Capacitores e Inductores

Circuitos eléctricos en Corriente Alterna
Lección 1

edX | Galileo UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Capacitor

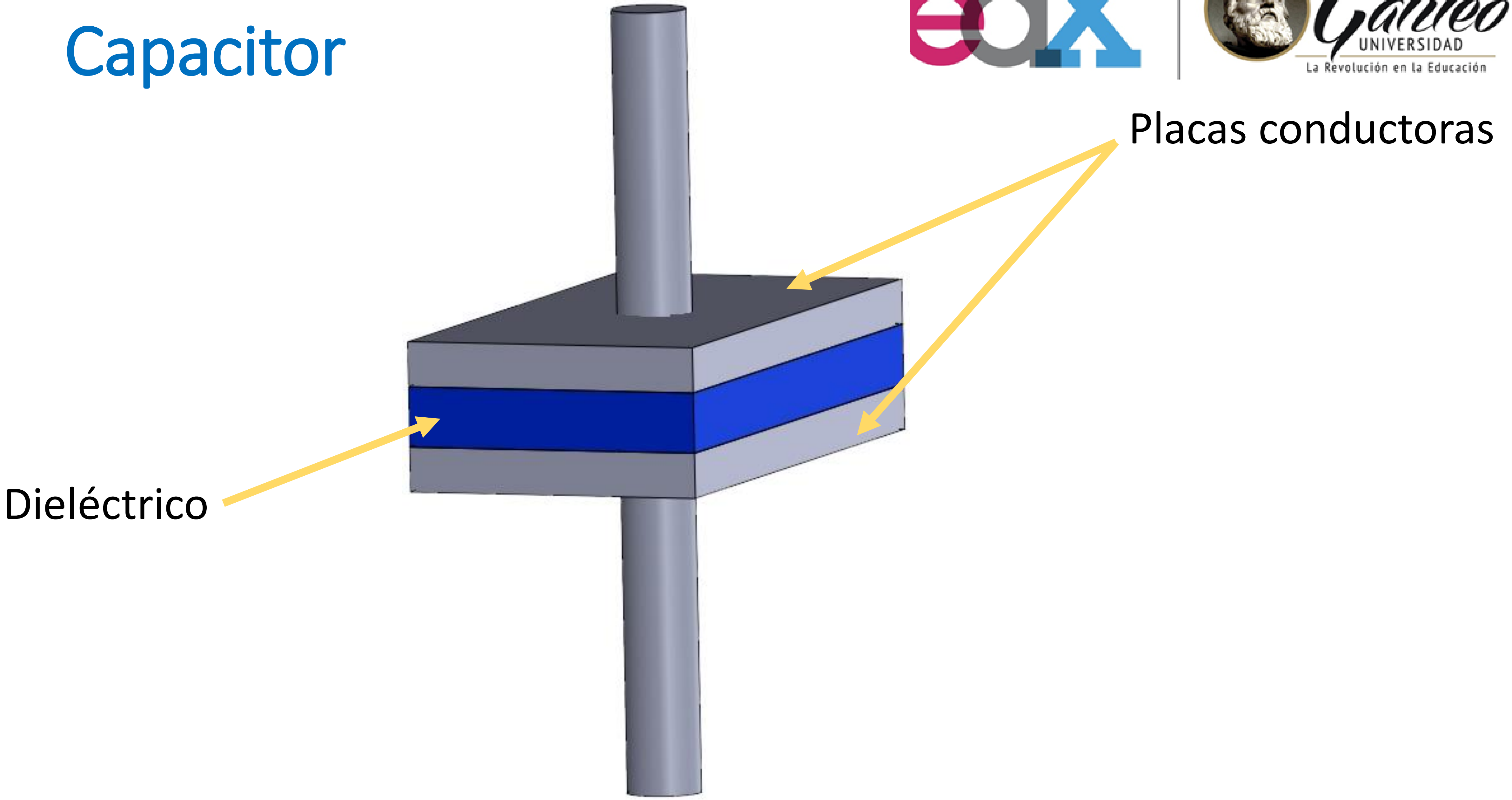
- El capacitor es un elemento eléctrico pasivo, que almacena carga en forma de campo eléctrico.

- Está construido a partir de dos placas conductoras separadas a una distancia pequeña, por un material con propiedades dieléctricas.

- Un dieléctrico es un material que tiene una alta resistencia a la conducción eléctrica.

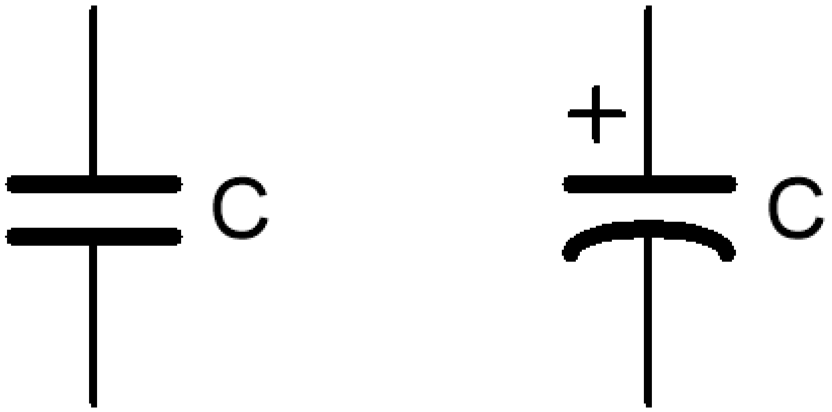
- Ejemplo de materiales dieléctricos: aire, vidrio, cera y papel.

