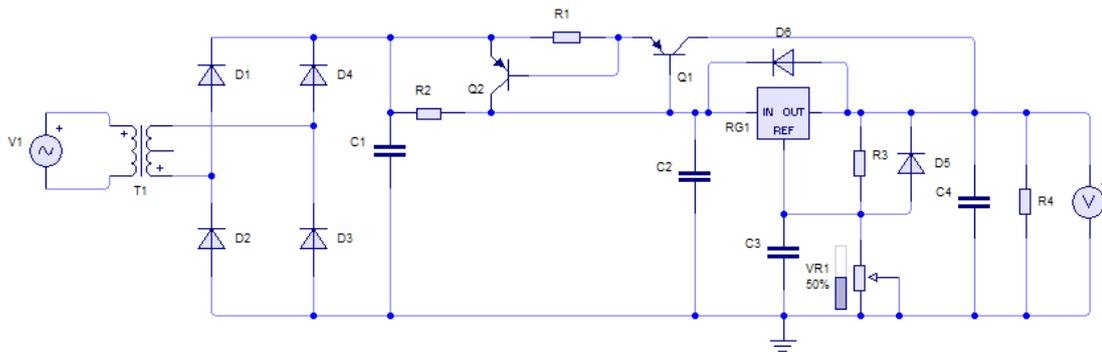


## DISEÑO DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN LINEAL DE TENSION DE SALIDA VARIABLE

Lo primero a saber son las especificaciones, yo voy a proponer expresiones generales para el diseño de cualquier fuente, aunque recomiendo no tener una salida de corriente de más de 2.5A.

El circuito es el siguiente:



### Descripción del circuito:

- V1 es la tensión de red.
- T1 es el trafo que utilizamos para hacer una reducción de tensión.
- D1, D2, D3, D4 son los diodos para hacer un puente rectificador.
- C1 filtra la salida del puente para reducir el rizado de la tensión DC.
- C2 y C4 son condensadores que recomienda utilizar el fabricante (C2 no es imprescindible y C4 es para mejorar la respuesta del regulador).
- C3 sirve para mejorar la señal DC de la salida.
- D5 sirve para permitir la descarga de C3 en caso de cortocircuito en la salida.
- D6 sirve para proteger al regulador de la descarga de C4 en caso de que la tensión de entrada al regulador se haga muy pequeña o se anule.
- Q1 permite entregar más corriente de la que da el regulador.
- Q2 protege al circuito de cortocircuitos.
- R1 sirve para polarizar al transistor Q2.
- R2 sirve para polarizar al transistor Q1.
- R3 y VR1 (es un potenciómetro) sirven para regular la tensión de salida, variando VR1 la aumentamos o disminuimos.
- R4 lo he usado de carga para simular pero no es necesaria.

### Cálculo de los elementos del circuito

Se selecciona el regulador en función de la tensión mínima que queramos a la salida (en este caso, como es de 5V elegimos el 7805).

Los valores de los condensadores C2 y C4 vienen recomendados por el fabricante del regulador, unos valores podrían ser  $C2=0.33\mu\text{F}$  y  $C4=0.1\mu\text{F}$ .

Un criterio para elegir R3, lo que interesa es que la corriente que pase por esta resistencia y el potenciómetro sea menor que la corriente de reposo (quiescent current) del regulador, es el siguiente:

$$R1 \geq \frac{Vr}{3 \cdot Iq}$$

Donde Vr es la tensión del regulador e Iq la corriente de reposo (dato del fabricante del regulador).

