

Las Fuentes de Alimentación

Introducción.

He de aclarar que, una fuente de alimentación estabilizada, puede construirse de dos modos genéricos, paralelo o serie. En este tutorial nos ocuparemos de fuentes de alimentación serie. Para empezar se revisarán los puntos más importantes a tener en cuenta para construir una fuente de alimentación estabilizada, con unas características adecuadas para alimentar un circuito electrónico con especificaciones digitales.

El diseño de fuentes de alimentación estabilizadas mediante reguladores integrados monolíticos (reguladores fijos), resulta sumamente fácil. Concretamente para 1A (amperio) de salida, en el comercio con encapsulado TO-220, se dispone de los más populares en las siguientes tensiones estándar de salida:

TABLA1

Tipo 1A positivo	Tensión/Salida
UA7805	5
UA7806	6
UA7808	8
UA7809	9
UA7812	12
UA7915	15
UA7818	18
UA7824	24
UA7830	30
UA79XX	Versión negativo =

Todos estos reguladores tienen en común que son fijos y que proporcionan adecuadamente refrigerados una corriente máxima, de 1A. Veremos un ejemplo en el esquema básico de una fuente de alimentación de 5 V y 500 mA en la Fig. 301

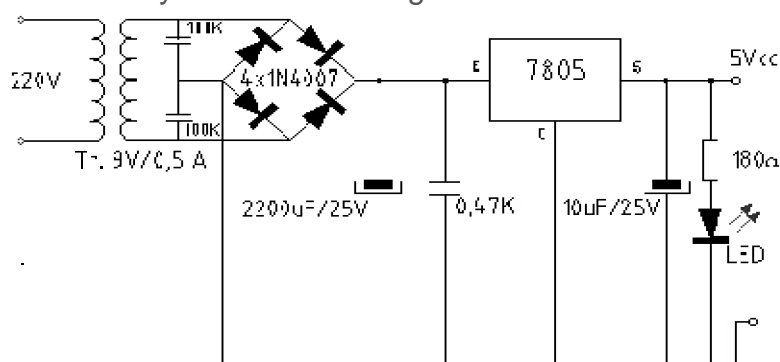


Fig. 301

Además de estos, en el mercado se pueden encontrar los reguladores ajustables de tres patillas o más, con diferentes encapsulados en TO-220AB, TO-3 y SIL, según la potencia y fabricante. Los más populares son los 78MG, LM200, LM317, LM337 y LM338, etc.

Los fabricantes de los reguladores recomiendan que la tensión entregada por el secundario del transformador debe ser como mínimo 3V superior a la tensión nominal del regulador (para un 7812, la tensión del secundario mínima será de 15V o mayor), esto también tiene que ver con la intensidad de consumo que se le exija a la salida de la fuente.

El Transformador.

El transformador para una alimentación estabilizada debe ser, un transformador separador, esto quiere decir, que ha de disponer por seguridad, de dos devanados separados galvánicamente (eléctricamente), no es conveniente utilizar los llamados auto-transformadores los cuales como se sabe están contruidos por una única bobina o devanado, el cual está provisto de diferentes tomas para obtener varias tensiones de salida, la verdad es que este tipo de 'transfo' actualmente no se ve muy a menudo.



Dependiendo de la aplicación a la que se destine la fuente de energía, deben tenerse en cuenta unos puntos concretos a la hora de decidir las características del transformador. La tensión en vacío del secundario debe multiplicarse por la **raíz cuadrada de dos** ($\sqrt{1.42}$). En cuanto a la intensidad haremos hincapié en



la corriente que se le exigirá a la salida, es decir, si necesitamos 3A de consumo y el factor de tiempo, esto quiere decir, si el consumo va a ser continuado o tan solo es un consumo máximo

esporádico, como punto medio, es buena idea aplicar el mismo criterio del factor raíz cuadrada de dos, lo que indica una intensidad sobre 4A.

Hay dos tipos de transformador, los de armadura F o E-I y los toroidales O, estos últimos tienen un mejor rendimiento, no obstante esto no es determinante, por otra parte, es importante que los devanados estén separados físicamente y deben ser de hilo de cobre, no de aluminio, lo que reduciría el rendimiento.

El Rectificador.

Para rectificar una tensión debemos tener muy claro el tipo de fuente que vamos a necesitar, en contadas ocasiones optaremos por una rectificación de media onda, un caso particular es el de un cargador de baterías sencillo y económico, en todos los demás casos, es muy conveniente disponer de un rectificador de onda completa, para minimizar el rizado. Los diodos encargados de esta función han de poder disipar la potencia máxima exigible además de un margen de seguridad. También están los puentes rectificadores que suelen tener parte de la cápsula en metálico para su adecuada refrigeración.

