

سید سپهر هاشمیان 90102683

پیش گزارش آزمایش 6 تبدیل انرژی الکتریکی

6-2- آماده سازی جهت آزمایش

* تغییر سرعت در یک موتور DC سری و شنت چگونه صورت می گیرد؟

در مدار شنت به سه روش می توان سرعت را کنترل کرد:

1- تغییر مقاومت: افزایش مقاومت \leftarrow افزایش سرعت

2- تغییر ولتاژ: افزایش ولتاژ \leftarrow افزایش سرعت

3- افزایش مقاومت آرمیچر از طریق سری کردن \leftarrow کاهش سرعت (چون این روش باعث کاهش بازده می-

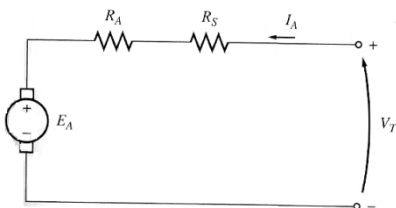
شود، روش خوبی نیست).

در مدار سری هم تنها یک راه برای کنترل سرعت وجود دارد: افزایش ولتاژ \leftarrow افزایش سرعت

* مدار معادل موتورهای جریان مستقیم سری و شنت را رسم کرده و با توجه به آن، روابط گشتاور - سرعت آن ها را با

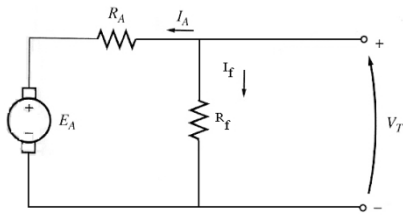
فرض قطبی بودن تحریک بنویسید.

موتور سری:



$$\omega = \frac{V_T}{\sqrt{KT}} - \frac{R_A + R_S}{K}$$

موتور شنت:



$$\omega = \frac{V_T}{K\phi} - \frac{R_A}{(k\phi)^2} T$$

* اثر عکس‌العمل آرمیچر بر منفی‌های قسمت قبلی چگونه خواهد بود؟

مدار سری:

منفی به سمت پپ فشرده می‌شود $\Rightarrow \omega \uparrow \Rightarrow T \downarrow \Rightarrow \phi \uparrow$

مدار شنت:

$$\omega = \frac{V_T}{\sqrt{KT}} - \frac{R_A + R_S}{K} \Rightarrow \text{شیب} \downarrow \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} \uparrow$$

✱ با استفاده از مدار معادل در مورد دامنه‌ی جریان راه‌اندازی موتورهای DC سری و شنت توضیح دهید.

مدار شنت:

$$I_A = \frac{V_T}{R_A} \Rightarrow R_A \downarrow \Rightarrow \text{دامنه‌ی بزرگتر}$$

مدار سری:

$$I_A = \frac{V_T}{R_A + R_S} \Rightarrow \text{دامنه بزرگتر از حالت عادی}$$

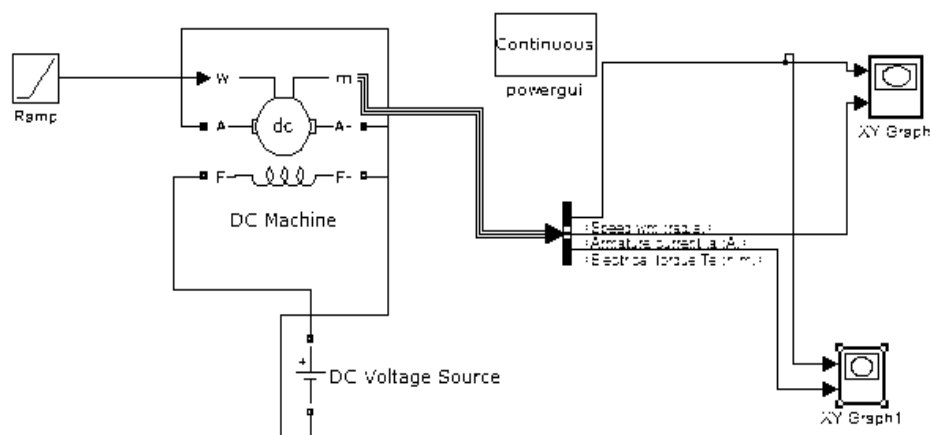
همچنین می‌توان با سری کردن مقاومت، این جریان‌ها را کاهش داد.

