

آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی ۱

آزمایش شماره ۱-۲

گزارش کار

رفتار ژنراتور DC کمپوند و سری

استاد دریاباد

نگارش:

اشکان نیوشا

۲ آذر ۱۳۸۷

به نام خدا

تئوری آزمایش

در این آزمایش می‌خواهیم مشخصه‌های بارداری (خروجی) یک ژنراتور جریان مستقیم با تحریک کمپوند اضافی و نقصانی و تحریک سری را به دست آوریم.

ژنراتورهای مستقیم می‌توانند دو سیم‌پیچ تحریک داشته باشند؛ که یکی به صورت سری با آرمیچر وصل می‌شود و دیگری به صورت موازی با آن. از آنجایی که جریان آرمیچر زیاد است، سیم‌پیچ سری دارای مقاومت کم، یعنی، سیم کلفت و با شمار دور کم است. به همین دلیل به تحریک سری، «تحریک جریان» نیز می‌گویند. سیم‌پیچ موازی نیز، مانند هر کاربرد موازی دیگری، مقاومت زیادی دارند؛ بنابراین دارای شمار دور زیاد و نازک هستند. به همین دلیل، به تحریک موازی، «تحریک ولتاژی» نیز می‌گویند. پیچش این سیم‌پیچ‌ها مانند هم است، ولی، اول سیم‌پیچ موازی روی تنه قطب پیچیده می‌شود و سپس، سیم‌پیچ سری؛ چراکه خنک‌کنندگی و ساختن آن آسان‌تر است.

در تحریک سری، با کشش جریان از ماشین، جریان آرمیچر و در نتیجه تحریک زیاد شده و ولتاژ افزایش می‌یابد. (با کشش بیشتر جریان، به دلیل اشباع هسته، ولتاژ سرانجام کاهش می‌یابد.) لازم به گفتن است که برای کنترل جریان تحریک سری، می‌توان از یک «رئوستای منحرف‌کننده» موازی با سیم‌پیچ سری استفاده کرد.

هر کدام از میدان‌های سری یا موازی می‌توانند به دو صورت هم‌جهت یا ناهم‌جهت با شار پسماند و یکدیگر تحریک شوند. در ژنراتور کمپوند از هر دو این سیم‌پیچ‌ها استفاده می‌شود. پس، چهار حالت می‌تواند رخ دهد. اگر شار تحریک موازی و سری هم‌جهت باشند، ماشین کمپوند اضافی و اگر ناهم‌جهت باشند، کمپوند نقصانی نامیده می‌شود. همچنین اگر آرمیچر، نخست با شنت موازی باشد، سپس کل مجموعه با سیم‌پیچ سری، سری به آن کمپوند کوتاه و بر عکس آن را کمپوند بلند می‌نامند. رفتار کمپوند بلند و کوتاه چندان تفاوتی با هم ندارد. بسته به شمار دور سیم‌پیچ سری، در حالت کمپوند **اضافی**، می‌توانیم یکی از حالات فراکمپوند، صاف و یا زیرکمپوند را داشته باشیم. با افزایش کشش جریان از فراکمپوند و کمپوند صاف ولتاژ آن افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (ولتاژ کمپوند صاف کم‌تر افزایش و فراکمپوند دیرتر کاهش می‌یابد.) دلیل این کاهش ولتاژ، تنها به اشباع رفتن هسته است. در مورد زیرکمپوند، با کشش جریان ولتاژ کاهش

می‌یابد. با افزایش کشش جریان از کمپوند نقصانی، ولتاژ با شدت بیشتری، نسبت به همه‌ی دیگر گونه‌های تحریک، کاهش می‌یابد.

در بی‌باری کمپوند، چون جریان آرمیچر و تحریک سری کم است، تنها اثر تحریک موازی را در نظر می‌گیرند.

از ماشین تحریک سری، به سبب افزایش ولتاژ آن، به عنوان تقویت‌کننده‌های سری متصل به خط، که اثر افت اهمی را جبران می‌کند، استفاده می‌شود. همچنین از این ژنراتورها در جوشکاری نقطه‌ای استفاده می‌شود. از کمپوند اضافی در جاهایی که محدودیت افت ولتاژ دارند، استفاده می‌شود. از تحریک نقصانی، در موتورهای جوش‌های دائم (قدیمی‌تر) استفاده می‌شود؛ چراکه با اتصال کوتاه، آسیب نمی‌بینند.

روش آزمایش

در آغاز به بررسی بارگذاری ژنراتور DC کمپوند (بلند) در دو حالت اضافی و نقصانی می‌پردازیم. پس نیاز به یک ولت‌سنج و آمپرسنج داریم. برای گرداندن شفت نیز از یک موتور (القایی) استفاده می‌کنیم. رئوستا را برای تنظیم تحریک سیم‌پیچ موازی به کار می‌بریم. پس از راه‌اندازی موتور، در حالت بی‌باری، با تغییر تحریک موازی، ولتاژ نامی را در پایانه‌ی موتور تنظیم می‌کنیم. اکنون بارها را در چند گام وارد مدار کرده و در هر گام ولتاژ و جریان آن را می‌نویسیم. در بخش دوم، تنها جهت تحریک موازی را عوض می‌کنیم. بدین صورت کمپوند اضافی (نقصانی) بخش پیش را کمپوند نقصانی (اضافی) تبدیل می‌کنیم و بار دیگر گام‌های بالا را تکرار می‌کنیم.

