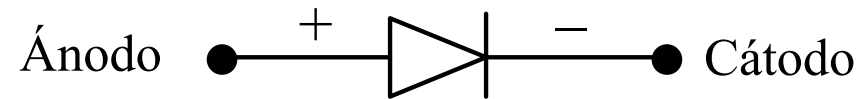


DIODOS

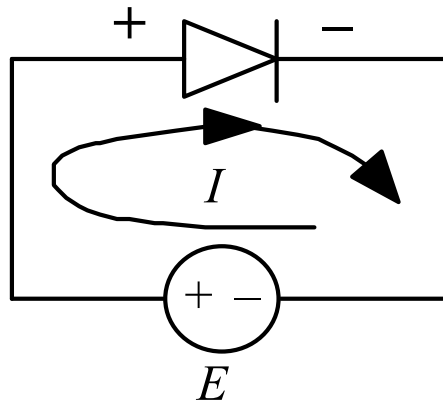
- Símbolo. Polarización
- Tipos de diodos
- Curva característica
- Aproximaciones lineales del diodo rectificador
- Aproximaciones lineales del diodo Zener
- Resolución de circuitos con diodos

Características. Símbolo

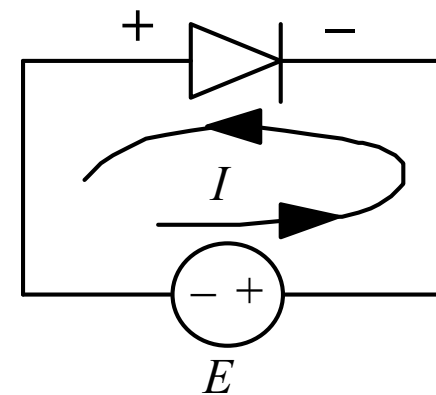
- Diodo semiconductor: union PN. Referencia: diodos de silicio (Si)
- Elemento biterminal. Terminales diferentes.



Polarización directa



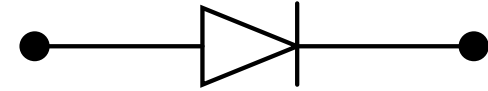
Polarización inversa



Tipos de diodos

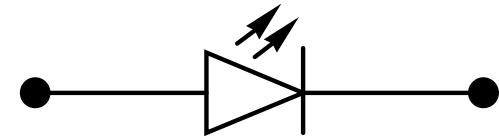
Diodo rectificador

- En P.D. conduce corriente. En P.I. no conduce.



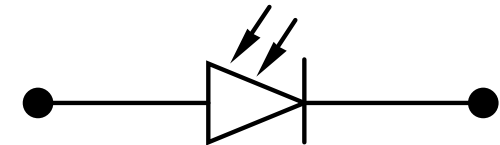
Diodo LED

- En P.D. conduce corriente y emite luz.
- En P.I. no conduce corriente y no emite luz.



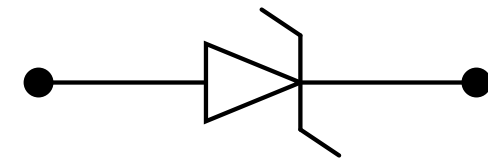
Fotodiodo

- Opuesto al anterior. En P.I. absorbe luz detectada y conduce corriente



Diodo Zener

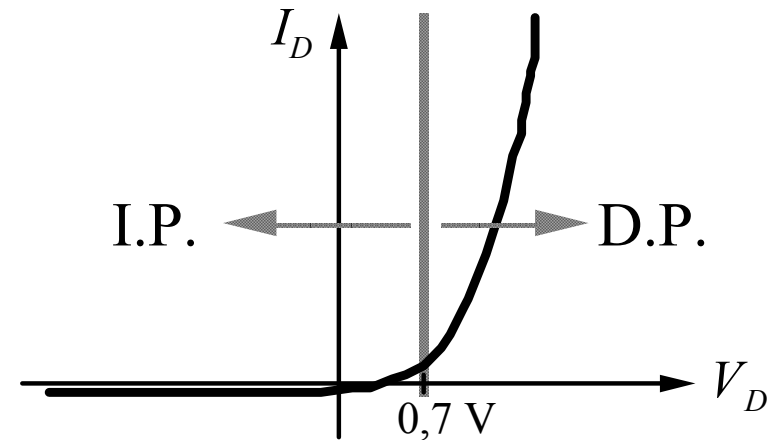
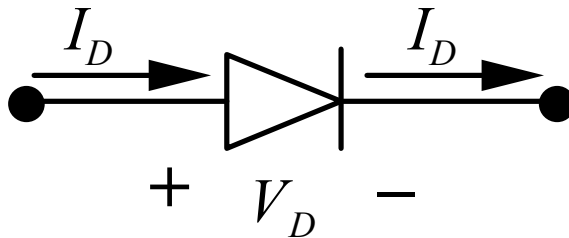
- En P.D. como el diodo rectificador
- En P.I., si se supera cierta tensión (tensión Zener) conduce también.



Curva característica corriente/tensión

Diodo rectificador

- Relación exponencial



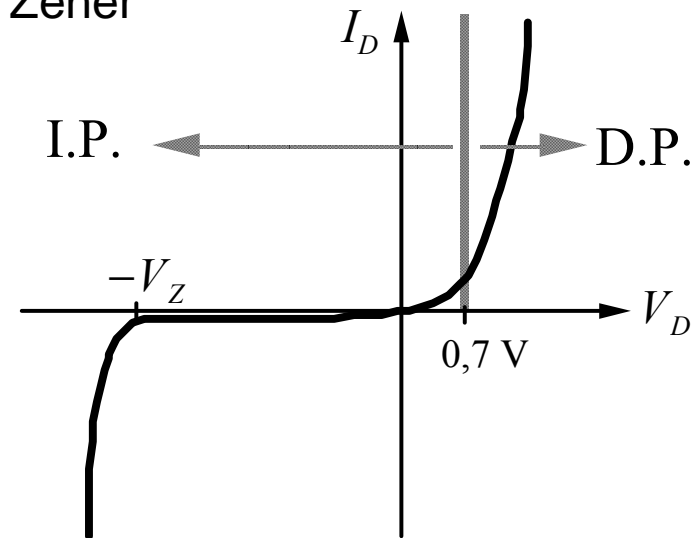
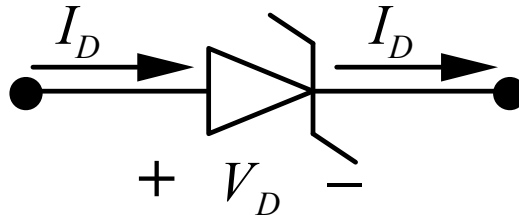
- P.I. corriente de saturación (pocos nA)
- P.D. tensión umbral
- P.I.: ruptura

$$I_D = I_S \cdot \left(e^{\left(\frac{qV_D}{KT} \right)} - 1 \right)$$

Curva característica corriente/tensión

Diodo Zener

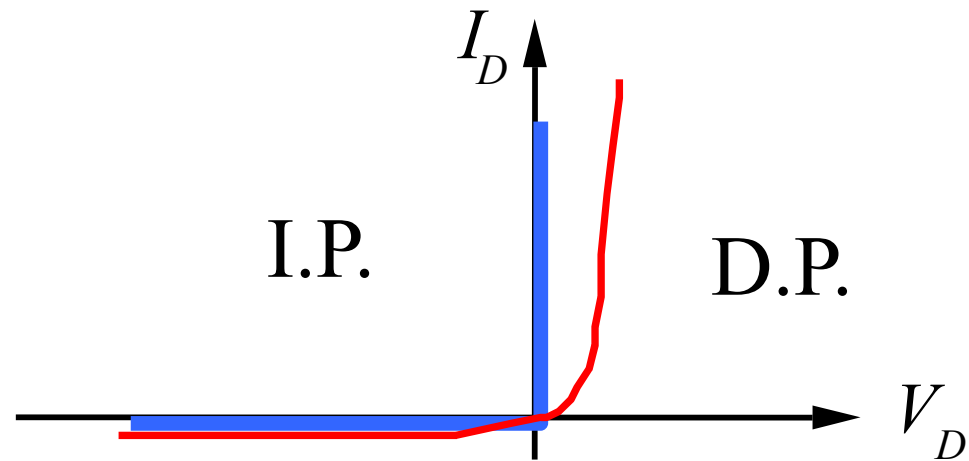
- Peculiaridad en P.I: superada V_z , “ruptura Zener” conduce corriente sentido inverso

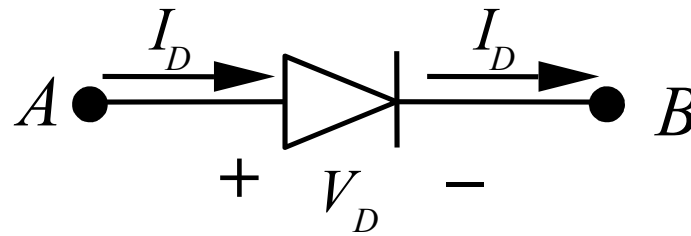


Aproximaciones lineales del diodo rectificador

Primera aproximación: diodo ideal

- P.D. conduce como un cortocircuito
- P.I. no conduce
- Aproximación más alejada





