

Fuentes de alimentación



5

CONTENIDOS

- Introducción
- Fuentes de alimentación lineales
 - Transformador monofásico. Calculo y conexionado
 - Circuitos Rectificadores.
 - Rectificación de media onda
 - Rectificador de onda completa
 - Con transformador con toma intermedia
 - Puente de diodos (Graetz)
 - Filtrado.
 - Calculo de la tensión de rizado
 - Filtros. Tipos de filtros.
 - Paso bajo
 - Paso alto
 - Paso banda
 - Elimina banda
 - Características de los filtros
 - Frecuencia central
 - Frecuencia de corte
 - Ancho de banda
 - Calidad
- Estabilizadores y reguladores.
 - Estabilizador serie
 - Estabilizador paralelo
 - Reguladores de tensión 78xx y 79XX
 - Regulador de tensión LM317
- Fuentes de alimentación conmutadas
 - Modo de operación
 - Diagrama de bloques
 - Protecciones en las fuentes de alimentación conmutadas
 - Contra transitorios
 - Contra calentamientos
 - Contra picos de arranque
 - Detalle de una fuente de alimentación conmutada

Introducción

Cualquier circuito electrónico necesita energía para funcionar, esta energía la podemos obtener desde una pila, batería ó a través de la red eléctrica.

La tensión que nos suministra la red eléctrica es alterna (AC) y habitualmente su valor es mucho mayor que el que necesitamos, por lo que tenemos que insertar un circuito electrónico que nos transforme el voltaje y tipo de tensión de la red (230 v AC) al voltaje y tipo de corriente (AC o DC) que necesitamos en nuestro circuito.

Este circuito se denomina **fuentes de alimentación**, que suministra la cantidad de corriente y voltaje que los dispositivos requieren, y los protege de posibles subidas de voltaje en el suministro eléctrico.

Básicamente existen dos tipos de fuentes de alimentación:

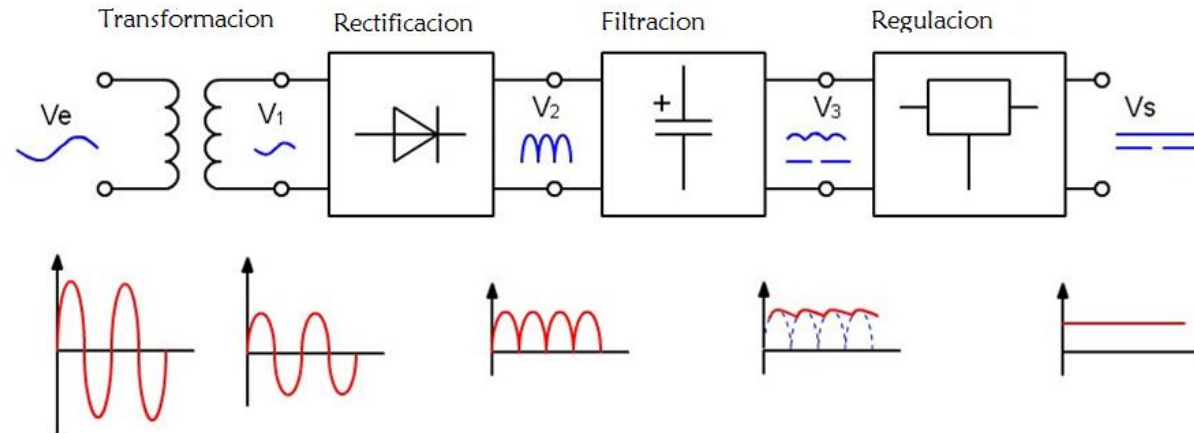
Las fuentes de alimentación lineales: que utilizan un transformador para disminuir el nivel de tensión en la red eléctrica al nivel necesario en nuestro circuito

Las fuentes de alimentación conmutadas: que utilizan circuitos basados en transistores y bobinas trabajando en conmutación para reducir la tensión.

Las ventajas de la fuente de alimentación lineal, con respecto a las conmutadas, es su sencillez y que generan menos ruido electromagnético, las desventajas son su mayor tamaño y su menor eficiencia (disipan más energía en forma de calor que las fuentes conmutadas).

Fuentes de alimentación lineales

Una fuente de alimentación lineal típica consta de cuatro partes bien diferenciadas, tal y como se muestra en el siguiente diagrama de bloques:



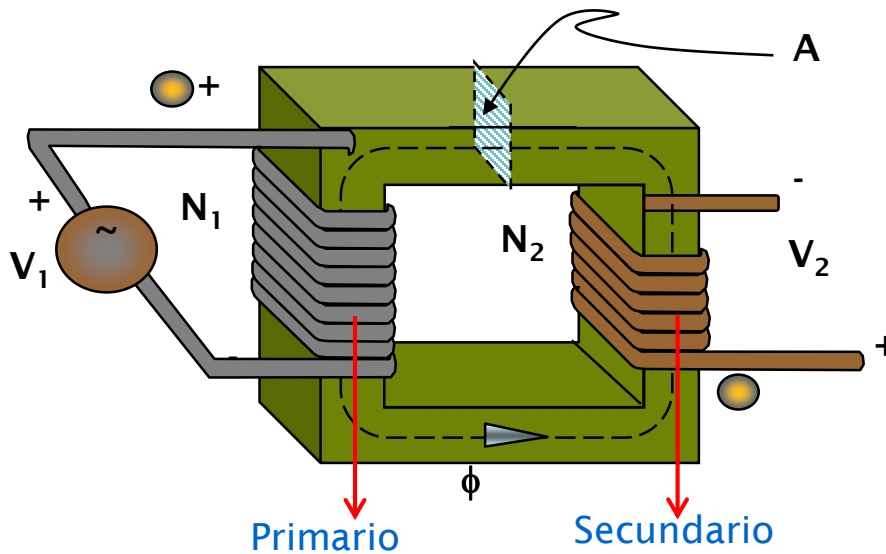
1. Transformador,
2. Rectificador (diodos),
3. Filtro (condensadores)
4. Regulador y/o estabilizador

Debajo de cada bloque, se representa la forma de la señal eléctrica a su entrada y a su salida. Se puede observar las diferentes transformaciones que sufre la señal alterna original:

1. El transformador reduce la amplitud de la señal sin variar su frecuencia, siendo aún una señal alterna.
2. El conjunto de diodos dispuestos por parejas, rectifica (transforma) la señal alterna procedente del transformador en una señal continua pero con la amplitud muy variable.
3. Se realiza el filtrado, realizado por uno o dos condensadores que reducen las variaciones de amplitud tan bruscas, convirtiéndolas en un ligero rizado debido al proceso de carga y descarga que se produce en el condensador.
4. Por último, se regula y estabiliza la señal, obteniendo una señal eléctrica correspondiente a una corriente continua perfecta.

1.- Transformador

Un transformador, es un dispositivo utilizado para aumentar o disminuir el voltaje en un circuito sin pérdida apreciable de potencia. Consta de dos bobinas arrolladas sobre un núcleo de hierro.



A la relación
 $N_1 / N_2 = a$
 se le llama
Relación de Transformación

Relación entre tensiones, corrientes y número de espiras en un transformador considerado ideal:

Relación de espiras y relación de tensiones

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

Relación de espiras y relación de corrientes

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

Relación de tensiones y relación de corrientes

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

Relación entre las potencias del primario y de secundario

$$P_1 = P_2$$

Según el valor de a , los transformadores pueden ser elevadores ($a < 1$) o reductores ($a > 1$)

2.- Circuitos rectificadores

Un circuito rectificador es un circuito, realizado con diodos, que tiene la capacidad de convertir una señal de c.a. en una señal de c.c. pulsante, transformando así una señal bipolar en una señal monopolar.

