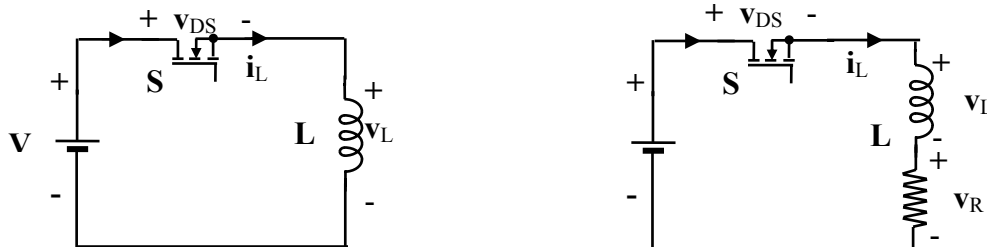


1. Circuitos com diodos e interruptores

Exercício nº1.1

Considere os circuitos representados, onde o interruptor **S** é fechado em $t=0$.

Determine para cada um deles as expressões e os diagramas temporais de i_L e de v_L em função de V , L e R .

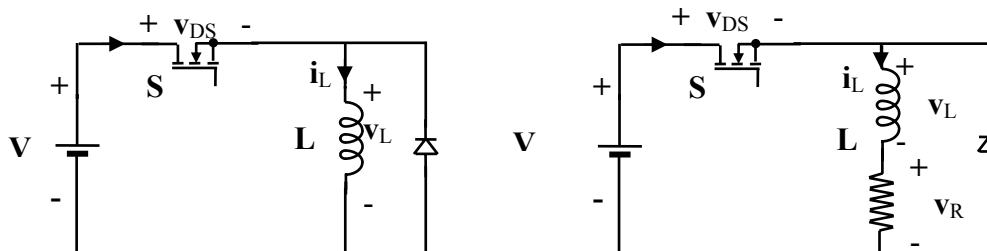


Exercício nº1.2

Considere que o interruptor **S** está fechado durante o tempo t_1 e que decorrido este tempo é aberto.

Determine para cada um dos circuitos as expressões e os diagramas temporais de i_L e de v_L em função de V , L e R e das correntes na fonte de alimentação e no diodo.

($V=100V$, $R=10\ \Omega$, $L=1mH$).



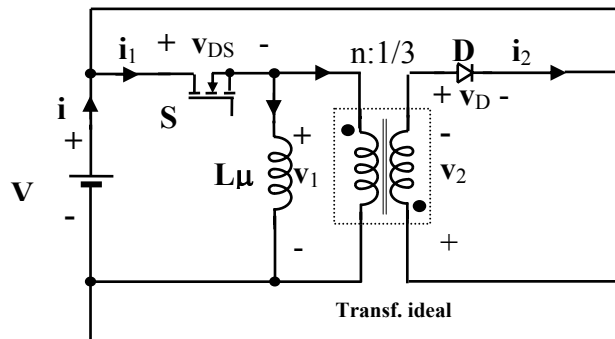
Exercício nº1.3

Considere o circuito da figura em que a indutância de magnetização do transformador é $L_\mu=200mH$, as resistências dos enrolamentos são desprezáveis e os números de espiras do primário e do secundário são $n_1=20$ e $n_2=60$. A tensão na fonte de alimentação é igual a $200V$ e as correntes iniciais são nulas. O interruptor **S** é fechado em $t=0$ e aberto ao fim de $200ms$.

a) Descreva o funcionamento do circuito e determine as expressões e os diagramas temporais das correntes i_1 e i_2 e das tensões v_1 , v_2 e v_D .

b) Determine a tensão VRRM do diodo e o tempo durante o qual o diodo está em condução.

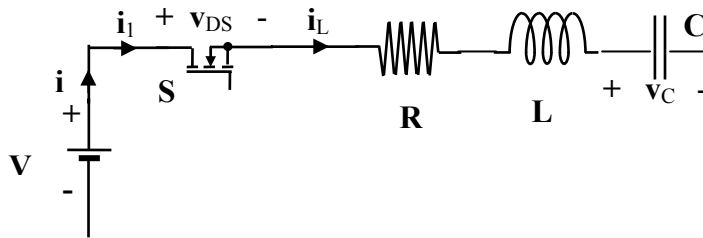
c) Mostre que toda a energia debitada pela fonte de alimentação durante o tempo em que o interruptor está fechado é igual à energia devolvida à fonte de alimentação durante a condução do diodo.



Exercício nº1.4

Considere o circuito RLC série da figura onde $V=200V$ $R=80\Omega$ $L=10mH$ $C=1\mu F$

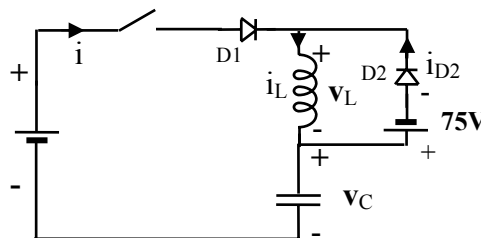
a) Determine as expressões da corrente na bobina e da tensão no condensador, e elabore os seus diagramas temporais, considerando que o condensador se encontra inicialmente carregado com a tensão de 25V. Considere que o transistor liga em $t=0$ e se mantém com impulso no terminal de commando indefinidamente.



b) Imagine que o sinal de comando de S é retirado no primeiro ponto de anulamento da corrente, mantendo-se o transistor no corte durante um determinado intervalo de tempo ao fim do qual volta a ligar. Diga como evoluem a tensão no condensador e a corrente na bobina.

