

1° SIMULAZIONE 3° PROVA SCRITTA ESAME DI STATO - Tipologia B

Materia : ELETTROTECNICA & ELETTRONICA

Classe : 5° Aea

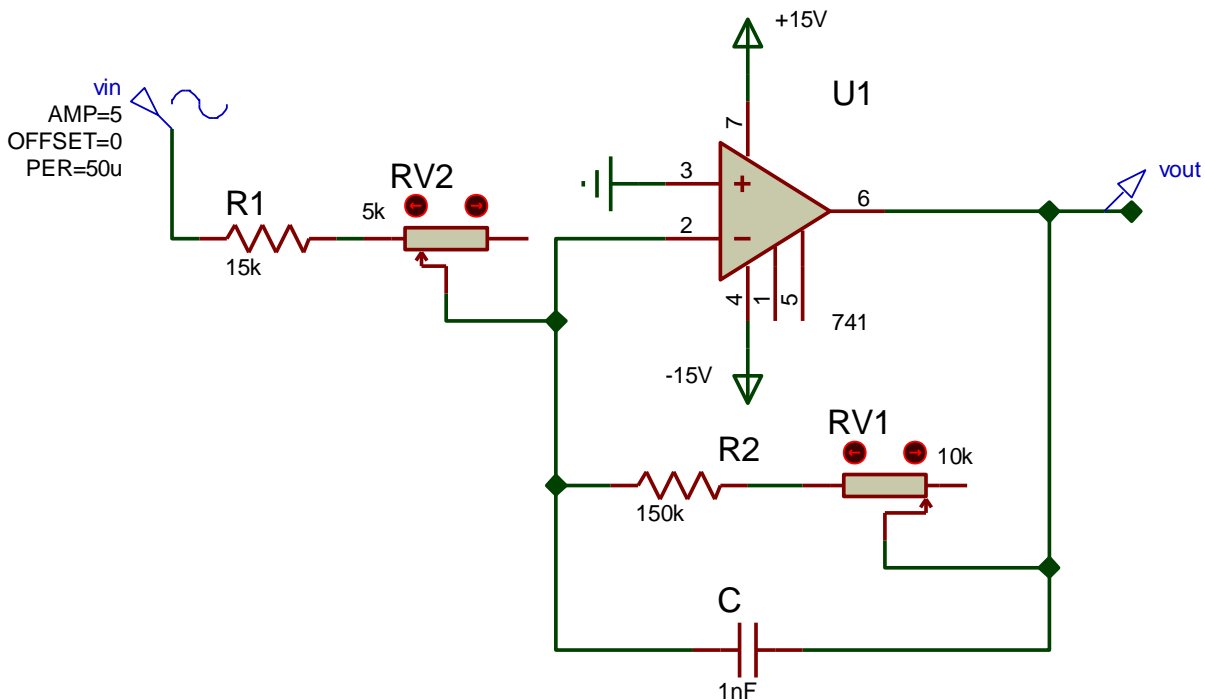
Cognome Nome

1. FILTRO ATTIVO

- a) Schema circuitale del Filtro Attivo **PASSA - BASSO RC INVERTENTE** del 1° ordine
- b) Dimensionamento dei componenti in modo che $|G_{LF}| = 20$ [dB] $f_t = 1.000$ [Hz]
- c) Dando in ingresso al Filtro un segnale $v_{in}(t) = 5\sin(2\pi \cdot 20.000t)$ [V], determinare il segnale $v_{out}(t)$

SOLUZIONE

a) Schema circuitale



b) Specifica per la frequenza di taglio :

scelgo $C = 1$ [nF] >>>> ricavo $R2 = \frac{1}{2\pi f_t C} = 1 / (2\pi \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}) = 10^6 / 2\pi = 160$ [KΩ]

Per regolare con precisione, utilizzo un Resistore fisso da 150K (serie E24/E48) e un Trimmer da 10K

Specifica per il Guadagno Statico : $20\text{Log}|G| = 20\text{dB}$ >>>>>> $|G| = 10^{20/20} = 10 = R2 / R1$

$R1 = R2 / 10 = 16K$ >>>> utilizzo un Resistore fisso da 15K (serie E24/E48) e un Trimmer da 5K

c) **funzionamento nel D.D.T. :**

il circuito , alla frequenza di 20.000 [Hz], cioè una decade + 1 ottava oltre la f_t , si comporta da integratore ;

la formula approssimata è : $v_{out}(t) = - 1/R_1C \int v_{in}(t) dt = - 1/R_1C \int 5\sin(2\pi 20.000t)dt =$

$$= - \frac{1}{R_1C} * \frac{5\cos(2\pi 20.000t)}{2\pi 20.000} = - \frac{5}{1,6 * 10^4 * 10^{-9} * 2\pi * 2 * 10^4} \cos(2\pi 20.000t) \approx 2,5 \cos(2\pi 20.000t) \text{ [V]}$$

Allo stesso risultato si perviene considerando che il $|G|$, a una decade + 1ottava oltre la f_t , sarà diminuito di 26 dB , a partire dal Guadagno statico di 20dB, quindi sarà in assoluto pari a circa -6dB.