Se utilizan dos formas fundamentales de rectificación:

1. Rectificación de Media Onda

- Rectificador de media onda formado por un único diodo.

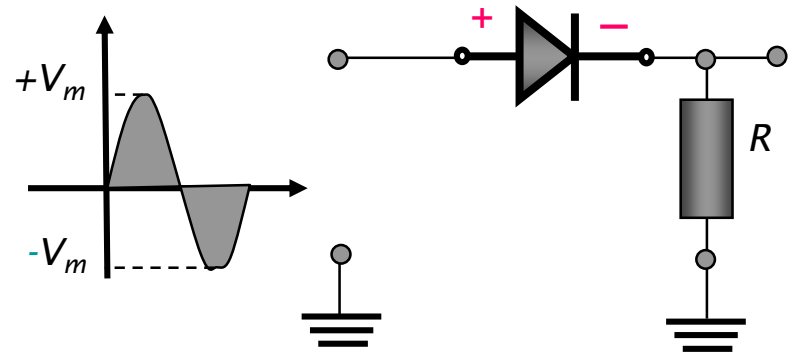
2. Rectificación de Onda Completa. Se utilizan los siguientes circuitos:

- Rectificador de onda completa con transformador de toma intermedia, formado por dos diodos.
- Rectificador de onda completa con puente formado por cuatro diodos.
- Rectificador de onda completa con puente integrado de diodos.

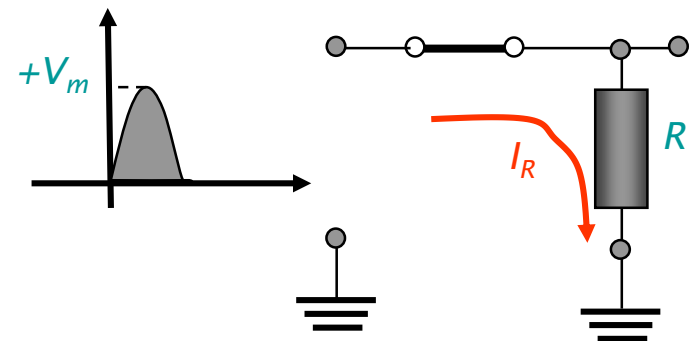
Se utilizan sobre todo en las fuentes de alimentación de los equipos electrónicos. El elemento fundamental de esa fuente de alimentación será precisamente el circuito rectificador.

Rectificador de media onda

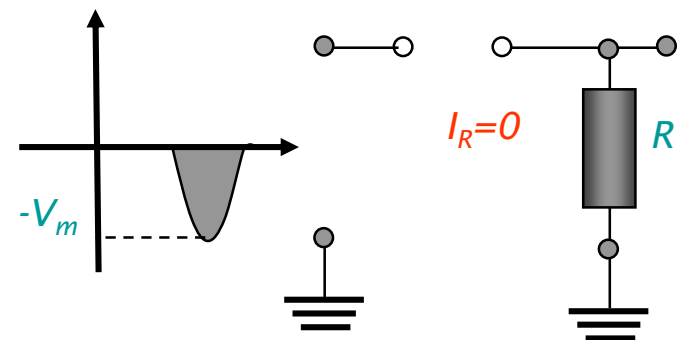
Este es el circuito más simple que puede convertir corriente alterna en corriente continua. Este rectificador elimina la mitad de la señal que recibe en la entrada, en función de cómo esté polarizado el diodo, lo podemos ver representado en la siguiente figura:



Durante el semiciclo positivo de la tensión del primario, el bobinado secundario tiene una media onda positiva de tensión entre sus extremos. Este aspecto supone que el diodo se encuentra en polarización directa y conduce.

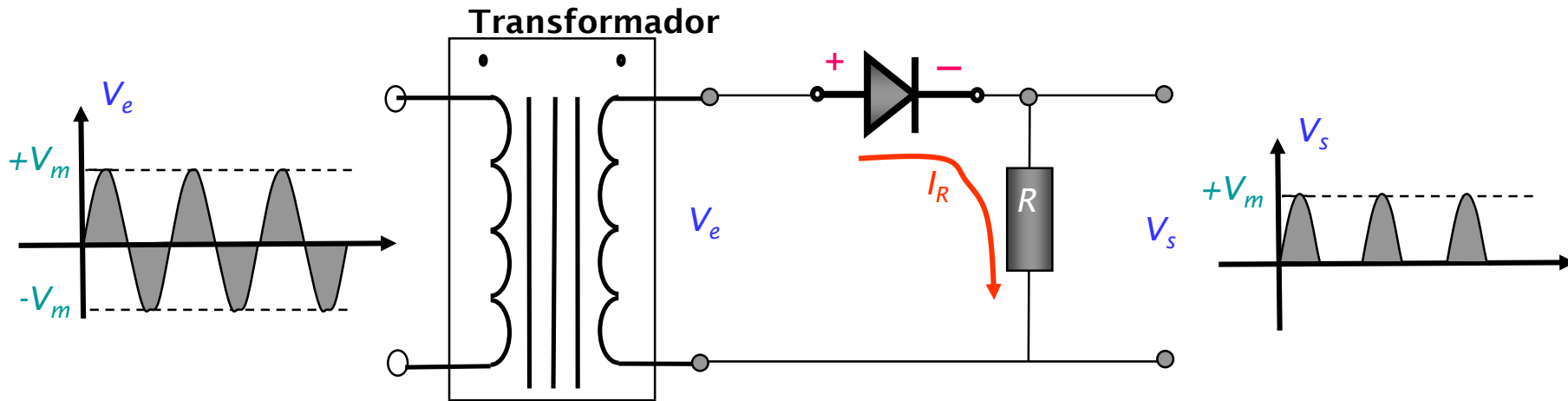


Sin embargo durante el semiciclo negativo de la tensión en el primario, el arrollamiento secundario presenta una onda sinusoidal negativa. Por tanto, el diodo se encuentra polarizado en inversa y no conduce.



Rectificador de media onda (continuación)

La señal que más interesa es V_R , que es la que alimenta a R. Como la tensión de entrada es senoidal, la tensión de salida es una «Tensión Continua Pulsante», tensión que no tiene partes negativas.



