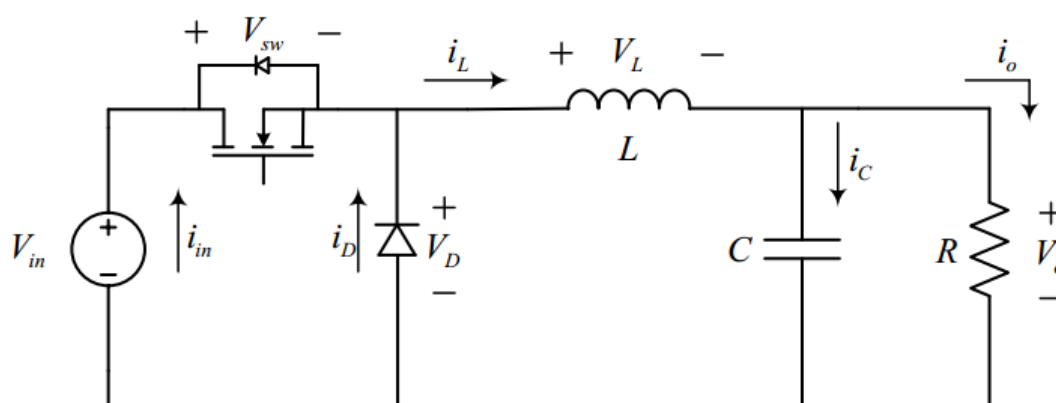




سوال اول

مبدل باک شکل زیر را در نظر بگیرید:



الف) در حالت DCM، شکل موج ولتاژ و جریان کلید، دیود، سلف، خازن و بار را رسم نمایید. زمان صعود و نزول جریان کلید غیر صفر بوده و برابر t_{rise} و t_{fall} می‌باشد. همچنین دیود ایده‌آل است.

ب) فرض کنید ولتاژ ورودی مبدل می‌تواند بین ۵۰ تا ۶۰ ولت کند و توان خروجی در محدوده ۷۵ تا ۱۲۵ وات تغییر کند. در صورتی که ولتاژ خروجی ۲۰ ولت و فرکانس کلیدزنی ۱۰۰ کیلوهرتز باشد، حداقل ظرفیت سلف را به گونه‌ای تعیین کنید که مبدل در تمام نقاط کار خود در مد جریان پیوسته باقی بماند.

ج) مبدل را برای شرایط جدول زیر طراحی کنید تا مبدل در مد CCM باقی بماند. منظور از طراحی تعیین مقدار L و C مبدل می‌باشد.

V_{in}	$\Delta i_{L,max}$	ΔV_c	I_{load}	V_{out}	f_{sw}
$[11 \sim 15 \text{ V}]$	1 A	50 mV	10 A	5 V	25 KHz

د) مبدل طراحی شده در قسمت (ج) را در PSPICE شبیه‌سازی کنید و شکل موج‌های ذکر شده در قسمت (الف) را ارائه دهید. آیا به اهداف طراحی رسیده‌اید؟

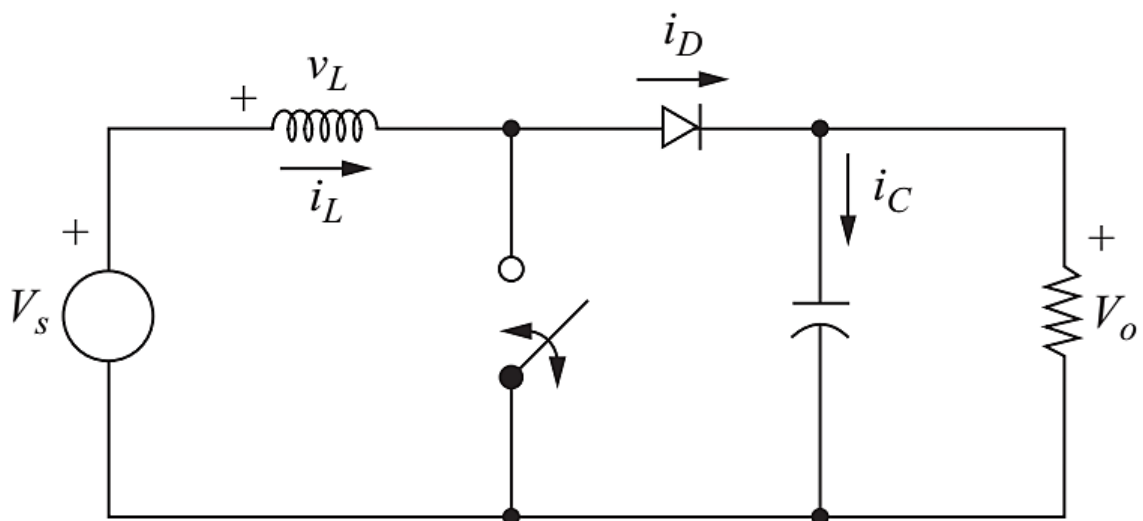
سوال دوم

یک مبدل boost با ولتاژ خروجی ۸ ولت ، یکبار ۱ آمپری را تغذیه می کند. ولتاژ ورودی دارای تغییراتی از ۲/۷ تا ۴/۲ ولت می باشد. با تنظیم دوره کار، ولتاژ خروجی را تثبیت می کنیم. اگر فرکانس کلیدزنی ۲۰۰ کیلوهرتز باشد:

الف (با فرض آنکه ریپل جریان سلف به کمتر از ۴۰ درصد مقدار متوسط جریان سلف در تمامی شرایط بهره برداری محدود شود، مقدار سلف چقدر است ؟

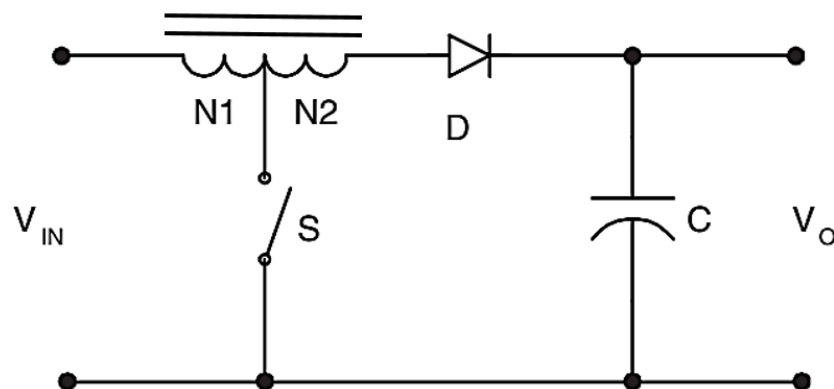
ب (مقدار خازن خروجی با شرط اینکه ریپل ولتاژ خازن بیشتر از ۲ درصد نباشد چقدر است ؟

ج) برد اساس مقادیر سلف و خازن به دست آمده در بخش الف و ب، شکل موج های جریان و ولتاژ سلف، دیود و کلید را با نرم افزار PSPICE به دست آورده و ثبت کنید.



سوال سوم

در مبدل بوست زیر از یک سلف تپ دار استفاده شده است. نسبت ولتاژ خروجی به ولتاژ ورودی را بر حسب نسبت های دور N_1 ، N_2 و دوره کار مبدل (D) به دست آورید ؟ از ریپل ولتاژ خروجی صرف نظر شود و قطعات ایده آل فرض شوند.



سوال چهارم

در یک مبدل باک بوست با مفروضات زیر ، همه اجزا را ایده‌آل در نظر بگیرید.

الف) ابتدا مقدار خازن را طوری تعیین کنید که مقدار ریپل ولتاژ خازن یک درصد باشد.

ب) سپس حداکثر مقدار سلف را طوری تعیین کنید که مبدل در حالت جریان ناپیوسته بوده و بیشینه توان خروجی بیست وات باشد.

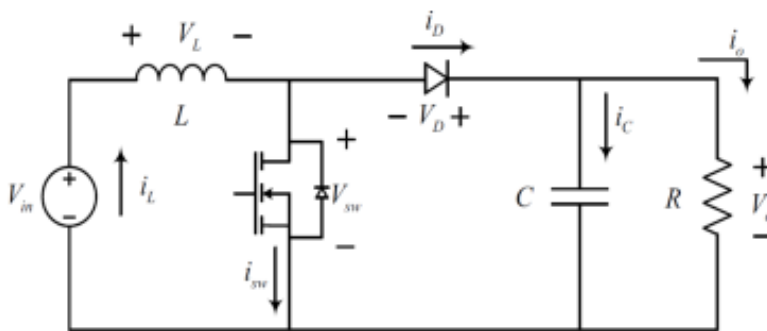
$$V_i = 8 - 40 \text{ V}$$

$$V_o = 15 \text{ V}$$

$$f_s = 20 \text{ KHz}$$

سوال پنجم

با توجه به مبدل بوست شکل زیر:



$$V_{in} = [16 - 20 \text{ V}]$$

$$V_o = 32 \text{ V}$$

$$f = 15 \text{ KHz}$$

$$C = 120 \text{ uF}$$

الف) مقدار حداقل سلف را به گونه‌ای مشخص کنید که مبدل به ازای حداقل توان ۸ وات همواره در مد CCM کار کند.

ب) با مقدار سلف به دست آمده در بخش قبل حداقل جریان بار برای مرز پیوستگی و ناپیوستگی را محاسبه نمایید.