



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

آزمایشگاه تبدیل انرژی الکتریکی 1

گروه درس دکتر تهامی

بهار 1394

گزارش کار آزمایش 3

گروه 16

سید سپهر هاشمیان 90102683

علی ربایی 92101969

مصطفی چکینی 92101799

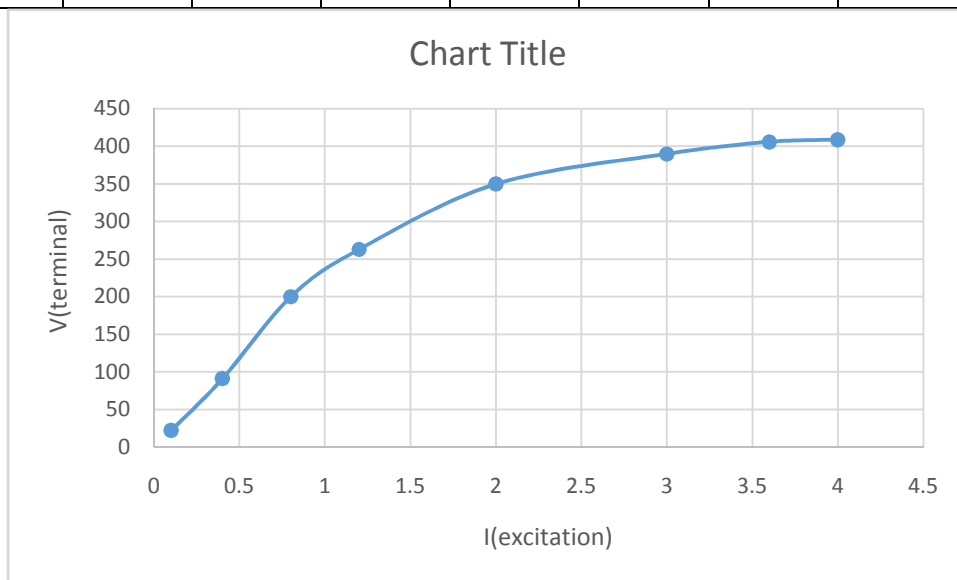
3-5:

پارامترهای نامی ماشین

مد عملکرد	توان	ولتاژ	جریان	سرعت	ضریب توان	فرکانس	ولتاژ تحریک	جریان تحریک
ژنراتوری	0.29 KVA	230/400	0.71/0.41	1500 rpm	0.8	50	45	5.4
موتوری	0.37 KW	230/400	1.23/0.71	1500 rpm	1	50	20	3.9