Los parámetros mas importantes que debemos tener en cuenta en los rectificadores de media onda son los siguientes:

| Parámetro | Fórmula | Observaciones |
|-------------------------------|---|--|
| Valor medio de la tensión | $V_{med.} = \frac{V_{m\acute{a}x.}}{\pi}$ | Es la media aritmética de todos los valores instantáneos de la señal comprendidos en un intervalo (en este caso la mitad del periodo). |
| Valor eficaz de la tensión | $V_{ef.} = \frac{V_{m\acute{a}x.}}{2}$ | Este valor de tensión lo podemos comprobar con un polímetro. |
| Valor medio de la intensidad | $I_{med.} = \frac{V_{med.}}{R}$ | Se obtienen aplicando la ley de Ohm a los valores de tensión. Dependen de la resistencia de carga del rectificador. |
| Valor eficaz de la intensidad | $I_{ef.} = \frac{V_{ef.}}{R}$ | |

Rectificador de onda completa

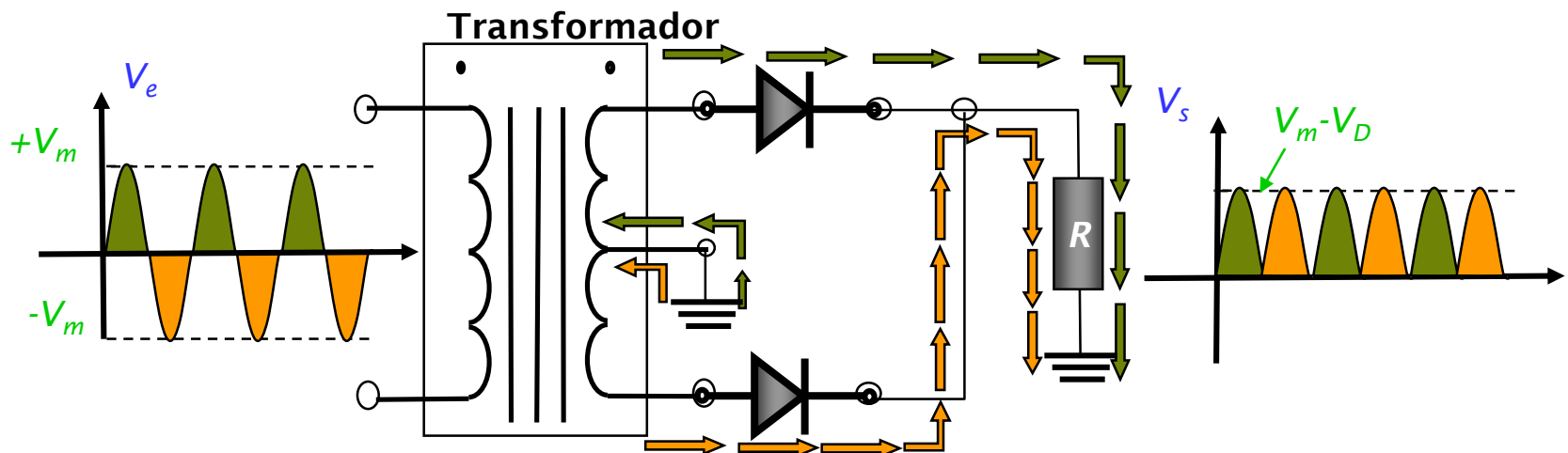
La señal resultante de un rectificador de media onda es continua, aunque no es de un valor constante, como interesa tener en un circuito eléctrico de c.c. Una forma de **mejorar la calidad** de la onda continua resultante es a través del “**rectificador de onda completa**”:

- **Rectificador de onda completa con transformador de toma intermedia.**

El rectificador superior funciona con el semiciclo positivo de la tensión en el secundario, mientras que el rectificador inferior funciona con el semiciclo negativo de tensión en el secundario. Es decir, D_1 conduce durante el semiciclo positivo y D_2 conduce durante el semiciclo negativo.

Así pues la corriente en la carga circula durante los dos semiciclos en el mismo sentido.

En este circuito la tensión de carga V_R , como en el caso anterior, se medirá en la resistencia R . Durante el tiempo de bloqueo de cada diodo, queda aplicada en bornes del mismo una tensión igual al doble de la tensión máxima.



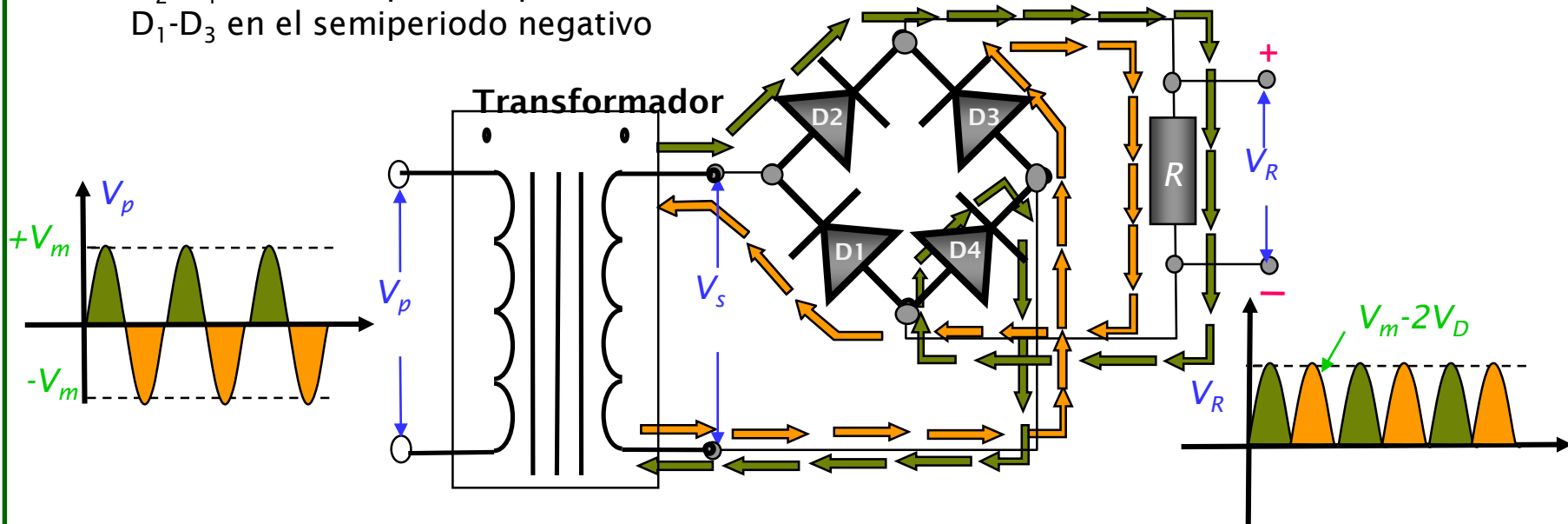
▪ Rectificador de onda completa con puente de diodos.

Presenta la ventaja, con respecto al de onda completa con dos diodos, de un mejor aprovechamiento del transformador que no necesita toma intermedia.

La tensión obtenida en el secundario del transformador es rectificadada y aplicada a la carga por:

D_2 - D_4 en el semiperiodo positivo

D_1 - D_3 en el semiperiodo negativo

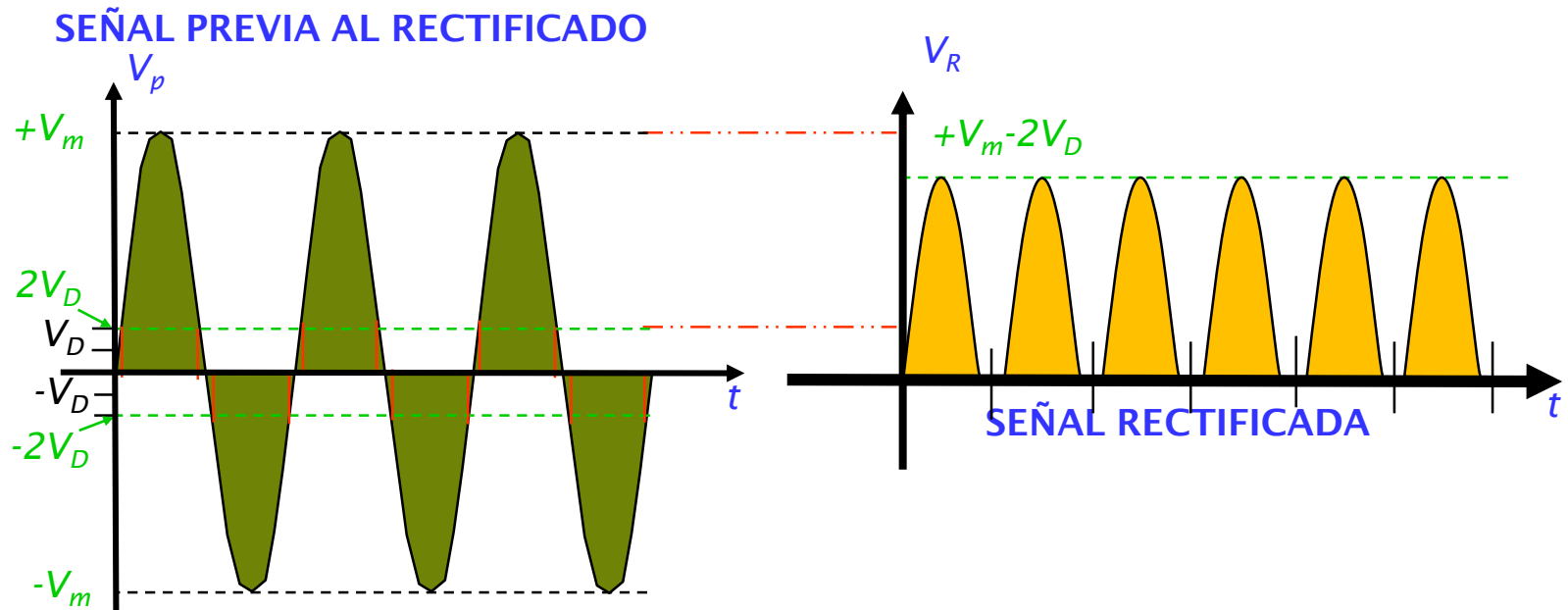


Es uno de los más usados en las fuentes de alimentación, tanto si está formado por cuatro diodos individuales como en su versión de circuito integrado. Estos últimos mas fáciles de manejar puesto que disponen de cuatro patillas, dos para su conexión al transformador, y otras dos para la conexión hacia la carga.



Rectificador de onda completa con puente de diodos (continuación)

Al utilizar diodos reales la caída de voltaje debida a los mismos hace que la salida del circuito rectificador sea (para un puente rectificador con 4 diodos):



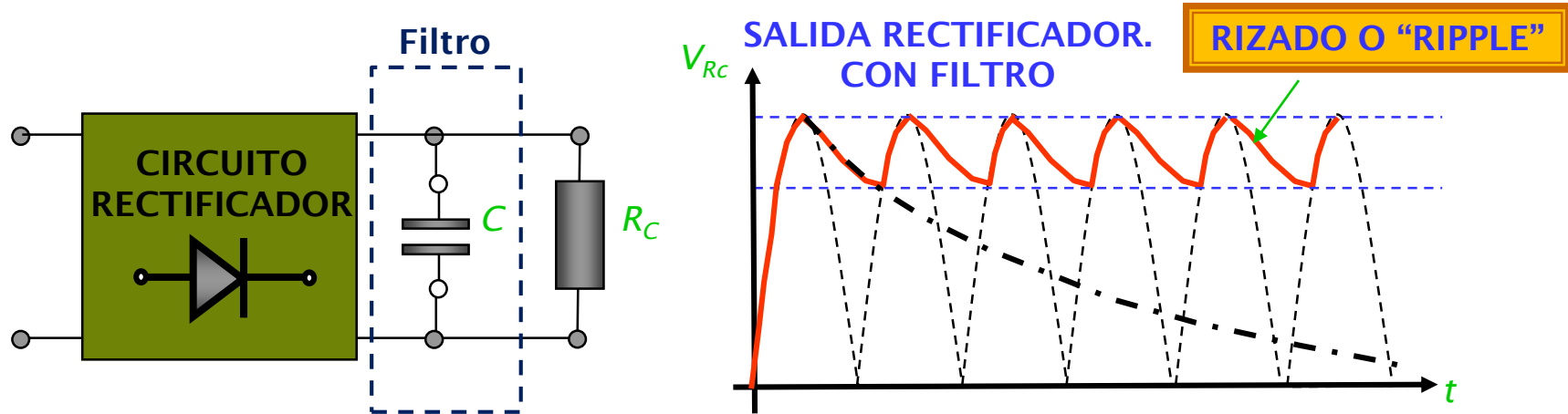
Rectificador de onda completa

Los parámetros mas importantes que debemos tener en cuenta en los rectificadores de onda completa son los siguientes:

| Parámetro | Fórmula | Observaciones |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Valor medio de la tensión | $V_{med.} = \frac{2 V_{máx.}}{\pi}$ | Es la media aritmética de todos los valores instantáneos de la señal comprendidos en un intervalo (en este caso la mitad del periodo). Si se tiene en cuenta la tensión de la polarización directa del diodo tenemos: $V_{med.} = \frac{2 (V_{máx.} - 0,7)}{\pi}$ |
| Valor eficaz de la tensión | $V_{ef.} = \frac{V_{máx.}}{\sqrt{2}}$ | Podemos comprobar este valor de tensión con un polímetro. |
| Tensión máxima inversa del diodo | V_R | Se obtiene de la hoja de características del diodo. Debe ser igual, como mínimo, al doble de la tensión máxima que proporciona el transformador. |
| Valor medio de la intensidad | $I_{med.} = \frac{V_{med.}}{R}$ | Se obtienen aplicando la ley de Ohm a los valores de tensión. Dependen de la resistencia de carga del rectificador. |
| Valor eficaz de la intensidad | $I_{ef.} = \frac{V_{ef.}}{R}$ | |

3.- Filtrado

Se conoce como “filtrado” al “suavizamiento” de la señal que sale del circuito rectificador . Esto se logra colocando un condensador a la salida del rectificador. Aún así la tensión sobre la carga no es constante sino que varía con el tiempo, lo que se conoce como “rizado” o “ripple”.



En el semiciclo positivo el transformador entrega corriente (a través del rectificador) al condensador C (se carga) y a la resistencia R_C . En el semiciclo negativo es el condensador el que entrega corriente a la resistencia (se descarga).

A la variación del voltaje en los terminales del condensador debido a la descarga de este en la resistencia de carga se le llama **tensión de rizado**.

Interesa que la tensión de rizado sea lo más pequeña posible. Cuanto más pequeño sea este rizado, más se asemeja la tensión que proporciona la fuente a la que nos daría una pila o una batería, en las que no existe este efecto.

Por tanto, los condensadores que se utilizan como filtros en las fuentes de alimentación tienen que ser de elevada capacidad, con el fin de eliminar la ondulación de la señal continua; por eso generalmente son electrolíticos.

Calculo de la tensión de rizado

La magnitud de la tensión de rizado depende del valor de la resistencia de carga y al valor del condensador de filtrado.

Si el condensador es grande significa menos rizado, pero aún cumpliéndose esta condición, el rizado podría ser grande si la resistencia de carga es muy pequeña (corriente en la carga es grande).

