

Corriente alterna.

Impedancia.

Inductancia.

$$\phi_{\max} = NBA\omega$$

$$\phi = \phi_{\max} \sin(\omega t + \delta)$$

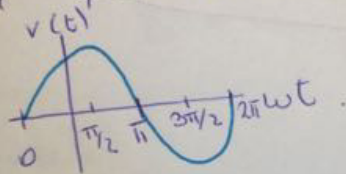
$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt}$$

A: espiras.

B: intensidad campo magn.

N: n° de espiras.

$\omega = (\omega t + \delta)$



Corriente alterna.

A = Amplitud de onda (V_p).

f = Prec. en Hertz (50 ó 60 Hz).

T = periodo (s) $\Rightarrow f = 1/T$.

ω = frecuencia angular (rad/s).

$$\boxed{\omega = 2\pi f}$$

V_{pp} = dif. entre el máximo y mín = doble ampl.

Medición corriente.

Multímetro mide V_{rms} (voltaje eficaz).

$$\boxed{V_{rms} = \sqrt{\overline{v^2(t)}} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$\boxed{I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}}$$

Ondas.

$$V_{rms} = V_{max} \rightarrow \text{cuadrada.}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{3}} \rightarrow \text{triangular.}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \rightarrow \text{senoidal.}$$

$$\boxed{P = i^2 R \Rightarrow \overline{P(t)} = \overline{i^2(t) R} = i_{rms}^2 R.}$$

Inductancia.

$$L = \frac{N\phi}{i}$$

Fem auto-inducida.

$$\boxed{\mathcal{E}_L = -L \frac{di}{dt}}$$

La fem se opone a la variación de la corriente que la produce.

Asociación en serie.

$$\boxed{L_{eq} = \sum_i^n L_i}$$

Asociación en paralelo.

$$\boxed{L_{eq} = \sum_i^n \frac{1}{L_i}}$$

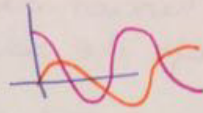
Circuito RL.

$$i(t) = \frac{\mathcal{E}}{R} (1 - e^{-t/\tau_L}) \quad \tau = \frac{L}{R}.$$

Corriente alterna.

Condensador

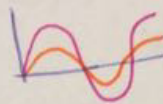
V_c e I_c



NO están en fase.

Resistencia

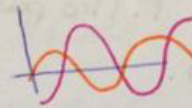
V_R e I_R



SI están en fase.

Inductor

V_L e I_L



No están en fase.

* Fases: vector.

Impedancia y filtros de frecuencia.

Fenómenos \rightarrow estacionario (tiempos largos).
 \rightarrow transiente (tiempos cortos).

Impedancia.

$$Z = \frac{V}{i}$$

Reescribimos:
 $v(t) = V e^{j\omega t}$
 $i(t) = I e^{j\omega t}$

Resistencia

$$Z = \frac{V}{I} = (R)$$

Condensador

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

Inductancia

$$Z_L = j\omega L$$

Impedancia es serie.

$$Z_{eq} = \sum_i Z_i$$

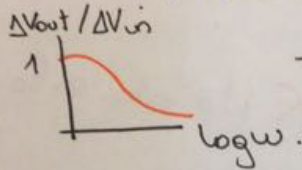
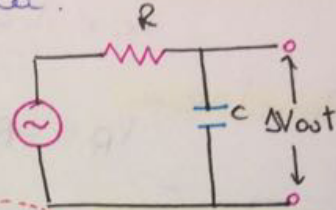
Impedancia es paralelo.

$$\frac{1}{Z_{eq}} = \sum_i \frac{1}{Z_i}$$

Circuito RC: Filtro.

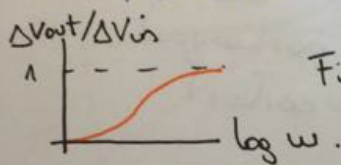
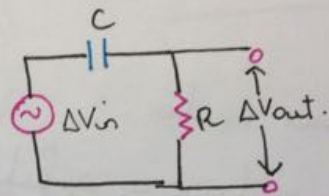
- El filtro es una función de transferencia que cambia de acuerdo al voltaje de salida.

$$\left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}} = T(\omega)$$



Filtro pasa bajo.

