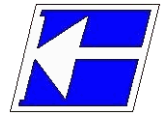




INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
**CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA**



Lista de Exercícios – Transformadores, Circuitos com Diodos, Retificadores

Professor: Joabel Moia

01) Analisar a tensão senoidal da Figura 01, e responder as questões a seguir.

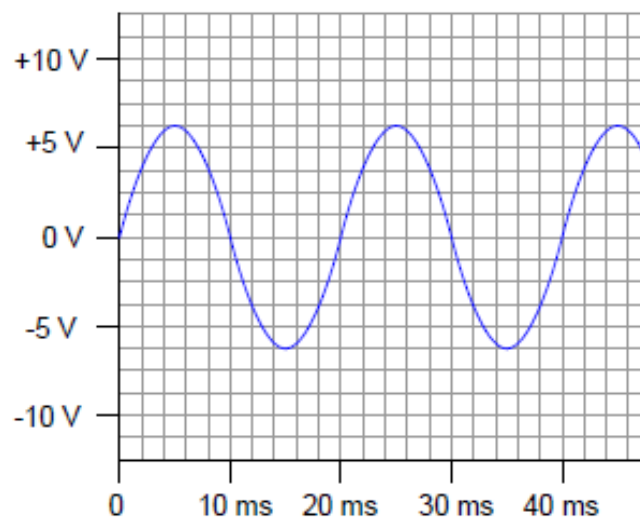


Figura 01 – Tensão Senoidal.

- Período;
- Frequência em hertz;
- Valor de pico (máximo ou amplitude) da tensão;
- Valor eficaz da tensão (valor rms).

02) Um técnico em eletrônica faz a ligação da Figura 02 a seguir. No entanto, a lâmpada não acendeu quando a chave foi fechada (ON). O que pode estar com defeito no circuito?

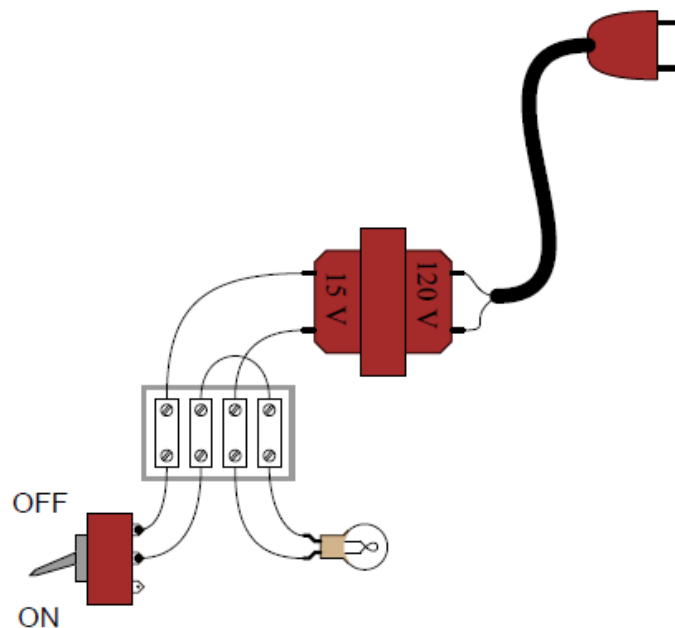


Figura 02 – Circuito com transformador.

Como você poderia saber se o transformador está com defeito através de um multímetro?

03) Analise o transformador da Figura 03 e responda as questões a seguir:

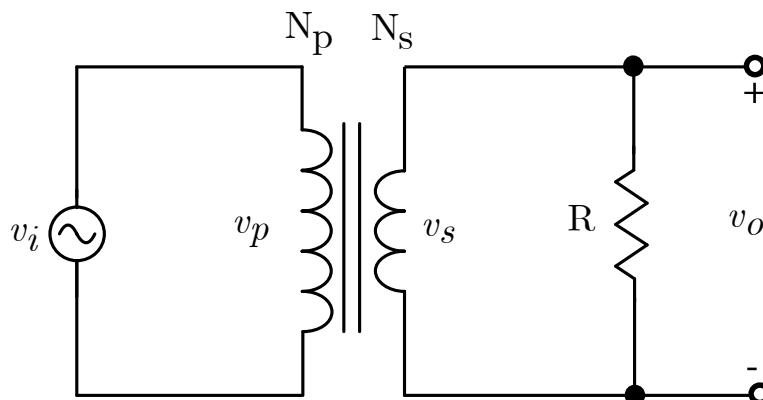


Figura 03 – Transformador.

