

### 3ª Lista de Exercícios de Eletrônica – Computação – 2º Semestre de 2015

#### Circuitos de retificação com filtro capacitivo e diodo zener

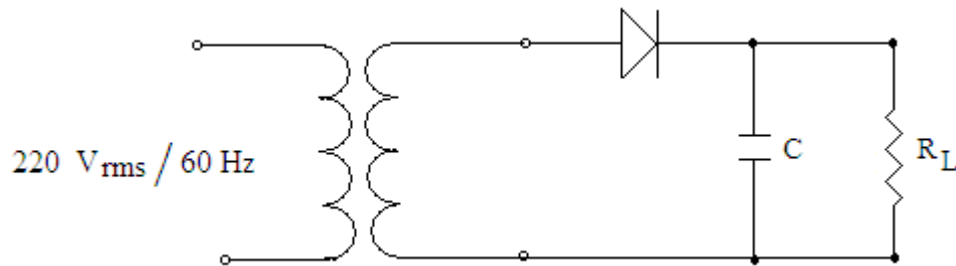
1- Você está construindo um retificador de meia onda com filtro capacitivo como o mostrado na figura abaixo.

As especificações são uma tensão contínua na carga  $R_L$  de 18 V e uma tensão de ondulação de 2V para uma resistência de carga variando de  $100\ \Omega$  a  $820\ \Omega$ .

a) Que tensão rms o enrolamento do secundário do transformador deve produzir para a tensão do primário de 220 V rms / 60 Hz?

b) Quais as especificações mínimas dos diodos retificadores, (máxima corrente contínua direta em cada diodo) e (máxima tensão reversa em cada diodo)?

Obs: Representar o diodo como uma fonte de tensão de 0,7Volts quando estiver diretamente polarizado e como uma chave aberta quando estiver reversamente polarizado.



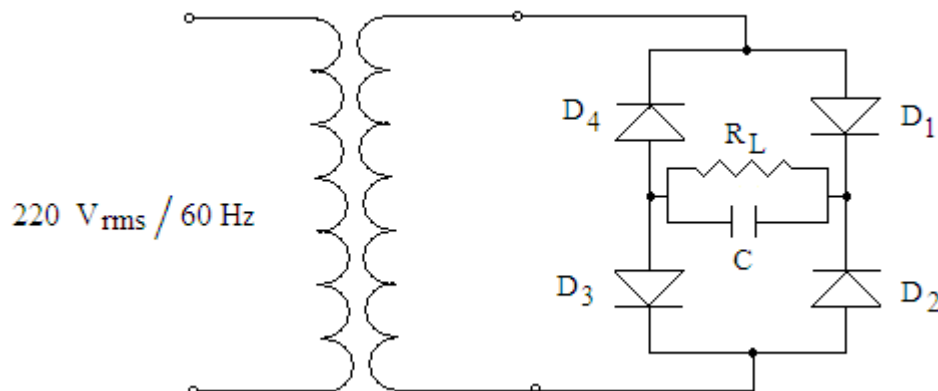
2- Projetar uma fonte de alimentação com tensão de entrada de 220 V rms / 60 Hz e tensão média de saída de 8 Volts com tensão de ondulação de 1V, para alimentar uma carga  $R_L$  de  $0,15\text{k}\Omega$ . Utilizar o retificador de onda completa em ponte com filtro capacitivo e considerar a queda de 0,7 V em cada diodo quando o mesmo estiver conduzindo.

No projeto, apresentar:

a) A relação de transformação ( $N_1 / N_2$ ).

b) As especificações de corrente e tensão dos diodos: máxima corrente contínua direta e máxima tensão reversa.

c) Valor da capacitância do capacitor. Calcular a capacitância  $C$  a partir da corrente média da carga.



3- Em um retificador de onda completa em ponte com filtro capacitivo, com carga RL, capacitor de  $1400\ \mu\text{F}$ , transformador com secundário de  $15\ \text{V rms} / 60\ \text{Hz}$  e tensão de ondulação de  $1\ \text{V}$ , determinar:

a) RL.

b) Potência cc dissipada na carga.

