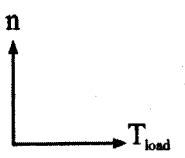
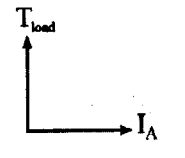


۱	<p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کرده و در پاسخ نامه بنویسید .</p> <p>الف - اختلاف میان منحنی مشخصه بی باری و بارداری ژنراتور سری نشان دهنده . . . . . است .</p> <p>ب - با قطع بار الکتریکی ژنراتور شنت ، ولتاژ پایانه های ژنراتور . . . . . می یابد .</p> <p>ج - در ماشین برش کارخانجات لوله سازی از موتور DC . . . . . استفاده می شود .</p> <p>د - سرعت در موتورهای DC با . . . . . و . . . . . نسبت عکس دارد .</p>
۲	چهار مورد از ویژگی های آهن نرم بر اساس حلقه هیستریزیس آن را بیان کنید .
۳	روش های مقابله با عکس العمل آرمیچر را بیان کنید .
۴	با ذکر علت بیان کنید که جنس جاروبک ها از چیست ؟
۵	ماهیت توان ورودی ژنراتور تحریک مستقل با سایر ژنراتورهای DC چه تفاوتی دارد ؟
۶	تفاوت سیم پیچ تحریک در ژنراتورهای شنت و سری را بیان کنید .
۷	سه مورد از عواملی که سبب عدم راه اندازی ژنراتور شنت می شوند را فقط نام ببرید .
۸	ژنراتور کمپوند اضافی را تعریف کنید .
۹	چگونه می توان ژنراتور کمپوند اضافی را به کمپوند نقصانی تبدیل کرد ؟
۱۰	<p>برای موتور DC کمپوند اضافی منحنی مشخصه های زیر را رسم نمایید .</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>
۱۱	اگر یک موتور سری را بدون بار راه اندازی کنیم ، توضیح دهید که راه اندازی آن باچه مشکلی مواجه می شود ؟
۱۲	راه اندازی موتور DC با منبع ولتاژ متغیر را توضیح دهید و مزیت این روش را بیان کنید .
۱۳	روش های کنترل سرعت موتورهای DC را فقط نام ببرید .
۱۴	نحوه ی تغییر جهت گردش موتور های کمپوند را بیان کنید .
۱۵	<p>الف - بیان کنید که چرا ترمز ژنراتوری در موتورهای سری پدید نمی آید ؟</p> <p>ب - دو نوع دیگر ترمز در موتورهای DC را فقط نام ببرید .</p>

۱۶

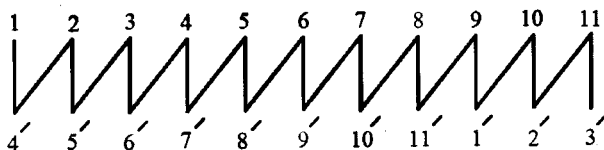
مقاومت و فوران در یک مدار مغناطیسی به ترتیب  $\frac{A.T}{Wb}$  و  $500$  و  $10 \text{ mWb}$  است. اگر تعداد حلقه های سیم پیچ  $250$  دور باشد، مطلوبست محاسبه:

الف- جریان سیم پیچ

ب- در صورتی که طول متوسط هسته  $10 \text{ cm}$  باشد، شدت میدان مغناطیسی هسته را محاسبه کنید.

۱۷

با توجه به دیاگرام آرمیچر ماشین الکتریکی ۴ قطب زیر به سوالات پاسخ دهید:



الف - با ذکر دلیل نوع سیم پیچی را بیان کنید.

ب - سیم پیچی ساده است یا مرکب؟ چرا؟

ج - چه تعداد جاروبک برای این آرمیچر لازم است؟

د - سیم پیچی راست گرد است یا چپ گرد؟

۱۸

با توجه به پلاک ژنراتور DC روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- اگر راندمان ژنراتور  $90\%$  باشد، مقدار تلفات کل را محاسبه کنید.

ب -  $IP 35$ ،  $S1$  و  $1400 \text{ RPM}$  هر یک نشان دهنده چیست؟

220 V	1.1 KW
5 A	IP 35
1400 RPM	S 1
35 Kg	

۱۹

در آزمایش بی باری یک ژنراتور DC و در سرعت  $1500 \text{ RPM}$  با ازاء جریان تحریک  $2 \text{ A}$  نیروی محرکه الکتریکی  $240 \text{ V}$  تولید می شود. اگر جریان تحریک ثابت باشد و سرعت روتور را به  $1000 \text{ RPM}$  کاهش دهیم، محاسبه کنید که نیروی محرکه الکتریکی ژنراتور چند ولت خواهد شد؟

۲۰

یک ژنراتور DC تحریک مستقل  $400 \text{ V}$ ،  $100 \text{ KW}$  برای راه اندازی نیاز به توانی برابر  $150 \text{ HP}$  دارد. مطلوب است محاسبه:

