



به نام خدا



دانشگاه تهران

دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

آزمایشگاه کنترل خطی

گزارش آزمایش Modeling and Simulation of DC Motors

نام و نام خانوادگی	علیرضا	جابری راد
شماره‌ی دانشجویی	810196438	
تاریخ ارسال گزارش	17 مرداد 99	

1. تئوری:

در ابتدا که ولتاژ اعمال میشود سرعت گردش روتور صفر است پس طبق روابطی که داشتیم ولتاژ آرمیچر صفر خواهد بود. در نتیجه اگر به مدار معادل موتور DC مغناطیس دائم دقت کنید تمام ولتاژ روی مقاومت سیم پیچ موتور می افتد و انتظار داریم جریان اولیه موتور برابر باشد با:

$$I_a(t=0) = V_a/R_a = 1/4 = 0.25 \text{ (A)}$$

حال چون جریان اولیه داریم پس گشتاور اولیه موتور صفر نخواهد بود و چون سرعت اولیه صفر است پس طبق رابطه ی شتاب گردش، شتاب اولیه گردش صفر نخواهد بود و منجر به افزایش سرعت گردش روتور میشود. این روند تا جایی ادامه میابد که گشتاور محرک با گشتاور ضد محرک برابر شود ($K_i a = b \omega$). در این حالت شتاب گردش موتور صفر میشود و در نتیجه سرعت گردش موتور ثابت میشود که در نتیجه ی آن ولتاژ آرمیچر عددی غیر صفر خواهد بود. با نوشتن رابطه ی KVL در این حالت میتوان دید:

$$I_a(t=\text{Infinity}) = (V_a - e_a)/R_a < I_a(t=0) = V_a/R$$

پس انتظار داریم جریان نهایی کمتر از جریان اولیه باشد.

همانطور که توضیح داده شد انتظار خواهیم داشت سرعت اولیه برابر با صفر و سرعت نهایی برابر باشد با:

$$\omega(t=\text{Infinity}) = KV_a/(bR_a + K^2) = 35.82679$$

حال که سرعت حالت ماندگار را بدست آوردیم، جریان حالت ماندگار بدست می آید:

$$I_a(t=\text{Infinity}) = (V_a - e_a)/R_a = 4.58648 \text{ (mA)}$$

2. نمودارهای حاصل از شبیه سازی سیستم:

• جریان:



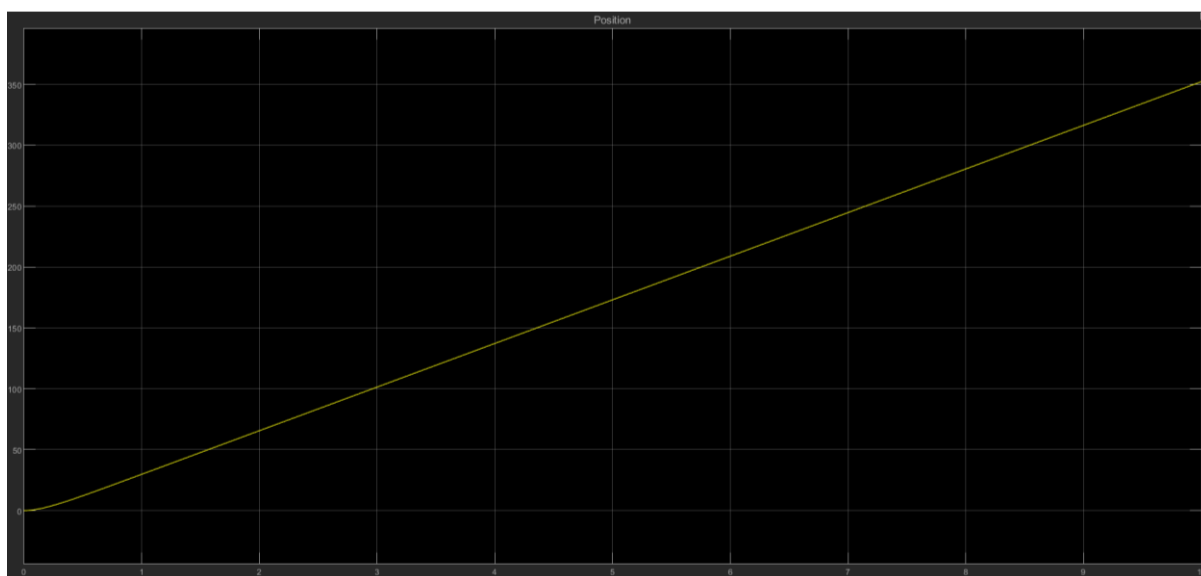
همانطور که مشاهده میکنید، جریان اولیه برابر 0.25 آمپر و جریان حالت ماندگار برابر با 4.586 میلی آمپر است

• سرعت گردش:



همانطور که مشاهده میکنید، سرعت گردش اولیه برابر با صفر و سرعت گردش نهایی برابر با 35.83 رادیان بر ثانیه است

• موقعیت زاویه ای:



طبق انتظاری که داریم چون سرعت حالت ماندگار ثابت است پس موقعیت، تابعی خطی از زمان خواهد بود.

3. نتیجه گیری:

به وضوح میتوانید ببینید نتایج حاصل از محاسبات و مفاهیم تئوری و نتایج حاصل از شبیه سازی با هم تطابق داشته و همدیگر را تایید میکنند.