

## ENTREGA 3

# Fuentes de alimentación lineales

Elaborado por Higinio Bellón Corvo

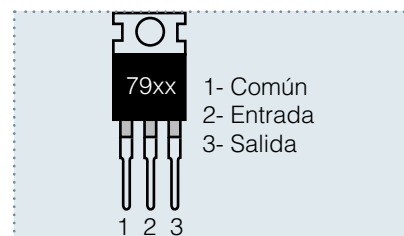
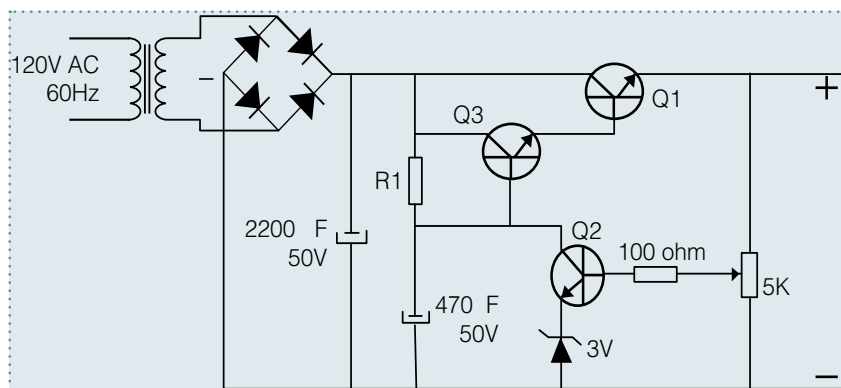
## El regulador

El circuito regulador se encarga de reducir el rizado de la onda así como de proveer una tensión de salida con la magnitud exacta que se desee. A continuación se presenta el esquema de una fuente regulada:

en el caso de que se requiera más, es posible cambiando los transistores por otros de mayor potencia.

Aunque el diseño y construcción de estos reguladores de tensión no es una tarea difícil, vamos a poder encontrar en el

que tiene la característica de poseer el reverso metálico con la presencia de un agujero utilizado para atornillar este dispositivo electrónico a algún disipador de calor. La distribución de sus terminales va a ser la siguiente:



El D-PAK (del inglés discrete packaging) es un diseño usado como tecnología del montaje superficial. Esta última se basa en la colocación de los componentes electrónicos sobre la superficie misma del circuito impreso. Los componentes que presentan estas características se denominan dispositivos de montaje superficial, también conocidos por las siglas SMD (del inglés Surface Mount Device).

Esta serie de reguladores se caracteriza porque la tensión presente entre los terminales 2 y 3 (tierra y salida) es la indicada en "xx". Es por eso que si tenemos el regulador 7805, regulará a 5V, el 7812 lo hará a 12V y así sucesivamente. Existen reguladores de esta serie para diferentes tensiones como son: 5, 6, 8, 9, etc. De ahí que se denominen reguladores fijos, ya que una vez fabricados para una tensión determinada, ésta no se podrá variar. La intensidad de la corriente capaz de ofrecer ante una demanda varía según las letras intercaladas detrás de los dos primeros dígitos, por ejemplo, tenemos que:

- **78xx (sin letra):** 1 A
- **78Lxx:** 0.1 A

Esta es de construcción muy fácil a la vez que presenta buena eficiencia en su funcionamiento. Es recomendable tener cuidado con los cortocircuitos, ya que puede dañarse el transistor Q2. Pasemos a explicar detalladamente algunos de sus componentes electrónicos:

## Transformador

Puede dar una salida de 12, 15 ó 25 V con una intensidad de 1 a 5 amperios.

**R1:** Resistencia de 470 ohm o puede ser también de 1K.

**Q1:** Transistor ECG 152.

**Q2:** Transistor 2SC458 (Neutralizador).

**Q3:** Transistor 2SC458 (Polarizador).

El potenciómetro se utiliza para regular el voltaje de salida, mientras que el diodo zéner tiene como función mantener el voltaje en un nivel alrededor del los 3V para que no se dañen los transistores. Esta configuración permite que la fuente nos brinde hasta 2 amperios,

mercado una variedad enorme de ellos integrados en un solo encapsulado. Entre los que podemos encontrar, están aquellos que presentan tres terminales.

