

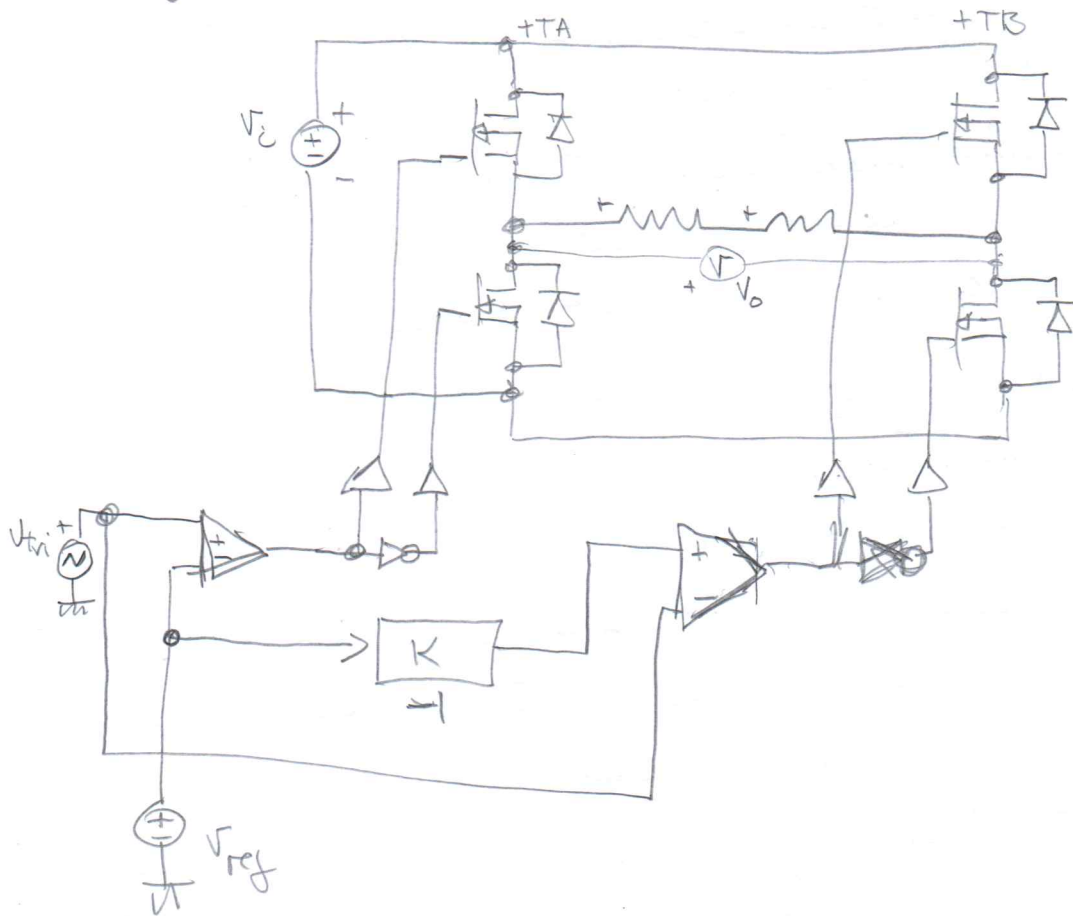
- ☐ O IGBT entra em condução se a junção porta-emissor estiver directamente polarizada
- ☒ O uso de diodos de recuperação rápida permite minimizar as perdas de condução num conversor
- ☒ Um sistema de correcção de fator de potência constituído apenas por bobinas e/ou condensador diz-se um sistema passivo
- ☐ Numa montagem rectificadora mista o valor médio da tensão de saída pode ser negativo se a carga for do tipo RLE
- ☐ Numa montagem rectificadora a diodos é possível que a carga forneça potência activa à fonte se a carga for do tipo RLE.
- ☐ Um diodo de roda-livre (freewheeling) numa montagem rectificadora impede que a corrente na carga seja negativa. "A corrente é sempre positiva"
- ☐ Sem um filtro LC num conversor CC/CC abaixador de 1 quadrante, não é possível controlar o valor médio da tensão de saída.
- ☒ Num conversor de 4 quadrantes é possível ter valores médios da corrente e tensão na carga negativos
- ☐ Num inversor com comando de onda quadrada a frequência da componente fundamental da tensão de saída é inferior à frequência de comutação do inversor

F) com um inversor trifásico e alimentando um motor de indução, a velocidade do motor só pode ser variada pela fonte DC do inversor

2) [2,0 val] Identifique o conversor da figura 1 e a respectiva estratégia de controlo através da sua designação habitual.

