

AULA LAB 09 RETIFICADORES DE ONDA COMPLETA COM FILTRO CAPACITIVO

1 INTRODUÇÃO

Esta atividade de laboratório tem por objetivo exercitar o conteúdo estudado nesta aula (capítulo), especificamente sobre o estudo de conversores ca-cc (retificadores) de onda completa com carga resistiva e filtro capacitivo.

Em síntese, objetiva-se:

- Realizar cálculos teóricos com retificadores monofásicos;
- Determinar as principais variáveis do circuito considerando requisitos de projeto;
- Calcular as principais grandezas do circuito;
- Simular um conversor ca-cc;
- Implementar o conversor ca-cc projetado;
- Observar as principais formas de onda do circuito;
- Comparar os resultados de simulação com os valores calculados.

2 RETIFICADOR MONOFÁSICO COM FILTRO CAPACITIVO

O circuito do retificador em estudo está mostrado na figura 1.

Na figura 1 está sendo empregado um transformador abaixador de tensão, conectado na rede de 220 V e 60 Hz. Na saída deste transformador conectou-se uma ponte retificadora com diodos, seguida de um capacitor de filtro. A tensão de saída do transformador é de 16 V.

Se desejar inserir sinalização com LED na saída da fonte, lembre de inserir um resistor série para limitar a corrente no elemento sinalizador.

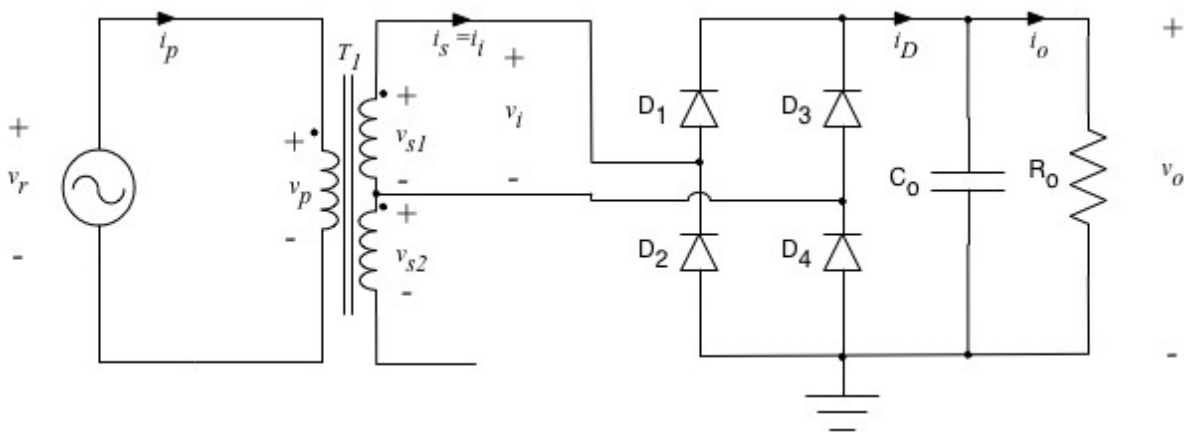


Figura 1 – Conversor ca-cc (retificador de onda completa com filtro capacitivo).

3 PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO RETIFICADOR

Calcule as principais variáveis do circuito e escolha os seus elementos, utilizando a metodologia apresentada em aula. Anote os resultados nas tabelas abaixo. Os dados do transformador disponível já estão anotados na tabela.

A partir do projeto realizado e dos componentes escolhidos, anote os valores de cada componente, considerando os dados do fabricante, na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores dos componentes escolhidos (dados do fabricante).

Elemento	Variável do circuito	Valores determinados
Transformador	Tensão do primário	220 V
	Tensão do secundário	16 V
	Corrente eficaz no secundário	350 mA
	Potência aparente	5,6 VA
Capacitor	Capacitância	
	Tensão de trabalho	
Diodos	Modelo de diodo escolhido	
	Corrente média	
	Tensão reversa máxima	

A partir da implementação do circuito, em laboratório e no simulador, anote os valores solicitados na Tabela 2, iniciando pela saída (carga).

Para medição da corrente na saída, utilize um resistor série de 1 Ω , conforme mostrado Figura 2, na cor violeta.

Tabela 2 – Dados de saída do retificador em estudo.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores simulados	Valores medidos
Tensão média na saída do conversor (V_{omed})			
Ondulação de tensão no capacitor C_o (ΔV_o)			
Corrente média na carga (I_o)			
Potência ativa do circuito (P_f)			

A seguir, na Tabela 3, anote os valores correspondentes a ponte de diodos. Para medição da corrente nos diodos, utilize um resistor série de 1 Ω , conforme mostrado Figura 2, na cor verde.