El valor de la tensión de rizado de pico a pico la calculamos con la siguiente expresión:

$$V_{ppr} = \frac{I_{med}}{C \cdot f}$$

Siendo:

I_{med} = Corriente continua que demanda la carga

C = Capacidad del condensador en Faradios

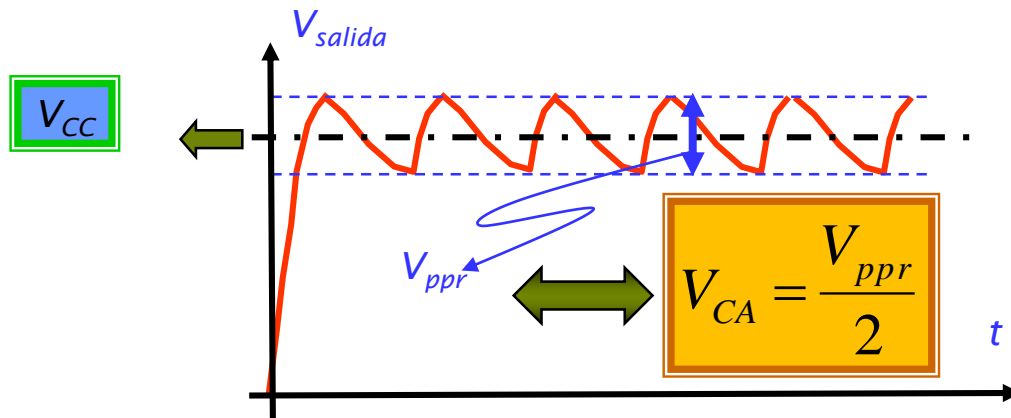
F = Frecuencia del rizado, esta frecuencia es igual a:

f_{red} (frecuencia de red) en un rectificador de media onda.

$2f_{red}$ (frecuencia de red) en un rectificador de onda completa.

Factor de ripple

El rizado puede pensarse como formado por la suma de un voltaje de c.c y una pequeña señal de c.a. Así, se define el "factor de ripple", FR, como:



$$FR = \frac{V_{CA}}{V_{CC}} \times 100\%$$

Filtros

Un filtro eléctrico o electrónico es un elemento que discrimina una determinada frecuencia o gama de frecuencias (Bandas de Frecuencia) de una señal eléctrica que pasa a través de él, pudiendo modificar tanto su amplitud como su fase.

Tipos de filtros

Atendiendo a sus componentes constitutivos:

Filtros pasivos: se utilizan resistencias, condensadores y bobinas para su constitución.

Filtros activos: se utilizan elementos activos en su constitución.

Atendiendo a la naturaleza de las señales que tratan, respuesta en frecuencia y método de diseño los filtros se clasifican en:

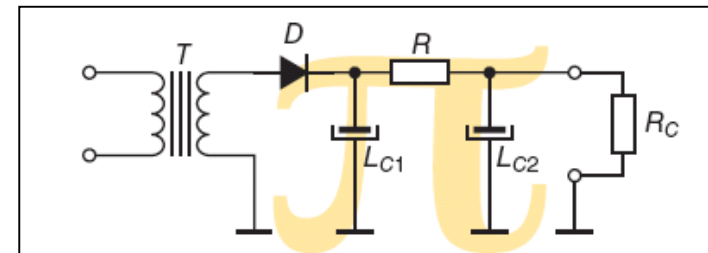
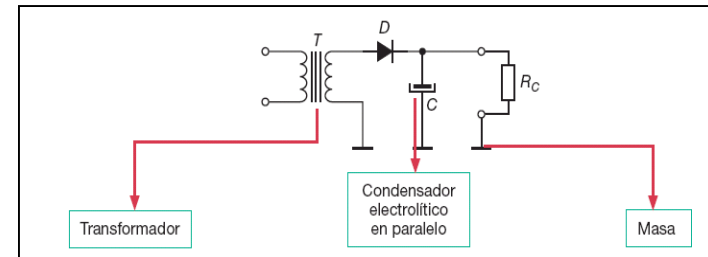
- Filtros paso bajo
- Filtros paso alto
- Filtros paso banda
- Filtros rechazo banda

Filtros pasivos

Filtros Paso Bajo

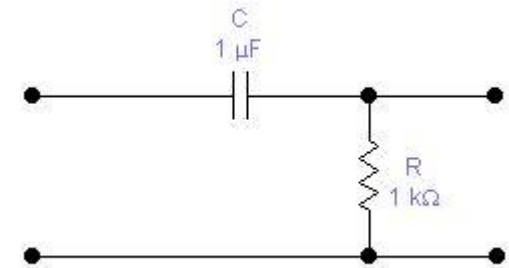
Los filtros paso bajo se llama así por que solo dejan pasar la parte baja de la frecuencia. Están representados por el siguiente circuito:

Los filtros paso bajo se suelen utilizar como complemento para un equipo de audio, para acentuar más los sonidos de frecuencias bajas; y también en aparatos como radios, televisores, etc.



Filtro paso alto

Los filtros pasa alto son aquellos que solo deja pasar frecuencias superiores a un cierto valor específico. Están representados por el siguiente circuito.



Su funcionamiento se basa en la variación de la impedancia del condensador con la frecuencia. Si la frecuencia de la señal es muy baja, el condensador no deja pasar la corriente, y si la frecuencia es muy alta, se comportará como un cortocircuito.

El parámetro fundamental de estos filtros es la frecuencia de corte.

El producto de la resistencia por el condensador ($R \cdot C$) es la constante de tiempo (τ). La inversa de la constante de tiempo recibe el nombre de **frecuencia de corte** del filtro, y se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

Donde:

f_c = Frecuencia de corte

R = Resistencia en Ω

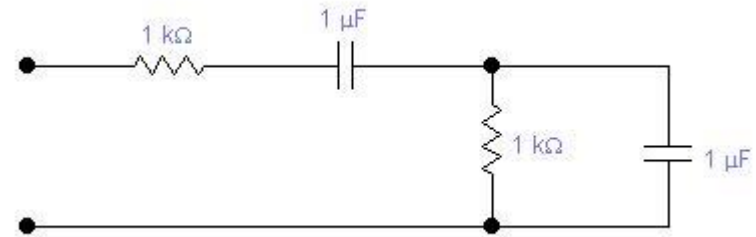
C = Capacidad en Faradios

Una posible aplicación de este tipo de filtro sería hacer que las altas frecuencias de una señal de audio fuesen a un altavoz para sonidos agudos, mientras que un filtro paso bajo haría lo propio con los graves.

Otra posible utilización de un filtro paso alto es la de la eliminación de ruidos de baja frecuencia, ya que el filtro sólo nos va a dejar pasar señales que estén por encima de su frecuencia de corte.

