



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE INFORMÁTICA

Laura de Faria Maranhão Ayres

PROJETO DE UMA FONTE CC COM SAÍDA 15V

João Pessoa – PB

2020

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Introdução..... | 3 |
| 1.1 Revisão da literatura..... | 3 |
| 1.2 Objetivos gerais..... | 3 |
| 2. Metodologia..... | 4 |
| 2.1 Critérios utilizados..... | 4 |
| 2.2 Ferramentas utilizadas..... | 4 |
| 3. Resultados e discussão..... | 5 |
| 3.1 Dados calculados..... | 5 |
| 3.2 Modelagem e confecção..... | 5 |
| 4. Considerações Finais..... | 9 |
| 5. Referências..... | 10 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 Revisão da literatura

O Sistema Elétrico de Potência é composto por processos sistematizados que visam a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Comumente, esses procedimentos ocorrem por linha de transmissão que transportam corrente alternada até os centros e concessionárias que distribuem para residências[1]. Entretanto, a maioria dos dispositivos eletrônicos residenciais funcionam com corrente contínua, sendo necessária uma conversão para que estes operem adequadamente.

Nesse contexto, surge a necessidade de criar um dispositivo, que acoplado a fonte de alimentação, possa retificar a onda e transformar a tensão para uma faixa aceitável para esses equipamentos[2]. Esta ferramenta é projetada a partir de componentes eletrônicos como capacitores, resistores, ponte retificadora feita com diodos, além de um transformador abaixador, possibilitando o consumidor a utilizar seus equipamentos sem risco.

1.2 Objetivos gerais

Dessa forma, o objetivo do primeiro projeto da disciplina de Eletrônica aplicada I, é projetar uma fonte de alimentação em uma Placa de Circuito Impresso (PCB) com entrada de 220 V CA e saída de 15 V com sinal retificado CC.

2. METODOLOGIA

2.1 Critérios adotados

No procedimento, após analisar a teoria vista em sala de aula, verificou-se que deveria ser implantado um circuito parecido com o de um retificador de onda completa com filtro. Nesse tipo de circuito alguns componentes são essenciais, tais como diodos (para construção de uma ponte retificadora), capacitores, regulador de tensão e um transformador abaixador.

Nesse contexto, com base nos cálculos feitos, realizou-se a modelagem/simulação do circuito, e posteriormente foi-se elaborada e construída uma Placa de Circuito Impresso pelos alunos.

2.2 Ferramentas utilizadas

Para a realização da modelagem e simulação foi-se utilizado O software PROTEUS, auxiliando com a noção dos valores de entrada e saída, confirmando os cálculos feitos anteriormente. Além disso, tornou-se necessário na elaboração de gráficos de onda, uma vez que por meio deles que tem-se a noção do sinal, se está sendo retificado e baixado corretamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dados calculados

Abaixo estão ilustrados os cálculos realizados para a confecção da modelagem.

Para calcular a tensão de pico no enrolamento secundário (V_{2p}), foi-se multiplicado a saída do transformador (18 RMS) por raiz de dois.

$$V_{2P} = 18 \times \sqrt{2} = 25.4 \text{ V}$$

A tensão de pico no capacitor tem-se pela subtração do V_{2p} calculado anteriormente, pela queda de tensão dos diodos presentes na ponte retificadora.

$$V_{CP} = 25.4 - 1.4 = 24 \text{ V}$$

A tensão de ondulação é dada pela divisão entre a corrente (calculada através da aplicação da lei de ohm, uma vez que temos a V_{CP} e a resistência de 10K ohm) e a multiplicação da frequência (vezes dois, pois é um retificador de onda completa) com o valor do capacitor.

$$V_{ONDA} = \frac{2.4 \times 10^{-3}}{120 \times 1 \times 10^{-3}} = 0.02 \text{ V}$$

Além disso, foi-se possível encontrar a tensão média antes de passar pelo regulador de tensão.

$$V_{MÉDIA} = 24 - \frac{0.02}{2} = 23.99 \text{ V}$$

3.2 Modelagem e confecção

A partir dos cálculos feitos anteriormente, montou-se um circuito simulado com um transformador abaixador, o qual foi usado para baixar a tensão de 220V para 18V, seguido por uma chave, permitindo um controle maior do circuito. Foi-se colocada uma ponte de diodo para retificar o sinal e deixar passar somente a parte positiva da onda da tensão de entrada CA, os capacitores foram usados como filtro para deixar o sinal de saída CC, em paralelo uma resistência em série com um led para notificar a existência de sinal, e o regulador de tensão para que deixe passar uma tensão de no máximo 15 V na saída.

