



به نام خدا

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران

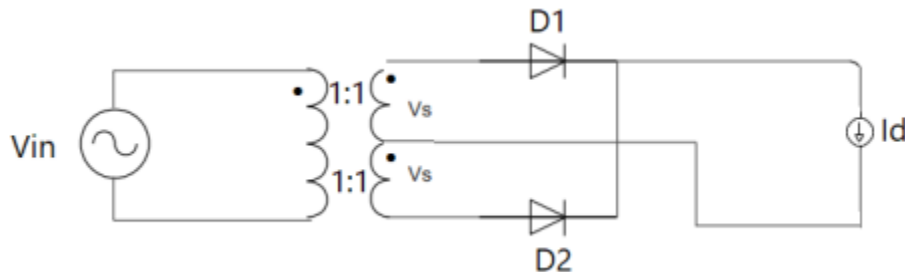
تمرین سری چهارم درس الکترونیک صنعتی

بهار ۱۴۰۱



فرصت تحویل: ۱۶ اردیبهشت

۱- مدار شکل زیر را در نظر بگیرید: (دیود ایده آل و بار سلف بزرگ (منبع جریان DC با دامنه I_d) می باشد)



الف) شکل موج جریان منبع ورودی و دیودهای D1 و D2 را رسم نمایید.

ب) مقدار DPF , PF , THD و CF جریان منبع را بدست آورید.

ج) با استفاده از آنالیز FFT در محیط سیمولینک مقادیر THD را برای جریان منبع ورودی و دیودها نشان دهید و شکل موجهای قسمت الف را به همراه طیف هارمونیک آنها ارائه دهید.

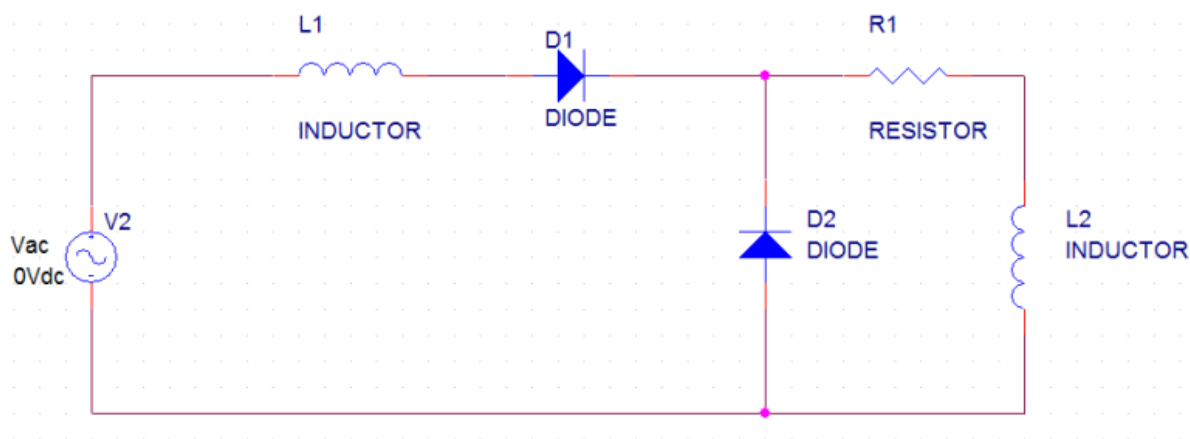
$$V_{in} = V_m \sin(314t), V_m = 10V, I_d = 10A$$

۲- در مدار شکل زیر سلف L_2 اندوکتانس بزرگی دارد به طوری که مقدار متوسط جریان آن در حالت دائم ۱۵ آمپر بوده و ریپل آن قابل صرف نظر است.

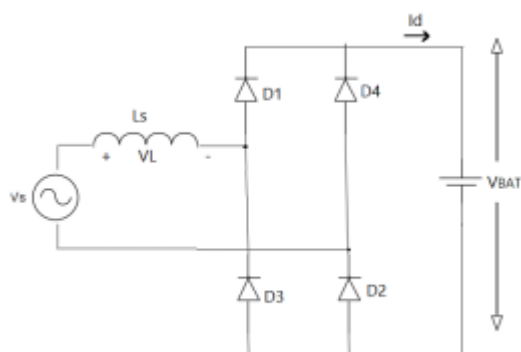
الف) با فرض $V_{ac_{rms}} = 90V$ (شکل موج سینوسی)، فرکانس ۵۰ هرتز، $L_1 = 0H$ و $V_{d_{on}} = 1V$ ولتاژ دو سر بار خروجی را رسم کنید.

