

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

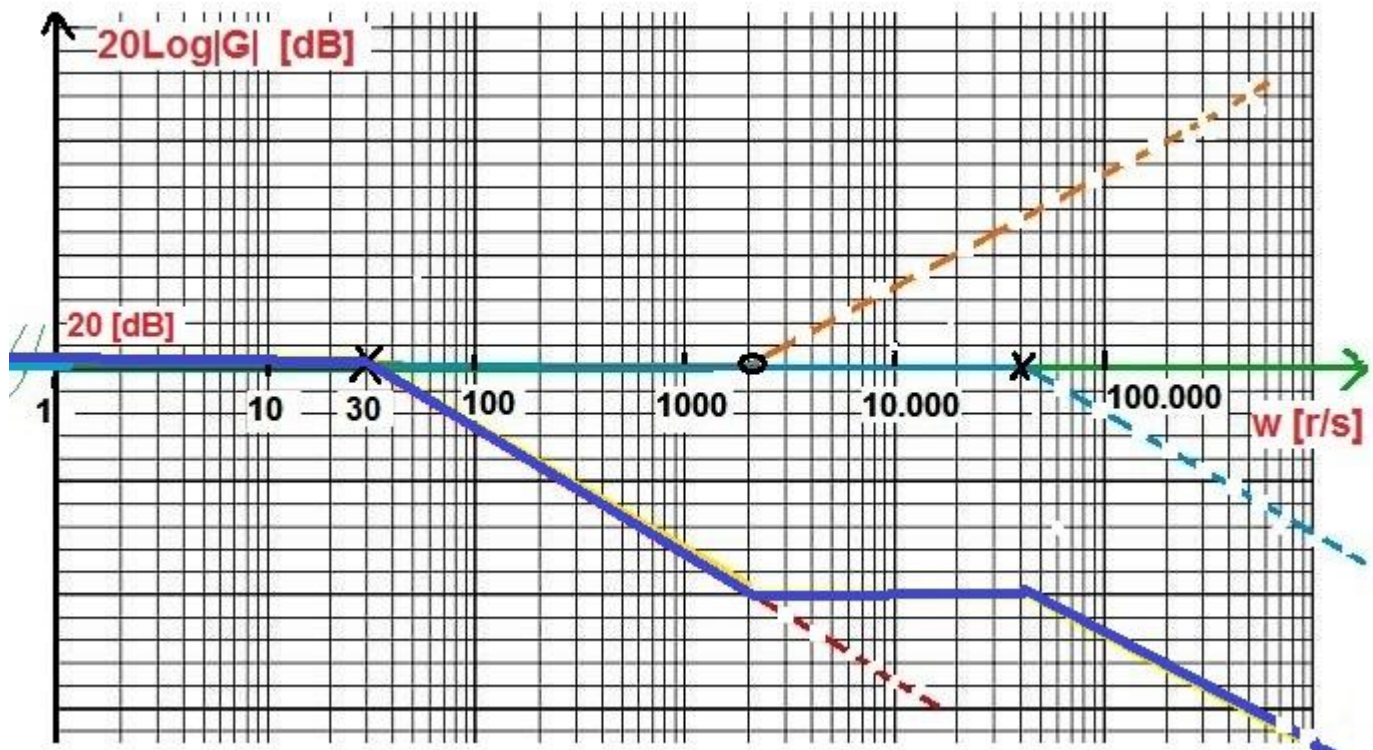
Materia : ELETTRONICA & ELETTRONICA

1. FILTRI ATTIVI

- Schema circuitale del Filtro Attivo **PASSA - ALTO CR NON INVERTENTE** del 1° ordine
- Funzione di Trasferimento $G(j\omega)$
- Dimensionamento dei componenti in modo che $G_{HF} = 26$ [dB] $f_t = 2.000$ [Hz]

2. METODO GRAFICO DI BODE

Data la seguente curva di Bode del Modulo di $G(j\omega)$, ricavare l'espressione di $G(j\omega)$

