

ROTEIRO DE PROJETO

TEMA: FONTE DE ALIMENTAÇÃO

1- OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é projetar e construir uma fonte regulada de 12Vcc que forneça uma corrente de 1A na saída, realizando os cálculos dos valores de todos os componentes necessários para a sua construção e especificando os componentes disponíveis no mercado.

2- DADOS

A fonte tem finalidade de transformar a energia elétrica:

Tensão de Entrada: 127 volts em corrente alternada (CA),

Tensão de Saída: 12 volts em corrente contínua (cc), para alimentar geralmente circuitos eletrônicos.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

Consultar notas de aulas e roteiro de projeto.

- NOTAS DE AULA (TEORIA A LABORATÓRIO) E ROTEIRO DE PROJETO

O projeto deverá ser composto de:

- Memorial Descritivo;
- Descrição Técnica e Cálculos;
- Montagem em PROTOBOARD;

4- MODO DE FUNCIONAMENTO

Explicar:

1. O funcionamento da fonte linear;
2. Alimentação com energia da rede elétrica em 127 volts;
3. Acionamento da chave de liga/desliga do circuito;
4. Função e cálculo do transformador, 127/12 V.

5. Circuito de retificação composto por diodos (ponte retificadora), transformando esta tensão alternada em tensão pulsante.
6. Filtragem, com capacitores eletrolíticos (C1 e C3);
7. Oscilação chamada de "ripple";
8. Função do diodo zener (Dz1)
9. Função do transistor de potência (Q1).

5- DIAGRAMA PARA MONTAGEM

Ver diagrama de montagem na Figura 1 do ANEXO 1.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

6- TRANSFORMADOR

Para o cálculo da tensão de saída no trafo pode seguir a expressão abaixo:

$$V_s = \left(\frac{V_L + V_p}{\sqrt{2}} \right) \cdot 1,17 \text{ [V]}$$

Onde: V_s = Tensão no secundário do transformador em Volts

V_L = Tensão na carga em Volts

V_p = Perdas nos semicondutores atribui um valor de 4,5 V.

7- DIODOS (D1 – D4):

Devem ser dimensionados para suportarem uma voltagem reversa maior que 2x (duas vezes) a tensão de pico a que estará submetido e corrente maior que a solicitada pelo circuito (carga e fonte).

8- CAPACITORES ELETROLÍTICOS (C1 e C3):

C1: filtrar as baixas frequências provenientes da fonte;

C3 é para suprir as cargas que estão penduradas neste barramento quando da solicitação de potência;

Expressão para o calculo de C1:

$$C1 = \frac{2,4 \cdot I}{V \cdot r} [\mu F]$$

Onde: I = corrente no barramento em Amperes

V = tensão no barramento em Volts

r = fator de ripple, geralmente adota-se 0,05

9- CAPACITORES DE POLIÉSTER (C2 – C4):

Filtrar ruídos de alta frequência provenientes da fonte (C2) e da carga (C4).

Valor é arbitrado entre 1nF e 2,2 uF, 250 V, porém encontra no comércio tensões de 500 V, 1 kV, 2 kV.

10- ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES:

9.1- PROTEÇÃO:

Geralmente um fusível já é o suficiente para proteção contra curtos na fonte.

Cálculo para dimensionamento do fusível:

$$V_p/V_s = I_s/I_p \Rightarrow I_p = V_s/V_p I_s \Rightarrow I_p = ???$$

Onde: V_p = tensão nominal do enrolamento primário em Volts

V_s = tensão nominal do enrolamento secundário em Volts

I_p = corrente no primário = corrente no fusível em Amperes

I_s = corrente no secundário em Amperes

Como visto no cálculo a corrente do primário do transformador será em torno de ???, no projeto utilizaremos um fusível comercial de ???.

11- COMANDO:

Para uma maior comodidade e segurança na operação da fonte, para desligar a alimentação da fonte utilizaremos uma chave liga/desliga.

12- TRANSFORMADOR:

Para especificação do transformador para a fonte levamos em conta uma tensão de entrada nominal de 127vrms.

Para o cálculo da tensão de saída no transformador podemos seguir a expressão abaixo:

$$V_s = (V_L + V_P) / \sqrt{2} \cdot 1,17 \Rightarrow V_s = (12 + 127) / \sqrt{2} \cdot 1,17 \Rightarrow V_s = ????$$

Onde: V_s = Tensão no secundário do transformador em Volts

V_L = Tensão na carga em Volts

V_p = Perdas (Queda de Tensão) nos semicondutores atribui um valor de ????

