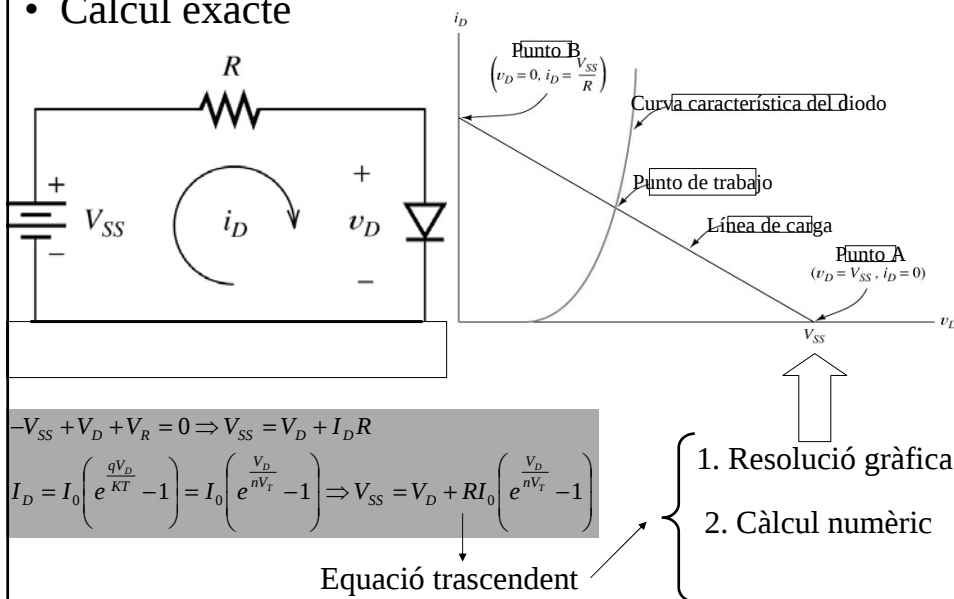


Tema 5: Anàlisi de circuits amb díodes. Aplicacions

- 1. Models lineals i Anàlisi de circuits amb díodes
- 2. Aplicacions en gran senyal
 - Exemples variis
- 3. Model en petit senyal
 - Exemple d'aplicació

1. Anàlisi de circuits i Models

- Càlcul exacte



1. Anàlisi de circuits i Models

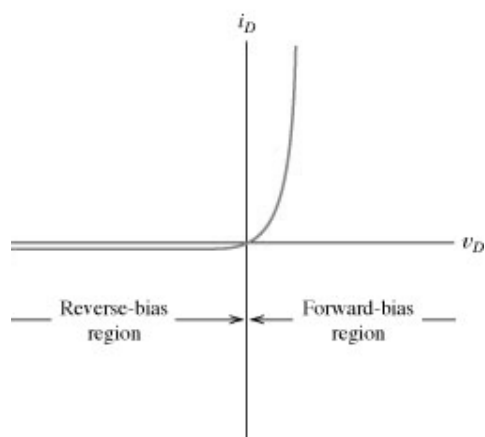
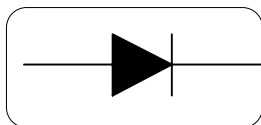
- Resolució gràfica
 - Paper milimetrat. Important quan s'empren fulls de característiques (gràfiques de característiques)
- Càlcul numèric
 - P. Ex . Aproximacions successives
 - Cas anterior amb $I_0=10 \text{ nA}$, $R=100\Omega$, $V_{SS}=5\text{V}$ i $nV_T=40\text{mV}$
 - Definim $f(V_D)$ i es tracta de trobar els zeros de f .
 - Bolzano per exemple

