

PRACITCA 6.- AMPLIFICADOR MONOETAPA CONFIGURACIÓN SURTIDOR SEGUIDOR O DRENADOR COMÚN.

OBJETIVO:

- Conocer la estructura y funcionamiento de la configuración surtidor seguidor.
- Identificar las diferentes regiones de funcionamiento y las repercusiones sobre ellas de los efectos de segundo orden que aparecen en los transistores MOS.
- Conocer los parámetros PSpice para su modelización.

DURACIÓN: 1 sesión.

ACTIVIDADES:

- 1 A partir del esquema de la figura 1 *Figura 1* obtener para el mismo eje x V_{out} e I_{out} frente a V_{in} y en un plot diferente la gráfica de la ganancia en tensión. Indicar numéricamente las regiones de funcionamiento del MOS. Consideremos un NMOS con las siguientes características:

$W=100\mu\text{m}$, $L=2\mu\text{m}$, $KP=50\mu\text{A/V}^2$, $V_{th}=1\text{V}$, $\gamma=0.3\text{V}^{1/2}$ y $\text{Lambda}=0.025\text{V}^{-1}$.

Fijar $V_{dd}=20\text{V}$ y V_{in} variará de 0 a 20V en intervalos de 0.1V.

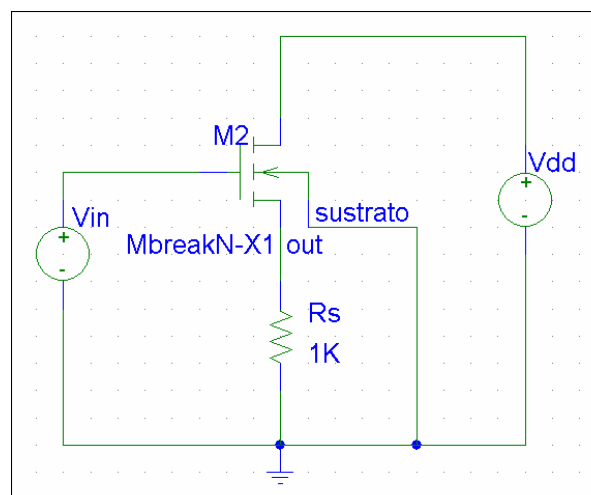


Figura 1.-

1.1 ¿En algún momento el MOS trabaja en la zona triodo? Razona la respuesta.

.....

.....

.....

1.1.1 Si no lo hace ¿Qué deberíamos hacer para llegar a trabajar en la zona triodo?

.....

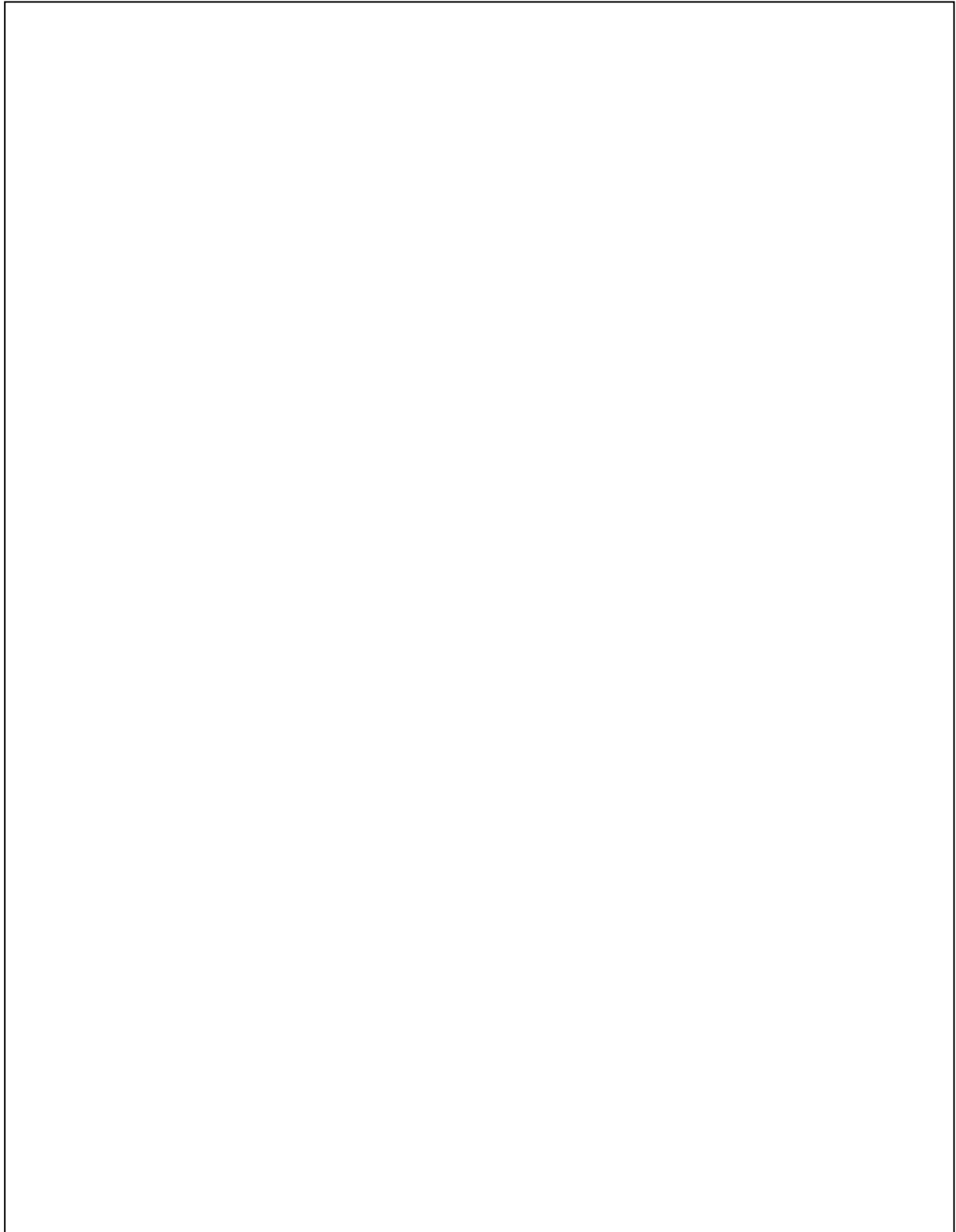
.....

