Elettronica

prof. G. Basso

2020/2021

a cura di Carmen

master COPY COPISTERIA

master COPY

master COPY

- segnale: grandezze fisiche che variano nel tempo e trasportano info grazie alla loro variazione
- sistemi lineari: sistema con grandezze descritte da relazioni lineari tra ingresso e uscita (proprietà o integro-differenziabilità)
- sistema orientato: quando ha lite e sceglie tra scelte possibili, ho scelto una determinata coppia
- funzione di trasferimento: funzione complessa definibile per un sistema lineare e orientato. La forma è il rapporto tra polinomi in s a coeff. costanti

  - sistema stabile: sistema in cui F(s) ha tutti poli a parte reale negativa ⇒ tutti gli esponenziali si estinguono a regime. viceversa, se transitano divergenti

- sovrapposizione degli effetti: principio vale se il sistema è lineare: si può calcolare la risposta a una qualunque sollecitazione periodica non sinusoidale applicando il teorema di Fourier e calcolando la risposta del sistema a ogni sinusoide

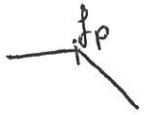
BANDA PASSANTE

- Banda di frequenze in cui l'amplificatore fa ciò che mi interessa che faccia
- Limite a -3dB due valori a centro banda → regione in cui la potenza è attenuata di non più di 1/2 (è il segnale al quadrato quindi $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}$)

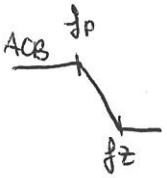
$|A(j)| = \frac{|A(0)|}{\sqrt{2}}$ limite a -3dB $|A(j)| = \sqrt{2} \cdot |A(0)|$ limite a +3dB



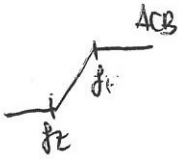
$f_L = f_P$
$f_H \to \infty$



$f_L \to \infty$
$f_H = f_P$



$f_L = 0$
$\frac{1}{f_H} = \sqrt{\frac{1}{f_P^2} - \frac{1}{f_Z^2}}$

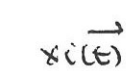


$f_H \to \infty$
$f_L = \sqrt{f_P^2 - 2f_Z^2}$

master COPY COPISTERIA

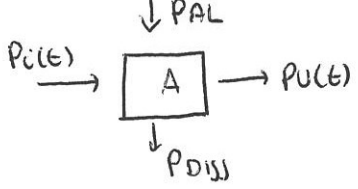
AMPLIFICATORE

- Sistema A che se sollecitato da un segnale $x_i(t)$ produce in uscita $x_u(t)$ che ha la stessa forma / andamento di $x_i(t)$ a meno di ritardo e/o fattore di scala



$x_u(t) = k\, x_i(t-T)$

- si chiama amplificatore se $P_u(t) > P_i(t)$. Non violerà il principio di conservazione dell'energia grazie all'alimentatore esterno

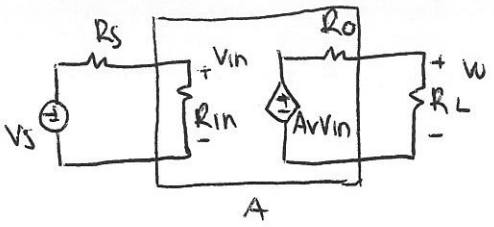


in: $P_i(t) + P_{AL}$
out: $P_u(t) + P_{DISS}$

- distorsione effettiva → produce uscita ritardata e scalata
- distorsione non lineare → ingresso scalato e ritardato più termini a $f \neq$

AMPLIFICATORE DI TENSIONE

- converte V-V con schematizzazione data da Thevenin



- Rs → resistenza serie del gen. non ideale
- Rin → resistenza di ingresso del amplificatore
- RL → carico collegato all'amplificatore
- Av → guadagno in tensione a vuoto (coefficiente carico)

$$Vin = \frac{Rin}{Rin+Rs} Vs \qquad Vu = \frac{RL}{RL+Ro} Av\, Vin = \frac{RL}{RL+Ro} \cdot \frac{Rin}{Rin+Rs} \cdot Av\, Vs$$

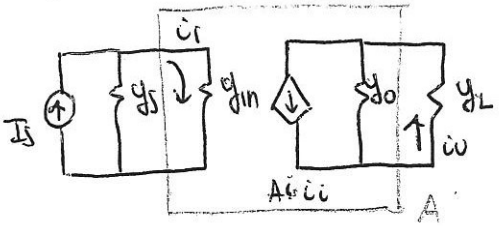
$$A = \frac{Vu}{Vs} = \frac{RL}{RL+Ro} \cdot \frac{Rin}{Rin+Rs} Av$$

- se $Ro = 0$ A indipendente dal carico
- se $Rin \to \infty$ A indipendente da sorgente

ideale se $Ro = 0$ e $Rin \to \infty$ $\Rightarrow$ $\boxed{A = Av}$

AMPLIFICATORE DI CORRENTE

- converte i-i con schematizzazione data da Norton



$$iu = \frac{yL}{yL+yo} Ai\, ii \qquad ii = \frac{yin}{yin+ys} Is$$

$$iu = \frac{yL}{yL+yo} \cdot \frac{yin}{yin+ys} Ai\, Is$$

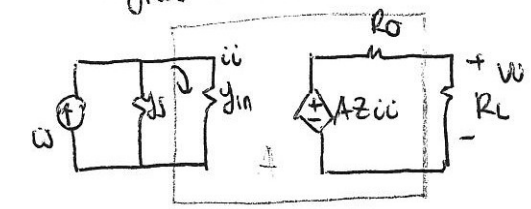
$$A = \frac{iu}{is} = \frac{yL}{yL+yo} \cdot \frac{yin}{yin+ys} Ai$$