$$f(V_D) = V_{SS} - V_D - RI_0 \left(e^{\frac{V_D}{nV_T}} - 1 \right)$$

- Solució :
- $V_D = 0.703\text{V}$ i $I_D = 43\text{mA}$

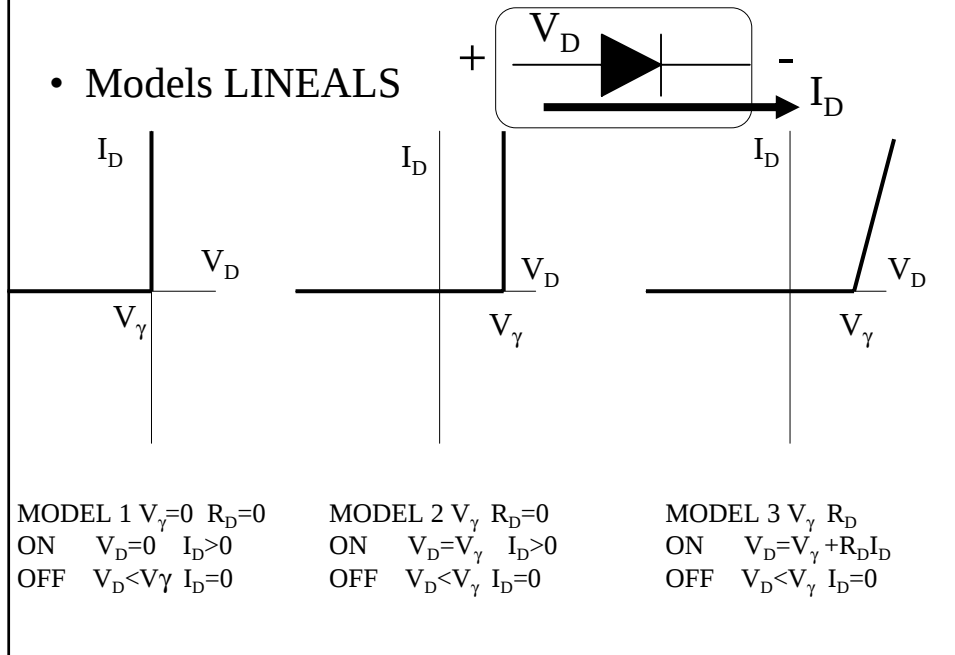
1. Anàlisi de Circuits i Models

- Models
 - Models lineals
 - Circuits equivalents



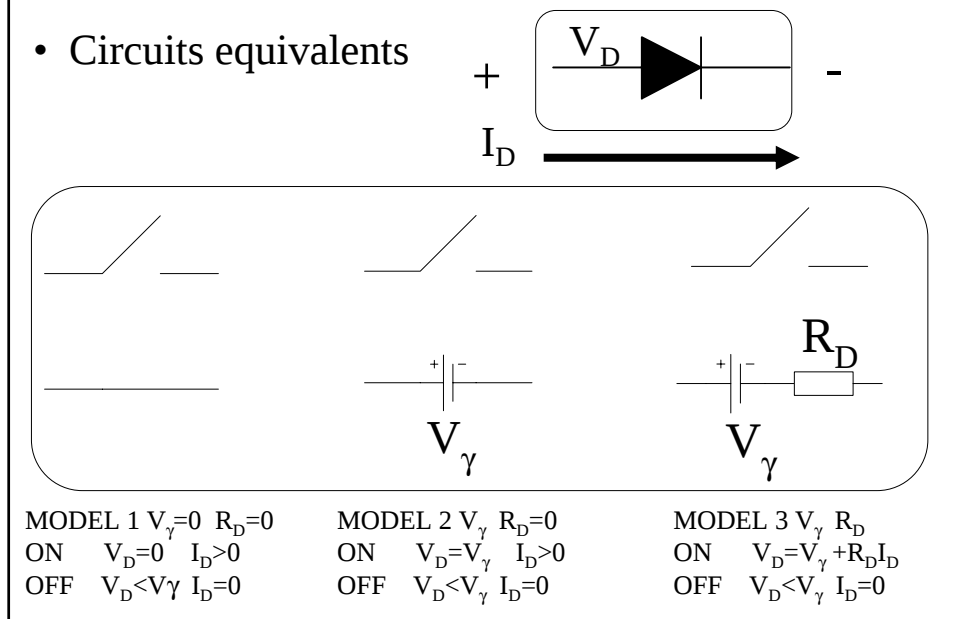
1. Anàlisi de circuits i Models

• Models LINEALS



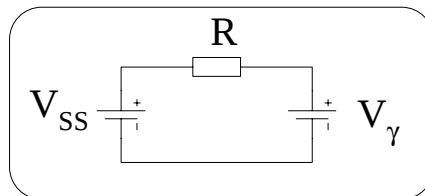
1. Anàlisi de Circuits i Models

• Circuits equivalents



1. Anàlisi de circuits i Models

- Exemple anterior
 - Agafem model $V_\gamma=0.7$ (típic a Silici)
 - Suposem hipòtesi de díode ON, circuit equivalent :

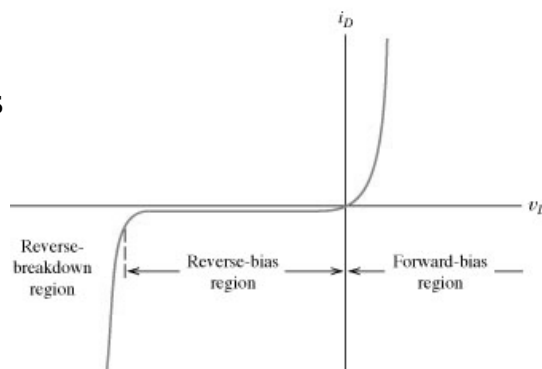
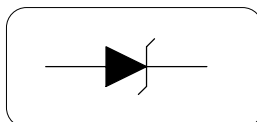


$$-V_{SS} + RI_D + V_\gamma = 0 \Rightarrow I_D = 43mA$$

- Veim que $I_D > 0$, per tant es verifica la hipòtesi de funcionament del díode

1. Anàlisi de Circuits i Models

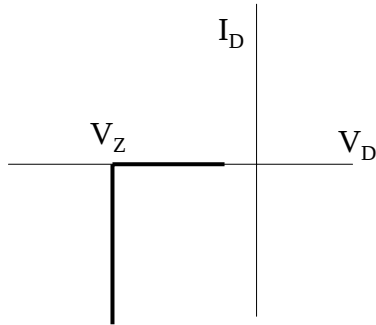
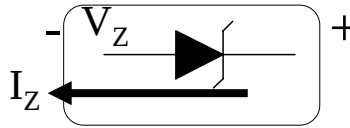
- Models
 - Models lineals
 - Circuits equivalents



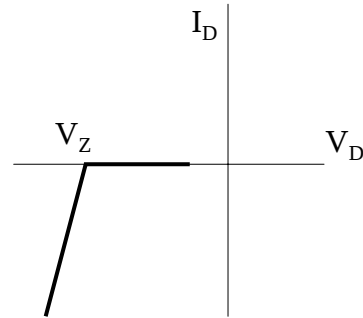
1. Anàlisi de circuits i Models

- Models LINEALS

- En directe ja està
- En inversa



MODEL 1 V_Z $R_D=0$
 Zener $V_D=-V_Z$ $I_D<0$
 OFF $V_Z<V_D<V_\gamma$ $I_D=0$

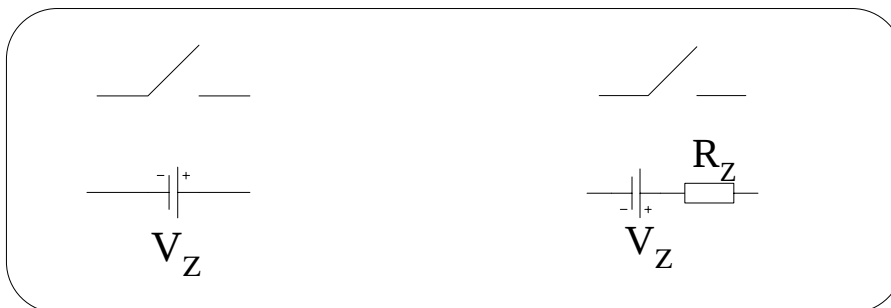
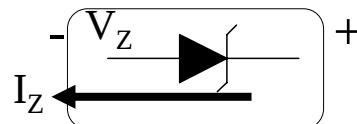