1.1.2 Si ésta opción es posible, simula su comportamiento indicando los valores de tensión empleados y dibujando la/s gráfica/s que lo confirme/n.

.....

.....

.....



1.1.3 ¿Cuál es el valor de V_{BS} en el paso de saturación a triodo del MOS?

.....

.....

.....

1.1.4 ¿Cuál es el valor de V_{th} en el paso de saturación a triodo del MOS?

.....

.....

.....

1.2 ¿Qué conclusiones obtienes de la gráfica de la ganancia en tensión? ¿Coinciden con las esperadas teóricamente?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 Sabiendo que la ganancia en tensión tiende a $A_v \cong \frac{1}{1+\eta}$ cuando la modulación del canal es despreciable, calcular el valor de g_m y g_{mb} para V_{in} en el límite de la zona de saturación/triodo para el MOS.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

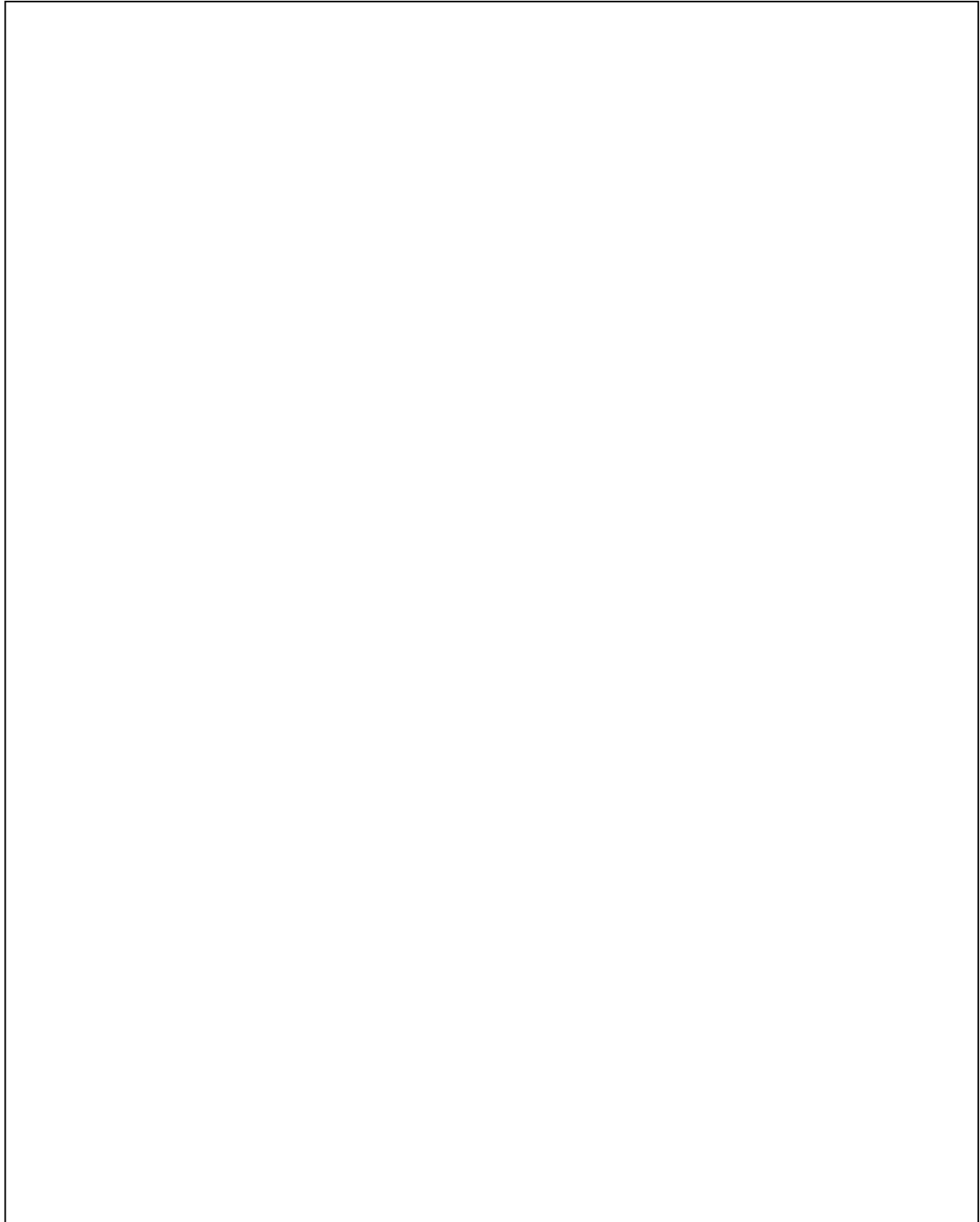
.....

.....

.....

.....

.....



- 2 Estudiar el efecto del valor de R_s sobre el comportamiento de esta configuración. Para ello realizar un análisis paramétrico de $R_s \in [100..1.1K]\Omega$ con variaciones lineales de 500Ω .

Conclusiones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 Estudiar el efecto del valor de λ sobre el comportamiento de esta configuración (*Figura 1*). Para ello repetiremos la simulación del ejercicio 1 considerando que ahora V_{in} variará de 0 a 40V en intervalos de 0.1V y se realizará un análisis paramétrico de $\lambda \in [0..0.05] \text{ V}^{-1}$ con variaciones lineales de 0.01 V^{-1} .

