

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

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

**RETIFICADORES POLIFÁSICOS TOTALMENTE CONTROLADOS**

- 1) Para o circuito da figura 1 (retificador trifásico de meia-onda controlado),  $V=110V$ ,  $V_c=40V$ ,  $R=15\Omega$ , e  $L$  é grande o suficiente para que a corrente de saída possa ser assumida constante. Para um ângulo de disparo  $\alpha=60^\circ$ , determine:
  - a) os valores médio e rms da corrente de saída
  - b) Os valores médio e rms das correntes de linha.
  - c) Desenhe as forma-de-ondas de  $v_{NA}$ ,  $i_0$ ,  $v_0$ ,  $v_{AK1}$  e  $i_A$
- 2) Repita o exercício 1 se  $V=220V$ ,  $V_c=0V$ ,  $R=15\Omega$  e  $L=0H$ .
- 3) Repita o exercício 1 se  $V=127V$ ,  $V_c=40V$ ,  $R=15\Omega$  e  $L=0H$ .
- 4) Para o circuito da figura 2,  $v_{ab}=230\sqrt{2}\cdot\text{sen}(120\pi t)$ ,  $L=0H$ ,  $V_c=0V$ , e  $R=15\Omega$ . Para um ângulo de disparo  $\alpha=60^\circ$ , desenhe as formas-de-onda de  $v_{ab}$ ,  $v_0$ ,  $i_0$ ,  $v_{AK1}$  e  $i_a$ .
- 5) Repita o exercício 4 para  $\alpha=90^\circ$ .
- 6) Para o circuito da figura 2,  $V=110V$ ,  $f=60\text{Hz}$ ,  $L=5\text{mH}$ ,  $R=1,89\Omega$  e  $V_c=0V$ . Para um ângulo de disparo  $\alpha=90^\circ$ , determine:
  - a) Os valores médio e rms da corrente de saída.
  - b) Os valores médio e rms das correntes nos tiristores.
  - c) O fator de potência da fonte ca.
  - d) Os fatores de ondulação de tensão e corrente na carga.
- 7) Repita o exercício 6 para o circuito da figura 3.
- 8) Repita os exercícios 6 e 7 para  $V_c=-124V$ .
- 9) O circuito da figura 2 é empregado para carregar uma bateria com uma fem (força eletromotriz) de  $95V$  e resistência interna de  $0,25\Omega$ . A tensão de alimentação é de  $110V$  (tensão de linha), e uma indutância suficientemente grande é incluída na saída do circuito para manter a corrente constante (livre de ondulações) em  $10^A$ . Determine:
  - a) O ângulo de disparo
  - b) O fator de potência visto dos terminais ca
  - c) A potência absorvida pela bateria
  - d) A eficiência (rendimento) do sistema.
- 10) O circuito da figura 2 é alimentado por um sistema trifásico com  $1500V$  (tensão de linha). A força eletromotriz da fonte cc é de  $1000V$ , e a corrente de carga é de  $1000A$ . A resistência da fonte cc é de  $0,01\Omega$  e a indutância é suficientemente grande para manter a corrente livre de ondulações. Calcule o ângulo de disparo  $\alpha$  requerido para esta condição de operação, e o fator de potência nos terminais ca do sistema. Calcule também a eficiência (rendimento) do sistema.