13- RETIFICADORES:

Por precaução os diodos devem ser dimensionados para suportarem uma tensão reversa maior que 2x (duas vezes) a tensão de pico a que estará submetido e corrente maior que a solicitada pelo circuito (carga e fonte).

$$V_r = 2x(V_{sx} \sqrt{2}) \Rightarrow V_r = ????$$

A corrente nominal proposta para a fonte é de 1A e pelos cálculos os diodos devem suportar uma tensão reversa de ?????, então utilizaremos o diodo comercial 1N????.

14- CAPACITORES ELETROLÍTICOS (C1 E C3):

Para o cálculo do capacitor utilizaremos a seguinte fórmula:

$$C = (5 \cdot I_o) / (V_s \cdot f) \Rightarrow C = ????$$

Onde: I_o = corrente da carga

V_s = tensão no secundário

f = frequência (onda completa = 120)

O valor de capacitor comercial superior ao calculado é de ????? para tensão de ????

15- CAPACITORES DE POLIÉSTER (C2 – C4):

São componentes responsáveis em filtrar ruídos de alta frequência provenientes da fonte (C2) e da carga (C4).

Nesse projeto serão utilizados capacitores de poliéster de **100µF** para 250V.

16- TENSÃO ESTABILIZADA:

Para que a fonte forneça uma tensão estabilizada utilizaremos o diodo zener de 12V e o transistor para reforçar a corrente na carga.

17- ESPECIFICAÇÃO DO TRANSISTOR:

$$V_{ce} = V_{spico} - 2 \cdot V_d - V_o \Rightarrow V_{ce} = ???$$

$$Pot_{Trans} = V_{ce} \cdot I_c \Rightarrow PT = ???$$

Foi especificado o transistor **BD???**
($Pot.=???$ $h_{fe}=???$ a $???$)

$$I_{Bmax} = I_c / (1 + \beta) \Rightarrow I_{Bmax} = ???$$

DATASHEET BD ???.

Ver DataSheet na Figura 2.

18- ESPECIFICAÇÃO DO DIODO ZENER E RESISTOR R1:

$$V_{dz} - V_{be} - V_o = 0 \Rightarrow V_{dz} = V_{be} + V_o \Rightarrow V_{dz} = ???$$

Foi especificado o diodo zener **1N???**
(Tensão=??? e Potência de ???)

Para o cálculo do resistor devemos calcular as corrente mínima e máxima suportável pelo diodo zener, correntes mínima e máxima de Base do Transistor e a tensão sobre o resistor:

$$I_{zMax}(1N???) = P/V \Rightarrow ???$$

$$I_{zMin}(1N???) = I_{zMax} \cdot 0,1 \Rightarrow ???$$

$$V_{R1} = V_C - V_{DZ} \Rightarrow V_{R1} = ???$$

$$I_{R1} = I_{Zmin} + I_{Bmax} \Rightarrow I_{R1} = ???$$

$$I_{R1} = I_{Zmax} + I_{Bmin} \Rightarrow I_{R1} = ???$$

$$R1 = V_{R1} / I_{Bmax} \Rightarrow R1 = ???$$

19- SINALIZAÇÃO

Deve ser instalado um LED em série com um resistor na saída da fonte.

Utilizar o LED com tensão nominal de **???**V e máxima de **???**V e uma corrente nominal de 20mA.

20- CÁLCULO DO RESISTOR R2:

$$V_R = (V_o - V_{LED}) / I_{led} \Rightarrow V_R = ???$$

21- RESULTADOS E MEDIÇÕES OBTIDOS (FORMAS DE ONDA)

USAR SIMULAÇÕES NO SOFTWARE E DEPOIS COMPARAR COM O OSCILOSCÓPIO

1. Forma de onda simulada no SOFTWARE DE SIMULAÇÃO;
2. Tensão no secundário do transformador;
3. Tensão sobre o capacitor C1 processo de retificação positivo;
4. Tensão sobre o capacitor C2 processo de retificação negativo;
5. Tensão de saída 12v;
6. Tensão sobre o capacitor de entrada.

22- CONCLUSÃO

23- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYLESTAD, Robert; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos, 7ª Edição. São Paulo, SP.

SEDRA, Adel S. SMITH, Kenneth, C. Microeletrônica, 4ª Edição. São Paulo, SP.