



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Aula nº -4

Conceito teórico:

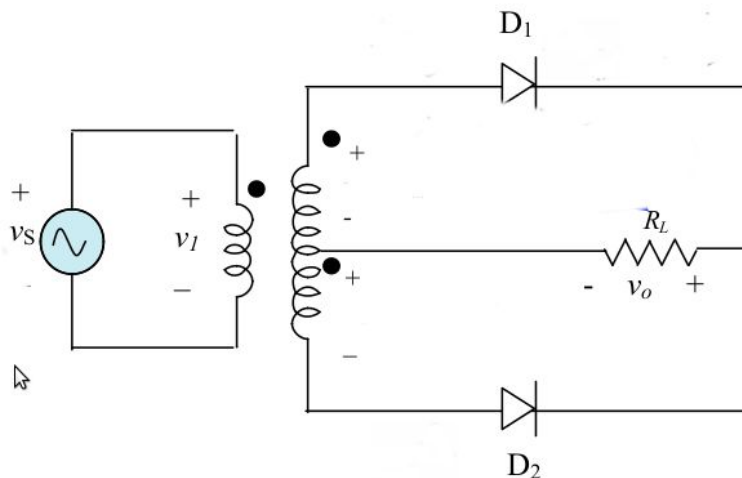
Analisando primeiramente o Transformador, um dos principais componentes do retificador, o qual tem a função de tornar a tensão de rede mais baixa, sendo assim, a tensão entra no primário do transformador, saindo pelo secundário com um valor inferior.

A quantidade de redução da tensão pode ser obtida pela relação de transformação do transformador e/ou pela relação de espiras.

o retificador é um circuito composto basicamente por um transformador, diodos e capacitores, onde um retificador de meia onda se trata da forma mais simples de convertermos uma tensão alternada (CA) em uma tensão contínua (CC), que é a tensão necessária em computadores, motores de CC, entre outros.

Ademais, com o acréscimo de poucos componentes, podemos transformá-lo em um retificador de onda completa, onde o mesmo aproveita ambos os semiciclos do sinal de entrada. Assim, quando utilizamos um retificador de onda completa, é possível trabalhar com capacitores de menor valor para o mesmo "ripple" na tensão de saída.

Temos dois circuitos possíveis para o retificador de onda completa. O primeiro deles necessita que o transformador de alimentação tenha uma derivação central, conforme podemos ver na figura a seguir:



*Retificador onda completa com transformador derivação central.

Este circuito possui um funcionamento muito simples, no momento em que a tensão de entrada está no semiciclo positivo, o diodo D1 conduz e passa o semiciclo para a carga, enquanto o diodo D2 está aberto, e não ocorre passagem de corrente pela parte inferior do



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

circuito. Todavia, quando o sinal de entrada se inverte, a corrente circula no diodo D2, e a carga recebe a corrente.

Também podemos implementar um retificador de onda completa sem fazer uso de um transformador com derivação central, o qual leva o nome de ponte retificadora. porém, nesse circuito, é gasto dois diodos a mais, e a corrente na carga será sempre no mesmo sentido, independente da polaridade do sinal de entrada, onde os diodos ficam encarregados de fazer o chaveamento nos ciclos positivos e negativos, garantindo que a carga veja apenas um sentido de corrente.

Objetivos da aula:

Essa experiência 4 teve como objetivo principal verificar como funcionam os transformadores e retificadores de meia onda e onda completa.

Descrição do experimento:

A descrição do experimento consiste na montagem de um circuito ligado a um transformador, utilizando-se de um transformador, diodos, capacitores, um resistor, um



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

protoboard, jumpers (cabos de ligação) e então, utilizamos um osciloscópio com fins de medição e comparação de dados.

Em um primeiro momento ligamos o primário do transformador em 127 V - 12 V e observamos seu comportamento no osciloscópio.

Em seguida montamos um um circuito retificador de meia onda usando o transformador de tap central e um resistor de 180Ω e então comparamos as duas formas de onda a fim de entender as diferenças existentes.

Repetimos tal processo, porém retirando, adicionando ou trocando alguns componentes do circuito e então estudamos as diferenças que esse passa a apresentar.

