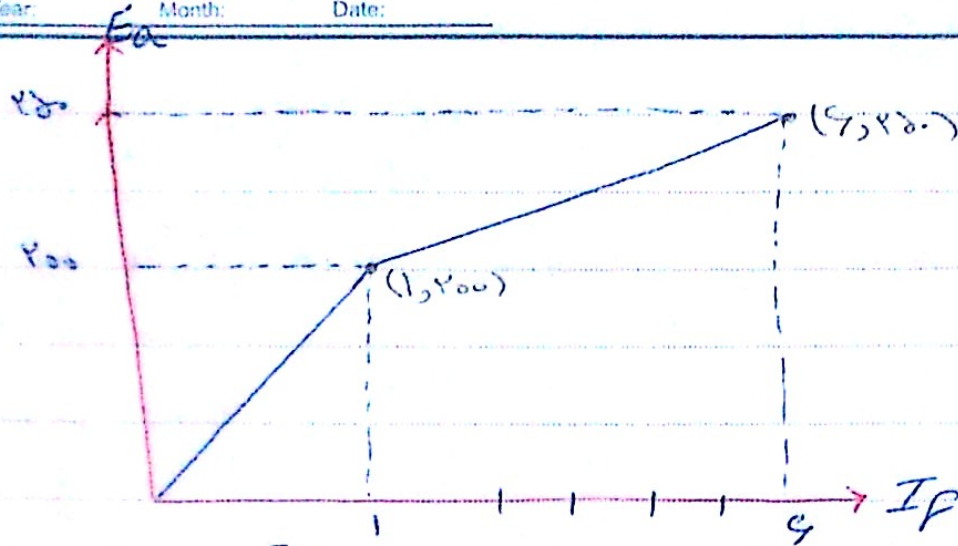
$$F_c = - \frac{\partial w_{Fld}}{\partial x} = -\lambda^5 \cos \varphi x$$

Subject: _____

(D)

Subject: _____

Year: _____ Month: _____ Date: _____



$$E_{aFL} = R_a I_{aFL} + V_{tFL}$$

$$E_a = (1 \times 100) + 120 = 220$$

$$\text{مقدار } I_f = 9 \text{ A}$$

$$R_f \cdot \frac{V_t}{I_f} = \frac{220}{9} = 24.4 \Omega$$

$$\text{مقدار } V_t : V_t = R_f I_f = 24.4 I_f$$

$$\text{مقدار } E_a : E_a - 200 = \left(\frac{220 - 200}{9 - 1} \right) (I_f - 1)$$

$$E_a = 10(I_f - 1) + 200 \Rightarrow E_a = 10I_f + 190$$

$$E_a = V_t = 24.4 I_f$$

$$24.4 I_f = 10 I_f + 190 \Rightarrow 14.4 I_f = 190$$

$$V_{tNL} = R_f I_f = 24.4 \times \frac{190}{14.4} = 318.1 \text{ V} \quad I_f = \frac{190}{14.4}$$

Subject: _____

Year: _____ Month: _____ Date: _____

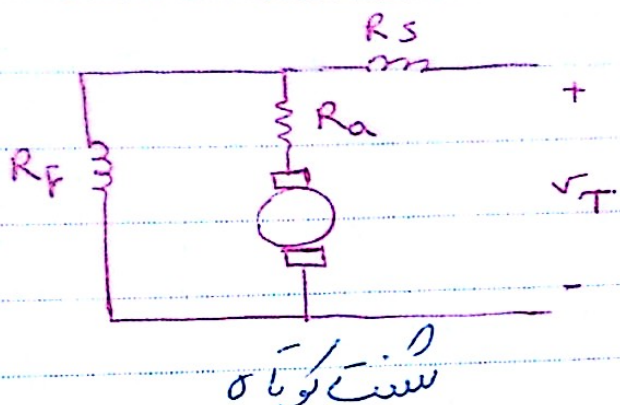
مولد گریب لایونند:

مولد نسبت: افزایش بار به ولتاژ خروجی: کاهش

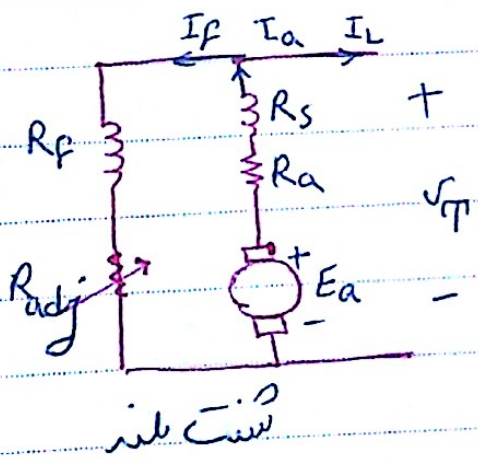
مولد سری: $R_s \leftarrow R_a$: افزایش

مولد لایونند: ۱. سری به صورت سری و دیگری به صورت موازی

بار دیگر بسته میشود.



