

Nome: \_\_\_\_\_

Número: \_\_\_\_\_

Esta prova de avaliação é individual, **sem consulta**, com duração máxima de **120 minutos**. Durante a prova de avaliação é **expressamente proibido** o uso de calculadoras, telemóveis ou qualquer outro dispositivo que permita o acesso a qualquer rede de dados: Wi-Fi, GPRS, Bluetooth, etc.

**Na questão 1 assinale o valor lógico de cada afirmação: (V) Verdadeira ou (F) Falsa.**

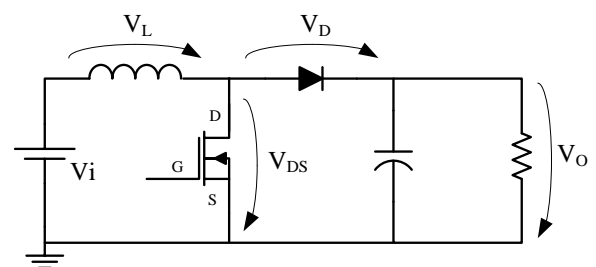
Nas afirmações que considere falsas, justifique a resposta de forma sucinta mas objetiva. **Se a justificação estiver errada ou incompleta, a resposta é considerada errada.**

A cotação de cada afirmação é de 0,5 valores. Cada resposta errada desconta 0,2 valores.

1)

|            |                          |  |
|------------|--------------------------|--|
| <b>1a)</b> | <input type="checkbox"/> | Os díodos retificadores são díodos lentos porque, em termos comparativos, apresentam tempos de recuperação inversa baixos                        |
| <b>1b)</b> | <input type="checkbox"/> | O controlo do disparo dos tiristores é feito pela tensão ânodo-cátodo  |
| <b>1c)</b> | <input type="checkbox"/> | Numa montagem P3 a díodos com carga puramente resistiva, os díodos podem sair de condução pelo anulamento da corrente na carga                   |
| <b>1d)</b> | <input type="checkbox"/> | Numa montagem retificadora com um díodo de roda livre em anti-paralelo com a carga, a tensão na carga nunca pode ser negativa                    |
| <b>1e)</b> | <input type="checkbox"/> | No instante em que a bobine presente na carga começa a libertar energia, a tensão aos terminais da bobine inverte-se                             |
| <b>1f)</b> | <input type="checkbox"/> | Nas montagens totalmente tiristorizadas o valor médio da corrente na carga só pode ser negativo se o ângulo de disparo for superior a $90^\circ$ |
| <b>1g)</b> | <input type="checkbox"/> | Um conversor CC/CC classifica-se como elevador se o valor médio da corrente de saída for superior ao valor médio da corrente de entrada          |
| <b>1h)</b> | <input type="checkbox"/> | Num conversor CC/CC abaixador com filtro LC, a bobine é habitualmente dimensionada para controlar a ondulação da corrente.                       |
| <b>1i)</b> | <input type="checkbox"/> | Nos conversores que funcionam segundo o conceito de comutação forçada, controla-se a entrada e a saída de condução dos transístores              |
| <b>1j)</b> | <input type="checkbox"/> | Num inversor é possível controlar o valor de pico da tensão de saída   |

**2) [1,5 val]** Refira qual a designação habitual do conversor da figura e qual a sua finalidade. Descreva de forma clara o funcionamento do circuito, referindo-se ao tipo de controlo e às várias etapas de funcionamento.



**3)** Considere uma montagem PD3 a díodos alimentada por um sistema trifásico de tensões em que o valor eficaz das tensões simples é de 100 V. Considere ainda que a carga é puramente resistiva.

**a) [1,0 val]** Esboce o esquema elétrico deste retificador.

**b) [2,5 val]** Esboce as formas de onda de  $v_o(t)$ ,  $i_o(t)$ ,  $i_{\text{fase3}}(t)$  e  $v_{D3}(t)$ , respeitando as relações temporais entre todas as variáveis. Represente os intervalos de condução de todos os semicondutores.

**c) [1,0 val]** Apresente o integral que lhe permite calcular o valor médio da corrente na carga.

**d) [0,5 val]** Assuma que para este retificador foram escolhidos díodos com uma tensão de rutura de  $110\sqrt{2}$  V. Diga, justificando, se a escolha é adequada.

**4)** Considere um retificador monofásico de onda completa totalmente controlado a alimentar uma carga constituída por uma resistência e uma bobine. O retificador é alimentado a partir de uma fonte sinusoidal  $V_s(\theta) = V_{pico} \times \sin(\theta)$ . Para as condições descritas e para um ângulo de disparo  $\alpha = 30^\circ$ , verifica-se que a corrente na carga é constante.

**a) [1,0 val]** Esboce o esquema elétrico da parte de potência deste retificador, identificando todos os semicondutores.

**b) [1,5 val]** Represente os intervalos de condução dos semicondutores e esboce:

- i. a forma de onda da tensão na carga;
- ii. uma possível forma de onda da corrente na fonte;

**c) [2,5 val]** Especifique os integrais, sempre que possível, que lhe permitem calcular o valor médio e eficaz:

- i. o valor médio da tensão aplicada à carga;
- ii. o valor eficaz da corrente na carga e na fonte.

**d) [1 val]** Apresente uma expressão que lhe permita calcular o fator de potência na fonte. Detalhe, tanto quanto possível, essa expressão.

**5)** Considere o conversor abaixador de um quadrante representado na figura com:

$$V_i = 100 \text{ V}, E = 25 \text{ V}, T = 10 \text{ ms e } D = 0,6$$

$$\text{Sabe-se que } i_o(t = 8 \text{ ms}) = 0.$$

**a) [2 val]** Represente a forma de onda de  $v_o(t)$ ,  $v_M(t)$  e  $v_D(t)$ , e uma possível forma de onda da corrente na carga, no diódo e no mosfet, durante um ciclo de funcionamento do conversor em regime permanente. Indique que semicondutores conduzem em cada instante. Identifique todos os pontos relevantes das formas de onda.

**b) [0,5 val]** Apresente o integral que lhe permite calcular o valor médio de  $v_o(t)$ .