✱ اگر تعریک موتور شنت قطع یا اتصال کوتاه شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

در حالت قطع تعریک، I_A بسیار زیاد شده و به ماشین ضربه وارد می‌شود. در حالت اتصال کوتاه تعریک، $I_A < 0$ می‌شود و توان الکتریکی تولید می‌گردد.

✱ آیا موتور DC سری را می‌توان بدون بار راه‌اندازی نمود؟ چرا؟

فیر، زیرا سرعت ماشین بسیار بالا رفته و به اصطلاح، ماشین فرار می‌کند.



الف) مشخصه‌ی گشتاور-سرعت

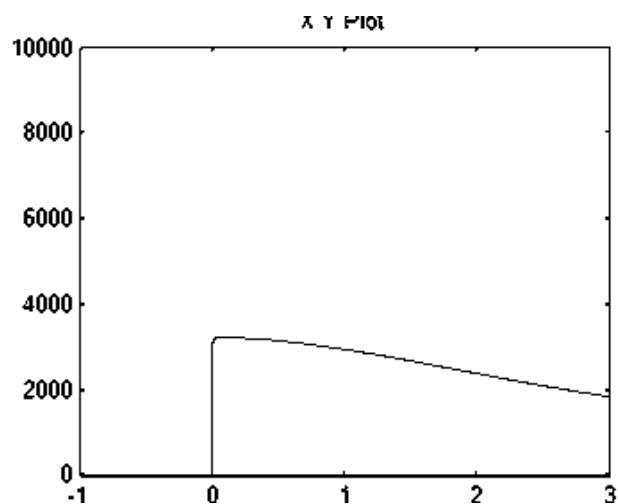


Figure 1- T-n Graph

با توجه به نمودار، گشتاور راه‌اندازی تقریباً ۳۲۰۰ نیوتن‌متر است.

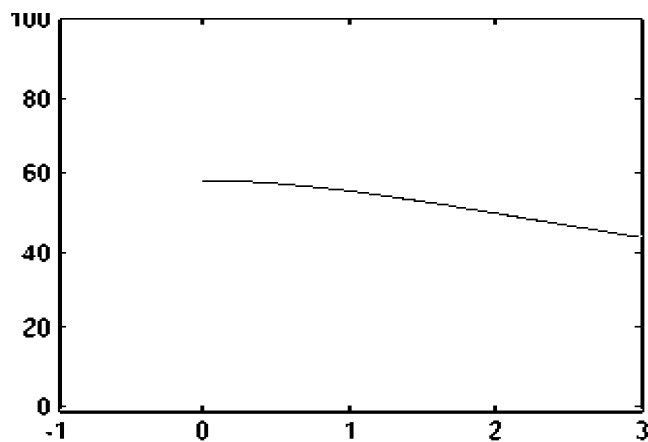


Figure 2- I-n Graph

ب) بررسی تأثیر مقاومت سری

مقاومت یک اهمی

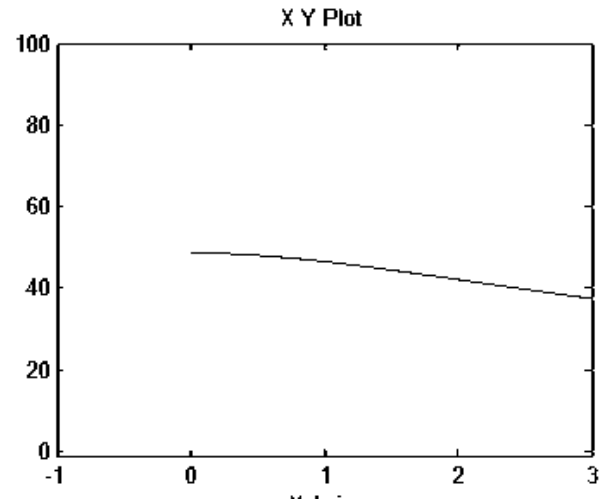
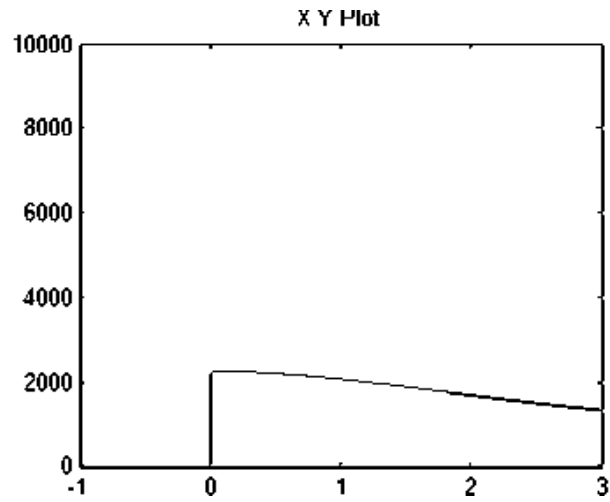


