



۹۲، ۷، ۲۵

تاریخ انجام آزمایش: ۱۳۹۲، ۷، ۱۶

۱۳۹۲، ۷، ۲۳

تاریخ ارائه گزارش کار

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس: دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش: ۱	
عنوان آزمایش: جذب توان بزرگ صفحه کموتاتور موتور DC در بارهای درسم مغزی بی‌بارک در سرعت نامی و سرعت کم	
اسامی گروه: ۱- سامان محمدی ۲- حسن دهقان ۳- عادل نیکان ۴- حسین قاری	

۵- فاطمه حقیری

شرح مختصر آزمایش:

هدف آزمایش:

۱- آشنایی با روش تعیین محورها

۲- رسم مغزی نقاطی ماشین DC و مشاهده شاردها

۳- تعیین جریان تحریک برای شرایط کار نرمال ماشین

شرح آزمایش:

هدف مدار شکل را زیر بار می‌بندیم، یک مغزی در دست داریم جاروب به رسم بیج تحریک را یک منبع تغذیه DC وصل می‌کنیم و ولتاژ منبع تغذیه را آنقدر تغییر می‌دهیم تا جریان حدود ۷۵٪ جریان تحریک در آن عبور کند

$$I_p = 0.23 \text{ A}$$

* طبق پلاک موتور DC، این موتور دارای جریان تحریک

$$0.1725 \text{ A} = 75\% \text{ جریان تحریک}$$

حال، عبور از این جریان (که توسط آمپرتر خوانده می‌شود)، مدار تحریک را برای لحظه قطع می‌کنیم

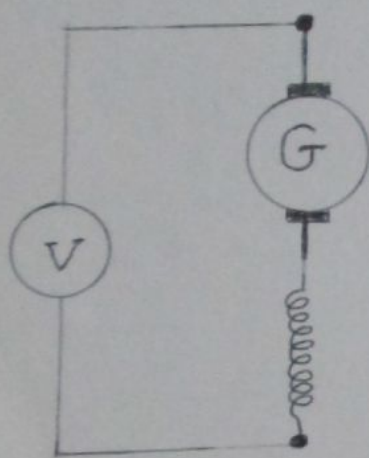
$$v = 168.14 \text{ mV}$$

و سپس وصل کرده و سریعاً عدد در ولت متر را خوانده و یادداشت می‌کنیم

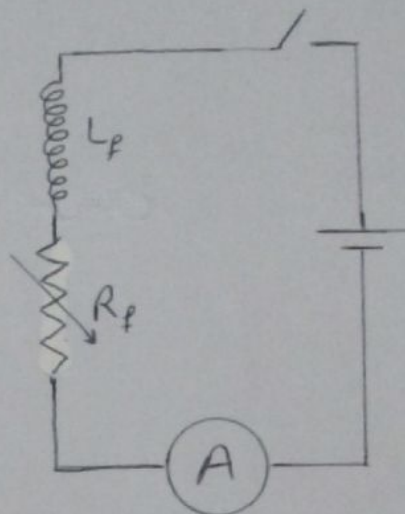
علت قطع وصل کردن مدار ترمز این است که چون منبع ما DC است و فرکانس نیست لذا تغییرات شارژ نداریم
این قطع وصل کردن، شبیه ترانس عمل می کند و در لحظه اتصال خود $(\frac{dI}{dt})$ خیلی کم است. بخاطر همین و ...
در بعد از مدتی به مغز می رسد.

$$\frac{0.1684}{220} \times 100 = 0.076 \quad , \quad 0.076 \text{ وشارت نامی است.}$$

و چون γ بسیار ناچیز است $(0.076 \text{ وشارت نامی است})$ لذا ما روکب سالم است. و در ناچیز عرض مدار دارد.



سیستم کربیمه



سیستم ترمز

کربیمه با

ابتدا مدار زیر را می بندیم. (عبورت ترمز متصل) - توسط یک موتور الکتریکی القایی. و از آنجا در سرعت نامی راه اندازی می کنیم

بعد از تنظیم نسبت سرعت و از آنجا، جریان ترمز را از مقدار صفر با پله ۱۰ درصد مقدار جریان ترمز نامی تا ۱۲۰ درصد
جریان ترمز افزایش داده و مقادیر E_a و I_p را در هر پله را یادداشت می کنیم. و همین مراحل را از مقدار مانعیم جریان ترمز
به مقدار منفرجه در سن و وقفه و قطع مدار انجام دهیم.

میانگین این اعداد (E_a) بعنوان متوسط مفصلی ما بین خواهد بود.

ردیف	قسمت جلویی (منتهی)		قسمت تری (منتهی)	
	I_F (mA)	E_a (Volt)	I_F (mA)	E_a (Volt)
1	0	19.16	277	237.5
2	23.9	40.87	254	232.9
3	46	69.1	230	227.6
4	69	94.2	207	220.6
5	92	131.6	184	212.8
6	115	155.3	161	203
7	138	176.4	138	190.7
8	161	193.2	115	173.7
9	184	205.4	92	151.2
10	207	215	69	122
11	230	223.3	46	87
12	254	230	23.9	54.2
13	277	237.5	0 mA	22.6

زمانی که جریان ترکیبی منفرجه و ولتاژهای داخلی که این ولتاژ از مقدار اولیه در هنگام منفرجه شدن I_F بیشتر است.

این بخاطر وجود شاربات ماند در I_F است. یعنی شاربات در مسیر برگشت بیشتر است.

خواسته های آکادمی

1. منحنی باربری را در سرعت ایجاب شده در آزمون ترسیم کنید.

این منحنی در منحنی ضمیمه شده است.

2. منحنی باربری را در نصف و 70٪ سرعت نامی ترسیم کنید.

$$E_a = K_a \cdot \varphi \cdot w_m$$

$$\frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{w_{m2}}{w_{m1}} \times \frac{K_{a2}}{K_{a1}} \times \frac{\varphi_2}{\varphi_1} \Rightarrow E_{a2} = 0.5 E_{a1}$$

در نصف سرعت نامی

$$\frac{E_{a3}}{E_{a1}} = \frac{w_{m3}}{w_{m1}} \times \frac{K_{a3}}{K_{a1}} \times \frac{\varphi_3}{\varphi_1} \Rightarrow E_{a3} = 0.7 E_{a1}$$

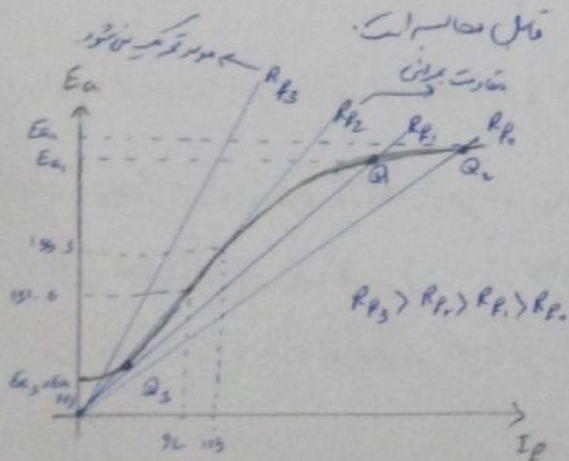
در 70٪ درجه سرعت نامی

3. منحنی باربری در منحنی ضمیمه شده است.

3. مقاومت در سرعت بحرانی در زلزله سخت آزمون را بیابید!

مقاومت بحرانی: با افزایش مقاومت مدار ترمز، نقطه کار مولد پایین آمده و ولتاژ انیجی کاهش می یابد. حال اگر مقدار مقاومت ترمز را به اندازه ای باشد که خط القاد دقیقاً معادل برنا صیر خط منحنی منحنی باربری مولد گردد هیچ نقطه کار بیدار در مولد ایجاد نمی شود؛ زیرا نقطه کار در حالت ایجابی گردد که خط القاد منحنی باربری واقع گردد.

به این مقدار از مقاومت که از آن خط القاد معادل بر منحنی باربری است، اصطلاحاً مقاومت بحرانی گفته و با R_c نشان می دهد. این مقاومت در هر سرعت ثابت باید مقدار بوده و از در منحنی باربری قابل محاسب است.



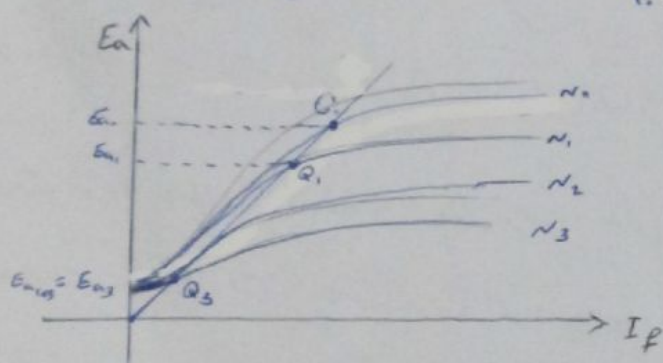
$$R_c = \frac{\Delta E}{\Delta I_p} = \frac{155.3 - 131.6}{115 - 92} = \frac{23.7}{23} = 1.03 \text{ k}\Omega$$

سرعت بحرانی: چنانچه یک مولد تحت بار مقاومت کمتری ثابت (و کمتر از مقدار بحرانی) در حال کار بوده سرعت آن را از زیر نقطه کاهش دهیم. نقطه کار مولد از Q_1 به Q_2 تغییر می کند (برای طبق شکل). مشغول به کار بی بار می شود. پس سرعت کمتر می شود. اگر سرعت مولد را باز هم کاهش دهیم، طوری که مشغول به کار بی بار می شود، نظر به آن دقیقاً معادل بر خط القاد گردد. باز هم حالت بحرانی پدید آمده و مولد نقطه کار پایدار نخواهد داشت.

به این سرعت که به ازای آن منحنی مشغول به کار بی بار بر خط القاد معادل می گردد، اصطلاحاً سرعت بحرانی می گویند و با N_c نشان می دهند.

این سرعت به ازای هر مقدار ثابت از مقاومت مدار کمتری از روی مشغول به کار بر خط القاد قابل محاسب است.

$$N_c = \frac{R_p + R_a + R_{sh}}{R_c} N = \frac{9.3 + 0 + 611}{1.03 \text{ K}\Omega} \times 2850 = 1716.36$$



N_2 : سرعت بحرانی
 N_3 : مولد خودنگریختنی شود
 $N_0 > N_1 > N_2 > N_3$

4. وقتی ژنراتور باردار می شود، مقدار E_a داخلی از حالت بی بار کمتر است. علت آن افت ولتاژ است. $E_a = V_t - R_a I_a$

در حالت بی بار، جریان $I_a = 0$ ، بنابراین، افت ولتاژی بخاطر مقاومت آرمیچر نداریم. $E_a = V_t$

وقتی E_a در درجه ژنراتور قرار می گیرد ولی زمانی که ژنراتور باردار می شود، جریان عبوری از مقاومت آرمیچر به سبب

افت ولتاژ به اندازه $R_a I_a$ در درجه مقاومت می شود که به سبب افت E_a داخلی در حالت بی بار، بیشتر از حالت باردار می شود.

5. محور خنثی مغناطیسی (Magnetic Neutral Axis) چیست؟

فاصله بین هادی بین دو قطب بسیار زیاد است؛ هیچ کاری بدین واسطه آرمیچر بین دو قطب ندارد.

این در فضا بین دو قطب معادل، هیچ کاری قابل توجهی وجود ندارد. این نام به اصطلاحاً فاصله خنثی در محور عرض عبوری از مرکز بین نامی، محور خنثی می گویند.

و اما در بابی که در این کتاب مذکور است و در این باب که در این کتاب مذکور است و در این باب که در این کتاب مذکور است

6. 6. 4. بردن این؟ 50، 100، 150، 200، 250، 300، 350، 400، 450، 500، 550، 600، 650، 700، 750، 800، 850، 900، 950، 1000، 1050، 1100، 1150، 1200، 1250، 1300، 1350، 1400، 1450، 1500، 1550، 1600، 1650، 1700، 1750، 1800، 1850، 1900، 1950، 2000، 2050، 2100، 2150، 2200، 2250، 2300، 2350، 2400، 2450، 2500، 2550، 2600، 2650، 2700، 2750، 2800، 2850، 2900، 2950، 3000، 3050، 3100، 3150، 3200، 3250، 3300، 3350، 3400، 3450، 3500، 3550، 3600، 3650، 3700، 3750، 3800، 3850، 3900، 3950، 4000، 4050، 4100، 4150، 4200، 4250، 4300، 4350، 4400، 4450، 4500، 4550، 4600، 4650، 4700، 4750، 4800، 4850، 4900، 4950، 5000، 5050، 5100، 5150، 5200، 5250، 5300، 5350، 5400، 5450، 5500، 5550، 5600، 5650، 5700، 5750، 5800، 5850، 5900، 5950، 6000، 6050، 6100، 6150، 6200، 6250، 6300، 6350، 6400، 6450، 6500، 6550، 6600، 6650، 6700، 6750، 6800، 6850، 6900، 6950، 7000، 7050، 7100، 7150، 7200، 7250، 7300، 7350، 7400، 7450، 7500، 7550، 7600، 7650، 7700، 7750، 7800، 7850، 7900، 7950، 8000، 8050، 8100، 8150، 8200، 8250، 8300، 8350، 8400، 8450، 8500، 8550، 8600، 8650، 8700، 8750، 8800، 8850، 8900، 8950، 9000، 9050، 9100، 9150، 9200، 9250، 9300، 9350، 9400، 9450، 9500، 9550، 9600، 9650، 9700، 9750، 9800، 9850، 9900، 9950، 10000، 10050، 10100، 10150، 10200، 10250، 10300، 10350، 10400، 10450، 10500، 10550، 10600، 10650، 10700، 10750، 10800، 10850، 10900، 10950، 11000، 11050، 11100، 11150، 11200، 11250، 11300، 11350، 11400، 11450، 11500، 11550، 11600، 11650، 11700، 11750، 11800، 11850، 11900، 11950، 12000، 12050، 12100، 12150، 12200، 12250، 12300، 12350، 12400، 12450، 12500، 12550، 12600، 12650، 12700، 12750، 12800، 12850، 12900، 12950، 13000، 13050، 13100، 13150، 13200، 13250، 13300، 13350، 13400، 13450، 13500، 13550، 13600، 13650، 13700، 13750، 13800، 13850، 13900، 13950، 14000، 14050، 14100، 14150، 14200، 14250، 14300، 14350، 14400، 14450، 14500، 14550، 14600، 14650، 14700، 14750، 14800، 14850، 14900، 14950، 15000، 15050، 15100، 15150، 15200، 15250، 15300، 15350، 15400، 15450، 15500، 15550، 15600، 15650، 15700، 15750، 15800، 15850، 15900، 15950، 16000، 16050، 16100، 16150، 16200، 16250، 16300، 16350، 16400، 16450، 16500، 16550، 16600، 16650، 16700، 16750، 16800، 16850، 16900، 16950، 17000، 17050، 17100، 17150، 17200، 17250، 17300، 17350، 17400، 17450، 17500، 17550، 17600، 17650، 17700، 17750، 17800، 17850، 17900، 17950، 18000، 18050، 18100، 18150، 18200، 18250، 18300، 18350، 18400، 18450، 18500، 18550، 18600، 18650، 18700، 18750، 18800، 18850، 18900، 18950، 19000، 19050، 19100، 19150، 19200، 19250، 19300، 19350، 19400، 19450، 19500، 19550، 19600، 19650، 19700، 19750، 19800، 19850، 19900، 19950، 20000، 20050، 20100، 20150، 20200، 20250، 20300، 20350، 20400، 20450، 20500، 20550، 20600، 20650، 20700، 20750، 20800، 20850، 20900، 20950، 21000، 21050، 21100، 21150، 21200، 21250، 21300، 21350، 21400، 21450، 21500، 21550، 21600، 21650، 21700، 21750، 21800، 21850، 21900، 21950، 22000، 22050، 22100، 22150، 22200، 22250، 22300، 22350، 22400، 22450، 22500، 22550، 22600، 22650، 22700، 22750، 22800، 22850، 22900، 22950، 23000، 23050، 23100، 23150، 23200، 23250، 23300، 23350، 23400، 23450، 23500، 23550، 23600، 23650، 23700، 23750، 23800، 23850، 23900، 23950، 24000، 24050، 24100، 24150، 24200، 24250، 24300، 24350، 24400، 24450، 24500، 24550، 24600، 24650، 24700، 24750، 24800، 24850، 24900، 24950، 25000، 25050، 25100، 25150، 25200، 25250، 25300، 25350، 25400، 25450، 25500، 25550، 25600، 25650، 25700، 25750، 25800، 25850، 25900، 25950، 26000، 26050، 26100، 26150، 26200، 26250، 26300، 26350، 26400، 26450، 26500، 26550، 26600، 26650، 26700، 26750، 26800، 26850، 26900، 26950، 27000، 27050، 27100، 27150، 27200، 27250، 27300، 27350، 27400، 27450، 27500، 27550، 27600، 27650، 27700، 27750، 27800، 27850، 27900، 27950، 28000، 28050، 28100، 28150، 28200، 28250، 28300، 28350، 28400، 28450، 28500، 28550، 28600، 28650، 28700، 28750، 28800، 28850، 28900، 28950، 29000، 29050، 29100، 29150، 29200، 29250، 29300، 29350، 29400، 29450، 29500، 29550، 29600، 29650، 29700، 29750، 29800، 29850، 29900، 29950، 30000، 30050، 30100، 30150، 30200، 30250، 30300، 30350، 30400، 30450، 30500، 30550، 30600، 30650، 30700، 30

! بکریں سوچو : OC

(a) کاربر مولد تکمیل مستقل: به علت عدم تنظیم وراثت کوچک آن، در مولد 2 با وراثت 4 تا 24 وراثت در مولد 3 با وراثت 2
بین 100 وراثت که باید وراثت آن در حدود وسیع تنظیم گردد. از این مولد استفاده می شود. همچنین در تکمیل مولد 3 در کار
در زیر وراثت 2 و تنظیم عدد مقرر (در این مورد 100 وراثت) نیز از این مولد استفاده می شود.

(b) کا پر مولد تکمیل شدہ

در حد ششیم و ستار مولد شد نیز گوید است، اگر چه از مولد ترکیب مستقل جسته است. از این مولد به علت در حد ششم و ستار
گوید در حد ششمی ۲ و ۸ من روشنی (افلاکی) داشتند پس هم ترکیب بود؟ زیرا راجح است معادله

(c) کا ممبر مولد سری:

چونکه هم مورد استفاده قرار میگیرد، زیرا دست دوم آری میسر برابر تغییر جریان بار. بطور قابل ملاحظه تغییر می کند این بود
معبران جبران کنه برافت دست (بستر) در خطوه DC استفاده می شود.