MODEL 2 V_Z R_D
 Zener $-V_D=-|V_Z|+R_Z I_Z$
 OFF $V_Z<V_D<V_\gamma$ $I_D=0$

1. Anàlisi de Circuits i Models

- Circuits equivalents

- En directe mateixos que abans

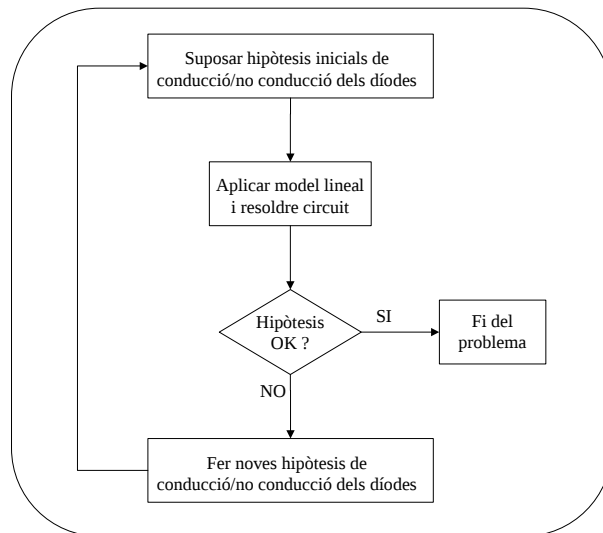


MODEL 1 V_Z $R_D=0$
 Zener $V_D=-V_Z$ $I_D<0$
 OFF $V_Z<V_D<V_\gamma$ $I_D=0$

MODEL 2 V_Z R_D
 Zener $-V_D=-|V_Z|+R_Z I_Z$
 OFF $V_Z<V_D<V_\gamma$ $I_D=0$

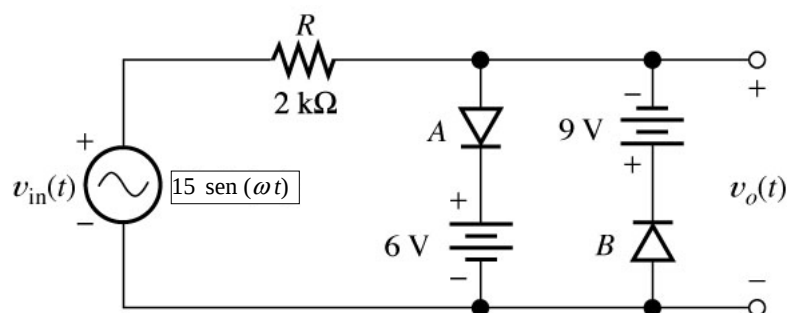
1. Anàlisi de Circuits i Models

- Algorisme de Solució



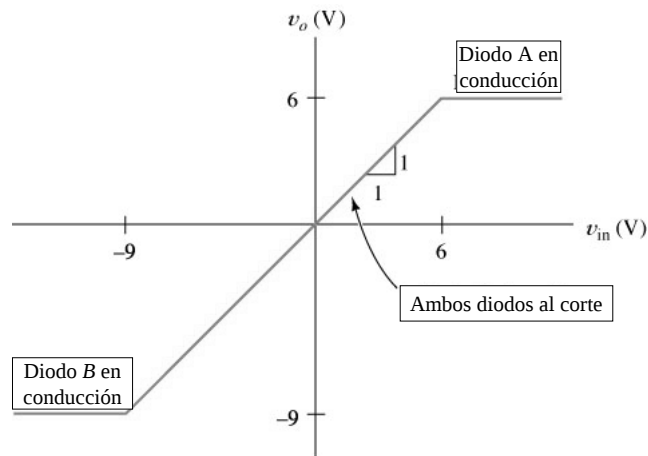
1. Anàlisi de Circuits i Models

- Exemple. Calculem funció transferència i sortida per l'entrada senyalada



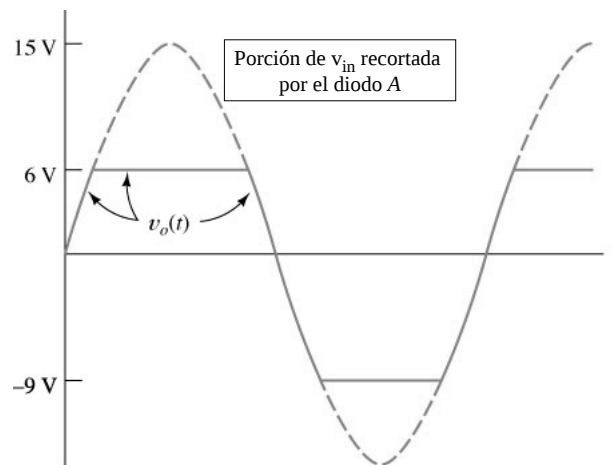
1. Anàlisi de Circuits i Models

- Funció de transferència



1. Anàlisi de Circuits i Models

- Resposta del circuit