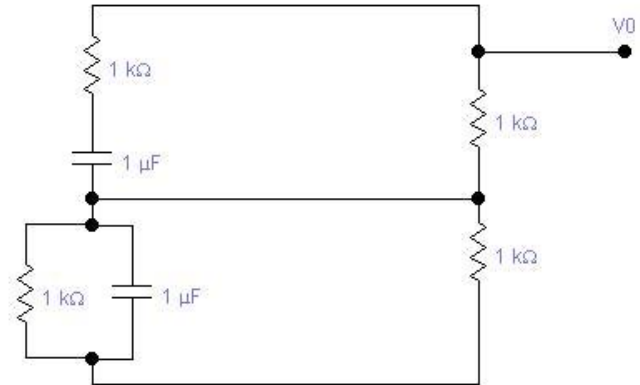
Filtro paso banda

Los filtros pasa banda son aquellos que permiten el paso de componentes frecuenciales contenidos en un determinado rango de frecuencias, comprendido entre una frecuencia de corte inferior y otra superior. Están representados por el siguiente circuito:



Filtro elimina banda

Los filtros elimina banda son aquellos que dificultan el paso de componentes frecuenciales contenidos en un determinado rango de frecuencias, comprendido entre una frecuencia de corte inferior y otra superior. Están representados por el siguiente circuito:



Como aplicaciones de estos filtros podemos citar los ecualizadores de audio, que actúan como selectores de las distintas bandas de frecuencia de la señal de sonido; la eliminación de ruidos que aparecen junto a una señal, siempre que la frecuencia de ésta sea fija o conocida, etc.

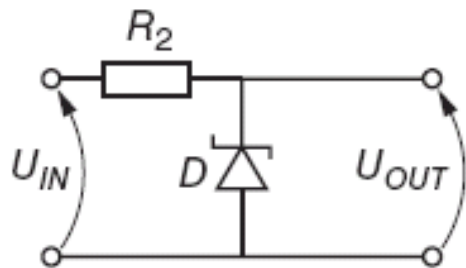
4.- Estabilizadores y reguladores

En las fuentes de alimentación, se hace necesario el bloque regulador o estabilizador de tensión, el cual va a proveer una tensión constante, además de disminuir el pequeño rizado que queda en la tensión tras pasar por el filtro.

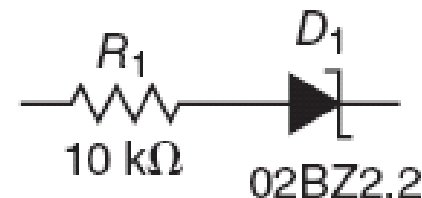
Estabilizadores

El estabilizador más sencillo y utilizado con mayor frecuencia es el diodo zener, acompañado por una resistencia que tiene como misión proteger al diodo. Existen dos tipos de **estabilizadores** con diodo zener:

Estabilizador paralelo. Es el regulador de tensión más sencillo. Consta de una resistencia en serie con la entrada, y de un diodo zener en paralelo con la carga.



Estabilizador serie. Consta de una resistencia en serie con la carga, y de un diodo zener en serie con la carga. Suele emplear un transistor en serie con la carga.



Reguladores de tensión 78xx y 79xx

Los reguladores lineales de tensión, son circuitos integrados diseñados para entregar una tensión constante y estable.

Estos dispositivos están presentes en la gran mayoría de fuentes de alimentación lineales, pues proporcionan una estabilidad y protección sin apenas necesidad de componentes externos haciendo que sean muy económicos.



La tensión que proporcionan es fija según el modelo y va desde 3.3v hasta los 24 V.

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Modelo | 7803 | 7805 | 7806 | 7808 | 7809 | 7810 | 7812 | 7815 | 7818 | 7824 |
| V _{out} | 3.3V | 5V | 6V | 8V | 9V | 10V | 12V | 15V | 18V | 24V |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Modelo | 7903 | 7905 | 7906 | 7908 | 7809 | 7910 | 7912 | 7915 | 7918 | 7924 |
| V _{out} | -3.3V | -5V | -6V | -8V | -9V | -10V | -12V | -15V | -18V | -24V |

La corriente máxima (I_{max}) de salida, está indicada en el marcado del dispositivo.

Por ejemplo, si entre la familia y el modelo aparece una L (78L05) indica que la corriente máxima de salida es de 0.1A.

- L = 0.1A
- M = 0.5A
- S = 2A
- T = 3A
- Sin letra = 1A

La identificación del modelo es muy sencilla.

Las dos primera cifras corresponden a la familia:

- **78**xx para reguladores de tensión positiva
- **79**xx para reguladores de tensión negativa

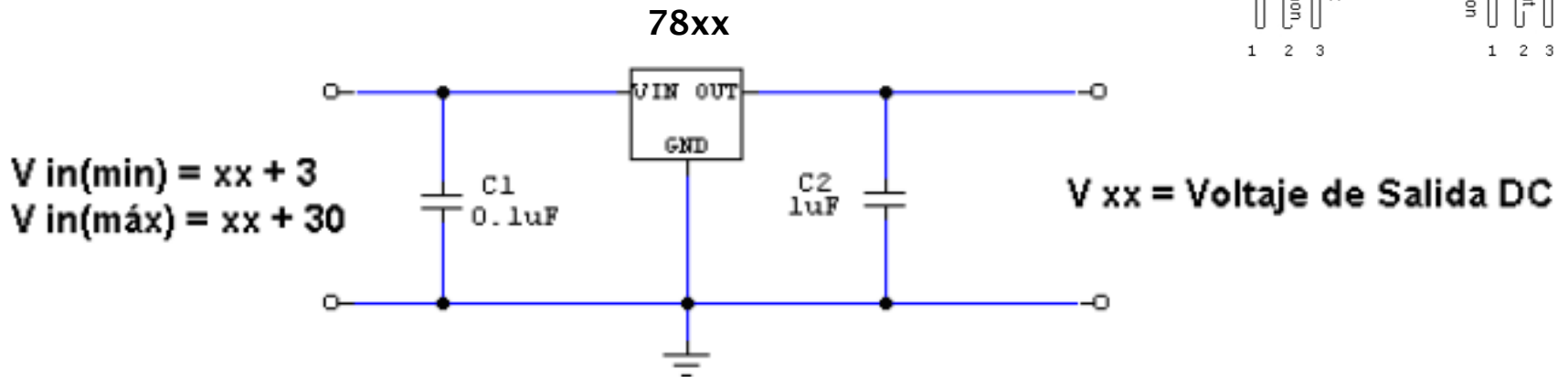
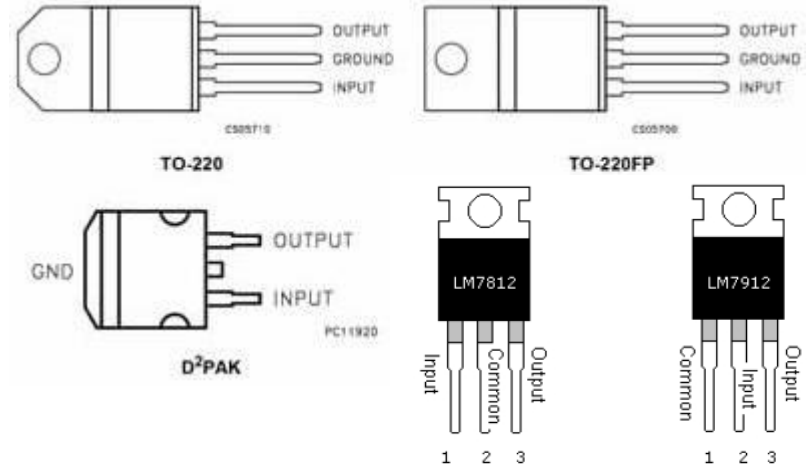
Las dos cifras siguientes corresponden al voltaje de salida:

- xx**05** para tensión de 5v
- xx**12** para 12v
- xx**24** para 24v
- etc.

Reguladores de tensión 78xx y 79xx (continuación)

Tienen tres terminales (pinout) que corresponden a la Tensión de entrada (V_{in}), Tierra (ground) y Tensión de salida (V_{out}). Según el encapsulado, TO92, TO220 o TO3, la asignación de los pinouts puede variar. Tienen una elevada capacidad de reducción del rizado.

