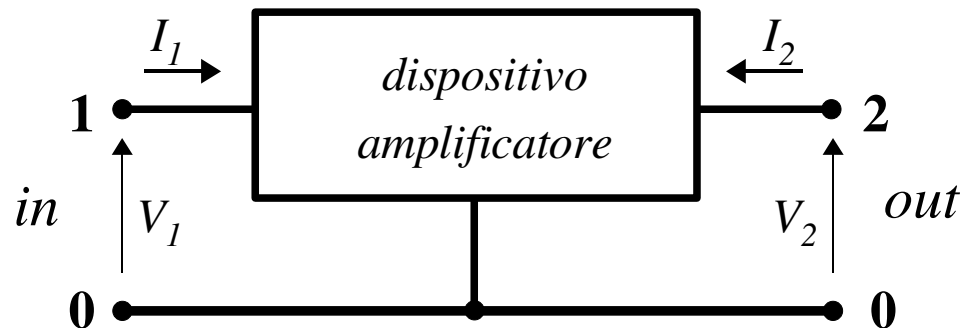


Amplificazione

Un amplificatore e' un dispositivo a due *porte*: ingresso (1) e uscita (2)



Amplificatore ideale:

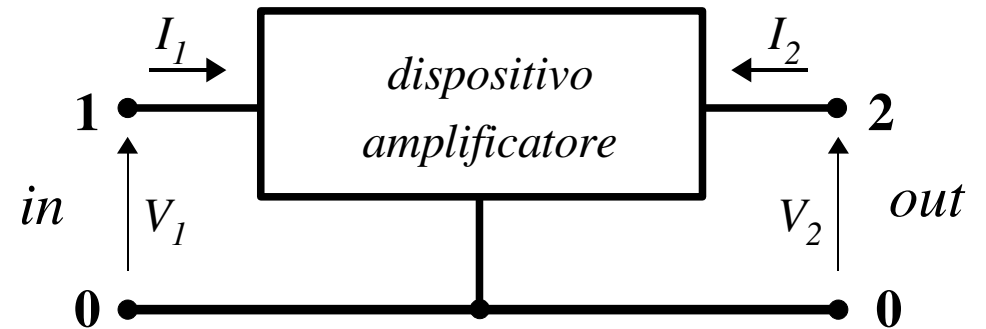
$$V_{\text{out}} = A \cdot V_{\text{in}}$$

Amplificatore reale:

$$V_{\text{out}} = F(V_{\text{in}}, I_{\text{out}})$$

con F *funzione* tipica del
dispositivo amplificatore e
normalmente *non lineare*

Amplificazione



Un dispositivo a due porte ha due variabili di ingresso (I_1 , V_1) e due di uscita (I_2 , V_2). Due variabili sono **indipendenti**; le altre due sono date da due relazioni caratteristiche del dispositivo amplificatore:

$$I_1 = I_1(V_1, V_2) \qquad I_1 = I_1(V_1, I_2)$$

$$I_2 = I_2(V_1, V_2) \qquad V_2 = V_2(V_1, I_2)$$

$$V_1 = V_1(I_1, V_2) \qquad V_1 = V_1(I_1, I_2)$$

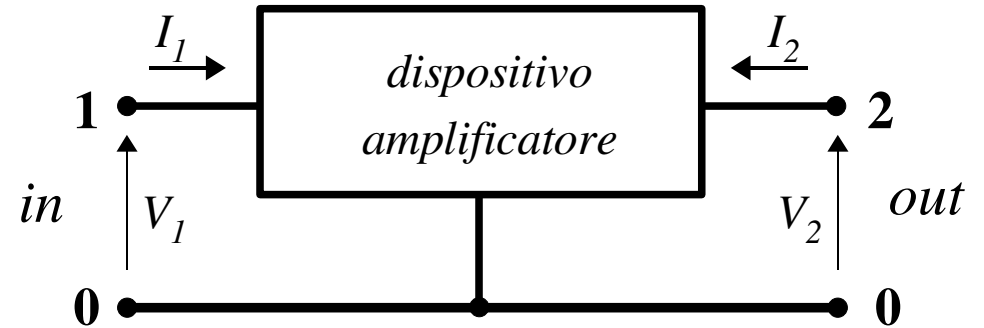
$$I_2 = I_2(I_1, V_2) \qquad V_2 = V_2(I_1, I_2)$$

Reti lineari a due porte

Le relazioni non lineari tra variabili di ingresso e di uscita possono essere sviluppate in serie di Taylor, arrestando lo sviluppo al primo ordine:

$$p_J = P_J + p_j$$

$$p = i, v \quad j=1,2 \quad p_j \ll P_j$$



$$i_1 = \left. \frac{\partial I_1}{\partial V_1} \right|_{V_2} \cdot v_1 + \left. \frac{\partial I_1}{\partial V_2} \right|_{V_1} \cdot v_2$$

$$i_2 = \left. \frac{\partial I_2}{\partial V_1} \right|_{V_2} \cdot v_1 + \left. \frac{\partial I_2}{\partial V_2} \right|_{V_1} \cdot v_2$$

$$v_1 = \left. \frac{\partial V_1}{\partial I_1} \right|_{V_2} \cdot i_1 + \left. \frac{\partial V_1}{\partial I_2} \right|_{I_1} \cdot v_2$$

$$i_2 = \left. \frac{\partial I_2}{\partial I_1} \right|_{V_2} \cdot i_1 + \left. \frac{\partial I_2}{\partial V_2} \right|_{I_1} \cdot v_2$$

$$i_1 = \left. \frac{\partial I_1}{\partial V_1} \right|_{I_2} \cdot v_1 + \left. \frac{\partial I_1}{\partial I_2} \right|_{V_1} \cdot i_2$$

$$v_2 = \left. \frac{\partial V_2}{\partial V_1} \right|_{I_2} \cdot v_1 + \left. \frac{\partial V_2}{\partial I_2} \right|_{V_1} \cdot i_2$$

$$v_1 = \left. \frac{\partial V_1}{\partial I_1} \right|_{I_2} \cdot i_1 + \left. \frac{\partial V_1}{\partial I_2} \right|_{I_1} \cdot i_2$$

