



1) یک ماشین dc جبران شده دارای 15000 آمپر دور آرمیچر در هر قطب است نسبت قوس قطب به گام قطب برابر 0.68 است طول فاصله هوایی و چگالی شار در وسط قطب های کمکی به ترتیب 1cm و 0.25 T میباشد برای جریان نامی آرمیچر برابر 850 آمپر میباشد. تعداد هادی های سیم پیچ جبرانگر در هر قطب و تعداد دور هر قطب کمکی را به دست آورید

2) یک مولد dc 6، قطب با سیم پیچی موجی 360 هادی دارد، جریان آرمیچر 80A و زاویه پیش افتادگی از GNA برابر 5 درجه مکانیکی میباشد

الف) آمپر دور ضد مغناطیسی و آمپر دور عرضی را محاسبه کنید

ب) تعداد دور سری بر قطب را برای جبران اثر ضد مغناطیسی را محاسبه کنید (ضریب پراکندگی را 1.2 در نظر بگیرید)

3) مشخصه داخلی یک موتور کمپوند شنت بلند در سرعت $\omega \frac{rad}{s}$ به صورت زیر است

$$E_a = 0.05\omega + 1.25\omega I_{sh} - \frac{N_s}{N_f}\omega I_s$$

در این موتور داریم $V_t = 120\text{ V}$ بوه و داریم $R_f = 50$, $R_a = R_s = 0.25$ و $N_f = 1000$

الف) به ازای گشتاور بار 219N.m سرعت موتور چه قدر میشود ($N_s = 10$)

ب) تعداد دور سیم پیچ سری را طوری تعیین کنید که به ازای گشتاور بار 219N.m سرعت موتور $25 \frac{rad}{s}$ گردد.

ج) ولتاژ ترمینال را طوری تعیین کنید که به ازای گشتاور بار 219N.m سرعت موتور $25 \frac{rad}{s}$ گردد. ($N_s = 10$)

د) مقاومت موازی با سیم پیچ را طوری تعیین کنید که به ازای گشتاور بار 219N.m سرعت موتور $25 \frac{rad}{s}$ گردد. ($N_s = 10$)

ه) مقاومت سری با سیم پیچ را طوری تعیین کنید که به ازای گشتاور بار 219N.m سرعت موتور $25 \frac{rad}{s}$ گردد. ($N_s = 10$)

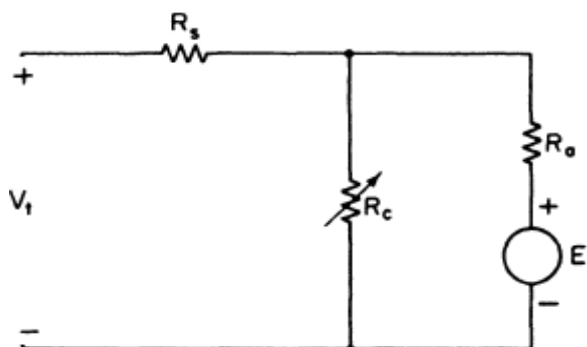


4) در یک موتور سری 250 V و $R_a = 0.1$, $R_s = 0.05$ بوده و $K_1 \times K_2 = 44.24 \times 10^{-3}$ میباشد اگر مشخصه بار

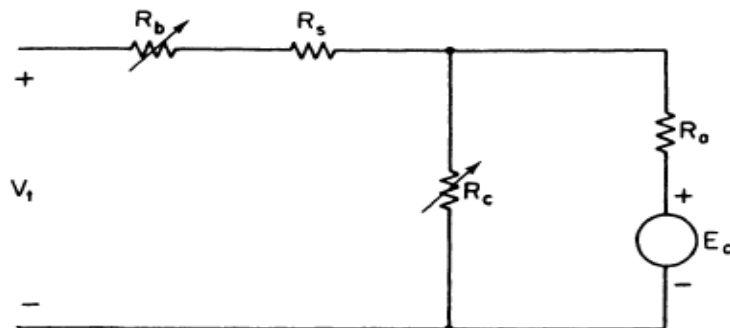
$$T_m = \frac{21334}{\omega} \text{ باشد}$$

الف) چنانچه بخواهیم سرعت موتور 55 rad/s باشد مقدار مقاومت سری با سیم پیچ میدان R_b را بیابید