El conexionado típico es:



Los condensadores de filtro C_1 y C_2 tienen los valores recomendados por el fabricante para que proporcionen una función estabilizadora de tensión.

C_1 filtra la tensión de posibles transitorios y ruidos de RF (radiofrecuencia), mientras que C_2 , disminuye la posible tensión de rizado reforzando la acción de C_1 .

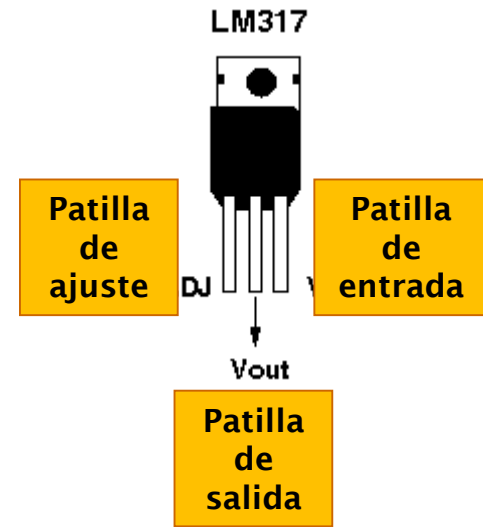
Reguladores de tensión LM317

El **LM317** es un regulador de tensión ajustable de tres terminales, capaz de suministrar en condiciones normales 1.5 A, en un rango que va desde 1,25 hasta 37 Voltios.

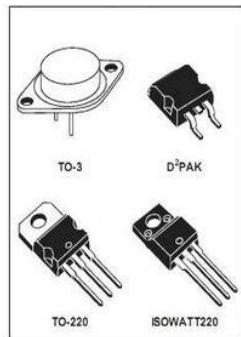
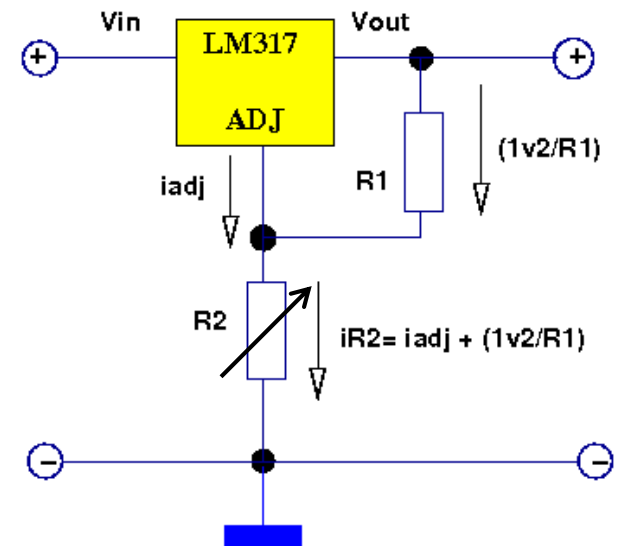
Es uno de los primeros reguladores ajustables de la historia; el primero que salió fue el LM117, y más tarde el LM137 el cual tenía una salida negativa; después le siguió el LM317 que es el más popular.

Se emplea en aplicaciones en las que se requiere diseñar una fuente regulable de amplio margen de salida.

La tensión entre la patilla de ajuste y salida es siempre de 1,25 voltios (tensión establecida internamente por el regulador), por lo que la entrada de tensión tiene que ser de un valor entre 1,2 y 1,25 V por encima de la tensión de salida deseada.



Conexión típica



Encapsulados



Fuentes de alimentación conmutadas

Las fuentes de alimentación conmutadas (switch mode power supply) , también conocidas como SMPS son esenciales en los equipos electrónicos, y por lo tanto en nuestro trabajo como técnicos.

Una fuente de alimentación conmutada es un dispositivo electrónico que transforma energía eléctrica mediante transistores en conmutación.

Surgen para aplicaciones aeroespaciales, con el objeto de reducir peso y consumo en toda la electrónica integrante de estos aparatos.

Las fuentes de alimentación conmutadas tienen grandes ventajas y algunos inconvenientes sobre las fuentes de alimentación lineales.

Ventajas:

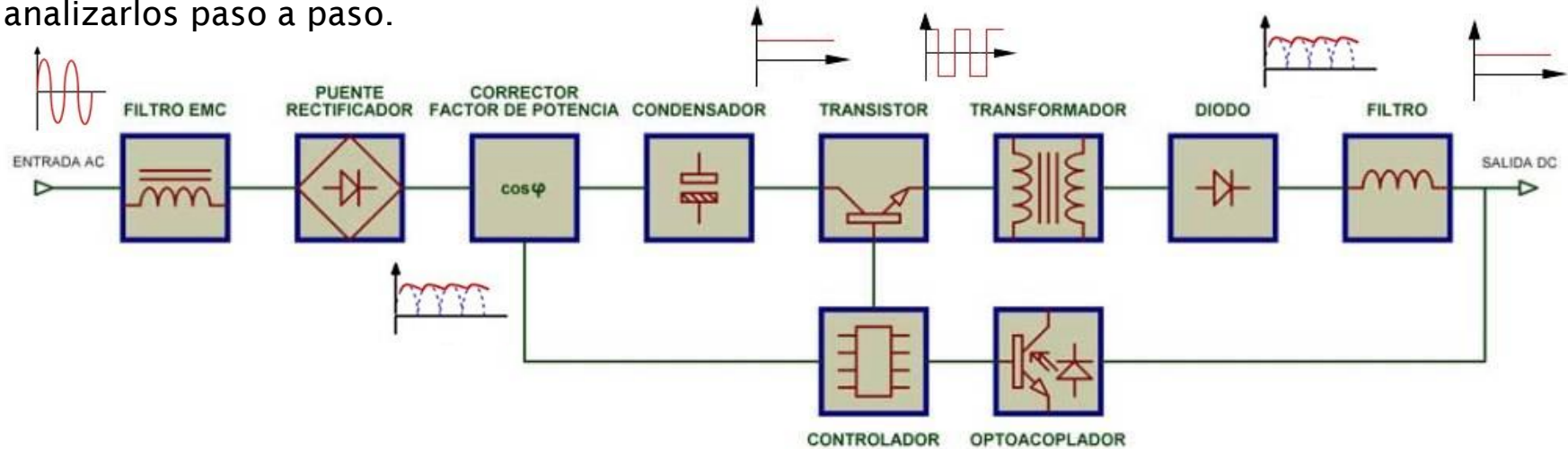
- Trabajan en régimen de conmutación.
- Su calentamiento es menor, así su eficiencia energética es mucho mayor, (70 al 90%) frente al (30 al 60%) de las lineales
- Menor tamaño, peso y coste que las lineales (dado que su transformador es de alta frecuencia con núcleo de ferrita y mucho menos material que las lineales, en las que el núcleo de los transformadores es de hierro).

Inconvenientes:

- Más complejas que las lineales cuyo diseño es sencillo.
- Se obtiene peor regulación y velocidad que con las lineales.
- Se ven mas afectadas por interferencias electromagnéticas (EMIs) que las lineales.

Cómo funciona una fuente de alimentación conmutada

Para entender el funcionamiento de una fuente conmutada, debemos separarla en bloques, y analizarlos paso a paso.

