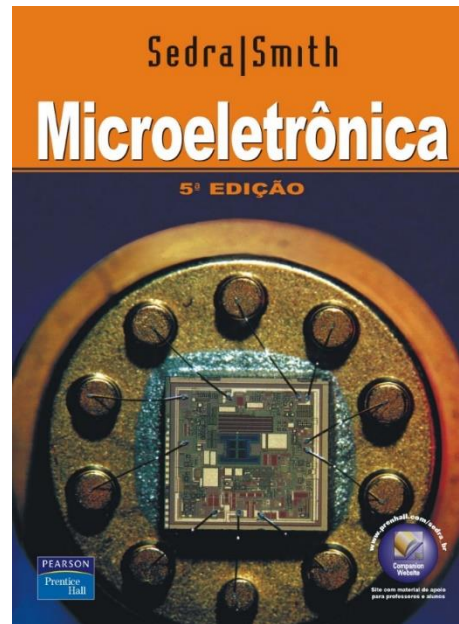


**AULA 9**



Amplificadores MOS porta comum e fonte comum (ou seguidor de fonte)

Sedra, Cap. 4  
p. 193-196

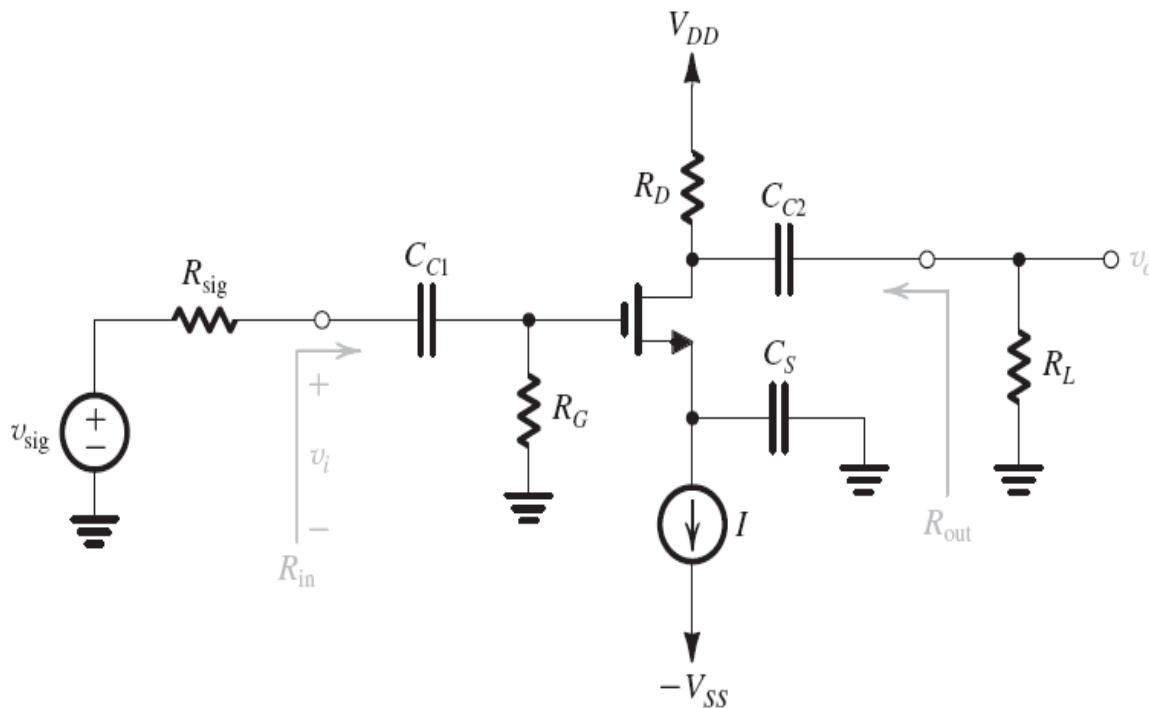
- Amplificador Fonte Comum (já estudado)
- Amplificador Porta Comum
- Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

# Amplificador Fonte Comum

(já estudado)

Tabela 4.4 Características dos amplificadores MOS discretos tipo estágio simples

## Fonte comum



$$R_{in} = R_G$$

$$A_v = -g_m (r_o \parallel R_D \parallel R_L)$$

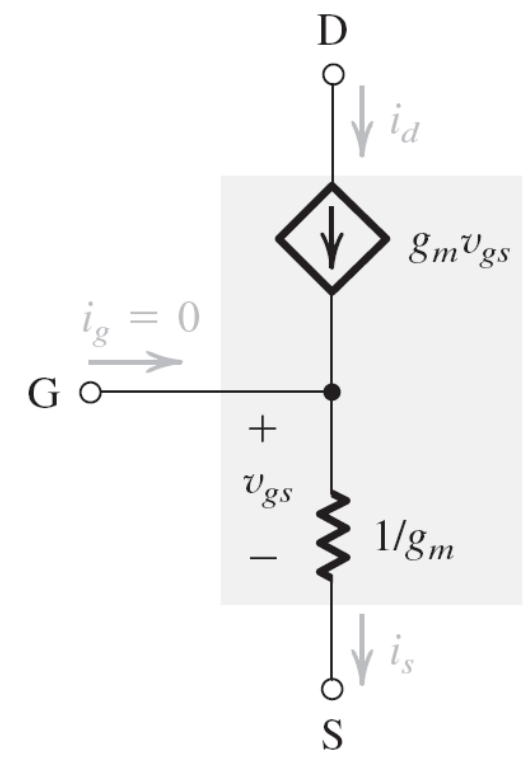
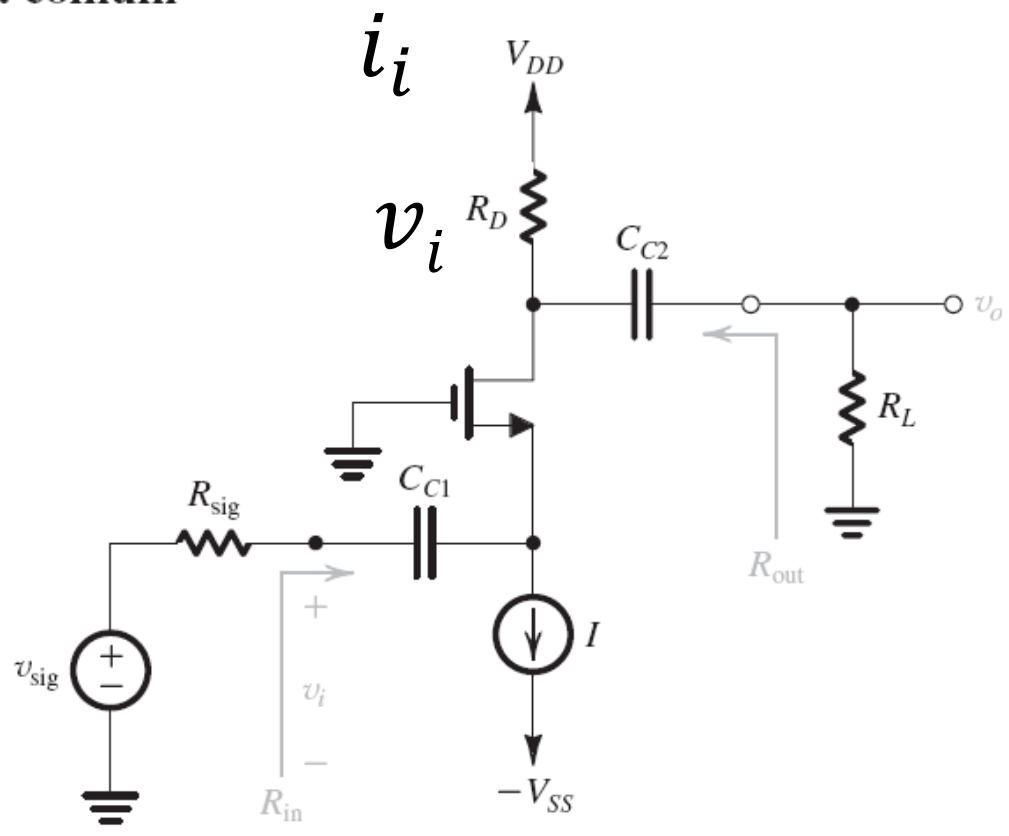
$$R_{out} = r_o \parallel R_D$$