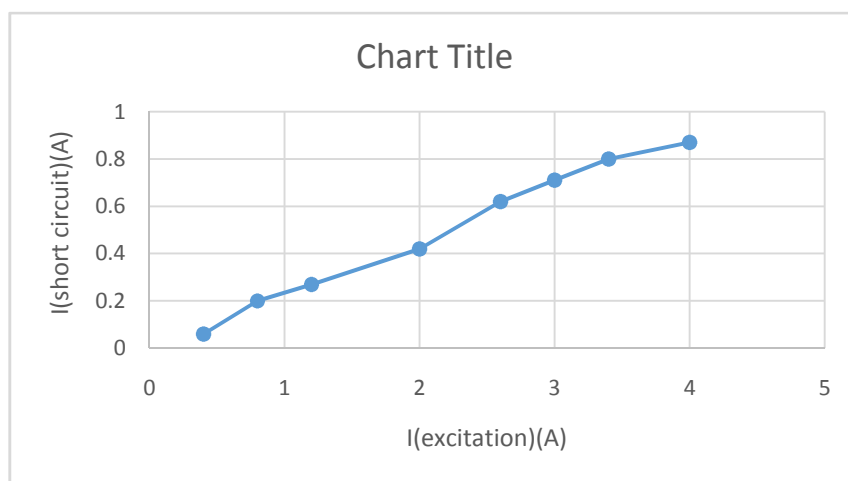
3-5-1 آزمایش مدار باز

I_f (A)	.1	.8	.4	1.2	2	3	3.6	4
V_t (v)	22	200	91	263	350	390	406	409



3-5-2 آزمایش اتصال کوتاه

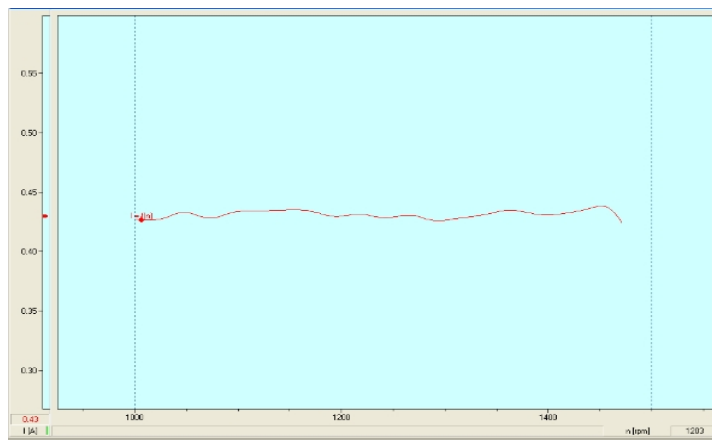
I_f (A)	0.4	0.8	1.2	2	2.6	3	3.4	4
I_{sc} (A)	0.06	0.2	0.27	0.42	0.62	0.71	0.80	0.87



3-5-3 رفتار جریان اتصال کوتاه نسبت به تغییر دور

$I_f = 2$ ثابت

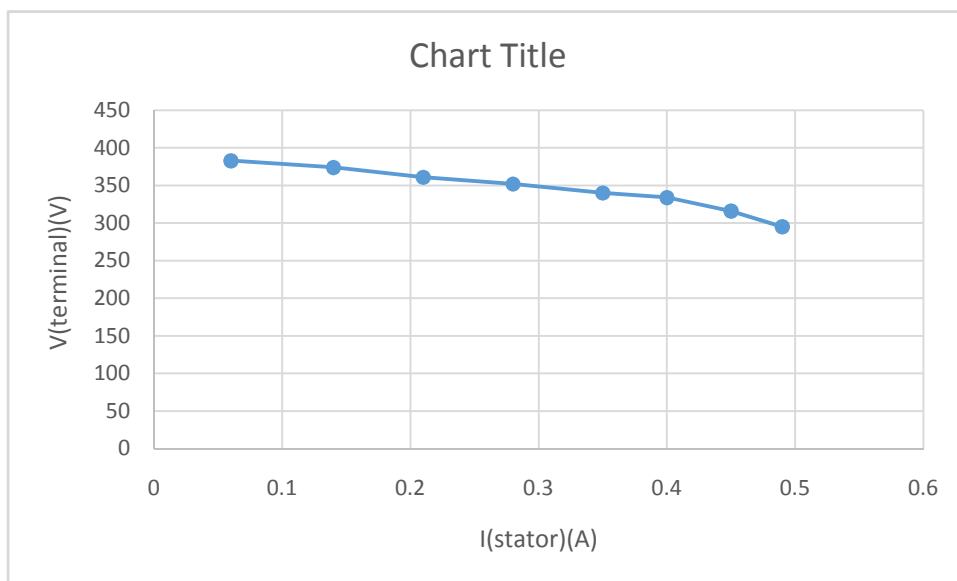
n(rpm)	1000	1050	1150	1200	1250	1300	1350	1450	1500
I_{sc} (A)	0.44	0.43	0.43	0.44	0.43	0.43	0.44	0.45	0.44



3-5-4 مشنصه با باری ژنراتور

$I_f = 3$ ثابت

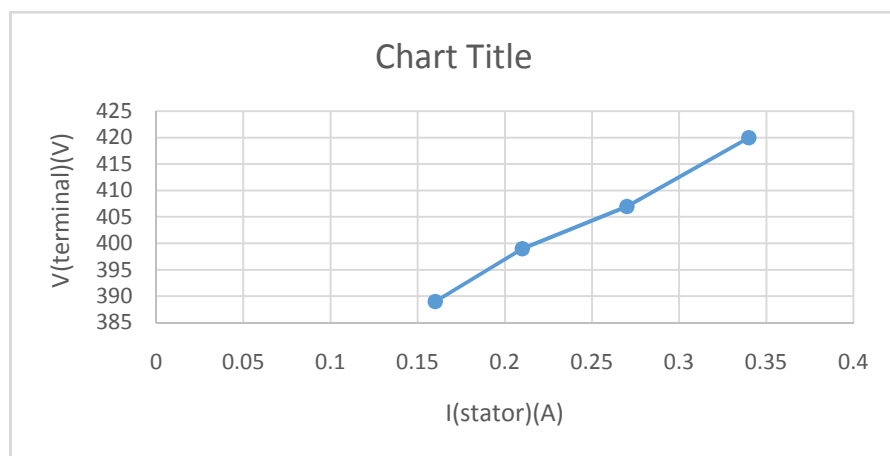
پله‌های بار مقاومتی	1	2	3	4	5	6	7	8
V_t (V)	383	374	361	352	340	334	316	295
I_a (A)	0.06	0.14	0.21	0.28	0.35	0.40	0.45	0.49