3.1 Obtener para el mismo eje x V_{out} e I_{out} frente a V_{in} y en un plot diferente la gráfica de la ganancia en tensión.



3.2 ¿Qué conclusiones obtienes de las gráficas obtenidas? ¿Coinciden con las esperadas teóricamente?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 4 Una forma de disminuir esta dependencia de la ganancia en tensión con el punto de operación es cambiar la resistencia R_s por una fuente de corriente tal como indica la *Figura 2*. Para hacer esta simulación consideremos los MOS con las siguientes características:

M1: $W=100\mu\text{m}$, $L=2\mu\text{m}$, $KP=50\mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{th}=1\text{V}$.

M2: $W=100\mu\text{m}$, $L=2\mu\text{m}$, $KP=100\mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{th}=1\text{V}$.

Cuando sea necesario en la simulación considerar $\gamma=0.3\text{V}^{1/2}$ y $\lambda=0.025\text{V}^{-1}$.

Fijar $V_{dd}=20\text{V}$, V_{in} variará de 0 a 40V en intervalos de 0.1V y $V_b=1.5\text{V}$.

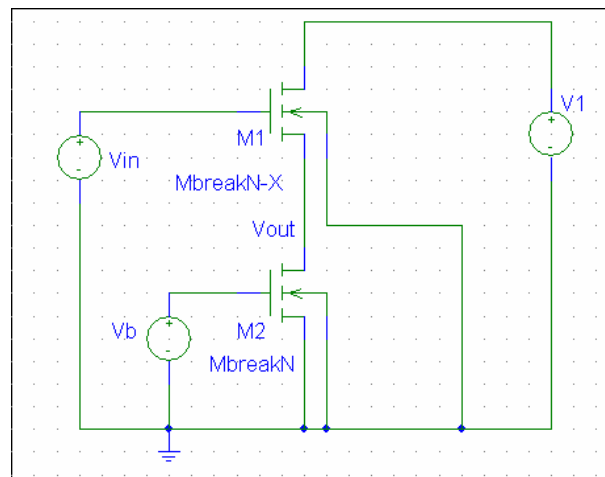


Figura 2.-

- 4.1 ¿Cuál es la función de M2 y que condiciones de diseño debe cumplir?

