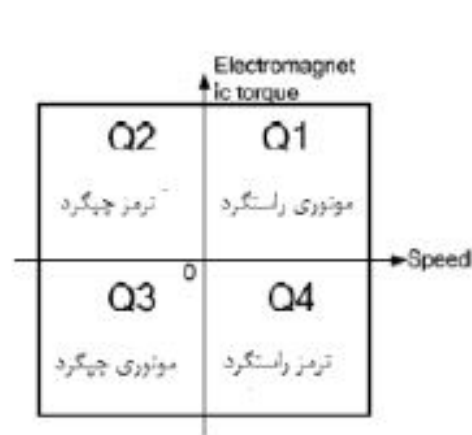
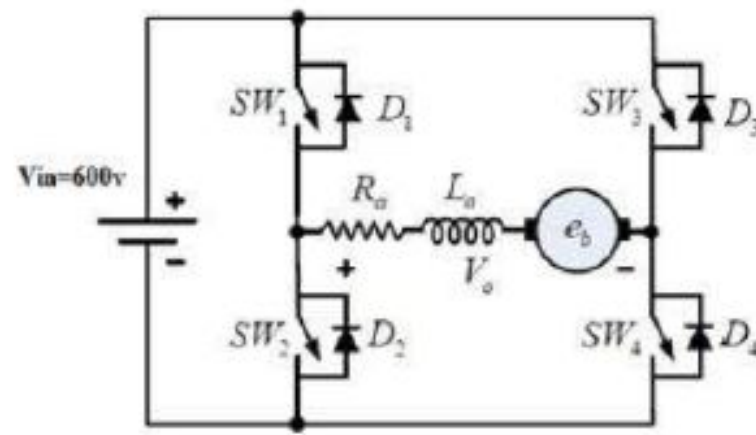


برای کنترل یک موتور DC به صورت چهار ربعی از مبدل چهار ربعی مطابق شکل ۱ استفاده می‌شود.



شکل ۲. نواحی کاری موتور DC



شکل ۱. موتور DC تغذیه شده با مبدل چهارربعی

نحوه کارکرد مبدل برای موتور DC به شرح زیر است:

موتوری راستگرد: کلید SW_4 به صورت کامل روشن است. کلید SW_1 به طوری کلیدزنی می‌شود که ولتاژ مورد نیاز برای برآورده شدن الزامات موتور برآورده کند.

ترمز راستگرد: کلید SW_4 به صورت کامل روشن است. کلید SW_2 به طوری کلیدزنی می‌شود که ولتاژ مورد نیاز برای برآورده شدن الزامات موتور در حین ترمز را برآورده کند.

موتوری چپگرد: کلید SW_2 به صورت کامل روشن است. کلید SW_3 به طوری کلیدزنی می‌شود که ولتاژ مورد نیاز برای برآورده شدن الزامات موتور برآورده کند.

ترمز چپگرد: کلید SW_2 به صورت کامل روشن است. کلید SW_4 به طوری کلیدزنی می‌شود که ولتاژ مورد نیاز برای برآورده شدن الزامات موتور در حین ترمز را برآورده کند.

داده‌های موتور به شرح زیر است:

N_n سرعت نامی موتور، T_n گشتاور نامی موتور، E_n ولتاژعکس العمل آرمیچر در حالت نامی و T_a ثابت زمانی موتور است

$N_n = 1200 \text{ rpm}$
$T_n = 150 \text{ N.M}$
$\eta_{elec} \times \eta_{mech} = 0.95 \times 0.98$
$E_n = 350 \text{ V}$
$T_a = \frac{L_a}{R_a} = 20 \text{ ms}$

❖ پالس فرمان کلیدهای هر ساق به صورت مکمل یکدیگر است.

❖ بر مبنای اطلاعات فوق به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) ولتاژ و جریان سویچ ها را مشخص و سپس سویچ یا مازول مناسب را انتخاب نمایید.

ب) در حالت کارکرد موتوری راستگرد (که نحوه ی کارکرد کلید ها شرح داده شد) تلفات حالت وصل، کلید زنی و کل هر IGBT و دیود را در فرکانس کلید زنی 5KHz محاسبه کنید.

ج) در حالت ترمز راستگرد (که نحوه ی کارکرد کلید ها شرح داده شد) تلفات حالت وصل، کلید زنی و کل هر IGBT و دیود را در فرکانس کلید زنی 5KHz محاسبه کنید.(اختیاری)

د) با توجه به تلفات به دست آمده در دو حالت موتوری و ترمزی، مقاومت گرمایی گرماگیر برای کارکرد در دمای ۴۵ درجه سانتیگراد محیط را محاسبه کنید. (اگر قسمت ب را حل نکردید، در این قسمت فرض کنید تلفات در حالت موتوری بیشتر از حالت ترمزی است)

ه) یا استفاده از نرم افزار Simulink عملکرد سیستم را در دو نقطه موتوری و ترمزی شبیه سازی کنید و شکل موج ولتاژ و جریان برای سویچها و دیودها را رسم کنید. (مود ترمزی اختیاری است)

❖ جهت حرکت موتور راستگرد در نظر گرفته شود.

❖ در شبیه سازی از مدل DC Machine به صورت تحریک مستقل استفاده کنید.

❖ در شبیه سازی احتیاجی به لحاظ کردن تلفات مکانیکی نیست. مقادیر ولتاژ مدار تحریک و سلف و مقاومت مدار تحریک و سایر پارامترهای موتور DC را با آزمون و خطا طوری تنظیم کنید که خواسته مسئله محقق شود. (یا ولتاژ عکس العمل آرمیچر در حالت نامی، سرعت نامی ۱۲۰۰ دور بر دقیقه رخ دهد)