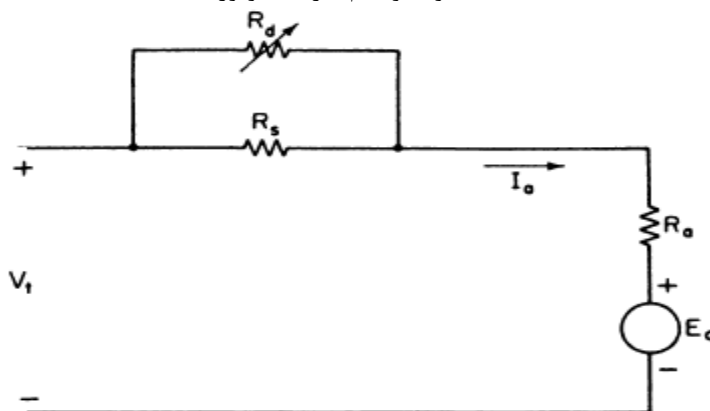
ب) چنانچه بخواهیم سرعت موتور 55 rad/s باشد مقدار مقاومت R_c را بیابید



ج) چنانچه بخواهیم سرعت موتور 55 rad/s باشد و مقدار مقاومت $R_c = 50$ باشد مقدار مقاومت R_b را بیابید



د) اگر موتور بار گشتاور ثابت 421.8 N.m داشته باشد و بخواهیم سرعت موتور 55 rad/s باشد مقدار مقاومت R_d را بیابید





5) منحنی مشخصه یک ژنراتور کمپوند اضافی با جدول زیر در سرعت 1000rpm توصیف میشود. ژنراتور شنت بلند است

$$R_a + R_s = 0.1 \quad R_f = 70 \quad N_f = 1000 \quad 16.065 \text{ kw} = \text{توان نامی} \quad 210V = \text{ولتاژ نامی}$$

E_a (V)	20	80	150	240	250
I_f (A)	0	1	2	3	4

الف) در سرعت 1000rpm ولتاژ بی باری ژنراتور چند ولت است

ب) به ازای جریان بار $I_L = 46.5$ تعداد دور سیم پیچ میدان سری چه قدر باشد تا ولتاژ ترمینال خروجی معادل 245 ولت گردد

ج) چنانچه $N_s = 5$ باشد به ازای جریان بار $I_L = 57$ در چه سرعتی ولتاژ خروجی معادل 210 ولت میگردد

د) به ازای $N_s = 10$ ، $R_L = 5.2688$ و $n = 1000 \text{ rpm}$ ولتاژ خروجی ماشین چند ولت است

ه) به ازای $N_s = 10$ ، $I_L = 46.5$ و $n = 1000 \text{ rpm}$ ولتاژ خروجی ماشین چند ولت است

و) تعداد دور سیمپیچ سری را طوری حساب کنید تا در جریان نامی ولتاژ ترمینال برابر ولتاژ مدار باز ژنراتور شود ($n = 1000 \text{ rpm}$)

6) مشخصه داخلی یک ژنراتور کمپوند اضافی شنت کوتاه با اطلاعات داده شده در سرعت 1200rpm با تابع زیر توصیف میشود

$$E_a = \begin{cases} 10 + 240I_f & 0 \leq I_f \leq 1 \\ 240 + 10I_f & I_f > 1 \end{cases}$$

$$R_a = R_s = 0.1 \quad R_f = 100 \quad N_f = 1000 \quad P_{fl} = 24 \text{ kw} \quad V_t^{fl} = 210V$$

الف) ولتاژ مدار باز ماشین را در سرعت 1200rpm به دست آورید

ب) با فرض $N_s = 5$ در چه سرعتی ولتاژ ترمینال ژنراتور در بار کامل برابر 240 ولت میگردد

ج) N_s را طوری تعیین کنید که در سرعت 1200rpm ژنراتور به صورت کمپوند تخت رفتار کند

د) به ازای $N_s = 5$ ژنراتور در سرعت 1200rpm فوق کمپوند است یا زیر کمپوند



7) منحنی مغناطیسی یک ژنراتور شنت DC در سرعت 1500rpm مطابق شکل زیر است مقاومت آرمیچر 0.25 می باشد