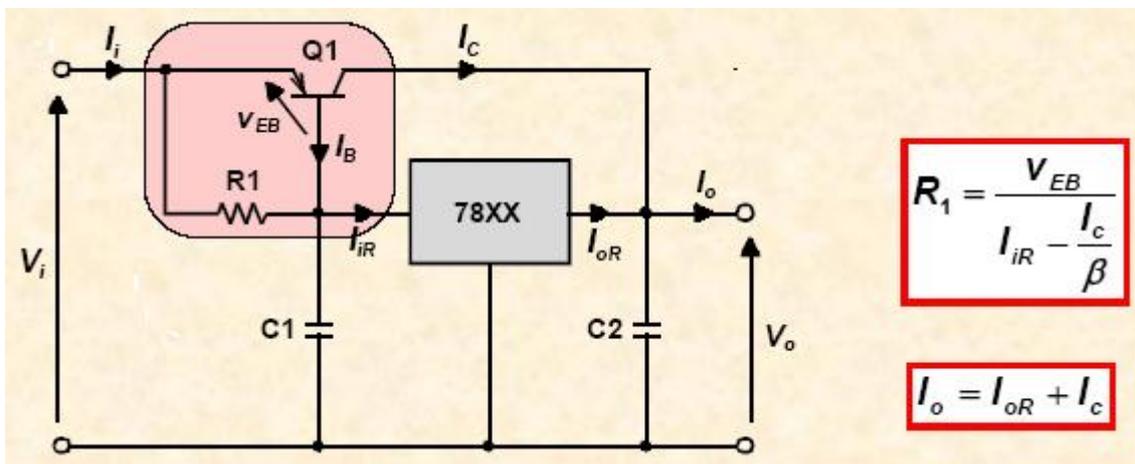
El valor del potenciómetro VR1 (valor máximo) viene dado por la tensión máxima que queramos a la salida:

$$Vo = Vr \cdot \left(1 + \frac{VR1}{R1}\right) + Iq \cdot VR1$$

De esta expresión despejamos el valor del potenciómetro VR1 (Vo es la tensión de salida máxima).

Dado que la tensión a la salida del regulador no va a tener excesivo rizado, el valor de C3 no ha de ser muy elevado, un valor aceptable sería C3=10 µF.

Pasamos a calcular la resistencia R2 que sirve para polarizar al transistor Q1, permitiendo así una mayor corriente de salida que la que da el regulador.



Donde Ic es el incremento de corriente que queremos con respecto a la que da el regulador, β y la tensión base emisor del transistor VBE es dato del fabricante del transistor y la corriente que consume el regulador viene especificado por el fabricante.

**NOTA:** Algunos fabricantes de reguladores ya dan el valor de R1 para un transistor determinado que ellos recomiendan.

Ahora calcularemos el valor de la resistencia R1 que polariza a Q2 y corta esta rama en caso de cortocircuito, es decir, hace aunque la carga demande por Q1 no pasa corriente.

$$R1 = \frac{V_{BE2}}{I_{max}}$$

Donde  $V_{BE2}$  es la tensión base-emisor del transistor en on, y es dato de fabricante e  $I_{max}$  es la corriente máxima que queremos que circule por Q1, es decir, la de salida menos la que da el regulador.

**NOTA:** Esto se puede hacer porque la mayoría de reguladores llevan una protección interna contra cortocircuitos.

El valor del condensador de filtrado de la tensión que proviene del puente es:

$$C1 = \frac{I_{omax}}{2 \cdot f \cdot V_{rizado}}$$

Donde  $I_{omax}$  es la corriente de salida máxima del circuito,  $f$  es la frecuencia de la señal que viene del rectificador 50 Hz.  $V_{rizado}$  es la tensión máxima de rizado que permitimos a la entrada del regulador.

Teniendo en cuenta la regulación de línea del regulador (dato de fabricante): nos indica cuanto varía la tensión de salida en función de la entrada, damos un margen de variación a nuestra tensión de salida y vemos que rizado máximo admitimos entonces en la entrada. Ese rizado máximo será  $V_{rizado}$ .

**Nota:** Debemos buscar un compromiso entre rizado y tamaño del condensador.

Teniendo en cuenta que en las hojas características del mismo se especifican las tensiones máxima y mínima que necesita el regulador a la entrada (por ejemplo 35V para el LM7805) y como mínimo necesita 3V más que la tensión que da de salida (yo recomendaría más), elegimos una tensión para la entrada del regulador (yo recomendaría cercana a la máxima, para evitar tener mucha corriente en el rectificador), esa tensión que elegimos a la entrada del regulador viene dada por la relación de transformación del trafo (teniendo en cuenta que la tensión de salida en el rectificador es igual a la de entrada), es decir, tenemos que elegir una relación de transformación en de 230V (los nuestros) a tensión que queremos a la entrada del regulador.