Considerar os diodos como uma fonte de tensão de  $0,7\ \text{V}$  se polarizados diretamente e como uma chave aberta se polarizados reversamente.

Obs: Representar o diodo como uma fonte de tensão de  $0,7\ \text{Volts}$  quando estiver diretamente polarizado e como uma chave aberta quando estiver reversamente polarizado.

4- Projetar uma fonte de alimentação que substitua a bateria de um aparelho eletrônico formado por dez pilhas de  $1,5\ \text{V}$  e que tem um consumo de potência de  $1\ \text{W}$ . A tensão de ondulação deve ser de no máximo de  $2\ \text{V}$ . Utilizar transformador alimentado pela rede da Coelce.

Desenvolver o projeto para retificador de onda completa em ponte.

No projeto, especificar:

a)  $N_1/N_2$  (relação de transformação).

b) C (capacitância do filtro capacitivo).

c) RL.

Obs: Representar o diodo como uma fonte de tensão de  $0,7\ \text{Volts}$  quando estiver diretamente polarizado e como uma chave aberta quando estiver reversamente polarizado.

5- Uma ponte retificadora com filtro capacitivo alimenta uma carga de  $22\ \Omega$  num circuito que é alimentado por um transformador de  $220\ \text{V rms} / 40\ \text{V rms}$  na rede da Coelce, tendo uma tensão de ondulação de  $10\%$  da máxima tensão de pico do secundário. O diodo 1N4007 pode ser usado na implementação deste circuito?

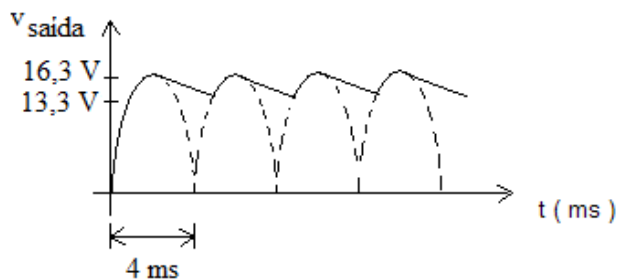
Considerar a queda de  $0,7\ \text{V}$  em cada diodo.

Dados do diodo 1N4007: máxima corrente contínua direta =  $1\ \text{A}$ ; tensão de ruptura reversa =  $1000\ \text{V}$ .

6- Um retificador em ponte com um filtro capacitivo tem uma tensão média sobre a carga RL de  $25\ \text{V}$ . Se a resistência de carga for de  $220\ \Omega$  e a capacitância C for de  $470\ \mu\text{F}$ , determinar a tensão de ondulação  $\Delta V$ .

Obs: Considerar que o circuito está sendo alimentado através de um transformador com  $220\ \text{V rms}$  e frequência de  $60\ \text{Hz}$  no primário do mesmo.

7- Alguém estava numa bancada de laboratório com um circuito montado e teve a oportunidade de usar os instrumentos da bancada e fazer as medições apresentadas abaixo (uma com o osciloscópio e outra com um multímetro).



$$I_{CC}(R_L) = 300\ \text{mA} \quad (\text{Corrente média na carga RL})$$

Faça o que se pede:

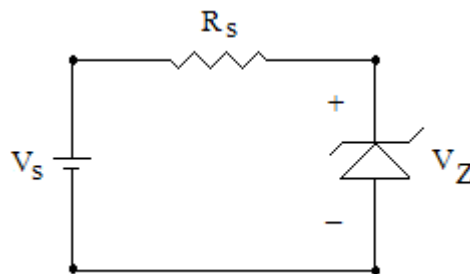
a) Calcular a tensão de pico do sinal de entrada que deu origem ao sinal de saída apresentado acima bem como a frequência desse sinal de entrada.

b) Especificar a máxima tensão reversa em cada diodo usado no circuito.

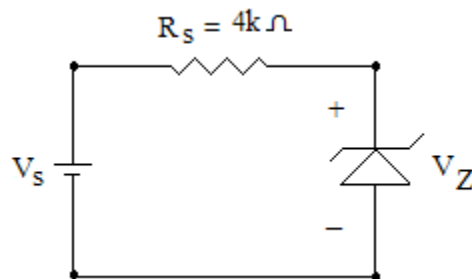
c) Calcular a capacitância do capacitor usado no circuito.

