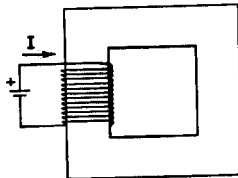
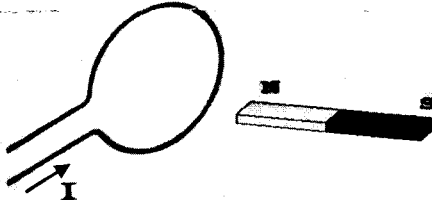
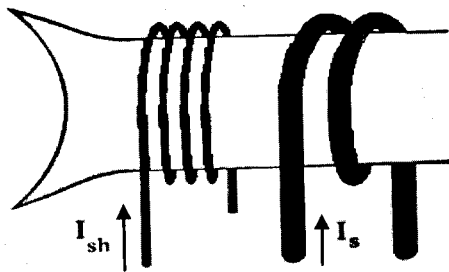
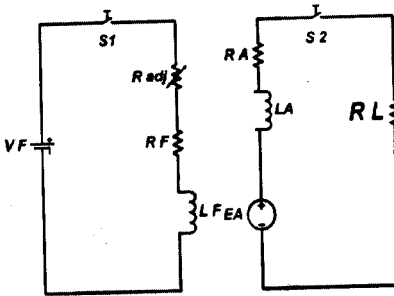


الف: در مولد ساده جریان مستقیم هرگاه سطح حلقه عمود بر صفحه خنثی گردد.....در حلقه القاء می شود.	۱
ب: هرچه درصد تنظیم ولتاژ در مولد کمتر باشد، ولتاژ پایانه های ژنراتور از .....برخوردار است.	
ج: روش ترمز ژنراتوری در موتور ..... سبب وقوع پدیده فرار، یا مهار گسستگی می شود .	
تلفات هیستریزیسی و دمای کوری را تعریف کنید.	۲
توضیح دهید در صورت ثابت بودن جریان سیم پیچ، با ایجاد یک شکاف هوایی در مدار مغناطیسی شکل زیر فوران هسته چگونه تغییر می کند.	۳
	
با توجه به جهت جریان القائی حلقه ، با ذکر دلیل جهت حرکت آهن ربا را مشخص کنید.	۴
	
عکس العمل عرضی آرمیچر را تعریف کنید.	۵
برای هریک از ژنراتورهای شنت و کمپوند نقصانی یک کاربرد بیان کنید.	۶
در راه اندازی ژنراتور شنت، در صورت صحیح نبودن جهت جریان تحریک، چه مشکلی ایجاد می گردد؟ و برای رفع آن چه باید کرد؟	۷
تصویر زیر مربوط به قطب یک مولد جریان مستقیم می باشد. نوع مولد را نام برده و آنرا تعریف کنید.	۸
	



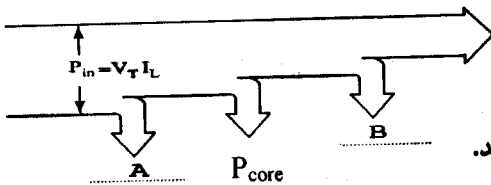
با توجه به مدار معادل شکل مقابل:

الف: نوع و نحوه تحریک ماشین جریان مستقیم را نام ببرید.  
ب: نحوه راه اندازی آنرا به اختصار شرح دهید.

۹

روش های تنظیم ولتاژ در ژنراتورهای جریان مستقیم را نام ببرید، در ضمن مکانیزم یا دستگاهی که در هر روش استفاده می شود را ذکر کنید.

۱۰



با توجه به نمودار پخش توان زیر مطلوبست:

الف: نوع ماشین جریان مستقیم

ب: کمیت های A و B را فقط نام ببرید.

ج: با توجه به نمودار یک رابطه برای توان تبدیل یافته بنویسید.

۱۱

منحنی گشتاور - سرعت هریک از موتورهای سری و تحریک مستقل را به طور مجزا رسم کرده و ویژگی آنها را با هم مقایسه کنید.

۱۲

توضیح دهید عملاً در موتور کمپوند اضافی، تنظیم سرعت به روش کنترل فوران قطب ها چگونه صورت می پذیرد.