Onde:

$v_i$  é a fonte de entrada;  
 $v_p$  é a tensão do primário do transformador;  
 $v_s$  é a tensão do secundário do transformador;  
 $v_o$  é a tensão na carga (resistor);  
 $N_p$  é o número de espiras do primário;  
 $N_s$  é o número de espiras do secundário.

Dados:

$N_p = 13000$ ,  $N_s = 1800$  e  $R = 150 \, \Omega$ ,  $v_i = 220 \, \text{V}$  eficaz, frequência da rede = 60 Hz.

Primeiramente considere o transformador ideal (sem perdas) e calcule os pontos a seguir. Em seguida, considere o rendimento do transformador igual a 90% (0,9) e repita os cálculos dos pontos a seguir:

- Esboce a forma de onda da tensão de entrada, levando em consideração o valor de pico e o período. Apresente a função senoidal que representa esta forma de onda;
- Tensão e corrente eficaz do primário do transformador;
- Tensão e corrente eficaz no secundário do transformador;
- Tensão e corrente eficaz no resistor (carga);
- Esboce a forma de onda da tensão sobre o resistor;
- Potência no resistor, no secundário e no primário do transformador.

04) Deseja-se obter na saída de um transformador (secundário) uma tensão de pico (máxima) de aproximadamente 17 V e uma corrente eficaz de 500 mA, a partir de uma tensão de 220 V eficaz do primário. Faça uma pesquisa por um transformador comercial com estas características, buscando o preço, fabricante e local de compra. O que vai acontecer com a tensão no secundário se ligar este transformador em 127 V eficaz no primário?

05) Como é possível determinar a polaridade de um diodo retificador (qual terminal é o de anodo e qual é o terminal de catodo) a partir do componente físico? Cite duas ou mais maneiras.

06) A série de diodos de retificação "1N400X" são muito populares para aplicações de baixa corrente. Por "1N400X", entende-se o 1N4001, 1N4002, 1N4003, . . . 1N4007. Apenas um parâmetro é diferente entre estes modelos de diodo. Qual é este parâmetro, e qual é o seu significado?

07) Prever como os parâmetros elétricos (corrente, tensão) dos circuitos se comportam nas falhas dos componentes é importante para o bom desenvolvimento de um projeto eletrônico. Desta forma, considere a falha de cada componente do circuito da Figura 04 de forma independente e explique o efeito sobre parâmetros elétricos do circuito e as consequências. Para isto considerar como parâmetro elétrico a corrente do circuito e a tensão sobre o resistor.

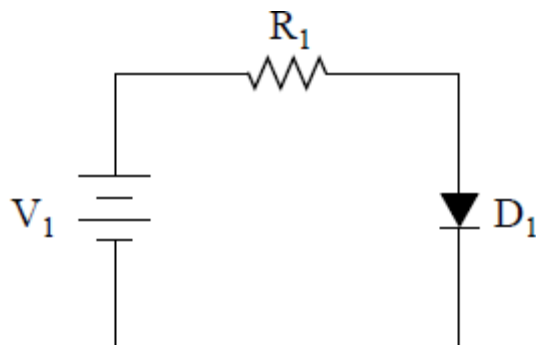


Figura 04- Circuito com diodo.

- Falha no Diodo  $D_1$  (aberto);
- Falha no Diodo  $D_1$  (curto);
- Falha no Resistor  $R_1$  (aberto);

- Falha no Resistor  $R_1$  (curto) – Solda entre os dois terminais do resistor.

08) Analise o circuito da Figura 05 e identifique qual dos dois diodos emissores de luz (LED) vai acender quando colocar o diodo D em funcionamento neste circuito. Justifique a sua resposta.

