

FILTROS

Hemos visto en el práctico anterior como la señal obtenida después de la rectificación no era exactamente una señal continua, sino más bien una señal ondulada. Disponer de un transformador monofásico o trifásico hacía que la señal fuera más uniforme en el segundo caso, del mismo modo que rectificar la onda completa en vez de media onda mejoraba la señal de salida.

A pesar de esto la calidad de esa señal no es aceptable para la mayoría de los circuitos por lo que debemos añadir elementos que mejoren aún más esa señal. El nombre que damos a esos circuitos es el de filtros y por defecto los rectificadores los incluyen.

Así pues, la finalidad de un filtro no es otra que la de minimizar el efecto ondulante de esa señal; a esta ondulación, en la práctica, se la denomina **rizado** y podemos determinar su valor por medio del factor de rizado; que no es más que la relación que existe entre el valor eficaz de la ondulación y el valor medio de la misma.

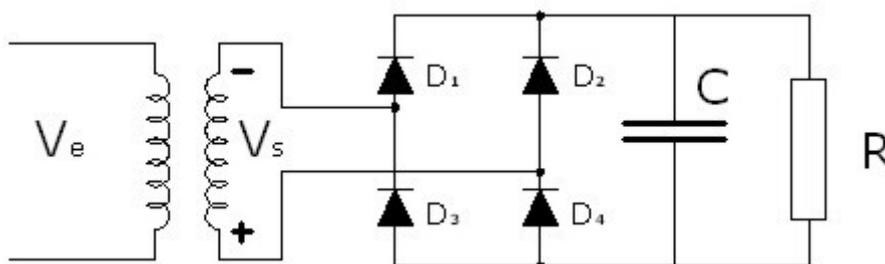
$$r = \frac{V_{rizado}}{V_m}$$

Por otro lado, debemos tener en cuenta que la frecuencia de rizado no coincide con la frecuencia de la señal alterna; o por ser más precisos solo coincidirá para el caso del rectificador de media onda para una fase. En el caso de una fase y rectificador de onda completa la frecuencia de rizado será el doble que la de la señal y para los casos de ondas trifásicas la frecuencia de rizado será el triple para rectificador de media onda y será seis veces mayor si la rectificación es de onda completa.

Los filtros que se utilicen deben presentar poca resistencia al paso de la corriente continua y elevada resistencia al paso de la corriente alterna; además deben almacenar energía cuando la señal de entrada aumente, y cederla cuando la energía disminuya, para que la señal resulte menos ondulatoria.

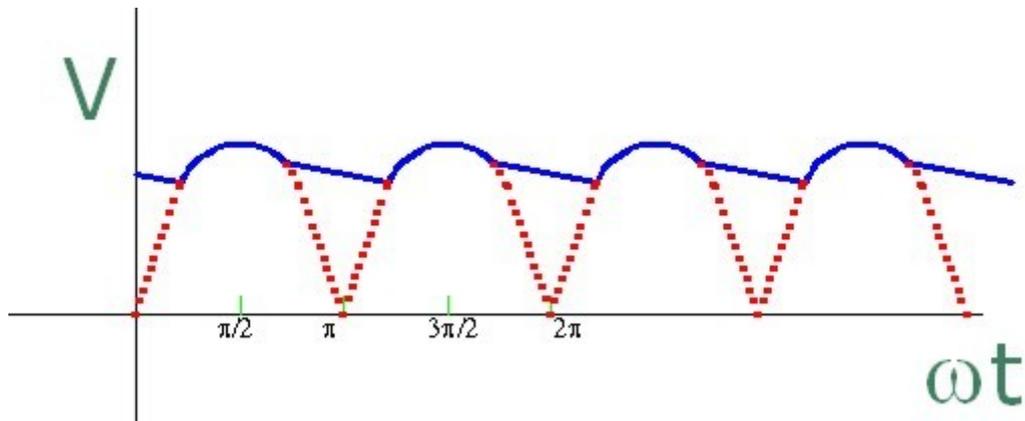
Puesto que la energía de la que hablamos es eléctrica, seguro que ya estás pensando en un condensador y en efecto, los condensadores almacenan energía cuando la tensión aumenta y la ceden cuando disminuye. Pero además, las bobinas son capaces de almacenar energía cuando la corriente aumenta y cederla cuando disminuye. Conclusión: utilizaremos **condensadores** y **bobinas** como elementos de filtrado de señales ondulantes.

