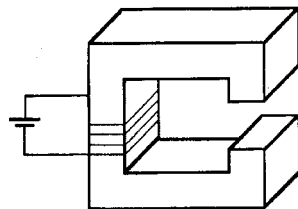


با توجه به شکل زیر جهت میدان مغناطیسی در هسته‌ی مغناطیسی را رسم کرده و به طور خلاصه توضیح دهید.



۱

حلقه‌ی هیستریزیس یک هسته‌ی مغناطیسی را رسم کرده و نقاط B_r و H_c را روی آن نشان دهید. (مشخص کردن محورهای افقی و عمودی الزامی است)

۲

چرا یک هسته‌ی مغناطیسی در جریان مستقیم، تلفات هیستریزیس ندارد؟

۳

قانون دست راست را تعریف کرده و کاربرد آن را بیان کنید.

۴

چرا سطح قطب‌های ماشین‌های DC باید دارای انحنا باشد؟

۵

وظیفه‌ی سیم پیچ‌های جبران‌کننده چیست؟ محل قرار گرفتن آنها کجاست؟

۶

در ماشین‌های DC، تلفات مکانیکی و تلفات هسته، هر یک تابع چیست؟

۷

منحنی مشخصه تنظیم ژنراتورهای DC را تعریف کنید.

۸

بیان کنید مقاومت R_{adj} در کدام قسمت مدار الکتریکی مولد تحریک مستقل قرار می‌گیرد و وظیفه‌ی آن چیست؟

۹

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید و در پاسخنامه بنویسید:

الف- در راه اندازی ژنراتور تحریک شنت، مقاومت تنظیم‌کننده جریان تحریک را در مقدار خود قرار می‌دهند.

۱۰

ب- سیم پیچی تحریک برای مولد‌های شنت، با تعداد دور برای جریان طراحی می‌شود.

ج- ژنراتور دارای بیش‌ترین درصد تنظیم ولتاژ می‌باشد.

هنگام بهره‌برداری ژنراتور تحریک مستقل در صورت کاهش بار ژنراتور، ولتاژ خروجی مولد چه تغییری می‌کند؟ برای تنظیم ولتاژ مولد چه باید کرد؟

۱۱

اگر هنگام راه اندازی ژنراتور شنت جهت گردش روتور درست نباشد، چه مشکلی ایجاد می‌شود؟ و برای راه اندازی مولد در این وضعیت چه باید کرد؟ توضیح دهید.

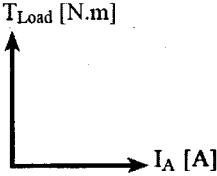
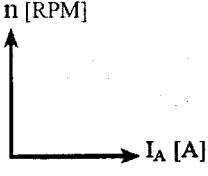
۱۲

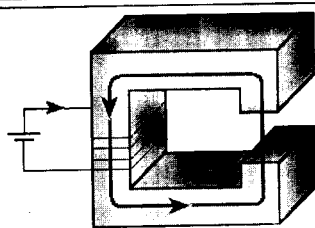
کاربرد ژنراتور شنت بیش‌تر است یا تحریک مستقل؟ چرا؟

۱۳

چرا برای مولد سری کاربردی تعریف نشده است؟ توضیح دهید.