Desenhe uma possível forma de onda da tensão de saída e os correspondentes intervalos de condução dos semicondutores.

Explique a dependência da tensão de saída relativamente à estratégia de controlo.



3) considere um retificador PD3 totalmente controlado uma carga RLE. A corrente na carga é constante. O sistema trifásico de tensão é gerado por tensões simples com valor eficaz igual a 110V. Os tiristores são disparados com um ângulo de disparo de  $\frac{2\pi}{3}$  rad ( $120^\circ$ )

- a) [0,5 val] Esboce o esquema elétrico da parte de potência deste retificador. Identifique todos os semicondutores representados.
- b) [2,5 val] Esboce as formas de onda de  $V_o(t)$ ,  $V_T(t)$ ,  $V_{T1}(t)$  e da corrente na fase 1  $i_{s1}(t)$ , repetindo as relações temporais entre elas. Represente os intervalos de condução de todos os semicondutores.
- c) [1 val] Apresente o integral que permite calcular o valor médio da tensão na carga.
- d) [1,5 val] Apresente as expressões (com todo detalhe possível) que lhe permitem calcular a potência activa por fase e a potência aparente por fase.

4) Considere a montagem retificadora apresentada no circuito ao lado a funcionar em regime permanente, em que  $V_s = 250 \cdot \sin(\theta)$ ,  $R = 10 \Omega$  e  $E = 40 \text{ V}$ .

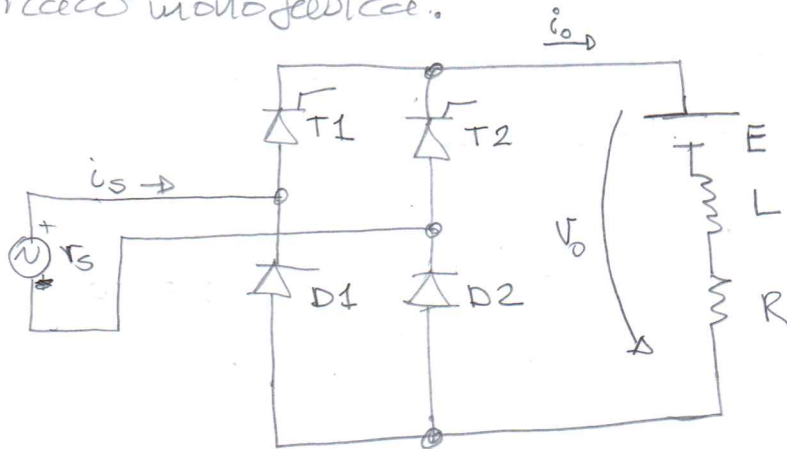
Os diodos são disparados com um ângulo de disparo  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ . O regime de condução é contínuo, embora a corrente na carga não seja constante.

a) [3,0 val] Esboce as formas de onda de  $v_o(t)$ ,  $v_{T1}(t)$ , e possíveis formas de onda de  $i_o(t)$ ,  $i_s(t)$  e  $i_{T1}(t)$ , respeitando as relações temporais entre todas as variáveis.

b) [0,5 val] Apresente a expressão que lhe permite calcular o valor médio da tensão na carga.

c) [0,5 val] considerando que os diodos são de  $300 \text{ V}$  diga, justificando, se estes diodos são uma escolha adequada.

$250 \cdot \sqrt{2} \approx 353$ , não pico é maior, retificação mono-fásica.



4 val



5) considere o conversor CC/CC da figura 2 com um controle PWM tal que o valor médio da tensão na carga é negativo. Assuma que o sinal da portadora é uma onda de dente de serra.

a) [0,5 val] Estabeleça as ligações entre a parte de controle e os terminais de porta dos mosfet.

b) [3,0 val] com base na resposta da alínea anterior, e para um valor médio da tensão na carga negativa, esboce possíveis formas de onda de  $V_o(t)$ ,  $i_o(t)$ ,  $V_{ref}$ ,  $V_{portador}(t)$  e  $V_{pwm}(t)$ , respectando as relações temporais entre todas as variáveis. Identifique também os intervalos de condução de todos os semicondutores. Caracterize as formas de onda de tensão com os respectivos valores máximos e mínimos.