ب) اگر $L_1 = 5mH$ و شکل موج منبع مربعی با مقدار ۹۰ ولت و فرکانس ۵۰ هرتز باشد، ولتاژ دو سر بار را رسم کنید. زمان کموتاسیون t_c را نیز محاسبه کنید.

ج) یکسوساز را در شش حالت $L1=0\text{ mH}, 5\text{ mH}, 10\text{ mH}$: به ازای $I_d=10,15\text{ A}$ (متوسط جریان خروجی) در سیمولینک یا Pspice شبیه سازی کنید و شکل موج ولتاژ بار خروجی و مقدار متوسط آن را در هر شش حالت بدست آورید. کمترین مقدار متوسط برای V_d در کدام یک از شش حالت رخ خواهد داد؟ چرا؟



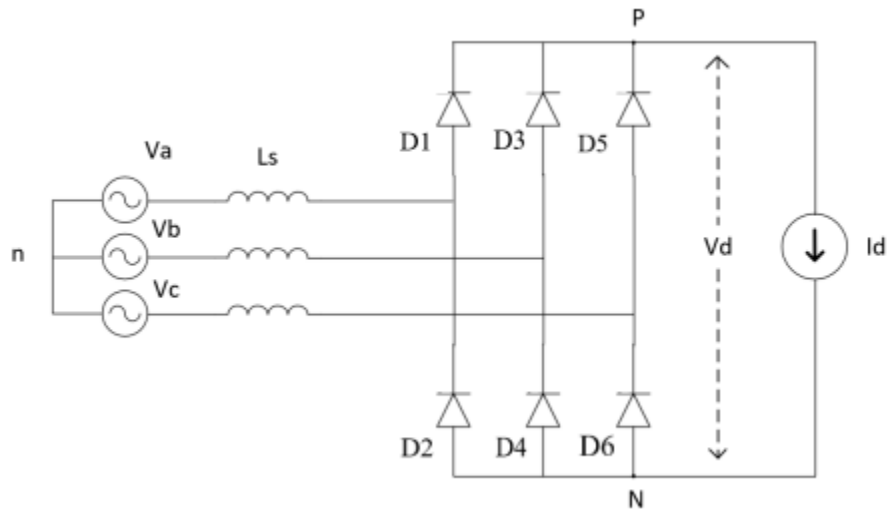
۳- در شکل زیر یکسوساز تمام پل به یک باتری متصل شده است:



الف) با شبیه سازی مدار در سیمولینک شکل موج "جریان شارژ (I_d) و V_s و V_{Bat} (در یک نمودار)" و "ولتاژ V_L " را نشان دهید. (ولتاژ باتری ۱۲ ولت، مقدار سلف ۱۰ میلی هانری و ولتاژ ورودی را $18\sin(314t)$ قرار دهید)

ب) با شبیه سازی مدار در ۶ مقدار مختلف V_{Bat} ، از مقدار ۳ تا ۱۸ ولت، نمودار "متوسط I_d " بر حسب V_{Bat} را رسم کنید.

۴- یکسوساز دیودی با ورودی سه فاز متعادل زیر با بار منبع جریان در نظر بگیرید:



در این مدار $I_d = 20\text{ A}$, $V_a = 50 \sin(100\pi t)$ در نظر بگیرید.

الف) مدار را با فرض $L_s = 0\text{ mH}$ شبیه سازی کنید و شکل موج های V_{Pn} , V_{Nn} , V_d و جریان فازهای a,b را در یک دوره تناوب ارائه دهید (دو جریان را در یک نمودار ارائه دهید). همچنین مقدار متوسط V_d را نمایش داده و یا به دست آورید.

ب) در حالت غیرایده آل $L_s = 3\text{ mH}$ ، مقادیر خواسته شده در قسمت الف را ارائه دهید. ولتاژ خروجی یکسوساز و مقدار متوسط آن در قسمت الف را با قسمت ب مقایسه نمایید.