$$\begin{cases} V_t = E_a - R_a I_a - R_s I_L - V_b - E \\ I_a = I_f + I_L \\ I_f = \frac{V_t + R_s I_L}{R_f + R_{adj}} \end{cases}$$



$$\begin{cases} V_t = E_a - (R_a + R_s) I_a - V_b - E \\ I_a = I_L + I_f \\ I_f = \frac{V_t}{R_f + R_{adj}} \end{cases}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

از نظر شمار ۱۰۰ : ارزش اسمی هر کلاس و معادل هر کلاس به تفویض شده
= نمونه اضافی

ارزش شمار ۱۰۰ : تفویض شده = نمونه اضافی

ارزافه پائین اسمی هر کلاس و معادل هر کلاس به تفویض شده
= نمونه اضافی

مشخصه برای نمونه همانند کلاس مستقل است.

مشخصه برای صولد نمونه:

در نمونه اضافی جهت خواندن اسمی هر کلاس و معادل هر کلاس به تفویض شده

اسمی هر کلاس به تفویض شده برای افت و تناظر اسمی هر کلاس به تفویض شده

در خواندن نمونه اسمی هر کلاس به تفویض شده برای افت و تناظر اسمی هر کلاس به تفویض شده
اسمی هر کلاس به تفویض شده = نمونه اضافی

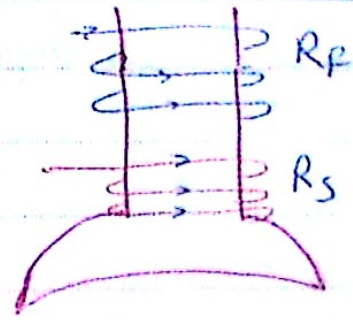
در خواندن نمونه اسمی هر کلاس به تفویض شده برای افت و تناظر اسمی هر کلاس به تفویض شده
اسمی هر کلاس به تفویض شده = نمونه اضافی

Subject:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

$$\Phi_{eq} = \Phi_p \pm \Phi_s$$

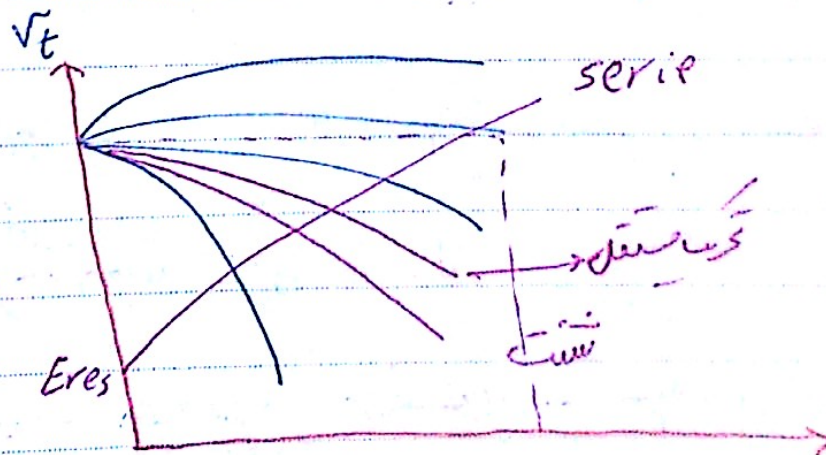
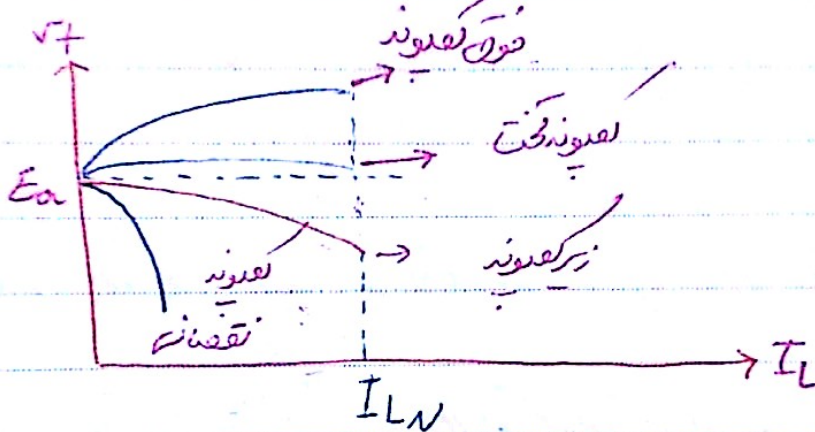
$$\Rightarrow \Phi_{eq} \sim (N_p I_p \pm N_s I_s)$$