Cálculos:

Valor da Tensão rms em 1):

$$\begin{aligned}V_{rms} &= V_p / \sqrt{2} \\V_{rms} &= 19,6 / \sqrt{2} \\V_{rms} &= 13,8 \text{ v}\end{aligned}$$

Erro percentual do valor de Vrms em 1):

$$\text{Erro (\%)} = \frac{|\text{Valor medido} - \text{Valor nominal}|}{\text{Valor nominal}} * 100\%$$

$$\text{Erro(\%)} = \frac{|13,8-12|}{12} * 100 = 15,0\%$$

Valor da Tensão rms em 4):

$$\begin{aligned}V_{rms} &= v_p / \sqrt{2} \\V_{rms} &= 18,4 / \sqrt{2} \\V_{rms} &= 13\end{aligned}$$

Erro percentual do valor de Vrms em 4):

$$\text{Erro (\%)} = \frac{|\text{Valor medido} - \text{Valor nominal}|}{\text{Valor nominal}} * 100\%$$

$$\text{Erro(\%)} = \frac{|13-12|}{12} * 100 = 8,3\%$$

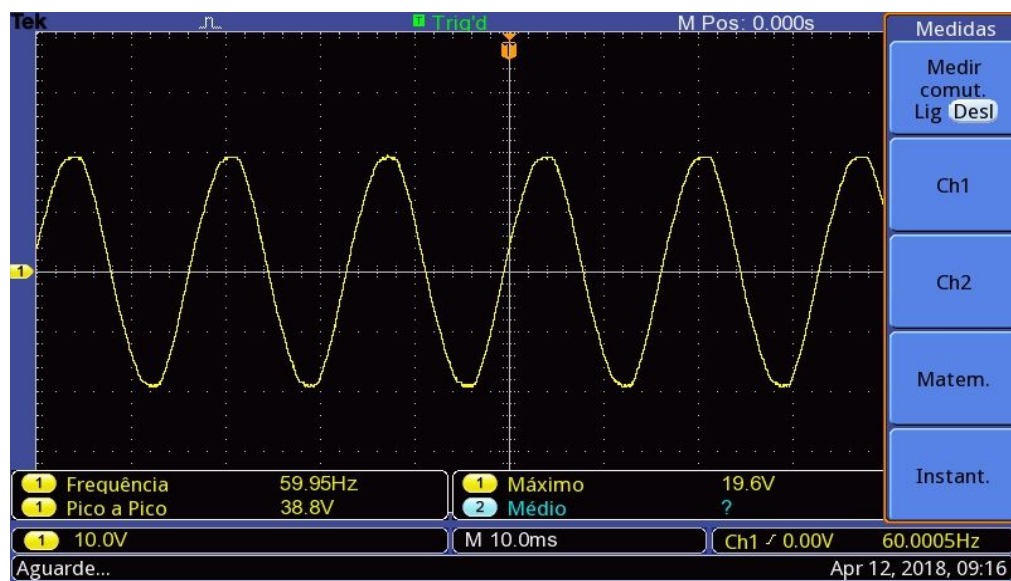


UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Medições:

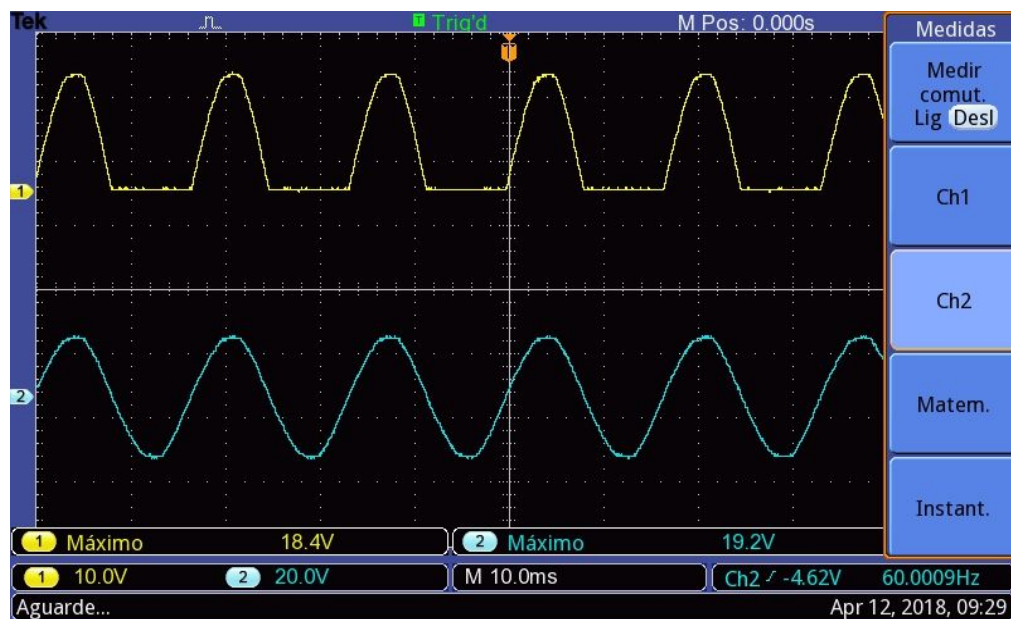
Passo 1)