$$G_v = -\frac{R_G}{R_G + R_{sig}} g_m (r_o \parallel R_D \parallel R_L)$$

# Amplificador Porta Comum

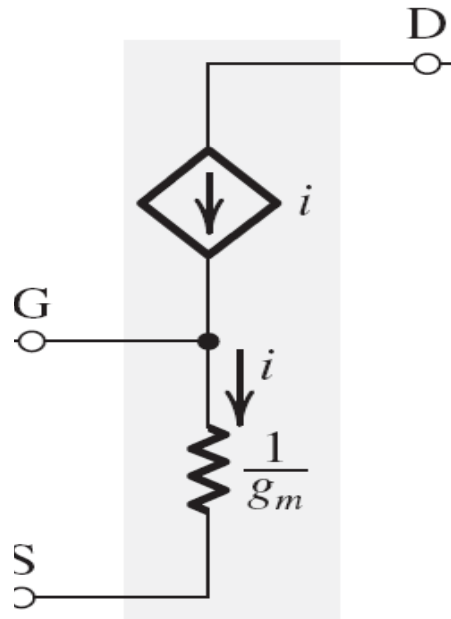
Porta comum

Modelo MOS para  $v_o$   
 frequências médias  
 desprezando ro



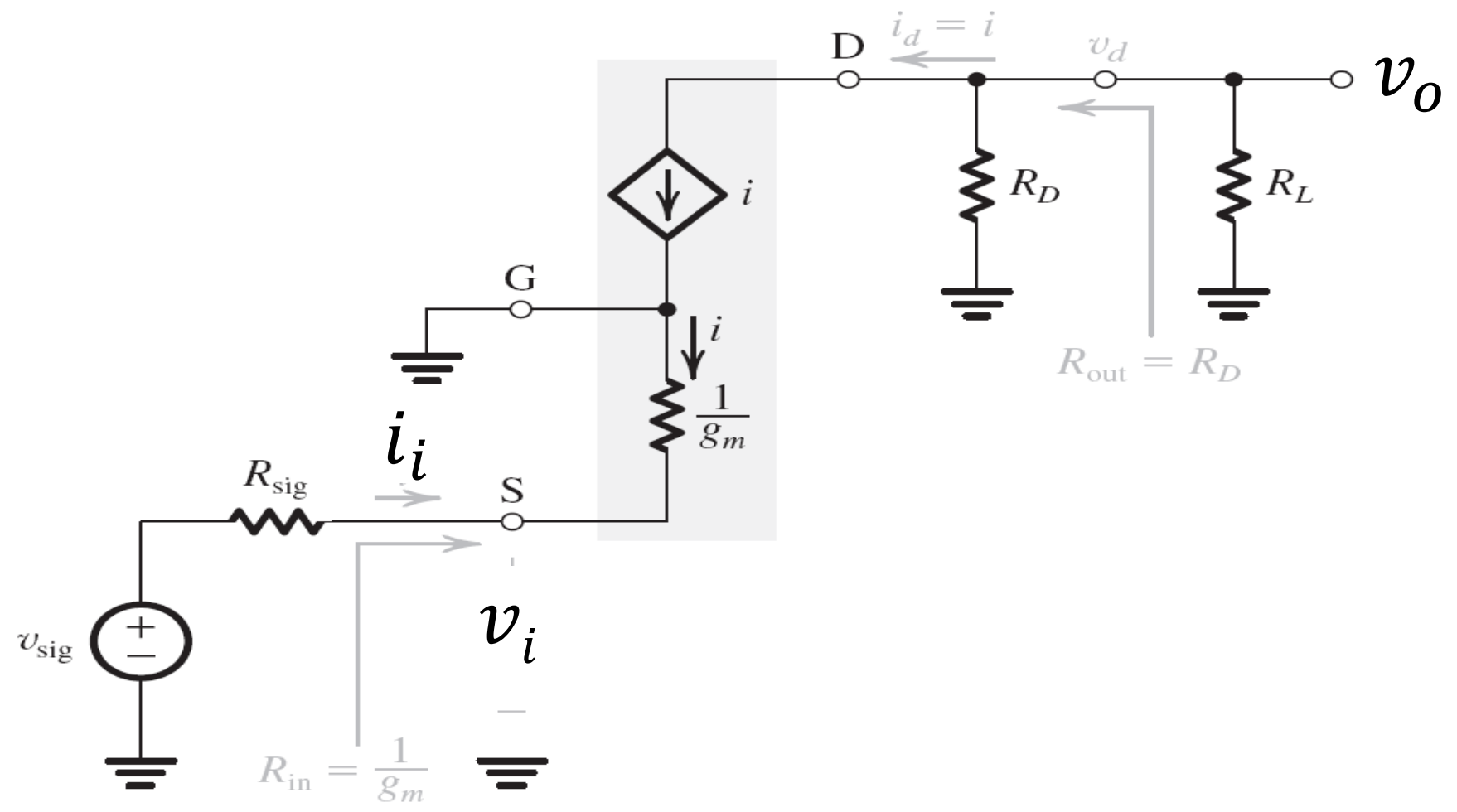
# Amplificador Porta Comum

Circuito equivalente para pequenos sinais



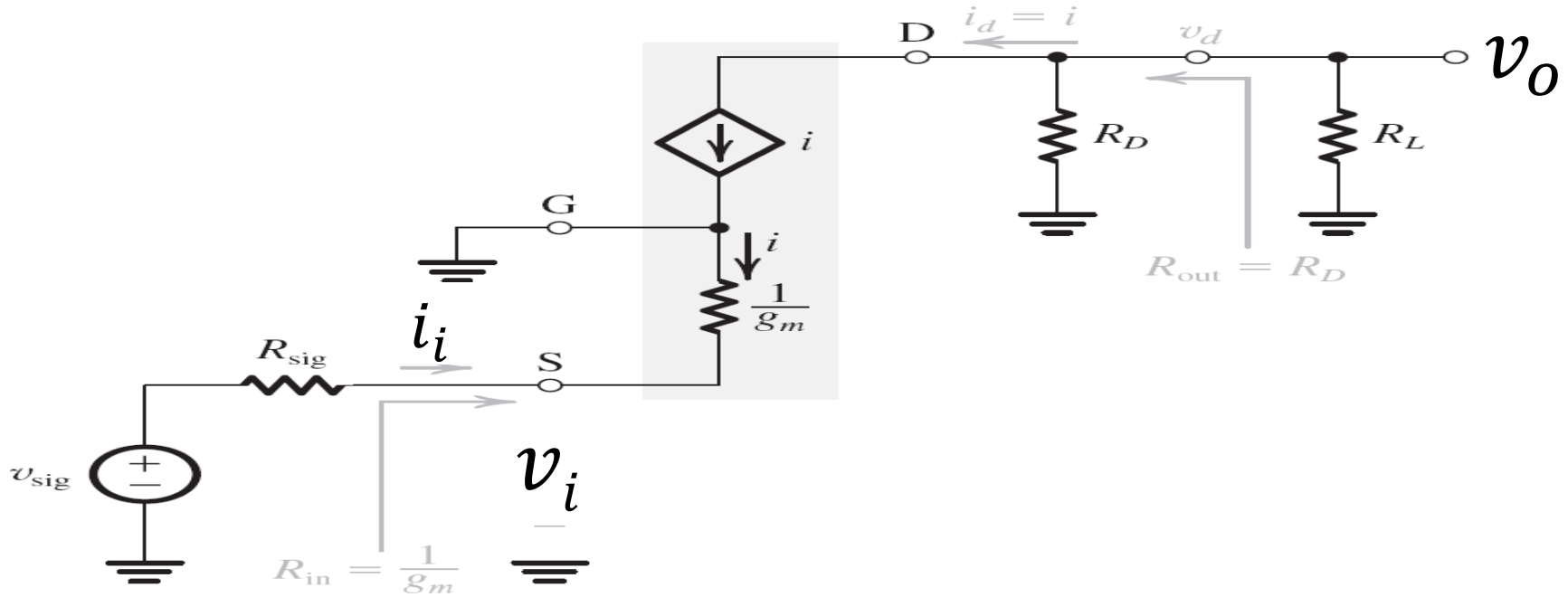
# Amplificador Porta Comum

Circuito equivalente para pequenos sinais