۱۴

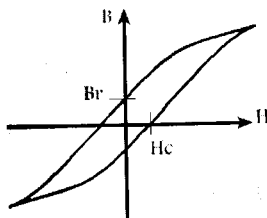
۱۵	حالت زیر کمپوند در ژنراتور کمپوند اضافی را توضیح دهید .
۱۶	<p>منحنی مشخصه های خواسته شده برای هر الکتروموتور DC را در پاسخنامه رسم نمایید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>ب- موتور تحریک مستقل</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف- موتور کمپوند اضافی</p> </div> </div>
۱۷	مهار گسستگی در موتورهای DC را تعریف کرده و اثرات وقوع این پدیده در هنگام <u>بارداری</u> موتور را نیز بیان کنید .
۱۸	<p>برای هر یک از موتورهای DC زیر یک کاربرد بیان کنید:</p> <p>الف - موتور DC با آهن ربای دایم ب - موتور سری</p>
۱۹	در هنگام راه اندازی موتور تحریک مستقل اگر سرعت موتور به سرعت بی باری نرسد ، چه باید کرد ؟
۲۰	دو مورد از مشکلات جریان راه اندازی در موتورهای DC را بیان کنید و برای کاهش جریان راه اندازی در آنها چه باید کرد ؟
۲۱	آیا در موتور کمپوند با تعویض پلاریته های منبع ولتاژ ، جهت گردش تغییر می کند ؟ چرا ؟
۲۲	ترمز دینامیکی در موتورهای شنت را توضیح دهید .
۲۳	<p>یک آرمیچر ۱۹ شیار و ۴ قطب، به صورت موجی ساده چپ گرد با گام اضافی سیم پیچی شده است. این آرمیچر ۱۹ تیغه کلکتور دارد. مطلوب است محاسبه :</p> <p>الف- گام رفت ب- گام کلکتور ج- گام برگشت د- تعداد جاروبکها</p>
۲۴	<p>در یک ژنراتور کمپوند اضافی با شنت بلند $40\ \Omega$ ، مقدار توان تبدیل شده برابر $4376/4\ W$ می باشد. اگر مقدار مقاومت مدار تحریک شنت $50\ \Omega$ و تلفات مسی مدار تحریک $200\ W$ باشد . محاسبه کنید:</p> <p>الف- ولتاژ القایی آرمیچر ب- درصد تنظیم ولتاژ</p> <p>ج- اگر مقاومت تحریک سری $0.7\ \Omega$ باشد ، مقاومت مدار آرمیچر را بدست آورید. $\varepsilon = 0$ و $\pi = 3$</p>
۲۵	<p>در یک موتور DC تحریک مستقل $3/6\ KW$ ، $20\ A$ مقدار مقاومت مدار آرمیچر برابر $0.5\ \Omega$ می باشد. اگر راندمان این موتور 90% و عکس العمل آرمیچر قابل چشم پوشی باشد. محاسبه کنید:</p> <p>الف- مقدار ولتاژ القایی آرمیچر ب- مقدار تلفات ثابت</p> <p>ج- گشتاور بار اگر سرعت موتور $1000\ RPM$ باشد. د- جریان راه اندازی موتور $\pi = 3$</p>



با توجه به جهت جریان سیم پیچ و قاعده سیم پیچ ها ، $\bullet/25$ جهت
میدان مغناطیسی به صورت روبرو است
رسم شکل $\bullet/25$

۱

رسم منحنی $\bullet/25$ مشخص کردن محورها $\bullet/25$ مشخص کردن B_r و H_c $\bullet/5$



۲

تلفات هیستریزس تابع فرکانس جریان الکتریکی سیم پیچ است $\bullet/25$ و از آنجا که جریان DC بدون فرکانس می باشد بنابراین
یک هسته مغناطیسی در جریان مستقیم ، تلفات هیستریزس ندارد. $\bullet/25$

۳

طبق این قانون اگر دست راست را طوری نگهداریم که فیروزان مغناطیسی از قطب N به کف دست وارد شود $\bullet/25$ و شست
جهت حرکت هادی را نشان دهد، $\bullet/25$ سایر انگشتان جهت جریان القایی هادی را نشان خواهند داد. $\bullet/25$
کاربرد: برای تعیین جهت جریان القایی $\bullet/25$

۴

این انحنا باعث می شود چگالی فوران مغناطیسی در هر نقطه از میدان مغناطیسی ثابت شود و میدان یکنواخت گردد. $\bullet/25$

۵

برای خنثی کردن عکس العمل آرمیچر و بهبود اعوجاج میدان طولی قطب ها از سیم پیچ های جبران کننده استفاده می شود. $\bullet/5$
سیم پیچ های جبران کننده درون شیارهایی در کف قطب ها به موازات شیارهای آرمیچر قرار می گیرند. $\bullet/25$