- $yo = 0 \Rightarrow Ro \to \infty$ A indipendente da carico
- $y_{in} \to \infty \to Rin \to 0$ A indipendente da sorgente

ideale se $Ro \to \infty$ $Rin \to 0$ $\Rightarrow$ $\boxed{A = Ai}$

AMPLIFICATORE TRANS-RESISTIVO (conversione i-v)

- Trans-resistivo significa che A ha le dimensioni di una impedenza. Cerchi uscita / ingresso deve avere le dimensioni di una impedenza quindi uscita in tensione e ingresso in corrente



$$ii = \frac{yin}{yin+ys} Is \qquad Vu = \frac{RL}{RL+Ro} Az\, ii$$

$$Vu = \frac{RL}{RL+Ro} \cdot \frac{yin}{yin+ys} Az\, is \Rightarrow A = \frac{RL}{RL+Ro} \cdot \frac{yin}{yin+ys} Az$$

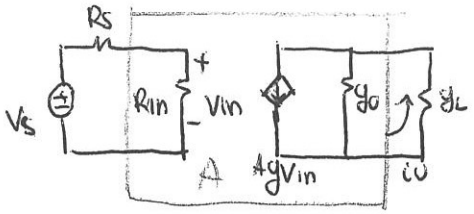
- se $Ro = 0$ A indipendente da carico
- se $yin \to \infty \Rightarrow Rin = 0$ A indipendente da sorgente

$Ro = 0$ $Rin = 0$ $\Rightarrow$ $\boxed{A = Az}$ ideale

master copy

AMPLIFICATORE TRANS-CONDUTTIVO (convertitore V-i)

- trans-conduttivo significa che Ag ha a dimensioni di una conduttanza → quindi uscita/ingresso deve essere corrente/tensione ⇒ ingresso alla Thevenin e uscita alla norton



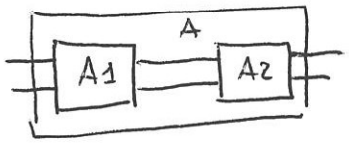
$$io = \frac{y_L}{y_L + y_o} Ag\, Vin \qquad Vin = \frac{Rin}{Rin + Rs} Vs$$

$$A = \frac{io}{Vs} = \frac{y_L}{y_L + y_o} \cdot \frac{Rin}{Rin + Rs} Ag\, Vs$$

- $y_o = 0 \rightarrow Ro \rightarrow \infty$ A indipendente dal carico
- $Rin \rightarrow \infty$ A indipendente da sorgente

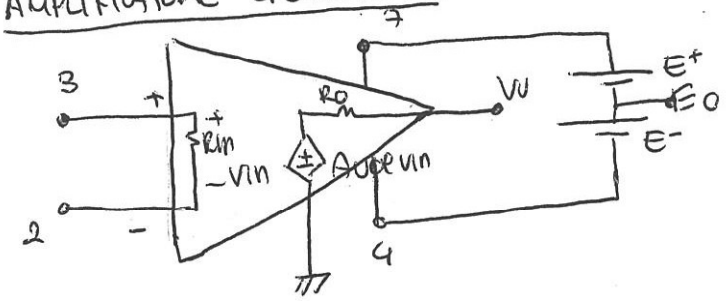
} $Ro \rightarrow \infty$ $Rin \rightarrow \infty$ ideale → **A = Ag**

AMPLIFICATORI IN CASCATA



In A ho un fattore di attenuazione che tende a 1 se A1 è ideale in uscita o A2 è ideale in ingresso. Se è verificata una delle due condizioni è possibile avere una maggiore amplificazione grazie al collegamento in cascata

AMPLIFICATORE OPERAZIONALE



μA741 valori nominali:

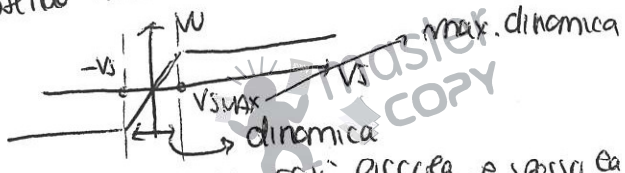
$Rin = 2M\Omega$ $Ro = 75\Omega$ $Avoe = 10^5$

- I valori nominali sono soggetti a grande tolleranza, cioè ho una dispersione dei parametri in quanto il valore effettivo è ≠ dal valore nominale

Dinamica

$$A = \frac{Vu}{Vs} \rightsquigarrow Vs_{MAX} = \frac{Vu_{MAX}}{Avoe}$$

essendo Avoe molto grande, Vs è molto piccolo



Non esistono generatori in grado di erogare una Vs così piccola, e spesso è fondamentale di tensione data dal carico ha modulo più grande di $|Vs_{MAX}|$. Quindi è necessaria la retroazione con l'operazionale per due motivi:

1) Riduco A quindi aumento la dinamica
2) Meno dipendenza di A dai parametri poco stabili dell'A.O.

RUMORE → l'agitazione termica provoca un moto casuale degli elettroni che si accumulano generando dei istantanee diverse