Figura 1- Circuito da fonte de tensão com saída 15V CC

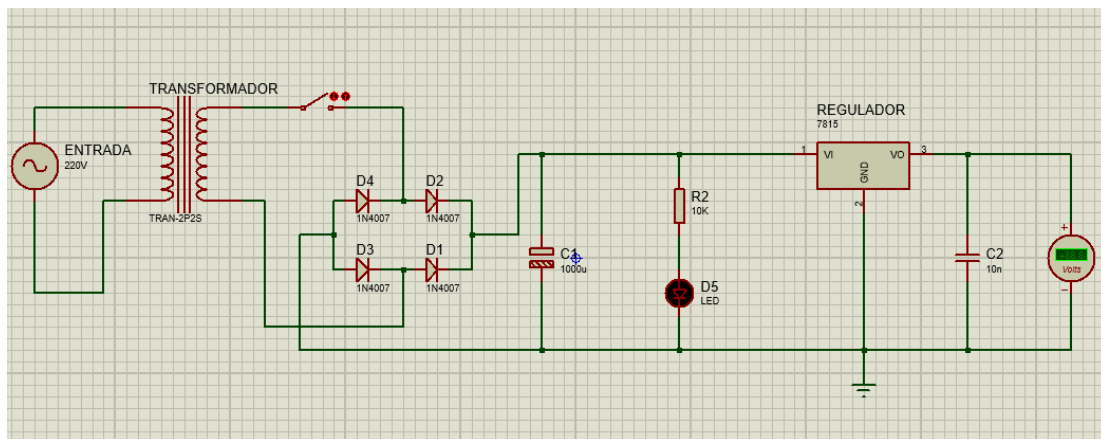
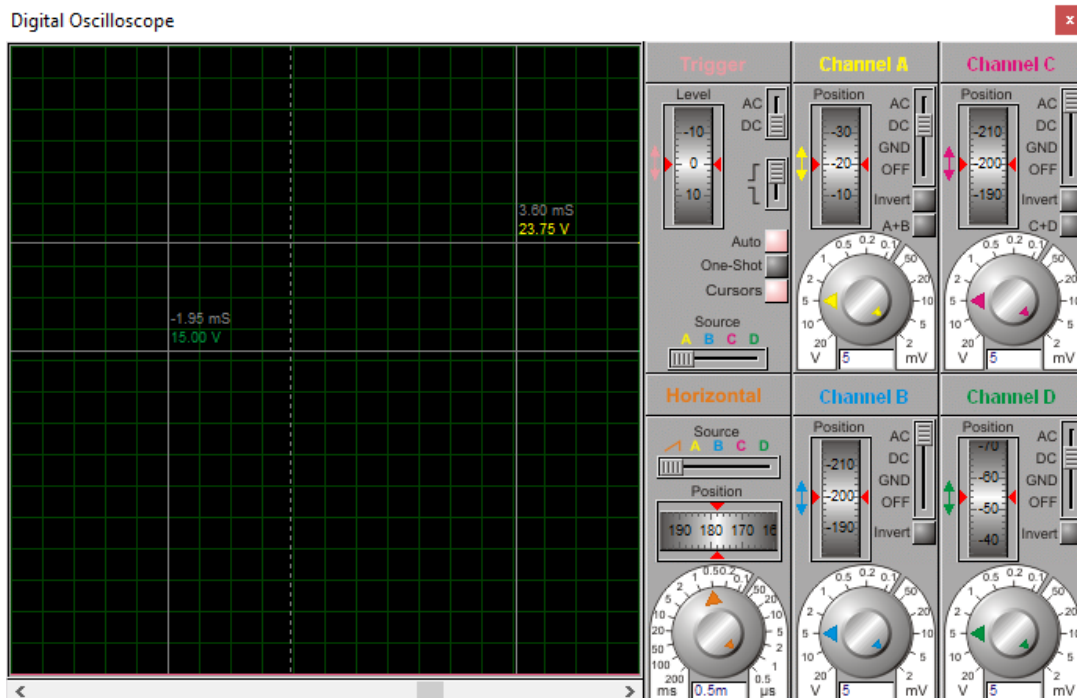