Obs: Representar o diodo como uma fonte de tensão de 0,7Volts quando estiver diretamente polarizado e como uma chave aberta quando estiver reversamente polarizado.

8- O diodo zener, mostrado na figura abaixo, tem uma tensão zener de 15 volts e uma especificação de potência de 500 mW. Se  $V_s$  for igual a 30 Volts, calcular o valor de  $R_s$  que impede que o diodo zener seja queime.



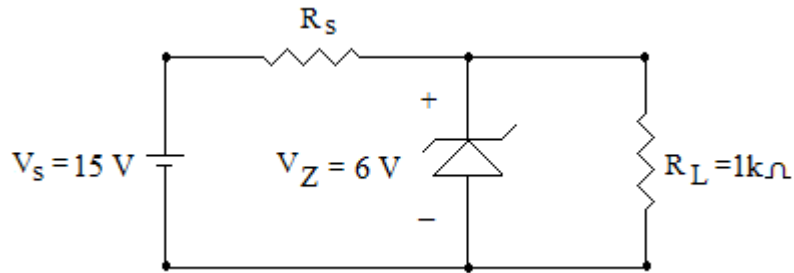
9- A fonte de tensão  $V_s$  varia de 25 para 35 Volts no circuito da figura abaixo. Se  $V_Z = 10$  Volts, calcular a variação da potência dissipada no diodo zener.



10- Determinar a faixa de variação de  $R_s$  do circuito regulador de tensão, mostrado na figura abaixo, para que uma fonte de 15 V possa alimentar o circuito que represente uma carga de  $1k\Omega$  submetida a uma tensão de 6 Volts estabilizada.

Especificações do diodo zener:  $V_Z = 6\text{ V}$  ;  $I_Z$  (máxima) = 60 mA.

$I_Z$  (mínima) = 0,05  $I_Z$  (max).



11- Uma fonte de alimentação foi projetada para alimentar uma carga de  $1k\Omega$  com uma tensão de 10 Volts. Porém, o sinal de saída do filtro capacitivo de um retificador de onda completa em ponte corresponde a uma tensão média de 24 Volts com tensão de ondulação de 3 Volts. Determinar a faixa de variação do resistor limitador  $R_s$  do regulador de tensão a fim de que a tensão na carga seja estabilizada em 10Volts.

Especificações do diodo zener:  $V_Z = 10\text{ V}$ ;  $I_Z$  (máxima) = 40 mA e  $I_Z$  (mínima) = 0,1  $I_Z$  (max).

12- Uma fonte de alimentação possui uma tensão média na saída do filtro capacitivo de 30 Volts com uma tensão de ondulação de 4 Volts.

a) Determinar a faixa de variação de  $R_s$  do circuito regulador de tensão a fim de que elimine a tensão de ondulação desta fonte e estabilize a tensão da carga em 15 Volts, sabendo que a fonte será utilizada para alimentar cargas de  $0,5k\Omega$  até  $1k\Omega$  e que o diodo zener do circuito tem as especificações dadas abaixo.

b) Fazer o valor de  $R_s$ , encontrada anteriormente, igual ao valor médio e calcular a variação de corrente no diodo zener para este valor fixo de  $R_s$ .

Especificações do diodo zener:  $V_Z = 15\text{ V}$  ;  $I_Z$  (máxima) = 30 mA ;  $I_Z$  (mínima) = 3 mA.

13- Uma fonte de alimentação, mostrada na figura, possui uma tensão média na saída do filtro capacitivo de 20 V com uma tensão de ondulação de 4 V. Projetar os elementos de um regulador de tensão que elimine a tensão de ondulação dessa fonte e estabilize sua tensão em 9 V, sabendo que ela é utilizada para alimentar cargas de  $0,4k\Omega$  a  $1,2k\Omega$  e o diodo zener do circuito tem as especificações dadas a seguir:

$V_Z = 9\text{ V}$ ,  $P_Z = 450\text{ mW}$ ,  $I_Z$  (min) = 0,05  $I_Z$  (max).