اکنون بار فازنی را با مقاومت موازی کنید و مقدار مقاومت را در پله 2، تنظیم کنید. بار فازنی را تغییر دهید و آزمایش قبل را برای بار اهمی - فازنی تکرار نمایید.

$$I_f = 3$$

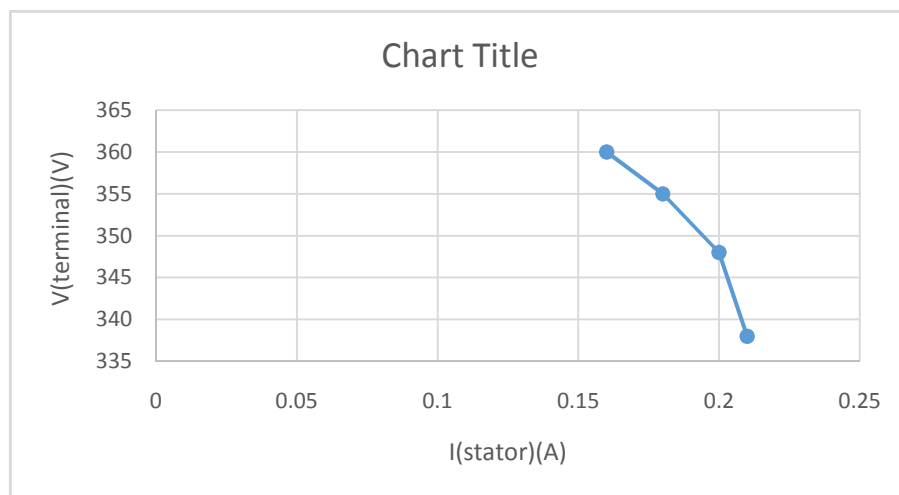
پله بار مقاومتی	2			
پله‌های بار فازنی	1	2	3	4
V_t (v)	389	399	407	420
I_a (A)	0.16	0.21	0.27	0.34



این آزمایش را با بار اهمی - سلفی تکرار کنید.

$$I_f = 3$$

پله بار مقاومتی	2			
پله‌های بار سلفی	1	2	3	4
V_t (v)	360	355	348	338
I_a (A)	0.16	0.18	0.20	0.21



3-5-5 راه اندازی موتورهای سنکرون

در حالت بدون دمپر، موتور شروع به لرزیدن کرده و به حرکت در نمی آید. چون موتور سنکرون خودراه انداز نیست.

وقتی سیم دمپر را وصل کردیم، موتور راحتتر شروع به حرکت کرد به این دلیل که در این حالت موتور مثل موتور القایی عمل میکند و خودراه انداز میشود.

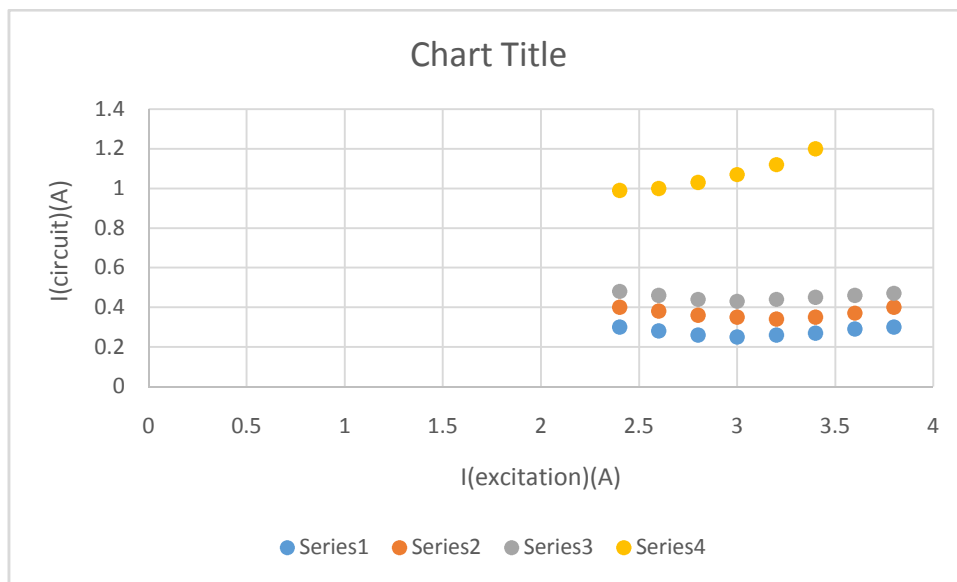
3-5-6 بدست آوردن منحنی V شکل موتور

T (N.m.)	1							
$I_f \text{ (A)}$	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
$I_s \text{ (A)}$	0.35	0.34	0.35	0.35	0.35	0.34	0.36	0.38
$\cos \varphi$	0.97	0.95	1	1	1	0.98	0.96	0.95