۱۳

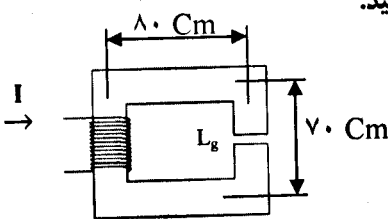
در موتور کمپوند، با تعویض پلاریته منبع ولتاژ ورودی چه تغییری در جهت گردش موتور رخ میدهد؟ شرح دهید

۱۴

روش ترمز جریان مخالف در موتورهای جریان مستقیم را شرح دهید. و دو مورد از معایب آنرا ذکر کنید.

۱۵

در مدار مغناطیسی شکل مقابل مقدار شدت میدان هسته را محاسبه نمایید.  
(شدت میدان در فاصله هوایی ۷۹۶۱۷۸ آمپر بر متر است)



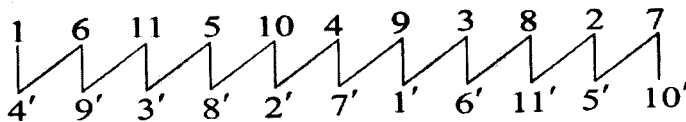
$N = 1150$   
 $I = 0.9 \text{ A}$   
 $L_g = 1 \text{ mm}$

۱۶

۱۷

شکل زیر دیاگرام سریع رتور یک ماشین جریان مستقیم ۴ قطب می باشد. در هرشیار ۲۰ هادی قرار گرفته و فوران زیر هر قطب ۲۰ mwb بوده و با سرعت ۱۲۰ rad/s می چرخد. مطلوبست:

$$(\pi = 3)$$



الف: نیروی محرکه القایی آرمیچر  
ب: گام رفت و برگشت سیم پیچی

نتیجه آزمایش بارداری یک ژنراتور تحریک مستقل ۴۰۰۷ و ۲۰ A با مقاومت اهمی مدار آرمیچر  $0.8 \Omega$  به شرح زیر است. مطلوبست محاسبه:

۱۸

$I_L$	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
$V_T$	۴۲۰	۴۱۸	۴۱۵	۴۱۱	۴۰۰

الف: افت ولتاژ آرمیچر در بار نامی  
ب: افت ولتاژ ناشی از اثرات مغناطیسی در بار نامی  
ج: درصد تنظیم ولتاژ  
د: تلفات مسی

یک موتور شنت با مدار معادل شکل زیر، باری را با گشتاور ۱۶ N.m و با سرعت ۱۰۰۰ rpm می چرخاند اگر بازده موتور ۸۰٪ باشد. مطلوبست محاسبه:

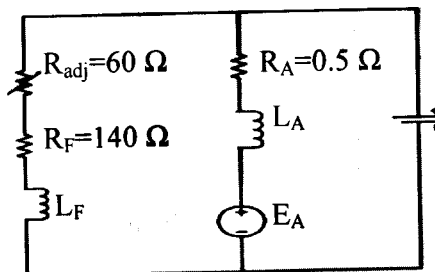
الف: جریانی که موتور از شبکه دریافت می کند.

ب: نیروی محرکه القایی آرمیچر ( $\epsilon = 0$ )