۵۶ کا پروردگار کی پستی:

مولد از مینو امضای محمد علی محمد علی نقی موشی دانه، از موشی که مینو نکست، حاجی استقامت مولود
که نیاز به وقت ثانی بوده و فاضل بین مولود و معرف کتبه کیم باشد، و حق فاضل بین مولود و معرف کتبه - زیاده است، از مولود
مینو امضای در حالت فوق مینو استقامت مولود - از مولود مینو نقض آخر فقط در جوابی که - از موشی موشی استقامت مولود

De 1^{ste} 1^{ste} 6 2

۸. موقوفه حضرت و کرمه مثل: این نوع موقوفه شاید در زیر بار سنگین راه اندازی شوند، چنانچه اگر میسر آن
پیش از حد زیاد شده و آن مقدم میزند، بهترین کار اینست که در این باب است مثل: موقوفه حضرت، موقوفه حضرت و غیره.

۱۶ موتور سری: به علت بالا بودن شتاب و راه اندازی در این موتور، در حالی که شتاب در راه اندازی بالا، عدد نظر
 استفاده می شود، مانند پرس، چرخ های، بالابر، آسانسور، همچنین بهترین موتور برای وسایل نقلیه
 مانند اتوبوس، کامیون، لکوموتیو و... و به همین دلیل از این نوع خاص از موتور سری در قطارهای برای استفاده موتور
 که اصطلاحاً به آن موتور کش (Traction motor) گویند.

۱۷ موتور کمپوند:

این کمپوند اضافی، در مواردی که بار در درجه خصوصیات موتور سری لازم باشد، ولی بار ثابت بار، موتور چهار سره موتور
 مانند دستگاهها را ترانس که در هر یک از بارهای بار شده و پس در بار کامل قرار می گیرند.

۱۸ کمپوند تقاضی: در مواردی که بار متغیر باشد، به سرعت تقریباً ثابت نیاز باشد (در بار کمتر از بار نامی)
 لذا معمولاً از این نوع موتور در آرماتورهاها برای تأمین دور ثابت استفاده می شود.

در صنایع مختلف معمولاً بجای استفاده از موتور سری، از موتور کمپوند اضافی (که خیلی شبیه سری طاقی شده باشد) استفاده می شود.
 ۱۹. ۰۷ روش: بهر دو کموتاتور (نام آورده) بطور متعادل توزیع (همه)
 بهر دو کموتاتور یعنی جهت ایجاد شده، کاهش دهد.

- با افزایش مقاومت آهنی مدار، که باعث افت ولتاژ بیشتر در مقایسه با ولتاژ خود القایی شده، لذا بهر دو کموتاتور
 کاهش یافته و ماشین با کموتاتور مقاوم خوب کار می کند (که در این ولتاژ ماشین از ۱۰۰۰ است).

۱. استفاده از قطبهای گسلی: در تمامی ماشینهای مناسب بوده، یعنی ماشینهای بسیار کوچکتر از ۱۴۰۰
 قطبهای گسلی باعث مؤثر شدن میدان در ناحیه بین قطبها می شود.

۲. استفاده از سیم میجران: در ماشینهای قطبهای که با آرمیچر سری می شود و علت هزینه آن بالا، مقدار ماشینهای بزرگ
 کاربرد دارد. این سیم میجران در خلاف جهت آرمیچر می چرخد.

8. کموتاتور (Commutator)، جارکب (Brush)، رلایگان (Bearing) چیست؟
انتقال رخا در مکان محرکتی است. اولین رابطه در این مورد آنکه اصل آن تغییر مکان جارکب است که البته متغیاتی وجود دارد. اینکه محرکتی با تغییر بار، تغییر مکان ندارد. جارکب برای جارکب جارکب را باید طوری ساخت که این کار سهولت داشته باشد و آنکه در این مورد فقط محرکتی امداد می شود.

(a) گھونٹاؤ: یا جام جائز، یک سوچ اکثر کی در بعض از موقوفہ داران اور بعض اہل علم و ادب سے جو کہ ان کے لئے جوئے و خمر و قمار و غیرہ کی ممانعت ہو۔

و لطیف کو بتاؤ، جمع آکر جہان از حادس ہے اگر میرے است نفس کی بازی را الفیہ کا کہنے، یعنی جہان الفیہ کی مناسبت
درہاری؟ اگر میرے را در بار خارجی تبدیل بہ جہان مقیم کا کہنے۔

کمیاتور استخوان شکل بوده و از تیفه کر که شکل از جنس مس است یا چکش کا یا شوره یا زهر سب حرارت ضعیف زاید ساخته می شود.
تیفه کر توسط الیه های بازب میوه از هم جدا می شوند مقدار تیفه کر مواردی مقدار طلاف است.

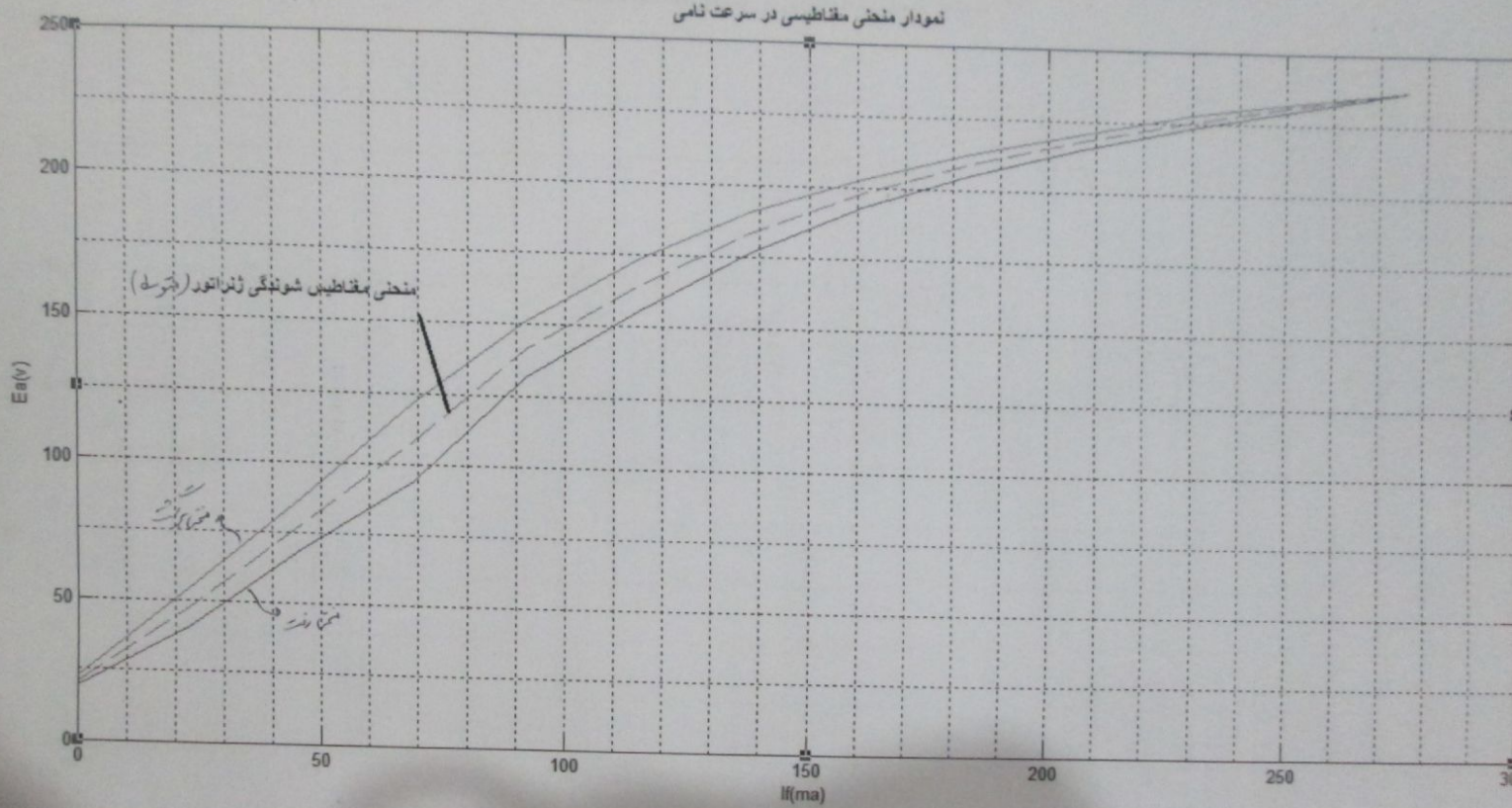
از گوناگون درماتوز برای انتقال توان الکتریکی به روتور و در ریزاتور برای جمع آوری توان به ریش می به استفاده می شود.

(ب) جاروبک: جاروبک جمع آوری جریان از صورتی است، معمولاً از زمین ساخته می شوند. در شکل قالب مستطیلی هستند.
لین جاروبکها، در داخل قالب جبهه ماشین بنام نگهدارنده جاروب قرار می گیرند، به نگهدارنده جاروب، ردی که بزرگی
دوین شکل قرار داده شده است. در دو سر بازو مستطیلی بلغز. جاروب می تواند با اتقان از قفسی به یکایم
تنظیم شوند. باین می باید، نگهدارنده جاروب به جریان صورتی شبیه دارد.

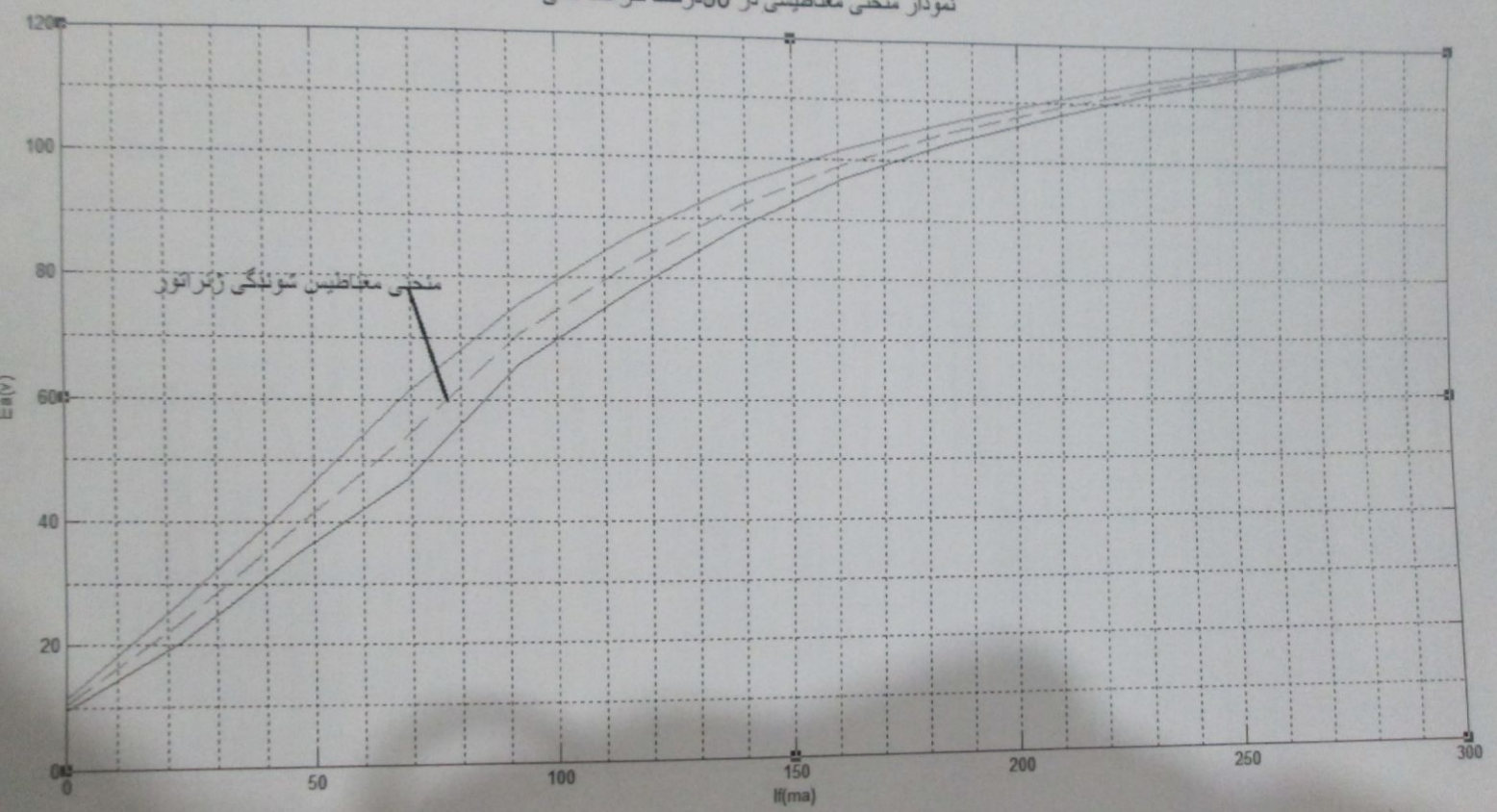
۱۰۰ یان فان : د سلسلې لیکه ایا زه زه کت نهی مستقر لاین دویاسی نه دو قطع را می دهد که بطور نمونه معورت
چرخشی یا کوه خاکی است.

برای افزایش ضربان، اطمینان، و ریتم قلب، توپ را ستفاده می‌کنند. برای کاهش ضربان، ریتم قلب، و برای
ازجست و جوی و جلوگیری از در دست گرفتن توپ، توپ را در دست گرفته و در دست گرفته و در دست گرفته.

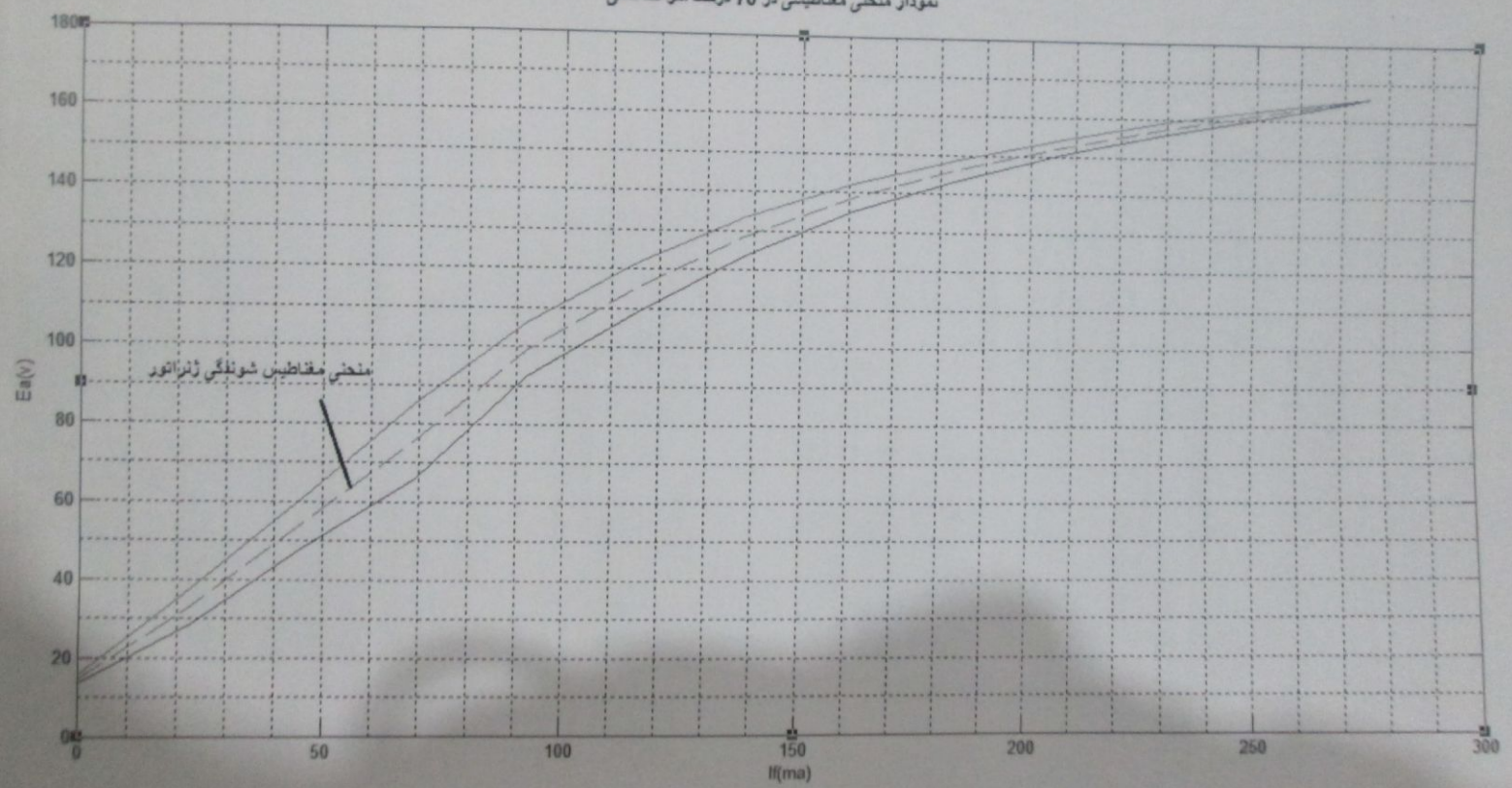
نمودار منحنی مقناطیسی در سرعت نامی



نمودار منحنی مغناطیسی در 50 درصد سرعت نامی



نمودار منحنی مغناطیسی در 70 درصد سرعت نامی





A

۹۲/۷/۲۳

تاریخ انجام آزمایش: ۹۲/۷/۲۳

تاریخ ارائه گزارش: ۹۲/۷/۳۰

استاد درس: دکتر غلامیان

گزارش کار آزمایشگاه

آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)

شماره آزمایش: ۲

عنوان آزمایش:

تنظیم سرعت موتور DC

اسامی گروه: ۱- سامان مصطفی
۲- مهمن دهقان
۳- عادل نیکان
۴- حسین قاری
۵- خاتمه جعفری

شرح مختصر آزمایش:

آزمایی‌اند:

هدف

آشنایی با منبع تغذیه متغیر DC و AC

منبع تغذیه مورد استفاده در آزمایش، دارای ۱۱ ولت DC و ۲۲۰ و ۲۲۰/۱۲۷ ولت AC سه فاز است.

۱ ولت DC متغیر که با اهم بزرگ مرکزی از صفر تا حدود ۲۴۰ قابل تنظیم است.

۲ ولت AC سه فاز متغیر که با اهم بزرگ مرکزی از صفر تا حدود ۲۲۰ قابل تنظیم است.

