



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Sesión 9

Diodos y Aplicaciones

Componentes y Circuitos Electrónicos

Isabel Pérez

www.uc3m.es/portal/page/portal/dpto_tecnologia_electronica/Personal/IsabelPerez

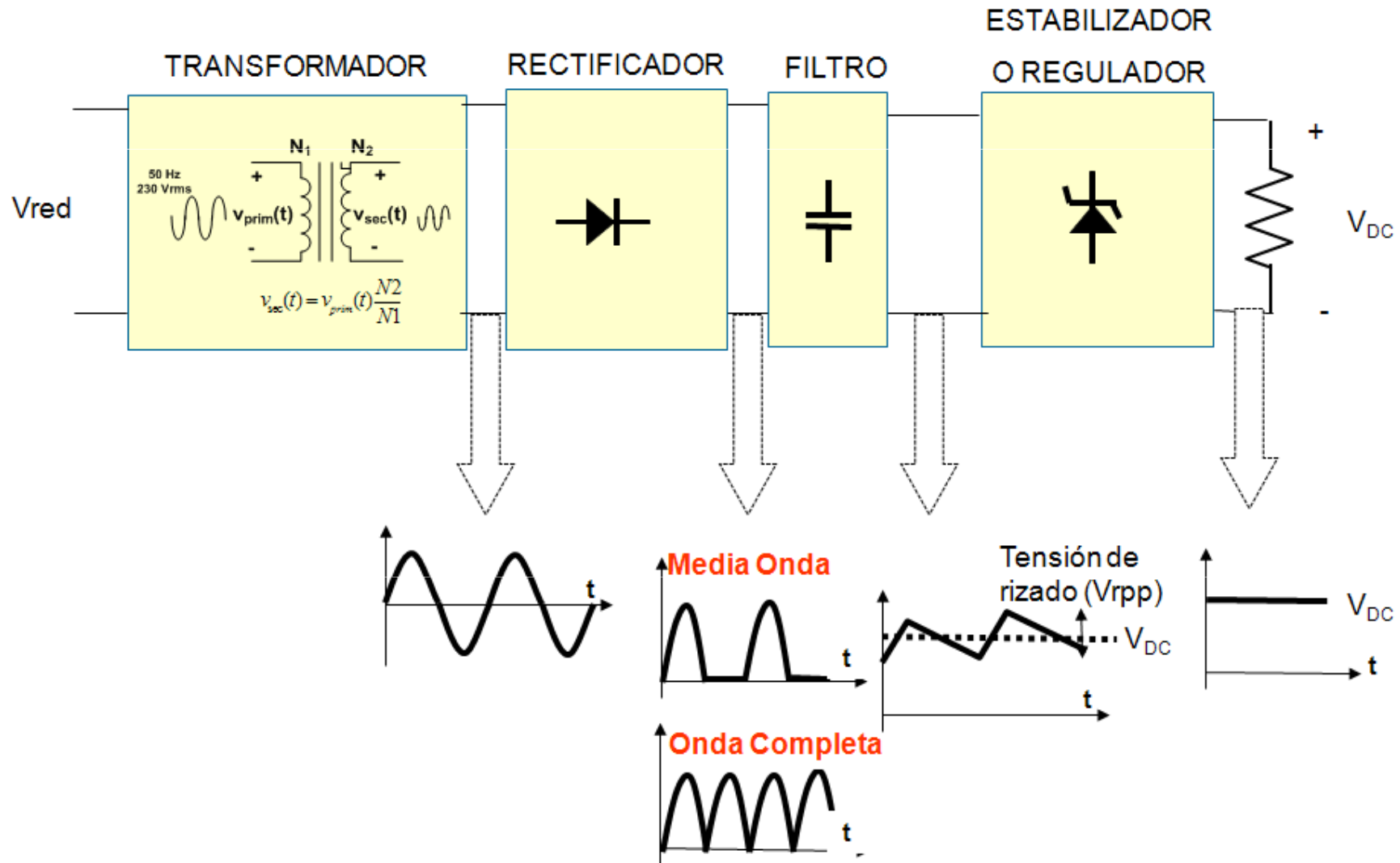
Aplicaciones de Diodos

OBJETIVOS

- Conocer e interpretar las señales en un circuito rectificador y los parámetros fundamentales (valor medio, rizado, PIV, potencia disipada en el diodo)
- Conocer las características (tensión Zener, corriente mínima, potencia máxima...) y aplicaciones de diodos Zener
- Conocer las características básicas de diodos emisores (LED y LASER) y detectores (fotodiodos) de luz

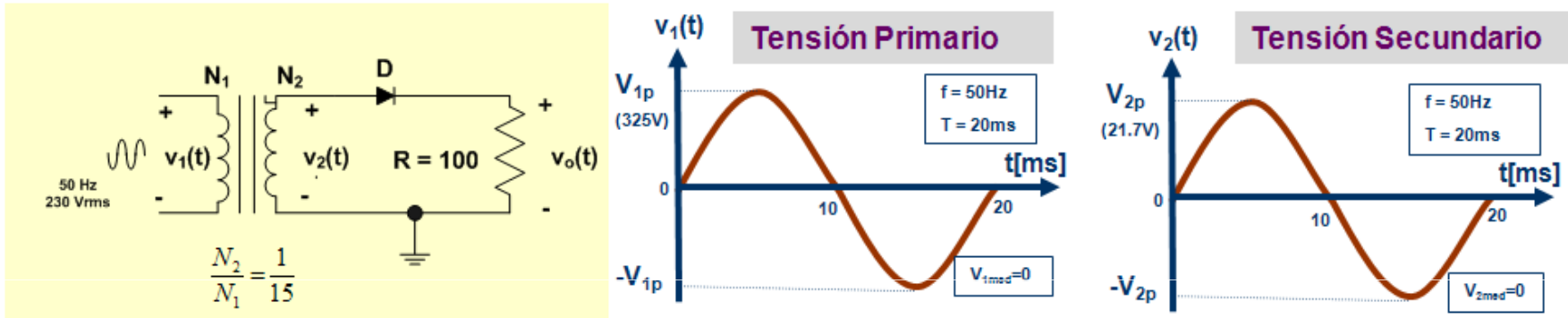
Aplicaciones

Fuente de alimentación (Convertor AC-DC)



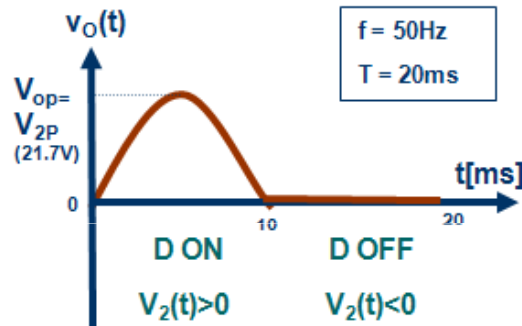
Rectificadores

Rectificador de media onda



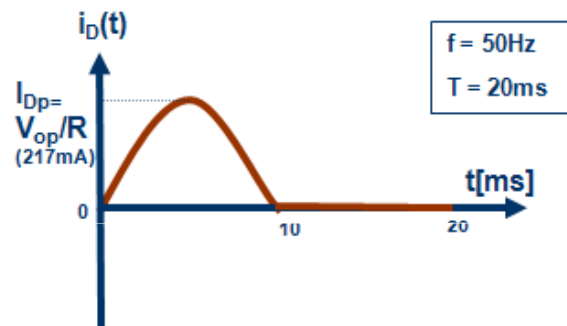
1ª Aproximación (Diodo ideal)