Capacitor



Capacitor

- A la capacidad de almacenamiento de carga eléctrica del capacitor se le llama Capacitancia.
- La unidad de capacitancia es el Faradio $[F]$



Símbolos esquemáticos comunes para el capacitor

Capacitor

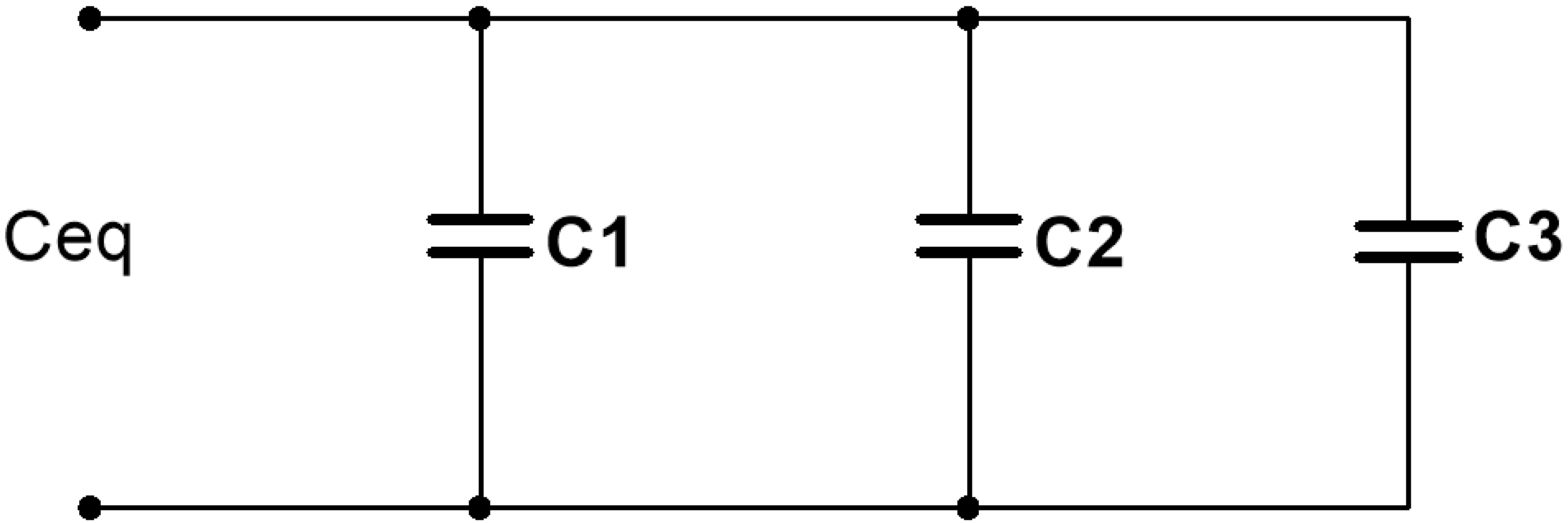
- La relación entre el voltaje y la corriente en un capacitor está dada por la siguiente ecuación diferencial:

$$i(t) = C\frac{dv(t)}{dt}$$

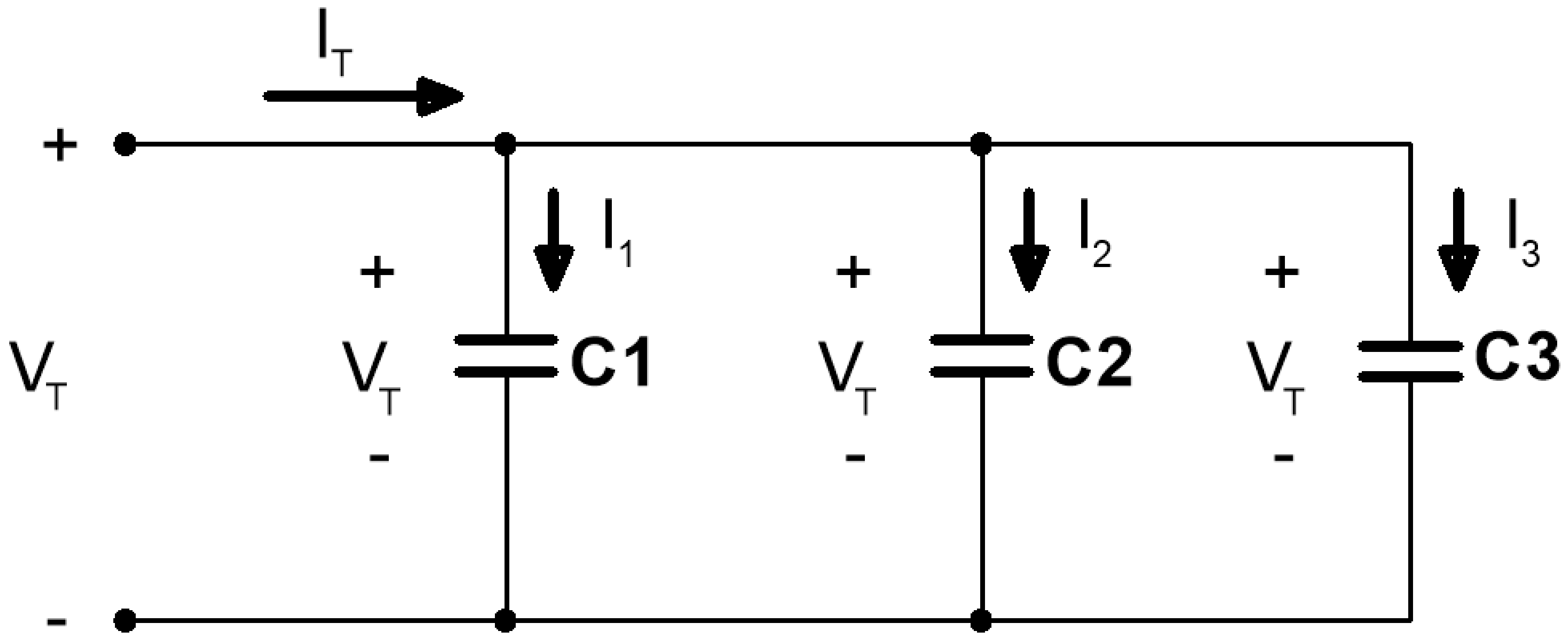
- Por lo tanto también tenemos que:

$$v(t) = \frac{1}{C}\int i(t)dt$$

Capacitores en paralelo



Capacitores en paralelo



- Ley de corrientes de Kirchhoff

Capacitores en paralelo

- Si aplicamos Ley de Corrientes de Kirchhoff en el circuito anterior obtenemos la siguiente ecuación:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

Capacitores en paralelo

- Recordemos que en un circuito en paralelo el voltaje que cae en los componentes es el mismo.

- Sustituyendo en cada una de las corrientes de la ecuación anterior tenemos:

$$C_{eq}\frac{dV_T(t)}{dt} = C_1\frac{dV_T(t)}{dt} + C_2\frac{dV_T(t)}{dt} + C_3\frac{dV_T(t)}{dt}$$

Capacitores en paralelo

- Simplificando:

$$C_{eq}\frac{dV_T(t)}{dt} = (C_1 + C_2 + C_3)\frac{dV_T(t)}{dt}$$

- Dividimos ambos lados de la ecuación entre $\frac{dV_T(t)}{dt}$

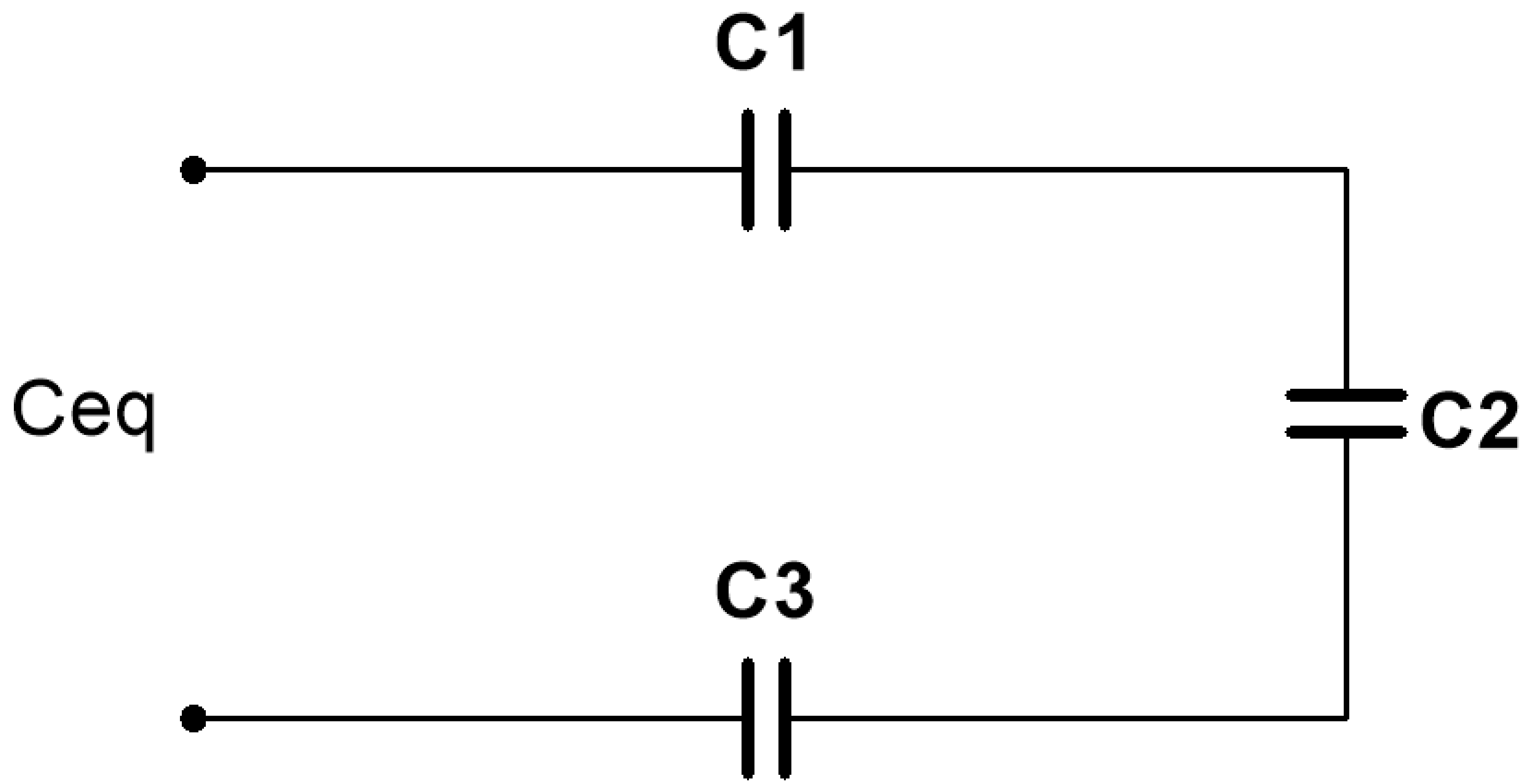
$$\boxed{C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3}$$