الف - جریان نامی

ب - راندمان ژنراتور

ج - مقاومت آرمیچر در صورتی که افت ولتاژ مولد  $(\Delta U)$ ،  $4\%$  نیروی محرکه الکتریکی مولد باشد. ( $\epsilon=0$ )

۲۱

یک موتور شنت  $16/8 \text{ KW}$  و  $105 \text{ A}$  دارای جریان تحریک  $5 \text{ A}$  می باشد. نمودار پخش توان این موتور بصورت زیر است. مطلوب است محاسبه:

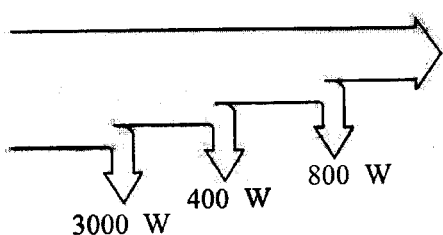
الف - نیروی محرکه القایی آرمیچر

ب - ولتاژ ورودی موتور

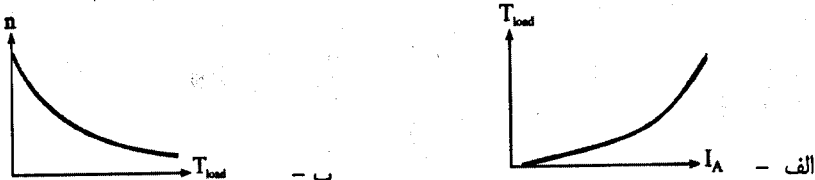
ج- اگر سیم پیچی آرمیچر این موتور از نوع حلقوی مرکب

دوگانه ۶ قطب با  $1200$  هادی و فوران زیر هر قطب

$10 \text{ mWb}$  باشد، گشتاور بار را محاسبه کنید.



$$\pi = 3$$

الف - افت ولتاژ آرمیچر ب - افزایش ج - کمپوند نقصانی د - مقاومت مدار آرمیچر - فوران قطب ها	۱
ذکر هر مورد ۰/۲۵	
چگالی فوران مغناطیسی پس مانند $B_F$ در آهن نرم بسیار کم است ۰/۲۵ لذا تلفات هیستریزیس در آن کاهش می یابد ۰/۲۵ حلقه هیستریزیس آهن نرم وسیع نیست ۰/۲۵ و شدت میدان خنثی کننده $H_C$ نسبتا کوچکی دارند ۰/۲۵	۲
۱ - جابجایی محل جاروبک ها ۲ - قطب های کموتاسیون ۳ - سیم پیچ های جبران کننده هر مورد ۰/۲۵	۳
جنس جاروبک ها معمولا از گرافیت یا گرافیت فلزی است ۰/۲۵ تا ۱ - مقاومت الکتریکی آنها تا حد امکان کم باشد . ۰/۲۵ ۲ - ضریب اصطکاک آنها کم است ۰/۲۵	۴
در ژنراتور تحریک مستقل توان الکتریکی مورد نیاز تحریک ( $P_F$ ) توسط منبع خارجی تامین می شود ۰/۲۵ و مجموع توان مکانیکی و توان تحریک به عنوان توان ورودی ( $P_{in}$ ) انتخاب می گردد ۰/۲۵ ولی در سایر ژنراتورها توان مورد نیاز تحریک توسط خود ژنراتور تامین شده ۰/۲۵ و توان مکانیکی به عنوان توان ورودی در نظر گرفته می شود . ۰/۲۵	۵
سیم پیچ تحریک ژنراتور شنت دارای دور زیاد و سطح مقطع کم است . ۰/۵ سیم پیچ تحریک ژنراتور سری دارای دور کم و سطح متصع زیاد است . ۰/۵	۶
۱- عدم وجود پس ماند در قطب های استاتور . ۲- جهت جریان در سیم پیچ تحریک صحیح نمی باشد . ۳- جهت گردش رتور صحیح نباشد . ۴- مقدار مقاومت تنظیم کننده جریان تحریک $R_{adj}$ زیاد باشد . ۵- سرعت گردش رتور کمتر از سرعت نامی باشد . (ذکر ۳ مورد و هر مورد ۰/۲۵)	۷
اگر سیم پیچی های تحریک شنت و سری به گونه ای با مدار سیم پیچی آرمیچر ارتباط داده شوند ۰/۲۵ تا جریان و فوران سیم پیچ های تحریک هم جهت باشد ، در این صورت ژنراتور را کمپوند اضافی می گویند . ۰/۲۵	۸
با تعویض محل اتصال سرهای سیم پیچی تحریک سری ژنراتور کمپوند اضافی، ۰/۲۵ جهت جریان و فوران سیم پیچ تحریک سری معکوس می شود و ژنراتور کمپوند نقصانی به دست می آید . ۰/۲۵	۹
رسم هر منحنی ۰/۲۵	
 <p>الف - <math>T_{load}</math> vs <math>I_A</math></p> <p>ب - <math>n</math> vs <math>T_{load}</math></p>	۱۰
اگر موتور سری بدون بار راه اندازی شود جریان مدار تحریک کم می شود و فوران قطب ها کاهش می یابد ۰/۲۵ و در نتیجه سرعت موتور بیش از حد افزایش می یابد و پدیده ی فرار روی می دهد . ۰/۲۵	۱۱

