

Problema 2.1

Considere o rectificador de meia onda da figura onde a frequência da rede de alimentação é igual a 50Hz. ($V_{ef} = 220V$).

- a) Determine as expressões e esboce os diagramas temporais de regime permanente das tensões v , v_O , e v_{AK} e das correntes i , i_L e i_D .
- b) Calcule os valores médios e eficazes de i e de v_O .
- c) Determine o factor de potência aos terminais da fonte de alimentação CA.
- d) Simule o circuito utilizando um dos programas de simulação (PSIM, CASPOC ou SPICE) para $\omega L = 10\Omega$ e para $\omega L = 200\Omega$. Comente os resultados.
- e) Indique um processo de calcular aproximadamente a componente alternada da corrente i_L .

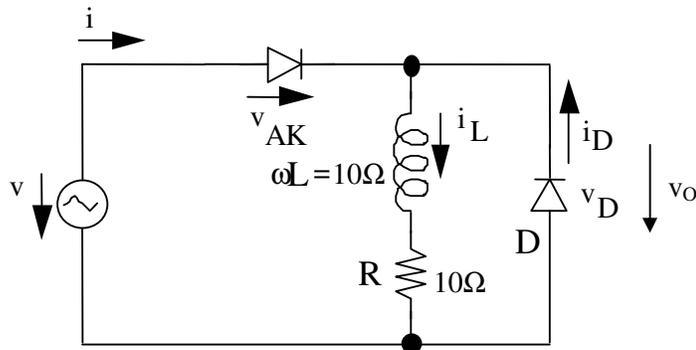


Fig.P2.1

Problema 2.2

Considere uma ponte de rectificação monofásica a diodos com filtro capacitivo e uma resistência de carga R . A constante de tempo do filtro é $RC = 60ms$ e a frequência da rede de alimentação é igual a 50Hz. O valor eficaz da tensão de alimentação é $V_{ef} = 220V$.

- a) Determine os diagramas temporais da corrente na fonte de alimentação e da tensão da carga.
- b) Indique como determinaria o factor de potência do circuito.
- c) Indique qual o problema que um circuito deste tipo tem para a rede de alimentação e indique uma solução para melhorar o factor de potência do circuito.

Problema 2.3

Considere o circuito de rectificação da Fig.P2.4, que é alimentado a partir da rede de alimentação monofásica ($V_{ef}=110\pm 10\%$, $\omega=100\pi$), e que alimenta uma carga constituída por uma resistência de carga $R=2\Omega$ e por uma bobina $L=100mH$ com uma resistência perdas de $100m\Omega$. A corrente na carga deverá variar entre 6 e 24 A.

1. Suponha $L_i=0$

- a) Determine a relação de número de espiras do transformador e a gama de variação do ângulo de disparo.
- b) Para o ângulo de disparo máximo trace os diagramas temporais das seguintes grandezas, durante um período de regime permanente de operação do conversor:
 - corrente no secundário do transformador
 - tensão e corrente na carga
 - tensão e corrente aos terminais de um tiristor.
- c) Determine para $\alpha=\alpha_{max}$ o valor da corrente média em cada tiristor, o factor de potência do circuito e a taxa de distorção harmónica da corrente no primário.
- d) Diga se é possível operar com este rectificador com um ângulo de disparo de 100° e funcionamento não lacunar? Porquê?
- e) Faça modificações no circuito figura P2.4 por forma a que seja possível obter valor médio de tensão negativa na carga em regime permanente e calcule para essa situação a potência entregue à fonte de alimentação.

2. Suponha agora que $L_i=1mH$ e que a carga é substituída por uma fonte de corrente constante e igual a 10A. Para um ângulo de disparo igual a 45° e para uma tensão de entrada de valor eficaz 220V,

- a) Explique como se processa a comutação nos tiristores, elaborando os diagramas temporais de i_{T1} , i_{T2} , i_2 e v_o .
- b) Determine o valor médio da tensão de saída.
- c) Diga quais os problemas causados pela existência de L_i diferente de zero.

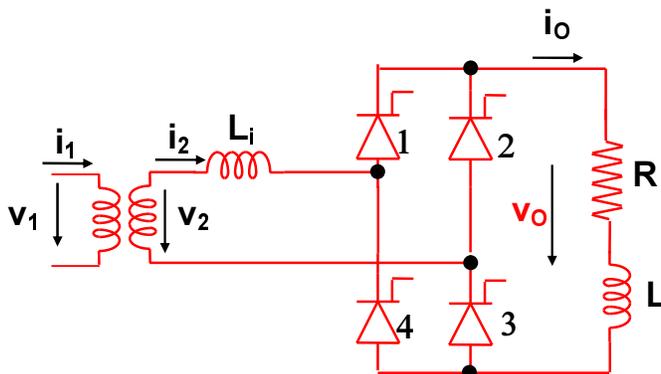


Fig.P2.4

Problema 2.4

Pretende-se projectar um circuito rectificador para controlar a velocidade de um motor de corrente contínua com uma potência de 1kW. A velocidade e a corrente no motor deverão ser aproximadamente constantes com um valor médio de 20A. A componente alternada da corrente de carga deverá ser inferior a .2A. A resistência interna da máquina é $0,1\Omega$ e a sua força electromotriz à velocidade nominal 48V. A tensão de alimentação da rede CA é $230V\pm 10\%$ a 50Hz. Dimensione o circuito tendo em conta os seguintes aspectos:

- a) Escolha do tipo de rectificador
- b) Transformador (*relação de n° de espiras*)
- c) Dispositivos semi-condutores (*tipo de dispositivos e valores máximos de tensão e corrente admissíveis*)
- d) Bobine de alisamento (*valor aproximado do coeficiente de indução*).
- e) Gama de variação do ângulo de disparo (*α máximo e α mínimo*)
- f) Diagramas das seguintes grandezas, para um ângulo de disparo à sua escolha dentro da gama de variação, mas diferente de zero: corrente de entrada, tensão de saída do rectificador, tensão e corrente nos dispositivos semi-condutores.
- g) Factor de potência em função do ângulo de disparo.