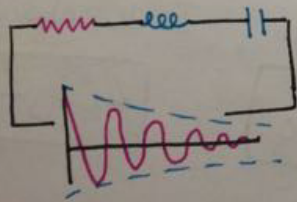
$$\left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + (1/\omega RC)^2}} = T(\omega)$$



Filtro pasa ALTO.

Circuito RLC.

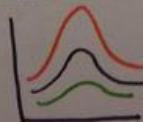
Al juntar los tres se va a amortiguar.



$$V_k = \frac{j\omega L}{R + j(\omega L - 1/\omega C)} e(t)$$

A f. altas se comporta como RL.
A f. bajas como RC.

Resonancia: en la frecuencia natural el condensador con la inductancia se cancelan y todo queda en manos de la ~~resistencia~~. Si es chica la ~~corriente~~ será muy alta.

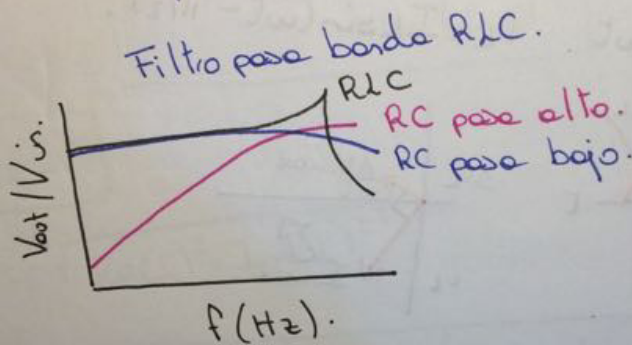


Circuito RLC: filtro.

$$T(\omega) = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}$$

Resonancia

$$T(\omega) = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}} \rightarrow \boxed{T(\omega) = \frac{\omega_0 L}{R}}$$

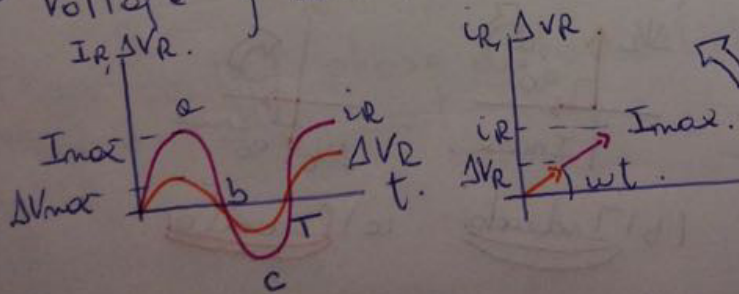


Fasores

- Un **fasor** es un vector cuya longitud es proporcional al máximo de la variable que representa, ya sea corriente o voltaje, el cual rota con una velocidad angular igual a la frecuencia angular de su variable.

Resistencia.

> Voltaje y corriente están en fase.

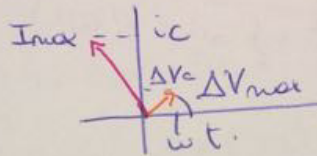
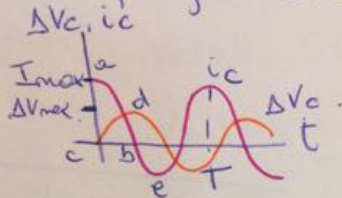


$$V_R = V_R \sin \omega t.$$

$$i_R = I_R \sin \omega t.$$

Condensador.

> Voltaje y corriente están desfasados.



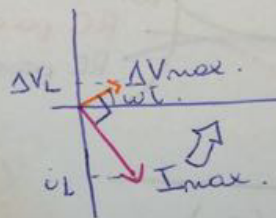
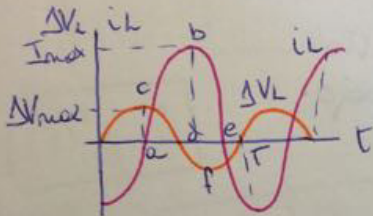
$$V_c = V_c \sin \omega t$$

$$i_c = I_c \sin(\omega t + \pi/2)$$

Inductor.

> Voltaje y corriente están desfasados.

$$V_c = V_c \sin \omega t \quad i_L = I_L \sin(\omega t - \pi/2)$$

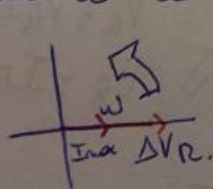


Circuito RLC en serie.

