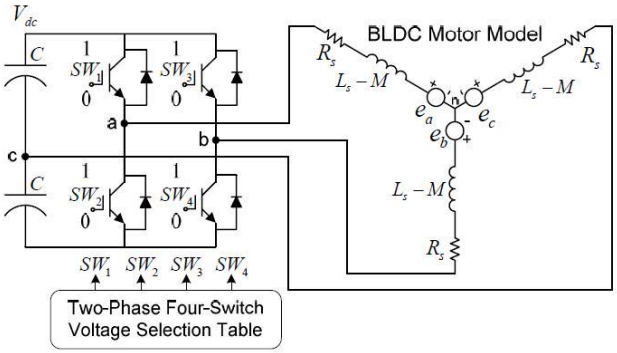
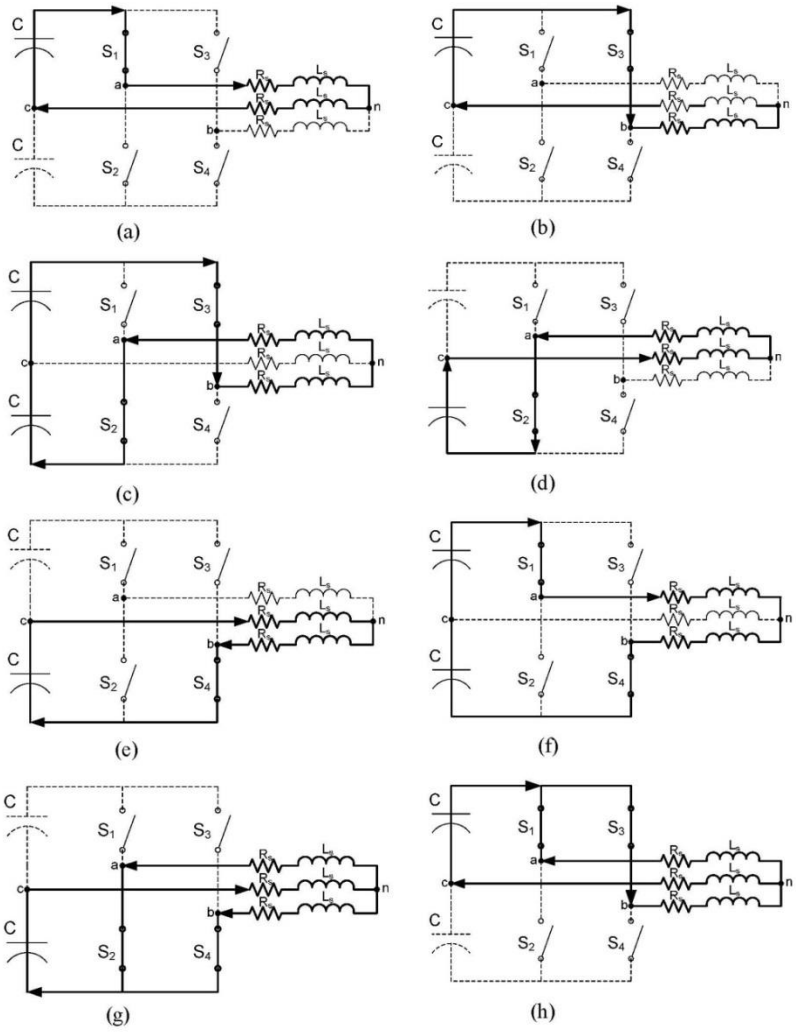
۱- یکی از روش‌های کاهش هزینه در درایوهای الکتریکی موتورهای براشلس DC سه‌فاز، استفاده از اینورترهـای ۴ سـوئیچه به شکل زیر است.

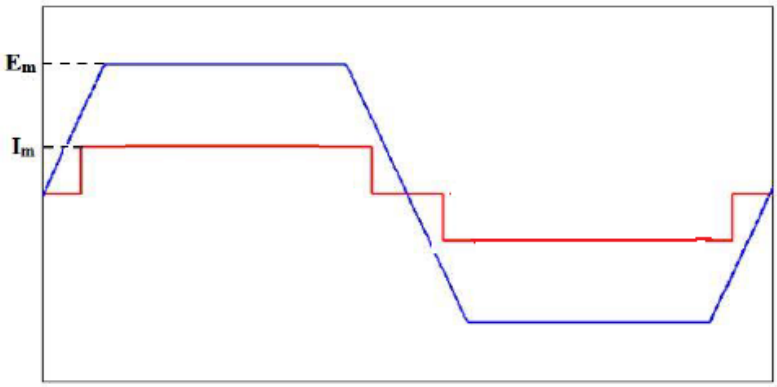


برای هر کدام از ۸ حالت سوئیچینگ نمایش داده شده در شکل‌های زیر، بـردار فضـایی ولتـاژ اسـتاتور را بدسـت آورده و رسم کنید. نقطه صفر ولتاژ را بین دو خازن (وسط لینک DC) درنظر بگیرید.



four-switch voltage vector topology for two-phase conduction DTC of BLDC motor drives.
(a) V_1(1000) vector, (b) V_2(0010) vector, (c) V_3(0110) vector, (d) V_4(0100) vector,
(e) V_5(0001) vector, (f) V_6(1001), (g) V_7(0101), and (h) V_0(1010).

۲- اگر یک موتور BLDC مطابق شکل زیر به روش تزریق جریان شبه مربعی در بازه ۱۴۰ درجه در هر نیم سیکل کنترل شود، درصد افزایش گشتاور متوسط نسبت به حالت هدایت جریان ۱۲۰ درجه متداول بدست آورید.



۳- در یک اینورتر سه فاز PWM با مدولاسیون بردار فضایی (SVM) با ناحیه‌بندی نوع شش‌وجهی، ولتاژ باس dc برابر ۵۴۰ V و فرکانس سوئیچینگ نیز برابر ۱۶ kHz است. ولتاژهای مرجع سه فاز متقارن بصورت $v_a(t)=V_m \sin(\omega t)$، $v_b(t)=V_m \sin(\omega t-120^o)$ و $v_c(t)=V_m \sin(\omega t+120^o)$ بوده و دارای مقدار موثر ۱۵۰ V و فرکانس ۲۵ Hz هستند. مدت زمان‌های کلیدزنی T_0، T_1، و T_2 در لحظه معادل $\omega t=140^o$ را بدست آورید.

۴- یک موتور PMSM غیرایده‌آل به روش حذف هارمونیک گشتاور انتخابی کنترل می گردد. اگر ولتاژ ضدمحرکه فاز a این موتور بصورت $i_a(t)=I_1 \sin\omega t+I_3 \sin 3\omega t+I_7 \sin 7\omega t$ باشد، و دامنه هارمونیک n ام ولتاژ ضدمحرکه برحسب پریونیت نیز برابر با 1/n باشد، جهت حذف ریپل‌های گشتاور، رابطه جریان لحظه‌ای فاز a را تعیین نمائید.