- $V_p = 19,6$
- $V_{pp} = 38,8$
- $F = 60\text{Hz}$
- $V_{rms} = 13,8\text{ v}$



Passo 2)

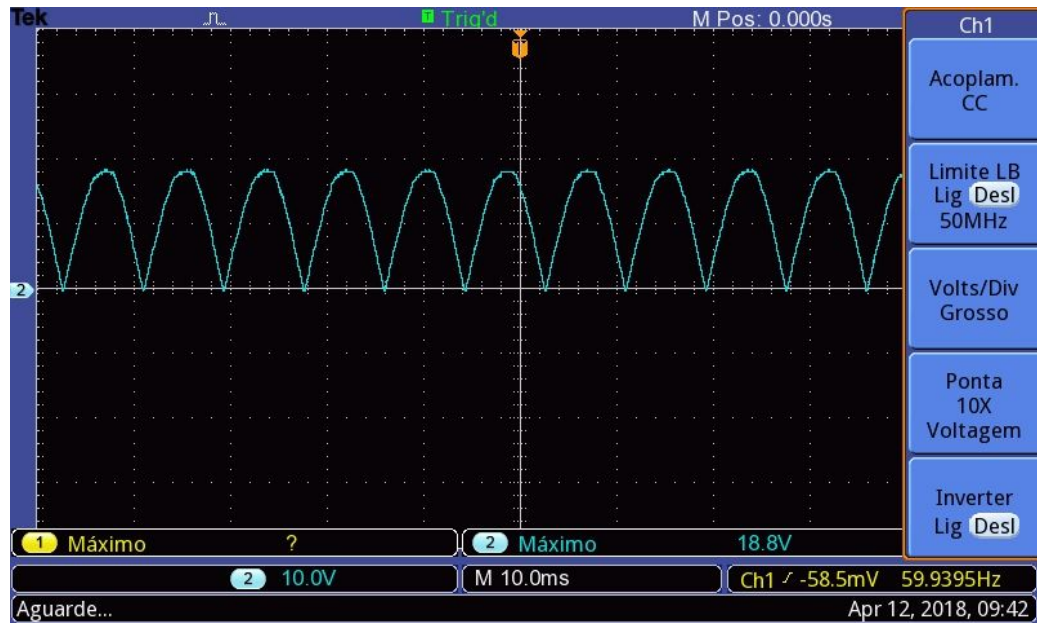
- Tensão do secundário do transformador (CH1) = 19,2 v
- Tensão do secundário do resistor (CH2) = 18,4 v





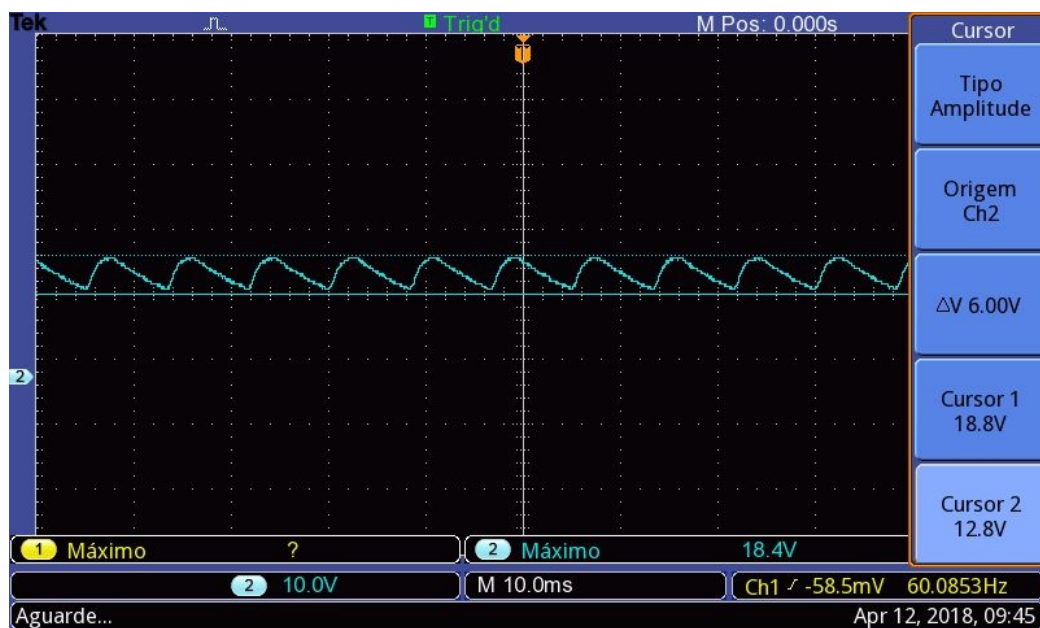
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Passo 3)