## Reguladores fijos de tensión positiva de la serie 78xx

Los reguladores de tensión representantes de esta serie pueden ser encontrados con diferentes formas o tipo. Una forma muy común la constituyen los encapsulados que pueden verse a continuación:

El TO-220 es muy usado también en transistores y variados circuitos integrados. Normalmente se puede ver con tres terminales o "patas", aunque se fabrican también de dos, cuatro, cinco e, incluso, siete terminales. Estos últimos suelen ser largos debido a que son diseñados para la tecnología through hole, en donde los componentes atraviesan la placa de circuito impreso. Puede notarse en este modelo,

**Naturalmente cerca tuyo.**

Por naturaleza tenemos la mejor atención y un excelente servicio para empresas, arquitectos, constructoras y público en general.

:: Todas las marcas

:: Entregamos sin cargo en Capital Federal y GBA



**Entrega EXPRESS 24 hs.**

:: Venta y asesoramiento telefónico permanente

:: Amplio show room de iluminación y materiales

**Cotización ONLINE en [www.paternalsr.com.ar](http://www.paternalsr.com.ar)**

**NUEVO  
SERVICIO**



Materiales  
Eléctricos e  
Iluminación

Av. Álvarez Jonte 1902 (C1416EXR) C.A.B.A.  
Tel 4584 2454 • 4585 1326 • Fax 0800 555 5728  
[www.paternalsr.com.ar](http://www.paternalsr.com.ar) • [ventas@paternalsr.com.ar](mailto:ventas@paternalsr.com.ar)



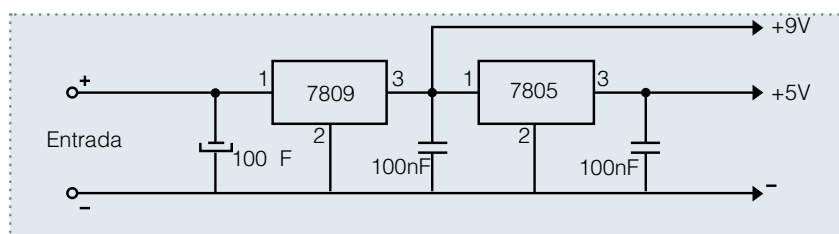
- **78Mxx:** 0,5 A
- **78Txx:** 3 A
- **78Hxx:** 5 A (híbrido)
- **78Pxx:** 10 A (híbrido)

En el caso de los de la serie LM78Lxx los vamos a poder encontrar en encapsulado diferente, como lo es el TO-92. Como estos reguladores van a entregar corrientes muy por debajo de 1A, no sufren calentamiento peligroso y no es necesaria su disipación. Inmediatamente después del nombre se les incorpora un sufijo, el cual puede ser "AC" (para un +/- 5%) o "C" (para un +/- 10%), que nos va a indicar el error máximo en su salida o, como también se suele llamar, la tolerancia.

A la hora de trabajar con esta serie de reguladores tendremos que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La tensión de salida existente entre los terminales 2 y 3 siempre será de un valor fijo, no variable, cuya magnitud estará en dependencia del modelo que se utilice.
- La corriente que entra o sale por el terminal 2 (común) es prácticamente nula y no se tiene en cuenta a la hora de analizar el circuito de forma aproximada. Se toma como referencia para el regulador.
- La tensión que entra por el terminal 1 deberá ser siempre alrededor de 2 ó 3 voltios superior a la que deberá salir por el terminal 3 para asegurar un funcionamiento correcto.
- Estos reguladores poseen una protección total contra sobrecargas y cortocircuitos en la salida.

Es posible hacer uso de dos de estos componentes para lograr fuentes que entreguen a su salida tensiones diferentes. Veamos el circuito siguiente:



En el caso de que se requiera de valores de salida diferentes, bastaría con cambiar los reguladores por otros que nos proporcionen las tensiones deseadas. Cabe hacer el señalamiento de que el regulador de mayor tensión hay que ubicarlo de primero y que la diferencia de tensión entre este y el segundo tiene que ser como mínimo de 3V. También se tiene que tener en cuenta que la intensidad de la corriente que puede soportar este primer regulador es la suma del consumo que se produzca en la primera tensión más la generada en la segunda, y que la suma de ambas no puede superar 1A, de lo contrario, se dañarían los componentes. Es recomendable, no obstante, montar ambos estabilizadores en disipadores de calor.