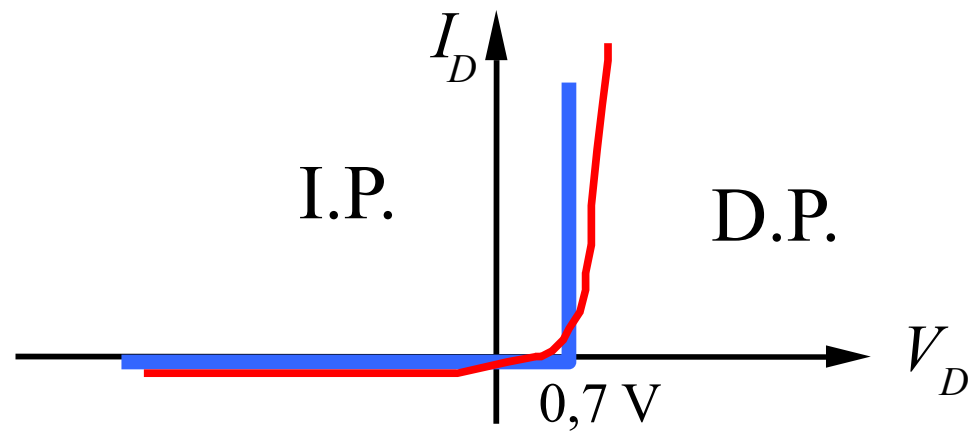
		Ecuación	Condición
D. P. :		$V_D = 0$	$I_D \geq 0$

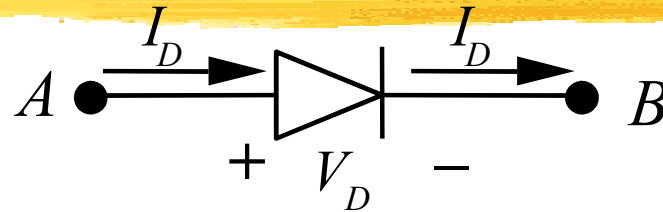
		Ecuación	Condición
I. P. :		$I_D = 0$	$V_D \leq 0$

Aproximaciones lineales del diodo rectificador

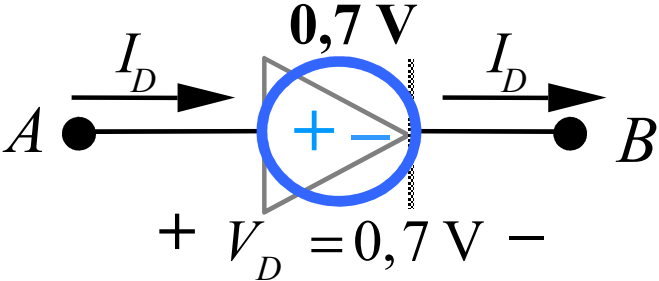
Segunda aproximación (más frecuente)

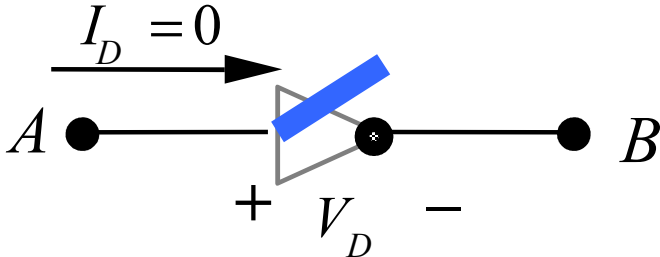
- P.D. conduce a partir de 0,7V
- P.I. no conduce
- Tiene en cuenta la tensión umbral





Ecuación Condición

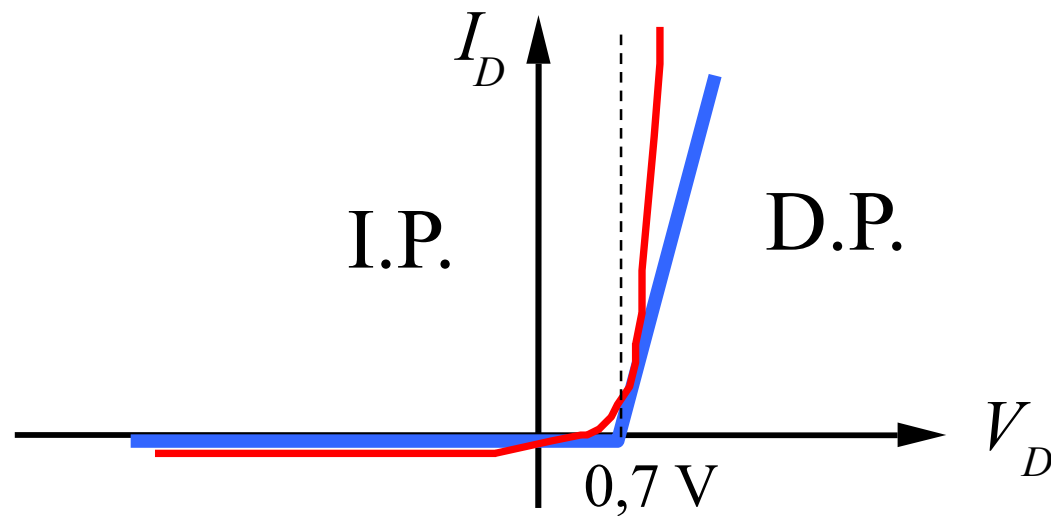
D. P. :  $V_D = 0,7 \text{ V} \mid I_D \geq 0$

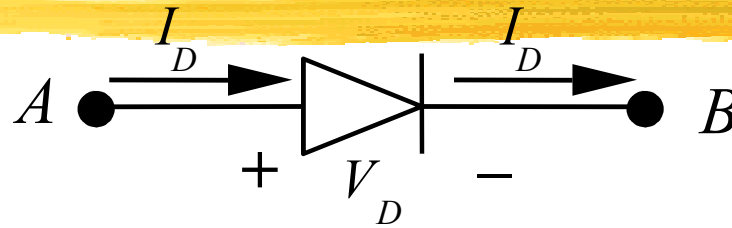
I. P. :  $I_D = 0 \mid V_D \leq 0,7 \text{ V}$

Aproximaciones lineales del diodo rectificador

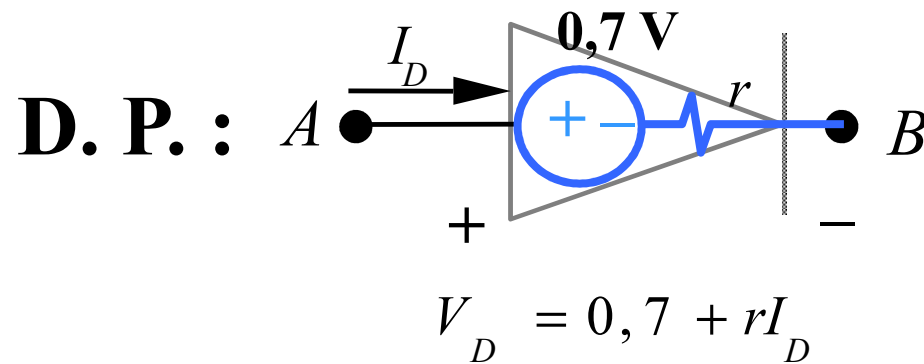
Tercera

- P.D. conduce a partir de 0,7V, pero la tensión aumenta si la corriente aumenta
- P.I. no conduce