ج: مقدار مقاومت القایی مدار آرمیچر چند اهم است؟

$$L_A = 200 \text{ mH}$$

$$(\pi = 3)$$



۱۹

۱	الف: حداکثر نیروی محرکه القایی ب: پایداری بیشتر ج: سری (هرمورد ۰/۲۵ نمره)
۲	مقدار انرژی که در یک ثانیه صرف تغییر جهت میدان مغناطیسی در هسته می شود را تلفات هیستریزیس گویند. (۰/۲۵) اگر دمای مواد فرومغناطیس از یک مقدار معین که دمای کوری نامیده می شود بالاتر برود. همسویی مولکولهای مغناطیسی از بین می رود و این مواد پارامغناطیس می شوند. (۰/۲۵)
۳	کاهش می یابد (۰/۲۵) - چون رلوکنانس مغناطیسی مدار افزایش می یابد که با شار نسبت عکس دارد (۰/۲۵).
۴	قانون سیم پیچ ها برای تعیین جهت قطب N حلقه (۰/۲۵). از آنجایی که جهت میدان حلقه و میدان آهن ربا مخالف هم است (۰/۲۵) بنابراین طبق قانون لنز حرکت آهن ربا به سمت حلقه است (۰/۲۵).
۵	تاثیر میدان عرضی روتور بر میدان طولی قطب ها را عکس العمل عرضی آرمیچر می نامند.
۶	ژنراتور شنت: شارژ باتری یا تغذیه تحریک ژنراتورهای نیرو گاهی (۰/۲۵) ژنراتور کمپوند نقصانی: جوشکاری (۰/۲۵)
۷	در این شرایط فورانی که در سیم پیچ تحریک ایجاد می شود با فوران ناشی از پسماند مغناطیسی قطب ها هم جهت نیست (۰/۲۵) و پسماند مغناطیسی قطب ها را از بین می برد (۰/۲۵) برای رفع این مشکل گردش روتور را متوقف می کنند. سرهای سیم پیچ تحریک را از سرهای سیم پیچی آرمیچر جدا کرده (۰/۲۵) و پسماند مغناطیسی قطب ها را احیا می کنند (۰/۲۵).
۸	کمپوند (۰/۲۵) اضافی (۰/۲۵) اگر سیم پیچی تحریک شنت و سری مولد کمپوند به گونه ای با مدار سیم پیچی آرمیچر ارتباط داده شوند تا جریان آنها هم جهت باشد (۰/۲۵) به طوری که فوران ناشی از سیم پیچ تحریک سری $\phi_s$ به فوران ناشی از سیم پیچ تحریک شنت $\phi_{sh}$ اضافه شود در این صورت ژنراتور را کمپوند اضافی گویند. (۰/۲۵)
۹	مولد (۰/۲۵) تحریک مستقل (۰/۲۵) کلید $S_1$ و $S_2$ را باز می کنند تا مدار الکتریکی آرمیچر و تحریک قطع شود. مقاومت تنظیم کننده تحریک را در حد اکثر مقدار خود قرار می دهند (۰/۲۵). روتور را توسط محرک با سرعت نامی و ثابت به گردش در می آورند (۰/۲۵). سپس کلید مدار تحریک $S_1$ بسته می شود. و با کم کردن مقاومت تنظیم کننده جریان تحریک ( $R_{adj}$ ) جریان سیم پیچی تحریک و فوران قطب ها زیاد گشته (۰/۲۵) و در سیم پیچ آرمیچر نیروی محرکه $E_A$ القاء شده و زیاد خواهد شد. (۰/۲۵)
۱۰	الف: سرعت روتور (۰/۲۵) - گاورنر (۰/۲۵) ب: فوران قطب ها (۰/۲۵) AVR - (۰/۲۵)
۱۱	الف: موتور جریان مستقیم (۰/۲۵) ب: A: تلفات مسی $P_{cu}$ (۰/۲۵) B: تلفات مکانیکی $P_{mec}$ (۰/۲۵) ج: $p_{conv} = P_{in} - P_{cu}$ یا $P_{conv} = P_{out} + P_{mec} + P_{core}$ (۰/۲۵)
۱۲	مشخص کردن مولفه محورها (۰/۲۵) با افزایش گشتاور بار در موتور تحریک مستقل دور موتور اندکی کاهش می یابد (۰/۲۵) اما در موتور تحریک سری دور موتور کاهش قابل ملاحظه ای دارد (۰/۲۵).
۱۳	تنظیم سرعت به روش کنترل فوران سیم پیچی تحریک موازی با مقاومت متغیر $R_{adj}$ که سری در مدار تحریک موازی قرار می گیرد امکان پذیر است (۰/۲۵) کنترل فوران سیم پیچی تحریک سری در عمل انجام نمی شود (۰/۲۵)
۱۴	با تعویض پلارته های منبع ولتاژ جهت جریان مدار آرمیچر و تحریک عوض شده (۰/۲۵) از اینرو جهت گردش روتور تغییر نخواهد کرد. (۰/۲۵)
۱۵	در این روش برای ایجاد نیروی ترمزی جهت گردش موتور را با جابجا کردن سرهای مدار آرمیچر عوض می کنند (۰/۲۵) تا جهت گشتاور آرمیچر عوض شود (۰/۲۵) لذا روتور سریع متوقف می شود (۰/۲۵) و پس از توقف منبع تغذیه قطع می شود تا روتور در جهت مخالف حرکت نکند (۰/۲۵). معایب: ضربات شدید مکانیکی به محور و یاتاقان ها (۰/۲۵) تحمل جریان های شدید لحظه ای توسط مدار الکتریکی موتور (۰/۲۵)