Figure 4- I-n Graph

مقاومت پنج اهمی

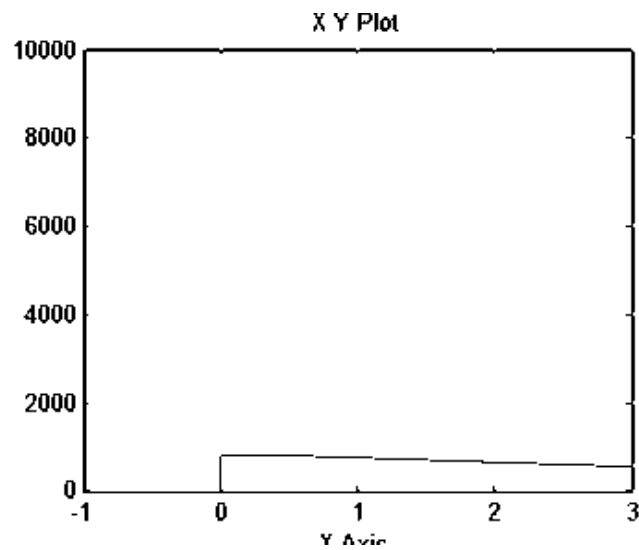


Figure 5- T-n Graph

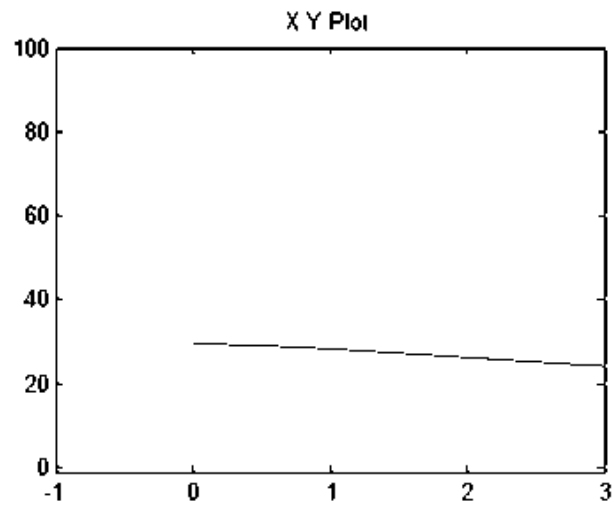


Figure 6- I-n Graph

مقاومت ده اهمی

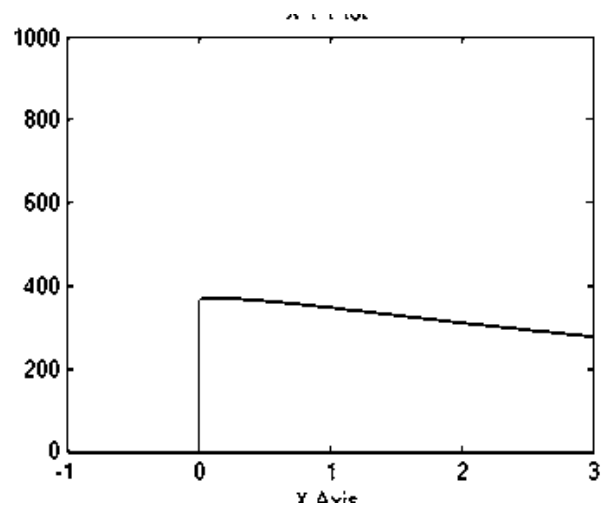


Figure 7- T-n Graph

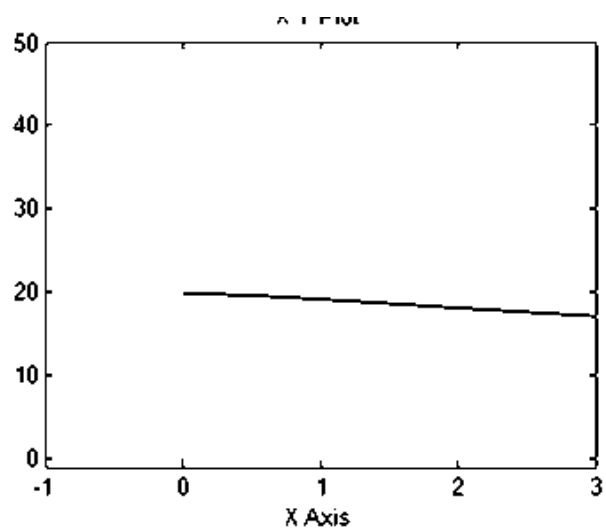


Figure 8- I-n Graph

* برای یک بار گشتاور ثابت در مورد اثر افزایش مقاومت سری روی سرعت بحث نمایید. این روش کنترل سرعت چه اشکالی دارد؟

با توجه به نمودارها با افزایش مقاومت سرعت کاهش می‌یابد، اما باید توجه داشت که تلفات نیز افزایش خواهد یافت به ویژه اینکه جریان هم مقدار زیادی دارد.