شرح آزمایش:

کلیه اصل منبع تغذیه را q_n می‌کنیم. و به ترتیب، کسری مختلف را وصل کرده و ولت هر تر میال منبع تغذیه را بوسیله ولت متر اندازه‌گیری کرده و یادداشت می‌نماییم.

* زمانی که می‌خواهیم ولت DC را امتحان کنیم، می‌بینیم که اثر کلیه قسمت ولت ۲۲۰ DC، با اهم بزرگ مرکزی روی صفر باشد، با چرخاندن اهم، ولت متر، ولت را نشان می‌دهد.

علت چرخش در داخل دستگاه سوییچ وجود دارد که اثر هر دو قسمت AC و DC بطور همزمان فعال نباشد، قطع است.

در واقع، متغیر AC، با وجود ولت را یکسان می‌کند و به گفته DC و نه برعکس، زیرا زمان که متغیر AC، q_n باشد.

DC منفرقه‌ها و توان نامی

$$V_{DC} = 216.6 \text{ V}$$

$$\left. \begin{aligned} V_{DC_{min}} &= 1.3 \text{ V} \\ V_{DC_{max}} &= 260 \text{ V} \end{aligned} \right\} \text{ منفرقه}$$

$$V_{AC} = \begin{cases} V_{LL} = 229.7 \\ V_P = 131.4 \end{cases}$$

$$V_{AC} = \begin{cases} V_{LL} = 220 \\ V_P = 130 \text{ V} \end{cases} \text{ منفرقه}$$

پلاک موتور DC			
ولتاژ نامی	230 V	توان نامی	2 kW
جریان نامی آرمیچر	10 A	مقاومت آرمیچر	$\frac{230}{10} = 23 \Omega$
جریان نامی میدان	0.5 A	مقاومت سیم میدان	$\frac{220}{0.5} = 440 \Omega$
سرعت نامی	$1130 \frac{\text{rpm}}{\text{min}}$	ولتاژ تحریک	220

آزمایش ب

هدف: شناسایی عوامل کنترل کننده سرعت در موتور DC

شرح آزمایش:

از آنجایی که موتور یک DC، همگامی سرعت بهترین نسبت به موتور AC مبتدئه در آنف کید میدان گودایی با سرعت ثابت وجود دارد. در واقع کلی از دلایل اصلی استفاده از موتور DC، گستره وسیع سرعتی است که این موتور در امتداد دارند. مطابق رابطه زیر، سرعت به ϕ بستگی دارد. که با ولتاژ رابطی مستقیم و با ω ، رابطه برعکس دارد.

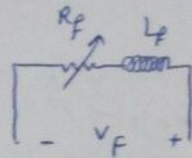
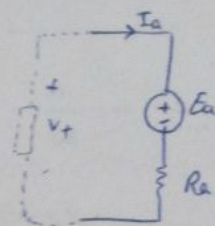
$$\omega \propto \frac{V}{\phi}$$

تغییر سرعت توسط تغییر شار (کنترل میدان)

موتور تکمک متعل شکل زیر را می بینیم، ابتدا جریان تکمک را در مقدار نام تنظیم کنیم. و در آن آرمیچر را تقریباً ۲۳۰ ولت در سطح درجین آرمیچر، و در آن آرمیچر در ۲۳۰ ولت ثابت نگه داشته شود، جریان تکمک را تقریباً کم کرد و در سطح

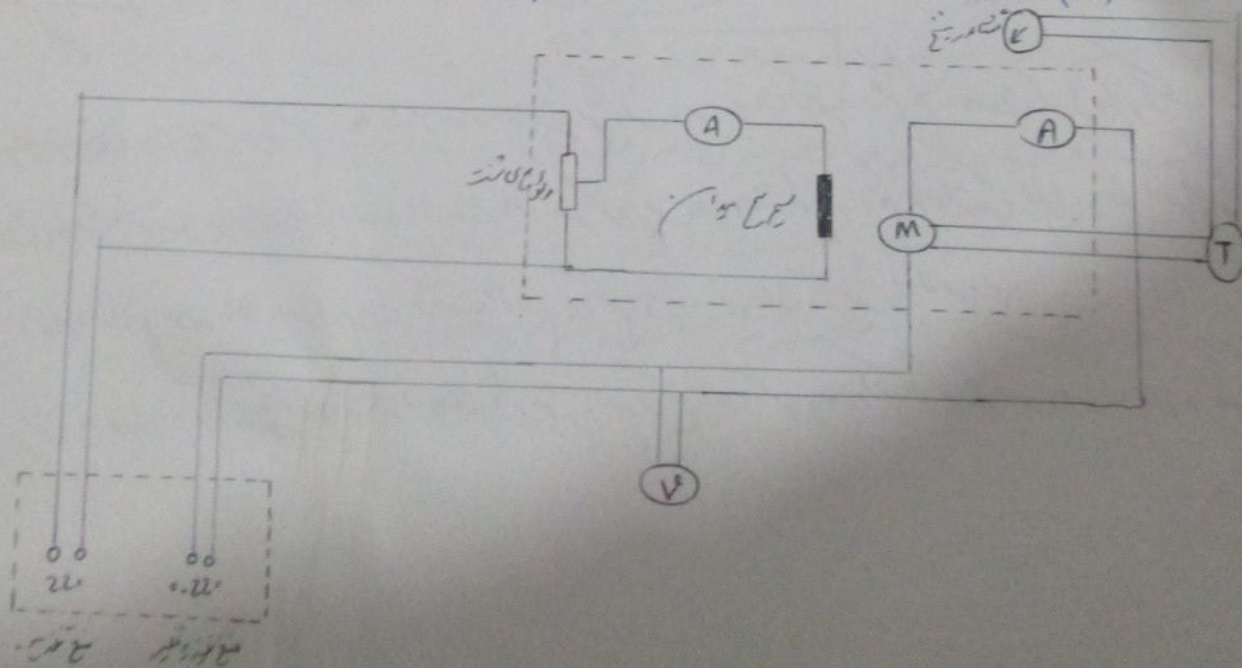
ردیف	جریان تکمک (mA)	سرعت (RPM)	ولت آرمیچر (V)
۱	$0.45 = 10\% \text{ جریان نام}$	۱۲۲۵	
۲	$0.45 = 10\%$	۱۲۵۶	
۳	$0.36 = 8\%$	۱۲۸۴	
۴	$0.35 = 7.8\%$	۱۳۳۰	ولت آرمیچر = ۲۳۰.۵
۵	$0.27 = 6\%$	۱۳۸۱	
۶	$0.225 = 5\%$	۱۴۵۰	
۷	$0.18 = 4\%$	۱۵۴۹	
۸	$0.135 = 3\%$	۱۶۱۰	

موتور تکمک متعل



$$\begin{cases} E_a = V_t - R_a I_a \\ E_a = K_a \phi \omega_m \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_a \phi \omega_m = V_t - R_a I_a \rightarrow \omega = \frac{V_t}{K_a \phi} - \frac{R_a}{K_a \phi} I_a \xrightarrow{T = K_a \phi I_a} \omega = \frac{V_t}{K_a \phi} - \frac{R_a T}{(K_a \phi)^2}$$

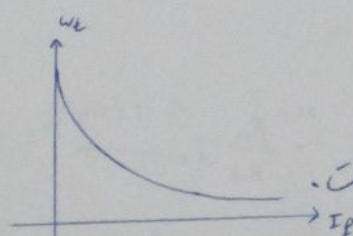
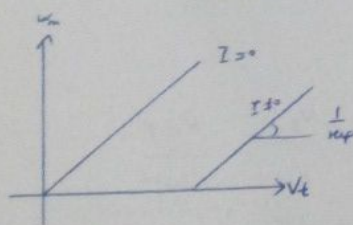


اب) تغییر سرعت توسط تنظیم ولتاژ:

معمولاً، مدار قلی را به موتور در جریان نامی خود می‌دهیم. پس به ولتاژ واکهت دلتا سرعت را به دست می‌آوریم.

ردیف	ولتاژ آکری میجر (V)	سرعت (rpm)	جریان تکمیل (A)
1	230 ± 100 ولتاژ نامی	1305	$I_{A1} = 0.45 - A$ 0.1
2	207 ± 190	1179	
3	184 ± 180	1044	
4	161 ± 170	902	
5	138 ± 160	751.8	
6	115 ± 150	649.5	
7	92 ± 140	514.5	
8	69 ± 130	388	
9	46 ± 120	258.4	
10	23 ± 110	124.7	

با توجه به رابطه $w = \frac{v_e}{x_p} - \frac{RaT}{(x_p)^2}$ نتیجه می‌گیریم که اگر ولتاژ و ولتاژ تکمیل ثابت باشند رابطه سرعت موتور و ولتاژ آکری میجر به این صورت خواهد بود:



رابطه سرعت موتور و جریان تکمیل، بصورت هندسی نمایش داده می‌شود.

- برای افزایش سرعت چرخش موتور، ولتاژ را از مقدار نامی بیشتر کنیم، پس باید جریان تکمیل را کم کنیم، و ولتاژ کنترل شده تکمیل استفاده کنیم.
- برای کاهش سرعت، ولتاژ را از مقدار نامی کمتر کرد، پس باید ولتاژ آکری میجر را کم کرده و ولتاژ کنترل شده آکری میجر استفاده کنیم.
- برای راه انداز موتور DC، ابتدا جریان تکمیل را تنظیم می‌کنیم، سپس ولتاژ آکری میجر را بالا می‌بریم.
- برای خاموش کردن موتور DC، ابتدا ولتاژ آکری میجر را صفر می‌کنیم (به آرمی و ولتاژ را کم می‌کنیم) و پس جریان تکمیل را قطع می‌کنیم.

در این رابطه:

1. متغیر سرعت بر حسب جابجایی حرکت و شتاب را می توانیم به صورت زیر بیان کنیم:

2. علت وابسته بودن v به x اینست که v تابعی از x است و v را می توانیم به صورت $v = f(x)$ بنویسیم.

• چون v بر حسب x است، اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

از این رابطه می توانیم v را به x نسبت دهیم و v را به x نسبت دهیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

3. ما می توانیم v را به x نسبت دهیم و v را به x نسبت دهیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

بنابراین، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

بنابراین، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

بنابراین، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم. پس اگر v را به x نسبت دهیم، v را می توانیم به صورت $v = \frac{dx}{dt}$ بنویسیم.

4. اگر ولتاژ آریمپر ثابت، شد و توان با مقاومت سرعت و کنترل شود، چگونه؟

با سری کردن مقاومت رگوست با آریمپر و همچنین ثابت نگه داشتن ولتاژ باید در آریمپر، این رسم.

$\omega = \frac{v - I(R + r)}{K\phi}$ در صورتی که مقاومت رگوست در بیشترین مقدار خود باشد، مجموع مقاومت کم بزرگست بوده و باید

بود پس ولتاژ کمترین سرعت را بوجود آورد. در مورد گد، افت رفته که مقدار مقاومت رگوست و در نتیجه از مقاومت مجموع کاهش

شود. سرعت رو به افزایش نداشته تا به بیشترین مقدار خود $\omega = \frac{v - RI}{K\phi}$ برسم. البته باید توجه داشت

که در طی این مراحل، شار مغناطیسی باید ثابت نگه داشته شود. ایراد این روش این است که سرعت تنها کاهش می یابد

و هیچ گاه بالاتر از سرعت مبنا نمی رود. ولتاژ روغن در پی باری تقریباً بی اثر است، و از نظر زیادتی در مقاومت تلف می شود.

5. کنترل سرعت ترستور با موتور تکمک متغیر چگونه است؟

استفاده از ترستور از نظر امتداد فوق العاده، صرفه است. مطابق شکل زیر، با کنترل زاویه آتش ترستور می توان

ولتاژ اعمالی به موتور را کنترل نموده و با کنترل مقاومت مدار تحریک می توان، دوران را کنترل نمود.

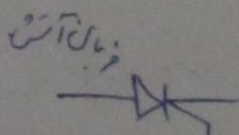
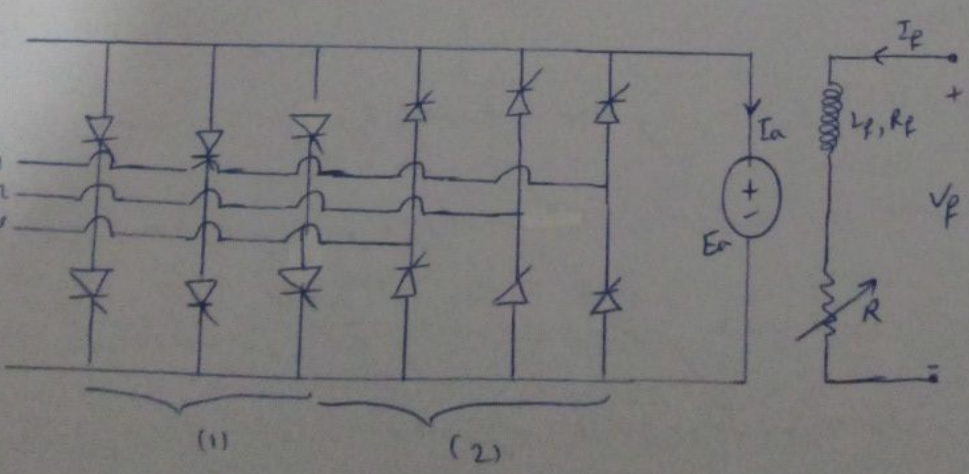
همچنین، چنانچه مجهز می (1) ترستور فعال باشد، موتور در یک جهت می گردد و چنان چه مجهز به (2) فعال باشد

جهت برعکس می شود. دقت α (زاویه آتش) زیاد شود، ولتاژ آتش شدن ترستور به تأخیر می افتد،

دوره هدایت آن نیز کم می شود. در نتیجه ولتاژ آریمپر کاهش می یابد، که حاصل آن افت ولتاژ سرعت موتور است.

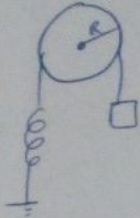
برعکس زمانی که α کاهش می یابد، ترستور سریعتر آتش می شود و مدت هدایت آن افزایش می یابد. به سبب افزایش مقدار ولتاژ

اعمالی به دوسر آریمپر، در نتیجه افزایش سرعت موتور می شود.



موتور چیست؟

توان به است آوردن بار از موتور است. در این آزمایش، از درون اسفنج می‌گذرد. اگر اسفنج را در موتور جفت کنیم و به آن را به زمین متصل می‌کنیم. و به دیگر به وسیله یک فنر قابل به زمین وصل می‌شود. موتور را به حرکت در می‌آوریم و به مقدار ناس می‌رسانیم. کشش خالص که در رشته ناشی از اسفنج یا محور ایجاد می‌شود. برابر با اختلاف پتانسیل در بین دو سر آند و کاتد باشد. فنر از یک سر در طول فنر قابل به حساب است.



$$w = mg$$

توانده ایجاد شده در موتور برابر است با: $T = R F_{\text{Total}}$, $T = R (mg - k \Delta x)$

در محاسبه که فرکانس زاویه‌ای چرخش موتور را داشته‌ایم و توانم توانم خودی آن برابر است:

$$P_{\text{out}} = T \omega = R (mg - k \Delta x) \omega$$

$$P_{\text{in}} = VI$$

در محاسبه که در فنر فنر موتور را می‌تواند بار کامل باشد، توان در موتور برابر می‌شود با:

بنابراین بار از موتور از این فرکانس کمتر می‌شود.

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\% \quad , \quad \eta = \frac{R (mg - k \Delta x) \omega}{VI} \times 100\%$$

روش کار این آزمایش، اسفنج از دو فنر می‌چسباند یک طرفه به یک موتور است. که در فنر را به دو اسفنج است وصل می‌کنیم. و فنر را به عمل می‌کنیم. محاسبات ما در این به بالا انجام می‌دهیم.

نکته لازم به ذکر است که، این آزمایش (آزمایش ترنر)، معمولاً برای موتورهای کوچک انجام می‌دهند زیرا در موتورهای بزرگ تر، حرارت ناشی از اسفنجک بیشتر بود و محاسبات آن سخت است.

7. لشکر آرمی یک موتور DC، چه عواملی ولت است؟

توان ایاد شده توسط موتور ($P = T\omega$) است که آن، توان خودی سطحی موتور لایم توان در دسترس

است. پس لشکر آرمی برابر شود.

$$T = \frac{E_a I_a}{\omega} = \frac{k_a \phi I_a}{\omega} = k_a \phi I_a \quad \text{ن.م}$$

ماترم بر اینر غوی نشود که موتور با جال عقب شار مدار، و این آرمی متاسبت.