Tensión Salida

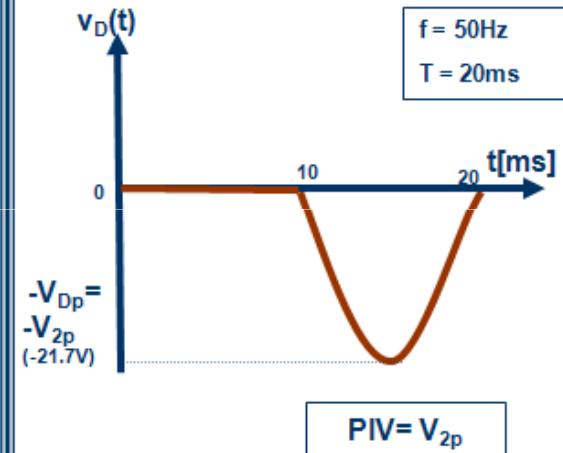


$$\overline{v_o} = \frac{V_{op}}{\pi}$$

Corriente Diodo

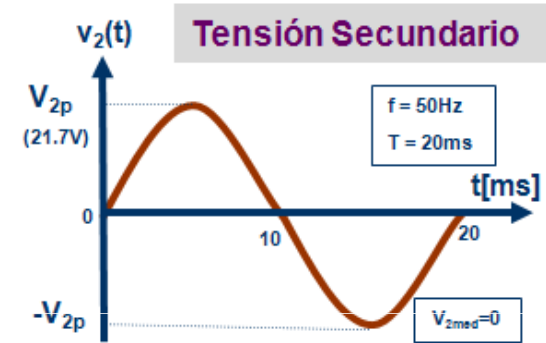
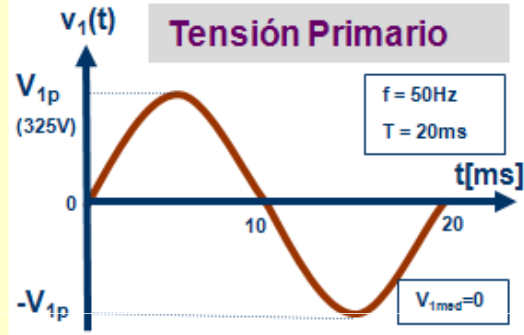
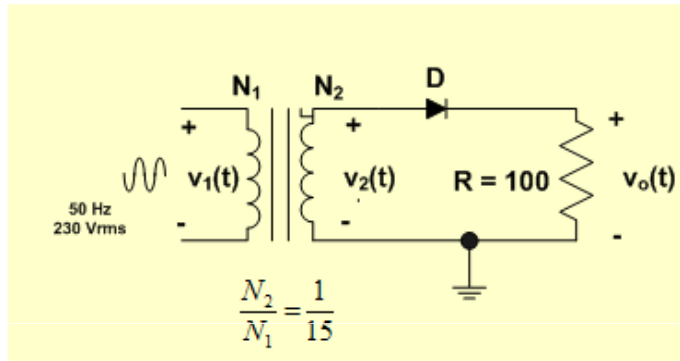


Tensión Diodo

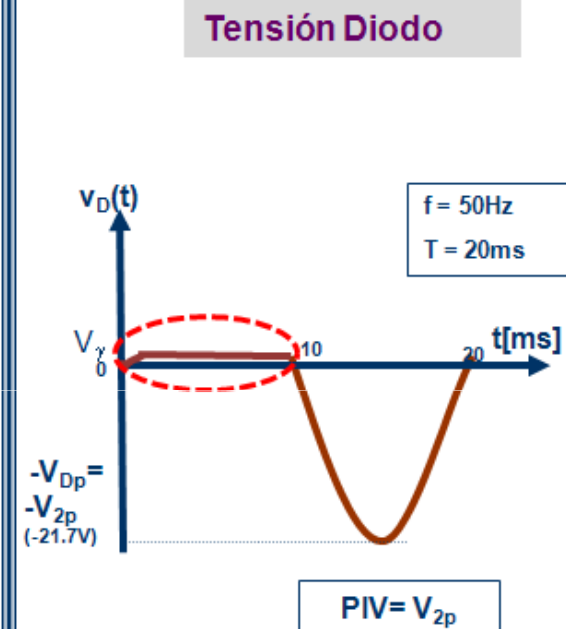
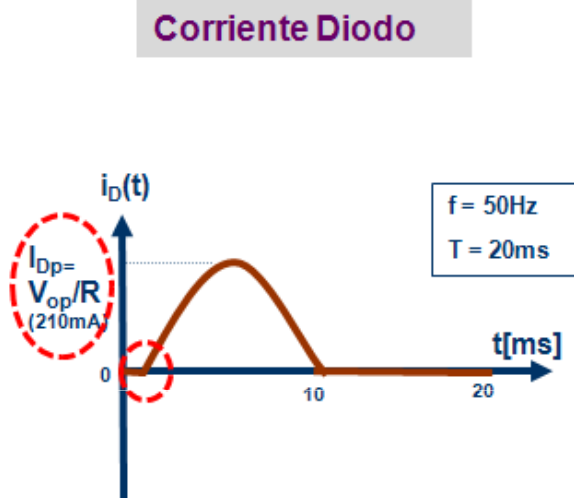
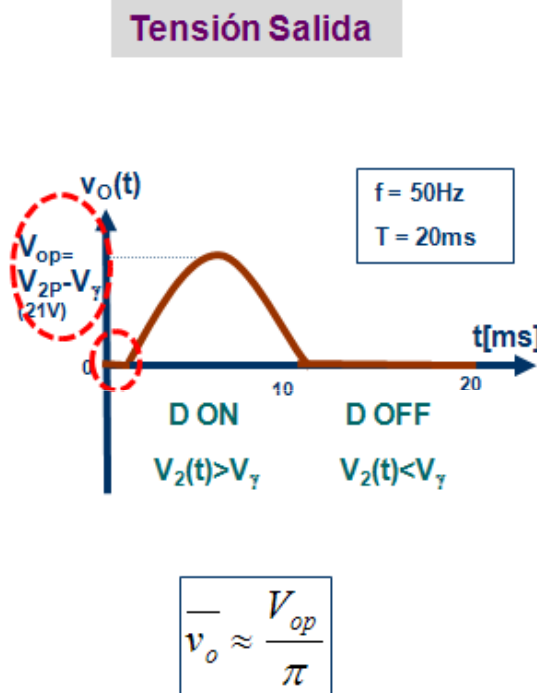