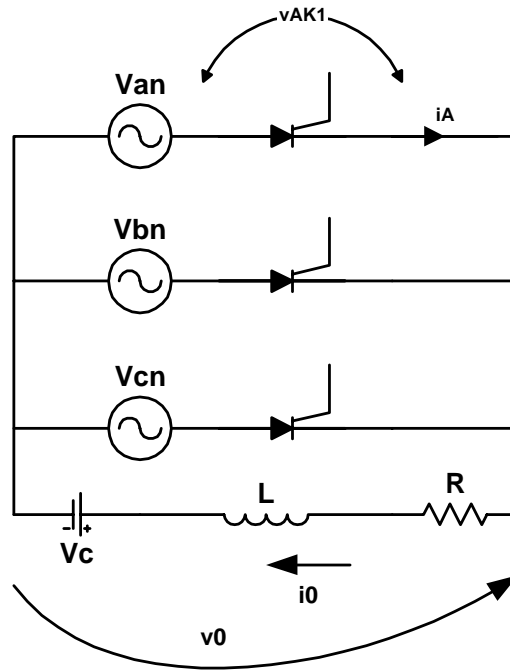


Figura 1: Retificador trifásico de meia-onda

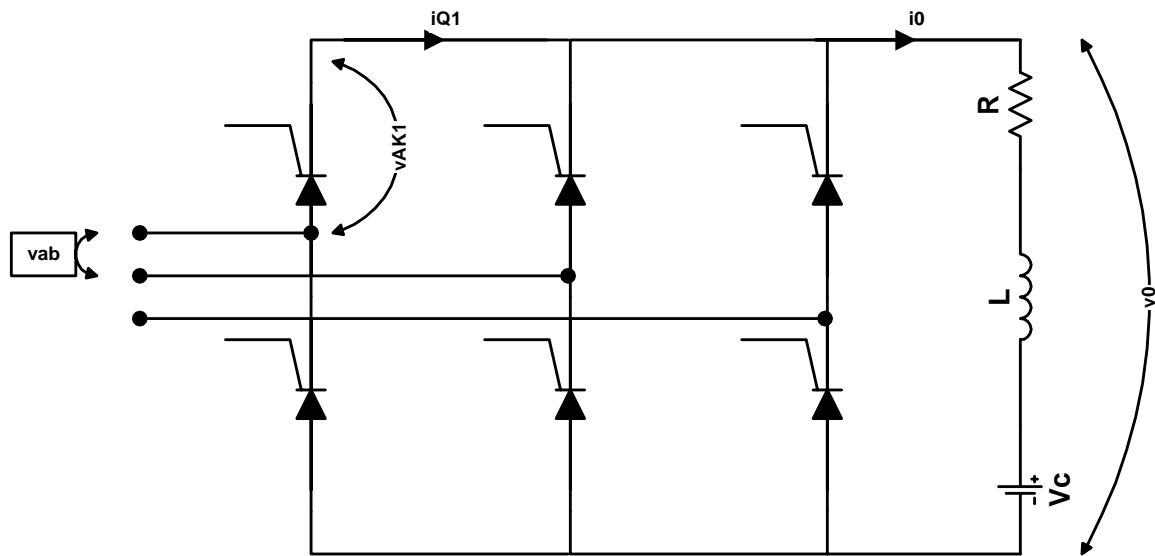


Figura 2: Retificador trifásico em ponte

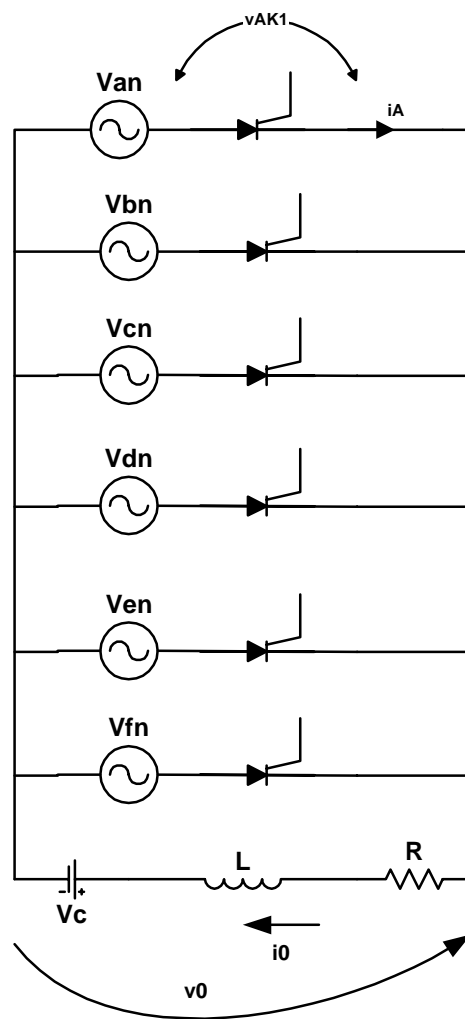


Figura 3: Retificador hexafásico de meia-onda