La potencia que van a tener que soportar estos componentes integrados va a estar en estrecha relación con la caída de tensión (diferencia entre la tensión de entrada y la de salida) y la intensidad de corriente consumida por la carga. La fórmula que nos permitirá calcular los vatios consumidos es la siguiente:

$$(9) \quad (V_{in} - V_{out}) \cdot I_{out}$$

Supongamos que tenemos el regulador LM7805 cuya tensión de salida es

de 5V y se decide entrarle 10V mientras que la carga conectada a su salida va a demandar 0,5A. El cálculo de la potencia consumida, usando (9), quedaría:

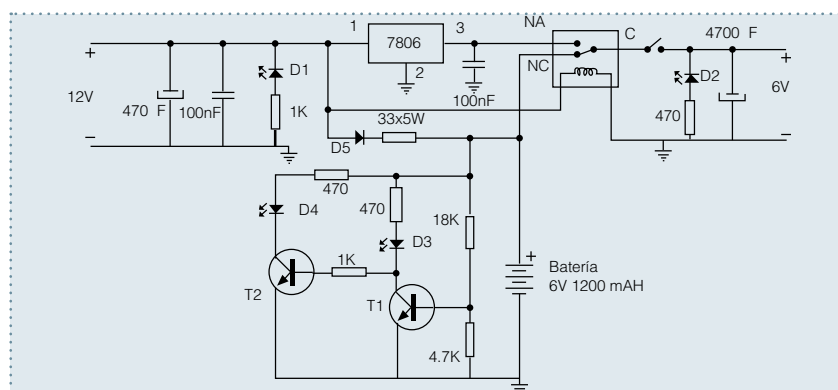
$$(10-5) \cdot 0,5=2,5W$$

Este cálculo es muy importante a la hora de diseñar una fuente de alimentación ya sea desde el punto de vista electrónico o estético, debido a que de este resultado dependerá la confección del disipador de calor donde sea fijado el integrado. Hay que tener en cuenta que la potencia que no sea consumida por la carga, será disipada en forma de calor por este último. En el ejemplo anterior supongamos que en vez de 10V, aplicáramos solamente 8V a la entrada. Sustituimos ahora en (9) y sería:

$$(8-5) \cdot 0,5=1,5W$$

Vemos que ahora la potencia a soportar por el integrado es menor y por lo tanto habrá menos disipación de calor, trayendo como consecuencia que se podrá disminuir el tamaño del disipador.

Las aplicaciones prácticas de estos componentes reguladores de tensión son muy variadas. Aquí presentamos otro ejemplo donde los podemos encontrar.



Este circuito no es más que una fuente de alimentación de 6V y aproximadamente 1A de intensidad. La misma va a brindar la tensión continua de salida estable ya sea mientras se le mantenga suministrando los 12V de la entrada o, en caso de que este falle, lo hará desde su batería. Esta última recibirá car-



# BIEL light+building

## BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica.  
12° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

8 – 12.11.2011

La Rural Predio Ferial  
Buenos Aires, Argentina

- > Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
- > Instalaciones Eléctricas en Edificios
- > Iluminación
- > Electronia: comunicaciones, industria, automatismo, software, partes y componentes



CADIEEL



messe frankfurt

No se permite el ingreso a menores de 16 años.

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400

e-mail: [biel@indexport.com.ar](mailto:biel@indexport.com.ar) - website: [www.biel.com.ar](http://www.biel.com.ar)

ga mientras exista la tensión de entrada. Pasemos a explicar detalladamente el funcionamiento de todo el circuito, así como el papel que juegan algunos de sus componentes electrónicos.

A la entrada del circuito presentado (se asume que ya la tensión de 12V viene rectificada) se han colocado dos capacitores de desacople.

**D1:** Led para indicar la existencia o no de tensión. A este se le ha conectado en serie una resistencia de 1K con el objetivo de limitar la corriente que circulará por el mismo.

**7806:** Se utiliza para obtener una salida regulada de 6V. Se le ha conectado, en su salida, un capacitor de cerámica de 100 nF para filtrar cualquier corriente parásita que pueda surgir.