Capacitores en paralelo

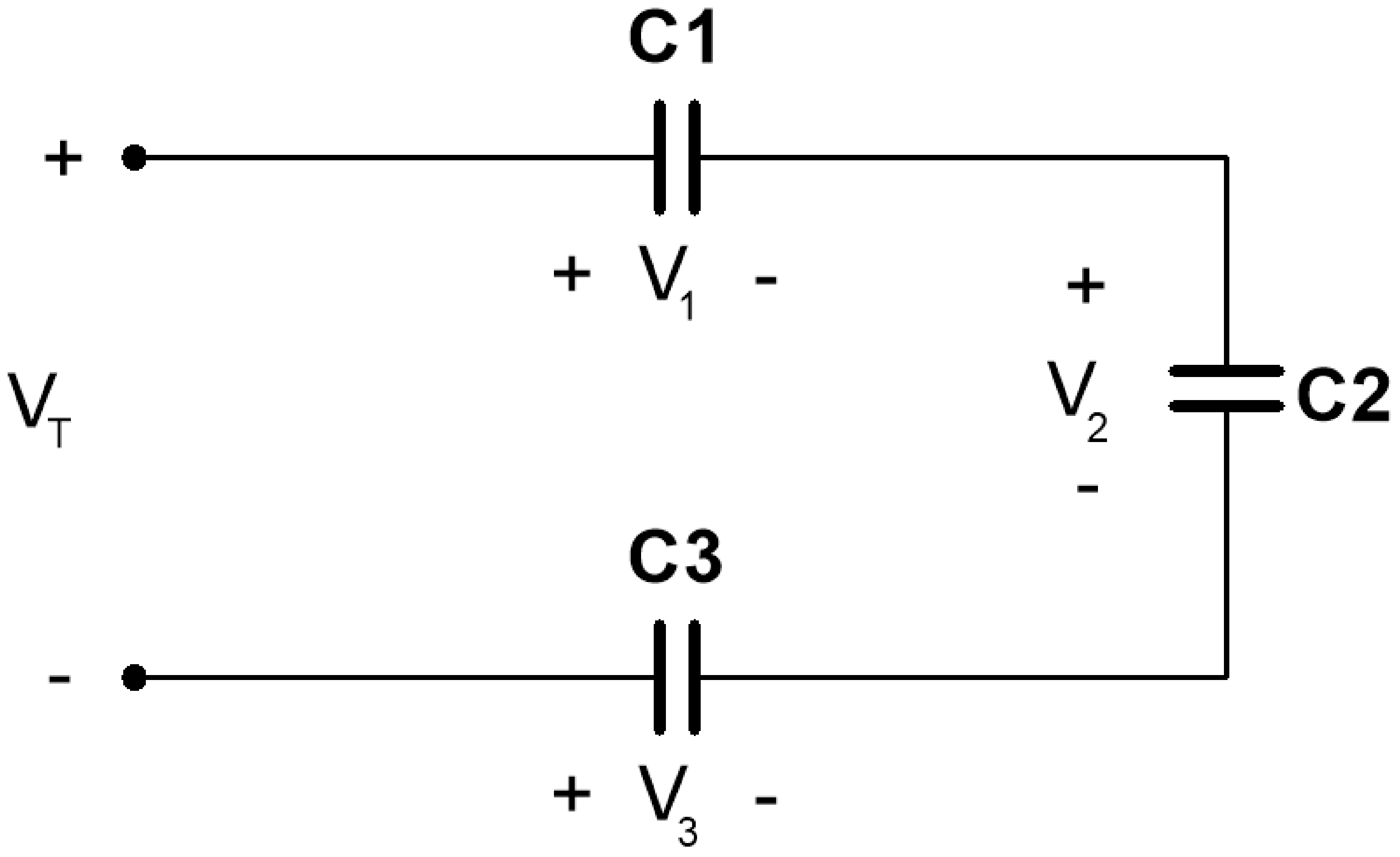
En general, la capacitancia equivalente en paralelo es igual a la suma de las capacitancias:

$$\boxed{C_{eq} = \sum C_i}$$

Capacitores en serie



Capacitores en serie



- Ley de voltajes de Kirchhoff

Capacitores en serie

Si aplicamos Ley de Voltajes de Kirchhoff en el circuito anterior obtenemos la siguiente ecuación:

$$V_T - V_1 - V_2 - V_3 = 0V$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

Capacitores en serie

- Recordemos que un circuito serie la corriente que pasa por todos los componentes es la misma.