.....

.....

.....

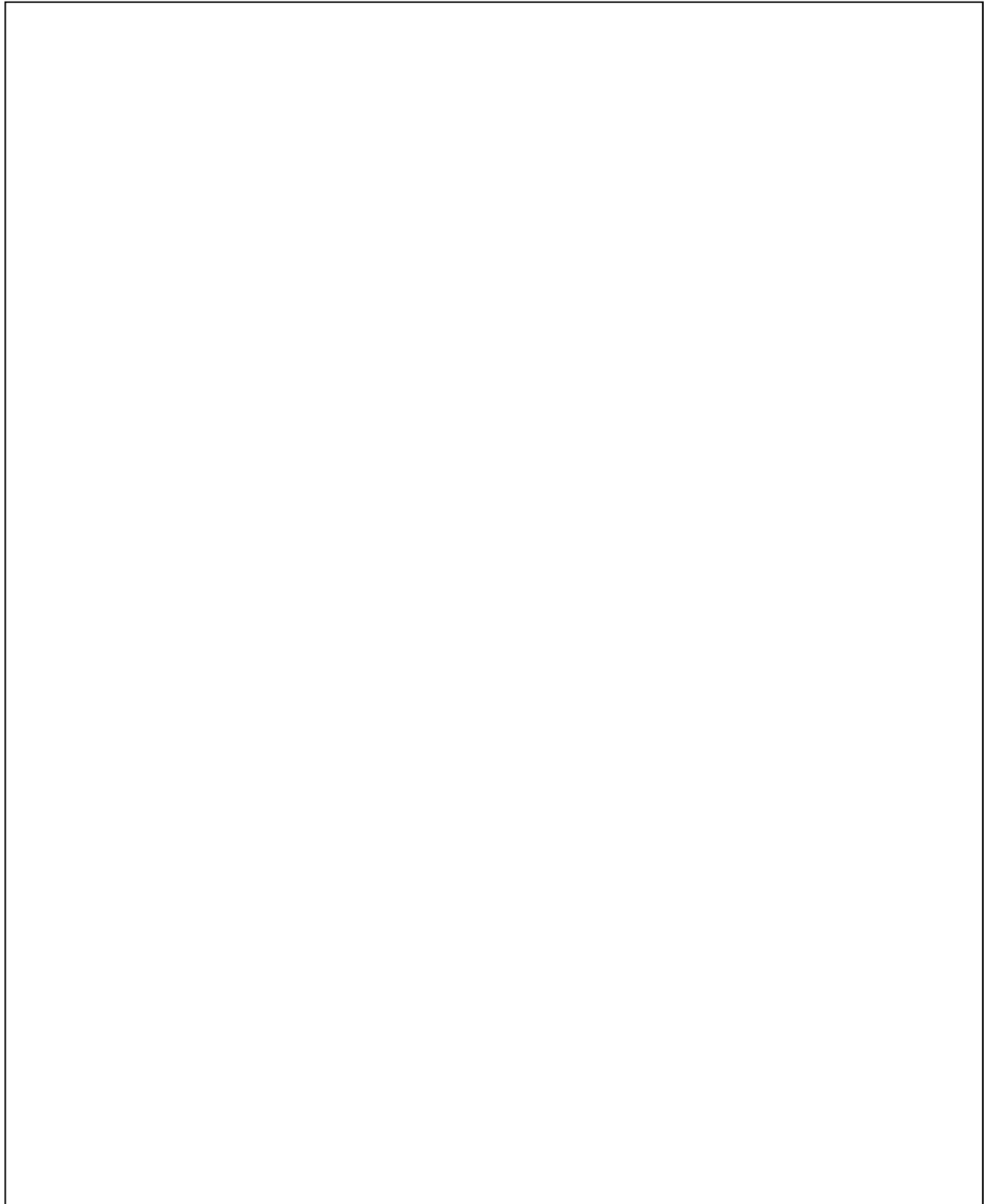
.....

.....

.....

.....

- 4.2 Dibuja las características corriente tensión de salida y la ganancia en tensión. Indica en las gráficas el estado de M1 y M2 (ayuda: dibuja en un plot separado $V_b - V_{th}$ y V_{out} frente a V_{in}).



.....

.....

.....

.....

.....

.....