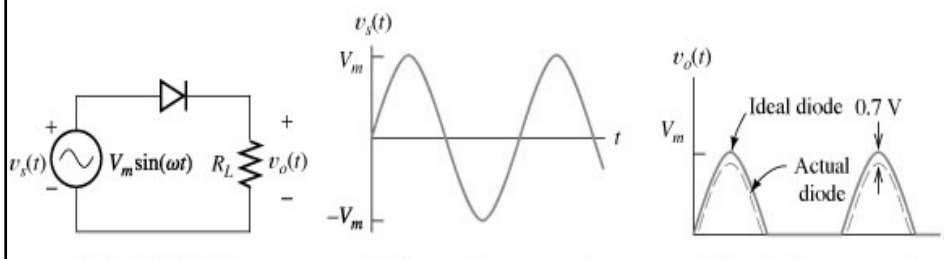


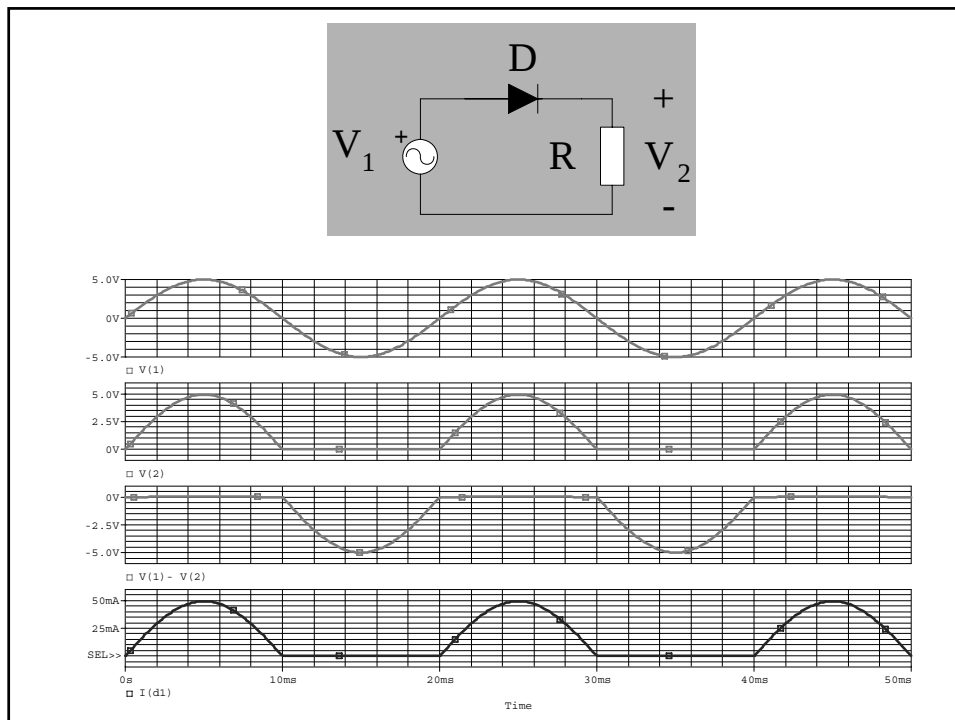
2. Aplicacions

- Circuits rectificadors
 - Rectificador mitja ona
 - Rectificador ona completa
- Circuits detectors de màxim (mínim)
- Problema del filtrat
- Circuits demoduladors
- Circuits reguladors
- Circuits retalladors
- Circuits limitadors
- Circuits dobladors de tensió
- Circuits lògics

2. Aplicacions

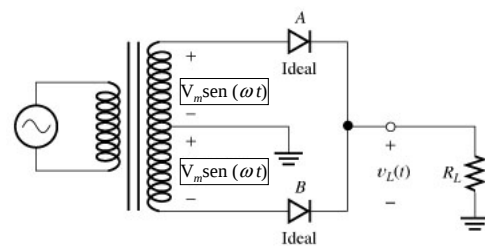
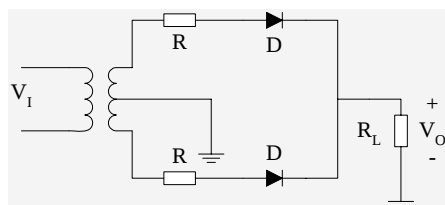
- Circuits rectificadors
 - Rectificar
 - Procés de conversió d'un senyal altern en un altre senyal d'una única polaritat
 - Rectificador de mitja ona



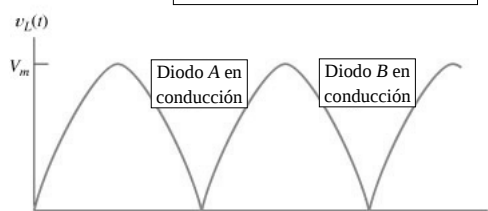


2. Aplicacions

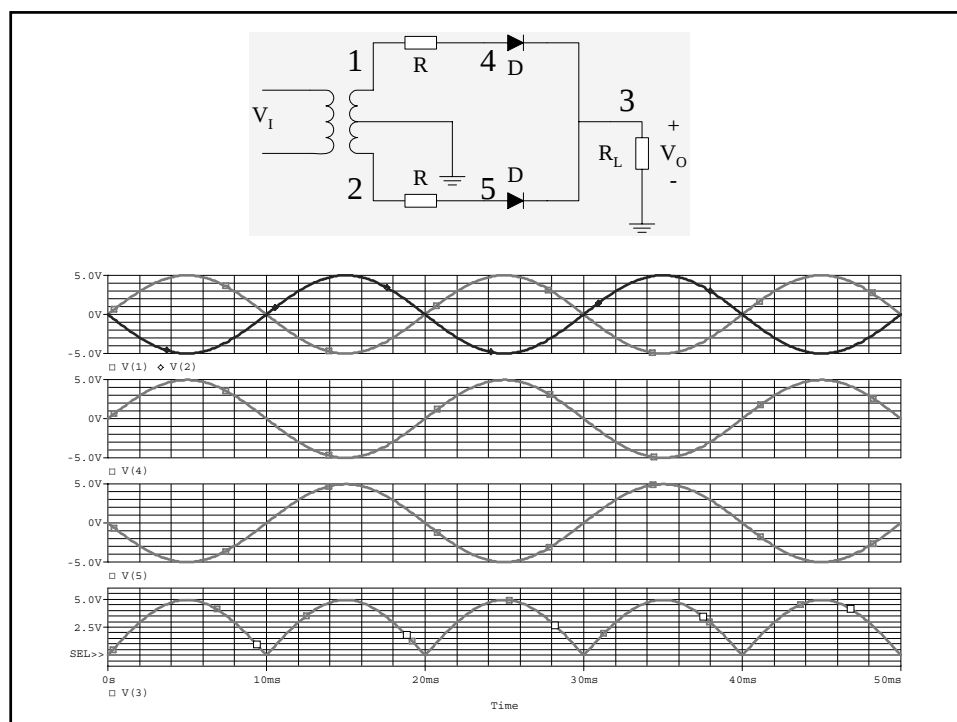
- Circuits rectificadors
 - Rectificador de doble ona