$L_C = (70+80) \times 10^{-2} \times 2 = 3 \text{ m} \quad (0/25)$ $\theta = NI = 1150 \times 0.9 = 1035 \text{ A} \quad (0/25)$ $\theta = H_C L_C + H_g L_g \quad (0/25)$ $H_C = \frac{\theta - H_g L_g}{L_C} = \frac{1035 - (796178 \times 0.001)}{3} = 79.6 \quad (0/25)$	۱۶
<p>الف) <math>E_A = k\omega\phi \quad (0/25)</math></p> <p>موجی ساده <math>\Rightarrow a = 2 \quad (0/25)</math></p> $K = \frac{zp}{2\pi a} = \frac{(11 \times 20) \times 4}{2 \times 3 \times 2} = \frac{44}{12} = 73.3 \quad (0/25)$ $E_A = 73.3 \times 20 \times 10^{-3} \times 120 = 175.9 \text{ v} \quad (0/25)$ <p>ب) <math>y_1 = 4 - 1 = 3 \quad (0/25)</math></p> <p><math>y_2 = 6 - 4 = 2 \quad (0/25)</math></p>	۱۷
<p>الف) <math>I_L = 0 \Rightarrow V_T = E_A = 420 \text{ v} \quad (0/25)</math></p> <p><math>I_L = 20 \Rightarrow V_T = 400 \text{ v} \Rightarrow \Delta U = E_A - V_T = 420 - 400 = 20 \text{ v} \quad (0/5)</math></p> <p>ب) <math>I_a = I_L = 20 \text{ A} \quad (0/25)</math></p> <p><math>\Delta U = R_A I_A + \varepsilon \quad 20 = (0.8 \times 20) + \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 4 \text{ v} \quad (0/5)</math></p> <p>ج) <math>\%V_R = \frac{E_A - V_T}{V_T} \times 100 = \frac{420 - 400}{400} \times 100 = \%5 \quad (0/5)</math></p> <p>د)</p> <p><math>P_{out} = V_T I_L = 400 \times 20 = 8000 \text{ w} \quad (0/25)</math></p> <p><math>P_{Conv} = E_A I_A = 420 \times 20 = 8400 \text{ w} \quad (0/25)</math></p> <p><math>P_{cu} = P_{conv} - P_{out} = 8400 - 8000 = 400 \text{ w} \quad (0/25)</math></p>	۱۸
<p>الف) <math>P_{out} = T_{load} \times \frac{2\pi n}{60} = 16 \times \frac{2 \times 3}{60} \times 1000 = 1600 \text{ w} \quad (0/25)</math></p> <p><math>P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} = \frac{1600}{0.8} = 2000 \text{ w} \quad (0/25)</math></p> <p><math>I_L = \frac{P_{in}}{V_T} = \frac{2000}{200} = 10 \text{ A} \quad (0/25)</math></p> <p>ب)</p> <p><math>I_f = \frac{V_T}{R_F + R_{adj}} = \frac{200}{200} = 1 \text{ A} \quad (0/25)</math></p> <p><math>I_A = I_L - I_f = 10 - 1 = 9 \text{ A} \quad (0/25)</math></p> <p><math>E_A = V_T - R_A I_A = 200 - (0.5 \times 9) = 200 - 4.5 = 195.5 \text{ v} \quad (0/5)</math></p> <p>ج) به علت صفر بودن فرکانس در مدارات DC مقاومت القائی مدار آرمیچر و تحریک صفر می باشد (۰/۲۵)</p>	۱۹