# Amplificador Porta Comum

## Circuito equivalente para pequenos sinais

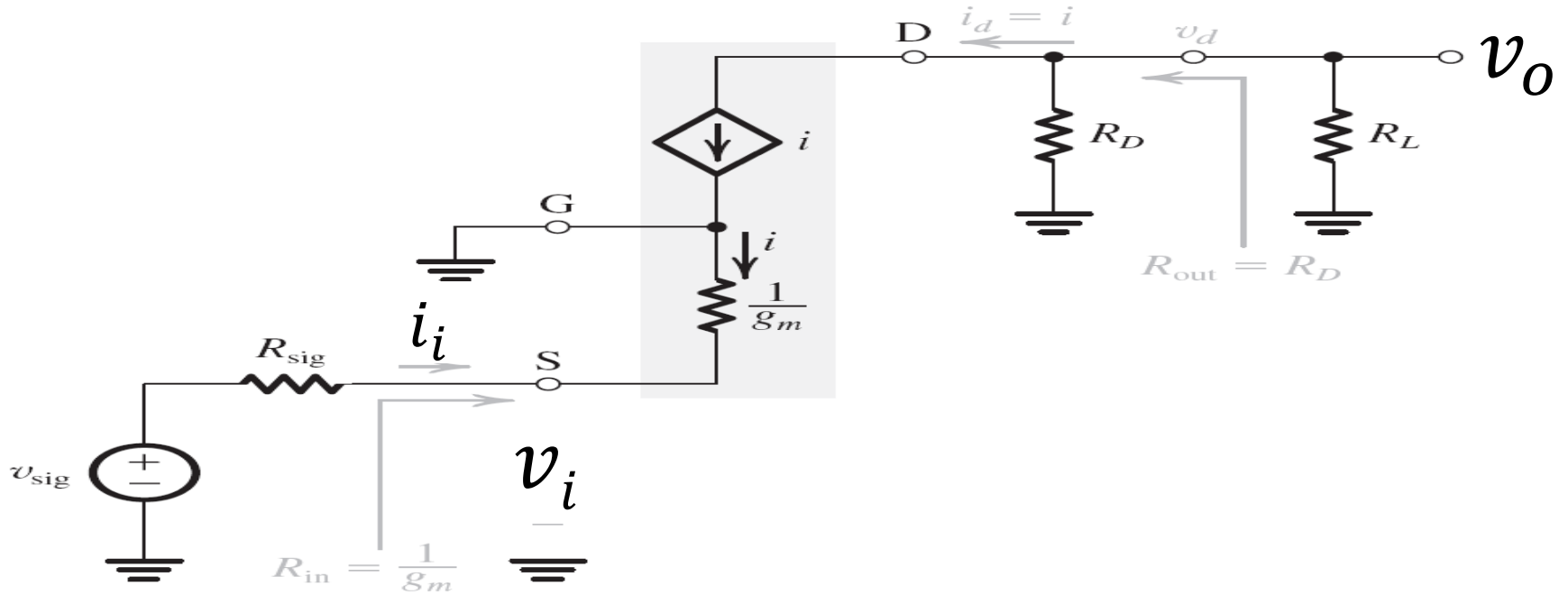


$$R_{in} = \frac{v_i}{i_i}$$

$$R_{out} = \left. \frac{v_x}{i_x} \right|_{v_{sig}=0}$$

# Amplificador Porta Comum

## Circuito equivalente para pequenos sinais

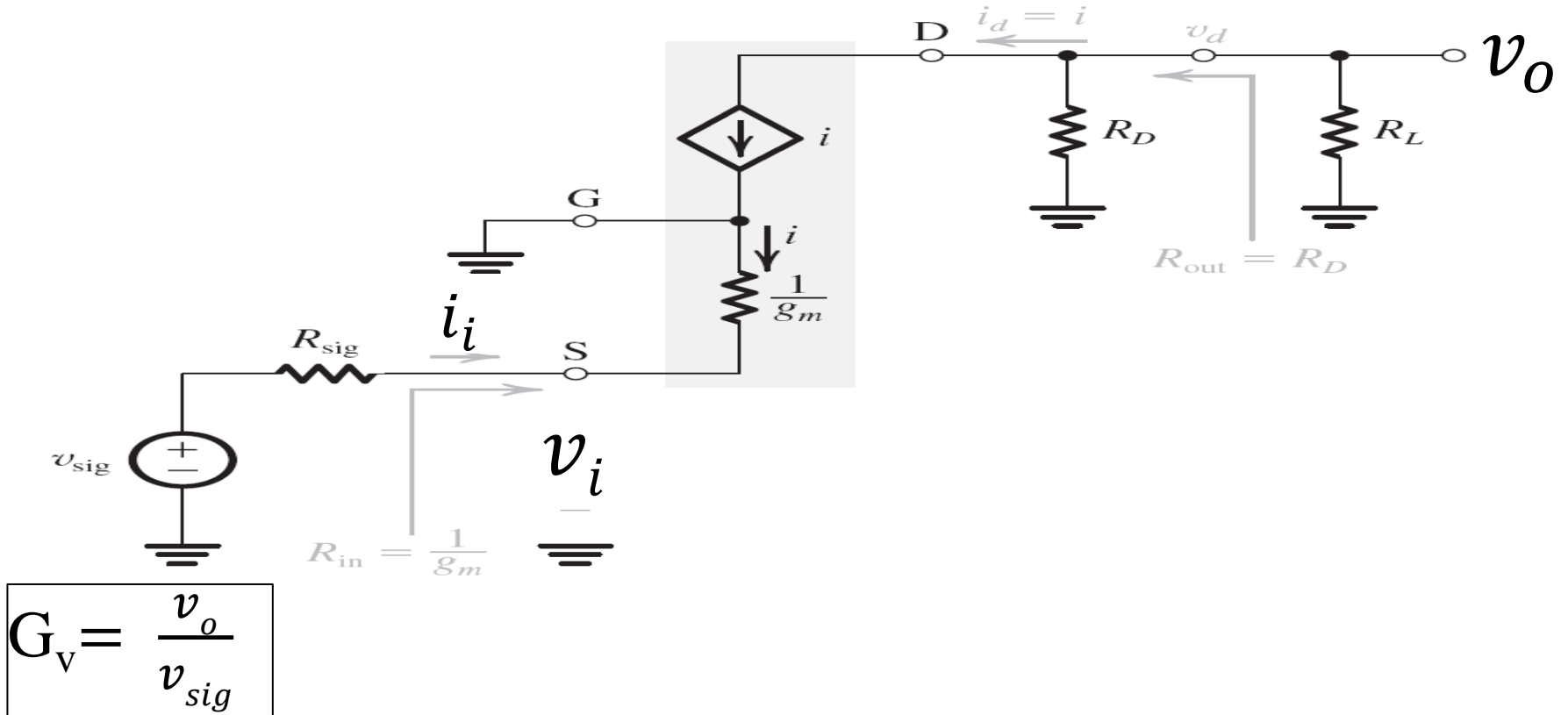


$$A_v = \frac{v_o}{v_i}$$



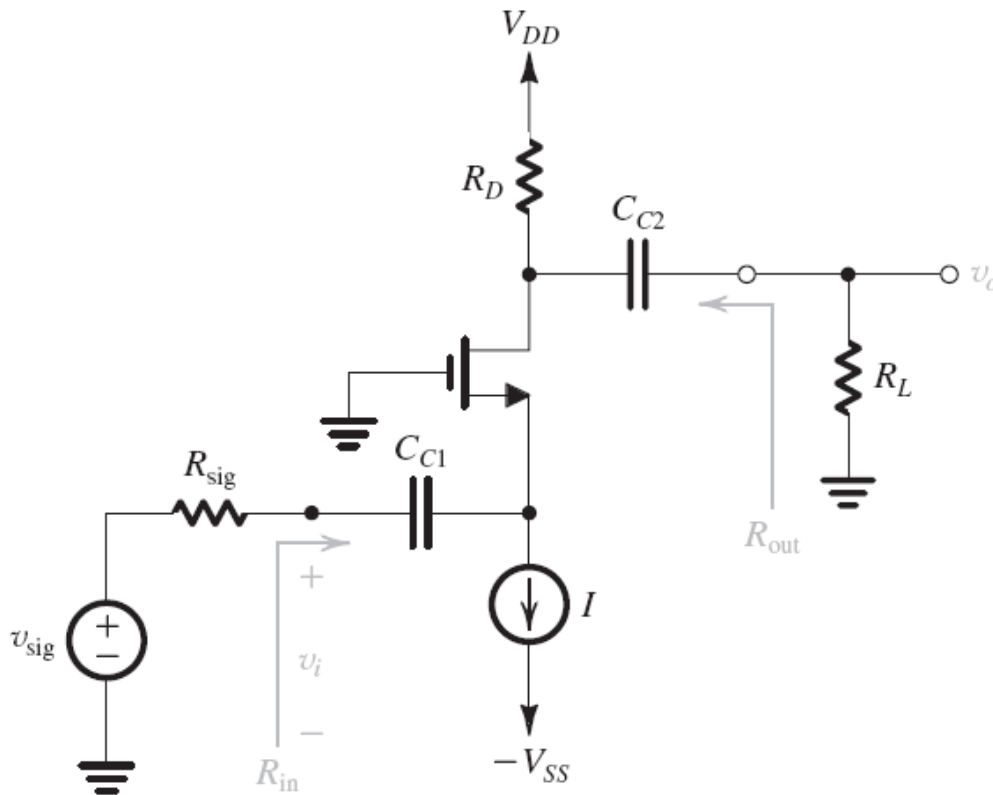
# Amplificador Porta Comum

## Circuito equivalente para pequenos sinais



# Amplificador Porta Comum (PC)

## Porta comum



Desprezando  $r_o$ :