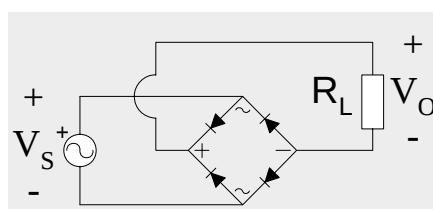
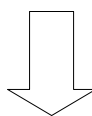
(a) Diagrama del circuito



(b) Tensión de salida

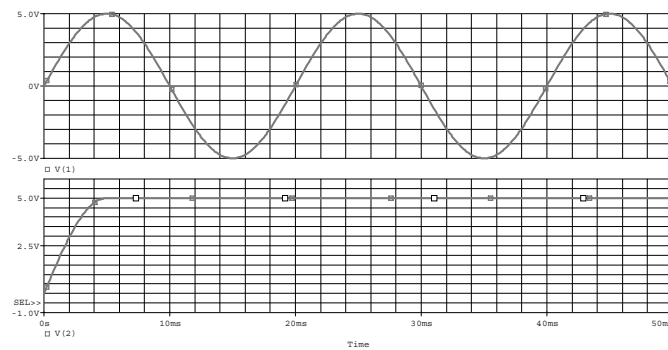
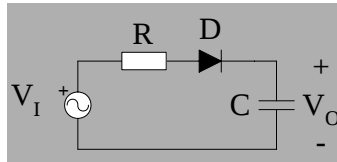


Exercici : Pont de Díodes



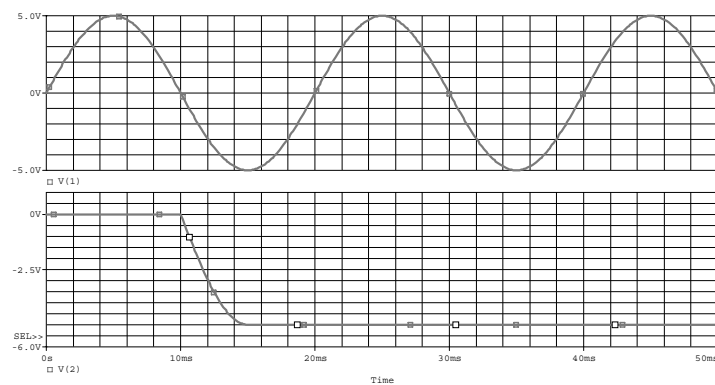
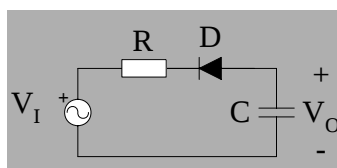
2. Aplicacions

- Circuits detectors de màxim (mínim)