Rectificadores

Rectificador de media onda

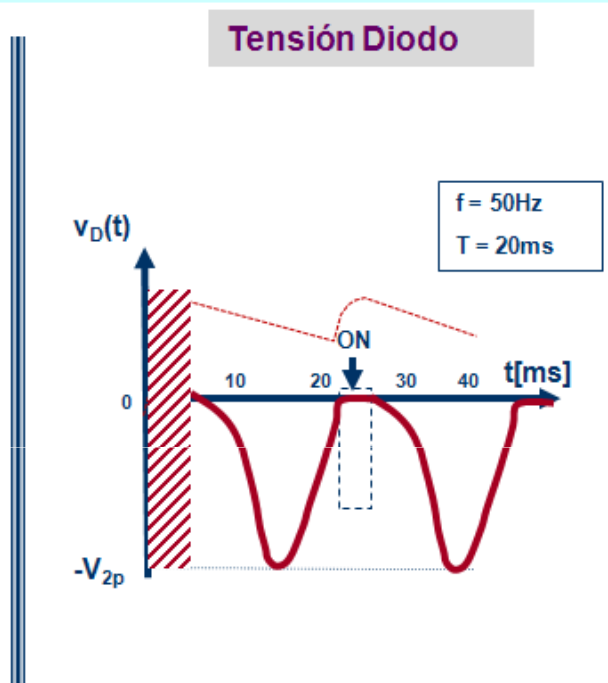
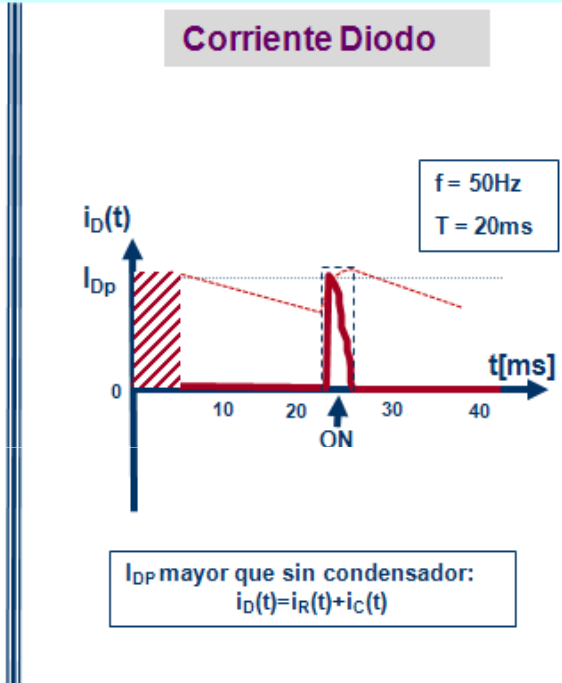
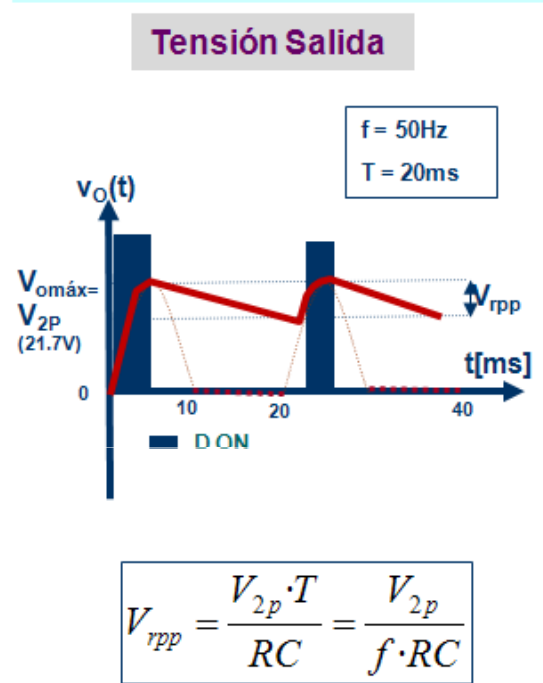
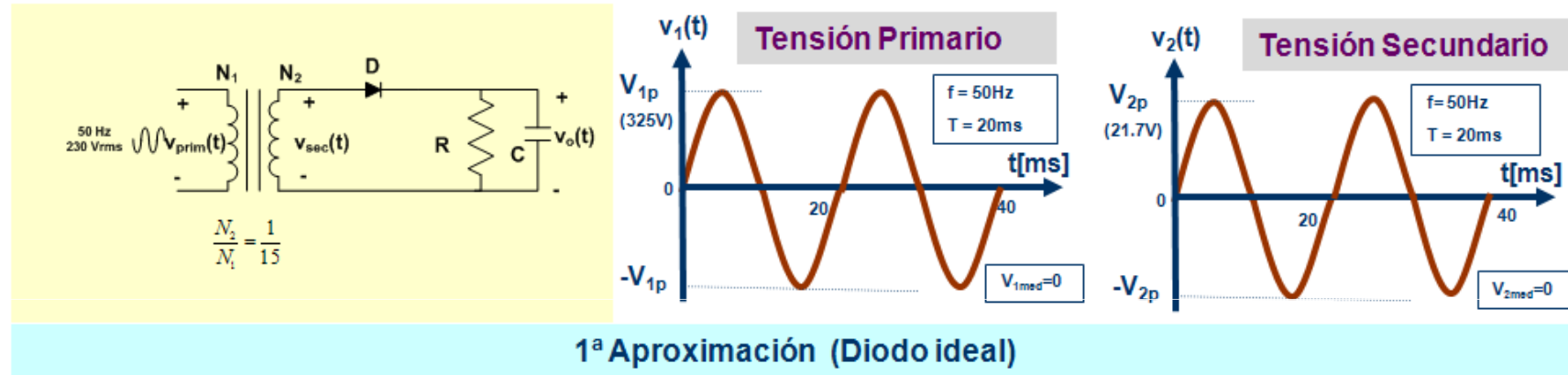


2ª Aproximación ($V_\gamma = 0.7\text{V}$ en directa)



Rectificadores

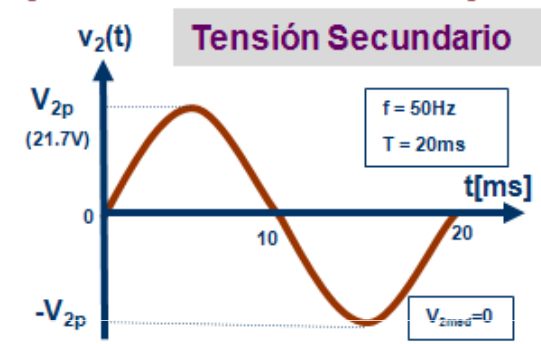
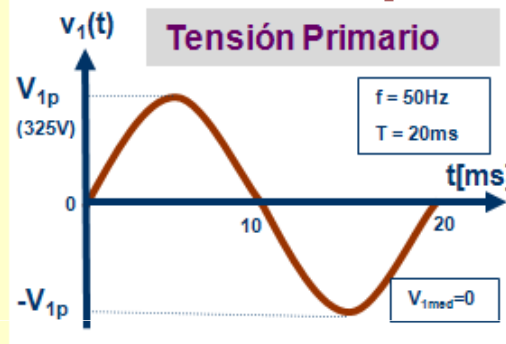
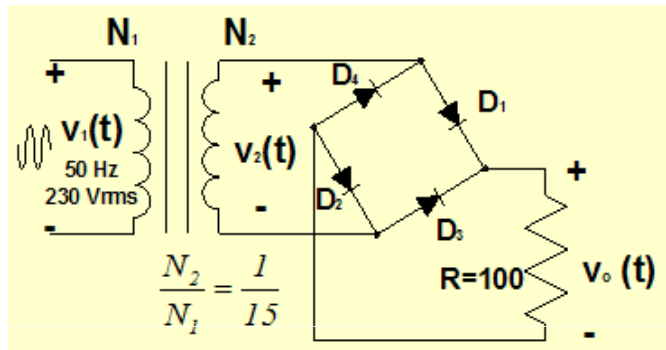
Rectificador de media onda con filtro