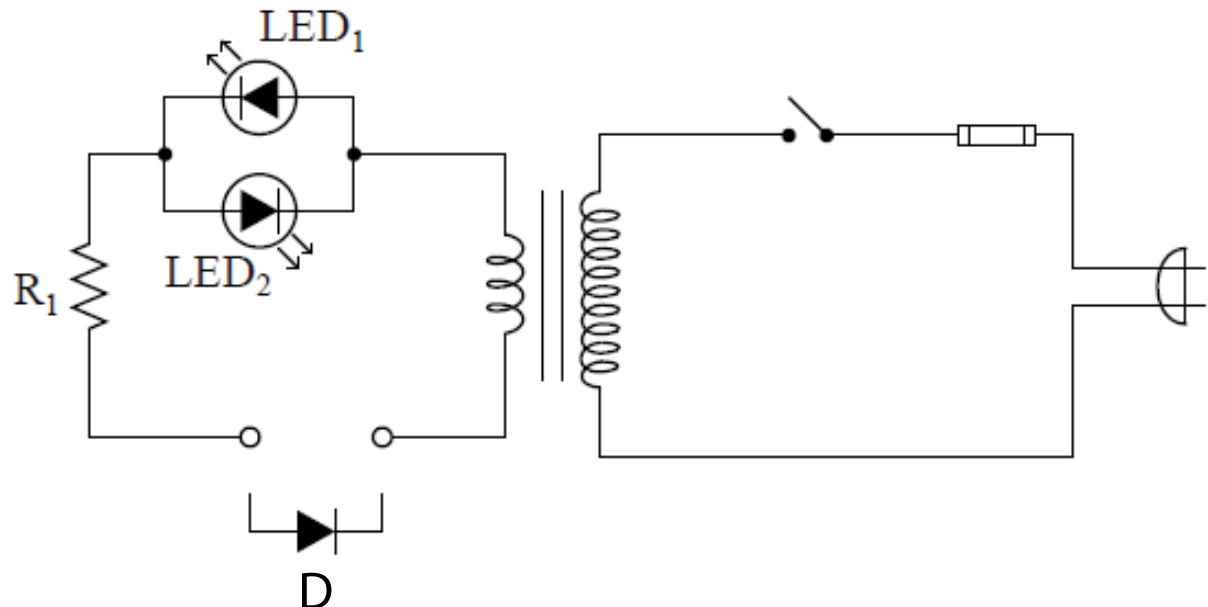


Figura 05 – Circuito com diodos.

09) Pesquisar dois ou mais diodos retificadores comerciais de 2,0 A (corrente contínua direta nominal) e apresentar dois ou mais fabricantes destes diodos. Identificar tanto informação quanto possível sobre estes diodos, tais como:

- Polaridade (que terminal é catodo e o anodo);
- Queda de tensão para polarização direta;
- Corrente Nominal;
- Corrente de Surto (Surge);
- Máxima Potência;
- Tensão Reversa Máxima;
- Faixa da temperatura de operação;
- Outros.

10) Desenhe a forma de onda da tensão do primário, da tensão do secundário, da tensão na carga e trace o sentido de todas as correntes no retificador de meia onda da Figura 06(a) e Figura 06(b), onde *Load* é a resistência de carga do retificador. Para isto, aplique tensão senoidal com 220 V eficaz na fonte de tensão e relação de transformação de 9,2:1, levando em consideração toda a bobina do secundário.

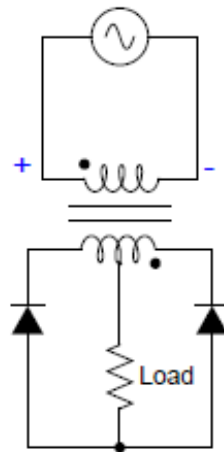


Figura 06(a)

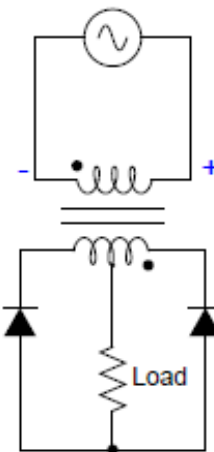


Figura 06(b)

Determine a tensão média (cc) na carga, a corrente média na carga e nos diodos para um resistor de  $220\ \Omega$ .

11) Uma forma muito comum de circuito retificador de onda completa é a ponte retificadora. Normalmente, ele é desenhado como um "diamante" de quatro diodos, conforme a Figura 07.

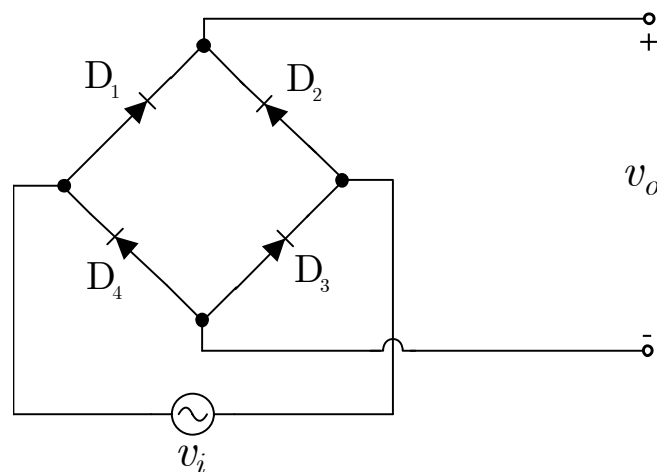


Figura 07 – Retificador de onda completa.