- **Filtro por condensador:** Es el filtro más simple y consiste en colocar un condensador en paralelo con la carga. Para un rectificador monofásico de onda completa el esquema de conexión quedaría como muestra la imagen:



Esquema de un filtro de condensador.

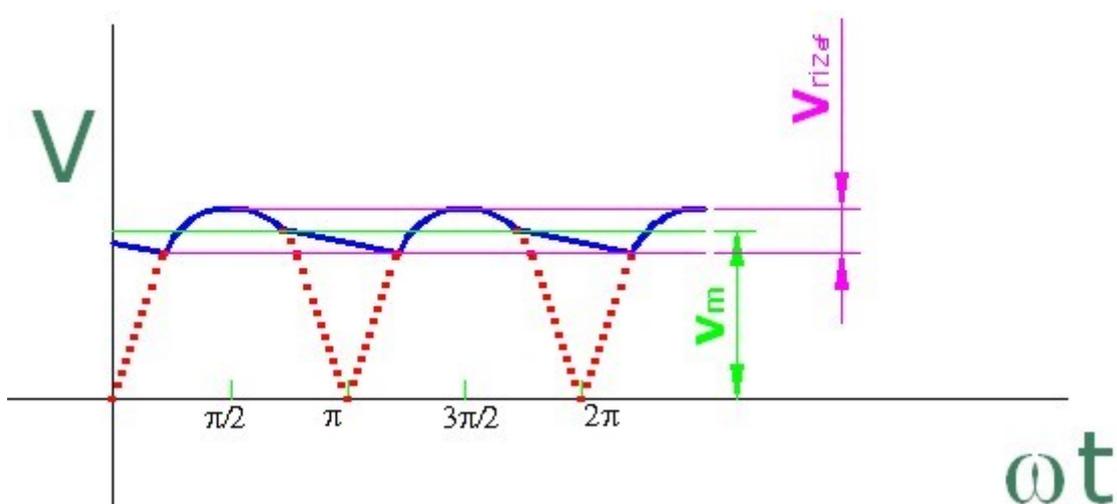
El condensador se cargará mientras la tensión de la onda senoidal sea superior a la suya, almacenando energía; cuando la tensión de la onda sea inferior a la del condensador, éste se descargará sobre la resistencia, hasta que la señal vuelva a tener una tensión superior a la del condensador, momento en que volverá a cargarse y repetir el ciclo. Esto puede verse representado por la línea de color azul de la imagen inferior; la línea roja de puntos representa la señal rectificada.



Señal rectificada y filtrada.

En este montaje la tensión continua en extremos de la carga viene dada por la expresión:

$$V_m \simeq V_{max} - \frac{V_{rizaf}}{2}$$



Representación de la media y de rizado.

Y por otro lado sabemos:

$$Q = C \cdot V_{riz_{ef}}$$
$$I_m = \frac{Q}{t}$$

Si despejamos Q en ambas expresiones:

$$C \cdot V_{riz_{ef}} = I_m \cdot t \Rightarrow V_{riz_{ef}} = \frac{I_m \cdot t}{C}$$
$$f_{riz} = \frac{1}{t}$$
$$V_{riz_{ef}} = \frac{I_m}{f_{riz} \cdot C}$$

Podemos afirmar que la ondulación será menor cuanto menor sea la reactancia del condensador:

$$X_c = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{C \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{riz}}$$