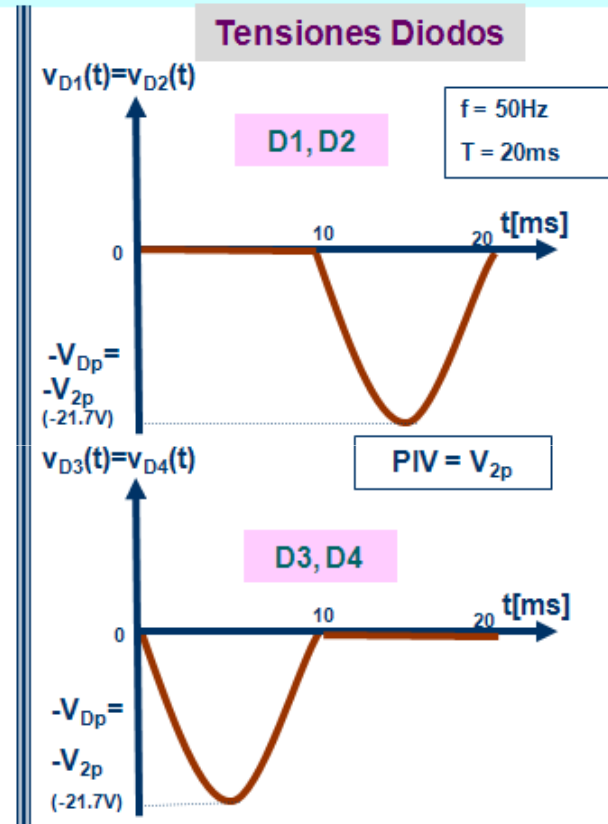
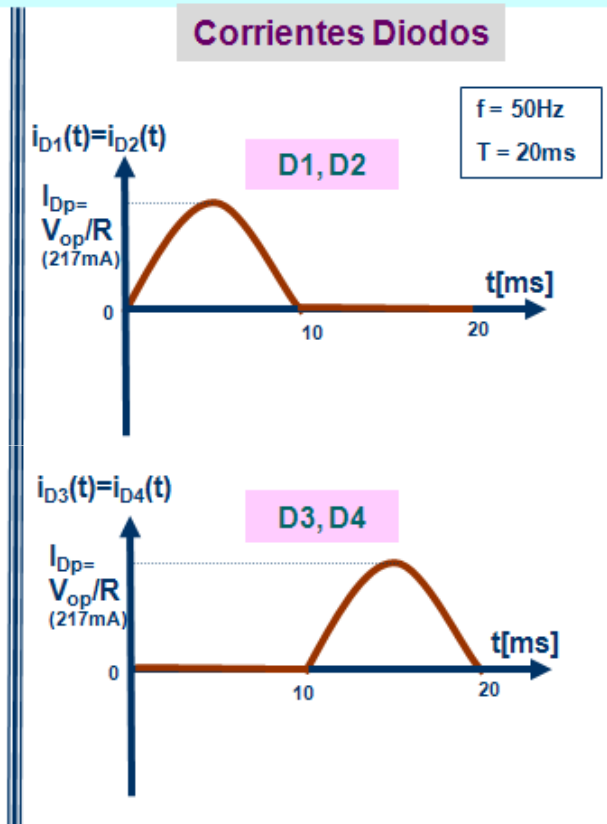
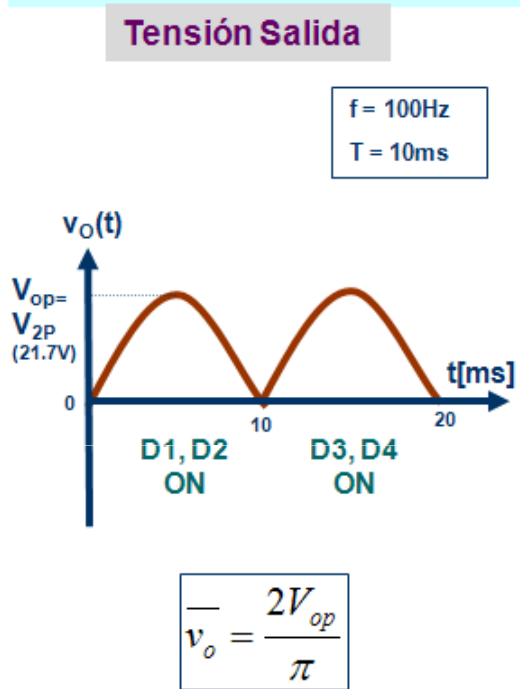
T: Período de tensión en secundario
f: Frecuencia de tensión en secundario

Rectificadores

Rectificador de onda completa (Puente diodos)

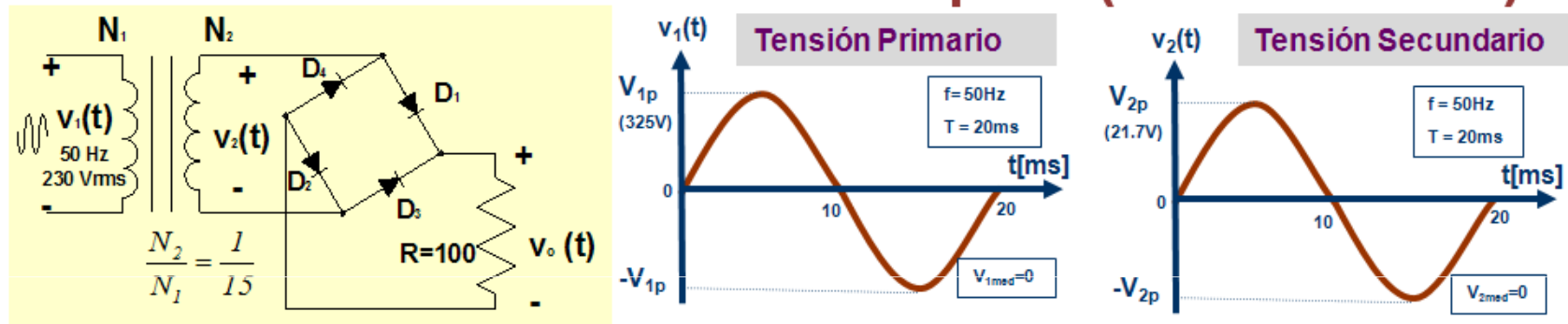


1ª Aproximación (Diodo ideal)