در این روش با استفاده از منبع ولتاژ DC متغیر در لحظه ی راه اندازی ولتاژ موتور را کاهش می دهند و پس از راه اندازی ولتاژ را به تدریج افزایش می دهند تا به ولتاژ نامی برسد . ۰/۵	۱۲
مزیت : این روش به دلیل بازده زیاد بسیار مناسب است ۰/۲۵	
کنترل سرعت از روش های ۱ - کنترل ولتاژ ۲ - کنترل مقاومت مدار آرمیچر ۳ - کنترل فوران قطب ها ( ذکر هر مورد ۰/۲۵ )	۱۳
در موتور کمپوند با جابجایی محل اتصال مدار آرمیچر نسبت به مدار تحریک ، جهت جریان آرمیچر را عوض می کنند تا جهت گردش موتور تغییر کند . ۰/۵	۱۴
الف - در ترمز مولدی سرعت روتور به اندازه ی بیش از بی باری افزایش می یابد و در این شرایط در موتور سری پدیده ی مهارگسستگی روی می دهد . ۰/۵ ب - ترمز دینامیکی ۰/۲۵ و ترمز جریان مخالف ۰/۲۵	۱۵
$I = \frac{R \cdot \phi}{N} = \frac{500 \times 10 \times 10^{-3}}{250} = 20 \text{ mA}$ ۰/۵ $H_c = \frac{N \times I}{l_c} = \frac{250 \times 0.02}{10 \times 10^{-2}} = 50 \frac{AT}{m}$ ۰/۵	۱۶
الف - $y_2 = 2 - 4 = -2$ ۰/۲۵ چون گام برگشت منفی است بنابراین سیم پیچی از نوع حلقوی می باشد ۰/۲۵	۱۷
ب - $y_c = 2 - 1 = 1 \Rightarrow$ حلقوی ساده ۰/۵	
ج - تعداد جاروبک ها برابر با تعداد قطب ها یعنی ۴ عدد می باشد . ۰/۲۵	
د - راست گرد ۰/۲۵	
الف - $P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} = \frac{1100}{0.9} = 1222.2 \text{ W}$ ۰/۲۵ $\Delta P = P_{in} - P_{out} = 122.2 \text{ W}$ ۰/۲۵	۱۸
ب - IP 35 ، S1 و 1400 RPM به ترتیب نشان دهنده کلاس عایقی ، شرایط کاری و دور نامی ژنراتور می باشند . ( ذکر هر مورد ۰/۲۵ )	

$E_{A2} = \frac{E_{A1} \times n_2}{n_1} = \frac{240 \times 1000}{1500} = 160 \text{ V}$	•/٥	١٩
$I_L = \frac{P_{out}}{V_T} = \frac{100000}{400} = 250 \text{ A}$	•/٢٥	الف -
$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{100000}{150 \times 746} \times 100 = 89\%$	•/٢٥	ب -
$\Delta U = R_A \cdot I_A = 0.04 E_A$	•/٢٥	ج -
$E_A = V_T + R_A \cdot I_A = 400 + 0.04 E_A$		
$E_A = \frac{400}{0.96} = 416.6 \text{ V}$	•/٥	
$I_A = I_L = 250 \text{ A}$	•/٢٥	
$R_A = \frac{E_A - V_T}{I_A} = \frac{416.6 - 400}{250} = 0.06 \text{ } \Omega$	•/٥	
$P_{conv} = P_{out} + P_{mec} + P_{core} = 16800 + 800 + 400 = 18000 \text{ W}$	•/٢٥	الف -
$I_A = I_L - I_F = 105 - 5 = 100 \text{ A}$	•/٢٥	
$E_A = \frac{P_{conv}}{I_A} = \frac{18000}{100} = 180 \text{ V}$	•/٢٥	
$P_{in} = P_{out} + P_{mec} + P_{core} + P_{cu} = 21000 \text{ W}$	•/٢٥	ب -
$V_T = \frac{P_{in}}{I_L} = \frac{21000}{105} = 200 \text{ V}$	•/٢٥	
$a = pm = 6 \times 2 = 12$	•/٢٥	ج -
$K = \frac{ZP}{2\pi a} = \frac{1200 \times 6}{2 \times 3 \times 12} = 100$	•/٢٥	
$\omega = \frac{E_A}{K\phi} = \frac{180}{100 \times 10 \times 10^{-3}} = 180 \text{ rad/s}$	•/٢٥	
$T_{load} = \frac{P_{out}}{\omega} = \frac{16800}{180} = 93.3 \text{ N.m}$	•/٢٥	