۶

تلفات مکانیکی تابع سرعت روتور $\bullet/25$ و تلفات هسته تابع نیروی محرکه القایی آرمیچر است. $\bullet/25$

۷

منحنی مشخصه تنظیم تغییر جریان تحریک را به ازای تغییر جریان بار در سرعت ثابت و ولتاژ ثابت نشان می دهد. $\bullet/5$

۸

به صورت سری با سیم پیچی تحریک قرار می گیرد $\bullet/25$ و برای تغییر و تنظیم جریان تحریک استفاده می شود $\bullet/25$

۹

الف - حداقل مقدار ب - زیاد - کم ج - کمپوند نقصانی هر مورد $\bullet/25$

۱۰

با کم کردن یا قطع بار ژنراتور ، ولتاژ پایانه های ژنراتور افزایش می یابد $\bullet/25$ که برای کاهش آن جریان تحریک را کم
می کنند. $\bullet/25$

۱۱

در صورتی که رتور خلاف جهت گردانده شود ، پس ماند مغناطیسی قطب ها از بین می رود. $\bullet/25$

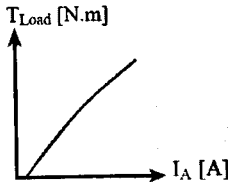
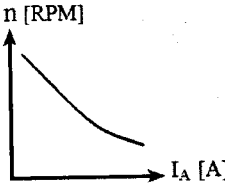
۱۲

در این صورت باید پس ماند مغناطیسی قطب ها را احیا نمود $\bullet/25$ و سپس رتور را در جهت صحیح به گردش درآورد و ژنراتور را
راه اندازی کرد. $\bullet/25$

۱۳

ژنراتور شنت بیش از ژنراتورهای تحریک مستقل کاربرد دارد $\bullet/25$ زیرا به منبع ولتاژ مستقل برای تحریک احتیاج ندارد.
 $\bullet/25$

۱۴

۱۴	<p>منحنی مشخصه بارداری ژنراتور سری عدم پایداری ولتاژ پایانه های آن را به ازای تغییر بار به خوبی نشان می دهد. $0/25$</p> <p>چنین ژنراتوری منبع ولتاژ ثابت خوبی نیست $0/25$ و از درصد تنظیم ولتاژ بالایی برخوردار است. لذا برای ژنراتور تحریک سری به دلیل عدم پایداری ولتاژ، کاربردی تعریف نشده است. $0/25$</p>
۱۵	<p>اگر نیروی محرکه القایی ناشی از فوران سیم پیچی تحریک سری، کمتر از افت ولتاژهای ژنراتور باشد $0/25$ ولتاژ پایانه های ژنراتور کاهش می یابد. در این صورت ژنراتور کمپوند اضافی را زیر کمپوند می نامند. $0/25$</p>
۱۶	<p>هر مورد $0/25$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>ب.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>الف</p> </div> </div>
۱۷	<p>افزایش سرعت موتورهای DC در اثر کاهش فوران مغناطیسی قطب ها را مهار گسستگی گویند. $0/25$</p> <p>در صورت وقوع مهار گسستگی اگر موتور زیر بار باشد، از حرکت می ایستد و جریان سیم پیچی آرمیچر افزایش می یابد و به آن آسیب خواهد رسید. $0/5$</p>
۱۸	<p>الف - در اسباب بازی ها و در خودروها به عنوان موتور برف پاکن و پمپ شیشه شوی و پایین و بالا بر شیشه و همچنین در مسواکها به کار می روند. ذکر یک مورد کافی است $0/25$</p> <p>ب - راه انداز موتور خودروهای سواری $0/25$</p>
۱۹	<p>هنگام راه اندازی موتور DC، در صورتی که سرعت موتور به سرعت بی باری نرسیده باشد، با افزایش مقاومت متغیر، $0/25$ جریان تحریک را کاهش دهید تا سرعت افزایش یافته و به سرعت موردنظر برسد. $0/25$</p>
۲۰	<p>۱- آسیب رسیدن به سیم پیچی آرمیچر، کموتاتور و جاروبکها</p> <p>۲- ایجاد افت ولتاژ بسیار شدید در منبع تغذیه</p> <p>۳- آسیب رسیدن به کابل های اتصال موتور به منبع تغذیه</p> <p>۴- قطع فیوزهای موتور</p> <p>۵- ایجاد ضربات شدید مکانیکی به رتور و آسیب رسیدن به محور و یاتاقان</p> <p>ذکر دو مورد کافی است $0/5$</p> <p>برای کاهش جریان راه اندازی در لحظه راه اندازی باید ولتاژ V_T را کاهش یا مقاومت مدار آرمیچر را افزایش داد $0/5$</p>
۲۱	<p>جهت گردش تغییر نخواهد کرد زیرا در موتورهای کمپوند با تعویض پلاریته های منبع ولتاژ جهت جریان مدار آرمیچر و تحریک عوض می شود. $0/5$</p>
۲۲	<p>در این روش برای موتورهای شنت مدار آرمیچر از منبع تغذیه جدا می شود و دو سر آن به یک مقاومت متغیر وصل می شود. $0/25$</p> <p>در این حالت موتور تبدیل به ژنراتور تحریک مستقل خواهد شد $0/25$ و انرژی جنبشی رتور در سیم پیچی آرمیچر ابتدا تبدیل به انرژی الکتریکی می شود و سپس در مقاومت متغیر به انرژی گرمایی تبدیل خواهد شد. این تبدیل انرژی تا توقف رتور ادامه می یابد. $0/25$</p>