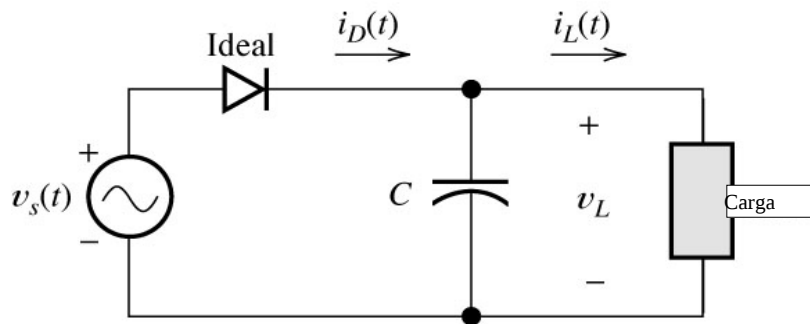
2. Aplicacions

- Circuit detector de mínim

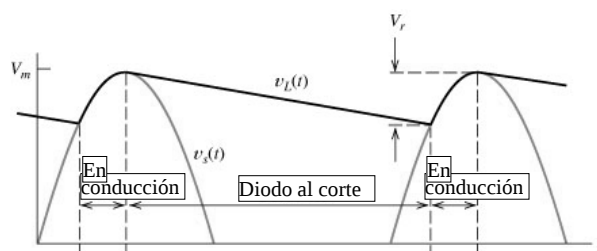


2. Aplicacions

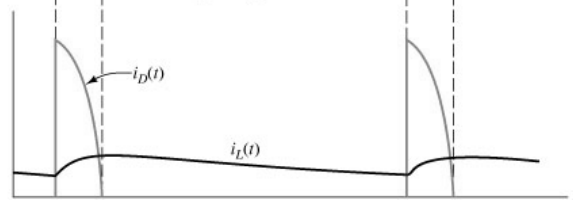
- Filtrat



(a) Diagrama del circuito

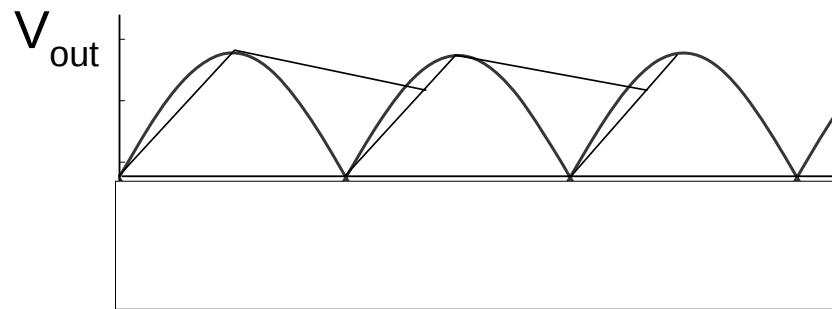


(b) Formas de onda de la tensió



(c) Formas de onda de la corrent

- Filtrat : cas rectificador de doble ona

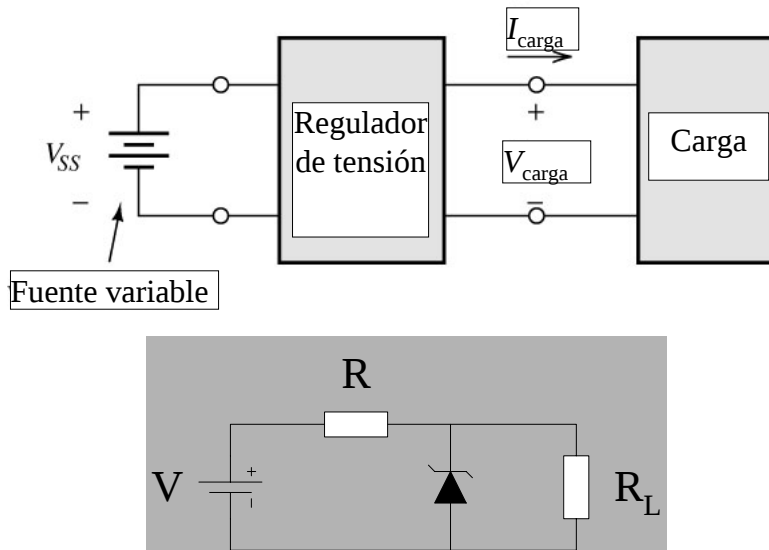


2. Aplicacions

- Demoduladors

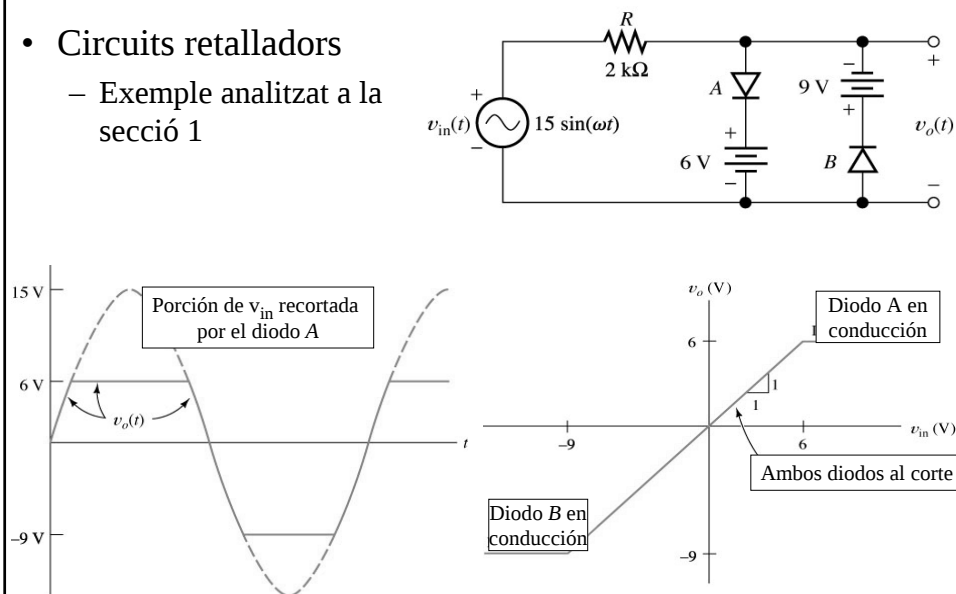
2. Aplicacions

- Reguladors (Font d'alimentació)



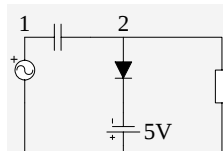
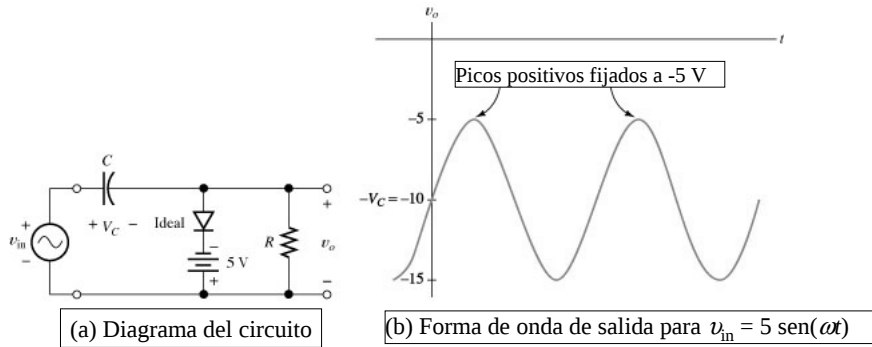
2. Aplicacions