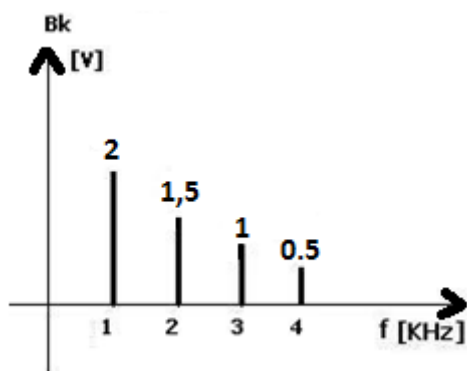
Ciò significa che V_{outmax} sarà la metà di V_{inmax} , quindi circa **2,5 [V]** .

Per quanto riguarda la fase di G, si parte dallo sfasamento di $+180^\circ$ (**configurazione invertente**) e, essendo un filtro Passa-Basso del 1° ORDINE, si avrà, all'attuale frequenza di lavoro, un ulteriore sfasamento in ritardo di quasi 90° , per cui lo sfasamento assoluto sarà di circa 90° e la v_{out} sarà perciò un **coseno** !

2. Sviluppo in serie di Fourier

- Scrivere l'espressione nel Dominio del Tempo del segnale avente il sottostante Spettro di Ampiezza
- Che tipo di simmetria ha tale segnale ?
- E' alternato ?
- Scrivere l'espressione generale dello Sviluppo in Serie di Fourier per un generico segnale periodico $f(t)$

[Bk \implies coseni]