Obs: Representar o diodo como uma fonte de tensão de 0,7Volts quando estiver diretamente polarizado e como uma chave aberta quando estiver reversamente polarizado.

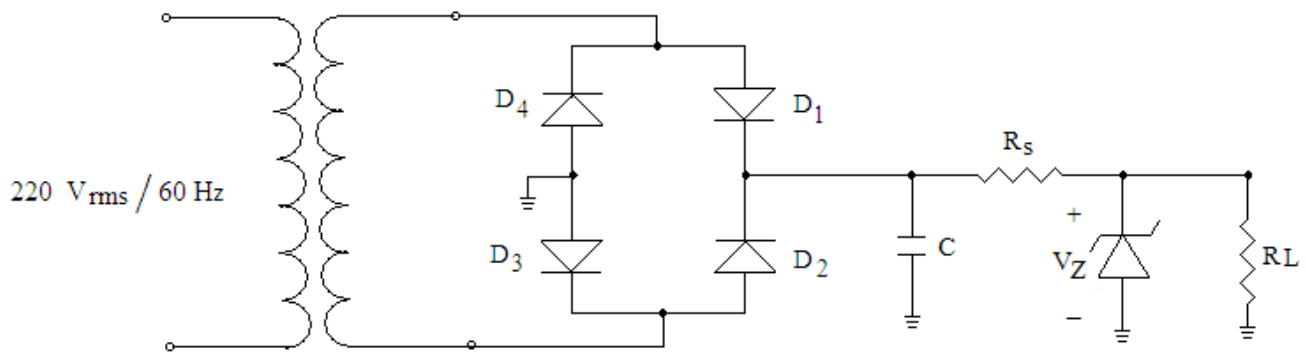
Calcular:

a) Maior tensão do secundário do transformador.

b) Faixa de variação da resistência limitadora  $R_s$ .

c) C (máxima capacitância do filtro capacitivo). Calcular C a partir da máxima corrente no resistor  $R_s$ .

d) Especificações dos diodos (valores máximos) da máxima corrente contínua direta e máxima tensão reversa.



14- Faça o que se pede:

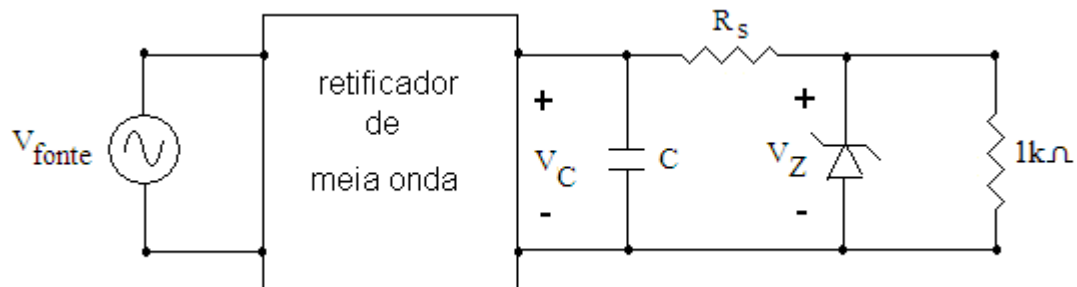
Calcular:

- $R_s$ ; (resistência limitadora de corrente).
- $V_c$  (min). (mínima tensão no capacitor)
- Tensão de ondulação  $\Delta V$ .

Dados:  $V_{\text{fonte}} = 35 \sin(120 \pi t)$  volts

$V_{RL} = 15$  Volts;  $15 \text{ mA} \leq I_Z \leq 30 \text{ mA}$

Considerar a queda de  $0,7 \text{ V}$  no diodo quando o mesmo estiver conduzindo.