$y_1 = \frac{S}{P} + \varepsilon = \frac{19}{4} + \frac{1}{4} = 5$	•/۲۵	-الف	۲۳
$y_c = \frac{r(C \pm m)}{P} = \frac{r(19 - 1)}{4} = 9$	•/۲۵	-ب	
$y_r = y_c - y_1 = 9 - 5 = 4$	•/۲۵	-ج	
د- در سیم پیچی موجی ساده تعداد جاروبکها همواره ۲ است.			•/۲۵
$I_F = \sqrt{\frac{P_{cuF}}{R_F + R_{adj}}} = \sqrt{\frac{200}{50}} = 2 A$	•/۵	-الف	۲۴
$I_A = I_L + I_F = 40 + 2 = 42 A$	•/۲۵		
$E_A = \frac{P_{conv}}{I_A} = \frac{4376/4}{42} = 104/2 V$	•/۲۵		
$V_T = (R_F + R_{adj})I_F = 50 \times 2 = 100 V$	•/۲۵	-ب	
$\%VR = \frac{E_A - V_T}{V_T} \times 100 = \frac{104/2 - 100}{100} \times 100 = 4/2\%$	•/۵		
$R_A + R_S = \frac{E_A - V_T}{I_A} = \frac{104/2 - 100}{42} = 0/1 \Omega$	•/۵	-ج	۲۵
$R_A = 0/1 - R_S = 0/1 - 0/7 = 0/3 \Omega$	•/۲۵		
$I_A = I_L = 20 A$	•/۲۵	-الف	
$P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} = \frac{3600}{0/9} = 4000 W$	•/۲۵		
$V_T = \frac{P_{in}}{I_L} = \frac{4000}{20} = 200 V$	•/۲۵		
$E_A = V_T - R_A I_A - \varepsilon = 200 - 0/5 \times 20 - 0 = 190 V$	•/۵		۲۵
$P_{conv} = E_A I_A = 190 \times 20 = 3800 W$	•/۲۵	-ب	
$\Delta P_{ثابت} = P_{conv} - P_{out} = 3800 - 3600 = 200 W$	•/۲۵		
$T_{LOAD} = \frac{60 P_{out}}{2 \pi n} = \frac{60 \times 3600}{2 \times 3 \times 1000} = 36 N.m$	•/۵	-ج	۲۵
$I_{AS} = \frac{V_T}{R_A} = \frac{200}{0/5} = 400 A$	•/۲۵	-د	