T (N.m.)	0.5							
I _f (A)	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
I _s (A)	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24	0.27	0.29
Cos φ	0.95	0.97	0.99	1	0.99	0.98	0.96	0.92

T (N.m.)	1.5							
I _f (A)	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
I _s (A)	0.44	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44
Cos φ	0.96	0.98	0.99	1	1	1	0.99	0.98

T (N.m.)	2							
I _f (A)	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8
I _s (A)	0.99	1	1.06	1.07	1.12	1.20		
Cos φ	0.86	84.	0.85	0.92	0.89	0.91		



3-6 پرسش و محاسبه

1. تاثیر جریان تحریک بر ولتاژ پایانه‌های یک ژنراتور بی‌بار به چه صورتی است؟
در ژنراتور بی‌بار ولتاژ پایانه برابر ولتاژ تحریک است. ولتاژ تحریک رابطه مستقیمی با جریان تحریک دارد، بنابراین با افزایش جریان تحریک ولتاژ پایانه‌های ژنراتور افزایش می‌یابد.

2. آیا مجازیم که جریان تحریک را برای دست یافتن به ولتاژ بیشتر به هر میزان افزایش دهیم؟

خیر. معمولاً در سیستم‌های قدرت متناسب با جریان عبوری از سیستم، قطر سیم را انتخاب می‌کنند و ماشین‌سنکرون نیز از این قانون مستثنی نیست و تا یک حد تعیین شده که روی سیستم نوشته می‌شود میتواند جریان تحریک را بالا برد.

3. جریان اتصال کوتاه در یک ژنراتور سنکرون نسبت به جریان تحریک و سرعت چگونه تغییر می‌کند؟ چرا؟

نسبت به جریان تحریک رابطه قطعی دارد و نسبت به سرعت تقریباً هیچ تغییری نشان نمی‌دهد.

4. ولتاژ پایانه‌های ژنراتور با افزایش بار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
در بارهای مقاومتی و سلفی _ مقاومتی ولتاژ کاهش می‌یابد ولی در بارهای فازنی _ مقاومتی این ولتاژ کاهش می‌یابد.

5. اثر ضریب توان بار در تغییر ولتاژ چگونه است؟

در ضریب توان واحد با افزایش امپدانس، ولتاژ ترمینال کاهش می یابد و در ضریب توان پیش فاز با افزایش بار خازنی ولتاژ افزایش می یابد و در کل ولتاژ ترمینال نسبت به ضریب توان واحد بیشتر می باشد. در ضریب توان پس فاز با افزایش بار سلفی ولتاژ ترمینال کاهش می یابد و در کل ولتاژ ترمینال نسبت به ضریب توان واحد کمتر می باشد.

6. امپدانس ژنراتور سنکرون آزمایش شده چقدر است؟

با توجه به آزمایش مدار باز ولتاژ E_a برابر 430 ولت و با توجه به آزمایش اتصال کوتاه جریان نامی برابر 0.71 آمپر در جریان تحریک 3 آمپر بدست آمد:

$$|Z| = 430 / 0.71 = 605.6 \Omega$$

7. نوعی زیر تحریک و فوق تحریک را در منحنی های V شکل به دست آمده مشخص کنید.

در کدام ناحیه، موتور توان را کتیو به شبکه تزریق می نماید؟

با توجه به نمودار های V شکل نوعی زیر تحریک تقریباً در جریان های تحریک کمتر از 3.2A و

برای فوق تحریک در جریان های تحریک بیشتر از 3.2A برای حالت های مختلف Half

Load/Full Load روی می دهد. در نوعی فوق تحریک موتور توان را کتیو به شبکه تزریق می نماید.

8. با توجه به نتایج قسمت 3-5-6، چرا حد پایین جریان تحریک در بارهای زیاد کمتر از حد

پایین جریان تحریک در بارهای کم می باشد؟

زیرا در بارهای زیاد زاویه E_a ولتاژ ترمینال و E_a بیشتر می شود در نتیجه $\sin \delta$ بیشتر شده و با

ثابت بودن توان خروجی طبق رابطه E_a کاهش می یابد و چون E_a با جریان تحریک

نسبت مستقیم دارد، جریان تحریک کمتری لازم می شود.