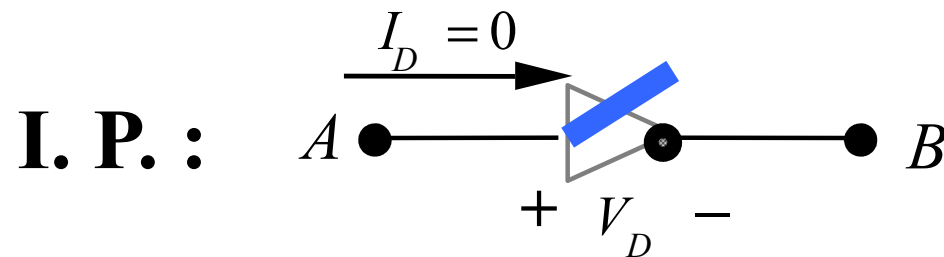


Ecuación **Condición**



$$V_D = 0,7 + rI_D \quad | \quad I_D \geq 0$$

($r = 0,5 \, \Omega - 1 \, \Omega$)
 r resistencia interna

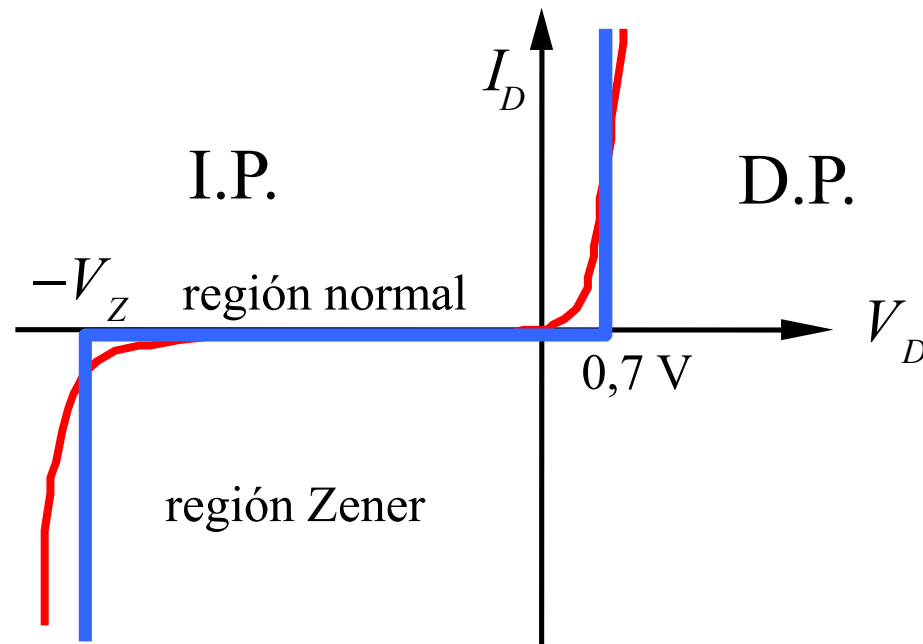


$$I_D = 0 \quad | \quad V_D \leq 0,7 \, \text{V}$$

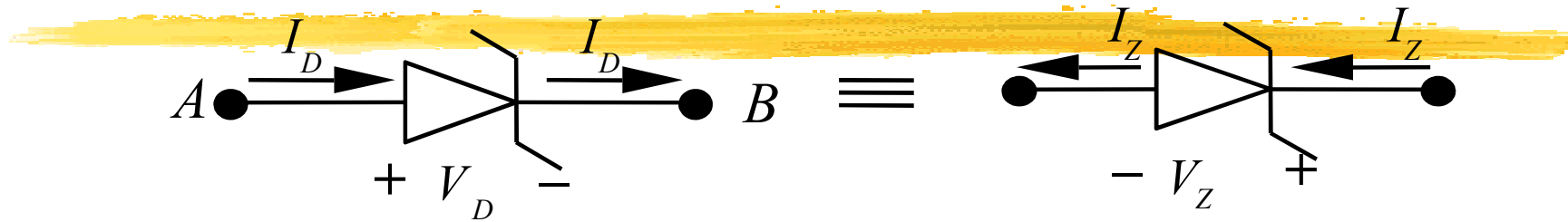
F.T.C.

Aproximaciones lineales del diodo Zener

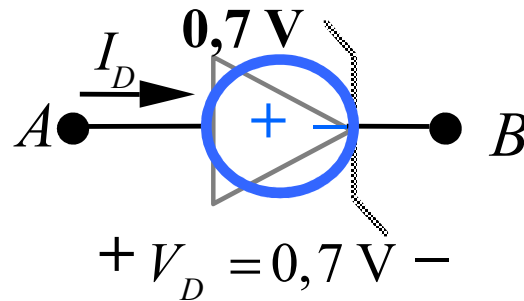
- Sólo una aproximación (se pueden hacer más)
- Similar a la 2ª aprox. del diodo rectificador
- En P.D. se comporta igual, también a partir de 7V
- En P.I. al llegar a la tensión Zener, conduce corriente en sentido contrario



F.T.C.



D. P. :



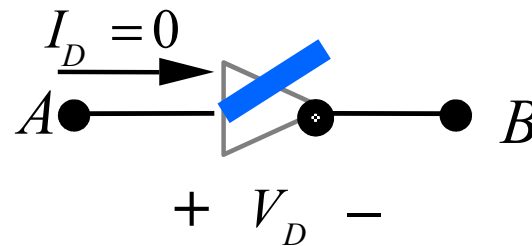
Ecuación

Condición

$$V_D = 0,7 \text{ V} \quad | \quad I_D \geq 0 \equiv I_Z \leq 0$$

I. P. :

región normal:

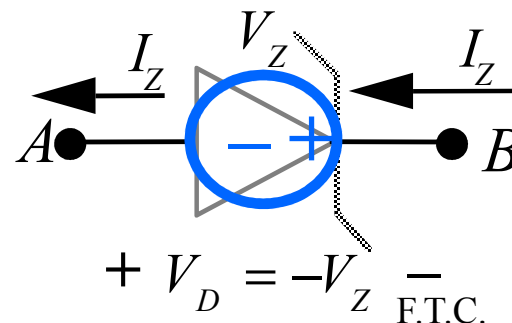


$$I_D = 0$$

$$-V_Z \leq V_D \leq 0,7 \text{ V}$$

V_Z parámetro conocido

región Zener:

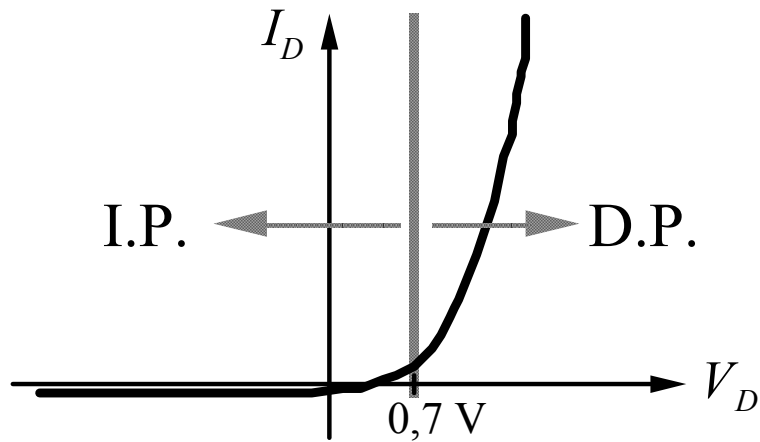


$$V_D = -V_Z$$

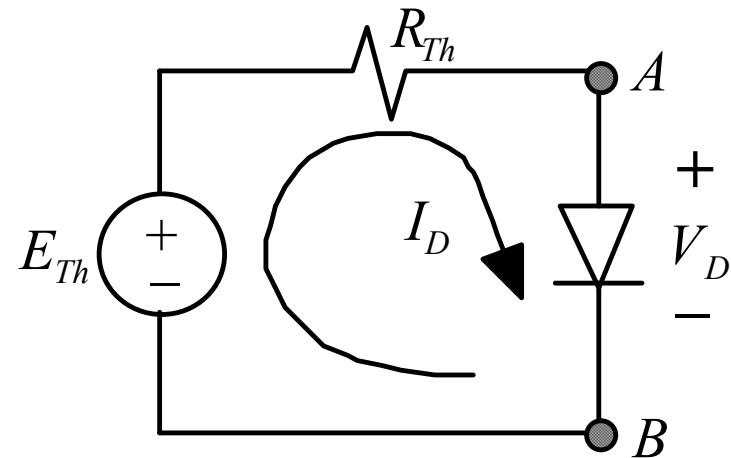
$$I_Z \geq 0 \equiv I_D \leq 0$$

Resolución gráfica de circuitos con diodos

- Punto de operación del diodo
- Recta de carga



$$I_D = I_S \cdot \left(e^{\left(\frac{qV_D}{KT} \right)} - 1 \right)$$

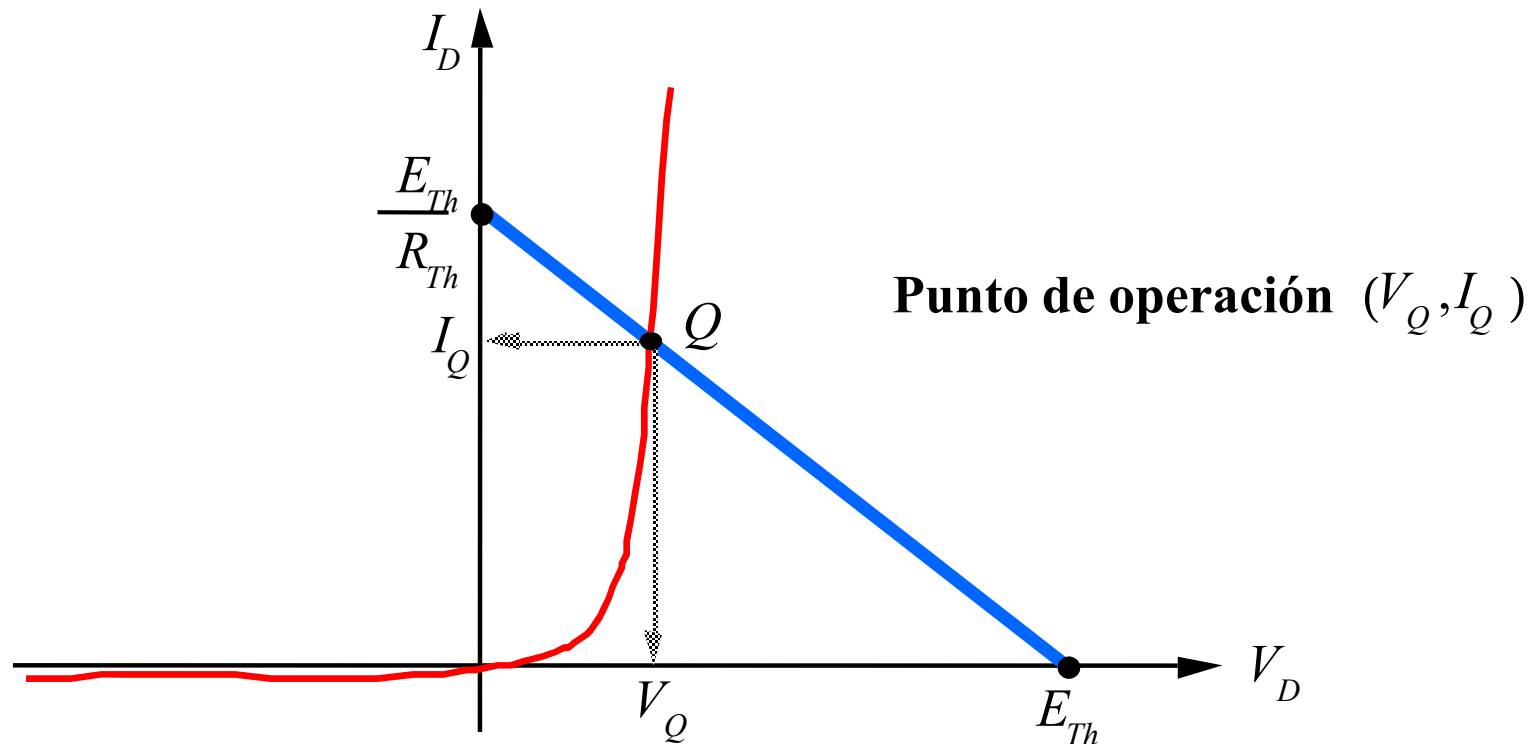


$$E_{Th} = R_{Th} I_D + V_D$$

$$I_D = \frac{E_{Th}}{R_{Th}} - \frac{1}{R_{Th}} \cdot V_D$$

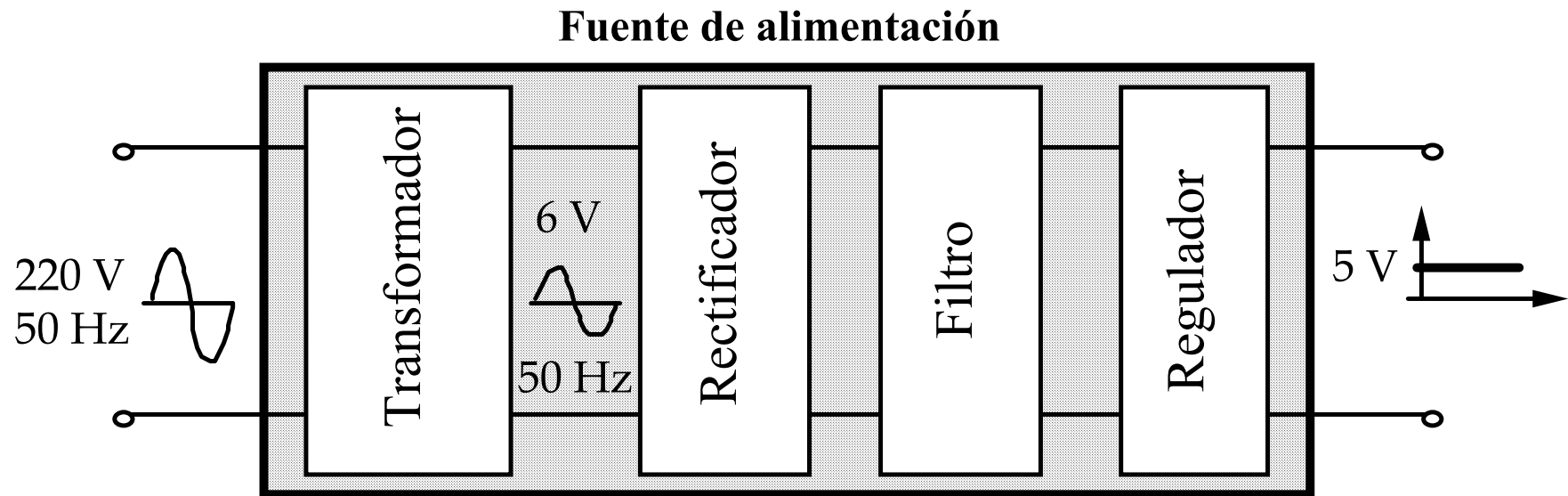
Resolución gráfica de circuitos con diodos