En algunos casos los rectificadores están provistos de un disipador de calor adecuado a la potencia de trabajo, de todas formas, se debe tener en cuenta este factor. La tensión nominal del rectificador debe tener así mismo un margen para no verse afectado por los picos habituales de la tensión de red, en resumidas cuentas y sin entrar en detalles de cálculos, para una tensión de secundario simple de 40V, debemos usar un diodo de 80V como mínimo, en el caso de tener un secundario doble de 40V de tensión cada uno, la tensión del rectificador debe ser de 200V y la potencia es algo más simple de calcular, ya que se reduce a la tensión por la intensidad y aplicaremos un margen de 10 a 30 Watios por encima de lo calculado, como margen. En algún caso debe vigilarse la tensión de recubrimiento, pero eso es en caso muy concretos.

El Condensador Electrolítico o filtro.



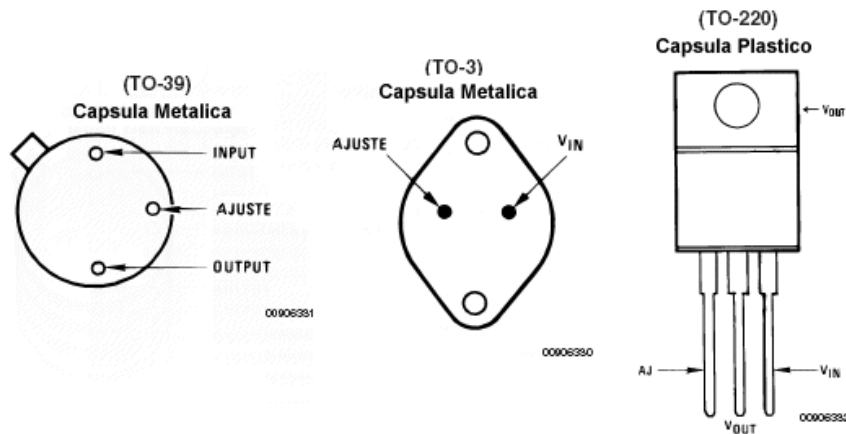
A la hora de diseñar una fuente de alimentación, hay que tener en cuenta algunos factores, uno de ellos es la corriente que se le va a pedir, ya que éste es, el factor más importante después de la tensión. Para determinar el valor del condensador electrolítico que se ha de aplicar a la salida del puente rectificador en doble onda, para alisar la corriente continua; la regla empírica que se suele aplicar, suele estar sobre los 2.000 uF por Amperio de salida y la tensión del doble del valor superior estándar al requerido, o sea, según esto, para una fuente de 1'5 A a 15 V, el condensador electrolítico debe ser al menos de 3.000 uF/35V.

Como se ha mencionado la tensión del condensador, se debe sobre dimensionar, ésta debe ser al menos diez unidades mayor que la tensión que se recoja en el secundario del transformador o la más aproximada a ésta por encima (estándar en los condensadores). Este es el margen de seguridad exigible, ya que en muchas ocasiones los valores de tensión a los que se exponen no sólo depende de la tensión nominal, también hay tensiones parásitas que pueden perforar el dieléctrico, en caso de ser muy ajustada la tensión de trabajo y máxime si estamos tratando con una fuente balanceada, este es otro caso.

El Regulador.

En el caso de necesitar corrientes superiores a 1A, como ya se ha dicho, pueden utilizarse los reguladores de la serie 78HXX, LM3XX, en cápsula TO-3, capaces de suministrar 5A, no muy habituales. Otro problema reside en que sólo se disponen de 5V, 12V y 15V, que en la mayoría de los casos puede ser suficiente.

En el supuesto de necesitar una tensión regulable (ajustable) desde 1'7V a 24V. El regulador a utilizar podría ser uno de la serie LM317, LM350 o LM338, la diferencia con los anteriores es que el terminal común, en lugar de estar conectado a masa, es del tipo flotante y por lo tanto esto permite ajustarle en tensión. Estos con los encapsulados típicos, TO-220 o TO-3.



En la figura 302, se muestra el esquema básico mejorado. Los condensadores C1 y C2, se emplean con el fin de eliminar tensiones alternas residuales y mejorar el rizado de la rectificación, en cuanto a los diodos D1 y D2, sirven para la seguridad del regulador, contra tensiones inversas y evitar las tensiones parásitas o transitorios que lo destruyan. Es muy recomendable, siempre insistiré, se deben poner los mencionados diodos.