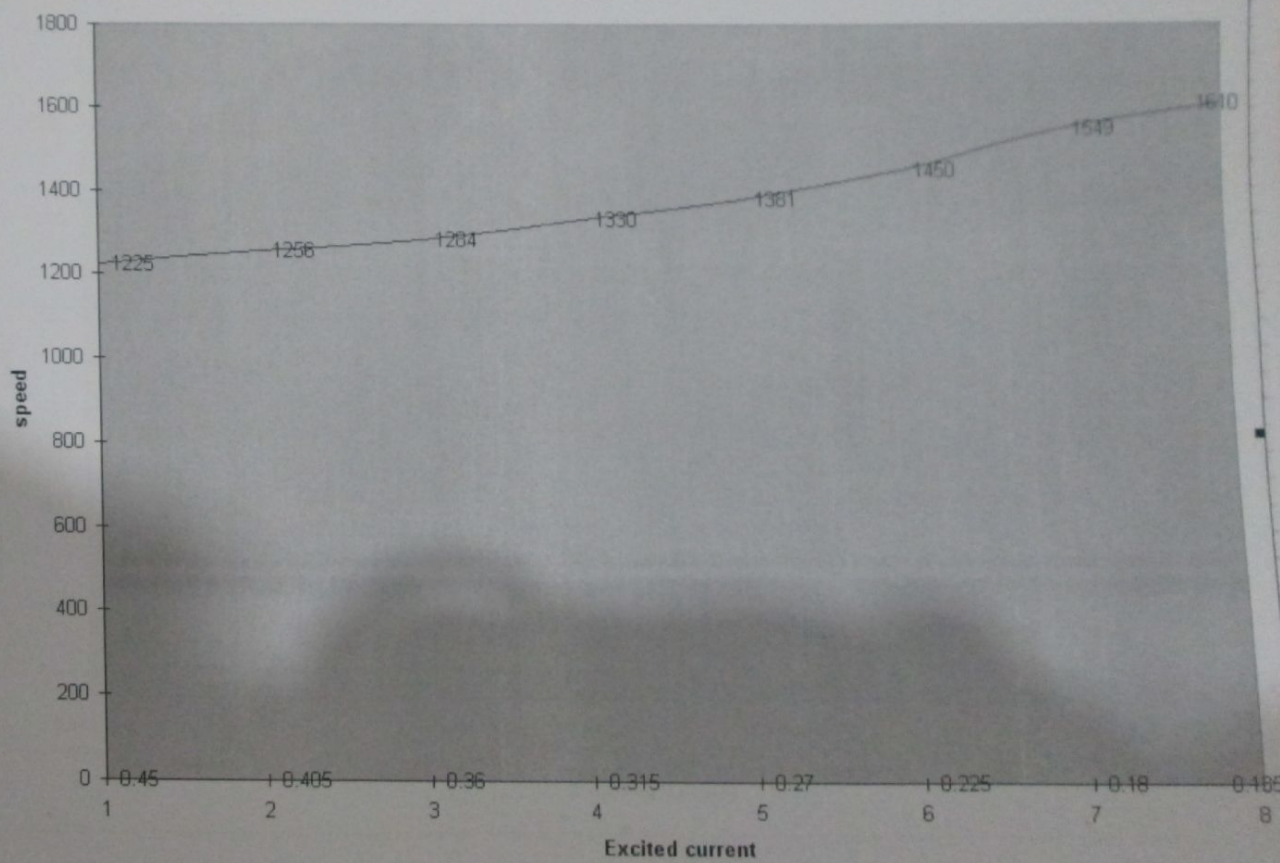
8. با فرض نظر نمودن، از اینجای دم هفتم که مانی در دسترس توسط موتور سری (I_1) و I_2 بر سه، در دسترس شود از جمله

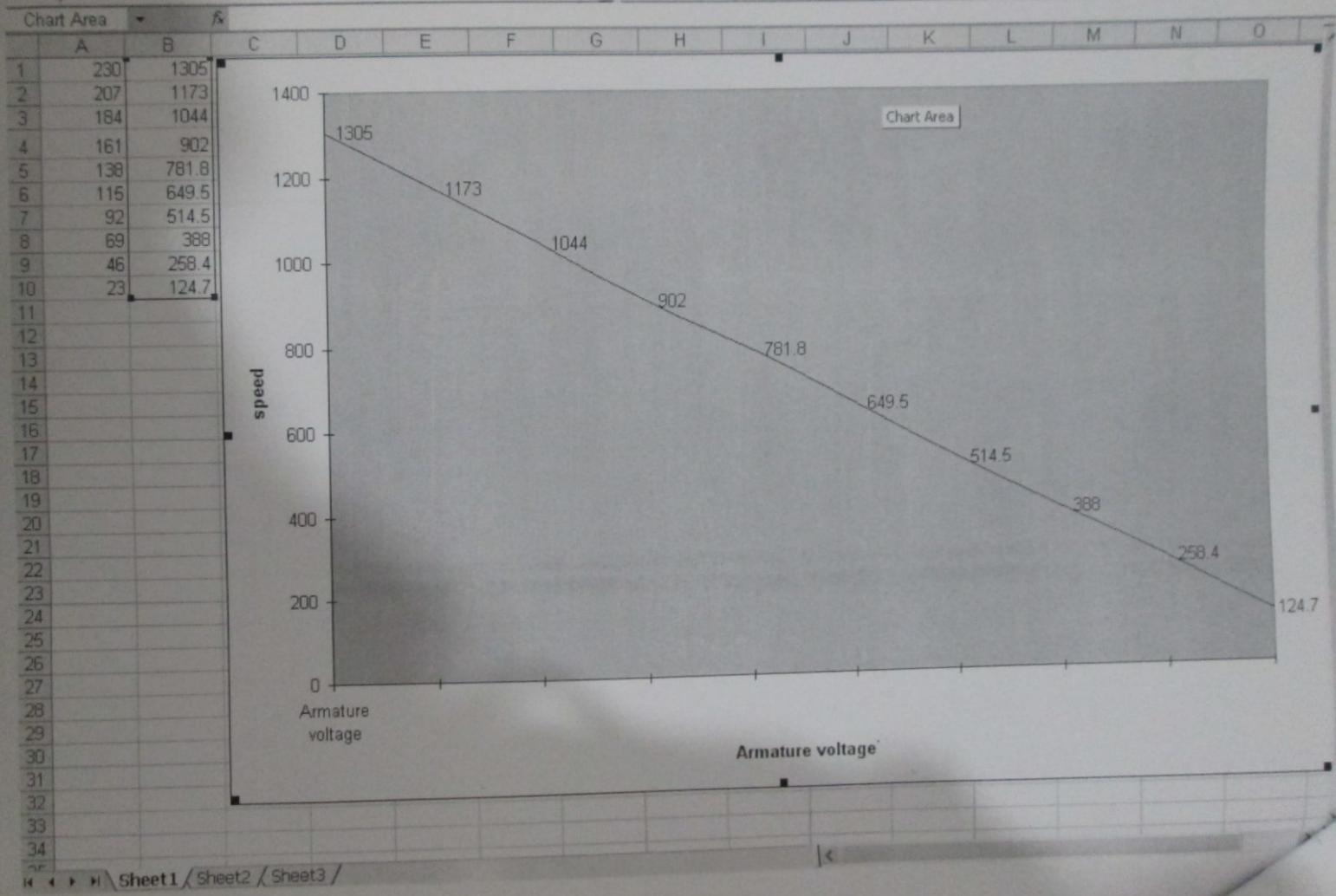
$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{k_a \phi I_2}{k_a \phi I_1} = \frac{H'}{H'} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \rightarrow T_2 = \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 I_1 \rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 I_1 - T_1$$

$$\Delta T = T_1 \left(\left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 - 1 \right)$$

$$t = \frac{\Delta T}{T_1} \% = \left(\left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 - 1 \right) = \text{در دسترس} \rightarrow t = \left[\left(\frac{12}{10} \right)^2 - 1 \right] = 44\%$$

Chart Area			
	A	B	
1	1225	0.45	
2	1256	0.405	
3	1284	0.36	
4	1330	0.315	
5	1381	0.27	
6	1450	0.225	
7	1549	0.18	
8	1610	0.135	
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			







۱۰۰
۱۰۰

A
۹۲, ۸, ۷

تاریخ تحویل گزارش کار: ۹۲. ۸. ۷

تاریخ انجام آزمایش: ۹۲. ۷. ۳۰

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس: دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش: ۳	
عنوان آزمایش: تعیین دینام و قرار دادن موتور DC تحت بارهای مختلف	
اسامی گروه: ۱- سامان محسنی ۲- عادل سبحانی ۳- محسن دهقان ۴- قاسم ۵- ماطم حنفی	

شرح مختصر آزمایش:

هدف:

۱- تعیین تلفات ثابت یا لرزش (مجموع تلفات مغناطیسی و هسته‌ای) P_{loss}

۲- محاسبه تلفات (تقریبی) من - بار و رند - د -

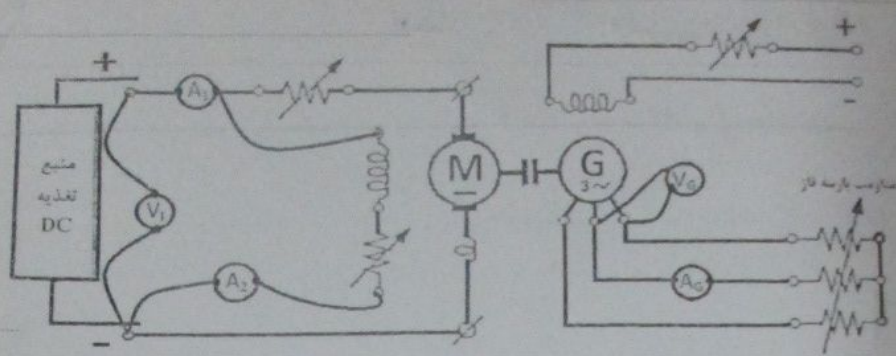
۳- تعیین دینام و موتور DC

شرح:

هدف از این آزمایش، محاسبه تلفات مغناطیسی و تلفات در قسمت آهنین که همان تلفات ثابت نام دارد...

این آزمایشگاه موتور را با بارهای مختلف، در محدوده مقادیر از حدود مشخص شده (نامی) قرار می‌دهد.

موتور DC	بلاک موتور	موتور DC	بلاک موتور
ولتاژ نامی	۲۲۰ ^v	ولتاژ نامی	۳۸۰
جریان نامی آمپر	۶.۹ ^A	جریان نامی آمپر	۱.۶۷
جریان نامی آمپر	۵.۱۸	جریان نامی آمپر	۰.۲۳
سرعت نامی	۳۰۰۰ rpm	سرعت نامی	۳۰۰۰ rpm
توان نامی	۱.۱ kw	توان نامی	۱.۱ kw
مقاومت سیم‌پیچ آمپر	۳.۳ ^Ω	مقاومت سیم‌پیچ آمپر	
مقاومت سیم‌پیچ وات	۰.۹۳۹ ^Ω	مقاومت سیم‌پیچ وات	

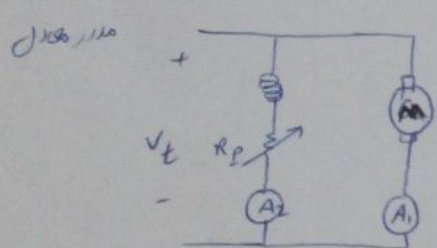


آنها را مدار برای تست مدار

در این مدار اندازه‌گیری توان و به مقدار max خود را می‌دهیم و سپس ولتاژ و دین را به تدریج زیاد می‌کنیم تا جریان را به اندازه موتور DC کاهش پیدا کند. به تدریج ولتاژ تغذیه را به حد نرمال رسانده و با تغییر ولتاژ موتور به سرعت آن را به حد نرمال می‌رسانیم.

مقدار توان به سبب افت توان به P_{out} باید تولید بین ماشین را که از تمام دو طرفت می‌باریم با تنظیم مقادیر سرعت را به سرعت نامی (3000 rpm) برگردانیم.

سپس اعداد آمپر برود و ولت متر را برداشت می‌کنیم

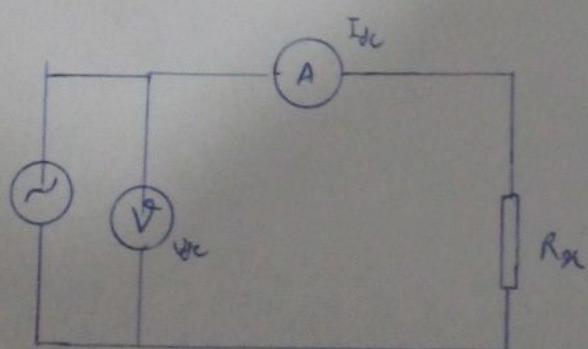


$$A_1 = 0.44 \text{ A}$$

$$A_2 = I_f = 0.18 \text{ A}$$

$$R_a \approx ?$$

$$V_t = 220 \text{ V}$$



با حل مدار سطح زیر را می‌بینیم

$$I_{dc} = \text{جریان نامی}$$

$$\frac{V_{dc}}{I_{dc}} = R_x \quad / \quad I_a = \frac{V_t - E}{R_a}$$

$$A = 6.8 \rightarrow I_{test} = 6.8$$

$$\rightarrow R_x = \frac{21 - 0}{6.8} = 3.08$$

$$V_{test \text{ d.c.}} = 21 \text{ V}$$

$$E = K \phi \omega \quad \text{برای } E = 0 \text{ است}$$

* سرعت موتور را برداشت کردیم و به دست آوردیم ω و به دست آوردیم E

$$R_a = \frac{V_t}{6.8}$$

$V_t = 220$	$I_a = 0.44$	$R_a = 3.08$
-------------	--------------	--------------

$$P_{rot} = V_t I_a - P_a = V_t I_t - R_a I_a^2 = 220 (0.44) - (3.08) (0.44)^2 = 96.2$$

در سری $I_t = I_a$

$$I_t = I_f + I_a$$

$$P_{in} = V_t I_t, \quad P_{cu} = R_a I_a^2, \quad P_{\text{تغذیه}} = P_g = 2 I_a$$

$$P_{\text{تغذیه}} = V_t I_f, \quad \eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

$$P_{out} = P_{in} - (P_{exc} + P_g + P_{cu} + P_{rot}) \quad \eta = \left(1 - \frac{0.5}{100}\right) \times P_{out}, \quad P_{add} = \frac{0.5}{100} \times P_{in}$$

جدول ۲-۳، جدول مربوط به آزمایش ب

وضعیت سکتور و یا مقدار بار اهمی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ولتاژ تغذیه موتور V	220 V						
توان ورودی (W) P _{in}	646.8	798.6	950.4	1102.2	1254	1405.8	1557.6
جریان تحریک (A) امپر	0.18 A						
تلفات تحریک (W) P _{exc}	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
جریان ارمیچر (A) امپر	74.0 نامی	75.0 نامی	76.0 نامی	77.0 نامی	78.0 نامی	79.0 نامی	80.0 نامی
تلفات زغال ها (W) P _B	5.52	6.9	8.28	9.66	11.04	12.42	13.8
تلفات مسی (W) P _{cu}	23.46	36.65	52.79	71.85	93.84	118.7	146.63
تلفات چرخشی (W) P _{rot}	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
قدرت خروجی (W) P _{out}	482.02	619.25	753.53	884.87	1013.32	1138.88	1248.27
تلفات اضافی (W) P _{add}	2.398	3.08	3.7	4.4	5.04	5.66	6.25
توان خروجی مفید P _{out} (W)	479.6	616.15	749.76	880.46	1008.25	1133.18	1242.08
راندمان % P _{out} /P _{in}	74.14	77.15	78.88	78.88	79.6	79.2	79.5

مؤلفه بار آرمی

1. مشخصات بار آرمی و بار مصرف قدرت خروجی را رسم کنید.
مثل پوست شکر است.

$$\eta_{max} = 0.798 = 79.8\%$$

2. مقدار بار آرمی در قدرت نامی و بار آرمی مانتویم را تعیین کنید.

مانده مانتویم زمانی رخ می دهد که تلفات ثابت = تلفات متغیر باشد در وضعیت بار 6 تلفات ثابت
96.25 + 39.6 = 135.85 تلفات متغیر 12.42 تلفات ثابت.

همانطور که مشاهده می کنیم تلفات ثابت و متغیر در وضعیت بار 6 بسیار بهم نزدیک هستند و همین دلیل است که وضعیت بار 6 بار آرمی مانتویم رخ داده است. نه در قدرت نامی.

در اختلاف زیاد در تلفات ثابت > قدرت نامی : تلفات متغیر =

3. تغییرات بار آرمی در صورت بار آرمی مانتویم (و ابعادی: تلفات را به دو صورت ثابت و متغیر تقسیم کنید).

$$\eta = \frac{P_{in} - P_{loss}}{P_{in}} = 1 - \frac{P_{loss}}{P_{in}}$$

$$P_{loss} = \underbrace{P_{rot} + V_f I_f}_{c_{te} = K} + \underbrace{R_a I_a^2}_{P_{cu}} + \underbrace{2 I_a}_{P_b} = K + R_a I_a^2 + 2 I_a$$

$$\eta = 1 - \frac{K + R_a I_a^2 + 2 I_a}{V_t I_t} = 1 - \frac{K + R_a I_a^2 + 2 I_a}{V_t (I_f + I_a)} = 1 - \frac{K + R_a I_a^2 + 2 I_a}{V_t I_f + V_t I_a}$$

$$= \frac{V_t I_t - R_a I_a^2 - 2 I_a - K}{V_t I_f + V_t I_a} \Rightarrow \frac{\partial \eta}{\partial I_a} = \frac{(2 R_a I_a + 2)(V_t I_a + V_t I_f) - V_t (P_{cu} + R_a I_a^2 + 2 I_a)}{(V_t I_f + V_t I_a)^2}$$

4. در چه شرایطی بار آرمی مانتویم است و پس از آن چرا با اضافه شدن بار مقدار بار آرمی کم می شود؟

بار آرمی زمانی max می شود که تلفات ثابت = تلفات متغیر باشد.

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{rot} + R_a I_a^2} = \frac{E_a I_a}{E_a I_a + P_{rot} + R_a I_a^2} \Rightarrow \frac{\partial \eta}{\partial I_a} = 0$$

$$E_a (E_a I_a + P_{rot} + R_a I_a^2) - (E_a I_a)(E_a + 2 R_a I_a) = 0 \Rightarrow E_a^2 I_a + E_a P_{rot} + R_a I_a^2 E_a - E_a^2 I_a - 2 R_a I_a E_a = 0$$

با افزایش بار جریان افزایش می یابد و چون تلفات متغیر $P_{cu} \propto I_a^2$ پس $P_{rot} = R_a I_a^2 \Rightarrow P_{rot} = R_a I_a^2$ با افزایش بار جریان افزایش می یابد و تلفات کاهش می یابد.

5. چرا موتور را طوری طراحی می کنند که در بار اسم مقدار رانندگی آن ماکزیمم باشد؟

$$P_{out} = V_t I - R_a I^2 \quad P_{in} = VI = \frac{V^2}{2R_a}$$

$$\frac{dP_{out}}{dI} = 0 \Rightarrow V_t - 2R_a I = 0 \Rightarrow I = \frac{V}{2R_a}$$

$$P_{out, max} \Big|_{I = \frac{V}{2R_a}} = \frac{V^2}{2R_a} - \frac{V^2}{4R_a} = \frac{V^2}{4R_a} \quad P_{in} = VI = \frac{V^2}{2R_a}$$

$$\eta = \frac{\frac{V^2}{4R_a}}{\frac{V^2}{2R_a}} = \frac{1}{2} = 50\%$$

همان طور که می بیند رانندگی که در آن خروجی ماکزیمم است بار 150 است که با در نظر گرفتن تلفات کمتر هم خواهد شد. لذا احتمالاً مقدار کم به مصرف می رسد. همچنین برای حداکثر رانندگی تلفات متغیر با تلفات ثابت برابر شود که برای این بار در بار اسم جریان اگر چه از میزان نامی آن بیشتر است.