- Intersección: punto de operación del diodo

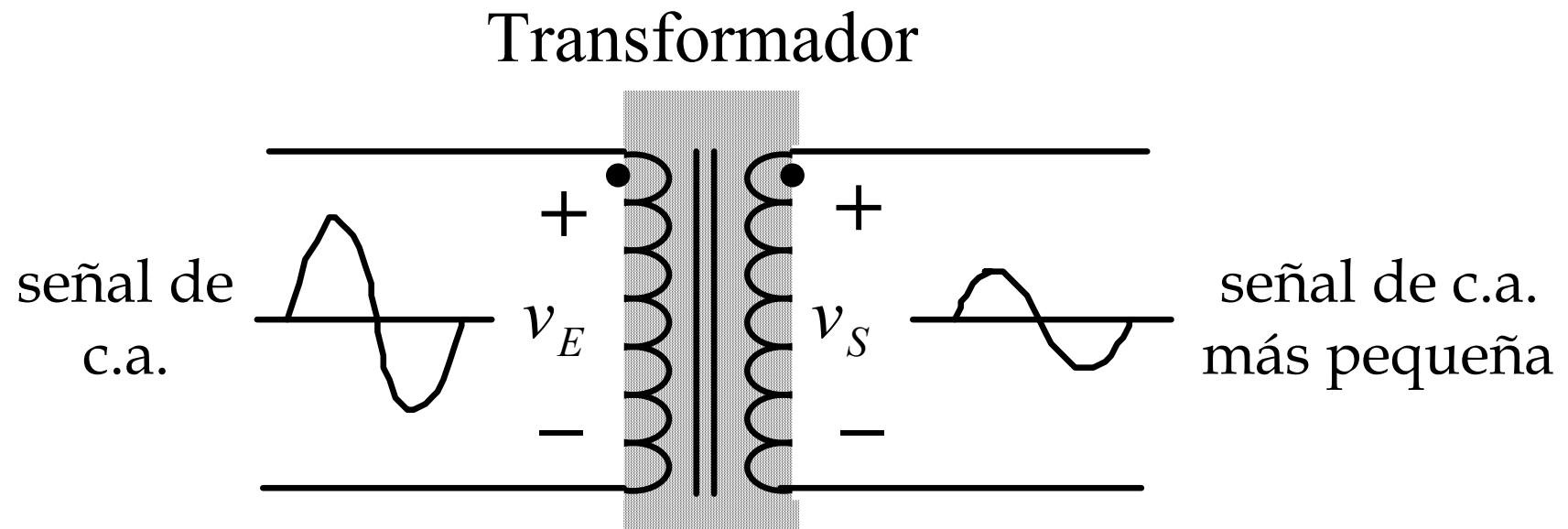


Una aplicación del diodo: el rectificador

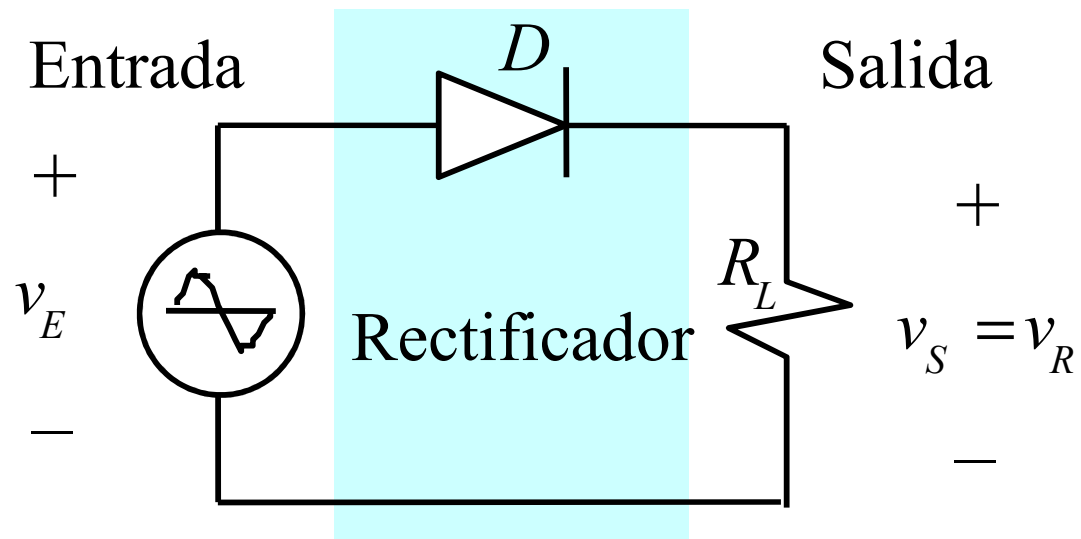
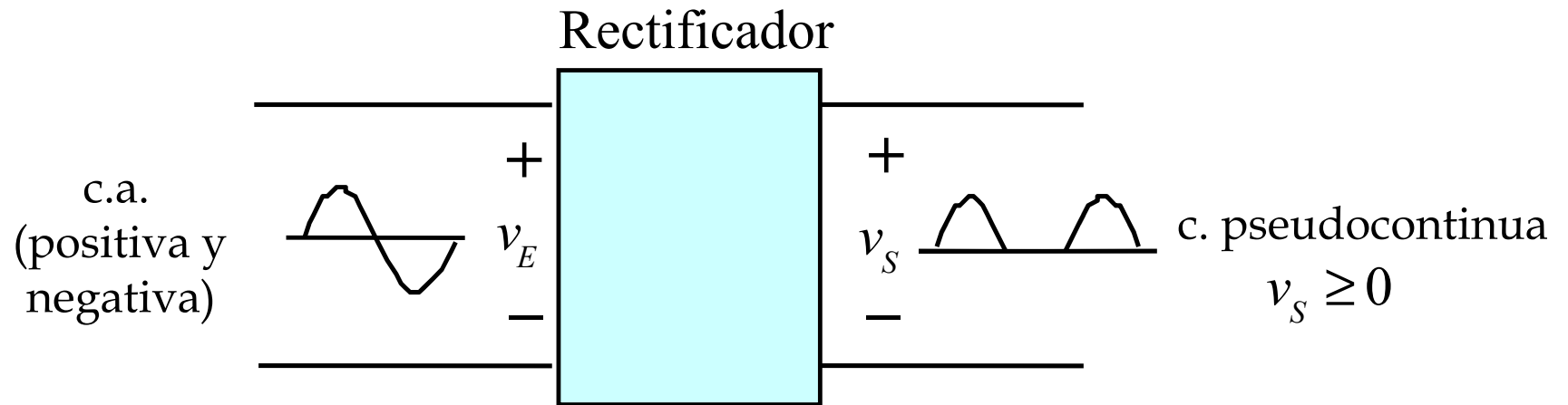
- Generador de tensión continua o fuente de alimentación



1. Transformador

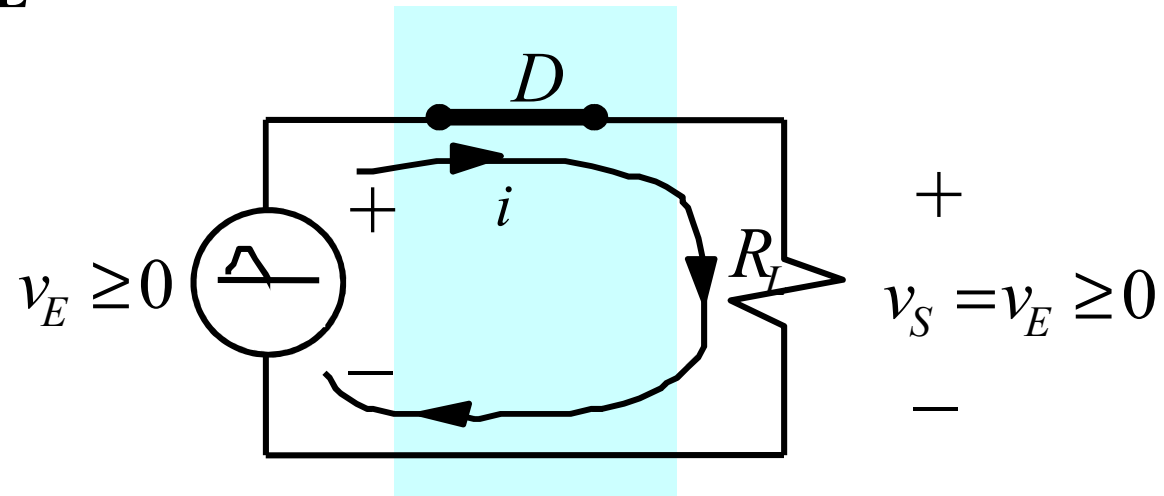


2.a Rectificador de media onda

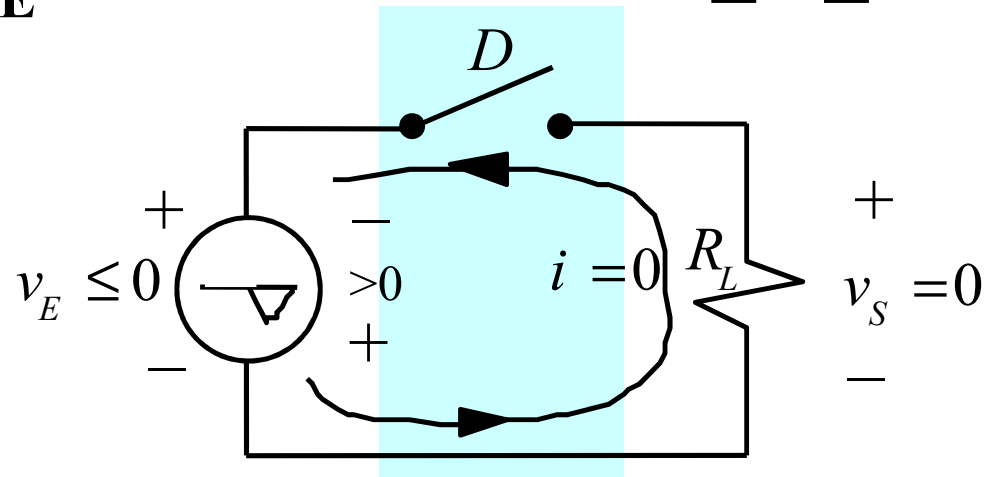


F.T.C.

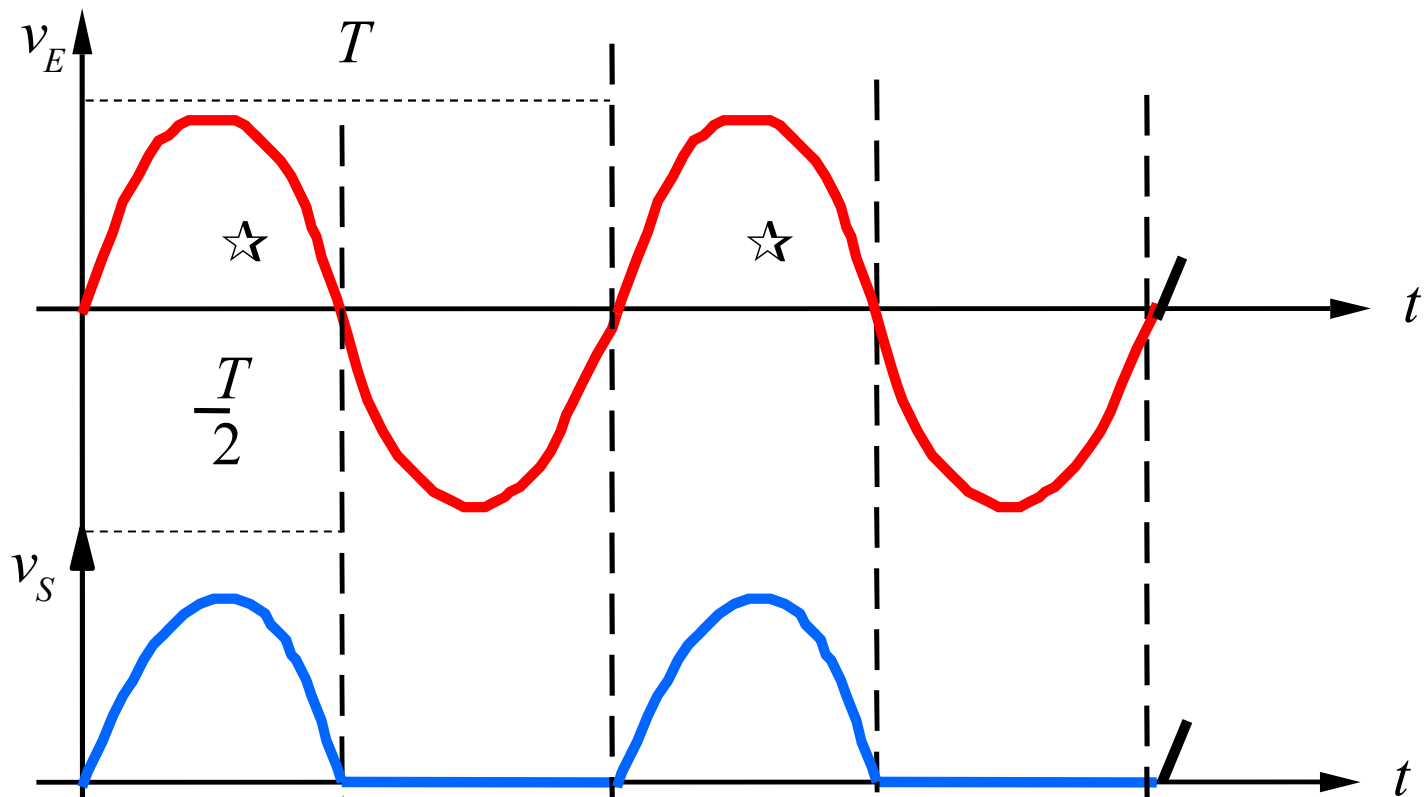
$$1.- V_E > 0 \rightarrow i > 0 \quad 0 \leq t \leq T/2$$