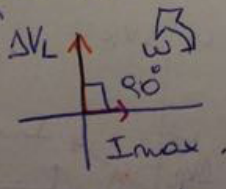
Por Kirchhoff:

$$\mathcal{E}(t) = V_R(t) + V_C(t) + V_L(t)$$

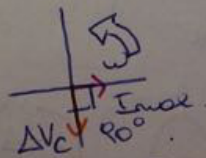
Donde los voltajes deben cumplir que la corriente en cada instante sobre el circuito es única. Para cumplir esta condición cada elemento debe estar desfasado tal que se cumpla:



(a) Resistencia



(b) Inductor



(c) Capacitor

Así los voltajes instantáneos sobre cada elemento son:

$$V_R(t) = IR \sin(\omega t)$$

$$V_C(t) = \frac{I}{\omega C} \sin(\omega t - \pi/2)$$

$$V_L(t) = I\omega L \sin(\omega t + \pi/2)$$

Desfase:

$$\phi = \arctan\left(\frac{\text{Im}(Z_{eq})}{\text{Re}(Z_{eq})}\right)$$

$$(i)^{-1} = -i$$

$$|I| = \sqrt{\text{Re}(I)^2 + \text{Im}(I)^2}$$

Simple Circuit.	R	L	C	$X_L = \omega L$	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{X_R}\right)$
purely resistive	R	0	∞	0	0	0
purely inductive	0	L	∞	X_L	0	$\pi/2$
purely capacitive	0	0	C	0	X_C	$-\pi/2$

$$Z = \sqrt{X_R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Phase constant: phase difference between the voltage source and the current.

Nota: ver que onda en el auxiliar (sobre amortiguamiento)

Diodos

• Dopado (definición): introducir en un semiconductor un átomo con un electrón de valencia de más o de menos (aumenta la cantidad de huecos).

> Tipo N: electrón de valencia de más. ϕ negativo.

> Tipo P: III de menos. ϕ positivo.

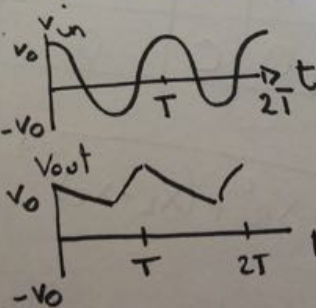
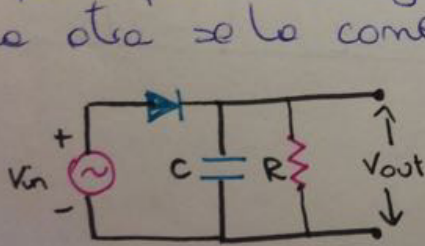
Juntura NP: el diodo.

• Diodo: dispositivo electrónico basado en una juntura NP.

• Juntura NP: región donde se unen un conductor dopado tipo N y un conductor dopado tipo P.

Circuito rectificador de media onda.

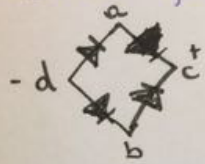
Solo puede arreglar la mitad de la onda, pues la otra se la come.



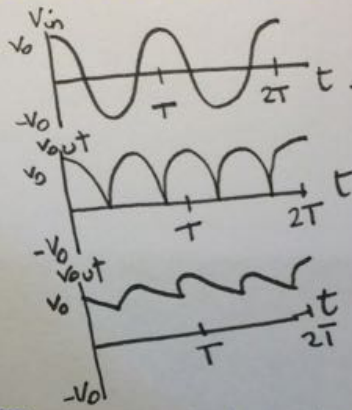
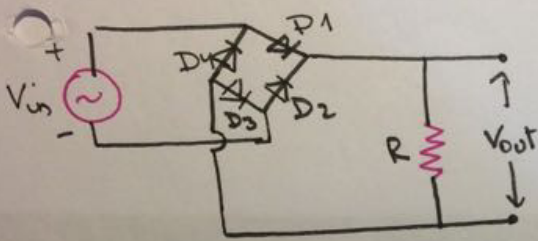
-> condensador no se alcaza e descargar.

Rectificador de onda completa con puente de diodos

- Puente de diodos: son cuatro diodos conectados con dos entradas y dos salidas.



→ Lo que hace el puente de diodos es rectificar la onda de la onda debido a su polarización



* → Otra vez si agregamos un condensador paralelo a la resistencia, el voltaje se suaviza debido al proceso de carga y descarga del condensador.