در کپیونده تقویت کننده توان بزرگتر از یک می باشد و به همین دلیل به آن تقویت کننده توان می گویند.

$$\Phi_{eq} = \Phi_p - \Phi_s$$

تقویت کننده توان:



$$\text{rpm} \times \frac{2\pi}{60} = \frac{\text{Rad}}{s}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\text{Rad/s} \times \frac{60}{2\pi} = \text{Rpm}$$

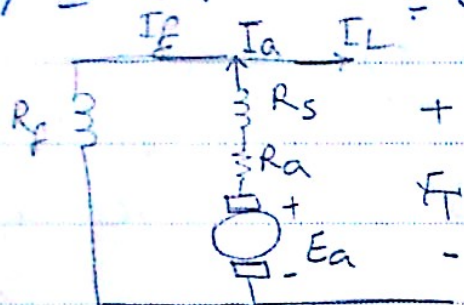
مثال ۱: یک موتور است با ۵۰۰۰ rpm و ۲۵۰ kW مصرف است این موتور

در بار بزرگ با سرعت ۱۰۰۰ rpm چرخانده می شود و دشار ۱۸۰۵ ولت دارد

سرعت در بار نامر ۹۷۵ rpm است و دشار خروجی ۵۰۰۰

افزایش دشار در $R_a = 7.5$ و $R_s = 102$ و $R_p = 1000$ است

در هر افزایش دشار، از بار بزرگ تا بار کامل چه تغییراتی است؟ (سیستم را خط کشید)



$$I_{LFL} = \frac{25 \times 10^3}{\omega_m} = \frac{P_m}{V_t} = 8.4 \text{ A}$$

$$I_{FFL} = \frac{\omega_m}{100} = \frac{V_{EFL}}{R_p} = 2 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I_{aFL} = I_{FFL} + I_{LFL} \Rightarrow 200 + 2 = 202 \text{ A}$$

$$E_{aFL} = V_t + R_s I_a + R_a I_a = 200 + (102 + 7.5) I_a$$

$$E_{aFL} = 200 \times 202$$

$$\frac{E_{aFL}}{E_{aNL}} = \frac{\Phi_{FL} \times \omega_{FL}}{\Phi_{NL} \times \omega_{NL}} \Rightarrow \frac{200 \times 202}{210} = \frac{\Phi_{FL}}{\Phi_{NL}} \times \frac{975}{1000}$$

$$\frac{\Phi_{FL}}{\Phi_{NL}} = \frac{975}{1000} \times \frac{202 \times 200}{210 \times 975} = 1.155$$

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$\left| \frac{P_{M-L} - P_{F-L}}{P_M} \right| \times 100 =$$

موتورهای DC

* نیروی ضد محرکه (Back Emf)

از دید موتور اگر در موتور ولتاژ اعمال شود جریان تولید شده موجب

ایجاد گشتاور می‌شود و این گشتاور محوری را جهت در صورتی که در این جهت

موجب می‌باشد برقرار می‌شود اما این گشتاور افزایش نیرو باید زیر سرعت

موتور در سرعت خاص ثابت می‌ماند و گشتاور همفر خواهد شد در این

صورت طبق رابطه $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ، α گشتاور زاویه در

π گشتاور و π همان اینرسی

به گشتاور همفر باشد به گشتاور همفر شود اما طبق فرمول $T = k \Phi I_a$

I_a به همفر شود گشتاور همفر شود پس باید ولتاژ را وجود داشته

Subject:

Year:

Month:

Date:

باشد تا بتواند جریان صوتی را در حلقه رساننده (حداقل جریان) برساند

اصطلاح داخله صوتی

در واقع این دشارژ و شارژ است که در جهت کا صوتی در صورت

شماره نویسی در فاشن ایجاد می نماید زیرا طبق قانون اول فارادی

باشد چرخش هادی در میدان دشارژ در حلقه رساننده القا می گردد و با فرض

$E_a = k \phi \omega$ قابل محاسب است، این دشارژ با نیروی محرکه یافت شده

در هادی تولید می نماید و با توجه به این در دین مدار است تا بتواند خارج از حلقه

صوتی بشود به این دشارژ نیروی ضد القوه (Back Emf) می گویند

مشخصه های صوتی DC :

$$T = P(I_a)$$

۱) مشخصه شارژ و دشارژ

$$\omega = P(I_a)$$

۲) مشخصه شارژ و دشارژ

$$\omega = P(T)$$

۳) مشخصه شارژ و دشارژ

Subject:

Year: Month: Date:

* انواع تستر و درجاسنج ها DC :

$$T_p = \frac{P_p}{\omega}$$

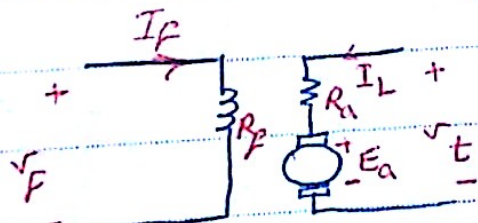
۱- تستر توانایی

$$T_e = \frac{P_e}{\omega}$$

۲- تستر توانایی
(توان فاصله هوانش :
توان کسین فاصله هوانی وجود دارد به نسبت شود)

$$P_e = E_a I_a$$

۱- موتور جریان مستقیم با کربن مسنن :



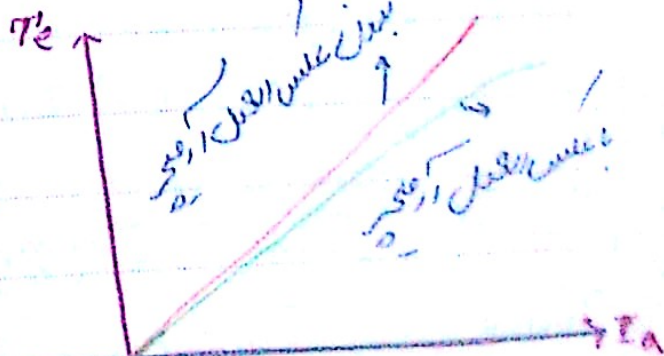
$$\begin{cases} V_t = E_a + R_a I_a + V_b \\ I_F = \frac{V_F}{R_F} \\ I_L = I_a \end{cases}$$

$$T_e = f(I_a)$$

(a) تستر توانایی

$$\begin{cases} T = K \Phi I_a \\ \Phi \sim I_F \rightarrow \\ \Rightarrow T = K_1 I_a \end{cases}$$

مسنن در I_a



Subject:

Year:

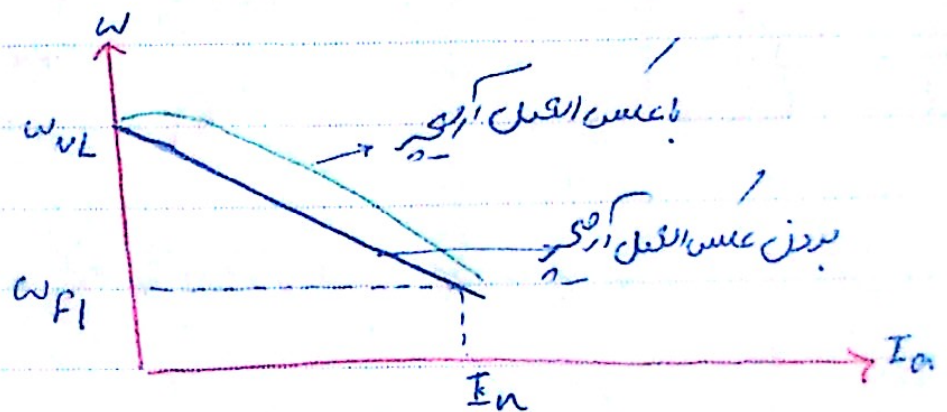
Month:

Date:

$$V_t = E_a + R_a I_a$$

$$E_a = K\Phi\omega \rightarrow \omega = \frac{V_t - R_a I_a}{K\Phi} = \frac{V_t}{K\Phi} - \frac{R_a}{K\Phi} I_a =$$