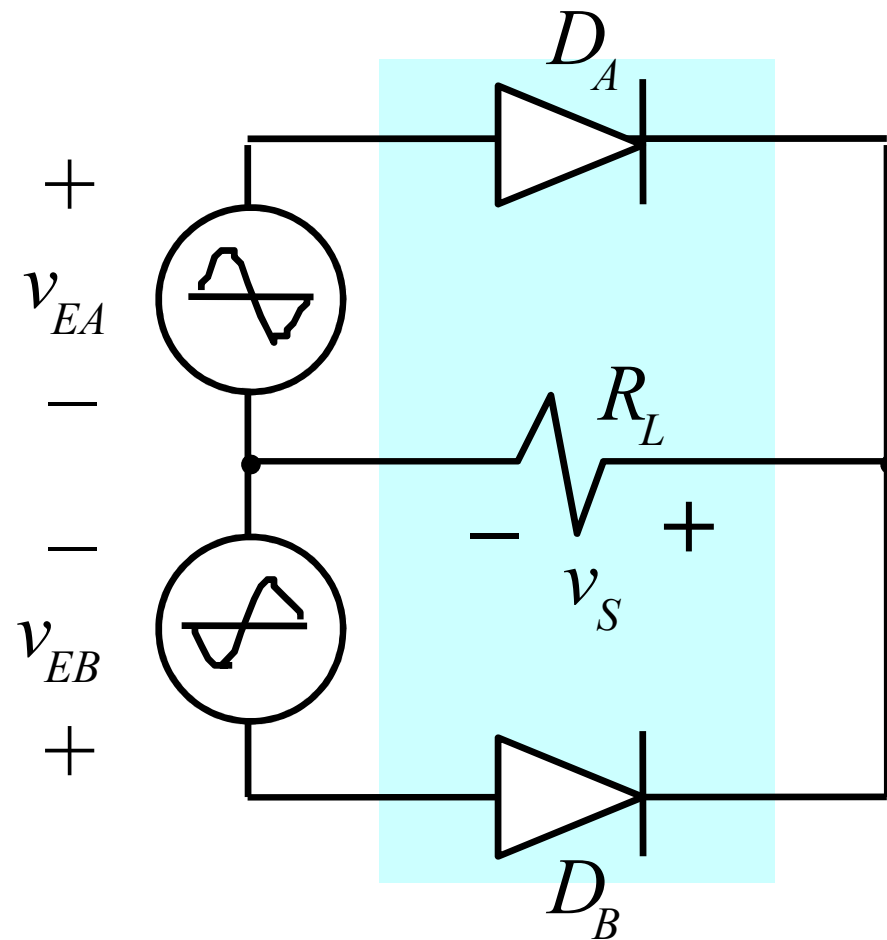
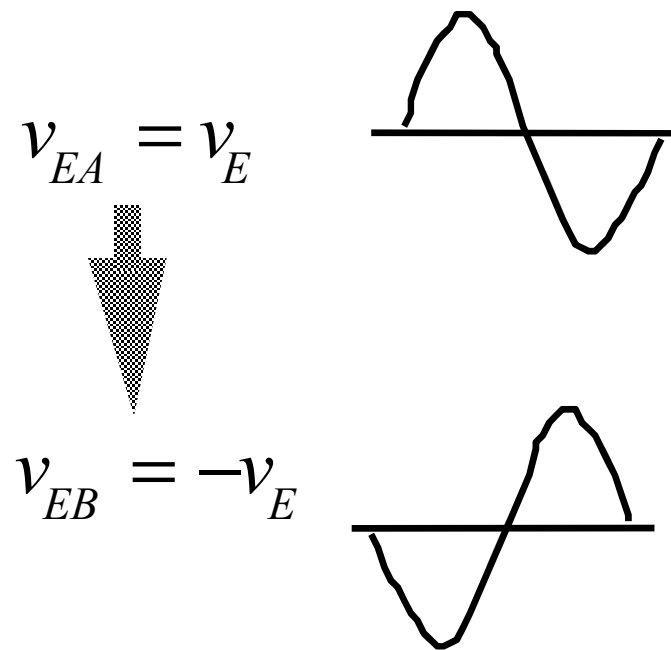
$$2.- V_E < 0 \rightarrow i < 0 \quad T/2 \leq t \leq T$$

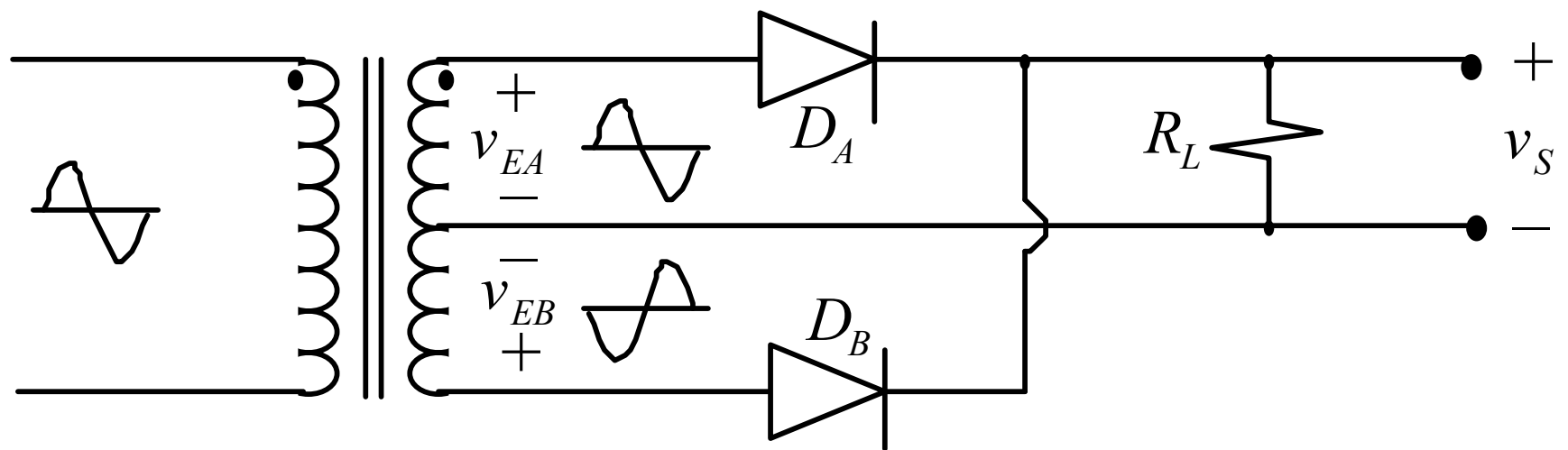


F.T.C.