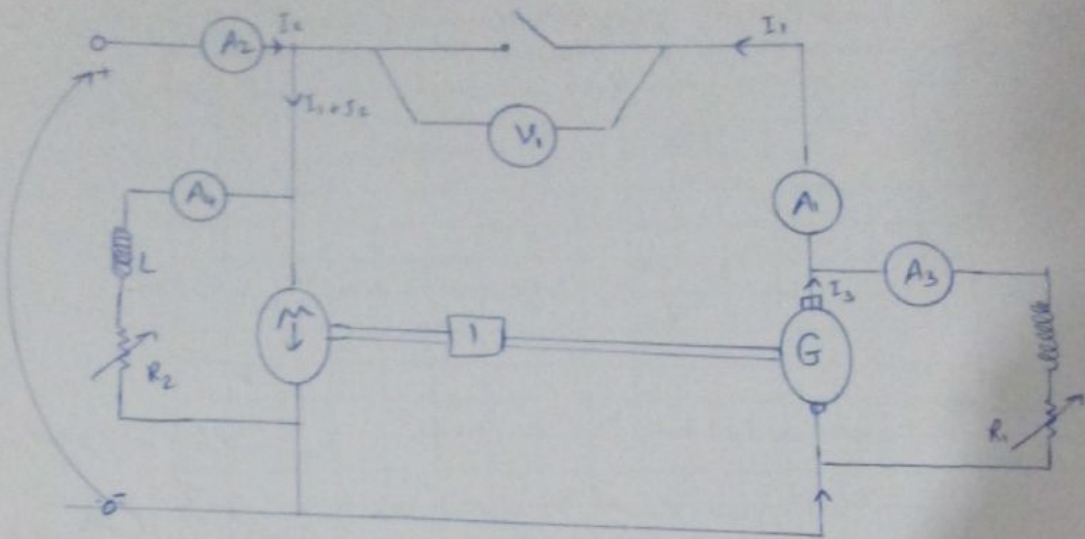
6. اگر ماشین الکتریکی (پست به پست) چیست؟ مزایای آن را نام ببرید.

ماشین دوار می تواند انرژی را با کمترین تلفات به دو ماشین تبدیل کند. ماشین دوار می تواند به دو ماشین تبدیل کند. همچنین تلفات کمتری نسبت به ماشین دوار دارد. در واقع یکی از مزایای آن این است که تلفات کمتری دارد و به همین دلیل در حالت عادی کار می کند و ماشین دوار را به صورت مولد می پرچاند.

ماشین دوار می تواند به دو ماشین تبدیل کند. DC توسط راه انداز، راه انداز می تواند به دو ماشین تبدیل کند. و پس از آن به سرعت نامی می رسد.

دو ماشین هر دو باید سرعت می پرچاند و چون دو ماشین به صورت الکتریکی به هم وصل شده اند. قدرت خروجی مولد، موتور (موتور) می تواند به دو ماشین تبدیل کند. به همین دلیل رانندگی الکتریکی می تواند به دو ماشین تبدیل کند. در نتیجه قدرت کمتری به دو ماشین تبدیل می شود. و به همین دلیل در حالت عادی کار می کند.

در این آزمون به دو موتور تبدیل دو ماشین تبدیل می شود. و به همین دلیل در حالت عادی کار می کند.



موتور m را بکند راه انداز و با تغییر توان از بدین راه انداز که در این حال همه اعداد S ، I_1 و I_2 را از عقده می‌گیریم. باید که ولتاژ موتور V_1 ، I_1 و I_2 را در هر یک از این حالت‌ها ثبت کنیم. G را با ولتاژ V_1 قرائت می‌کنیم.

وشار G را هم بکند و ولتاژ V_1 را تا منتهی قرائت شده V_1 از ولت متر تنظیم می‌کنیم. این نشان می‌دهد که ولتاژ آن از نظر دامنه و پهنای باند و شارژ به اندازه کافی است. سپس S را می‌نویسیم تا ما I_1 و I_2 را می‌خوانیم. حال با تنظیم تریس G ولتاژ V_1 می‌توانیم در همان V_1 قرار داد. جریان I_1 و I_2 را با اعداد G و G_1 یا با کالسن می‌توانیم در هر مقدار ولتاژ قرار داد پس مقادیر متفاوتی که اگر چه قرائت نمودیم. V_1 و I_1 و I_2 را می‌توانیم در هر مقدار ولتاژ قرار داد. مقدار توان P که از عقده کشیده می‌شود توسط موتور دریافت گردیده و سپس از V_1 و I_1 و I_2 به دست می‌آید.

میزان استقار از این روش:

• توان لازم برای G را با V_1 و I_1 و I_2 می‌توانیم در یک کامل کنیم.

• در حالی که V_1 را در V_1 قرار می‌دهیم و I_1 و I_2 را در I_1 و I_2 قرار می‌دهیم و P را در P قرار می‌دهیم.

• ولت متر V_1 را کامل. تغییرات V_1 را از عقده می‌خوانیم و در V_1 قرار می‌دهیم و P را در P قرار می‌دهیم. V_1 و I_1 و I_2 را در V_1 و I_1 و I_2 قرار می‌دهیم و P را در P قرار می‌دهیم.

از عبای این است که هر دو زمین با سرعت یکسان می‌چرخند.
 7. اگر زمین با سرعت 50° از قطب شمالی و دایره عرضی آن چرخد. 10٪ افزایش در سرعت
 چرخش را خواهیم داشت؟

$$E_a = K_a \cdot \varphi \cdot \omega_m$$

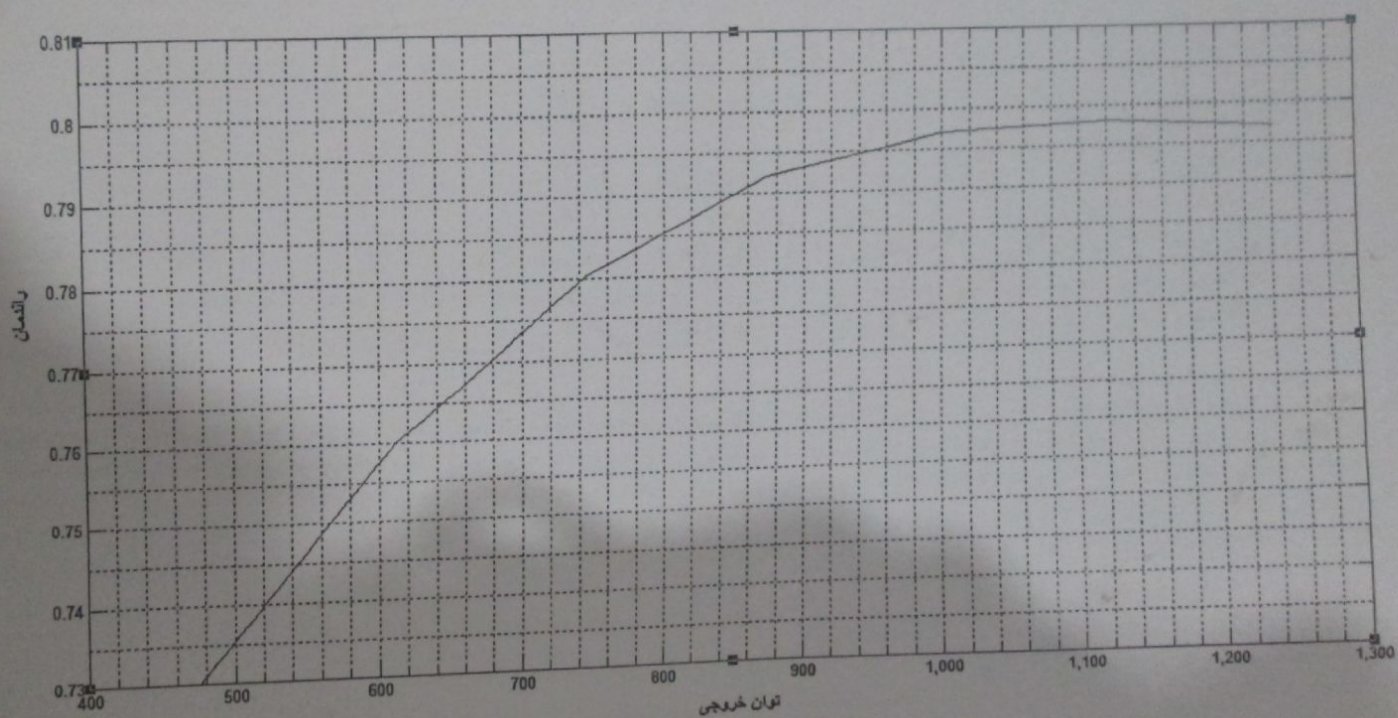
$$\frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{\varphi_2}{\varphi_1} \cdot \frac{\omega_{m2}}{\omega_{m1}}$$

$$\frac{1.1 E_{a1}}{E_{a1}} = 1 \times \frac{\omega_{m2}}{\omega_{m1}} \rightarrow \omega_{m2} = 1.1 \omega_{m1}$$

سرعت هم 10٪ افزایش می‌یابد. افزایش 10٪. $\frac{\omega_{m2} - \omega_{m1}}{\omega_{m1}} \times 100 = 0.1 \times 100 = 10\%$

8. در طراحی ماشین‌های آفرینشی، چرا محاسبه تلفات دایره‌ای اهمیت بسیار بالایی دارد؟
 این تلفات در محاسبه قرار نمی‌گیرد، در طول آن‌ها تلف می‌شوند فقط، از زمان این راکتور می‌توانیم بعد از آن سبب افزایش
 در حجم حرارت هسته نیز می‌شود. چرخش در شرایط با افزایش در حجم حرارت، خروجی پایین نیز محدود می‌شود (برای تغییر
 قدرت فضا طریقی) لذا از نظر اقتصاد در این تلفات، راکتور محدود می‌شود.

و همچنین. محاسبه توان خروجی در محاسبه سرعت، اهمیت است، از این می‌توان دید و بعد از آن می‌توانیم





تاریخ ارائه گزارش: ۹۲، ۸، ۱۴

تاریخ انجام آزمایش: ۹۲، ۸، ۷

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس: دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش: ۴	
عنوان آزمایش: تلفات آهن و مکانیکی موتور DC بر روی موتور	
اسامی گروه: ۱- سامان مهرنیا ۲- محسن دهقان ۳- عادل نیکان ۴- حسین مهر	

۵- فاطمه جعفری

شرح مختصر آزمایش:

هدف: تعیین تلفات آهن و مکانیکی به طور جداگانه

با وجود اینکه در ماشین‌های الکتریکی تلفات نسبتاً کم است، و این در حالی است که امروزه بخش قابل توجهی از انرژی در حال تبدیل به گرما می‌گردد. بنابراین مطالعه و محاسبه تلفات از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود. چرخش هر اهن‌آهن یک عدد در تلفات به اندازه قابل توجهی در تلفات است که به گونه غیر متکلف به همراه می‌رود.

در آزمایش قبل (درآیایش سوم) توانستیم با کمک رابطه تلفات مکانیکی آهن را به دست آوریم.

$$P_{\text{rot}} = P_{\text{Fe}} + P_{\text{mech}} = V_t I_a - R_a I_a^2$$

اما هدف از این آزمایش آن است که تلفات مکانیکی آهن را بطور مجزا از تلفات آهن محاسبه کنیم، بر این کار از سه آزمایش بهره می‌گیریم.

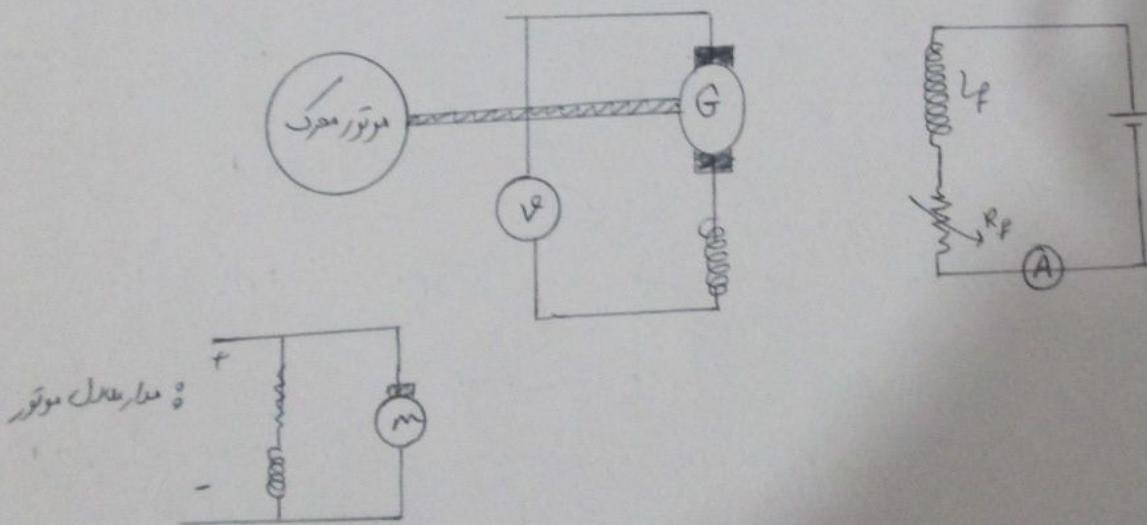
اینکه جدول مشخصات پلار موتور DC، پلار ژنراتور DC را یادداشت می‌کنیم.

در آزمون موتور DC
تقسیم بار و محاسبه توان
توان اکتیو و توان راکتیو
توان کل

پارامتر موتور DC		پارامتر موتور DC	
220	ولتاژ نامی	220	ولتاژ نامی
3.4 A	جریان نامی آرمیچر	6.9	جریان نامی آرمیچر
0.23 A	جریان سیم پیچ	0.18 A	جریان سیم پیچ
2350	سرعت نامی	3000 rpm	سرعت نامی
0.75	توان DC	1.1	توان نامی
	مقاومت سیم پیچ آرمیچر		مقاومت سیم پیچ آرمیچر
	مقاومت سیم پیچ میدان		مقاومت سیم پیچ میدان

در تابلو آزمون موتور DC، به صورت شست و شوییم و گوییم بین موتور و بار میزنیم و ولتاژ را به حد نرمال میزنیم.
توان جذب شده در موتور اکتیو میزنیم.

برای این کار، یک آمپر متر به توان I_a و مقاومت R_a انداز میزنیم. یک اهم متر را گوییم به توان فیلتر را میزنیم.
مستقیم میزنیم این توان برابر تلفات ثابت (گرمایی) موتور میزنیم و با باز کردن گوییم بین موتور و بار میزنیم و از آنجا
را از موتور جدا میزنیم. بنابراین از آنجا هم تلفات مکانیکی را میزنیم. موتور را انتقال دهیم.



گوییم

$$P_i = V_t \times I_a - R_a I_a^2 = 117.14, \quad V_t = 219.3, \quad I_a = 0.51 A, \quad R_a = 2.72$$

در آزمون بعدی، کوپلینگ را بعد از خاموش کردن موتور وصل می‌کنیم و سپس موتور را مجدداً راه انداز می‌کنیم و نتایج
 ج. تقدیر را به جدول دوم و سرعت موتور را تنظیم می‌کنیم. در این آزمون باید توجه کنیم در هر حال تغییرات در موتور منفرجه
 تا از ایجاد تلفات غیره جلوگیری کنیم. مقدار توانی که در این حالت توسط موتور جذب می‌شود برابر مجموع
 تلفات ثابت موتور و تلفات مکانیکی و زلزله‌ای.

$$P_2 = V_t I_a - R_a I_a^2 = 152.537, \quad V_t = 219.8, \quad I_a = 0.7$$

حال در این قسمت می‌دانیم این موتور را خاموش کنیم. و زلزله را تحریک نموده تا ولتاژ نامی تولید کند که در شرایط آن
 موتور بایستی در ولتاژ و سرعت نرمال خود کار کند. در این آزمون توان جذب شده توسط موتور برابر مجموع تلفات ثابت موتور و
 تلفات مکانیکی و زلزله‌ای است که برابر خواهد بود با.

$$P_3 = V_t \times I_a - R_a I_a^2 = 195.363, \quad V_t = 219.5, \quad I_a = 0.9$$

حل دوم: $P_{\text{مکانیکی}} = P_2 - P_1 = 41.397$

$P_{\text{core}} = P_3 - P_2 = 42.826$

خواص آرمی

1. تلفات آهن چه رابطه با ولتاژ دارد؟

$$P_e \propto K_e f^2 B_{max}^2$$

تلفات فولاد (P_e) } تلفات آهن
تلفات هسته زس (P_k) }

$1.5 < n < 2.5$ $\rightarrow K_e \propto n$
نسبت استیفر

$$P_k \propto K_f f B_{max}^n$$

$$P_{core} = P_e + P_k \propto B_{max}^2, \quad v \propto f B \Rightarrow P_{core} \propto v_{rms}^2$$

2. تلفات مکانیکی چه رابطه با ولتاژ دارد؟ آیا می توان آن را برآورد کرد.

تلفات مکانیکی

1. اصطکاک با یان فان : متناسب با سرعت.

2. اصطکاک چاروکوب : متناسب با ω متناسب با فرکانس اصطکاک

3. اصطکاک هوا (و آن لازم برای برآورد است) متناسب با مجذور سرعت.

با توجه به اینکه $E_a = K_a \phi \omega_m$ ، کل تلفات مکانیکی که متناسب با سرعت است با ولتاژ متناسب است.

3. در هنگامی که فرکانس کم باشد یا تلفات آهن دقیقاً برابر تلفات هسته P_e چه P_k .

خیر، زیرا زمانی که جریان ترکیب مغناطیس ممکن است رسانند شار در فرکانس وجود داشته باشد که فقط در اولین بار

استفاده از فرکانس برابر مغناطیس است. و بعد از این آرمی در آن رسانند وجود نخواهد داشت.

4. تلفات هسته زس چقدر در مغناطیس DC وجود می آید؟ شرح بده.

این تلفات ناشی از مغناطیس شدن مقاطع آهنی است. هر وقت رزسته در حال چرخش بطور پی در پی زیر قطب قرار می گیرد.

قرار می گیرند. و بنابراین به ترتیب پلاریته کم و زیاد خواهند داشت. بعد از عبور کردن هسته از زیر یک جفت قطب، وقت تکمیل کامل

از تغییرات رفت و برگشتی (برش پذیری) مقاطع قرار می گیرد. اگر P برابر تعداد قطب و n سرعت باشد $2Pn$ باشد.

آنگاه فرکانس رفت و برگشتی مقاطع $f = \frac{Pn}{180}$ و چون تلفات هسته زس به حجم سطح آهنی و حداکثر مقدار شار

(B_{max}) در فرکانس رفت و برگشتی مقاطع متناسب است.

8. آرایش نوکین برن Swinburne چیست؟ توضیح دالعه مزایا و معایب آن را بیان کنید.

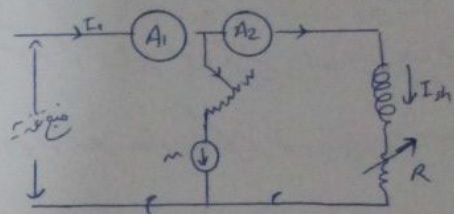
این آرایش روش غیر مستقیم سازه برای اندازه گیری، معادلات تلفات است. با داشتن این تلفات و توان را در هر بار می توان تعیین کرد. خطای آرایش می بایم کمتر داریم.