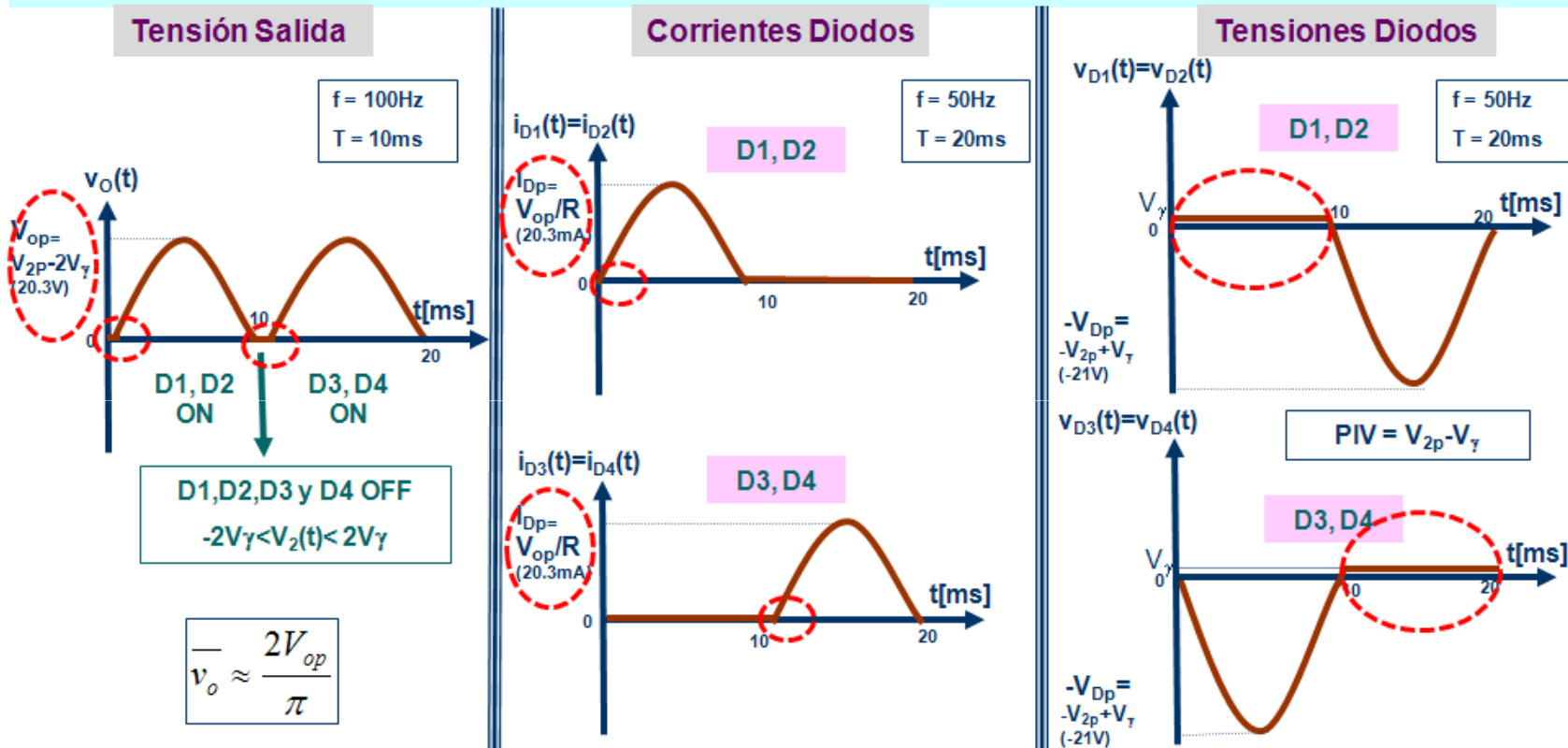


Rectificadores

Rectificador de onda completa (Puentes diodos)

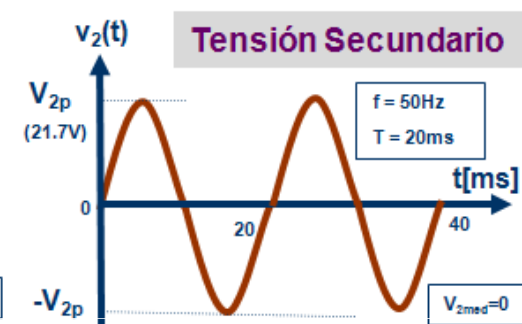
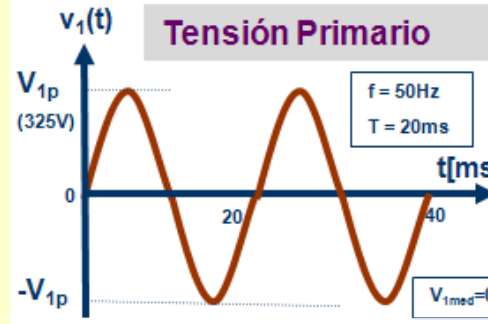
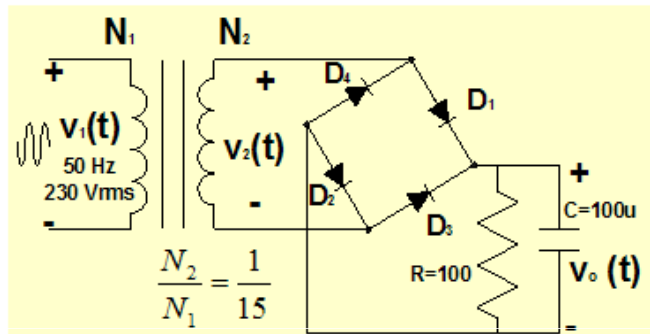


2ª Aproximación ($V_\gamma=0.7\text{V}$ en directa)



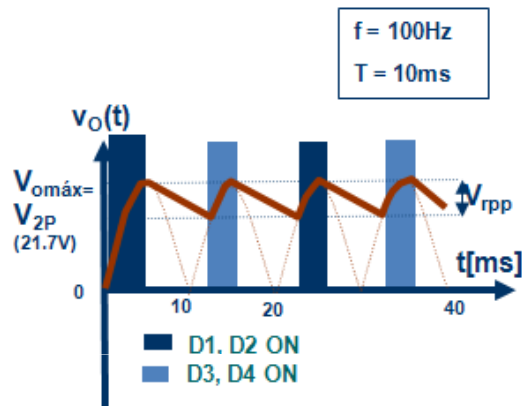
Rectificadores

Rectificador de onda completa con filtro



1ª Aproximación (Diodo ideal)