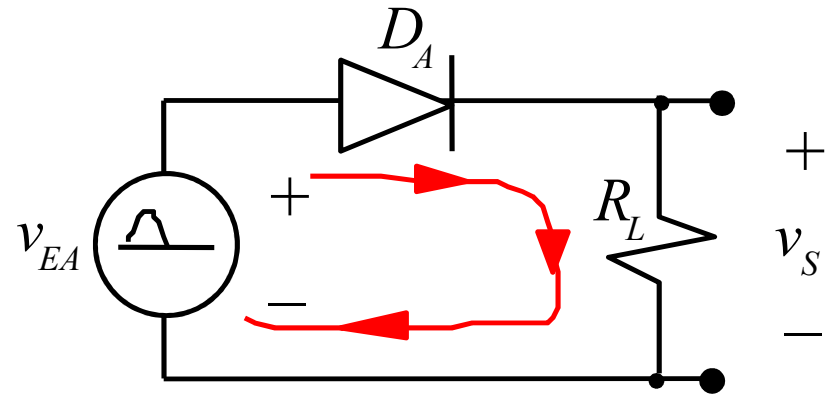


2.b Rectificador de onda completa: primera opción

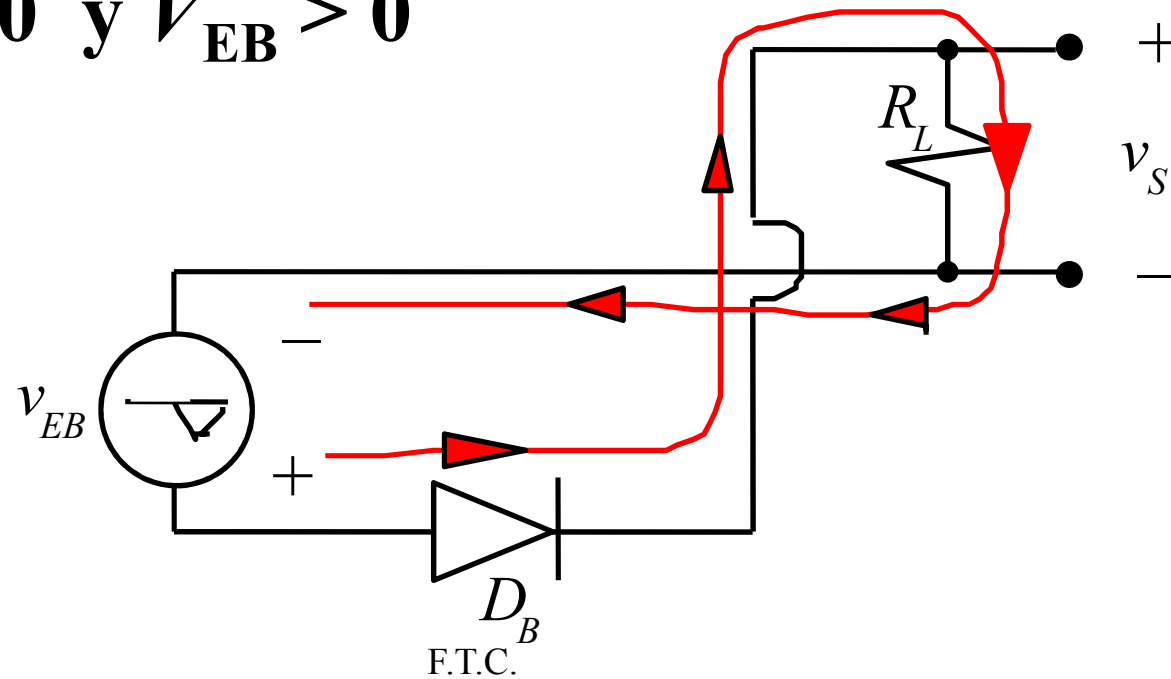


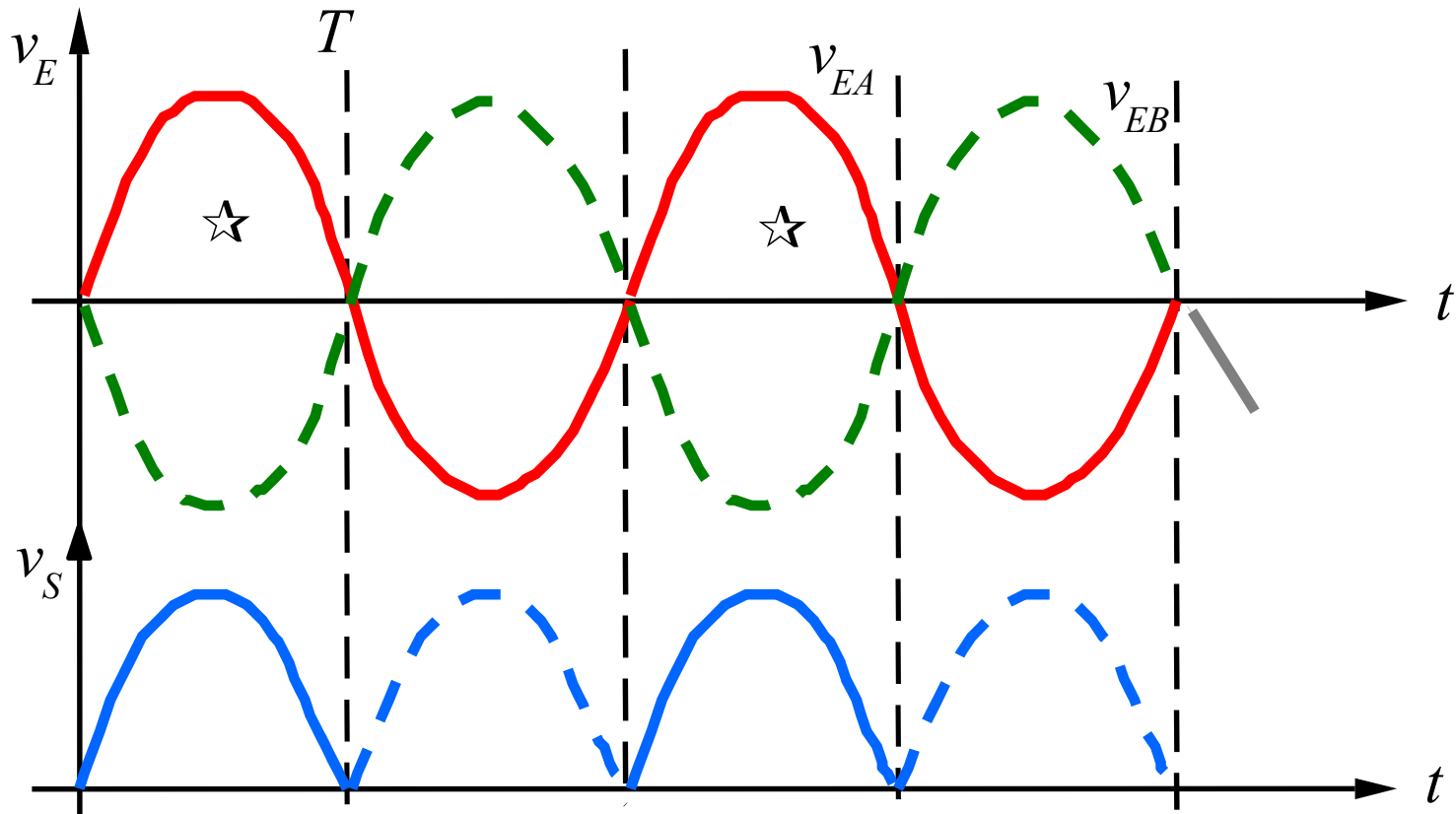


1.- $V_{EA} > 0$ y $V_{EB} < 0$

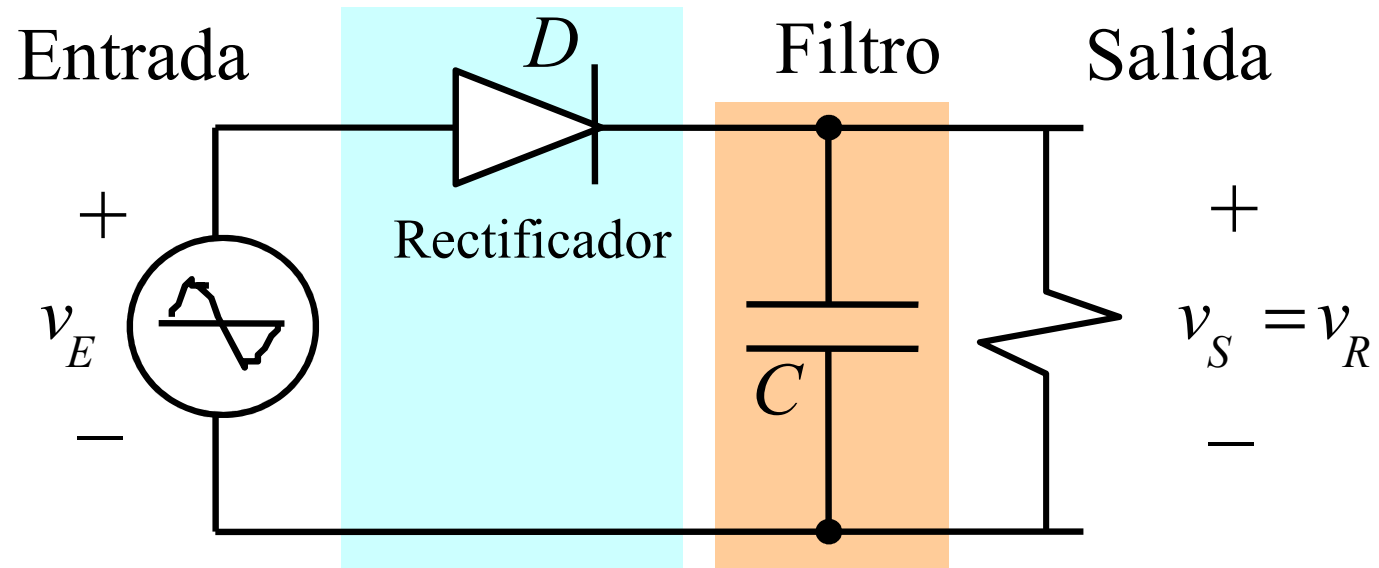


2.- $V_{EA} < 0$ y $V_{EB} > 0$

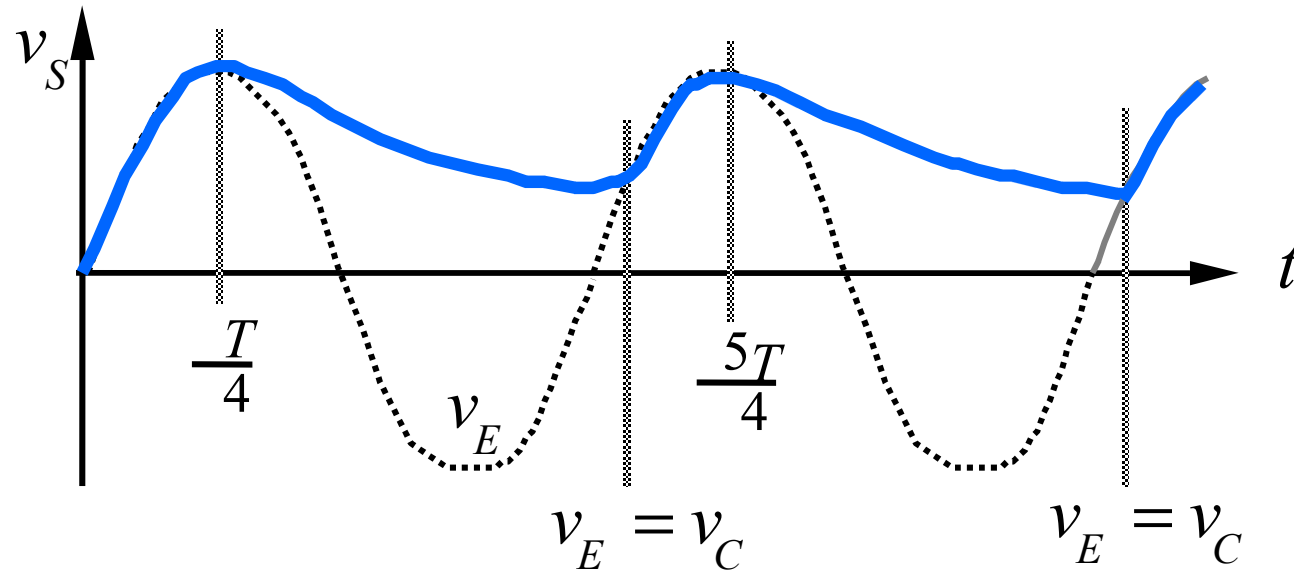




