

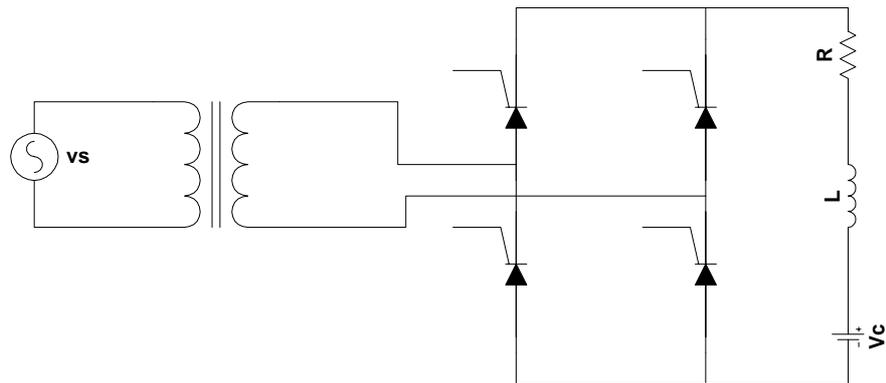
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ELETRÔNICA DE POTÊNCIA**  
(Prof. Azauri A. de Oliveira Júnior)

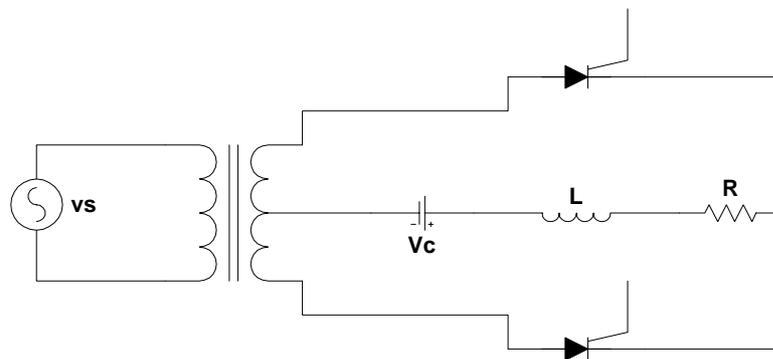
**RETIFICADORES MONOFÁSICOS E BIFÁSICOS TOTALMENTE CONTROLADOS**

- 1) Para o circuito mostrado na figura 1, a tensão rms do primário é de 230V, 60Hz, e a relação de espiras do transformador  $N1/N2 = 2$  ( $N1$  é o número de espiras do primário e  $N2$  é o número de espiras do secundário),  $L=10$  mH,  $R=6,52\Omega$ ,  $V_c=0V$ , e o ângulo de disparo dos tiristores  $\alpha=45^\circ$ . Determine:
  - a) Correntes média e rms na carga
  - b) Correntes média e rms nos tiristores
  - c) Fator de potência visto pelo primário do transformador
  - d) Desenhe as formas de onda de tensão na fonte, tensão na carga, corrente na carga e tensão em um dos tiristores.
- 2) Repita o problema 1 para  $V_c=-55V$ . Todos os outros dados são mantidos.
- 3) Para o circuito da figura 1, a tensão no secundário é de 110Vrms, 60Hz. A resistência da carga  $R=0,5\Omega$ , e a corrente média na carga  $I_0=10A$ . Se  $L$  é grande o suficiente para que a corrente da carga possa ser considerada constante (sem ondulação), determine o ângulo de disparo  $\alpha$  para (a)  $V_c=65V$  e (b)  $V_c=-75V$ . Desenhe as formas de onda da tensão de primário, tensão na carga, corrente na carga e tensão em um dos tiristores, para os dois casos.
- 4) Para o circuito da figura 1, a tensão de primário é de 230Vrms, 60Hz. Calcule a relação de espiras que deve Ter o transformador para que se tenha uma tensão média na carga  $V_0=50V$  quando o ângulo de disparo dos tiristores for  $\alpha=0^\circ$ .
- 5) Para o circuito da figura 1, considerar os mesmos dados do problema 6. Considere os valores da tensão média e corrente média na carga como sendo os mesmos que você calculou no item b do problema 6. Nestas novas condições:
  - a) Desenhe as formas de onda da tensão do secundário do transformador, tensão na carga, corrente na carga, tensão e corrente em um dos tiristores, corrente no secundário do transformador.

- b) Calcule o fator de potência visto pelo secundário do transformador e compare com aquele calculado no problema 6.
- 6) Para o circuito da figura 2, a tensão no primário do transformador é  $V=230V_{rms}$ , 60Hz. A relação de espiras do transformador é  $N2/N1=1,5$ , sendo  $N1$  o número de espiras do primário, e  $N2$  o número de espiras total do secundário (dos dois “taps”). Para  $R=1\Omega$ ,  $L=0$  e  $V_c=0V$ , determine:
- A corrente média máxima na carga.
  - A faixa de controle do ângulo de disparo  $\alpha$  para variar-se a corrente de zero à máxima.
  - As correntes média e rms máximas nos tiristores.
  - A tensão máxima que os tiristores devem suportar.
  - O valor do ângulo de disparo  $\alpha$  para que a tensão média de saída seja de 50V.
  - Desenhe as formas de onda da tensão em um dos taps do secundário do transformador, da corrente e da tensão em um dos tiristores, da corrente do primário do transformador, para o ângulo de disparo mínimo.
  - Repita o item f para o ângulo de disparo calculado em e.
- 7) Para o circuito da figura 2, a tensão do primário do transformador é de 230Vrms, 60Hz. O ângulo da impedância da carga é  $\phi=30^\circ$ , e o módulo da impedância é  $Z=1,5\Omega$ . A fem da carga é  $V_c=50V$ . Para um ângulo de disparo dos tiristores  $\alpha=90^\circ$ , determine:
- As correntes média e rms na carga.
  - As correntes média e rms nos tiristores.
  - O fator de potência visto pelo secundário do transformador.
  - O fator de potência visto pelo primário do transformador.
- 8) Repita o problema 7 para  $\alpha=30^\circ$  e  $V_c=-50V$ .



**Figura 1: Retificador monofásico em ponte totalmente controlado**



**Figura 2: Retificador monofásico, totalmente controlado, na configuração de derivação central ("center-tap")**