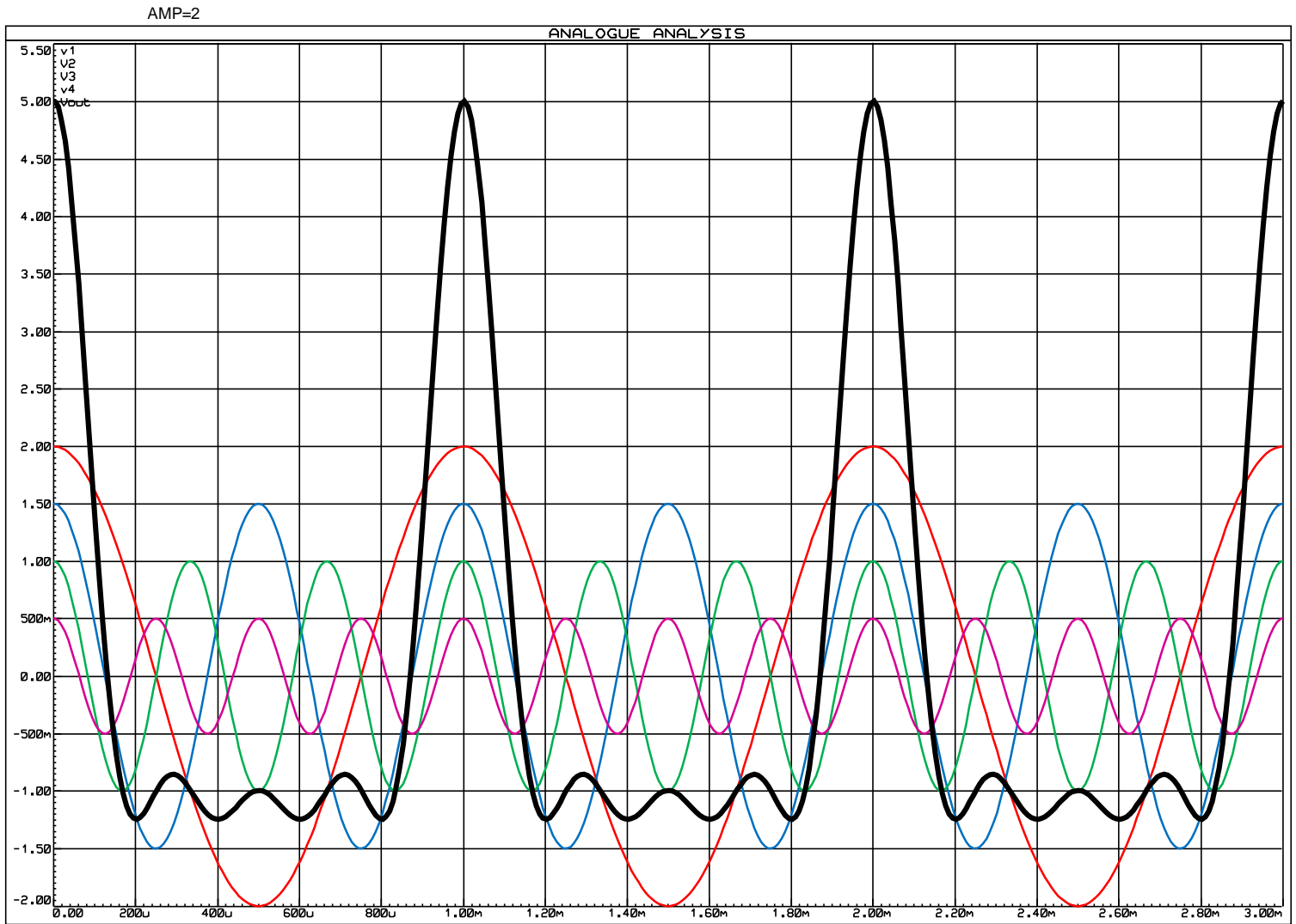


SOLUZIONE

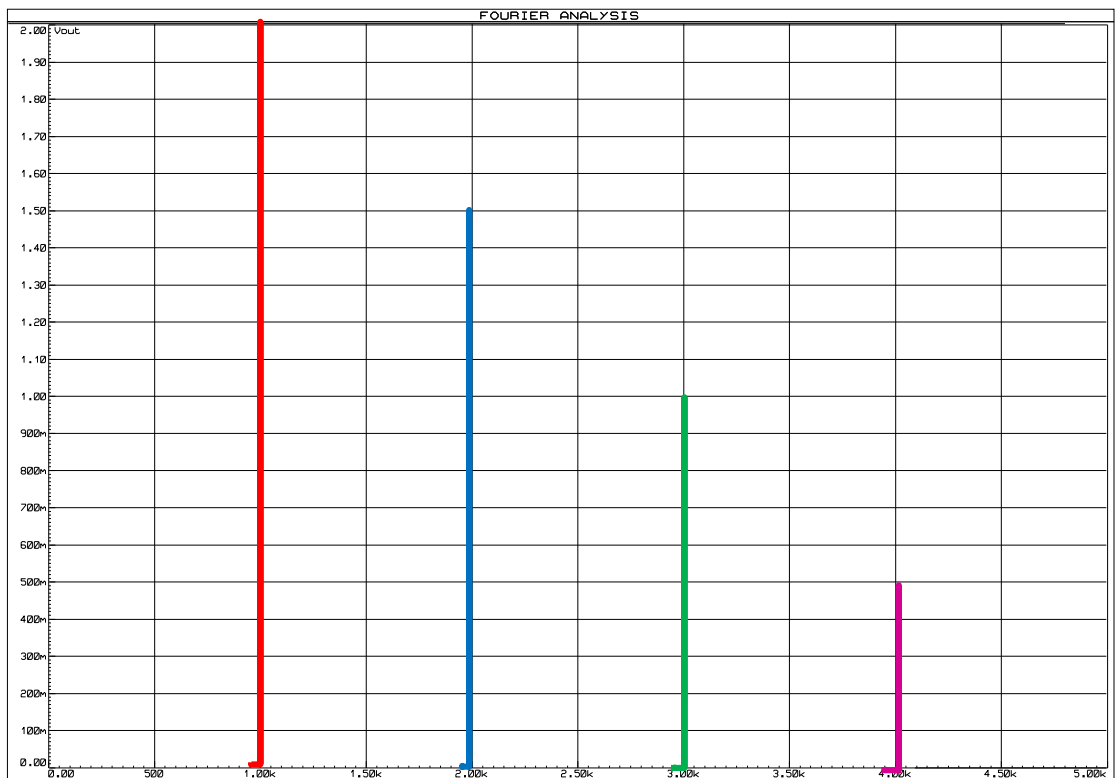
- $v(t) = 2 \cos(2\pi 1000t) + 1,5 \cos(2\pi 2000t) + 1 \cos(2\pi 3000t) + 0,5 \cos(2\pi 4000t) \text{ [V]}$
- il segnale ha una simmetria PARI, essendo compost da funzioni cosinusoidali
- Sì, è alternato, non essendoci una componente continua

$$d) C_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(k\omega t) + \sum_{k=1}^{\infty} B_k \cos(k\omega t)$$

[forma d'onda corrispondente allo spettro dato] :



Come si vede, la forma d'onda è alternata, cioè ha valor medio nullo



3. CURVE DI BODE

Data una Funzione di Trasferimento $\bar{G}(j\omega)$ con :

- uno zero in $\omega_z = 100$ [rad/sec]
- un primo polo in $\omega_{p1} = 2.000$ “
- un secondo polo in $\omega_{p2} = 50.000$ “
- Guadagno statico $G_{LF} = 0$ [dB]

a) Scrivere l'espressione di : $\bar{G}(j\omega)$

$$\bar{G}(j\omega) = \frac{K * (j\omega + 100)}{(j\omega + 2.000)(j\omega + 50.000)} \quad \ggggg \quad G_{LF} = K * 100 / (2.000 * 50.000) = 1 \quad \ggggg \quad K = 10^6$$

b) Disegnare la Curva di $20\text{Log}|G|$ (quotata in alcuni punti essenziali)