ج) بررسی تغییر ولتاژ روی مشخصه‌ی موتور DC

ولتاژ 100 ولت

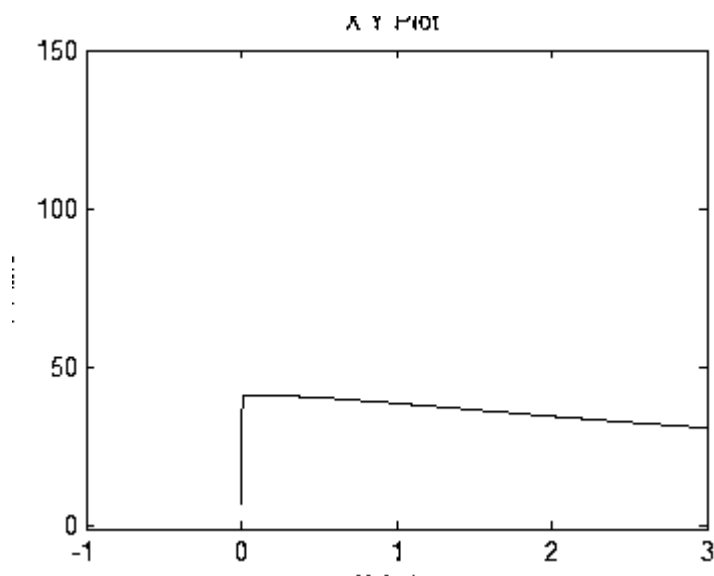


Figure 9- T-n Graph

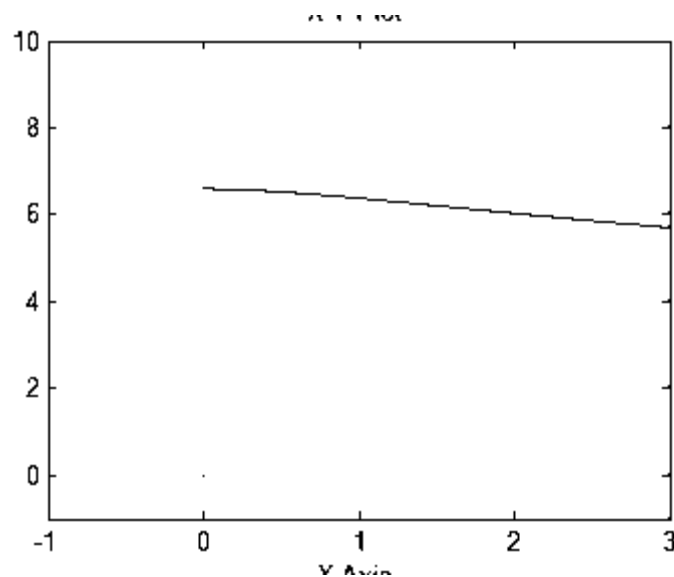


Figure 10- I-n Graph

ولتاژ 200 ولت

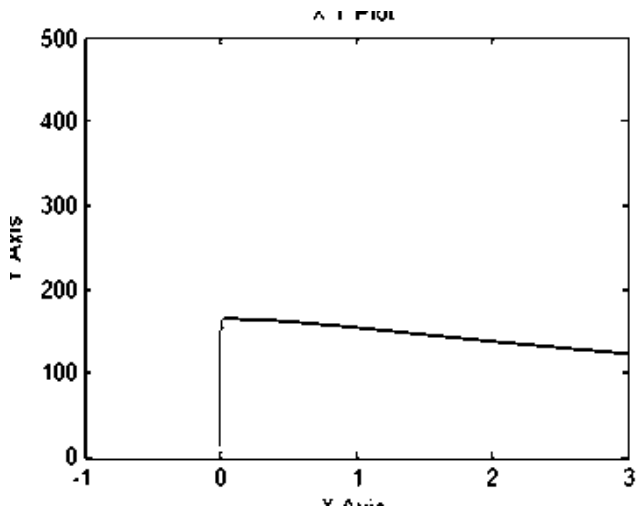


Figure 11- T-n Graph

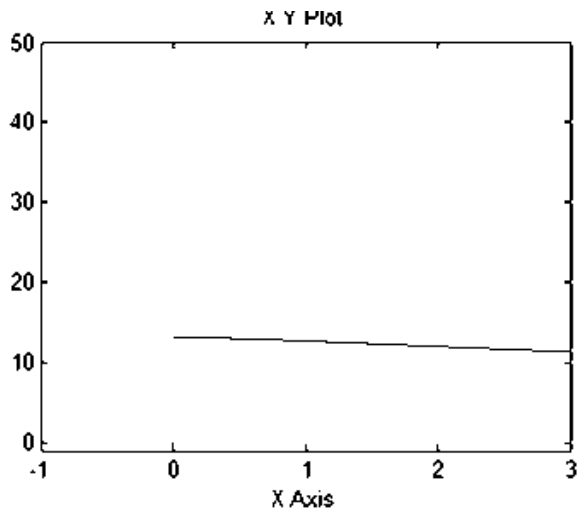


Figure 12- I-n Graph

ولتاژ 300 ولت

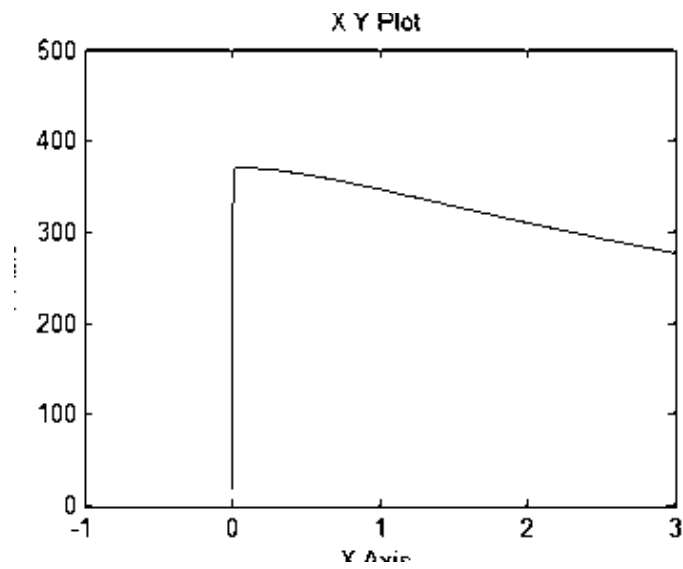


Figure 13- T-n Graph

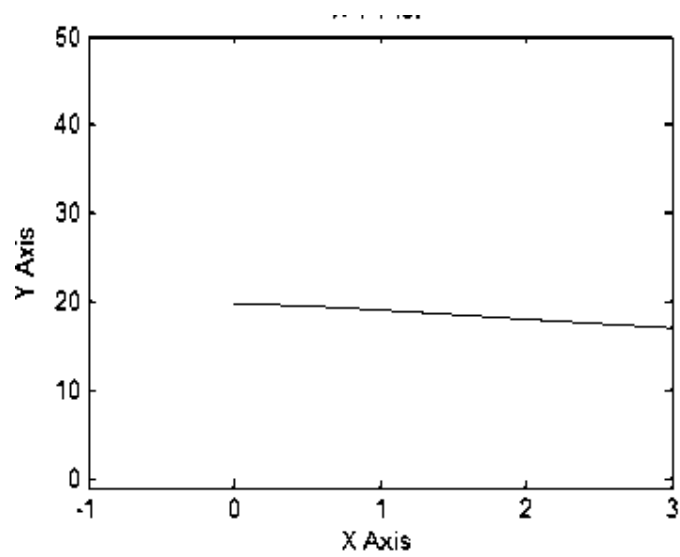