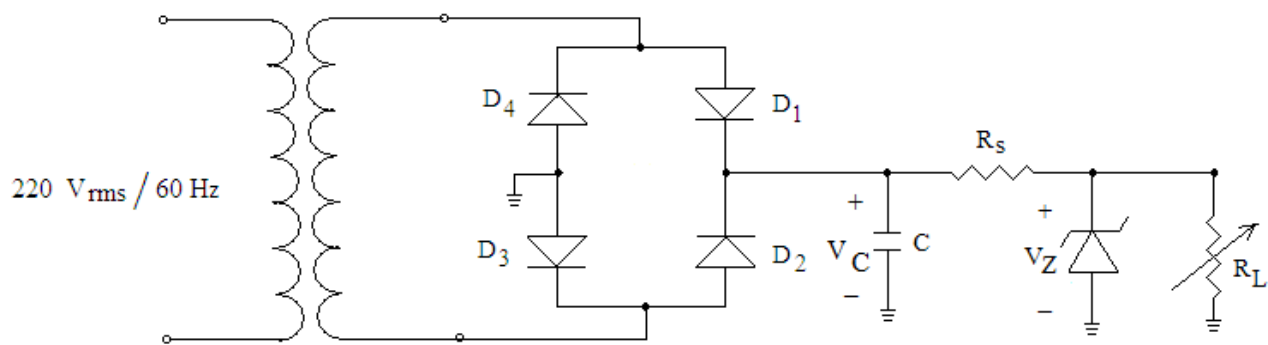
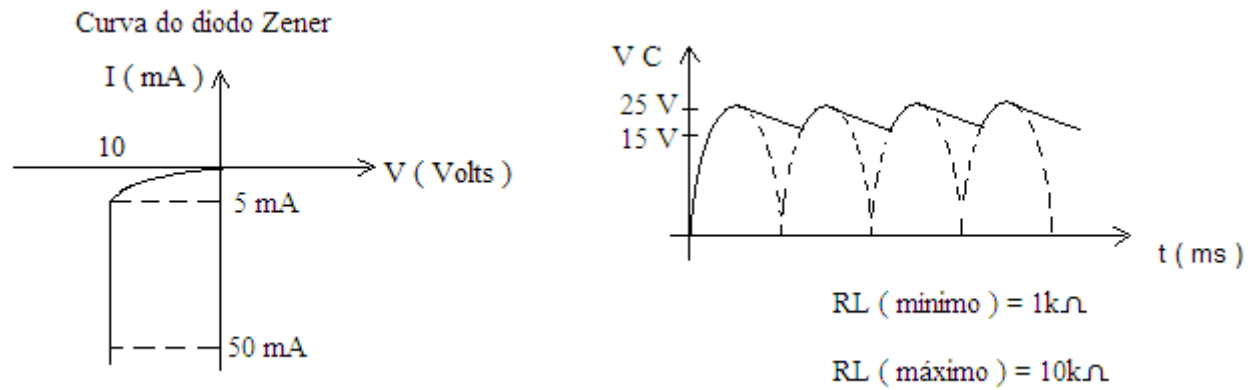


15- Faça o que se pede:

- Dimensionar a relação de transformação do transformador ( $N_1/N_2$ )
- Dimensionar a faixa de variação da resistência limitadora do circuito, ou seja,  $R_s$ .
- Dimensionar o capacitor  $C$ .

Todos os cálculos deverão levar em consideração a maior tensão obtida no secundário do transformador.

Supor os diodos como fonte de tensão de  $0,7 \text{ V}$  quando estiverem conduzindo.



16- Uma fonte de tensão regulada alimentada a partir da tensão da Coelce (via transformador) possui uma tensão média na saída do filtro capacitivo de 20 V com uma ondulação de 6 V. Projetar um circuito que elimine a ondulação desta fonte e a estabilize em 10 V. Sabe-se que a fonte vai ser utilizada para alimentar cargas que varia de 400  $\Omega$  a 4k  $\Omega$ .

Dados: Zener: 10 V / 800 mW com  $I_Z$  (min) = 0,05  $I_Z$  (max) ; considerar a queda de 0,7 V nos diodos retificadores; usar o circuito que representa o retificador de onda completa em ponte.

Faça o que se pede:

- Calcular a relação de espiras do transformador a ser usado, bem como a capacitância do capacitor para a corrente máxima que circula na resistência limitadora de corrente do circuito regulador.
- Calcular a faixa de variação da resistência limitadora de corrente do circuito regulador.