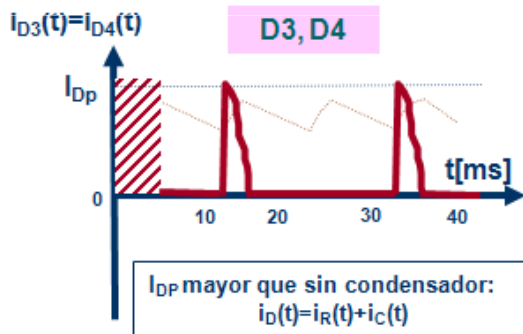
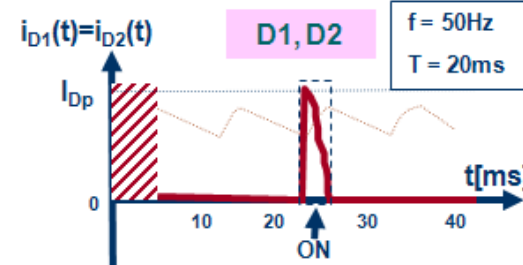
Tensión Salida



$$V_{ripp} = \frac{V_{2p} \cdot T}{2 \cdot RC} = \frac{V_{2p}}{2 \cdot f \cdot RC}$$

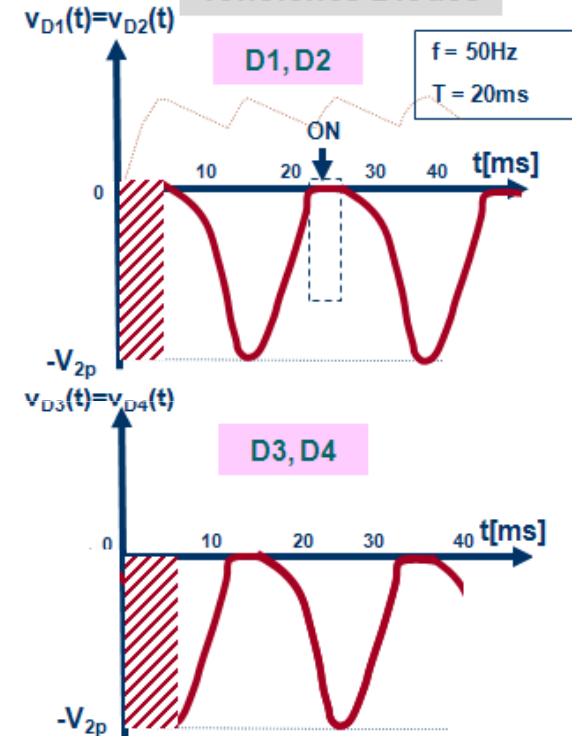
T: Período de tensión en secundario
f: Frecuencia de tensión en secundario