در حال، باید توجه داشت که این آرایش در ماشین های با توان بالا و در عمل به رانندگی دارند. یعنی ماشین های سنگین و کمپونتهای

در این آرایش، ابتدا با توجه به اطلاعات، پیکان موتور، موتور، موتور، بار در دست داریم قرار می دهیم. و سپس با کمک رولوتوری

سرعت را در سونم مقدار نام آن بالا می بریم. طبق شکل زیر، با کمک آمپر متر A_1 ، A_2 در ترتیب جریان می باشد I_0 و جریان می باشد

سنسور I_{sh} با اندازه گیری می. جریان آرمیچر در حالت می باشد $I_0 - I_{sh} = I_a$ می شود.



$$V = \text{ولتاژ افت}$$

$$V I_0 = \text{توان ورودی}$$

$$V I_{sh} = \text{توان در شانت}$$

$$V (I_0 - I_{sh}) = \text{توان وارد آرمیچر}$$

توان بی باری وارد در آرمیچر چیست پس زیر را بخوانید

1. تلفات آهن موجود در هسته 2. تلفات اصطکاک 3. تلفات سیم پیچی 4. تلفات مسی آرمیچر $R_a (I_0 - I_{sh})^2$

آنها تلفات می آرمیچر در می باشد این را از کل ورودی کم می کنیم، تلفات حاصل می شود:

$$W_e = V I_0 - (I_0 - I_{sh})^2 R_a$$

با داشتن تلفات ثابت ماشین، و توان آن را در هر بار می توانیم می توانیم بدست آورده.

1. روش مناسب و اقتصادی است. 2. حجم از توان کم برای آرایش می باشد، استفاده می شود. یعنی تنها توان مورد نیاز را

2. از آنجایی که تلفات ثابت موتور بر از توان آن در هر بار می باشد قابل پیش بینی است.

مقایسه آرایش:

1. بر دین هیچ عملی، تلفات آهن، در حالت می باشد، حالت بار کامل، تلفات آهن، در حالت می باشد، تلفات آهن، در حالت می باشد، تلفات آهن، در حالت می باشد.

در چنین مواقع آنه ای تلفات آهن به میزان می باشد، از این جهت می باشد.

2. از آنجایی که این آرایش در حالت می باشد، در صورت می باشد، در حالت می باشد، در حالت می باشد، در حالت می باشد.

آنها در هر حالت در محدوده می باشد، آنها می باشد، آنها می باشد.



A
۹۲/۸/۲۱

تاریخ تحویل: ۹۲/۸/۲۱

تاریخ انجام آزمون: ۹۲/۸/۱۴

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس: دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش: ۵	
عنوان آزمایش: تعیین مشخصه خروجی مولد DC (مغناطیس متغیر، موتورهای دافمانی)	
اسامی گروه: ۱- سامان محمدی ۲- عادل نیکنام ۳- محسن دهقان ۴- کارگر	

۵- فاطمه حعفر

شرح مختصر آزمایش:

هدف انجام آزمون:

۱- شناسایی عوامل افست و سار در موتور DC

۲- مقایسه مشخصه خروجی مولد DC

۳- جدولی انتفا - مولد DC مناسب

در ادامه به بیان جزئیات مختلف می‌پردازیم

Separately Excited

مغناطیس متغیر (جداگانه)

Self Excited, عبارت از

خودمغناطیس

۱- شنت یا موازی Shunt

۲- سری Series

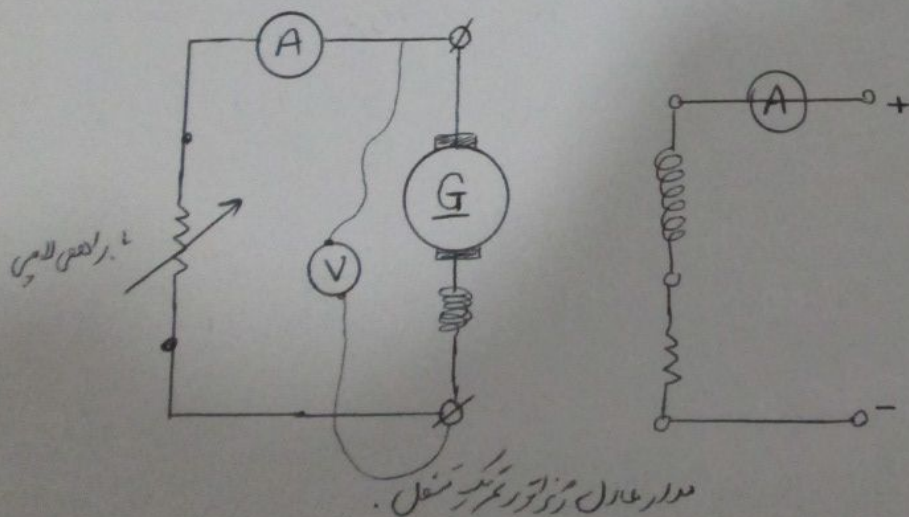
Di

۳- کمپوند یا مختلط Compound - اضافی Commutatively و تقاضای

پلاک موتور القای سه فاز		پلاک موتور DC	
ولتاژ نامی	380	ولتاژ نامی	220
جریان نامی	2.6	جریان نامی آمپر	3-4 A
سرعت نامی	2850 rpm	جریان نامی آمپر	0.23 A
توان نامی	1.1 kW	سرعت نامی	2850 rpm
تقدیر فایده رانندگی		توان نامی	0.75 kW
فرکانس تغذیه مجاز	50	مقاومت سیم پیچ آمپر	
مقاومت سیم پیچ آمپر		در ... می باشد	

الف) مشخصه خروجی موتور تحریک متغیر؛
 ابتدا مدار متغیر را به ولتاژ نامی موتور سه فاز به حد مثال آن وصل در
 حالت ته داشتن سرعت آن می کنیم. سپس جریان تحریک را در ولتاژ آن می رانیم، در انتهای تغییر ولتاژ را
 اندازه می گیریم. و در همین صحنه، جریان بار و ولتاژ ترمینال را بر روی رسم مشخصه نزدیک اندازه می گیریم و در جدول یادداشت می کنیم.

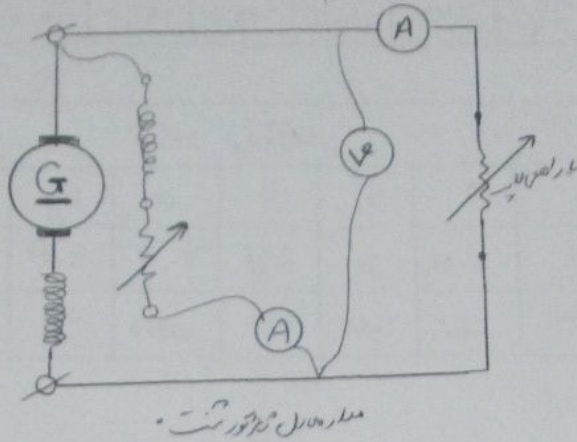
* با توجه به رابطه $V = E - k_a I_a$ و همچنین $E_a = k_n \phi$ چون مقدار n و ϕ ثابت هستند، پس مقدار ثابت است.
 و مشخصه $V_L = P(I_a)$ بصورت مرحله در می آید.



موتور تحریک متغیر							
$I_p = c + e$							
بار	0	1	2	3	4	5	6
I_{load} (جریان بار)	0	0.82	1.42	2.21	2.96	3.73	4.28
V_{load} / ولتاژ در سربار	220	215.8	215.4	211.1	206.9	202	198.5

ج) مقصد خود بار و ترانزیستور است :

در این حالت با افزایش جریان بار، ولتاژ خروجی ترانزیستور کاهش و مقدار جریان ترانزیستور نیز کاهش می یابد. بنابراین علاوه بر افت ولتاژ اهمی $R_a I_a$ ، افت ولتاژ منطقی نیز داریم.

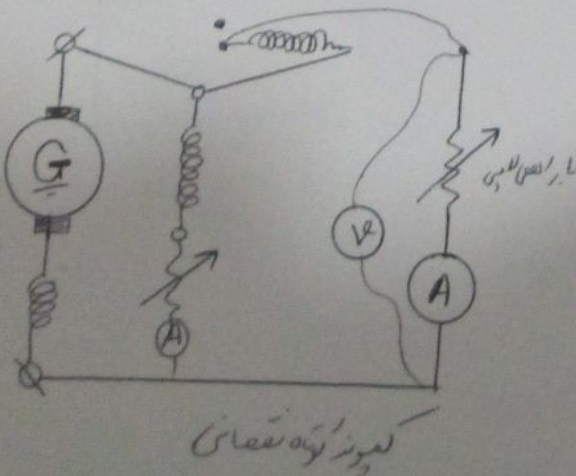


مقدار بار و ترانزیستور است.

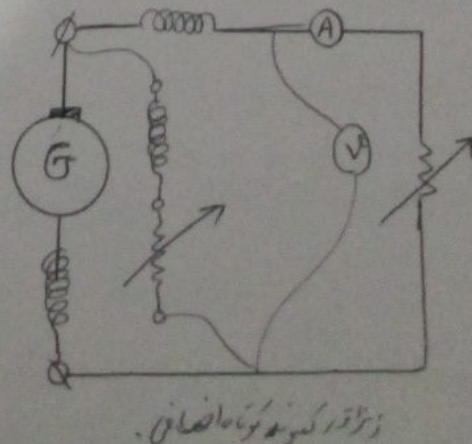
$I_p = cte$		ترانزیستور تک مرحله ای					
بار	0	1	2	3	4	5	6
I_{load} (جریان بار)	0	0.92	1.42	2.2	2.93	3.67	4.2
V_{load} (ولتاژ بار)	220	220	216.2	211.2	203.4	196.7	191

ج) مقصد ترانزیستور کمپوننت

در این حالت، مقدار بار منطقی از خروجی شغل یافته است. فلورانس از این ترانزیستور است که آنرا می توان عملاً مستقل از بار دانست و در این بار جریان بار که با افزایش بار، افت ولتاژ می یابد. در این حالت اگر ولتاژ عمده فلورانس از خروجی بار برابر با افت ولتاژ اهمی باشد. آنگاه ولتاژ خروجی همواره مقدار ثابتی خواهد بود.



کمپوننت ترانزیستور



ترانزیستور کمپوننت ترانزیستور

$I_f = cte$ ژنراتور، نیروی محرکه ۰.۵۰ (فرکانس)							
بار	0	1	2	3	4	5	6
I_{load} (آمپر)	0	0.81	1.69	2.12	2.77	3.34	3.66
V_{load} (ولت در سر بار)	220	219.5	219.6	217.6	213.2	205.6	198.9

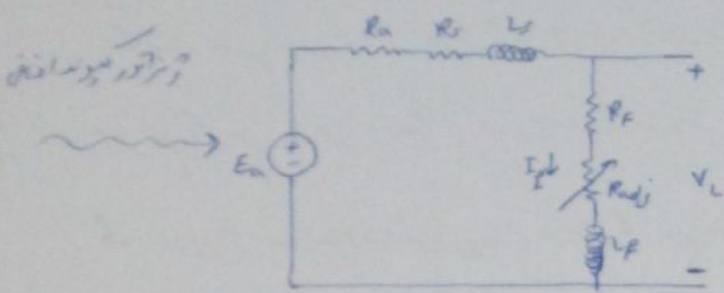
$I_f = cte$ ژنراتور، نیروی محرکه ۰.۵۰							
بار	0	1	2	3	4	5	6
I_{load} (آمپر)	0	0.82	1.45	2.26	3.05	3.84	4.42
V_{load} (ولت در سر بار)	220	227	226.5	221	218.6	214	210.9

عبارت ۲ را برایش بنویس:

۱. تغییر $V_t = f(I_a)$ دارد که منحنیهای بار برای موتورهای تحریک متغیر است که بهر دو کاهش توانایی و کمبود توان تقصیری را هم بر مقدار توان در بارهای رانندگی منتهی برای موتورهای خنق است آید.

منتهی صورت گرفته است.

۲. چرا در موتورهای کمپوند اضافی با افزایش بار ولتاژ ثابت نمی ماند؟



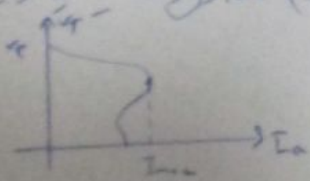
$$I_a = I_L + I_F$$

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

$$I_F = \frac{V_t}{R_F + R_{ad}}$$

در این مولد - ولتاژ خروجی در سیم میانی کم می شود و در بار دارد. تغییر حاصل از جریان تحریک متفاوت از جریان بار است. در حالی که تغییر در حاصل از جریان سیم میانی سری با بار است. با افزایش بار تغییر حاصل از سیم میانی سری افزایش می یابد و تفاوت میان تحریک یا نیروی محرکه آن را ثابت کند. که بخاطر تفاوت آرایش و عکس العمل آن این عمل با مقاومت کم می شود. چنانچه در این منتهی مشاهده می کنید که در یک موتور تحت بار از حد خیلی بیشتر نمی شود. آیا می توان گفت که موتور در برابر اتصال کوتاه چه تدریجی درجه ناگهانی حفاظت می شود. چرا؟

خیر، این منتهی بر اثر کاهش ولتاژ می باشد و این ولتاژ در وقت بار کاهش می یابد و این خود را می توان به عنوان یک دلیل قبول کرد. در موتور می توانیم از موتور آسیب بزنند. خواص اتصال کوتاه ناگهانی (بعبارت دیگر I_a بزرگ شدن منتهی به بار) و سیم میانی صدمه می زند.



۴. آیا می توانیم بگوییم که موتور تحت ولتاژ کم درجا مورد حفاظت قرار می گیرد؟

- موتور تحت بار - به خاطر ولتاژ خودی تقریباً ثابت در شارژ باتری
- تغذیه سیم میانی در تحریک موتور نیروی ج
- همراه با موتور می توانیم برای روشهای عددی توان قدرت هم کار می رود.

موتور کمپوند

مادود تغییرات در بار، ولتاژ تقریباً ثابت دارند و این دو موافق که بار هم در ناگهانی از موتور قطع می آید و این خود را می توان به عنوان یک دلیل قبول کرد.

نقصانی است در حثای
افزاینده در بار که در صورتی که با هم و با هم بین معرکته و یکدیگر لغت نه به یکدیگر

5. تفاوت در وتر (Directed) چیست و در چه متغیران جاری رود؟

در وتر توان که به جهت تقسیم توان نقد در سیم می سری از آن کوکتل که در سیم می سری است و سری می توان داد.

استاندارد که باقی مانده است در سیم می سری می توان از آن سیم می سری و در سیم می سری می توان داد.

مقاومت مقسم یا در سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

6. در سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

7. افت در سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

افت در سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

8. افت در سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

9. سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

مقدار این نیرو که می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

برای این سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

هستند و سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

8. برای این سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

منتهی مقادیر می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

تقریباً $\frac{1}{2}$ است و سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

و این است که سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

مشافه

السا مقادیر می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

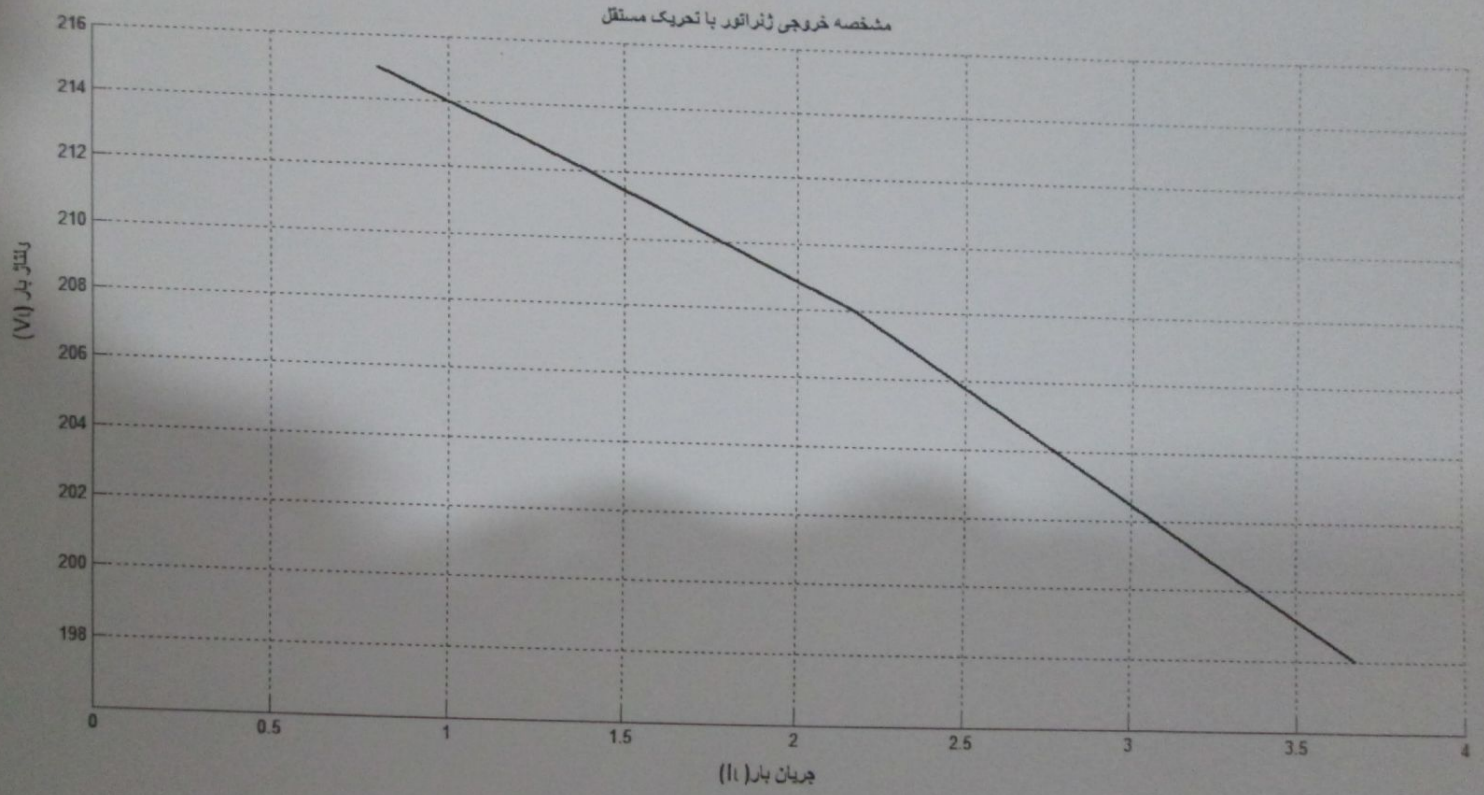
این مقادیر می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

