

### Terceira Lista-Aula - Disciplina : Introdução à Eletrônica - PSI 2223

**Exercício 1** - Um diodo zener apresenta um  $V_Z = 9,1V$  quando conduzindo uma corrente de  $28mA$ . Sua resistência incremental é especificada como sendo  $5\Omega$ . Encontre  $V_{Z0}$  do modelo do diodo zener. Encontre as tensões zener nas correntes de  $10mA$  e de  $100mA$ .

Respostas:  $V_{Z0} = 8,96V$  ;  $V_Z(10mA) = 9,01V$  ;  $V_Z(100mA) = 9,46V$

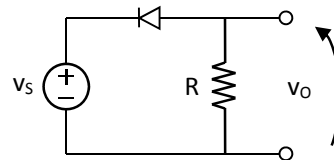
**Exercício 2** – Pretende-se projetar um regulador de tensão “shunt” com diodo zener para fornecer uma tensão regulada de cerca de  $10V$ . Dispõe-se de um diodo zener do tipo 1N4740 que é especificado apresentar um  $V_Z = 10V$  em um  $I_Z = 25mA$ ,  $r_Z = 7\Omega$  e  $P_{m\acute{a}x} = 1W$ . A fonte de alimentação tem uma voltagem nominal de  $20V$  e pode variar cerca de  $\pm 25\%$ . O regulador necessita fornecer de  $0$  a  $20mA$  de corrente. Considere no projeto uma corrente mínima pelo zener igual a  $5mA$ .

- a) Encontre  $V_{Z0}$
- b) Calcule o valor de  $R$
- c) Encontre a Regulação de Linha
- d) Qual a máxima corrente que o diodo vai conduzir no projeto? Ele suporta esta corrente?

Respostas: a)  $V_{Z0} = 9,825V$  ; b)  $R = 205,6\Omega$  ; c) Regulação de Linha =  $33mV/V$  e d)  $I_{Zm\acute{a}x} = 71,6mA$  ; sim suporta.

**Exercício 3** – Considere o circuito retificador de meia onda abaixo. Seja a tensão  $v_s$  uma tensão senoidal com amplitude de  $10V$  e  $R = 2k\Omega$ . Utilize o modelo do diodo com queda de tensão constante igual a  $0,7V$ .

- a) Esboce a característica de transferência do circuito,
- b) Esboce a forma de onda de  $v_o$ ,
- c) Encontre o ângulo de condução,
- d) Encontre o valor médio de  $v_o$ ,
- e) Determine o valor da corrente de pico no diodo,
- f) Determine o valor da tensão de pico inversa.



Respostas: c)  $\theta = 172^\circ$  ; d)  $v_{Om\acute{e}dio} = -2,84V$  ; e)  $i_{Dpico} = 4,65mA$  ; f)  $V_{Rev} = -10V$

**Exercício 4** – Pretende-se projetar um circuito retificador de onda completa com um transformador com derivação central no secundário. A tensão média de saída deve ser de  $10V$ . A tensão de linha é uma tensão senoidal de  $120V(rms)$ . Qual a relação de espiras do transformador? Considerar a tensão de condução dos diodos igual a  $0,7V$ .

Respostas: Relação de espiras ( $n_1:n_2$ ) =  $5:1$

**Exercício 5 (desafio)** – Um circuito retificador em ponte (onda completa) com carga de  $1k\Omega$  opera a partir de uma fonte senoidal de  $120V(\text{rms})$  através de um transformador abaixador com uma relação de espiras de 10:1. Ele usa quatro diodos que podem ser modelados para apresentar  $0,7V$  para qualquer nível de corrente.

- Qual o valor de pico da tensão retificada nos terminais da carga?
- Para que fração do ciclo cada diodo conduz?
- Qual a tensão média sobre a carga?
- Qual a corrente média através da carga?

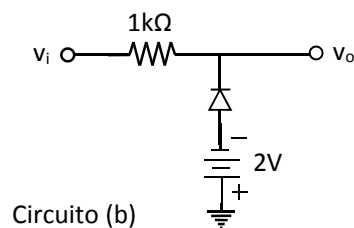
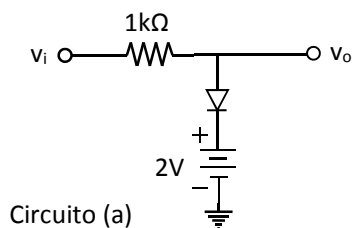
Respostas: a)  $15,6V$  ; b)  $47,4\%$  ; c)  $9,37V$  ; d)  $9,37mA$

**Exercício 6 (desafio)** – No projeto de uma fonte de potência cc faz-se uso de um circuito retificador de pico. Esta fonte deve fornecer uma tensão média na saída de  $15V$  com  $\pm 1V$  de ondulação máxima. O circuito retificador alimenta uma carga de  $150\Omega$ , é alimentado por uma tensão de linha senoidal ( $120V_{\text{rms}}$ ,  $60\text{Hz}$ ) através de um transformador e a tensão de condução do diodo é de  $0,7V$ . Se o projetista opta por um circuito de meia onda, pergunta-se:

- Especifique a tensão rms que deve aparecer no secundário do transformador
- Determine o valor do capacitor de filtro
- Encontre a máxima tensão reversa (PIV) que aparecerá nos terminais do diodo
- Calcule a corrente média através do diodo durante a condução
- Calcule a corrente de pico no diodo

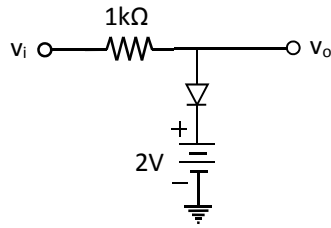
Respostas: a)  $11,8V$  ;  $888,9\mu F$  ; c)  $-31,7V$  ; d)  $1,36A$  e)  $2,61A$

**Exercício 7** – Descreva matematicamente e esboce a característica de transferência ( $v_o \times v_i$ ) para os dois circuitos limitadores abaixo. Considere que os diodos são ideais.

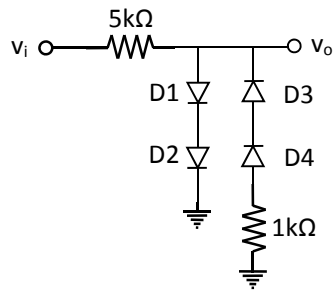


**Exercício 8** – No circuito limitador a seguir descreva matematicamente e esboce a característica de transferência ( $v_o \times v_i$ ) nas condições que seguem:

- (a) O diodo é modelado por uma queda de tensão constante ( $V_D = 0,7V$ )
- (b) O diodo é modelado por bateria ( $V_{D0} = 0,7V$ ) mais resistência ( $r_D = 20\Omega$ )



**Exercício 9** – No circuito limitador abaixo descreva matematicamente e esboce a característica de transferência ( $v_o \times v_i$ ). Considere que  $V_D = 0,7V$  na condução de cada diodo.



**Exercício 10** – O circuito grampeador abaixo é acionado em sua entrada por uma onda quadrada de amplitudes  $\pm 10V$ , esboce a forma de onda na saída  $v_o$ .