**Relé:** Es usado aquí un modelo de al menos cinco terminales, dos para alimentar la bobina (será esta la encargada de conmutar entre la tensión de entrada y la de la batería), uno como entrada común (C), uno que está en estado normalmente cerrado (NC) y otro en estado normalmente abierto (NA). La tensión regulada y filtrada que sale del 7806 es conectada al terminal NA, mientras que el lado positivo de la batería es conectado al terminal NC. Siempre que exista una presencia de tensión en la entrada del circuito la bobina va a mantener permitiendo el paso de corriente entre los terminales C y NA. En este caso a la salida de la fuente estará la tensión estabilizada de 6V del regulador de tensión. Cuando, por cualquier motivo, falle la alimentación al regulador, la bobina dejará de actuar y el relé conmutará, para esta vez permitir el paso de la corriente (de la batería) entre los terminales C y NC.

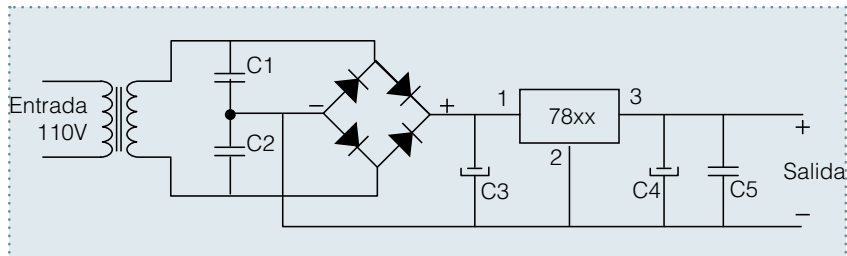
El capacitor electrolítico de 4700  $\mu\text{F}$  ubicado entre el terminal común del relé y la salida de 6V es para mantener estable la corriente cuando el relé realice el cambio entre la tensión de entrada y la de la batería.

**D2:** Led para indicar la posición de cerrado o abierto del interruptor del circuito. A este se le ha conectado en serie una resistencia de 470  $\Omega$  con el objetivo de limitar la corriente que circulará por el mismo.

**D5:** Diodo 1N4007. Va a permitir junto con la resistencia de 33  $\Omega$  y potencia de 5W que, mientras exista tensión en

tada entre el positivo de la batería y la base de T1 puede ser sustituida por un resistor variable con el objetivo de que nos permita seleccionar el punto de encendido de D4.

Otro ejemplo de diseño de una fuente sencilla se muestra a continuación junto a la descripción de algunos de sus componentes:



la entrada del circuito, parte de la misma antes de que entre en el regulador sea enviada para dar carga a la batería. Ante la ausencia de tensión de 12V en la entrada, este diodo va a impedir que la batería se descargue a través de todo el sistema de regulación, ya que impide la circulación de corriente en el sentido contrario.

El resto del circuito que se ha adicionado permite el monitoreo para el nivel de carga de la batería y pudiera implementarse de otras maneras diferentes. Se ha utilizado aquí, en este ejemplo, dos transistores de propósito general del tipo NPN modelo 2N3903 ó 2N3904. Estos se pueden encontrar con el encapsulado TO-92.

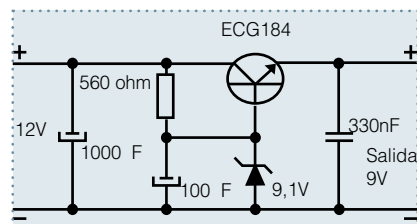
El funcionamiento de este monitor de carga es muy sencillo. Cuando la batería esté cargada, la tensión de la misma será suficiente para excitar a T1 y que este conduzca hacia D3. Esto permitirá, a su vez, que T2 no sea excitado e impida el encendido de D4. En el caso contrario, o sea, que la tensión de la batería caiga por debajo de los 4V aproximadamente, esta no llega a excitar a T1 permitiendo la existencia de tensión en la base de T2. Esto último provocaría el encendido de D4 e indicaría el estado de baja carga en la batería. La resistencia de 18K conec-

**C1 y C2:** Capacitores de 100 nF. Derivan a masa los transitorios provenientes de la línea de entrada producidos por la conexión/desconexión de cargas inductivas.