Corrientes Diodos

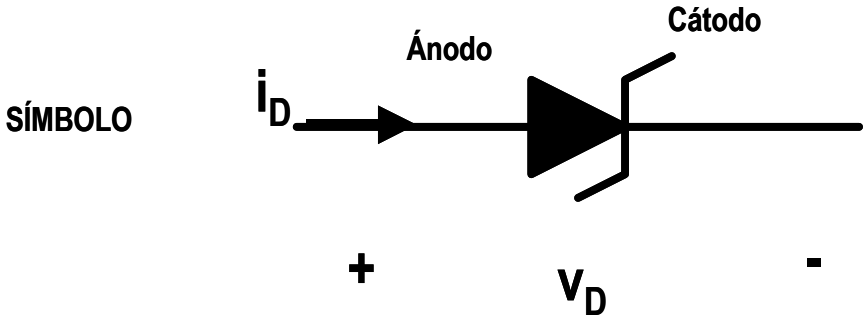


I_{Dp} mayor que sin condensador:
 $i_D(t) = i_R(t) + i_C(t)$

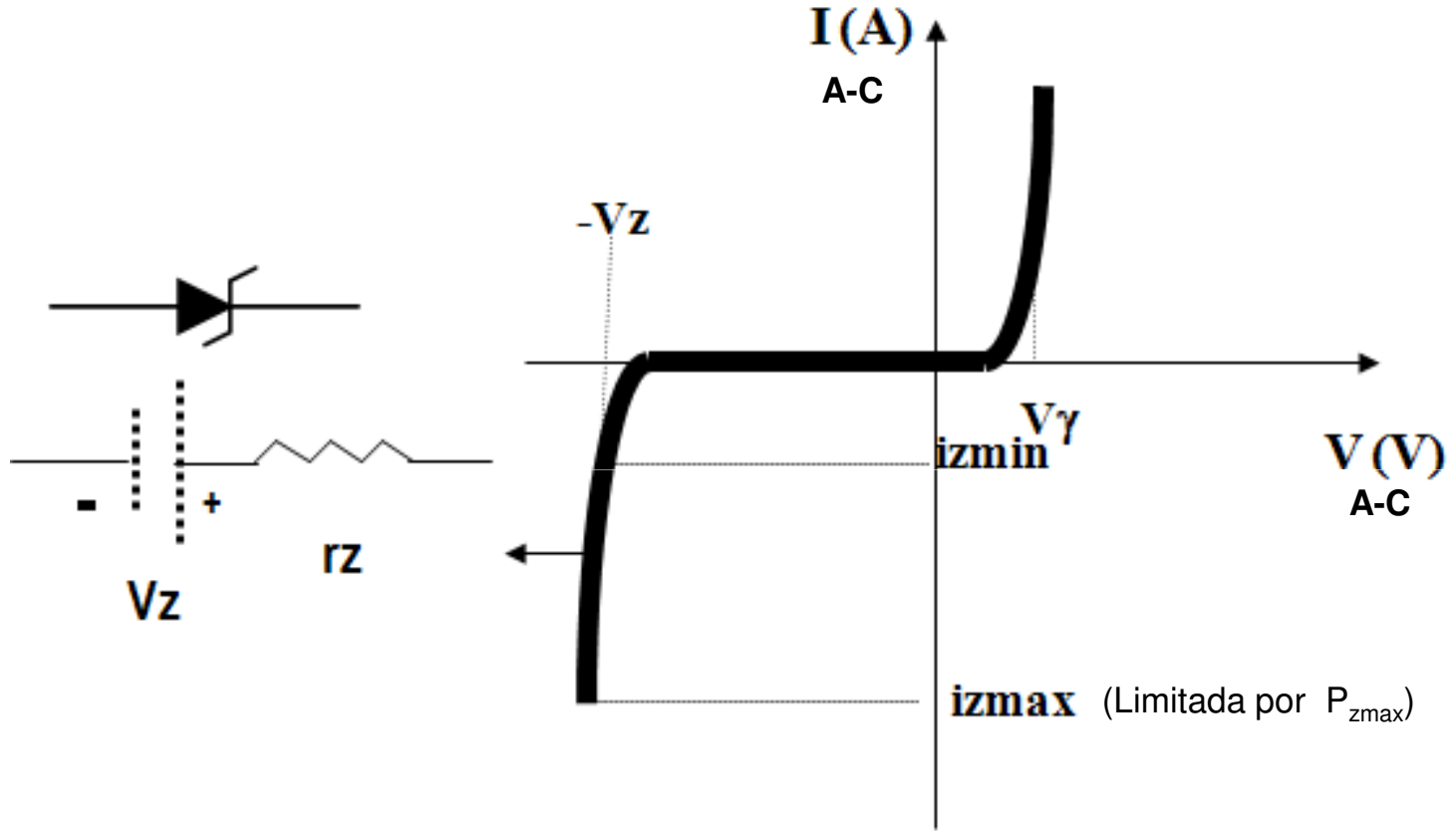
Tensiones Diodos



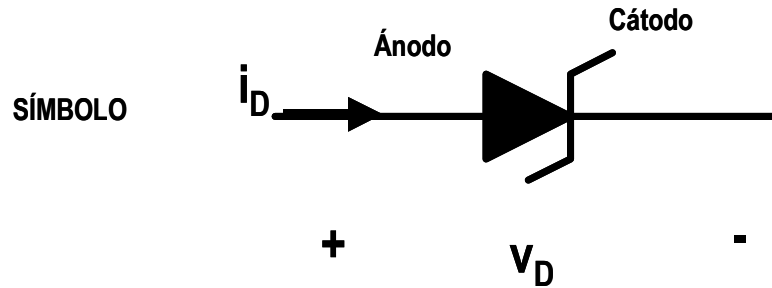
Diodos Zener



Curva característica

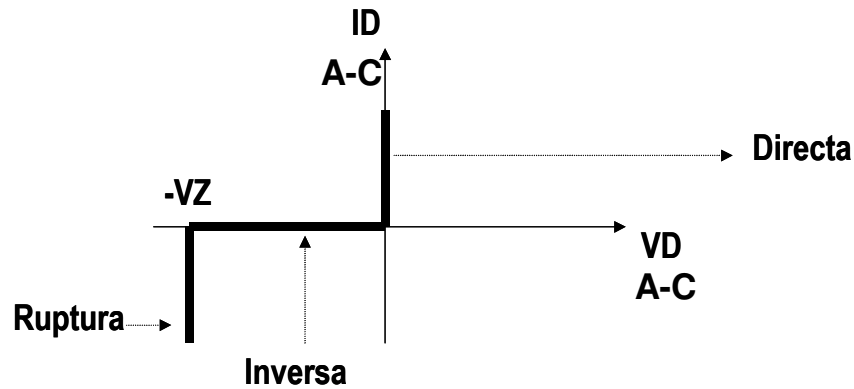


Diodos Zener



Aproximaciones a curva característica

Zener ideal



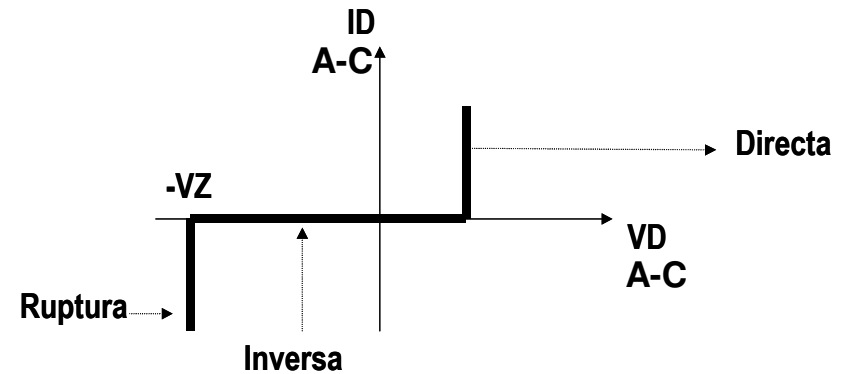
Circuitos equivalentes del diodo:

Directa: Cortocircuito: $V_D=0, I_D>0$

Inversa: Circuito abierto: $I_D=0, V_D<0$

Ruptura: Caída de tensión cte A-C = $-V_Z, I_D<0$

Zener con caída de tensión constante en directa



Circuitos equivalentes del diodo:

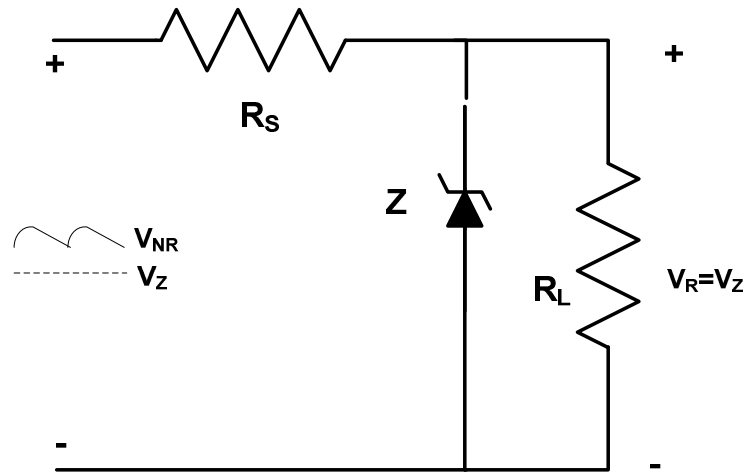
Directa: Caída de tensión cte A-C = $V_\gamma, I_D>0$

Inversa: Circuito abierto: $I_D=0, V_D<0$

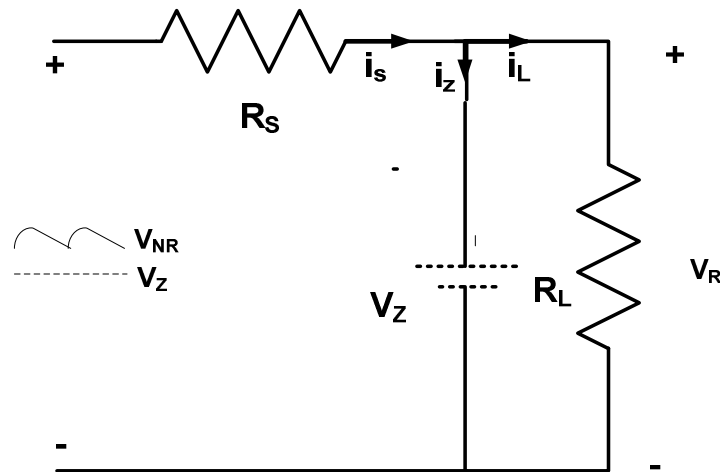
Ruptura: Caída de tensión cte A-C = $-V_Z, I_D<0$