باید که سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

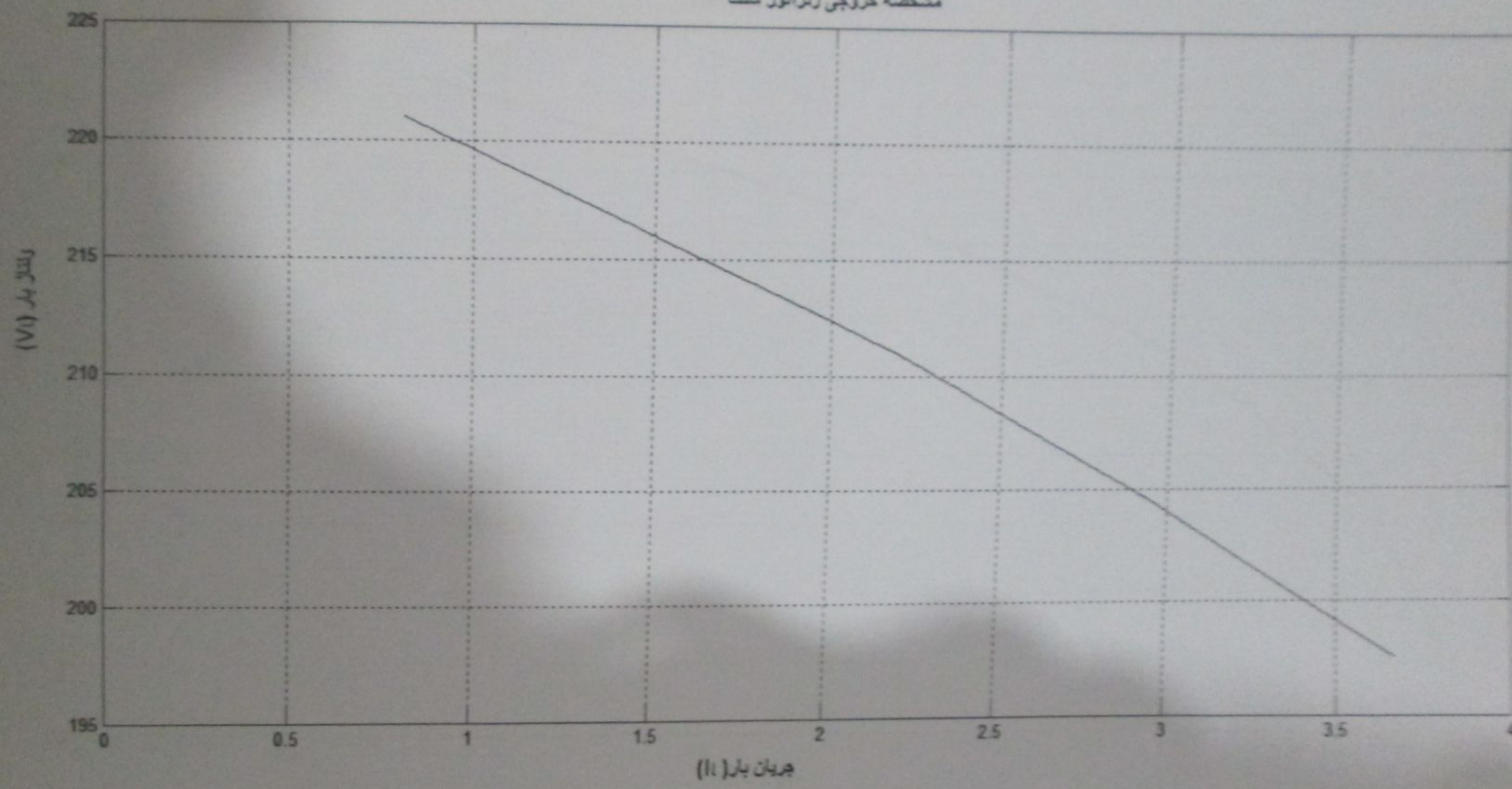
مقدار سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

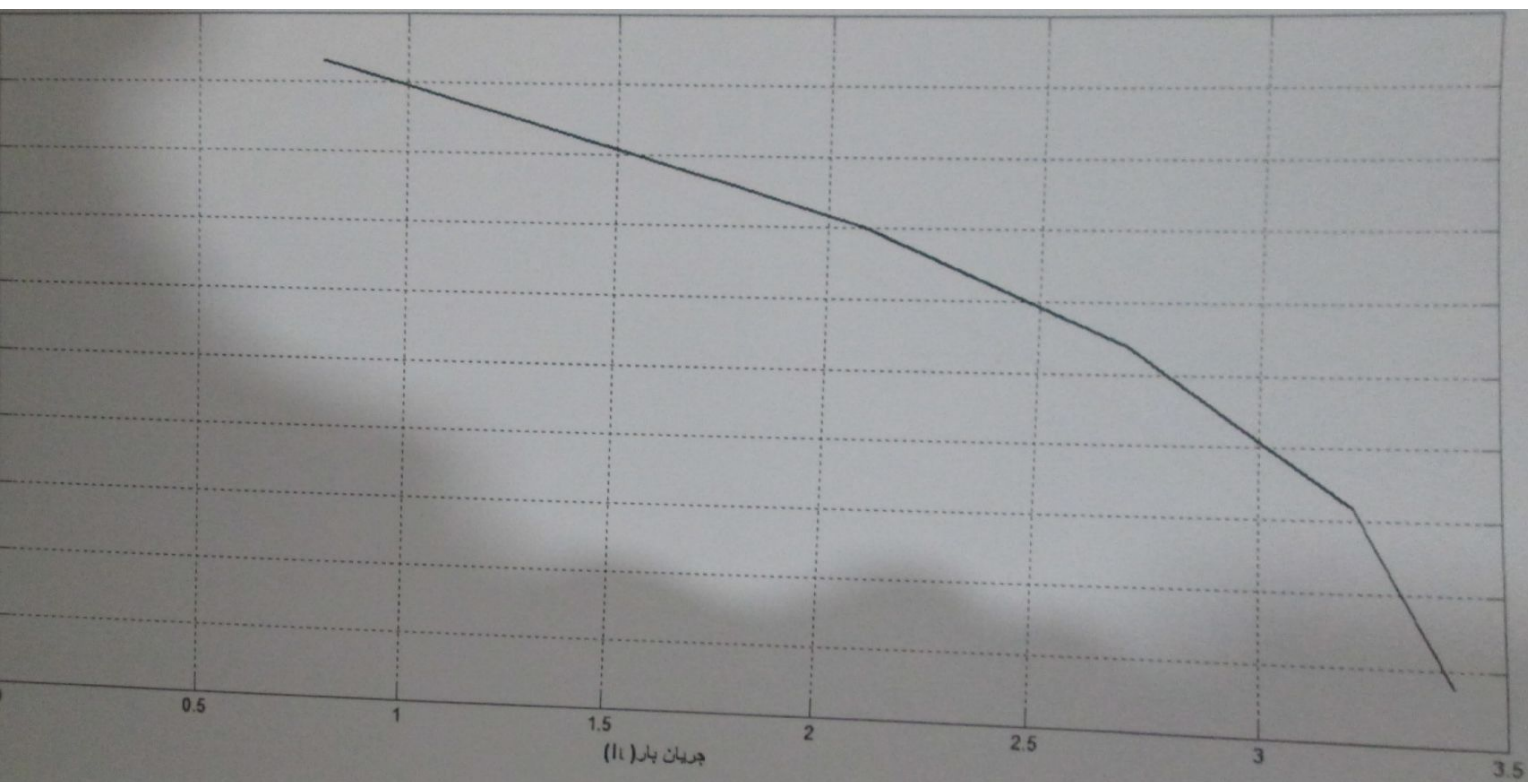
مقدار سیم می سری می توان از آن کوکتل که باقی مانده است در سیم می سری می توان داد.

مشخصه خروجی ژنراتور با تحریک مستقل

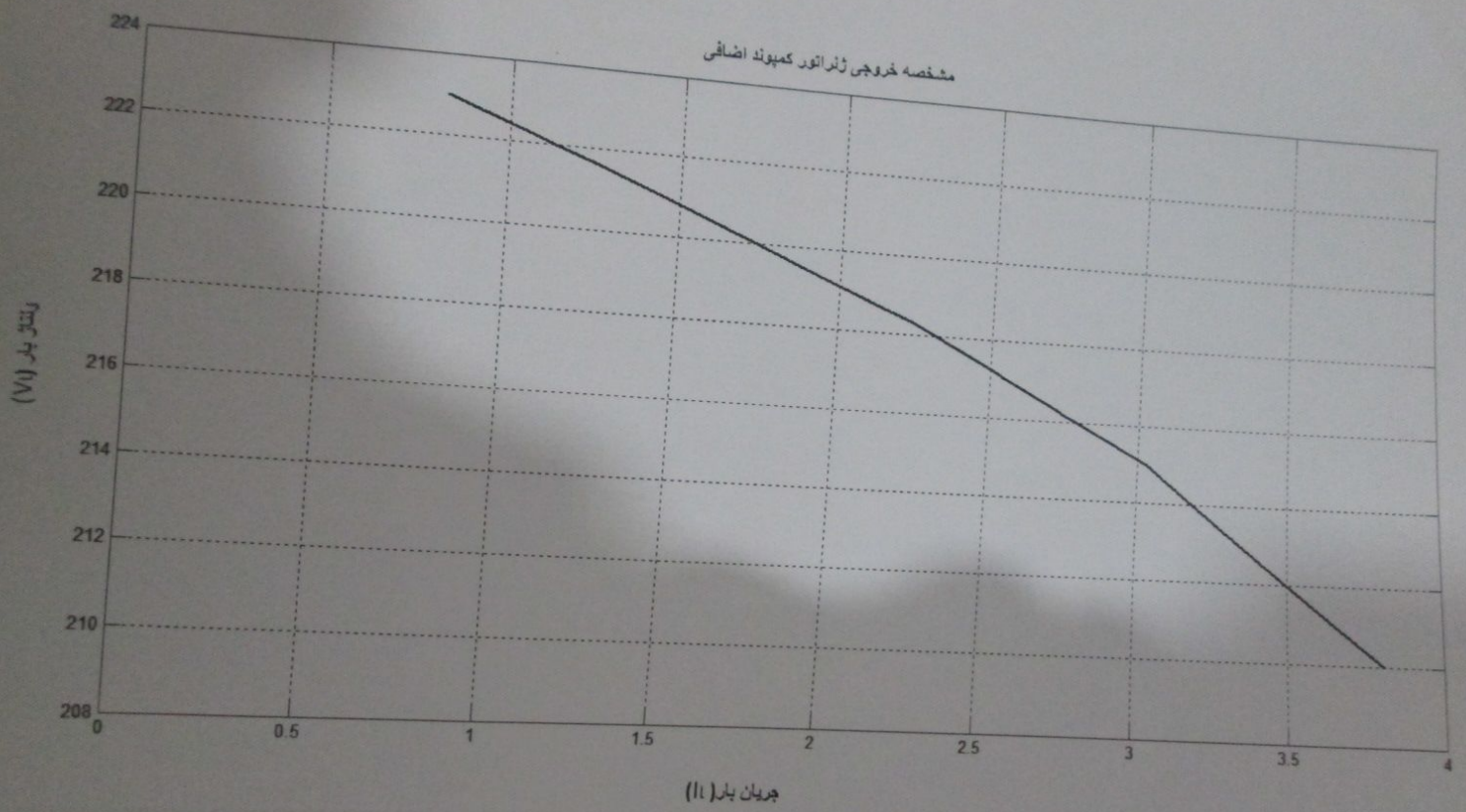


مشخصه خروجی ژنراتور شنت





مشخصه خروجی ژنراتور کمپوند اضافی



۱۰۰
۱۶۵A
سر
۹۲،۸،۲۸

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس : دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش : 6	
عنوان آزمایش: تخلیک تلفات آهنی و مکانیکی موتور DC در روش Extrapolation	
اسامی گروه: ۱- محسن دهقان ۵- فاطمه جعفری	۲- سامان نهری ۳- عادل نیلان ۴- حسین قاضی

شرح مختصر آزمایش:

هدف از انجام آزمایش:

۱- نحوه اندازه‌گیری تلفات ثابت یا چرخشی (Prot) یک موتور DC

۲- تعیین میزان تلفات آهنی یا هسته موتور DC

۳- تعیین میزان تلفات مکانیکی موتور DC

در ابتدا به بررسی تلفات مکانیکی و آهنی می‌پردازیم:

الف) تلفات مکانیکی:

این تلفات شامل تلفات اصطکاک یا تاقان، اصطکاک جاروبک، کلکتور و جارخوری است و به سرعت موتور بستگی دارد.

ب) تلفات آهنی:

شامل تلفات نوک و هسته ترانس می‌باشد و با مجذور ولتاژ رابطه مستقیم دارد.

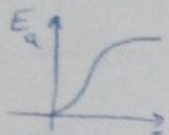
پلاک ژنراتور DC		پلاک موتور DC	
ولتاژ نامی	380 V	ولتاژ نامی	220 V
جریان نامی	1.67 A	جریان نامی	6.9 A
جریان نامی میدان	0.23	جریان نامی میدان	0.18
سرعت نامی	3000	سرعت نامی	3000
توان نامی	1.1 KVA	توان نامی	1.1 kw
مقاومت سیم پیچی	227.544	مقاومت سیم پیچی	31.88

باطری را می توان را بر حسب تغییرات ولتاژ و بنویسید؟ چرا تغییرات P بر حسب V^2 یک خط مستقیم نیست؟

$$P_{in} = P_{Cu} + P_{FE} + P_{mech} \quad \begin{cases} P_{Cu} = RI^2 \\ P_{mech} = cte \\ P_{FE} \propto V^2 \end{cases} \quad P = RI^2$$

$$P = kv^2 + k \quad \text{اگر } V \text{ یا } V^2 \text{ در نظر بگیریم} \quad P = kv + k \rightarrow P \propto V = V^2 \rightarrow \text{مغنی آن خط راست است}$$

۵- با کم کردن ولتاژ مقدار جریان ابتدا کم می شود و سپس افزایش می یابد و علت آن را به صورت فیزیکی یا ریاضی شرح دهید.



با کم کردن ولتاژ مقدار جریان ابتدا کم می شود و چون مغنی تغییرات E_a بر حسب I_f به صورت زیگ زیگ است این مغنی با کم کردن ولتاژ برای ثابت نگه داشتن سرعت باید جریان محرک را افزایش دهیم.

با کاهش جریان E_a که اثر منفی دارد باید با این تغییر مخالفت کند لذا کاهش بیشتری می یابد I_f تا I_a زیاد شود و در نتیجه کاهش E_a نسبت به V تدریجی می گردد.

$$\frac{V - E_a}{R_a} = I_a \rightarrow I_a \downarrow \quad \begin{array}{c} + \\ - \\ R_a \end{array} \quad \begin{array}{c} + \\ - \\ E_a \end{array}$$

$V \downarrow, E_a \downarrow \rightarrow I_f \uparrow$ تا I_a ثابت شود $V \uparrow, E_a \uparrow \rightarrow I_f \downarrow$

۶- نیروی ضد محرکه الکتریکی Back EMF چیست؟

بر هنگام چرخش آرمیچر موتور، دایس که نیز می چرخد و در نتیجه شار را قطع می کند. طبق قوانین القای الکترومغناطیس، در آن نیروی محرکه الکتریکی القایی می شود. جهت این نیرو طبق قانون دست راست با ولتاژ اعمالی مخالفت می کند. به علت وجود این تضاد جهتی آن را به عنوان

$$E_b = V - I_a R_a$$

EMF برگشتی می شناسند (E_b)

۷- مفهوم گشتاور شفت T_{sh} (خروجی)، گشتاور القایی T_a و گشتاور تلف شده را توضیح دهید.

کل گشتاور آرمیچر، صرف انجام کار مفید شده بلکه در همدی از آن صرف تغذیه تلفات آهنی و اصططاک موتور می شود. گشتاور کل برای کار مفید باقی می ماند را به عنوان گشتاور محور (شفت) می شناسند و علت این عنوان به خاطر آشکار شدن نقش در محور موتور می باشد.

$$T_{sh} = \frac{\text{خروجی به حسب وات}}{2\pi N} \quad (N \text{ بر حسب دور به شایسته})$$

گشتاور القایی آرمیچر (T_a) کل گشتاور ایجاد شده توسط آرمیچر موتور می است که با سرعت N rpm کار می کند و توان

$$T_a \times 2\pi N$$

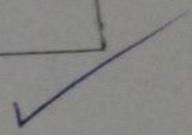
ایجاد شده به این است با:

اختلاف بین مقدار T_{sh} و T_a گشتاور تلف شده است که ناشی از تلفات آهنی و اصططاک موتور است.

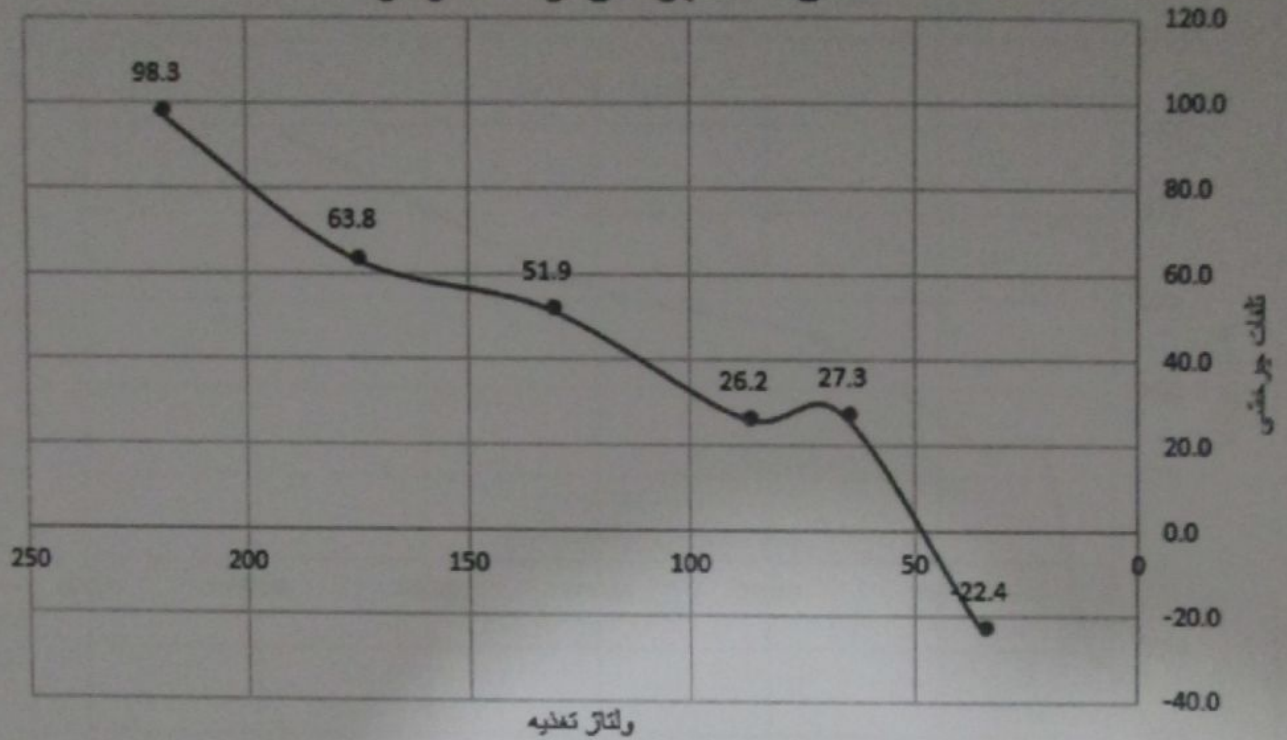
۸- مزایا و گامبرد هر یک از موتورهای شفت، سری و کمپوند را بنویسید.