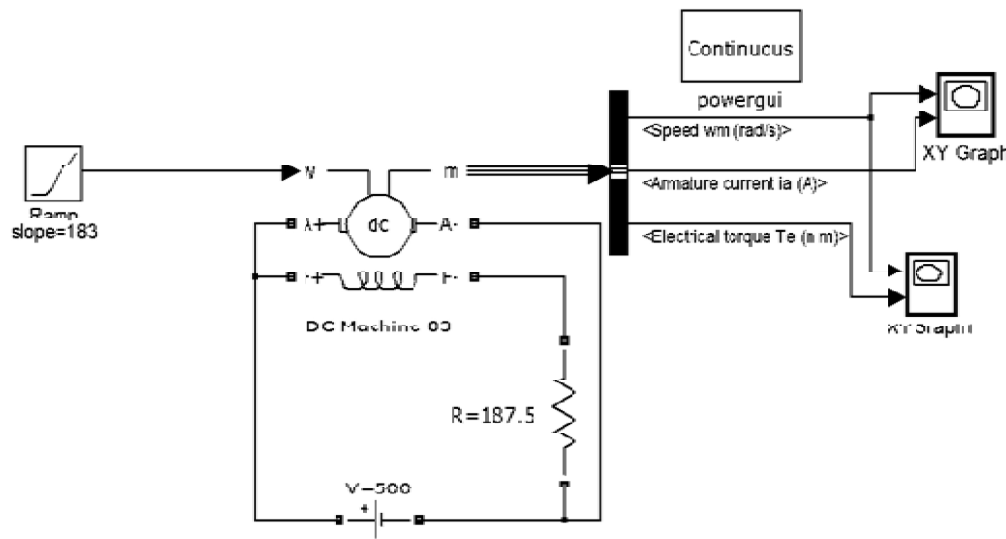


Figure 14- I-n Graph

* یک روش دیگر کنترل سرعت موتور سری تغییر ولتاژ اعمالی به موتور می باشد، آیا در یک گشتاور بار ثابت با افزایش ولتاژ سرعت کم می شود یا زیاد؟
در یک گشتاور ثابت با افزایش ولتاژ سرعت هم افزایش می یابد.

الف) منحنی گشتاور سرعت موتور شنت



نمودار گشتاور سرعت و جریان سرعت را با اجرای شبیه سازی بالا رسم کنید و با نمودار گشتاور سرعت موتور سری مقایسه کنید.