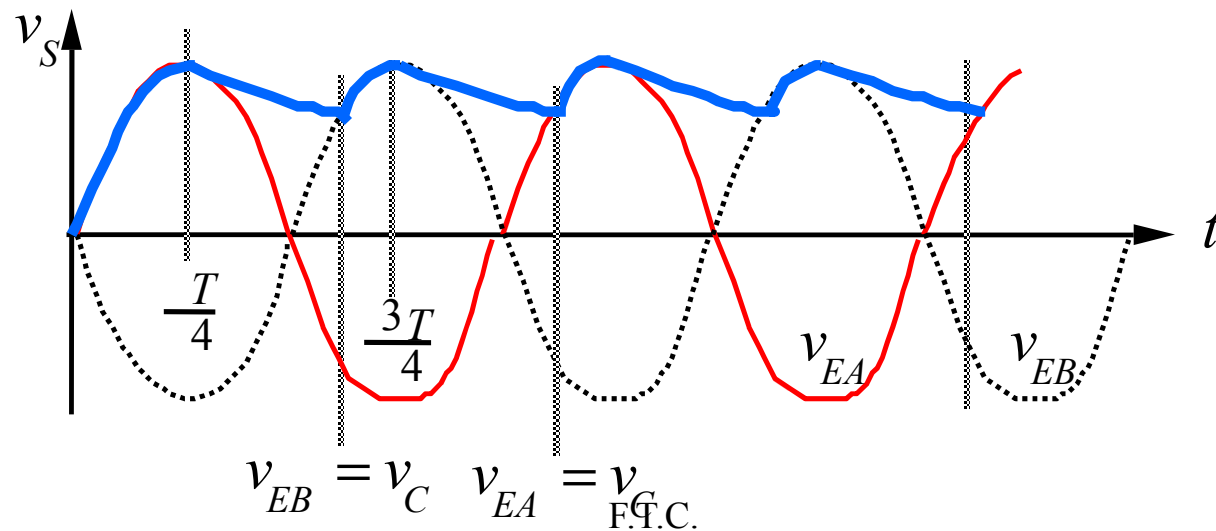
3. Filtro



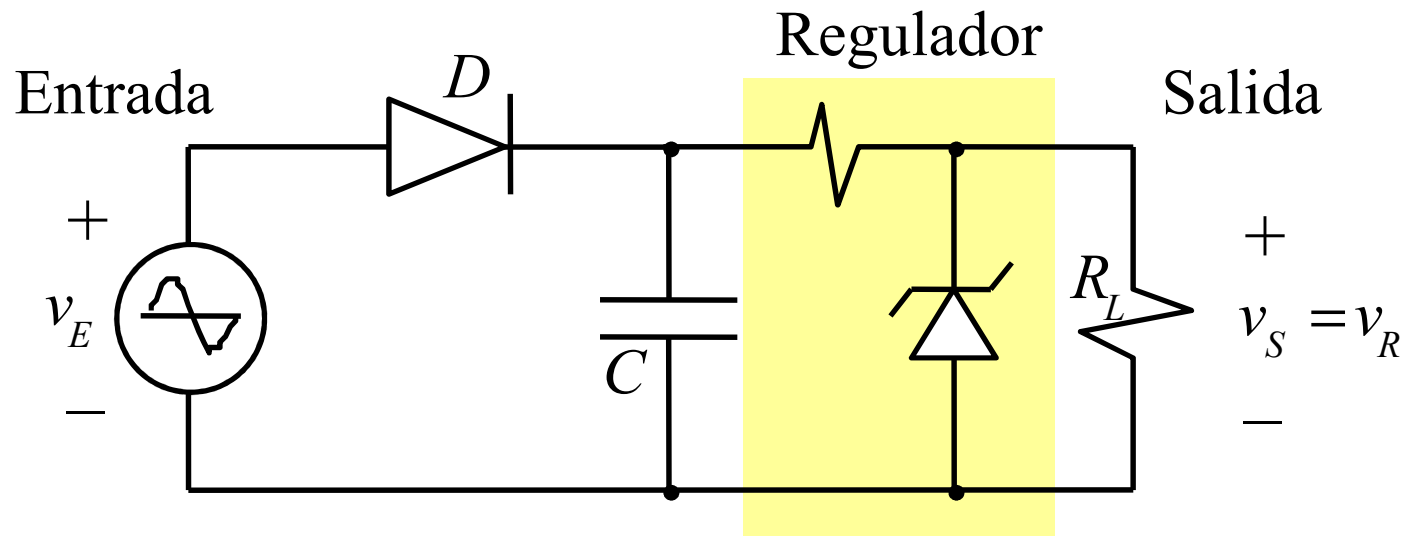
- Filtro con rectificador de media onda



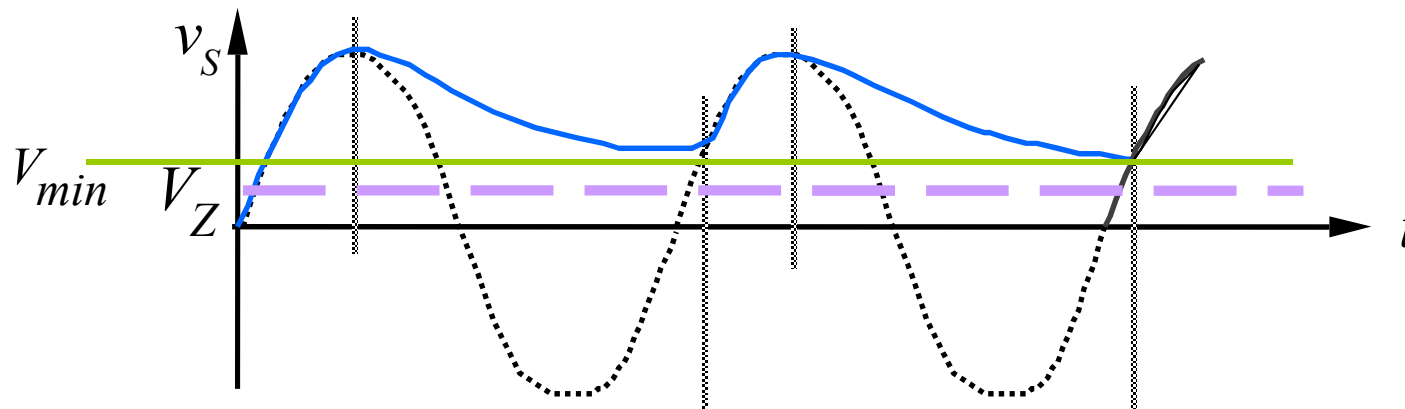
- Filtro con rectificador de onda completa



4. Regulador



- Regulador con rectificador de media onda



- Regulador con rectificador de onda completa