$$R_{in} = \frac{1}{g_m}$$

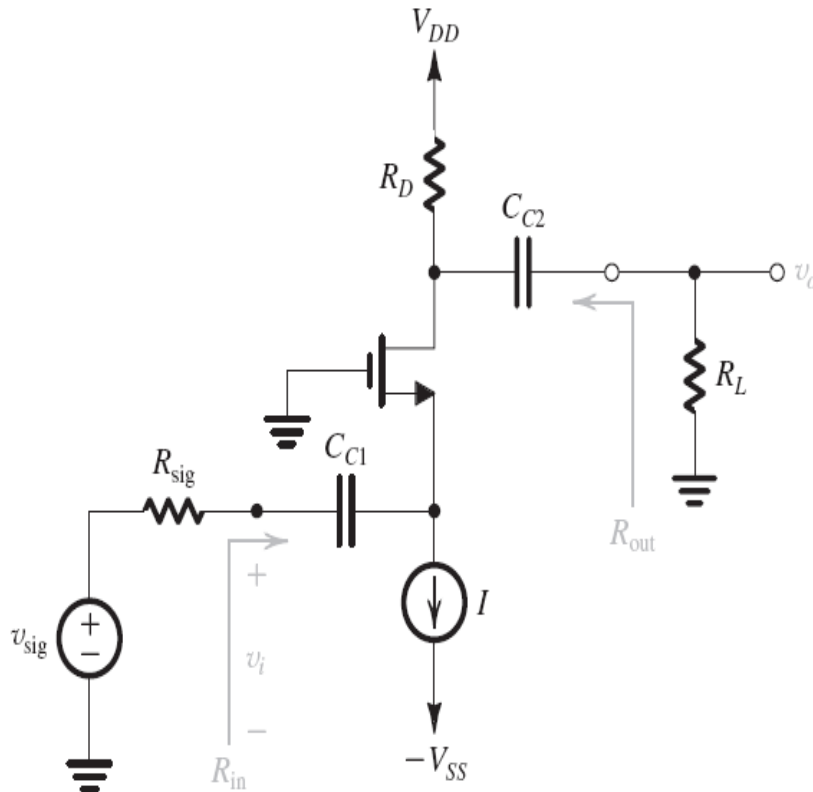
$$A_v = g_m (R_D \parallel R_L)$$

$$R_{out} = R_D$$

$$G_v = \frac{1}{1 + g_m R_{sig}} g_m (R_D \parallel R_L)$$

# Amplificador Porta Comum (PC)

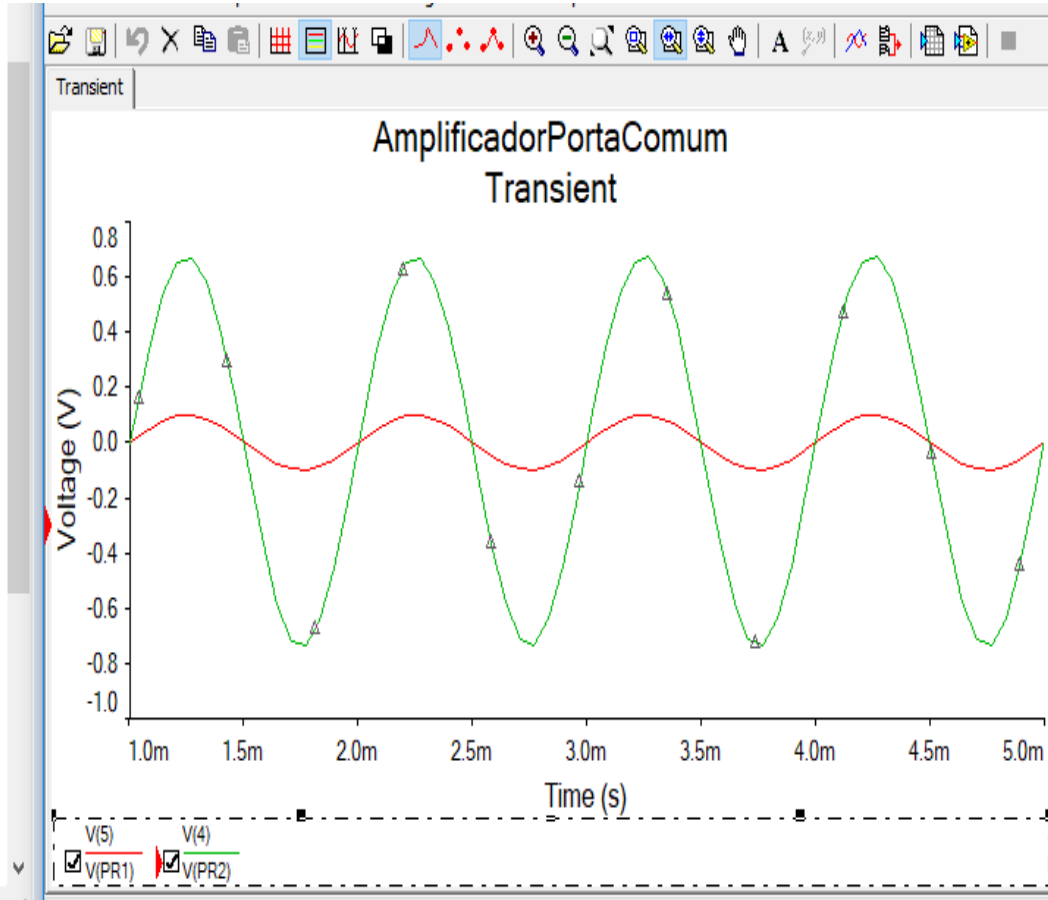
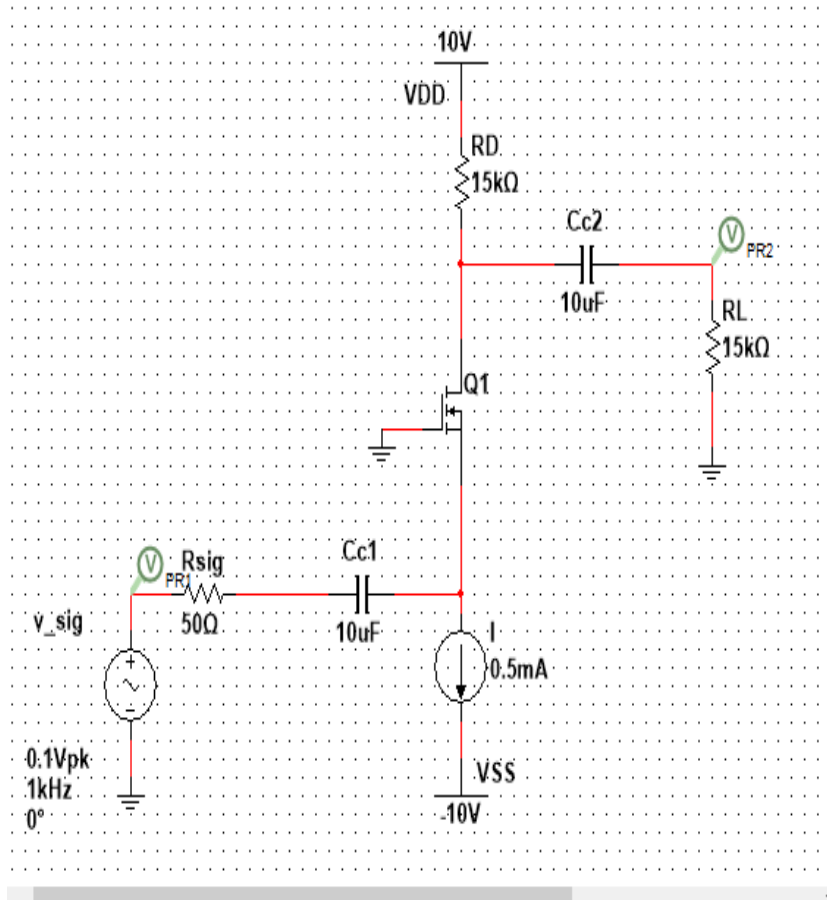
## Porta comum



1. Ganho do PC é não inversor: entrada e saída em fase