در بخش سوم، تنها با تحریک سری، رفتار بارگذاری را بررسی می‌کنیم.

داده‌ها و نمودار آزمایش

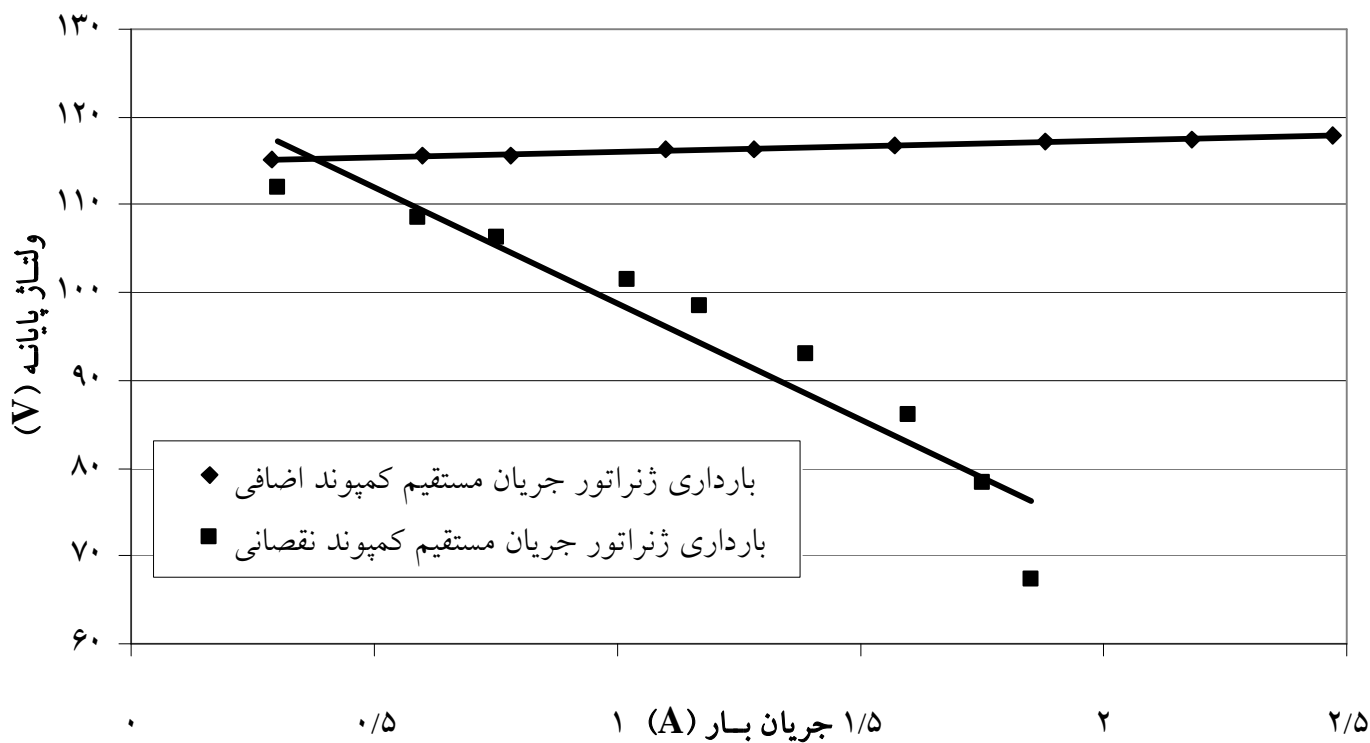
ویژگی‌های نامی ژنراتور جریان مستقیم آزمایش					
V (V)	P (kW)	R _a (Ω)	R _s (Ω)	R _{sh} (Ω)	مقاومت رئوستا (R _p) در ۱۱۵ ولت (Ω)
۱۱۵	۱/۲۵	۱/۹	۰/۴	۱۲۰	۷۰

ژنراتور جریان مستقیم کمپوند اضافی									
V _t	۱۱۵/۲	۱۱۵/۶	۱۱۵/۷	۱۱۶/۲	۱۱۶/۳	۱۱۶/۷	۱۱۷/۲	۱۱۷/۵	۱۱۷/۸