الف) ولتاژ مدار بازی که این ماشین برای مقاومت میدان شنت 57.5 اهم میسازد چه قدر است

ب) مقدار مقاومت بحرانی میدان شنت در سرعت 1500 rpm چه قدر است

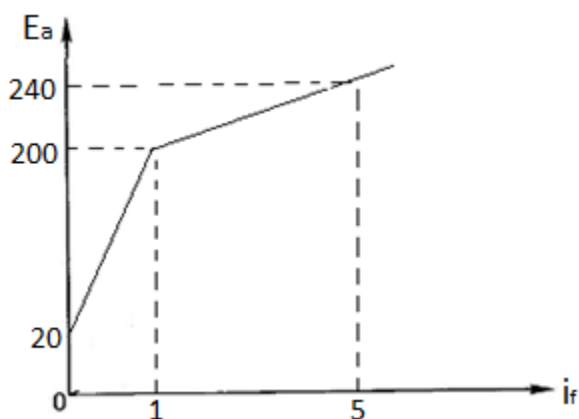
ج) سرعت یحرانی برای مقاومت تحریک شنت 115 اهم چه قدر است

د) به ازای مقاومت شنت 57.5 اهم و سرعت 1200 rpm ولتاژ مدار باز (بی باری) چه قدر میشود

ه) در صورت وقوع اتصال کوتاه در ترمینال خروجی این ژنراتور چه جریانی از آن عبور میکند (با فرض ثابت ماندن سرعت ژنراتور در مقدار 1500 rpm)

و) ماکزیمم جریان بار قابل حصول از این ژنراتور در سرعت 1500 rpm و مقاومت تحریک 100 اهم چند آمپر است

ز) منحنی $V_t - I_a$ را برای این ژنراتور در سرعت و مقاومت میدان 100 اهم رسم کنید



8) یک موتور dc شنت 240 ولت با مقاومت آرمیچر 0.15 اهم مفروض است. مقاومت های راه انداز را برای این موتور طوری

انتخاب کنید که جریان آرمیچر همواره بین 80 و 40 آمپر باقی بماند



9) مشخصه داخلی یک ژنراتور شنت با مقاومت های $R_a = 0.1\Omega$ و $R_f = 160\Omega$ در سرعت 800rpm با رابطه

$$E_a = \begin{cases} 20 + 220I_f & 0 \leq I_f \leq 1 \\ 200 + 40I_f & 1 \leq I_f \leq 2 \\ 260 + 10I_f & I_f \geq 2 \end{cases}$$

توصیف میشود. اثر عکس العمل آرمیچر در این ژنراتور را میتوان متناسب

با جریان آرمیچر در نظر گرفت. ولتاژ خروجی ژنراتور در سرعت 800rpm و جریان آرمیچر 100 آمپر برابر 240 ولت است. ولتاژ

خروجی ژنراتور در سرعت 1000rpm و جریان آرمیچر 120 آمپر چند ولت است؟ ($N_f = 1000$)

10) سیستم کنترل وارد لئونارد را در نظر میگیریم. در این سیستم هردو ماشین DC دارای مشخصه اسمی یکسان 220 ولت،

5 کیلووات، 1200 دور در دقیقه و مقاومت آرمیچر 0.5 اهم میباشد (از عکس العمل آرمیچر صرف نظر کنید)

ژنراتور DC تحت سرعت 1200 دور در دقیقه چرخانده میشود و منحنی مغناطیس شوندهی آن به قرار زیر است

E_a (V)	5	60	120	160	190	212	230	242	250	262	270	273
I_f (A)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.4

الف) اگر جریان تحریک موتور dc یا I_{fm} ثابت و معادل 0.8 آمپر باشد، حداقل و حداکثر جریان تحریک ژنراتور dc یا I_{fg} را

طوری تعیین کنید تا موتور بتواند در محدوده سرعت 200 تا 1200 دور در دقیقه تحت جریان اسمی آرمیچر کار کند

ب) اگر جریان تحریک ژنراتور dc یا I_{fg} معادل 1 آمپر ثابت نگه داشته شود جریان تحریک موتور یا I_{fm} معادل 0.2 آمپر شود

سرعت موتور را تحت جریان اسمی آرمیچر به دست آورید

موفق باشید

توجه: پاسخ به هشت سوال الزامی میباشد