Figura 2 - Gráfico de tensão de pico no capacitor e tensão de saída no simulador



A última fase do projeto foi a implementação prática do circuito a princípio testado em uma protoboard e posteriormente colocado em uma Placa de Circuito Impresso. Na fase de testes na protoboard ocorreu tudo conforme esperado, o único ponto negativo foi a ponte de diodo que não funcionou conforme o esperado, dessa forma, ela foi substituída por 4 diodos comuns colocados em forma de ponte. Posteriormente, o circuito simulado teve que passar por algumas alterações, como uma resistência colocada em paralelo com o capacitor de 10nF, para que pudesse ser feita a confecção da PCB.

Figura 3 - Circuito para confecção da PCB

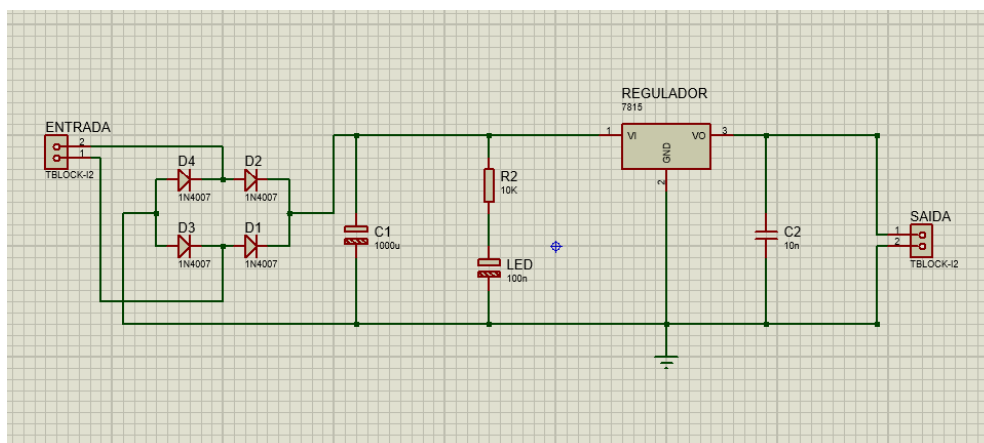


Figura 4 - Circuito a ser impresso para a confecção da PCB

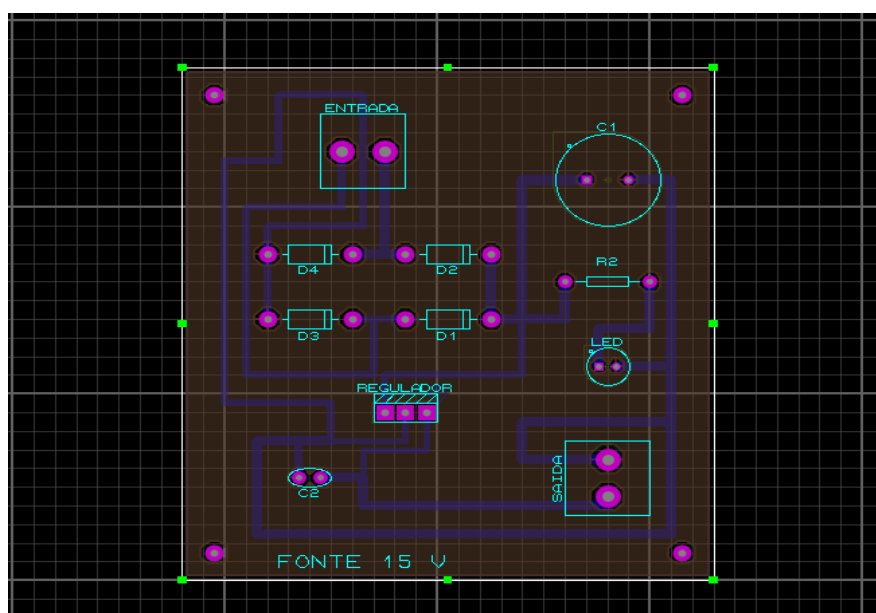
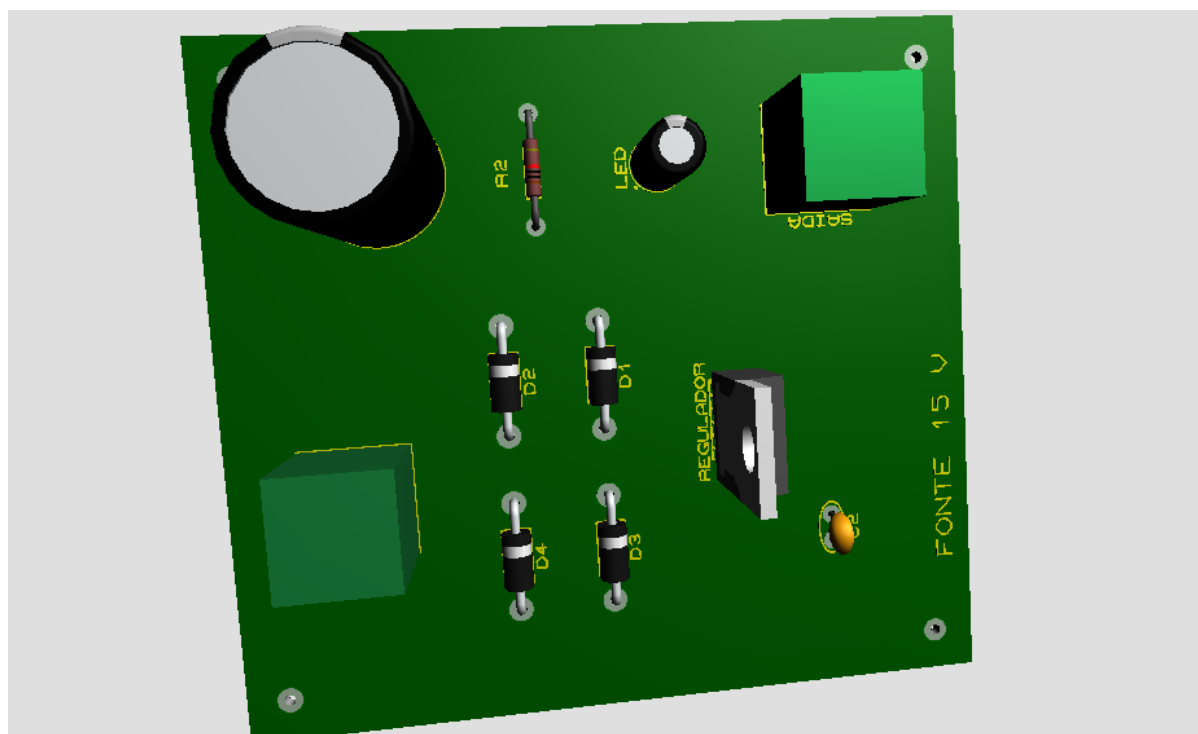


Figura 5 - Simulação da PCB com o circuito da Figura 4



Na simulação da PCB foi-se necessário colocar um capacitor no lugar do LED, uma vez que o mesmo não possui o desenho para a confecção da placa.

Ao finalizar o projeto da PCB no PROTEUS, o circuito foi impresso e confeccionado através do processo de transferência térmica, posteriormente os componentes foram soldados e colocados em uma caixa para não ser danificado no transporte.

Analizando o circuito final verificou-se que a tensão de saída ficou no intervalo entre 15.15 - 15.16 V CC, valor muito próximo do valor proposto pelo projeto e dentro da margem de erro de 5% já prevista. Além disso, a corrente presente na carga (resistência de 1K ohm) adicionada na saída variou entre 15 - 18 mA.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Figura.8 - PCB pronta



Figura.9 - Foto aproximada da PCB



Por motivos de divisão do transformador com o outro grupo, ele junto com o botão foram adicionados por fora pela lateral da caixa e fixados no Borne.

5. REFERÊNCIAS

[1] - Sistemas elétricos de potencia in **Wikipedia:a enciclopédia livre**. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistemas_elétricos_de_potência> Acesso em 18 de fev de 2020

[2]- Disponível em <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/17889/17889_4.PDF> Pagina 40.
Acesso em 18 de fev de 2020