- Sustituyendo en cada uno de los voltajes de la ecuación anterior tenemos:

$$\frac{1}{C_{eq}}\int i(t)\,dt = \frac{1}{C_1}\int i(t)\,dt + \frac{1}{C_2}\int i(t)\,dt + \frac{1}{C_3}\int i(t)\,dt$$

Capacitores en serie

- Simplificando

$$\frac{1}{C_{eq}}\int i(t)\,dt = \left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}\right)\int i(t)\,dt$$

- Dividimos ambos lados de la ecuación entre $\int i(t)dt$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}$$

Capacitores en serie

- Ahora con el reciproco de ambos lados de la ecuación obtenemos la capacitancia equivalente.

$$\boxed{C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)^{-1}}$$

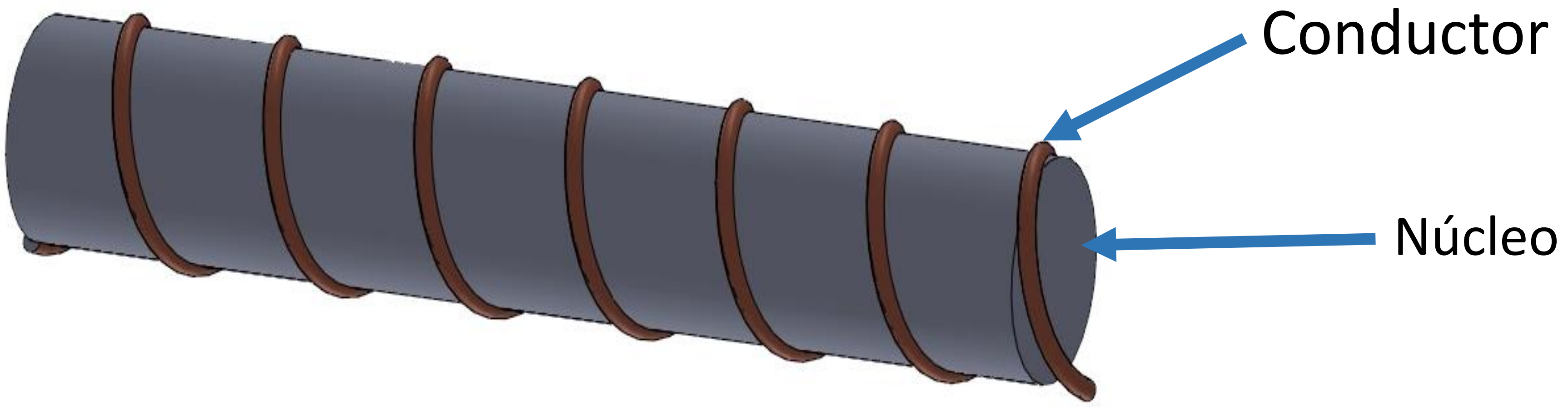
Capacitores en serie

En general, la capacitancia equivalente en serie es igual al recíproco de la suma de los recíprocos de las capacitancias:

$$\boxed{C_{eq} = \left(\sum C_i^{-1}\right)^{-1}}$$

Inductor

- El inductor es un elemento eléctrico pasivo, que almacena energía en forma de campo magnético.
- Está construido a partir de un conductor que forma una cantidad N de vueltas, las cuales están aisladas entre sí, alrededor de un espacio llamado núcleo que puede o no contener algún material ferromagnético.



Inductor

- A la capacidad del inductor para inducir un campo magnético se le llama inductancia.