**C3 y C4:** Capacitores electrolíticos haciendo la función de filtro. C3 es de 2200  $\mu\text{F}$  y C4 es de 220  $\mu\text{F}$ .

**78xx:** Regulador que puede ser 7805, 7808, 7812, 7815, de necesitarse más cantidad de Watt a la salida pudiera utilizarse los de la serie LM340.

**C5:** Capacitor de 100 nF. Usado para el desacople de ruidos de alta frecuencia. Aunque el 7809 nos proporciona una buena salida de 9V, también es verdad que la intensidad de corriente es baja. A continuación se muestra un diseño que permite obtener 9V a partir de los 12 provenientes de la batería de un automóvil:

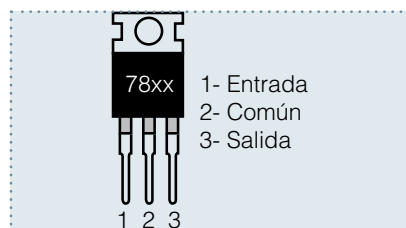


Este circuito permite entregar hasta 2A, en caso de querer más, solamente tendríamos que cambiar el transis-

tor propuesto por otro de mayor capacidad. Es posible también sustituir el diodo zéner por otro de 10V y la resistencia por un preset de 1K con la finalidad de obtener un ajuste más preciso. De querer conectar realmente el circuito anterior a la batería de un auto, es preciso incluirle en la entrada un fusible.

### Reguladores fijos de tensión negativa de la serie 79xx

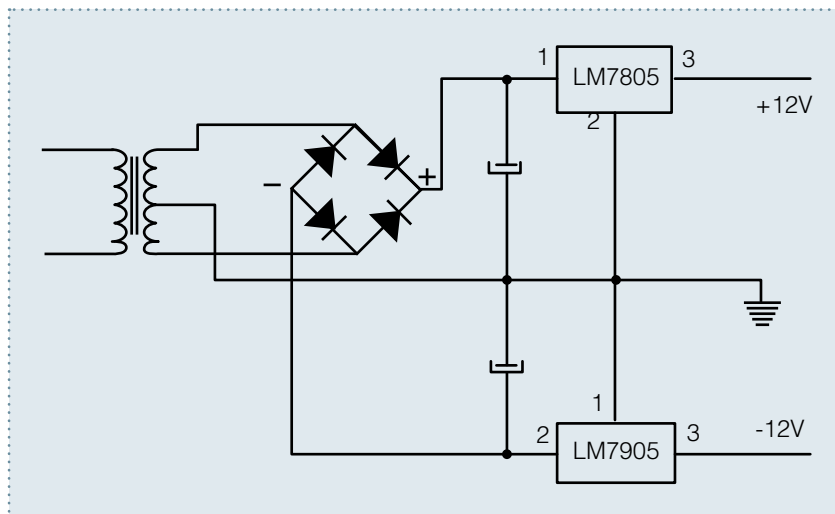
Los ejemplares de esta serie son análogos a los de la serie 78xx excepto en la distribución de los terminales y en que la tensión de salida es negativa.



Esta serie de reguladores se suele usar

mucho en combinación con los de la 78xx con el objetivo de suministrar tensiones simétricas. Se dice que una fuente de alimentación es simétrica cuando va a ser capaz de suministrar una tensión de + xx Voltios y otra de - xx

utiliza un transformador con doble secundario igual al empleado en el rectificador de onda completa con derivación central. A continuación se puede ver un ejemplo del uso de esta combinación de reguladores:



voltios respecto a masa. Para esto se

Continuará...



Soluciones profesionales para  
sus instalaciones eléctricas



Productos para instalaciones eléctricas:

- Sistema de canalización profesional.
- Caños anillados.
- Caños rígidos para doblado en frío.
- Cajas y accesorios ip 40 e ip 65.

Los productos eléctricos PVC Tecnocom están pensados para hacer de su hogar un lugar seguro. No solo porque son de PVC, que es un material aislante y autoextinguible (no propaga la llama), sino también porque están hechos bajo estrictas normas de calidad para garantizar su seguridad.



www.tecnocom.com.ar - (54-11) 4848-8000