

Suxo Pérez Luis Axel.

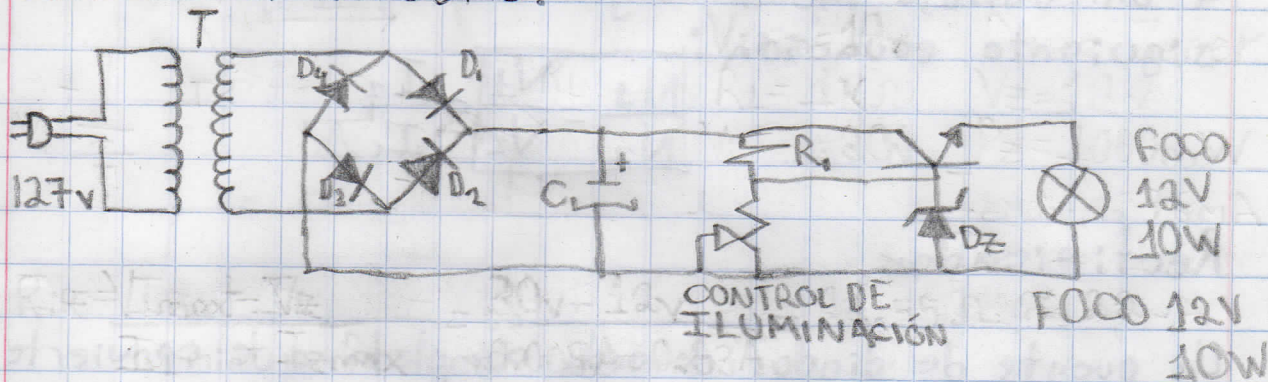
Práctica 13 Reguladores de voltage.

Trabajo previo.

Objetivo: Analizar, diseñar, simular y armar reguladores de tensión con diodos Zener y transistores, así como con circuito integrado.

Analizar, diseñar, simular y armar un circuito con regulador de voltage que permita variar el encendido de un foco de 12 volts 10 watts, sin que se sobrepasen las características del foco al aumentar la luminosidad al máximo.

• Este es el circuito.



• Explicar su funcionamiento y la función de cada uno de sus componentes.

Este circuito entrega a su salida una tensión determinada por el voltaje del diodo Zener menos 0.7 voltios del V_{BE} del npn; el diodo Zener que vamos utilizar es el 1N4742A porque nos entrega 12 volts.

Entonces el voltaje de salida es:

$$V_{out} = V_Z - V_{BE}$$

$$V_{out} = 12V - 0.7V$$

$$V_{out} = 11.3V$$

Debemos tomar en cuenta que: "A mayor consumo de corriente en la carga, menor voltaje" y "A menor consumo de corriente en la carga, mayor voltaje".

• Componentes.

Transformador.

Transforma los 127V que nos entrega el enchufe a un voltaje menor según nos convenga con la siguiente ecuación:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Rectificador.

Un puente de diodos de onda completa que convierte la corriente alterna a corriente continua.

Filtro.

Filtro de condensador aplanar el rizado generando una corriente continua cuya tensión no varía en el tiempo. Y como sabemos almacena energía.

Estabilizador en serie

Mantienen la tensión constante aunque varía la corriente de carga, de esta forma podremos variar la iluminación del foco con el potenciómetro. Y al usar el transistor NPN protegemos el Zener.

- Calcular el valor de la resistencia R_1

$$R_1 = \frac{V_i - V_z}{I_R} = \frac{V_i - V_L}{I_z + I_L}$$

Datos Datos foco
 $V_{i\min} = 15V$ $P = 10W$
 $V = 12V$

$$R_1 = \frac{V_{i\min} - V_z}{I_{L\max} + I_{z\min}}$$

Datos Zener
 $1N4742A$

$$R_1 = \frac{15V - 12V}{I_{L\max} + I_{z\min}} = \frac{15V - 12V}{I_{L\max} + 0.0076A}$$

$V_z = 12V$
 $I_{z\max} = 76mA$
 $P_z = 1.3W$

$$I_{z\min} = 0.1 \cdot I_{z\max} = (0.1)(76mA) = 7.6mA = 0.0076A$$

$$I_{L\max} = \beta I_{b\max}; I_{b\max} = \frac{I_{L\max}}{\beta} = \frac{0.83A}{10} = 0.083A$$

$$P_D = (V_i - V_{out}) I_L = (15V - 11.3V) 0.7847A = 2.90339W$$

$$I_L = \frac{V_{out}}{R_L} = \frac{11.3V}{14.4\Omega} = 0.7847A$$

Buscamos un transistor que pueda disipar ese wattaje.

Transistor 2C3866A

$$R_L = \frac{V^2}{P} = \frac{(11.3V)^2}{10W} = 12.76\Omega$$

$$\beta = 10$$

$$I_{L\max} = \frac{P}{V} = \frac{10W}{12V} = 0.83A$$

$$R_1 = \frac{15V - 12V}{0.083A + 0.0076A} = 33.11\Omega$$

Calcular las especificaciones del transistor, del diodo zener, del potenciómetro y del transformador.

Transistor NPN 2C3886A

$$V_{out} = V_Z - V_{BE} = 12V - 0.7V = 11V$$

$$I_E = \frac{V_Z - V_{BE}}{R_L} = \frac{12V - 0.7V}{14.4\Omega} = 0.7847A$$

$$R_L = \frac{V^2}{P} = \frac{(12)^2}{10} = 14.4\Omega$$

Diodo zener

Como necesitamos 12volts necesitamos el diodo zener 1N4742A

Potenciómetro

Como la resistencia R_1 es pequeña el potenciómetro también debe ser pequeño para controlar la iluminación del foco.

Transformador, los 127v los transforma a 15v

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} \quad \begin{matrix} V_1 = 127V \\ V_2 = 15V \\ N_1 = 227 \end{matrix} \quad N_2 = \frac{N_1 \cdot V_2}{V_1} = \frac{227 \cdot 15V}{127V} = 26.81$$

Relación
227:26.81