- La unidad de inductancia es el Henry $[H]$

Símbolo esquemático para el inductor

Inductor

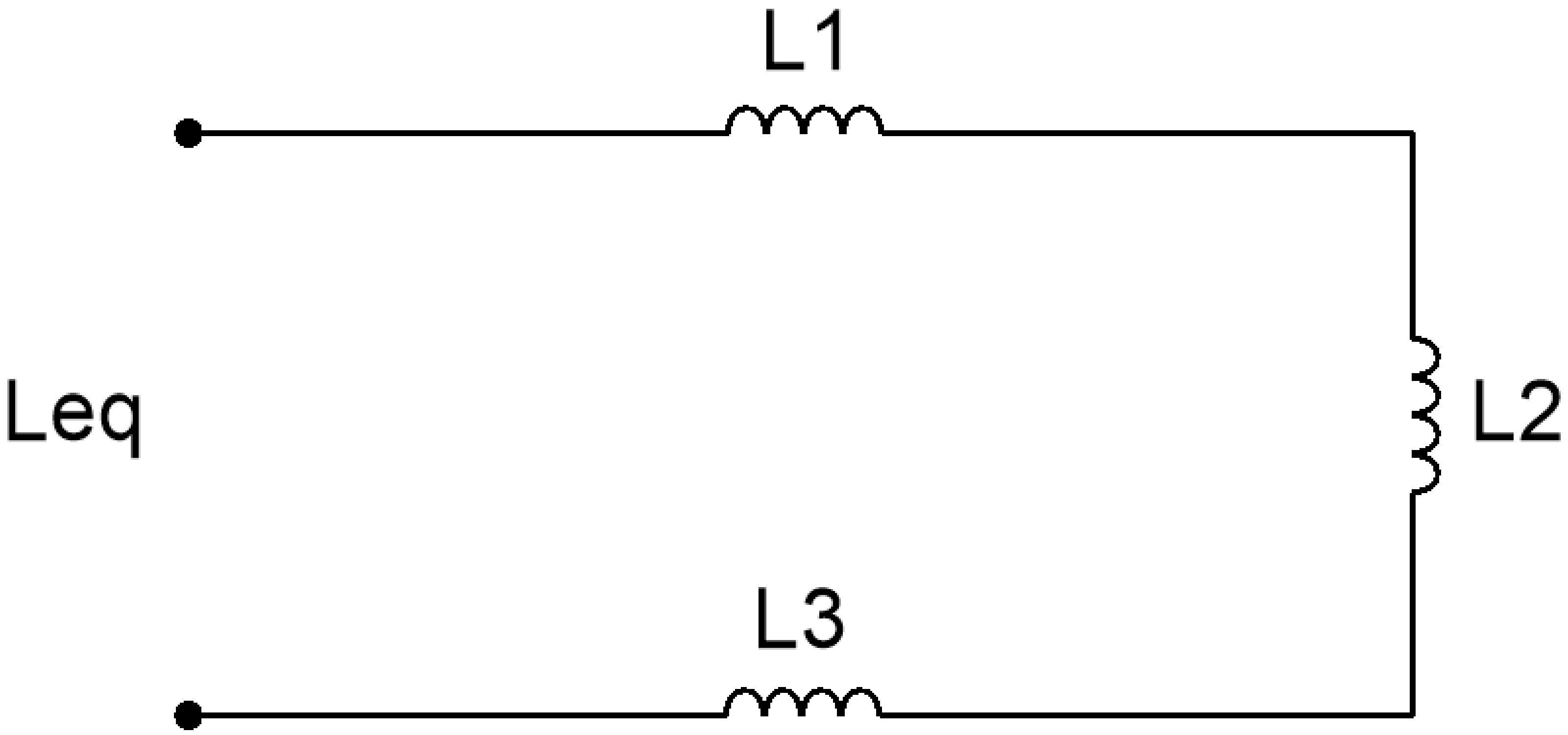
- La relación entre el voltaje y la corriente en un inductor está dada por la siguiente ecuación diferencial:

$$v(t) = L\frac{di(t)}{dt}$$

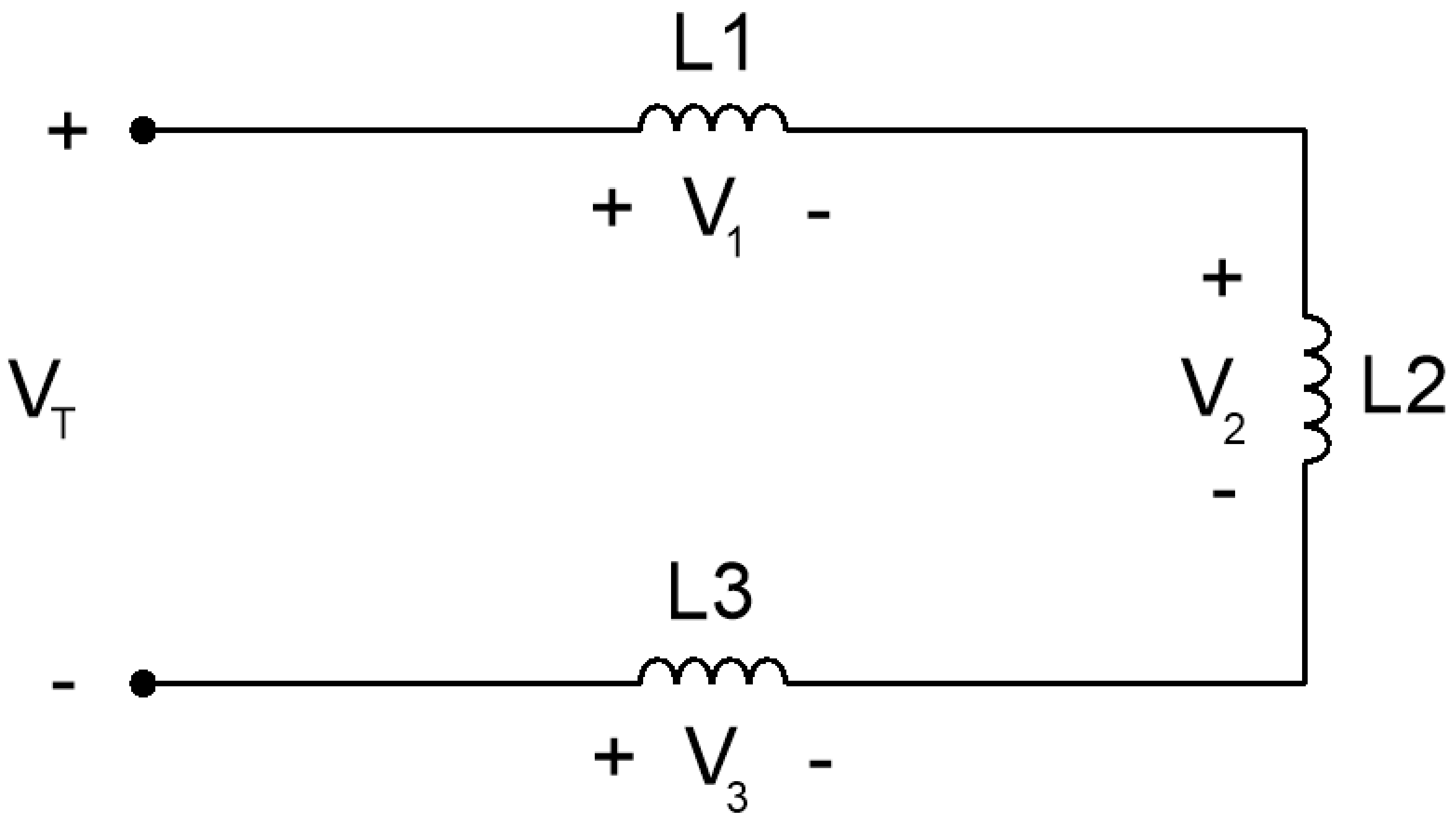
- Por lo tanto también tenemos que:

$$i(t) = \frac{1}{L}\int v(t)dt$$

Inductores en serie



Inductores en serie



- Ley de voltajes de Kirchhoff

Inductores en serie

- Si aplicamos Ley de Voltajes de Kirchhoff en el circuito anterior obtenemos la siguiente ecuación:

$$V_T - V_1 - V_2 - V_3 = 0V$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

Inductores en serie

- Recordemos que un circuito serie la corriente que pasa por todos los componentes es la misma.

- Sustituyendo en cada uno de los voltajes de la ecuación anterior tenemos:

$$L_{eq}\frac{di(t)}{dt} = L_1\frac{di(t)}{dt} + L_2\frac{di(t)}{dt} + L_3\frac{di(t)}{dt}$$

Inductores en serie

- Simplificando

$$L_{eq}\frac{di(t)}{dt} = (L_1 + L_2 + L_3)\frac{di(t)}{dt}$$

- Dividiendo ambos lados de la ecuación entre $\frac{di(t)}{dt}$

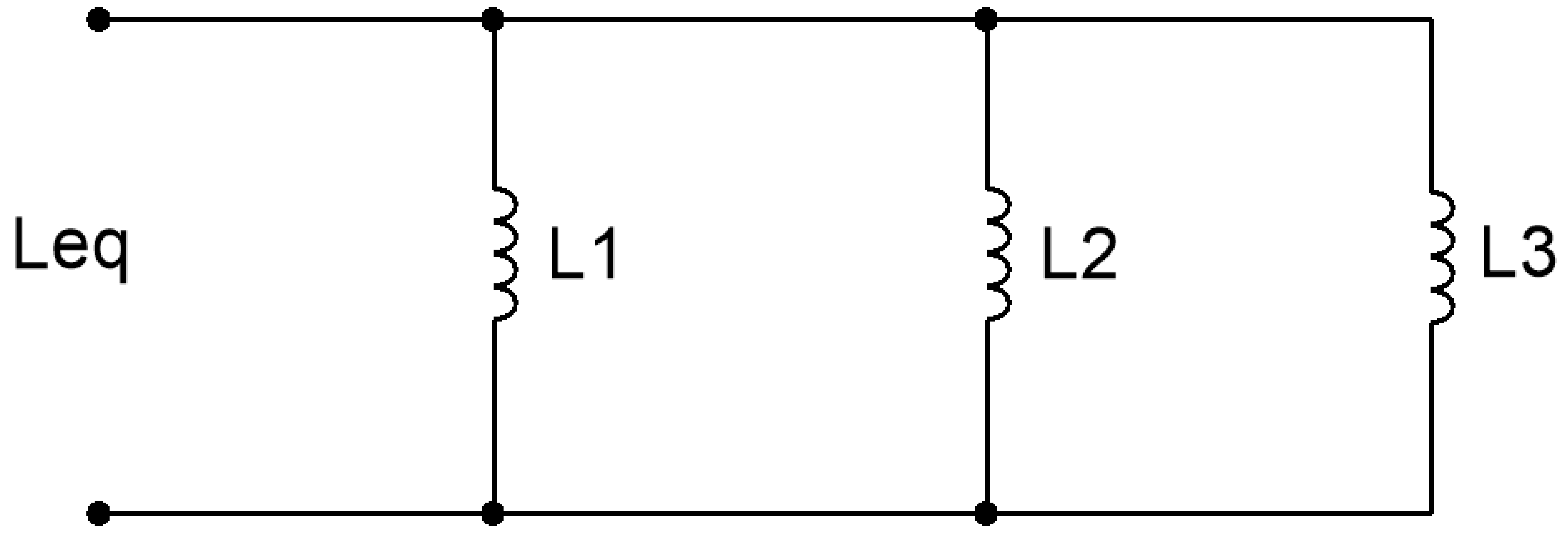
$$\boxed{L_{eq} = L_1 + L_2 + L_3}$$

Inductores en serie

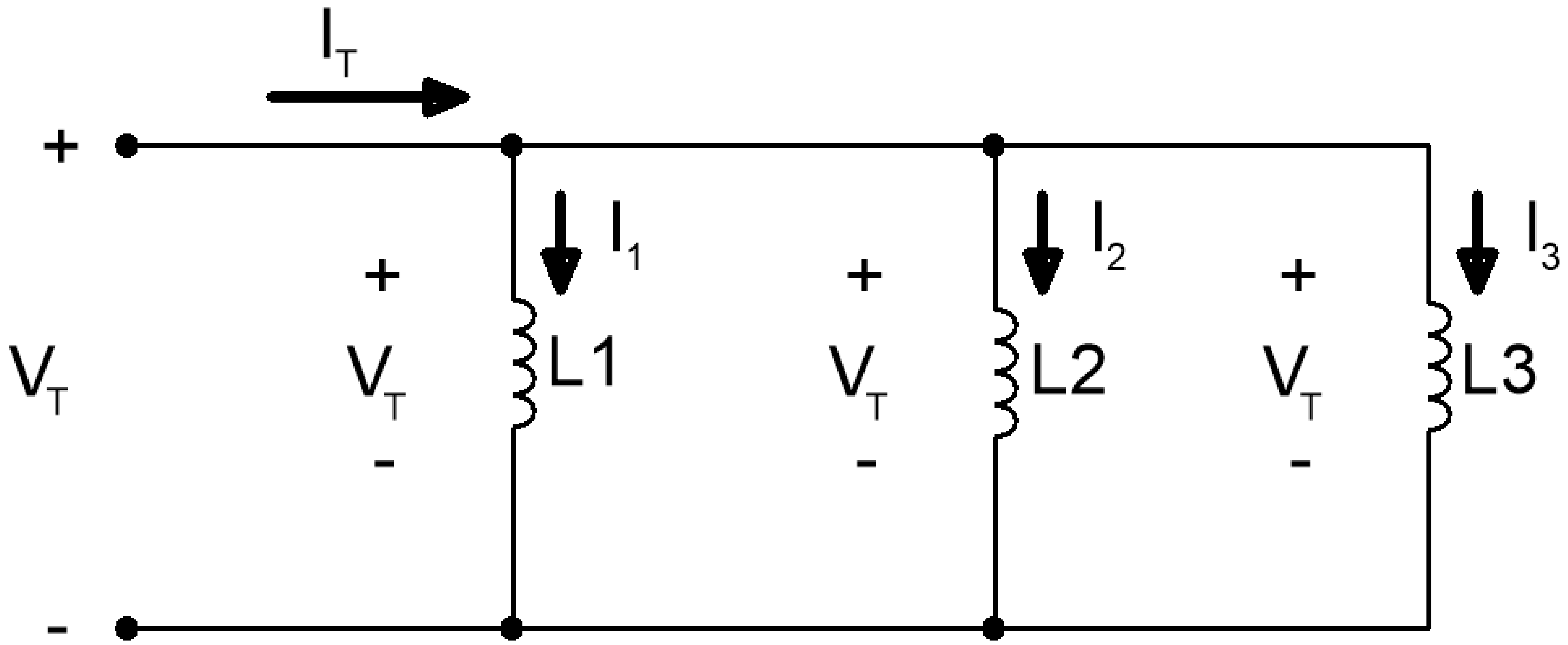
En general, la inductancia equivalente en serie es igual a la suma de las inductancias:

$$\boxed{L_{eq} = \sum L_i}$$

Inductores en paralelo



Inductores en paralelo



- Ley de corrientes de Kirchhoff

Inductores en paralelo

- Si aplicamos Ley de Corrientes de Kirchhoff en el circuito anterior obtenemos la siguiente ecuación:

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

Inductores en paralelo

- Recordemos que en un circuito en paralelo el voltaje que cae en los componentes es el mismo.

- Sustituyendo en cada una de las corrientes de la ecuación anterior tenemos:

$$\frac{1}{L_{eq}}\int V_T(t)\,dt = \frac{1}{L_1}\int V_T(t)\,dt + \frac{1}{L_2}\int V_T(t)\,dt + \frac{1}{L_3}\int V_T(t)\,dt$$

Inductores en paralelo

- Simplificando

$$\frac{1}{L_{eq}}\int V_T(t)\,dt = \left(\frac{1}{L_1}+\frac{1}{L_2}+\frac{1}{L_3}\right)\int V_T(t)\,dt$$

- Dividimos ambos lados de la ecuación entre $\int V_T(t)dt$

$$\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1}+\frac{1}{L_2}+\frac{1}{L_3}$$

Inductores en paralelo

Ahora con el reciproco de ambos lados de la ecuación obtenemos la inductancia equivalente.

$$\boxed{L_{eq} = \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}\right)^{-1}}$$

Inductores en paralelo

En general, la inductancia equivalente en serie es igual al recíproco de la suma de los recíprocos de las inductancias:

$$\boxed{L_{eq} = \left(\sum L_i^{-1} \right)^{-1}}$$

Descargo de responsabilidad

La información contenida en esta presentación (en formato ppt) es un reflejo del material virtual presentado en la versión online del curso. Por lo tanto, sus textos, gráficos, links de consulta, acotaciones y comentarios son responsabilidad exclusiva de su(s) respectivo(s) autor(es) y su contenido no compromete a edX o a la Universidad Galileo.

Edx y Universidad Galileo no asumen responsabilidad alguna por la actualidad, exactitud, obligaciones de derechos de autor, integridad o calidad de los contenidos proporcionados y se aclara que la utilización de esta presentación se encuentra limitada de manera expresa para los propósitos educativos del curso.