Passo 4)

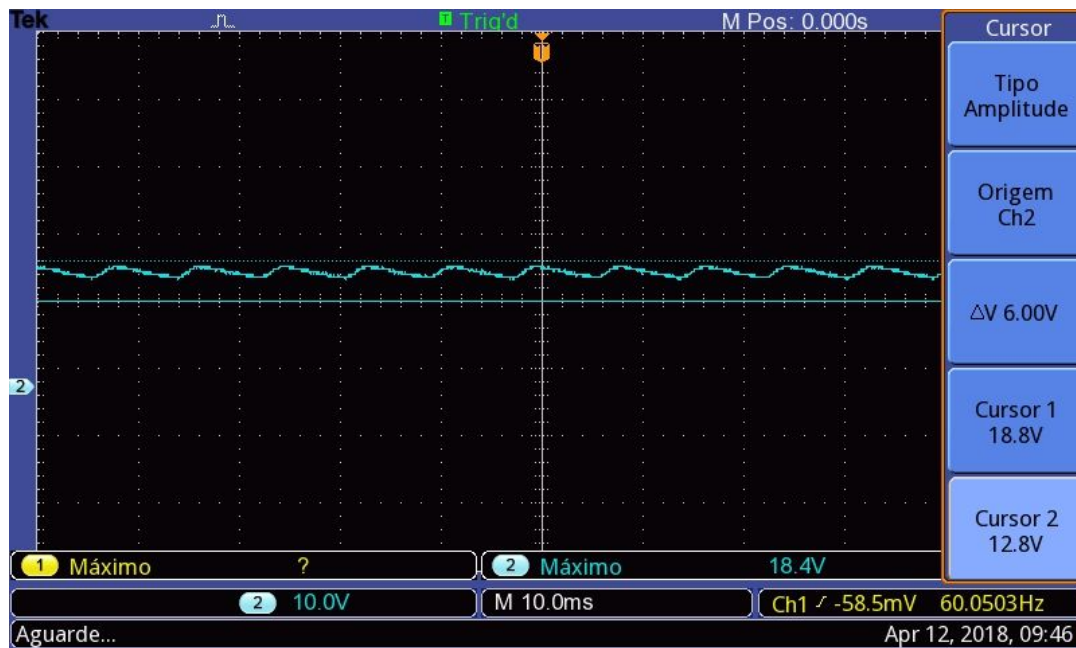
- $V_p = 18,4 \text{ v}$
- $V_r = 6\text{v}$





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Passo 5)



Questionário:

1) A partir do valor de tensão de pico medido em 1), calcule o valor de RMS com a equação (1). Compare com o valor medido. A diferença entre eles é menor do que 10%?

R: Não, o valor da diferença é igual a 15,0%

2) Os picos da tensão do secundário do transformador e da saída do diodo do passo 2) são iguais? Se não forem, qual seria a razão para essa discrepância?

R: Não, são diferentes pois o objetivo do circuito-transformador, é justamente transformar a tensão de entrada em tensões menores.

3) Trace os gráficos dos dados coletados em 2), 3) e 4). Compare os gráficos das tensões retificadas e discuta a respeito.

R: Gráficos na sessão de medições

4) A partir do valor de tensão de pico medido em 4), calcule o valor de tensão de ripple com a equação (2). Compare com o valor medido. A diferença entre eles é menor do que 10%?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

R: Sim, a diferença medida é igual a 8,3%

5) A que conclusão você chegou com a realização do passo 5)? O que aconteceria se a carga fosse aumentada (aumentar a carga significa diminuir o valor da resistência)? E se a frequência da tensão fosse maior? Responda baseada em suas observações e na equação (2).

R: Conclui-se que quanto maior a uF do capacitor, se observa o efeito de diminuição sobre a tensão de ripple. Quando aumentamos a carga, aumentamos o valor da resistência. Quanto maior a frequência, menor será o fluxo de corrente.

Conclusão:

Ao final do experimento, onde obtivemos sucesso, foi possível adquirir conhecimento sobre o Transformador, retificador de meia onda e de onda completa, compreendendo suas funções e funcionamento, fazendo uso de novos conhecimentos e novos componentes de circuito (ferramentas) na prática.

Referências:

Compreendendo a Física - Vol. 3 Alberto Gaspar;
Sears - Zermansky, volume 2: eletricidade, magnetismo, eletrônica (ano 1963).