Onde:

$v_i$  é a fonte de entrada do retificador;

$v_o$  é a tensão de saída do retificador.

Desenhe as ligações na ilustração da Figura 08, para formar um circuito de ponte retificadora semelhantemente a Figura 07, recebendo energia do transformador (tensão de entrada do retificador) e fornecendo energia para a lâmpada (tensão de saída do retificador):

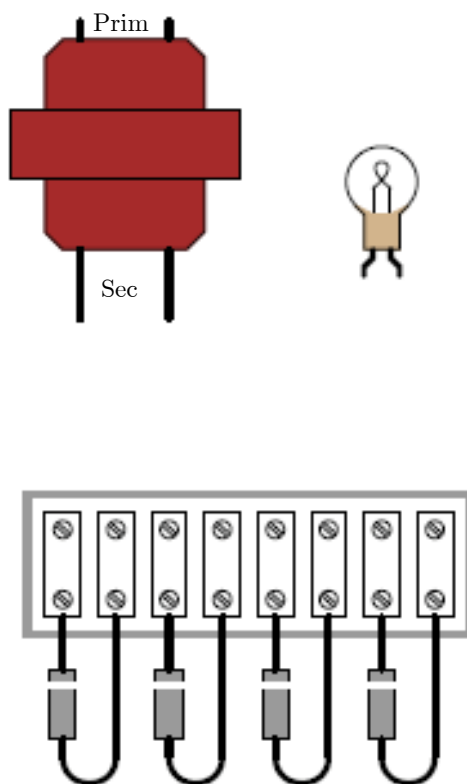


Figura 08 – Ilustração para ligação.

Depois de realizada as ligações, considere os seguintes dados e resolva os itens a seguir:

Trafo: Tensão do Primário = 127 V eficaz e Tensão do Secundário = 12 V eficaz;

Resistência Equivalente da Lâmpada:  $33\ \Omega$ ;

- a) Desenhe a forma de onda da tensão na lâmpada;
- b) Tensão média (CC) na Lâmpada;
- c) Corrente média (CC) na Lâmpada;
- d) Corrente média (CC) nos diodos do retificador;
- e) Forma de onda da tensão direta sobre os diodos;
- f) Máxima tensão reversa nos diodos do retificador;

12) Determine o valor aproximado da tensão média que o voltímetro irá apresentar para o circuito da Figura 09. Explicar o que é e qual a função do componente F e CH e por que estão conectados no fio Fase do circuito.

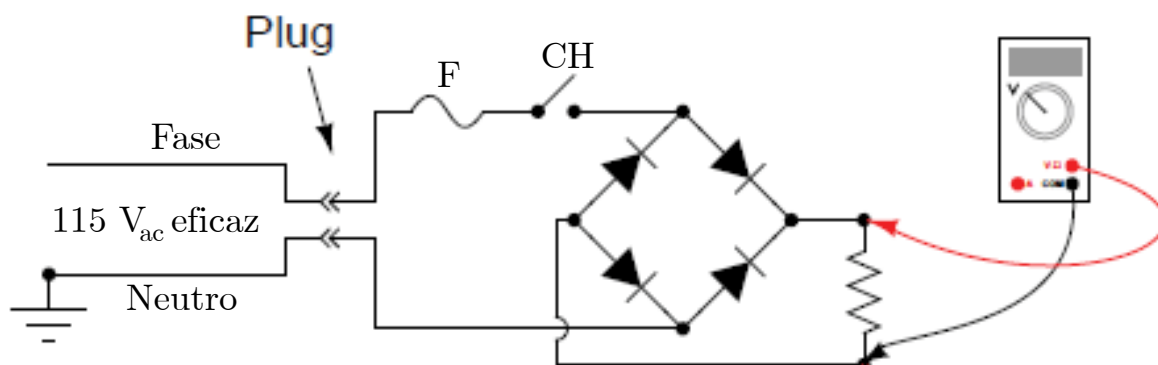


Figura 09 – Circuito retificador.