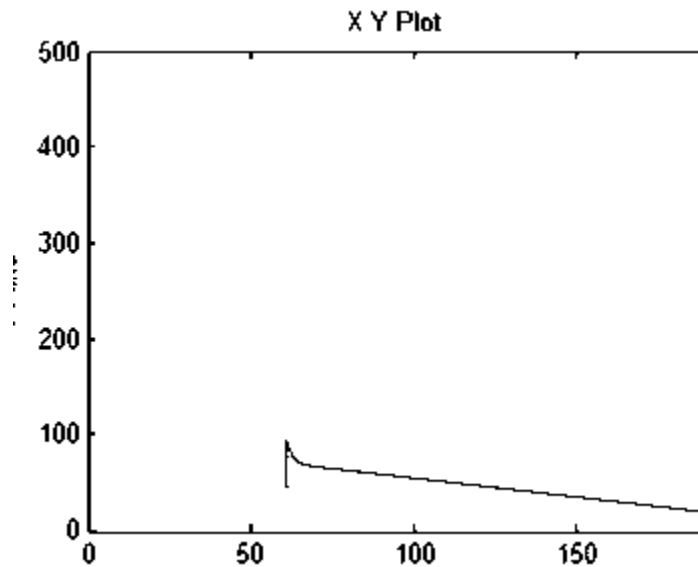


Figure 15- T-n Graph

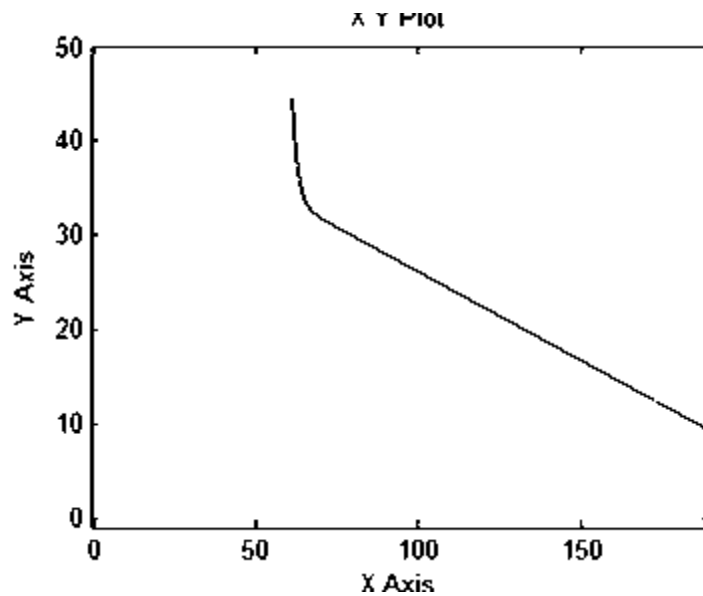


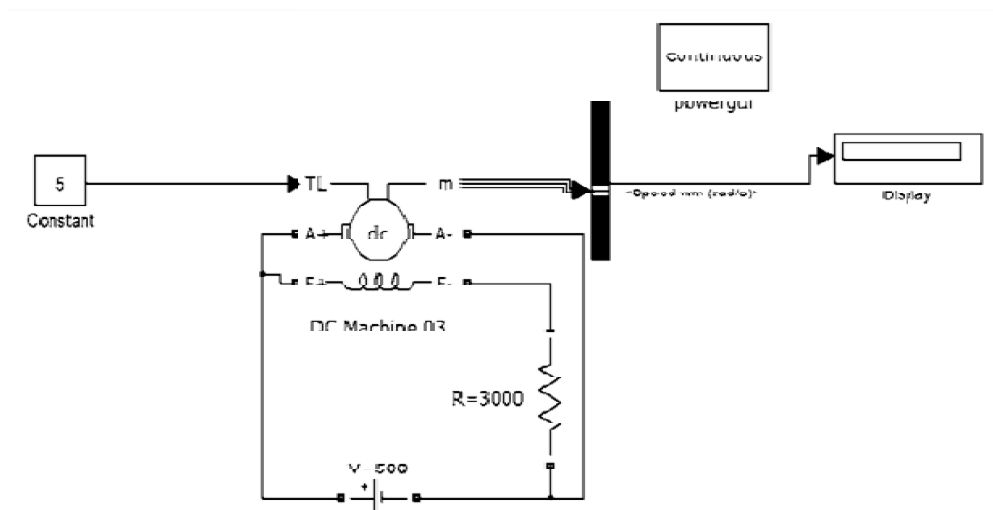
Figure 16- I-n Graph

✿ گشتاور راه‌اندازی موتور شنت را از روی نمودار به دست بیاورید و با موتور سری مقایسه کنید. با توجه به نتایج به دست آمده، یک کاربرد برای موتور سری نام ببرید.
با توجه به نمودار گشتاور راه‌اندازی تقریباً ۱۰۰ نیوتن‌متر می‌باشد.

ب) بررسی تأثیر مقاومت سری در مدار تحریک

✿ نمودار گشتاور سرعت و جریان سرعت را برای سه مقدار $R=160, R=190, R=220$ اهم رسم کنید.

ج) کنترل سرعت به روش تضعیف میدان



د) کنترل سرعت به روش تغییر ولتاژ

✿ برای یک بار گشتاور ثابت در مورد اثر کاهش ولتاژ روی سرعت بحث نمایید.

ه) کنترل سرعت به روش تغییر مقاومت سری با آرمیچر

✿ ولتاژ را 500 و مقاومت تریک را 187.5 قرار دهید، گشتاور همان 5 نیوتن متر باقی می ماند. یک مقاومت با آرمیچر

سری کنید و برای سه مقدار 10، 20، 30 اهم نهایی سرعت موتور را بتوانید. برای یک بار گشتاور ثابت در مورد اثر

افزایش مقاومت سری روی سرعت بحث نمایید. این روش کنترل سرعت چه اشکالی دارد؟

واضح است که اگر مقاومت را زیاد کنیم تلفات زیاد خواهد شد در نتیجه بازده کم می شود.