Tabela 3 – Dados da ponte retificadora.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores simulados	Valores medidos
Corrente de pico nos diodos (I_{Dmax})			
Corrente média em cada diodo (I_{D1med})			

Por final, obtenha os valores na entrada do circuito retificador, isto é, na saída do transformador.

Para medição da corrente e tensão no transformador, utilize um resistor série de 1 Ω , conforme mostrado Figura 2, na cor vermelha. Nesta situação, o canal 1 do osciloscópio será utilizado para obtenção da tensão no secundário (v_s) e o canal 2 do osciloscópio para obtenção da corrente no secundário (i_s).

A potência aparente no transformador será obtida multiplicando a tensão eficaz no secundário pela corrente eficaz no secundário.

A potência ativa no transformador será obtida utilizando o canal de multiplicação do osciloscópio, multiplicando o canal 1 pelo canal 2 ($v_s \times i_s$) e obtendo o valor médio da forma de onda resultante, no próprio osciloscópio.

Tabela 4 – Dados de entrada para o projeto do retificador em estudo.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores simulados	Valores medidos
Tensão eficaz no secundário (V_s)			
Corrente eficaz no secundário (I_s)			
Potência ativa no transformador (P_f)			
Potência aparente no transformador (S_f)			
Frequência da tensão da rede (F_f)			

Solicite ao professor que auxilie na medição da tensão no primário do transformador, utilizando exclusivamente multímetro. Não utilize o osciloscópio para tal medição.

Tabela 5 – Dados na entrada do transformador.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores simulados	Valores medidos
Tensão eficaz no primário (V_i)			
Tensão eficaz no secundário (V_s)			
Relação de transformação (N_i)			

A partir dos valores medidos e registrados nas tabelas anteriores, obtenha indiretamente o que está sendo solicitado na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores obtidos indiretamente para o retificador em estudo.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores simulados	Valores medidos
Rendimento da estrutura (η)			
Fator de potência da estrutura (FP)			

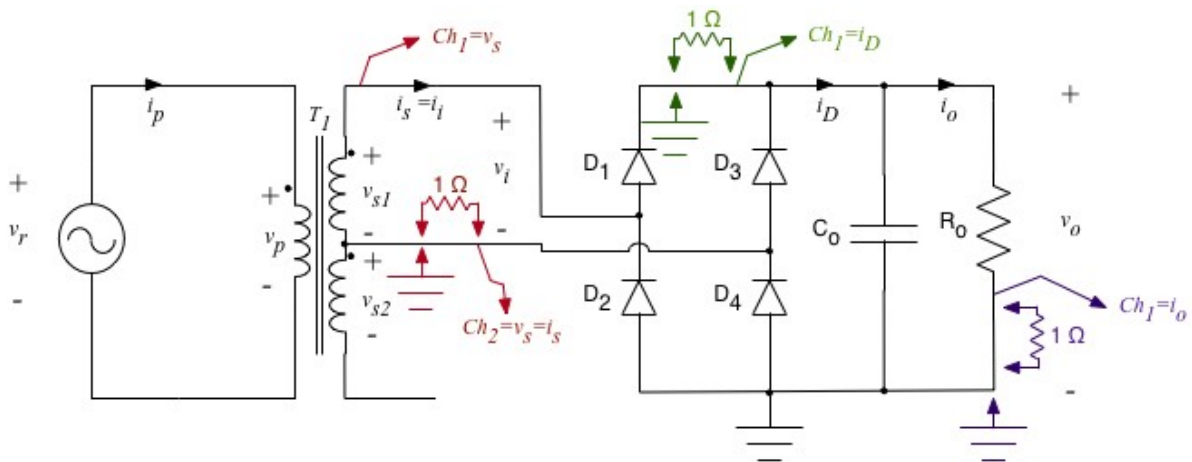


Figura 2 – Ajustes no circuito do retificador para realizar as medições necessárias.

4 PRINCIPAIS FORMAS DE ONDA DO CIRCUITO

Adquira com o osciloscópio e no simulador as principais formas de onda do circuito, como por exemplo:

- Tensão no secundário do transformador e tensão de saída;
- Ondulação na tensão de saída;
- Tensão e corrente no secundário do transformador.

5 COMPARATIVO ENTRE TEORIA, SIMULAÇÃO E PRÁTICA

Faça uma análise entre os valores calculados e aqueles obtidos por simulação e em laboratório, comentando sobre eventuais diferenças e os motivos que a provocaram.