Exercício nº1.5

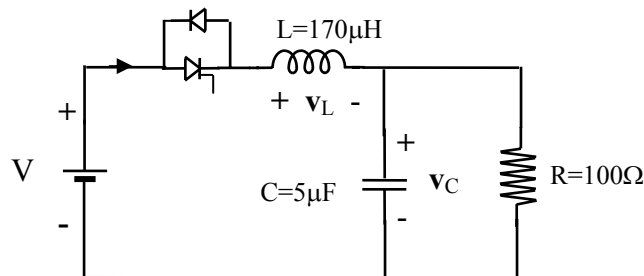
No circuito da Fig. o interruptor é fechado no instante $t=0$, sendo nesse instante $i=0$, $i_D=0$ e $v_C=-50V$. Esboce os diagramas temporais de das grandezas i_L , v_L , v_C e i_D . $L=25\mu H$ $C=100\mu F$.



Exercício nº1.6

Considere o circuito da Figura. O tiristor é um tiristor rápido que é disparado com uma frequência de 1kHz.

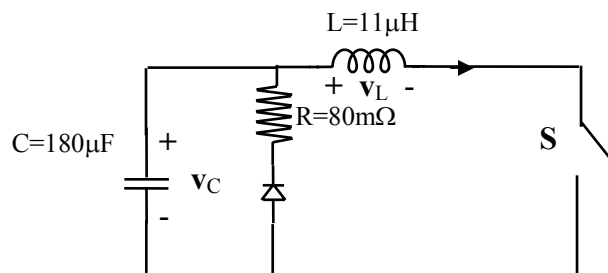
Determine as expressões e os diagramas das variáveis de estado do circuito em regime permanente. ($L=170\mu\text{H}$; $V=20\text{V}$; $C=5\mu\text{F}$; $R=100\Omega$;))

**Exercício nº1.7**

O circuito da figura representa um estimulador magnético para inserção em equipamento biomédico. O campo magnético pulsado, gerado pela bobina pode ser usado em diversos tratamentos médicos incluindo estimulação nervosa. O condensador é previamente carregado à tensão V_x (entre 0 e 1000V), e em $t=0$ o interruptor S é fechado para disparar o impulso magnético.

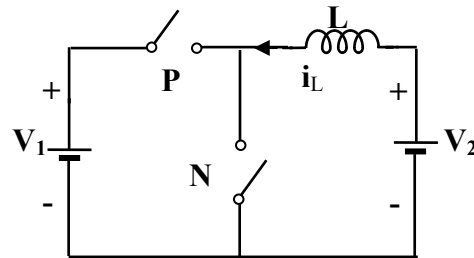
Assumindo que o interruptor e o diodo são dispositivos ideais, calcule:

- A resposta temporal da corrente na bobina depois de S fechar em função de V_x . (Alguns tipos de estimulação requerem um campo magnético com rápida subida e descida lenta)
- O valor de pico da corrente na bobina com $V_x = 1000\text{V}$.
- O tempo t_1 em que o diodo entra em condução.
- A energia dissipada na resistência para $V_x = 1000\text{V}$.



Exercício nº1.8

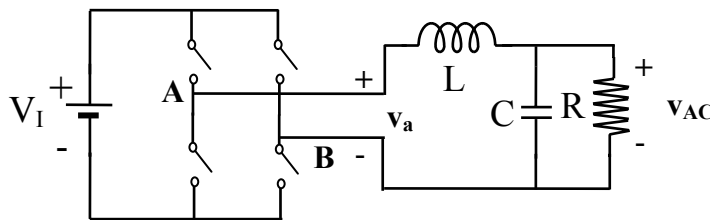
Considere que as duas fontes de tensão estão ligadas através de um conversor CC-CC como mostra a figura. Em regime permanente a fonte de tensão V_2 (25V) fornece uma potência de 100W à fonte V_1 (10V). Determine a menor frequência a que os interruptores podem funcionar para produzir um ripple pico a pico na



corrente i_L menor do que 60mA.

Exercício nº1.9

Um conversor CC/CA liga uma carga resistiva a uma bateria e opera fornecendo uma tensão quadrada v_a nos terminais AB. A carga resistiva necessita de uma tensão sinusoidal pelo que é introduzido um filtro passa baixo de segunda ordem LC. Determine as amplitudes da harmónica fundamental e da terceira harmónica das tensões v_a e v_{AC} . Considere $V_1=100V$ $L=35\mu H$, $C=32\mu F$, $R=10\Omega$.



Exercício nº1.10

Um conversor CA/CC liga uma fonte de tensão alternada sinusoidal V_1 a uma fonte de tensão contínua em série com uma bobina muito elevada como indica a figura. Considere que os interruptores P estão ligados nas alternâncias positivas e os N nas negativas. Determine os diagramas da tensão e corrente na bobina e da tensão v_{DC} .