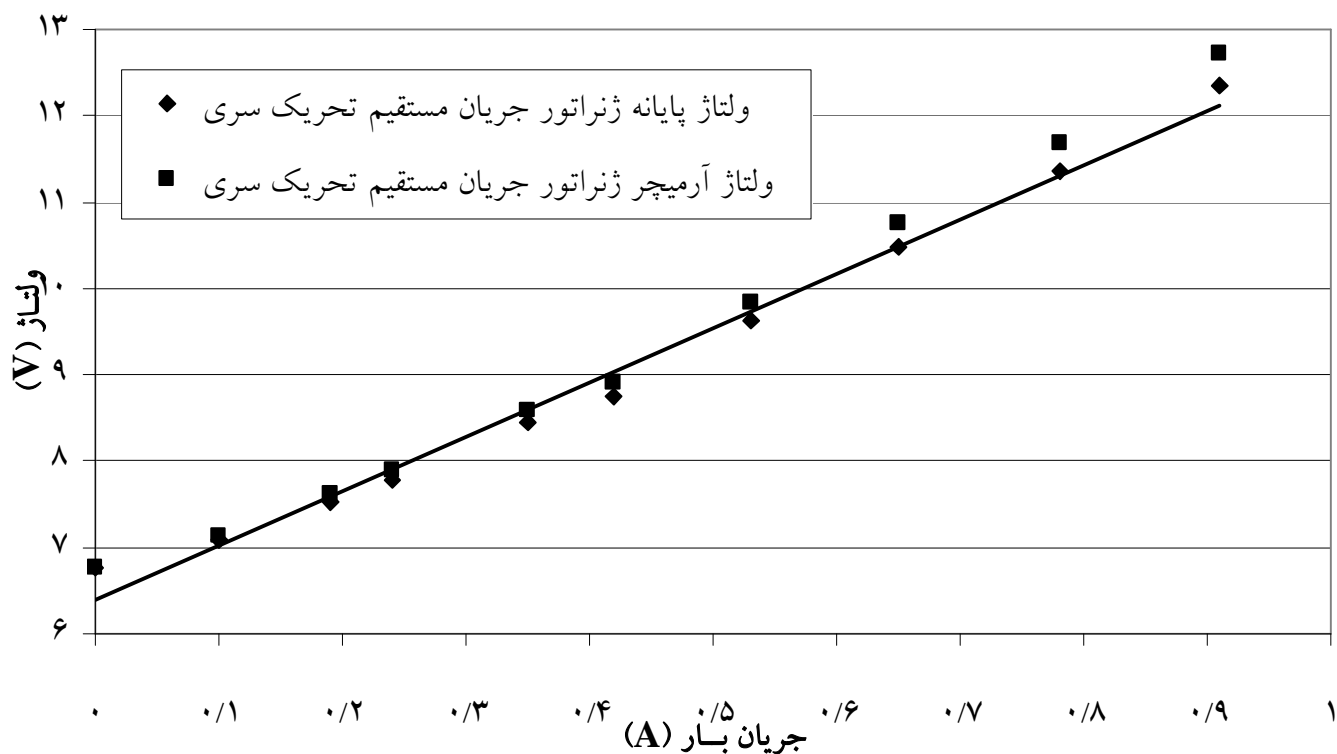
I_L	۰/۲۹	۰/۶۰	۰/۷۸	۱/۱۰	۱/۲۸	۱/۵۷	۱/۸۸	۲/۱۸	۲/۴۷
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ژنراتور جریان مستقیم کمپوند نقصانی									
V_t	۱۱۲	۱۰۸/۵	۱۰۶/۲	۱۰۱/۵	۹۸/۵	۹۳/۰	۸۶/۰	۷۸/۲	۶۷/۳
I_L	۰/۳۰	۰/۵۹	۰/۷۵	۱/۰۲	۱/۱۷	۱/۳۹	۱/۶۰	۱/۷۵	۱/۸۵

ژنراتور جریان مستقیم تحریک سری										
V_t	۶/۷۶	۷/۰۹	۷/۵۳	۷/۷۹	۸/۴۵	۸/۷۵	۹/۶۲	۱۰/۴۹	۱۱/۳۷	۱۲/۳۵
I_f	۰	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۵	۰/۴۲	۰/۵۳	۰/۶۵	۰/۷۸	۰/۹۱
E_a	۶/۷۶	۷/۱۳	۷/۶۰۶	۷/۸۸۶	۸/۵۹	۸/۹۱۸	۹/۸۳۲	۱۰/۷۵	۱۱/۶۸۲	۱۲/۷۱۴



نمودار ۱: ژنراتور جریان مستقیم کمپوند اضافی و نقصانی



نمودار ۲: بارداري ژنراتور جريان مستقيم تحريك سري

نتیجه‌ها و تحلیل آزمایش

در نمودار یک، با فرض ناچیز بودن خطاهای سنجش، می‌توان نتیجه گرفت یک این ماشین یک کمپوند صاف است.

در تحریک سری یک ماشین DC، می‌بینیم که ولتاژ خروجی بسیار کم است؛ گرچه این ولتاژ با افزایش جریان بار افزایش می‌یابد. ولتاژ ژنراتور سری در بی‌باری تنها به دلیل پسماند شار هسته است.

پایان

اشکان نیوشا

<http://AshkanN.tripod.com>