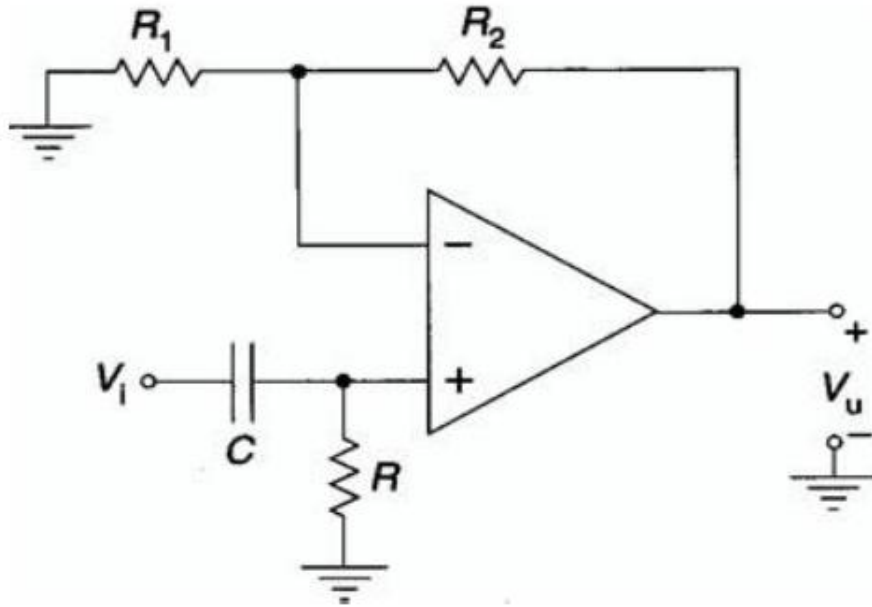


3. SVILUPPO IN SERIE DI FOURIER & TRASMISSIONE DATI

Spiega i legami tra lo Sviluppo in serie di Fourier di un segnale digitale binario e la sua Trasmissione su un Canale di Comunicazione avente una certa Banda Passante, con una certa Velocità di Trasmissione.

SOLUZIONE

1) a) Schema circuitale Filtro Attivo P. Alto CR non invertente



b)
$$G(j\omega) = \frac{j\omega RC * (1 + R2 / R1)}{1 + j\omega RC}$$

c) Dimensionamento Componenti :

GUADAGNO : essendo $G_{HF} = 26$ [dB] cioè $20 + 6$ [dB] , sapendo che :

- 20 [dB] corrispondono a un rapporto numerico 10
- l'aumento di 6 [dB], per le proprietà dei Logaritmi, corrisponde a una moltiplicazione per 2

si ricava che 26 [dB] corrispondono al rapporto numerico $10 * 2 = 20 = 1 + R2 / R1$

da cui $R2 / R1 = 19$

perciò ponendo :

$R1 = 10$ [K Ω] >>>> $R2 = 190$ [K Ω] >>>> resistore fisso da 150K + trimmer da 50K

FREQUENZA di TAGLIO : $f = 2.000$ [Hz] = $1 / 2\pi RC$ >>>> $R = 1 / 2\pi * 2.000 * 10^{-8}$

Ponendo , ad esempio, $C = 10$ [nF] >>>> $R \approx 8$ [K Ω] >>>>> Trimmer da 10K

2) Curva di Bode e FdT

dal grafico di Bode di $20 \log |G|$, si deduce che $G(j\omega) = \frac{K * (j\omega + 2.000)}{(j\omega + 30) * (j\omega + 40.000)}$

Il Guadagno statico del circuito è $20 \text{ [dB]} \gggggg 10$, per cui $G(j0) = \frac{K * 2.000}{30 * 40.000} = 10$

Da cui $K = 30 * 40.000 * 10 / 2.000 = 6.000$ e infine : $G(j\omega) = \frac{6.000 * (j\omega + 2.000)}{(j\omega + 30) * (j\omega + 40.000)}$

3)

Rapporto tra Larghezza di Banda di un Canale di Comunicazione e Velocità di Trasmissione

Un segnale digitale binario è assimilabile a un'onda quadra (si pensi a una successione di **0** e **1**), per cui il suo sviluppo in serie di Fourier è costituito da un n° infinito di componenti armoniche di frequenza multipla (dispari) della fondamentale f_0 .

Supponiamo che la durata del bit, T_B , sia **1[ms]**, da cui $T_0 = 2 \text{ [ms]}$, $f_0 = 500 \text{ [Hz]}$

Per non avere eccessiva distorsione del segnale è necessario che possano transitare sul canale di comunicazione almeno 7/8 armoniche, dalla prima a $f = f_0$, fino alla 13°/15°, con $f = 13/15 f_0$, essendo come già detto nulle le componenti con f multipla **pari** di f_0 .

La Banda B_W del canale, quindi, dev'essere come minimo di **6500 / 7500 [Hz]**, trasmettendo alla ridicola Velocità di Trasmissione di :

$$V_{TX} = 1 \text{ [Kb/s]} = 125 \text{ [B/s]}$$

Se aumentiamo la V_{TX} di un fattore **10**, otteniamo $T_B = 0,1 \text{ [ms]} \ggggg T_0 = 0,2 \text{ [ms]} \ggggg f_0 = 5 \text{ [KHz]}$
da cui $B_W = 65 / 75 \text{ [KHz]}$.

E' perciò strettissimo il legame tra B_W e V_{TX} , alla luce della Teoria di Fourier .

Sulla **linea telefonica**, avente $B_W = 300 \div 3400 \text{ [Hz]}$, un segnale digitale binario subisce un' inaccettabile **distorsione d'ampiezza**.

A $V_{TX} = 10 \text{ [Kb/s]}$, non passa neppure la fondamentale a 5 [KHz] !