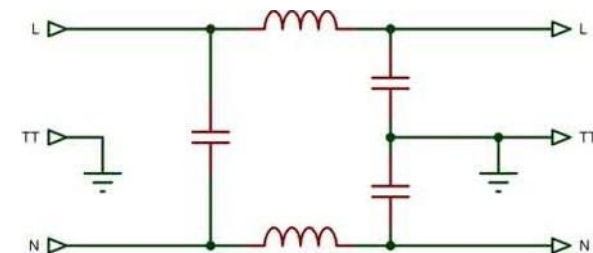


- **Filtro EMC.** EMC son las siglas de **compatibilidad electromagnética**. La función de este filtro es absorber los problemas eléctricos de la red, como ruidos, armónicos, transitorios, etc. También evita que la propia fuente envíe interferencias a la red.

La legislación industrial, en el caso europeo la Directiva 2004/108/CE, obliga a todos los equipos eléctricos a cumplir una serie de requisitos.

Básicamente, se trata de que cada aparato sea inmune a los problemas electromagnéticos de la red eléctrica, y a su vez no emita interferencias a través de ésta. Es decir, que el equipo quede aislado del resto en lo que se refiere a ruido electromagnético.

Para poder cumplir este requisito, las fuentes de alimentación deben montar un filtro en su entrada. Este filtro suele estar compuesto principalmente por una o varias bobinas en serie, uno o varios condensadores en paralelo, o una combinación de ambos sistemas que evitan el paso de las corrientes de alta frecuencia.



- **Puente rectificador.** Es un puente rectificador de onda completa como los estudiados para las fuentes lineales, compuesto por cuatro diodos o puente rectificador integrado.
- **Corrector del factor de potencia.** En determinadas circunstancias, la corriente se desfasa respecto a la tensión, lo que provoca que no se aproveche toda la potencia de la red. El corrector es un circuito integrado que se encarga de solventar este problema.
- **Condensador.** Es un filtro que se encarga de amortiguar la corriente pulsante para convertirla en corriente continua con un valor estable, igual que en las fuentes de alimentación lineales. También se podría utilizar cualquier filtro de los ya estudiados.
- **Transistor.** Se utiliza para convertir la corriente continua obtenida del filtro por condensador en corriente pulsante a muy alta frecuencia. Para eso lo hacemos trabajar en conmutación cortando y dejando pasar la corriente muchas veces por segundo. En la práctica se utilizan transistores MOSFET e IGBT, porque sus características son más apropiadas que los transistores bipolares y permiten trabajar a grandes velocidades, pudiendo cambiar su estado en pocos nanosegundos.
- **Controlador.** Activa y desactiva el transistor. Esta parte del circuito suele tener varias funciones, como protección contra cortocircuitos, sobrecargas, sobretensiones... También controla al circuito de corrección del factor de potencia. Además, mide la tensión de salida de la fuente, y modifica la señal entregada al transistor, para regular la tensión y mantener estable la salida.
- **Transformador.** Reduce la tensión, y además aísla físicamente la entrada de la salida. Se utilizan con núcleo de ferrita y con varias tensiones de salida. De hecho, no es raro encontrar transformadores con más de cinco bobinados secundarios. Por ejemplo, en las fuentes de alimentación para PC, puede haber un bobinado para cada salida (+12V, -12V, +5V, -5V, 3.3V, etc.).

• **Diodo.** utilizaremos un diodo para convertir la corriente alterna en corriente pulsante. En esta ocasión no nos importa si usamos un rectificador de media onda o un rectificador de onda completa.

El motivo es que esta corriente es de alta frecuencia. Esto quiere decir que los pulsos estarán mucho más juntos, y será muy fácil filtrarlos para conseguir una corriente continua. Debido precisamente a la alta frecuencia de la corriente, no podemos utilizar diodos rectificadores normales. Si lo hiciésemos, éstos tardarían demasiado tiempo en empezar y dejar de conducir.

Para esta función se utilizan los diodos ultrarrápidos, o diodos Schottky. Su símbolo



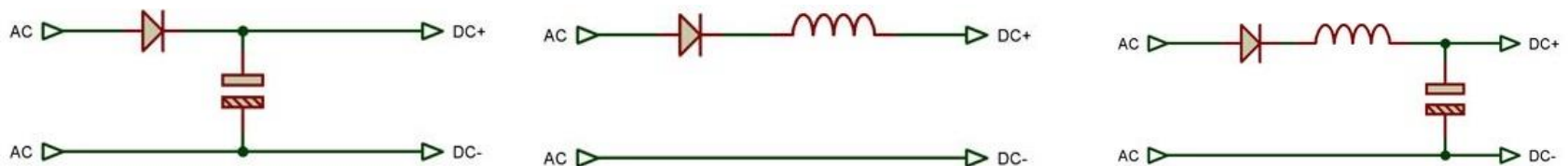
• **Filtro.** Convierte la corriente pulsante en continua. Tal como ocurre con el rectificador del primario, a la salida también es necesario montar un componente que suavice el rizado, que es suficiente con un condensador de poca capacidad.

Precisamente por la facilidad de filtrar el rizado, también se utilizan bobinas en serie.

Las bobinas presentan una serie de ventajas, entre las que podemos destacar estas:

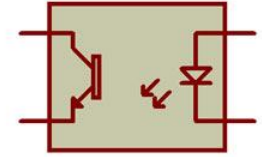
- Se puede filtrar una gran corriente aumentando la sección del hilo que forma la bobina.
- No hay desgaste, como ocurre en los condensadores electrolíticos.
- No se ven afectadas por las altas temperaturas.

Tipos de rectificador y filtro de salida



. Optoacoplador.

Un optoacoplador es un circuito integrado que contiene un **diodo led** y un **fototransistor**. Cuando aplicamos tensión al led, éste se ilumina, activando el fototransistor que entra en conducción.



Ambos componentes “se ven pero no se tocan”, es decir que el led transmite luz al fototransistor, pero no hay contacto físico entre ellos. Al estar los componentes aislados eléctricamente, los circuitos conectados en cada lado permanecen separados.

Su función es enlazar la salida de la fuente con el circuito de control, pero manteniéndolos físicamente separados, para regular el valor de la tensión de salida.



Riesgos al manipular una fuente conmutada

En una fuente de alimentación conmutada, la tensión en el condensador supera los 300Vdc. Una vez desconectada la fuente, el condensador mantiene su carga durante un tiempo que puede ser bastante largo. Esto quiere decir que si tocas accidentalmente sus contactos, puedes recibir una fuerte descarga.

Evita puentear los contactos del condensador con elementos metálicos, porque una descarga tan brusca puede dañar el propio condensador. Sobre todo si es un condensador grande, porque se produce un arco (chispazo) que funde los metales en contacto.

Averías típicas en esta etapa

Los condensadores electrolíticos se deterioran con el paso del tiempo, sobre todo si están expuestos a altas temperaturas o a condiciones eléctricas desfavorables. Cuando el condensador se degrada va perdiendo capacidad. Esto supone que el rizado aumenta. Normalmente, al diseñar una fuente se prevé que el condensador irá perdiendo capacidad, por lo que se sobredimensiona. Sin embargo, llega un punto en el que el rizado es tan alto que afecta al funcionamiento del circuito, provocando fallos.

En los casos en que el condensador está muy deteriorado, suele verse la tapa superior abultada o agrietada. Si es así, no hace falta medir el componente. Debe ser sustituido directamente.