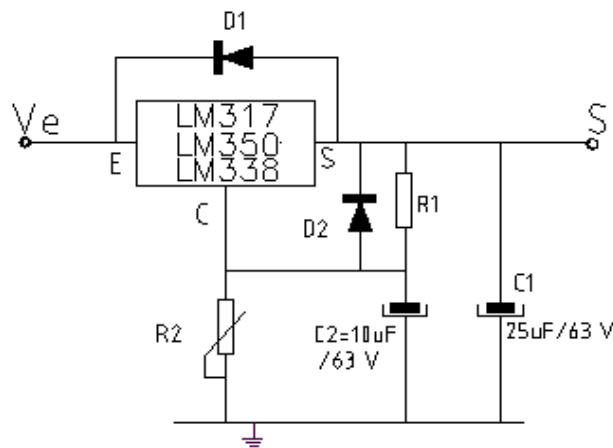


Fig. 302

Finalmente en la figura 303, se presenta una fuente de alimentación regulable de 1,7 V a 28 V, respetando los valores de entrada, máximo de 40 V. Para evitar dañar el regulador, por exceso de calor, se recomienda refrigerarlo mediante un disipador de aluminio adecuado que encontrará en los comercios especializados del ramo. El potenciómetro ajustable R2, permite ajustar la tensión de salida que se desee en cada momento. El diodo D1, protege al regulador de corrientes inversas, mientras que el diodo D3, evita que una conexión inversa fortuita, cause problemas a la fuente por polaridad invertida. Esta fuente de tensión regulada ajustable no dispone de sistema cortocircuitable externo, por lo que habrá que llevar mucho cuidado de no producir ningún cortocircuito en sus terminales de salida, causaría su destrucción.

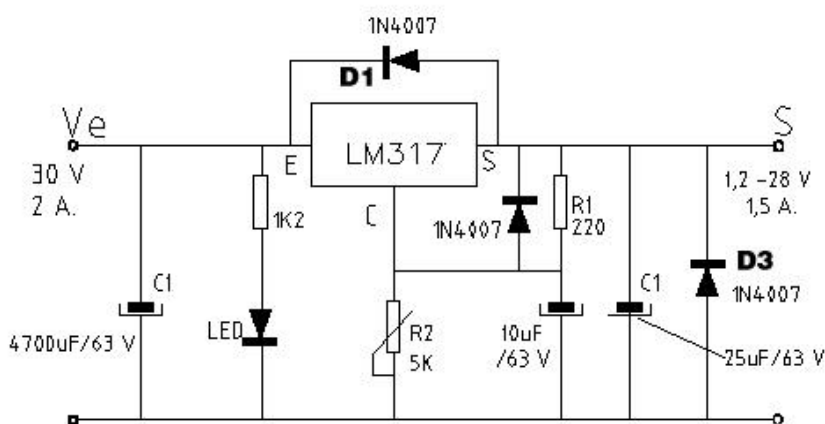


Fig. 303

FUENTE REGULADA EN TENSIÓN Y CORRIENTE.

El circuito anterior, se puede mejorar considerablemente con sólo añadir un nuevo regulador que nos permita ajustar la corriente de salida de forma lineal mediante un potenciómetro P2 de 500Ω. Este regulador IC2, se conecta como regulador de corriente, lo que se consigue conectando la patilla 'flotante' o de masa, a la patilla de salida mediante una resistencia Rx, que en nuestro caso se encuentra en paralelo con el conjunto de resistencias de 1k y un potenciómetro de 500Ω para su ajuste lineal.

Además, para mejorarlo, hemos añadido una tensión negativa de -10V, limitada por una resistencia y un diodo zener de 1,2 V (diodo LM385), que se encargará de proporcionar un punto de tensión negativa en la patilla 'flotante' o de masa del regulador IC1, encargado de proporcionar la tensión regulable mediante el potenciómetro P1, como ocurría en el anterior esquema. Esto nos permitirá obtener una tensión de salida comprendida entre 0V y los 27V

(tensión de margen). El esquema descrito se puede apreciar en la figura 303b.

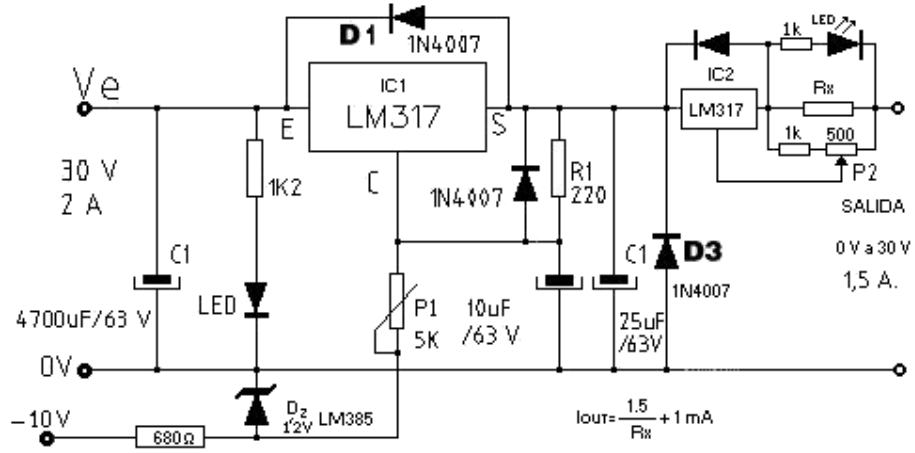


Fig. 303b

El diodo LED en paralelo con Rx, nos indicará cuando rebasamos el límite de corriente previsto. Con estos ejemplos, se dispone de unos esquemas sobre fuentes de alimentación reguladas que pueden servir como punto de partida para otros proyectos y porqué no, ellas mismas tal cual, pueden sacarnos de un apuro con unos pocos elementos y un poco de nuestro tiempo.