Diodos Zener

Aplicaciones : Estabilizador de tensión



Funcionamiento en zona Zener



$$i_Z = i_S - i_L = \frac{V_{NR} - V_Z}{R_S} - \frac{V_Z}{R_L}$$

Diseño

$$i_Z > i_{Z\min} \Rightarrow R_{S\max} = \frac{V_{NR(\min)} - V_Z}{i_{L\max} + i_{Z\min}}$$

$$i_Z < i_{Z\max} \Rightarrow R_{S\min} = \frac{V_{NR(\max)} - V_Z}{i_{S\max}}$$

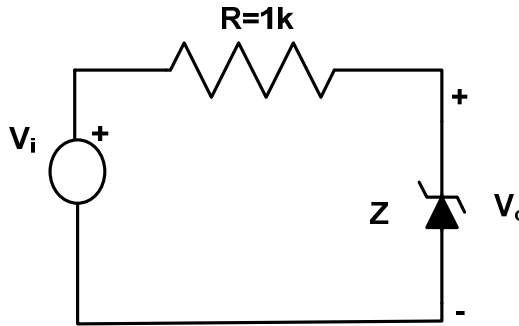
$$P_{RS} = i_{S\max}^2 \cdot R_S$$

$$P_Z = V_Z \cdot (i_{S\max} - i_{L\min})$$

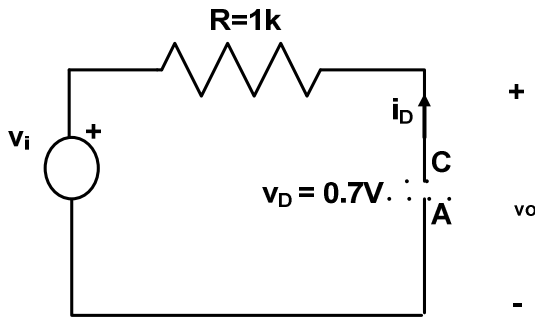
Diodos Zener

Aplicaciones : Limitadores (resolución utilizando aproximaciones a curva característica)

Obtener y dibujar la función de transferencia del circuito de la figura, utilizando la 2ª aproximación para el Zener ($V_\gamma=0.7V$, $V_Z=5V$).



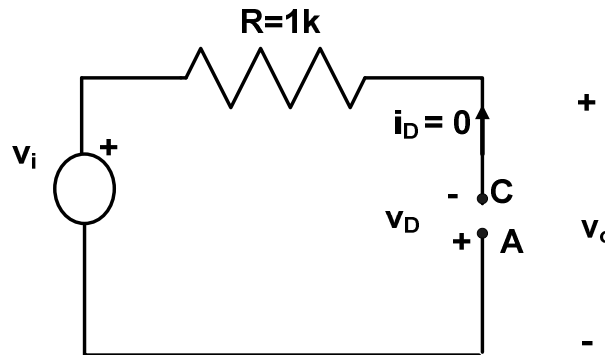
•Zener en directa



$$v_o = -v_D = -0.7V$$

$$v_i < -0.7V$$

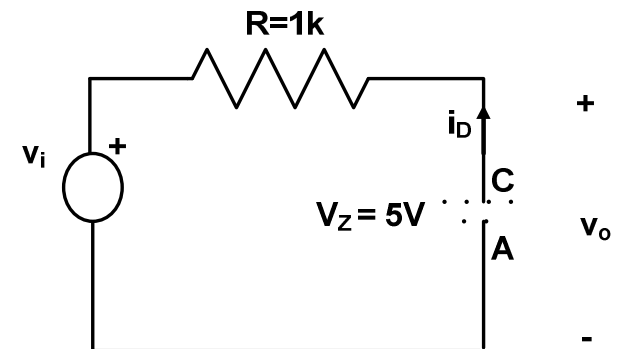
•Zener en inversa:



$$v_o = v_i$$

$$-0.7 < v_i < 5V$$

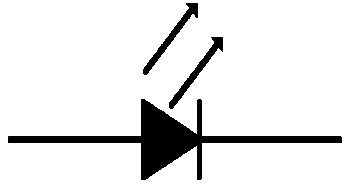
•Zener en zona Zener



$$v_o = V_Z$$

$$v_i > 5V$$

LEDs y Diodo LASER



- Funcionando en directa convierten corriente de polarización directa en luz
- Emiten a diferentes longitudes de onda, λ , (distintos colores).

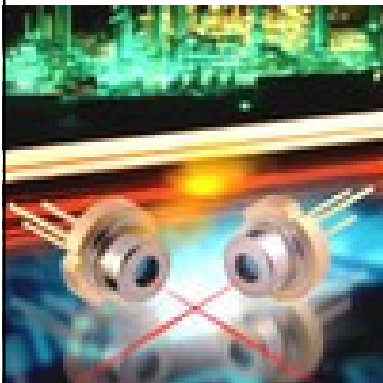
LED (Light Emitting Diode)



- Espectro de emisión ancho (varias λ)
- Tensión umbral de conducción es mayor que en los diodos de unión pn y depende del rango de longitudes de onda a las que emitan (color del LED) (Azul: $V_{\gamma} \approx 3V$; Verde: $V_{\gamma} \approx 2.5V$; Amarillo: $V_{\gamma} \approx 1V$)

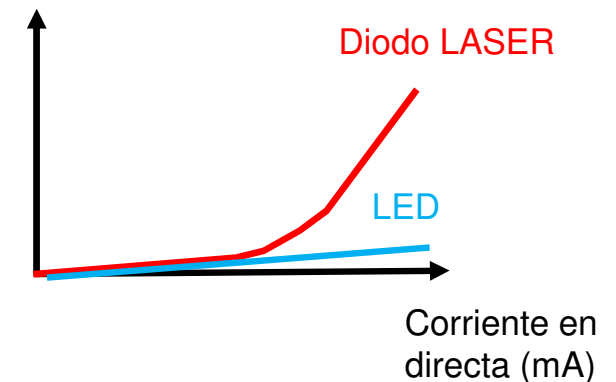
Diodo LASER

(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

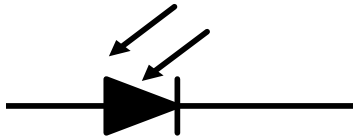


- Espectro de emisión estrecho ($\cong \lambda$ única)
- Luz coherente

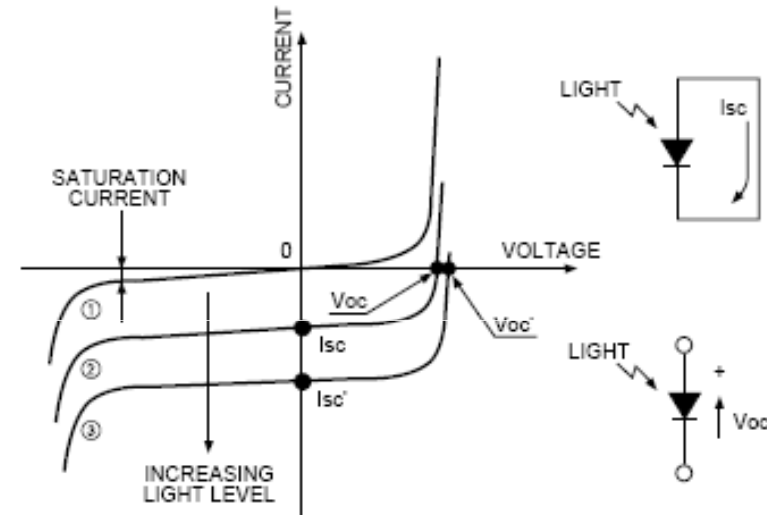
Potencia óptica (mW)



Fotodiodos



- Funcionando en la región inversa convierte la luz incidente en corriente
- Funcionamiento en un rango de longitudes de onda



KPDC0005EA

www.hamamatsu.com

Circuito acondicionamiento (Convertor Corriente-Tensión)