- Circuits retalladors
 - Exemple analitzat a la secció 1

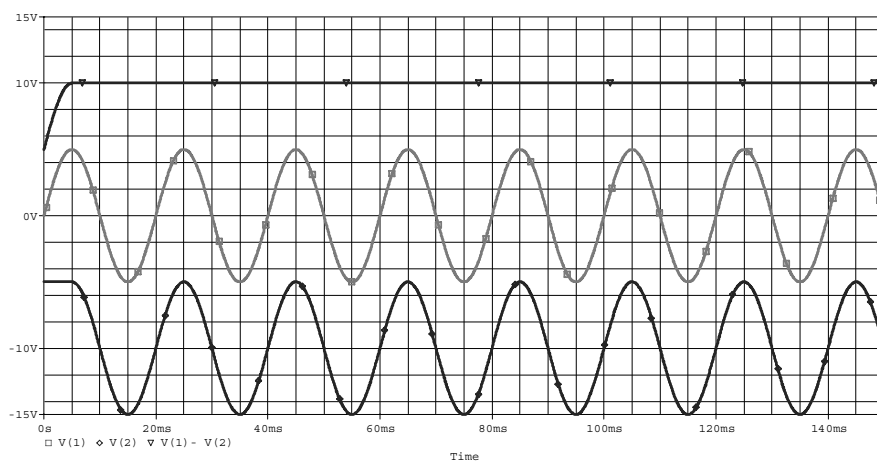


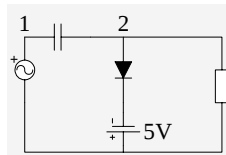
2. Aplicacions

- Circuits limitadors

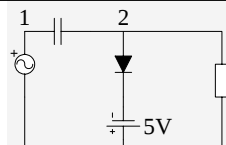
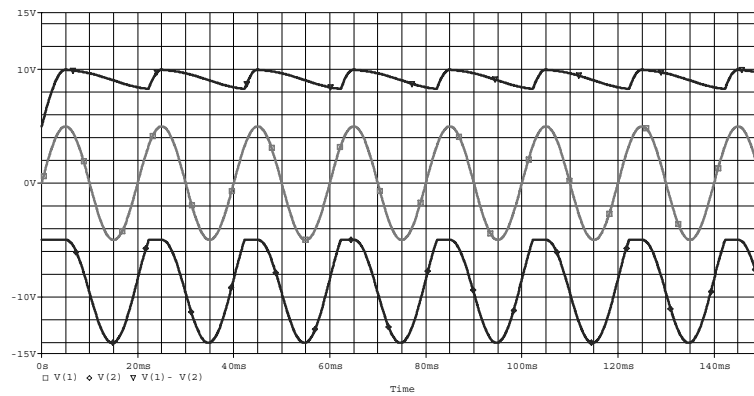


Condensador 100 μ F i Resistència de càrrega de 1M Ω

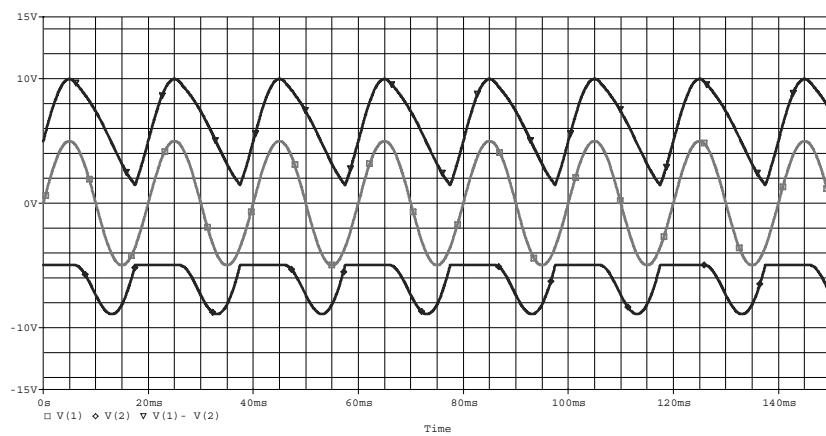




Condensador 100 μ F i Resistència de càrrega de 1k Ω

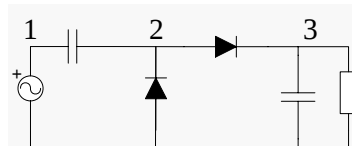
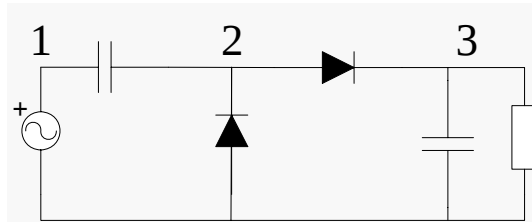