$$A_1 - B_1 I_a$$

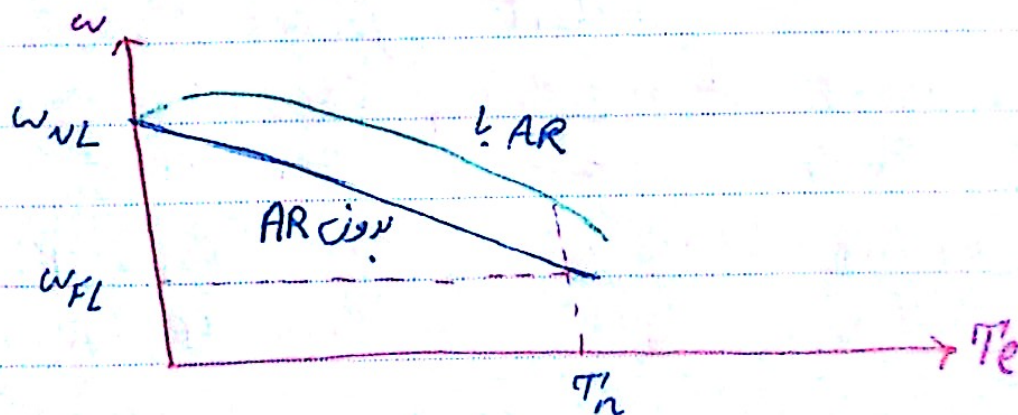


$$V_t = E_a + R_a I_a$$

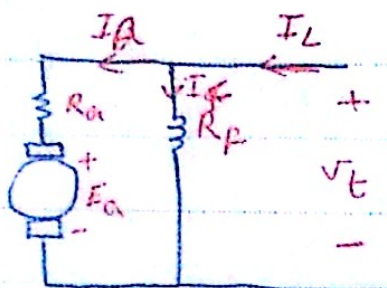
$$E_a = K\Phi\omega \Rightarrow \omega = \frac{V_t}{K\Phi} = \frac{R_a}{K\Phi R} T_e$$

$$T_e = K\Phi I_a$$

$$= A_1 - B_1 T_e$$



۱) موتور جریان مستقیم با کربن مثبت:



$$\begin{cases} V_t = E_a + R_a I_a + V_b \\ I_f = \frac{V_t}{R_f} \\ I_L = I_a + I_f \end{cases}$$

مشخصه موتور هاله مثبت همانند موتور کربن مثبت است

سوال) اثر افزایش بار مکانیکی بر روی موتور بر رفتار موتور کربن مثبت

و مثبت چگونه است؟

$$\begin{aligned} \uparrow \omega \rightarrow E_a = k \Phi \omega \downarrow \rightarrow I_a \uparrow &= \frac{V_t - E_a}{R_a} \\ \Rightarrow T \uparrow &= k \Phi I_a \uparrow \end{aligned}$$

نسبت در موتور کربن مثبت و shunt:

$$1) \frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{\Phi_2 \omega_2}{\Phi_1 \omega_1} \xrightarrow{\text{از اثر تغییر فقط}} \frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{I_{f2} \omega_2}{I_{f1} \omega_1}$$

$$2) \frac{T_{e2}}{T_{e1}} = \frac{\Phi_2 I_{a2}}{\Phi_1 I_{a1}} \xrightarrow{\text{از اثر تغییر فقط}} \frac{T_{e2}}{T_{e1}} = \frac{I_{f2} I_{a2}}{I_{f1} I_{a1}}$$

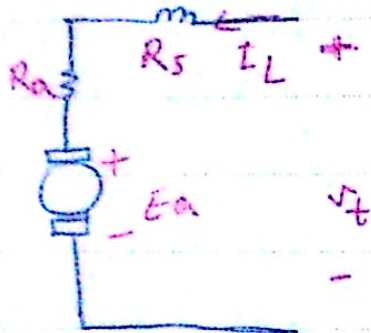
Subject:

Year:

Month:

Date:

۳) موتور جریان مستقیم برقی :



$$\begin{cases} V_t = E_a + (R_a + R_s) I_a + V_b \\ I_L = I_a \end{cases}$$

۱) سطح شار مغناطیسی :

قبل از اشباع قطبها

$$T_e = K \Phi I_a$$

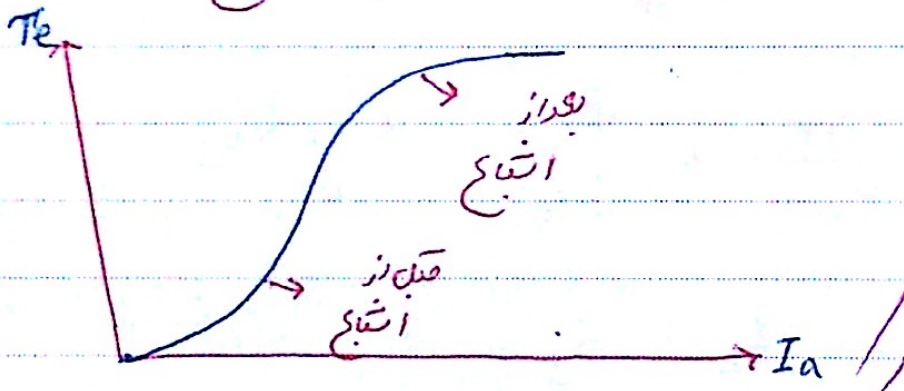
بعد از اشباع

$$\Phi \propto I_a$$

$$\Phi = cte$$

$$T_e = K' I_a^2$$

$$T_e = K_1 I_a$$



۲) سطح افت ولتاژ :