یا سب در صفتی دیگر

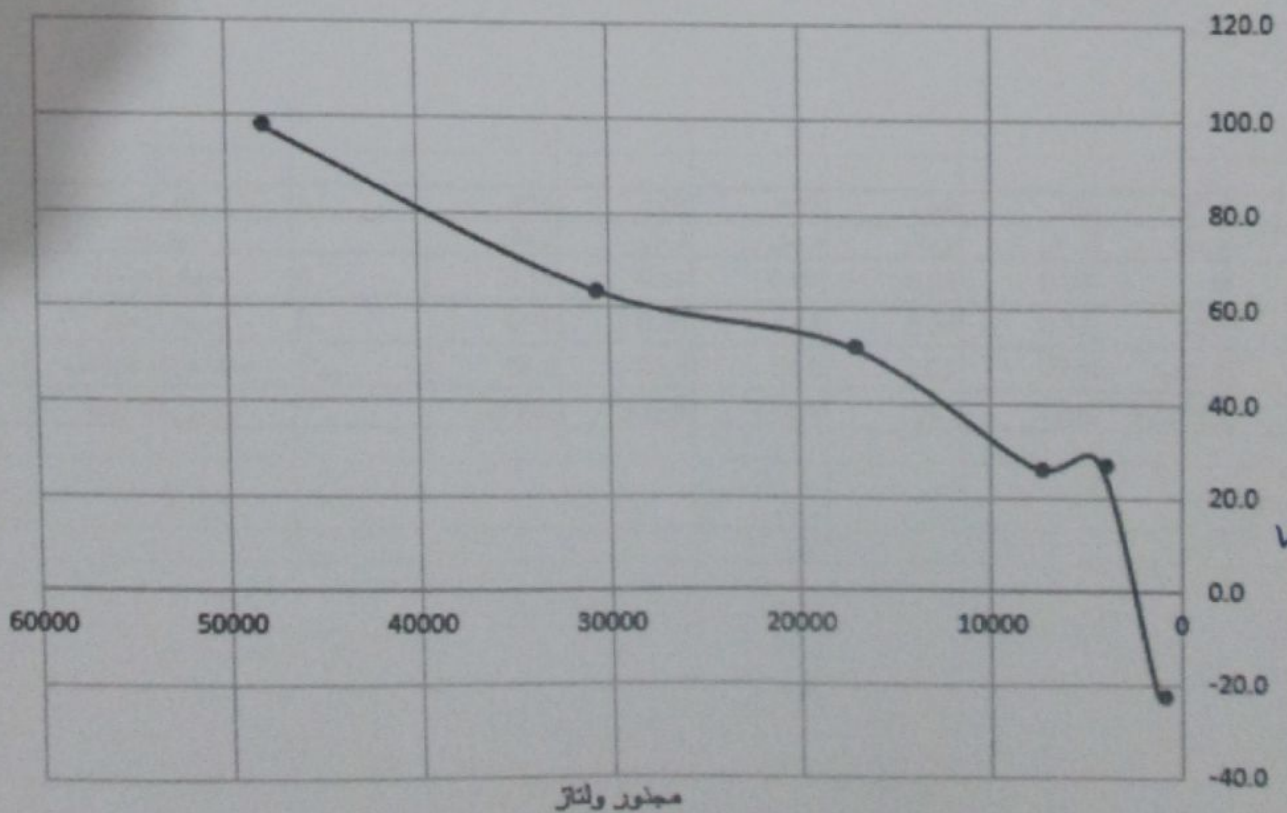
نوع مروری	مشخصات	کاربرد
شفت	مریخ تقریباً ثابت و قابل تنظیم، گشاده راه اندازی متوسط (تا 1.5 برابر گشاده بار کامل)	برای گرداندن خط مجری یا مریخ ثابت، ماشین های تراشکاران، پمپ های سانتریفیوژ، هواکش های ---
مری	مریخ متغیر و قابل تنظیم	برای حمل و نقل مانند قطارهای برقی - سیستم ترافیک مربع، چرخش آسانسور
کمپوند	مریخ متغیر و قابل تنظیم گشاده راه اندازی زیاد	برای بارهای دفنی بالستیک و زیاد، ریش تراشی های پاشیها، بالابرهای وسایل حمل و نقل، رنده های سنگین، کمپرسورهای هوا.



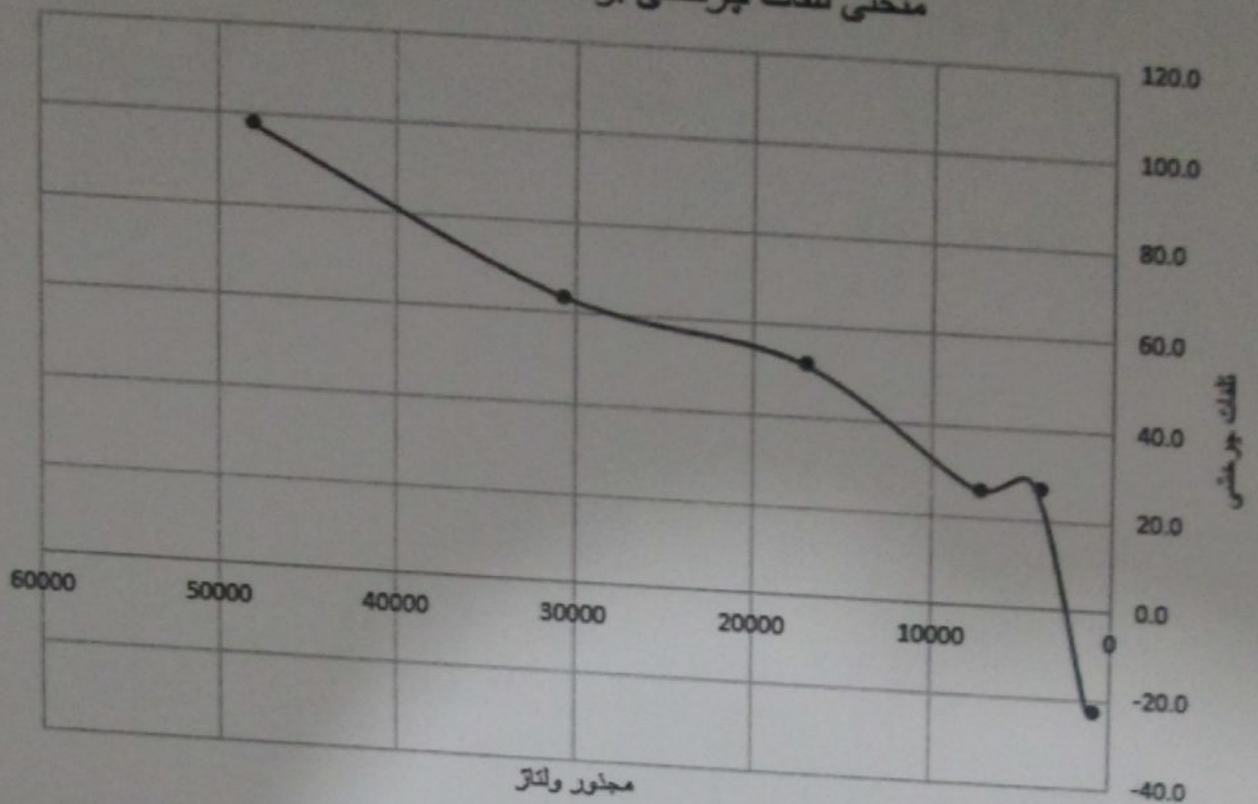
منحنی تلفات چرخشی بر حسب ولتاژ



منحنی تلفات چرخشی بر حسب مجذور ولتاژ

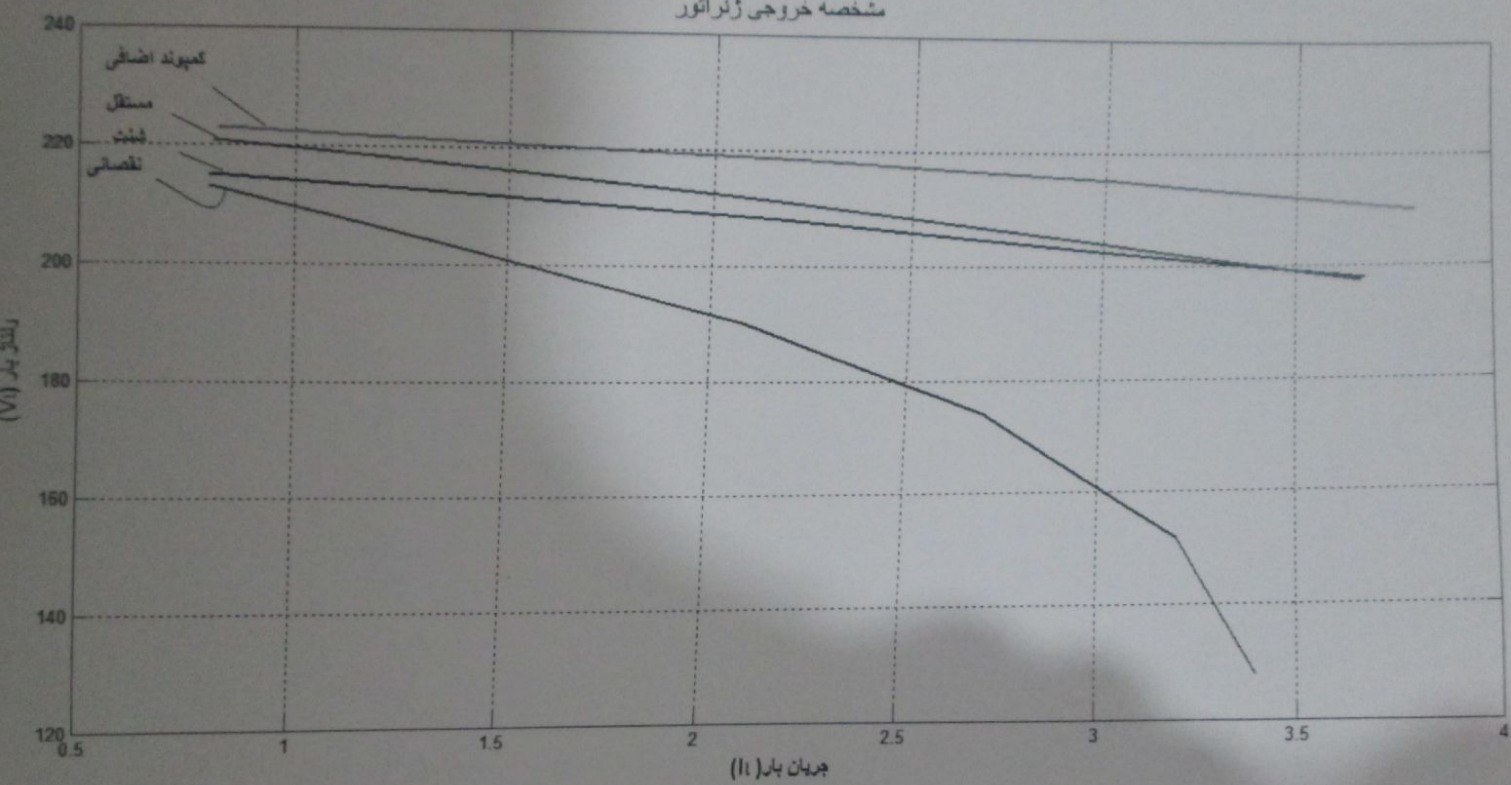


منحنی تلفات چرخشی بر حسب مجنور ولتاژ



ولتاژ تغذیه	v	220	176	132	88	66	35.8
سرعت		نرمال	نرمال	نرمال	نرمال	نرمال	نرمال
جریان تحریک	I_f	0.18	0.11	0.07	0.05	0.04	0
جریان آرمیچر	I_a	0.48	0.39	0.44	0.34	0.57	1.57
محاسبه تلفات چرخشی	P_{rot}	98.3	63.8	51.9	26.2	27.3	-22.4
مجنور ولتاژ تغذیه	v^2	48400	30976	17424	7744	4356	1281.64

مشخصه خروجی ژنراتور



۱۰۰



A
۹۲,۹,۱۲

گزارش کار آزمایشگاه	استاد درس: دکتر غلامیان
آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی (۱)	
شماره آزمایش: ۷	
عنوان آزمایش: تعیین مشخصات موتور DC	
اسامی گروه: ۱- حسین قاری ۲- عادل سیطان ۳- محسن دهقان ۴- سامان مهرنیا	

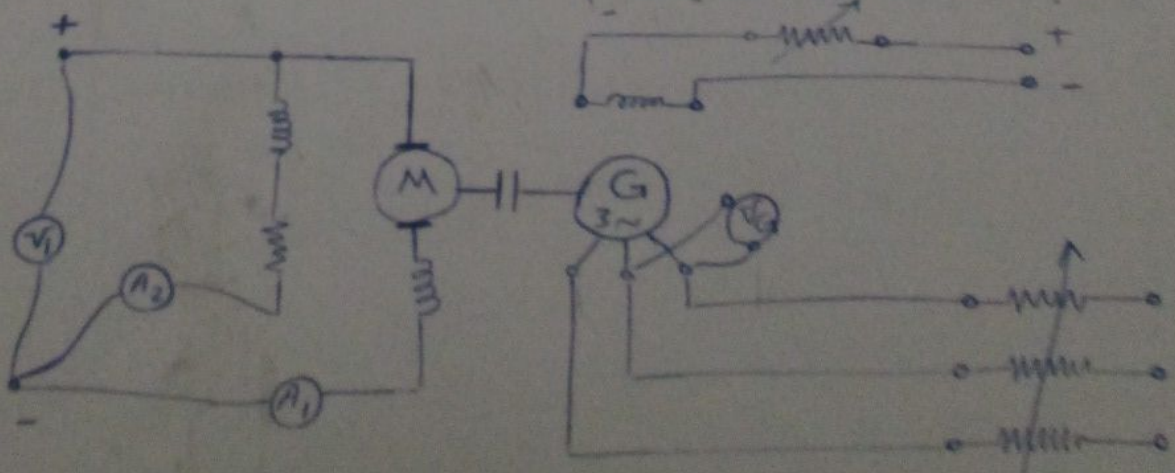
۵- ماطمه جعفری

شرح مختصر آزمایش:

پارامتر موتور سنکرون		پارامتر موتور DC	
ولتاژ نامی	380 V	ولتاژ نامی	220 V
جریان نامی آمپر	1.67 A	جریان نامی آمپر	6.9 A
جریان نامی میدان	0.23 A	جریان نامی میدان	0.18 A
سرعت نامی	3000	سرعت نامی	3000
توان نامی	1.1 kVA	توان نامی	1.1 kW
مقاومت سیم پیچ آمپر		مقاومت سیم پیچ آمپر	
مقاومت سیم پیچ میدان		مقاومت سیم پیچ میدان	

جدول ۱-۷: مشخصات پارامتر ماشین‌ها

ابتدا مدار مطابق شکل زیر می‌بندیم:



سپس کوئل، رزاتور و موتور را متصل می‌نمایم. سپس با افزایش تدریجی ولتاژ، موتور را راه‌اندازی می‌کنیم و ولتاژ را به حدی (220V) می‌رسانیم. حال با تغییر روتورهای تحریک تحت سرعت موتور را به مقدار نامی می‌رسانیم، سپس رزاتور سنگردن را تحریک می‌کنیم و ولتاژ خروجی را به حد نرمال (می‌رسانیم).

آزمایش را به ازای دو جریان تحریک انجام می‌دهیم:

- 1- جریان تحریک نامی که برابر $0.18 A$ می‌باشد.
- 2- جریان تحریک زیر نامی که برابر 80% تحریک نامی یعنی $0.15 A$ می‌باشد.

* تذکره: در هر دو حالت ولتاژ ورودی موتور را روی $220 V$ ثابت نگاه می‌داریم.

رزاتور به عنوان بار مکانیکی برای موتور محسوب می‌شود. با دادن بارهای مختلف به رزاتور

سبب می‌شود n تغییر کند در نتیجه I_a نیز تغییر می‌نماید

$$n = \frac{V_t - R_a \cdot I_a}{k \cdot \phi}$$

برای بدست آوردن R_a ، ولتاژی در حدود $10 V$ به موتور اعمال کرده، تحریک را قطع می‌کنیم سر متحرک موتور را با دست نگه داشته و مقدار I را می‌خوانیم (مطابق آزمایش که قبلاً انجام داده بودیم)

$$V = 13.9 V \quad \rightarrow R_a = 3.27 \Omega \quad \checkmark$$

$$I = 4.25$$

$$I_f = 0.18 A$$

مقادیر بدست آمده برای جریان تحریک مطابق جدول زیر می باشد:

V_t	220	220	220	220	220	220	220
I_a	0.71	1.33	1.71	2.27	3.36	4.7	6.73
n	0	1	2	3	4	5	6
$R_a I_a^2$	1.65	5.78	9.56	16.85	36.92	72.23	148.11
P_{in}	195.8	332.2	415.8	539	778.8	1073.6	1520.2
P_{out}	193.22	326.86	404.22	521.54	733.52	1018.1	1464.66
T	0.59	1.01	1.26	1.64	2.352	3.29	4.82
n	3126	3098	3072	3045	2980	2950	2868

مقادیر بدست آمده برای جریان تحریک زیر نامی (80% جریان تحریک نامی مطابق جدول زیر می باشد)

V_t	220	220	220	220	220	220	220
I_a	0.81	1.33	1.69	2.33	3.49	4.77	6.83
شماره مقاومت	0	1	2	3	4	5	6
n	3287	3250	3228	3175	3131	3000	2908
$R_a I_a^2$	2.145	5.784	9.34	17.75	39.83	74.4	152.54
P_{in}	211.2	325.6	404.8	545.6	800.8	1082.4	1535.6
P_{out}	206.133	317.14	390.3	528.18	769.833	1013.8	1498.6
T	0.599	0.932	1.155	1.59	2.35	3.23	4.92

$$I_f = \%80 \times 0.18 = 0.15 A$$