Condensador 100 μ F i Resistència de càrrega de 100 Ω

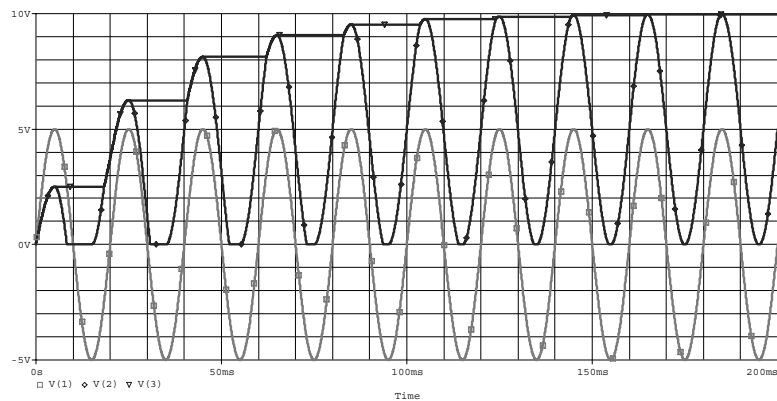


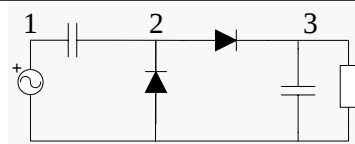
2. Aplicacions

- Dobladors de tensió

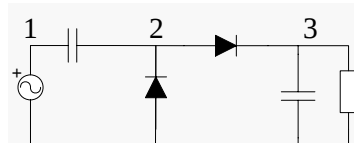
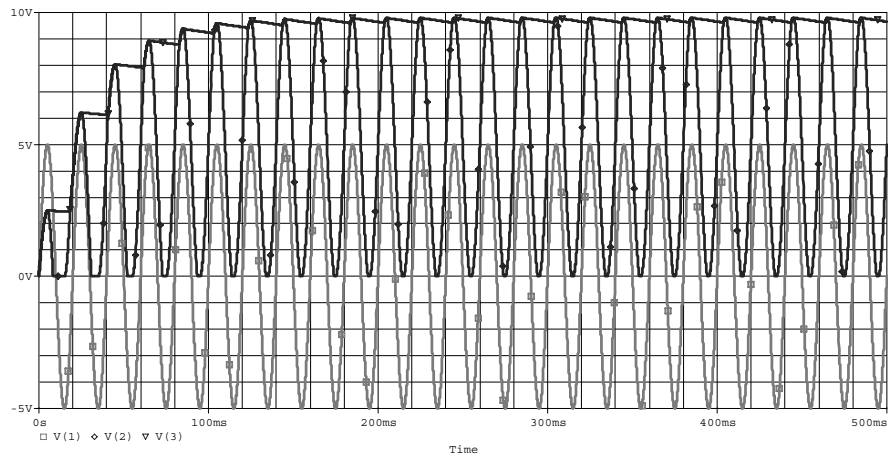


Condensadors $100\mu\text{F}$ i Resistència de càrrega de $1\text{M}\Omega$

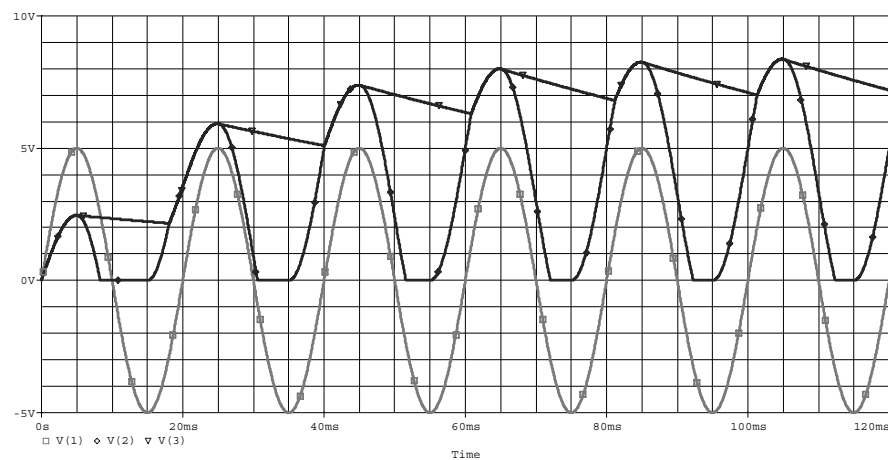




Condensadors 100 μ F i Resistència de càrrega de 10k Ω

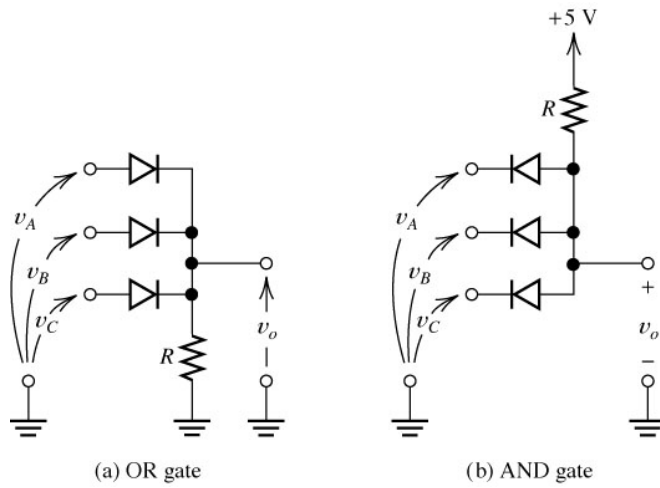


• Condensadors 100 μ F i Resistència de càrrega de 1k Ω

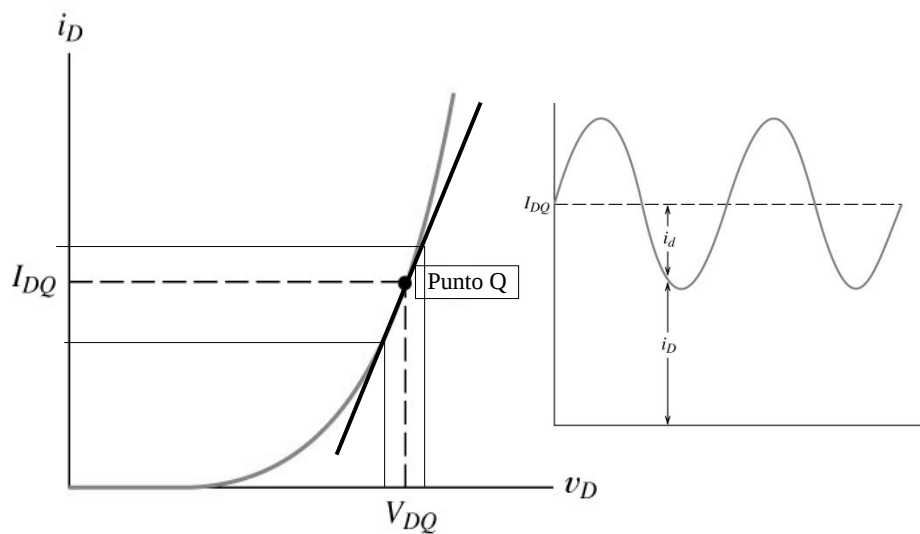


2. Aplicacions

- Circuits lògics



3. El Model de Petit Senyal



Aplicació en petit senyal

- Atenuador controlat per tensió