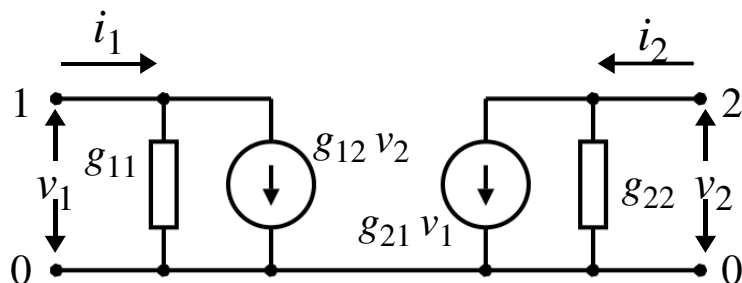
$$v_2 = \left. \frac{\partial V_2}{\partial I_1} \right|_{I_2} \cdot i_1 + \left. \frac{\partial V_2}{\partial I_2} \right|_{I_1} \cdot i_2$$

Tutte le derivate sono calcolate al punto di lavoro.

Modelli di reti lineari a due porte

$$i_1 = g_{11} v_1 + g_{12} v_2$$

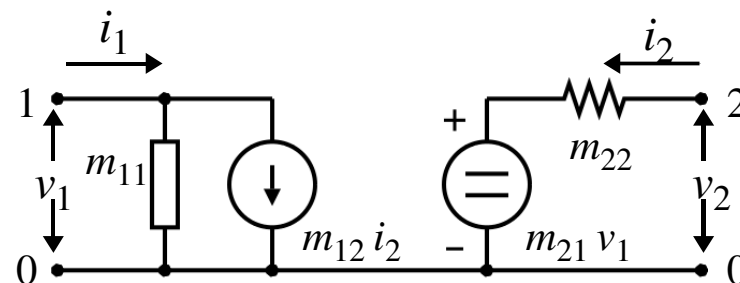
$$i_2 = g_{21} v_1 + g_{22} v_2$$



modello a parametri g

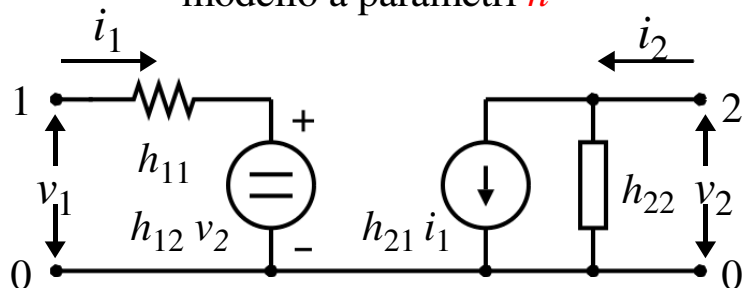
$$i_1 = m_{11} v_1 + m_{12} i_2$$

$$v_2 = m_{21} v_1 + m_{22} i_2$$



modello a parametri m

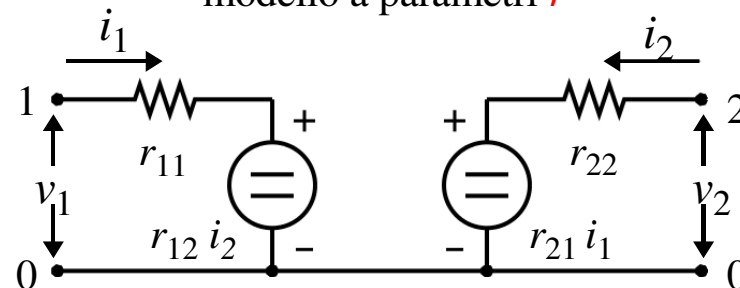
modello a parametri h



$$v_1 = h_{11} i_1 + h_{12} v_2$$

$$i_2 = h_{21} i_1 + h_{22} v_2$$

modello a parametri r



$$v_1 = r_{11} i_1 + r_{12} i_2$$

$$v_2 = r_{21} i_1 + r_{22} i_2$$

Parametri g ed h

$g_{11} \rightarrow g_i$ conduttanza di ingresso (*input*)

$g_{12} \rightarrow g_r$ conduttanza di trasferimento inverso (*reverse*)

$g_{21} \rightarrow g_f$ conduttanza di trasferimento diretto (*forward*)

$g_{22} \rightarrow g_o$ conduttanza di uscita (*output*)

$h_{11} \rightarrow h_i$ resistenza di ingresso (*input*)

$h_{12} \rightarrow h_r$ trasferimento di tensione inverso (*reverse*)

$h_{21} \rightarrow h_f$ trasferimento di corrente diretto (*forward*)

$h_{22} \rightarrow h_o$ conduttanza di uscita (*output*)