$$V_t = E_a + (R_a + R_s) I_a$$

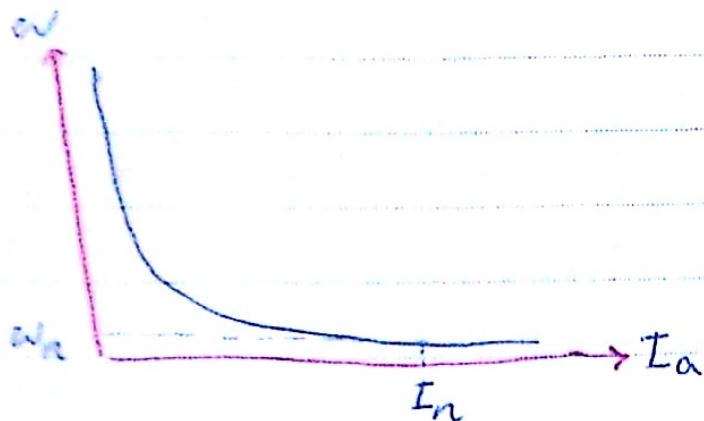
$$E_a = K \Phi \omega = K_a I_a \omega$$

$$\omega = \frac{V_t - (R_a + R_s) I_a}{K_a I_a}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{V_t}{K_a} \times \frac{1}{I_a} + \frac{(R_a + R_s)}{K_a} \Rightarrow \omega = \frac{A_r}{I_a} - B_r$$

Subject:

Year: Month: Date:



نشان می‌دهد که سرعت با جریان رابطه معکوس دارد

$$V_t = E_a + (R_a + R_s) I_a$$

$$E_a = k \Phi \omega = k_a I_a \omega$$

$$T_e = k_f I_a^2 \Rightarrow I_a = \sqrt{\frac{T_e}{k_f}}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{k_f}}{k_a} \times \frac{V_t}{\sqrt{T_e}} - \frac{R_s + R_a}{k_a}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{A \varepsilon}{\sqrt{T_e}} - B \varepsilon$$

نشان می‌دهد که سرعت با جریان رابطه معکوس دارد

$$1) \frac{E_{ar}}{E_a} = \frac{\Phi_r \omega_r}{\Phi_i \omega_i} \xrightarrow{\text{از رابطه}} \frac{E_{ar}}{E_a} = \frac{I_{ar} \omega_r}{I_{ai} \omega_i}$$

$$2) \frac{T_{er}}{T_e} = \frac{\Phi_r I_{ar}}{\Phi_i I_{ai}} \xrightarrow{\text{قبل از رابطه}} \frac{T_{er}}{T_e} = \left(\frac{I_{ar}}{I_{ai}} \right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{بعد از رابطه}} \frac{T_{er}}{T_e} = \frac{I_{ar}}{I_{ai}}$$