2. Resistência de entrada do PC é muito baixa comparada ao FC.
3. Ainda que em modulo os ganhos  $A_v$  do FC e PC sejam iguais, O  $G_V$  do PC é muito menor devido a baixa impedância de entrada
4. O PC tem desempenho superior em alta frequência

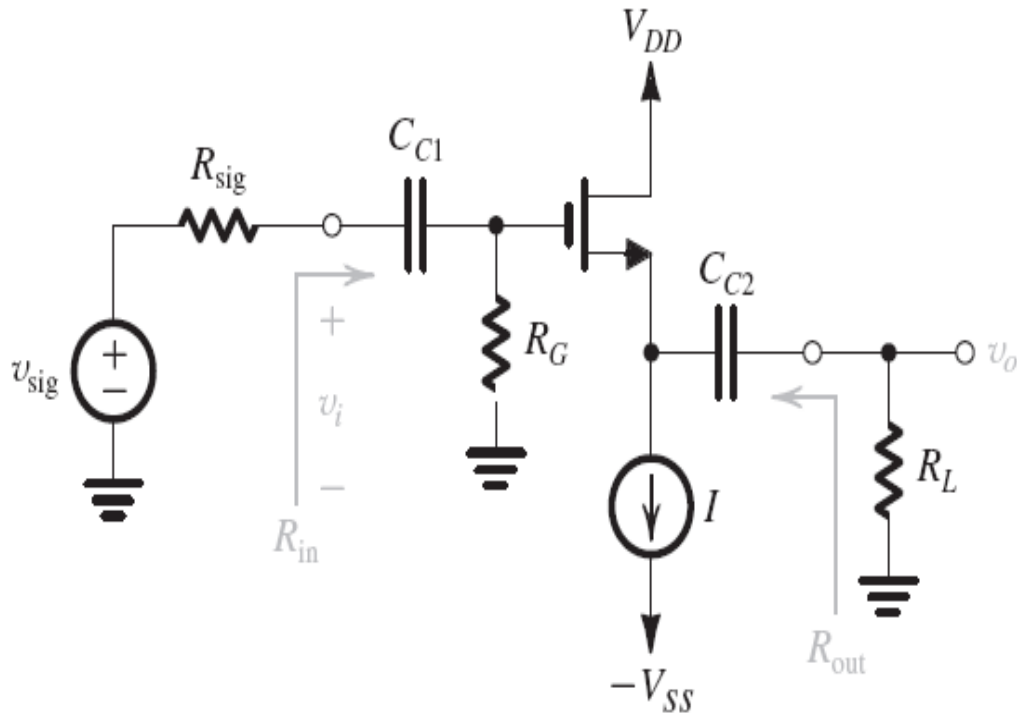
# Amplificador Porta Comum (PC)

## Exercício 4.34 (pag.195)

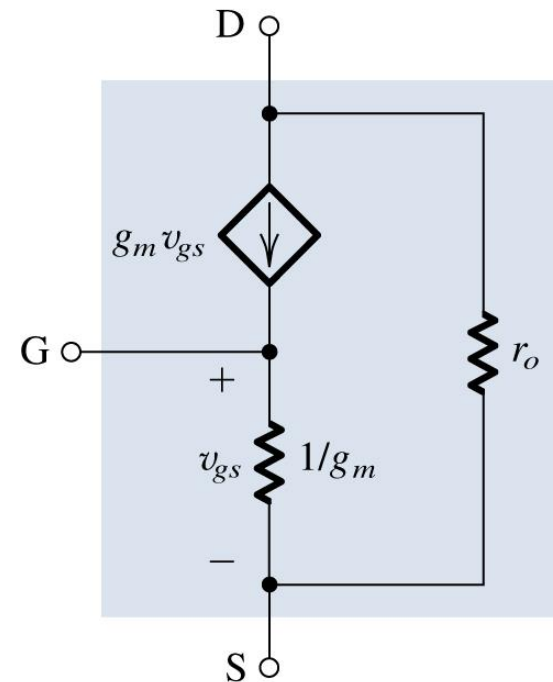


# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

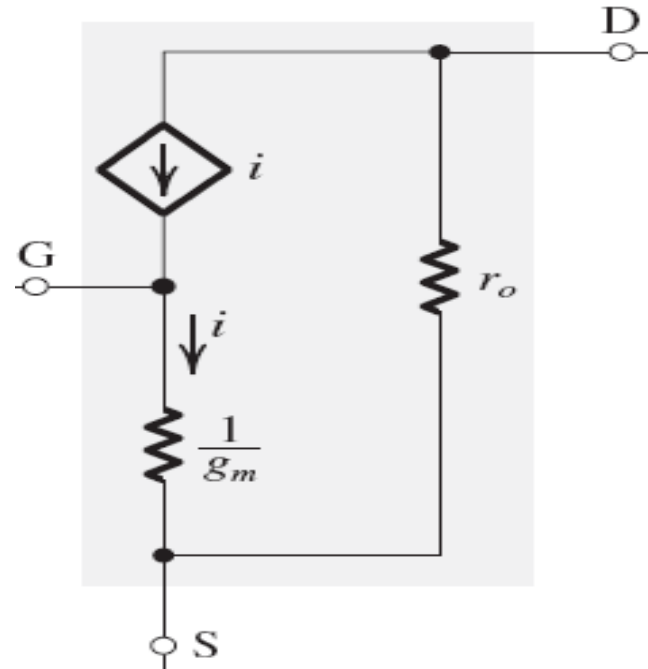
## Dreno comum ou seguidor de fonte



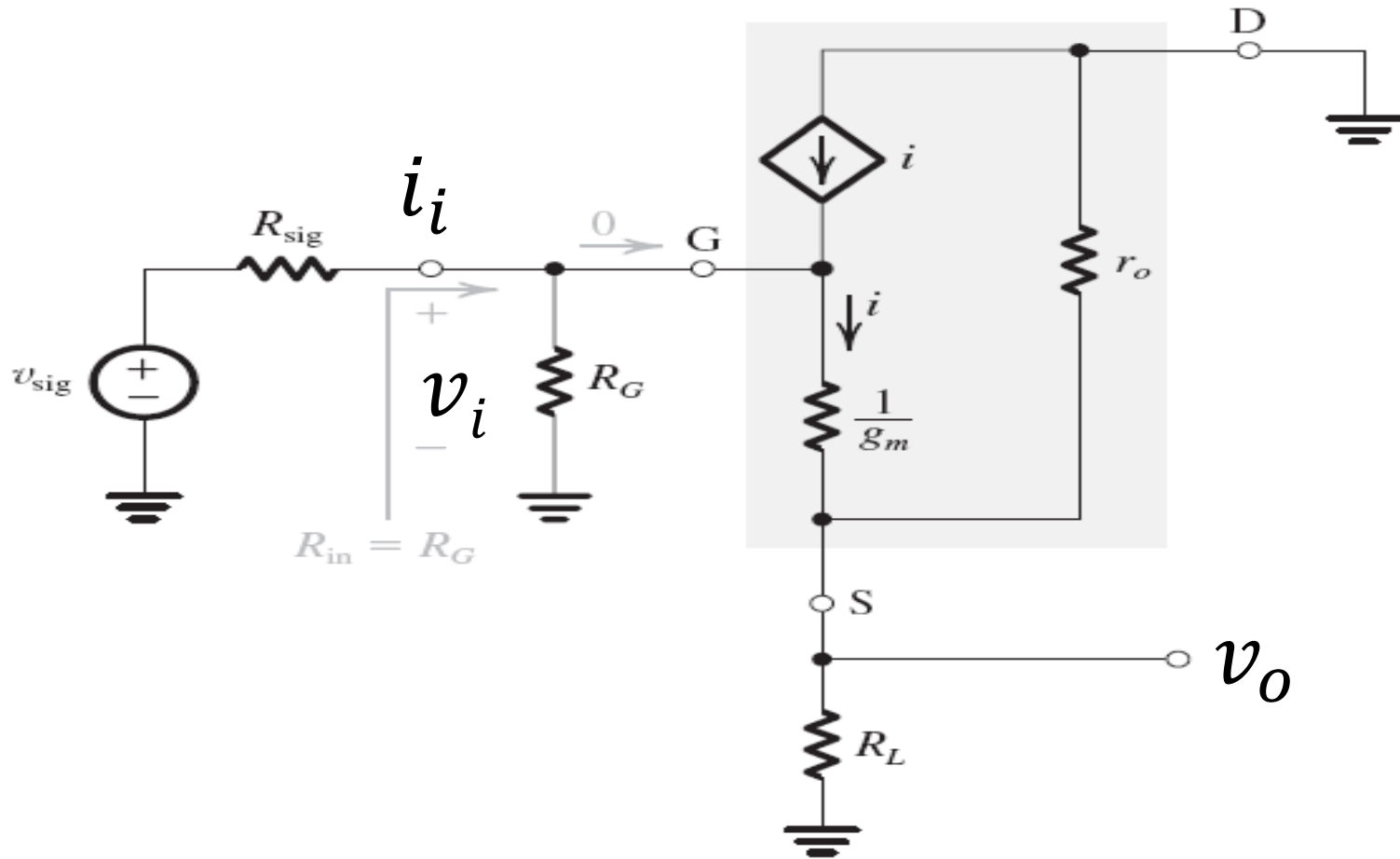
## Modelo MOS para frequências médias



# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

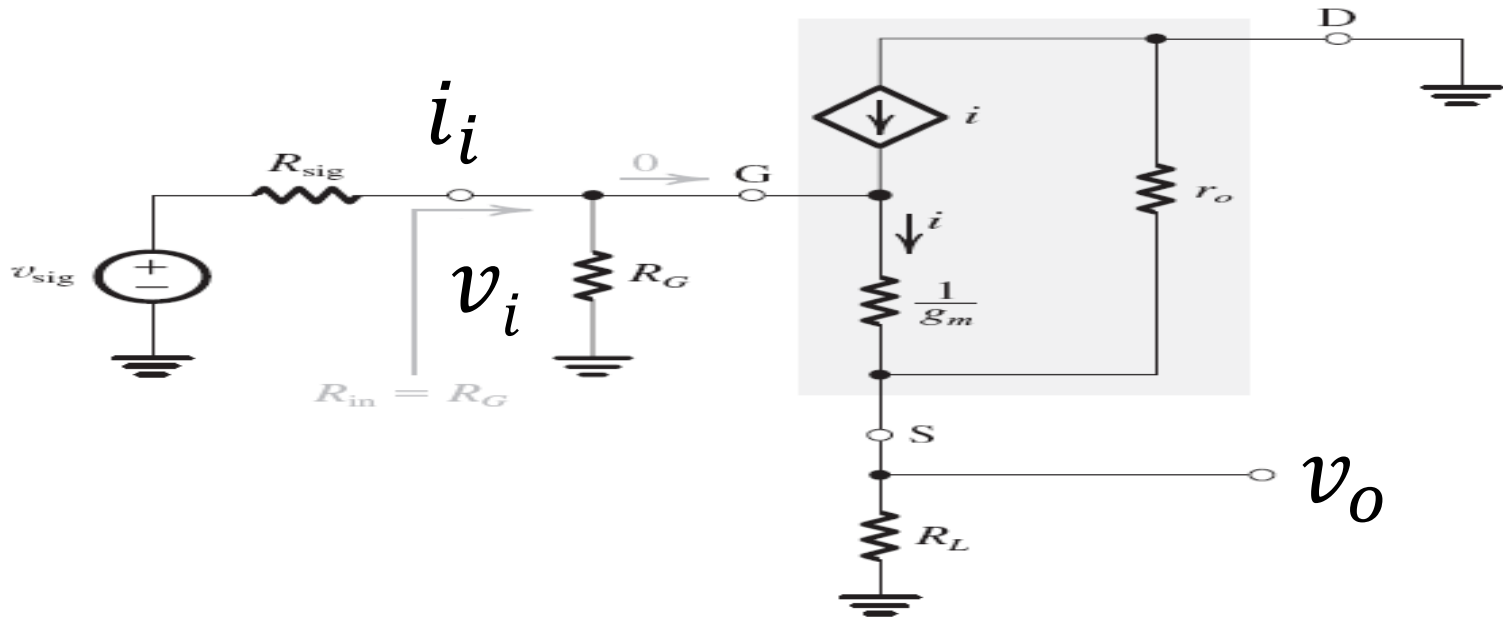


# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte



(b)

# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

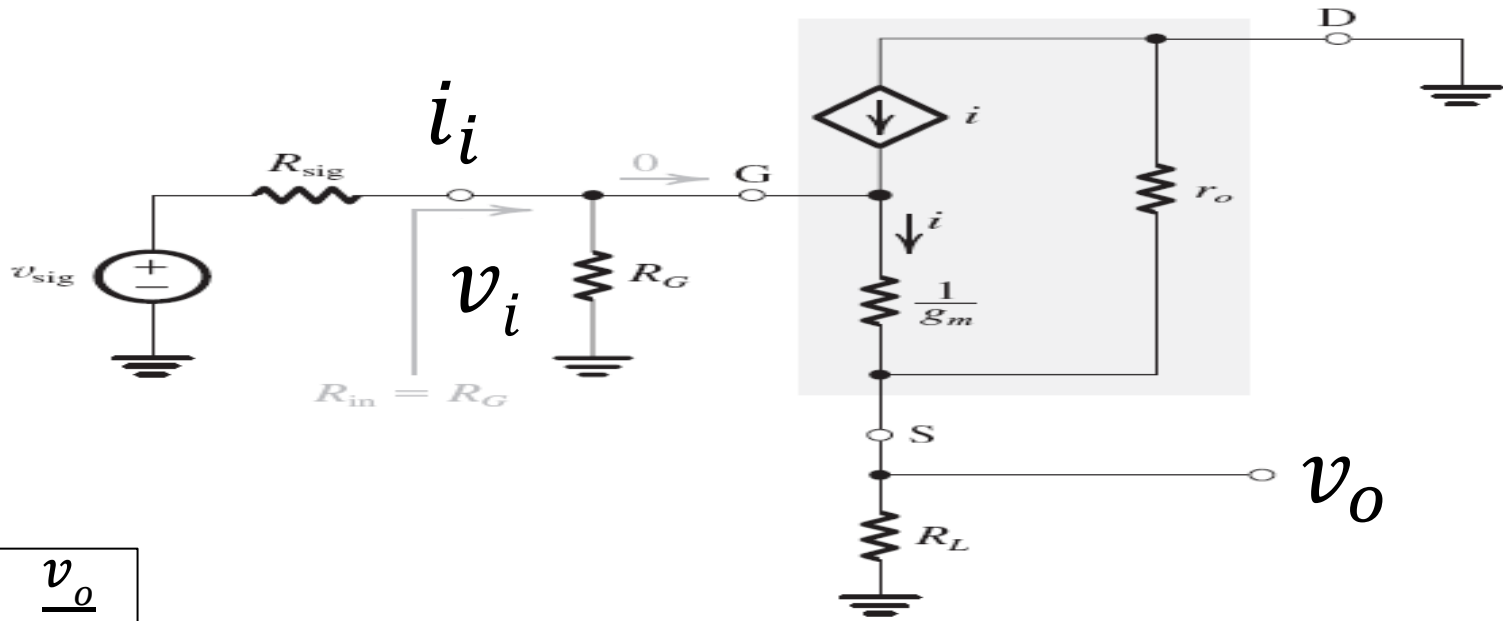


$$R_{in} = \frac{v_i}{i_i}$$

$$R_{out} = \frac{v_x}{i_x} \Big|_{v_{sig}=0}$$

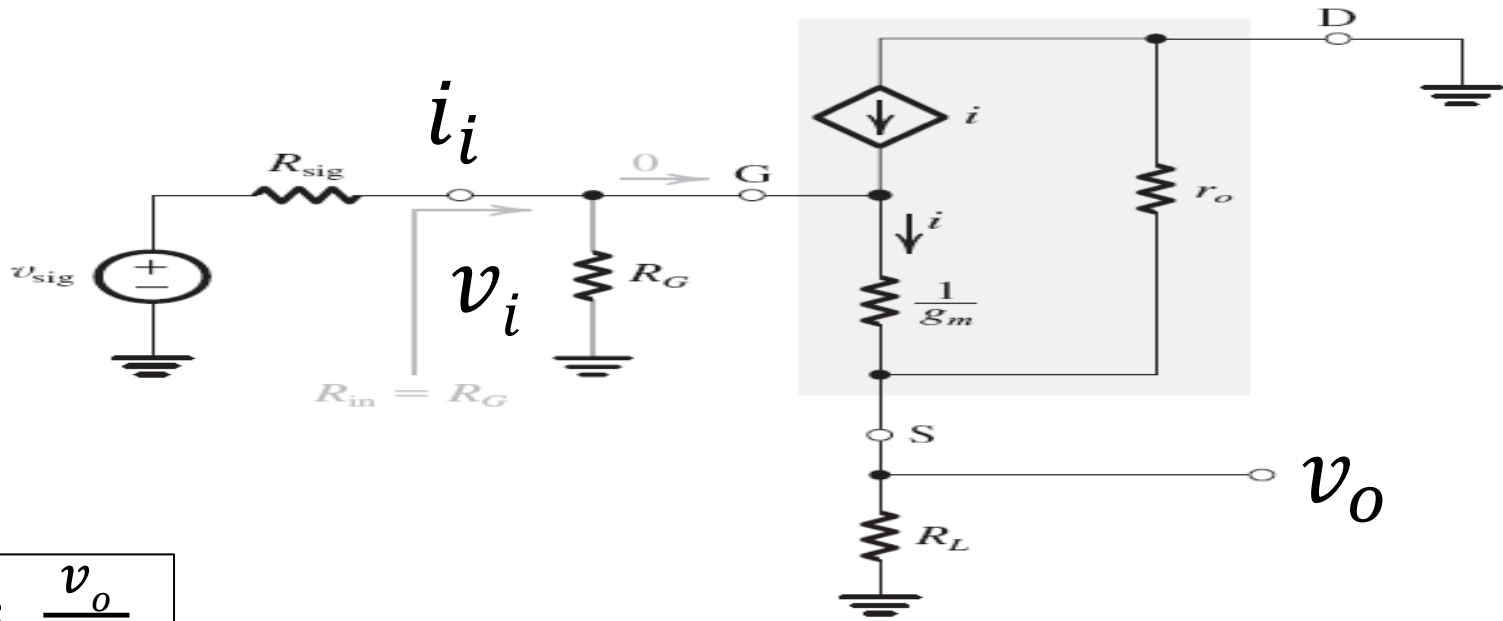


# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte



$$A_v = \frac{v_o}{v_i}$$

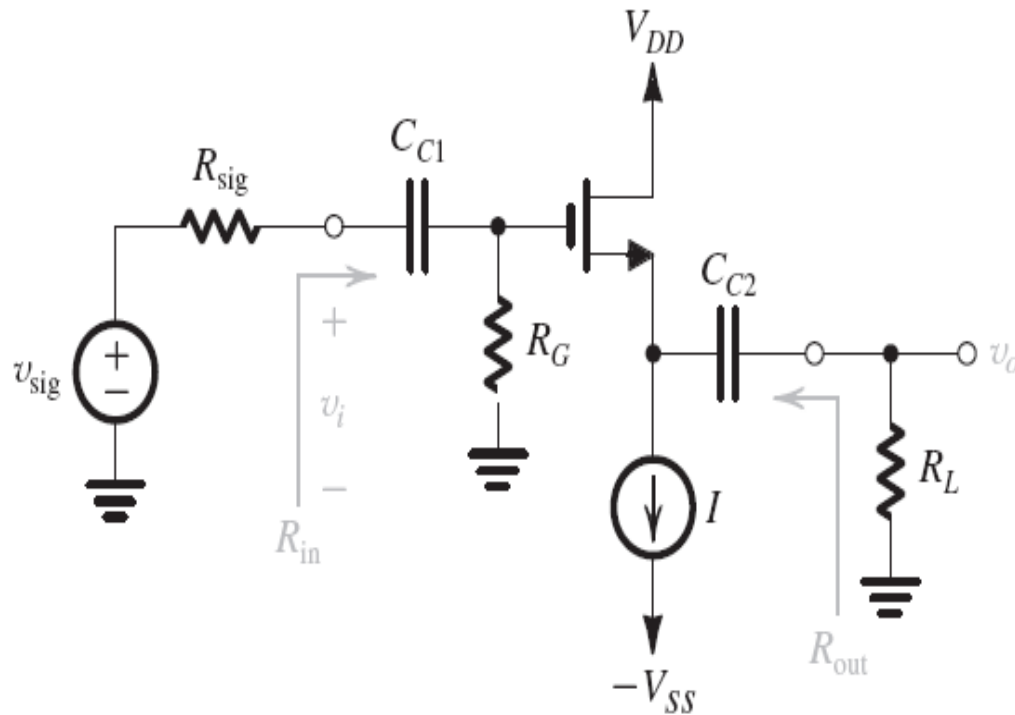
# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte



$$G_v = \frac{v_o}{v_{sig}}$$

# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

## Dreno comum ou seguidor de fonte



$$R_{in} = R_G$$

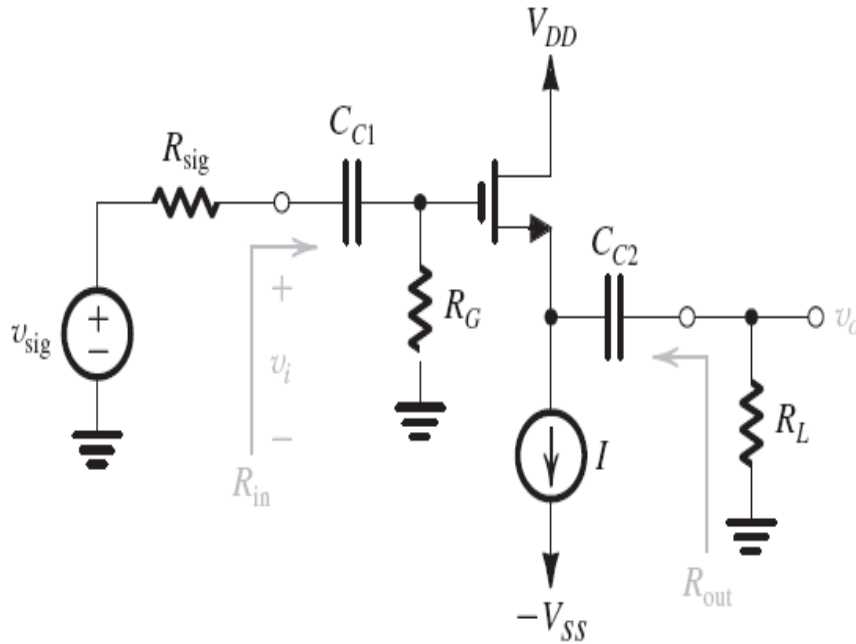
$$A_v = \frac{r_o \parallel R_L}{(r_o \parallel R_L) + \frac{1}{g_m}}$$

$$R_{out} = r_o \parallel \frac{1}{g_m} \cong \frac{1}{g_m}$$

$$G_v = \frac{R_G}{R_G + R_{sig}} \frac{r_o \parallel R_L}{(r_o \parallel R_L) + \frac{1}{g_m}}$$

# Amplificador Dreno Comum ou seguidor de fonte

## Dreno comum ou seguidor de fonte

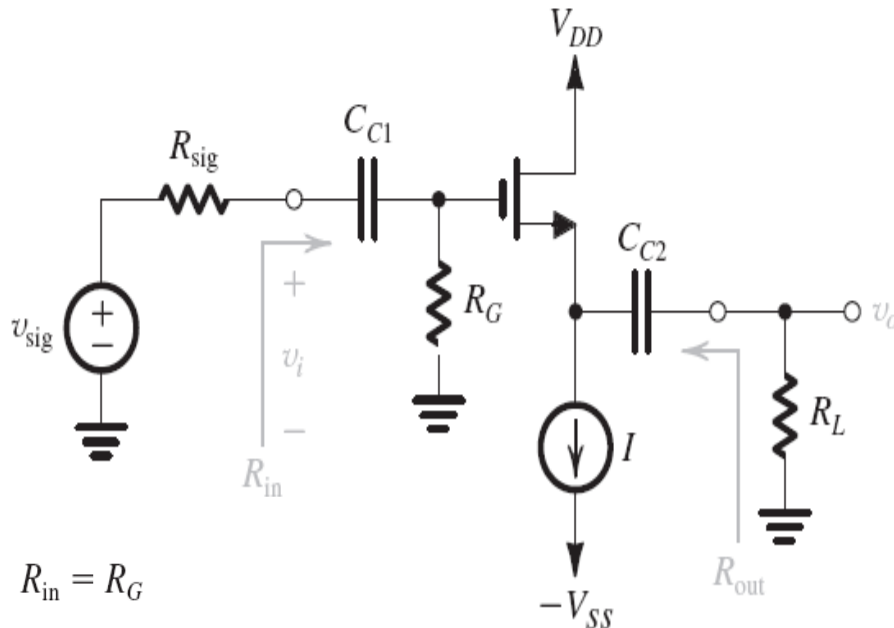


1. Resistência de entrada elevada e resistência de saída baixa
2. Ganho tendendo a 1
3. Casador de impedância com ganho unitário

# Amplificador Dreno Comum

## Exercício 4.35 (p.196)

Dreno comum ou seguidor de fonte



$$g_m = 1 \text{ mA/V}$$

$$r_o = 150 \text{ k}\Omega$$

$$R_{\text{sig}} = 1 \text{ M}\Omega$$

$$R_L = 15 \text{ k}\Omega$$

$$R_G = 4,7 \text{ M}\Omega$$

a) Obtenha  $R_{\text{in}}$ ,  $A_{\text{vo}}$ ,  $A_v$ ,  $R_{\text{out}}$  (com e sem  $r_o$ )

b) Obtenha  $G_v$  com  $r_o$

$$R_{\text{in}} = R_G$$

$$A_v = \frac{r_o \parallel R_L}{(r_o \parallel R_L) + \frac{1}{g_m}}$$

$$R_{\text{out}} = r_o \parallel \frac{1}{g_m} \cong \frac{1}{g_m}$$

$$G_v = \frac{R_G}{R_G + R_{\text{sig}}} \frac{r_o \parallel R_L}{(r_o \parallel R_L) + \frac{1}{g_m}}$$

# Amplificador Dreno Comum

## Exercício 4.35 (p.196)

$g_m = 1\text{mA/V}$ ,  $r_o = 150\text{ k}\Omega$ ,  $R_{sig} = 1\text{ M}\Omega$ ,  $R_G = 4,7\text{ M}\Omega$ ,  $R_L = 15\text{k}\Omega$ .

Determinar: a) Obtenha  $R_{in}$ ,  $A_{vo}$ ,  $A_v$ ,  $R_{out}$  (com e sem  $r_o$ )

b) Obtenha  $G_v$  com  $r_o$

# Amplificador Dreno Comum

## Exercício 4.35 (p.196)

$g_m = 1\text{mA/V}$ ,  $r_o = 150\text{ k}\Omega$ ,  $R_{sig} = 1\text{ M}\Omega$ ,  $R_G = 4,7\text{ M}\Omega$ ,  $R_L = 15\text{k}\Omega$ .

Determinar: a) Obtenha  $R_{in}$ ,  $A_{vo}$ ,  $A_v$ ,  $R_{out}$  (com e sem  $r_o$ )

b) Obtenha  $G_v$  com  $r_o$