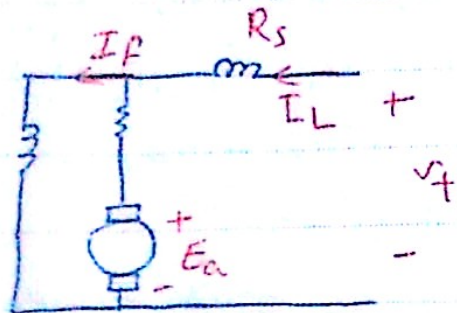
Subject: _____

Year: _____

Month: _____

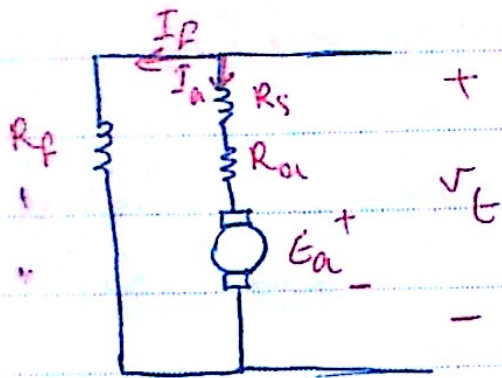
Date: _____

ع: موتور جریان مستقیم

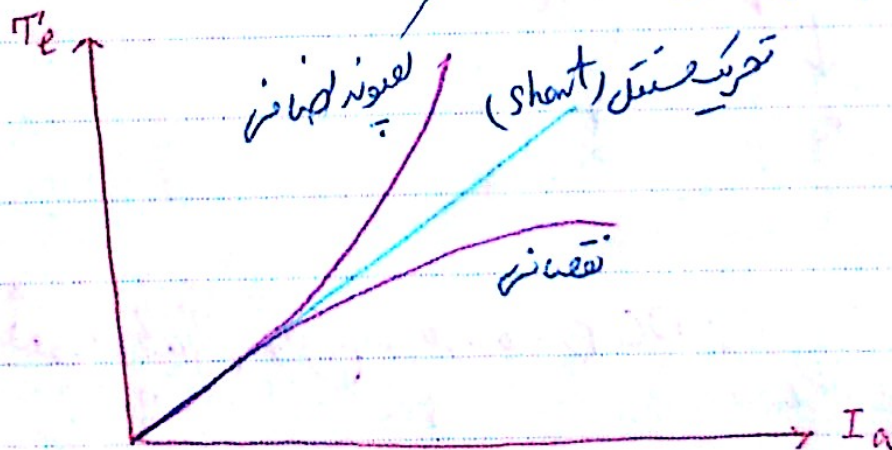


$$\begin{aligned} V_t &= E_a + R_a I_a + R_s I_L + V_b \\ I_f &= \frac{V_t - R_s I_L}{R_f + R_{adj}} \\ I_L &= I_s = I_a + I_f \end{aligned}$$

سخت تر است

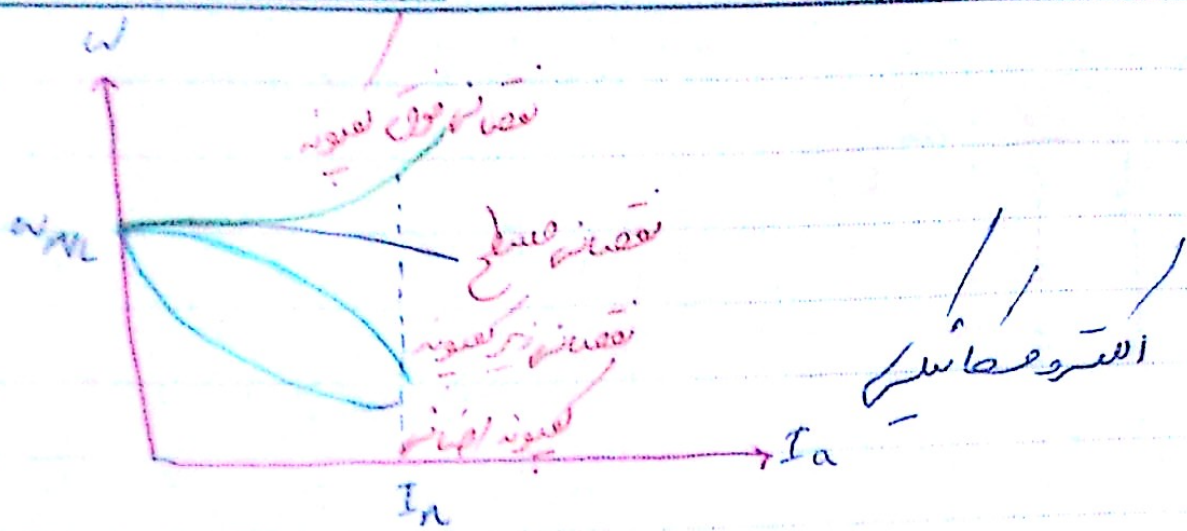


$$\begin{aligned} V_t &= E_a + (R_a + R_s) I_a + V_b \\ I_f &= \frac{V_t}{R_f} \\ I_L &= I_a + I_f, I_a = I_s \end{aligned}$$



Subject:

Year: Month: Date:



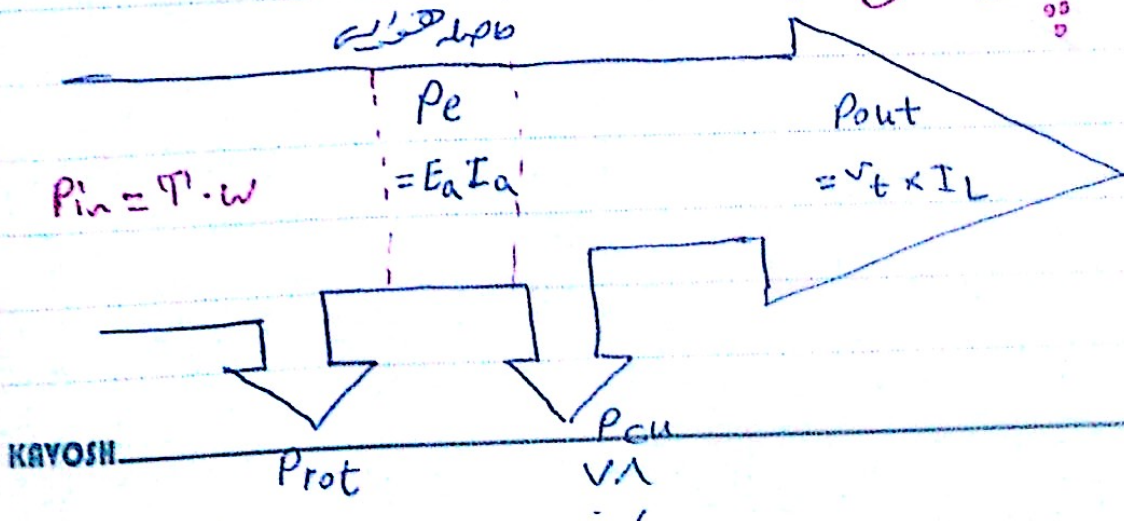
تلفات در ماشین های DC :

۱) تلفات چرخشی (P_{rot})
۲) تلفات هسته

$$P_{cu} = P_{cu_a} + P_{cu_f} + P_{cu_s}$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ R_a \times I_a^2 & R_f I_f^2 & R_s I_s^2 \end{matrix}$$

تغذیه ماشین توان در ولتاژ های DC :



Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$\eta_g = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{cu} + P_{rot}} = \frac{P_{out}}{P_e + P_{rot}}$$

$$\eta_m = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{P_{in} - P_{cu} - P_{rot}}{P_{in}} = \frac{P_e - P_{rot}}{P_{in}}$$

مثال ۱ یک موتور DC شنت با مقاومت آرمیچر ۵۰۰ اهم و مقاومت تحریک

۲۰ اهم در اختیار داریم، این ماشین چه سرعتی خواهد داشت با ۲۰۰ ولت

۱۵۰۰ rpm کار کرده توان خروجی آن ۱۰۰ KW است. در چه سرعتی ماشین

به صورت ژنراتور کار کند؟ توان خروجی آن همان ۱۰۰ KW و ولتاژ تحریک

هم ۲۰۰V گردد؟ (از اشیاء صرف نظر شود)

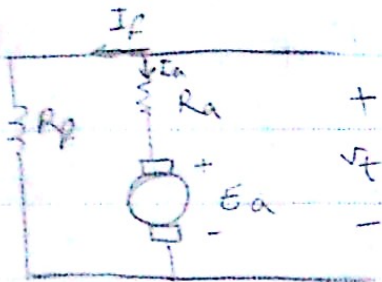
Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

حالت اول: موتور

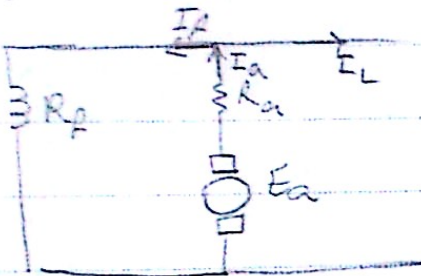


$$I_L = \frac{P}{V_t} = \frac{100}{100} = 1000 \text{ A}$$

$$I_{fm} = \frac{V_{00}}{V_0} = 10 \text{ A}$$

$$I_{am} = I_L - I_f = 990 \text{ A}$$

$$E_{am} = V_t - R_a I_{am} = 100 - 0.00 \times 990 = 100 \text{ V}$$



حالت دوم: موتور

$$I_L = 1000 \text{ A}$$

$$I_{fg} = 10 \text{ A}$$

$$I_a = 1000 + 10 = 1010$$

$$E_{ag} = 100 + 0.00 \times 1010 = 100 \text{ V}$$

$$\frac{E_{ag}}{E_{am}} = \frac{I_{fg} \times N_g}{I_{fm} \times N_m} = \frac{100}{100} = 1$$

$$n = 1000 \text{ rpm}$$