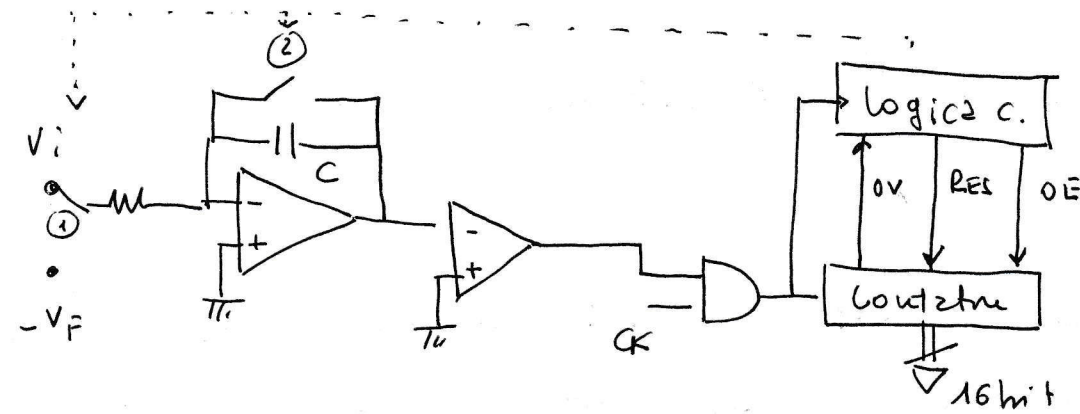




d) il convertitore resiste l'effetto di segnali periodici e valori medio nullo sono soppressi al segnale da convertire se la frequenza di non up (integrazione) dura un multiplo del periodo del disturbo.

$$f_{\text{disturbo}} = 50 \text{ Hz} \rightarrow \frac{1}{f_{\text{disturbo}}} = T_d = 20 \text{ ms}$$

durata fase di non up: $2^{16} T_{\text{clk}}$

$$2^{16} T_{\text{clk}} = n T_d$$

$$n \in \mathbb{N}$$

$$f_{\text{clk}} = \frac{1}{T_{\text{clk}}} = \frac{2^{16}}{n T_d} \Rightarrow f_{\text{clk}} = \frac{2^{16}}{T_d}$$

$$= \frac{2^{16}}{20 \cdot 10^{-3}} \text{ Hz} = 3.2768 \text{ MHz}$$

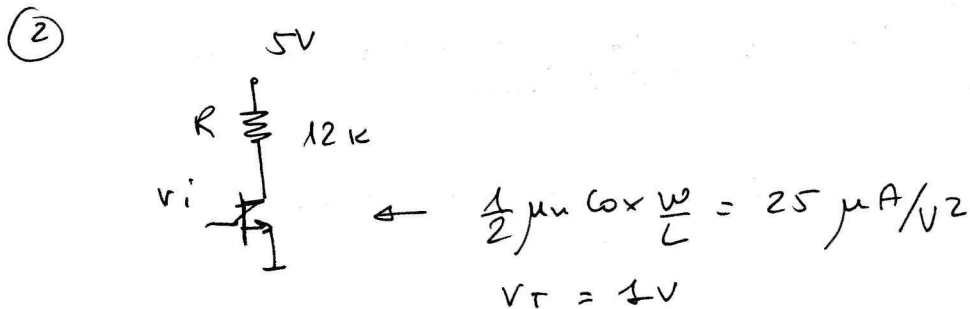
Con questa scelta la fase di non up dura 20 ms

b)
$$V_o(t) = -\frac{V_i}{R_C} t = \left| \begin{array}{l} V_i = 3 \text{ V} \\ t = 20 \text{ ms} \end{array} \right. \quad \frac{3}{R_C} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \Rightarrow R_C = \frac{3}{4} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$\rightarrow RC = \frac{3}{4} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 15 \text{ ms}$$

c) il massimo SNR, corrisponde al
il convertitore lavora per un solo bit
e quindi $N_q = \frac{V_{LSB}^2}{3}$

$$\begin{aligned} \left(SNR_{MAX} \right)_{dB} &= \left(\frac{2^{2n}}{8} \cdot 3 \right)_{dB} = 6.02 n + 10 \log_{10} \frac{3}{8} \\ &= 6.02 n + 4.25 \text{ dB} \end{aligned}$$



a) Potenza dissipata statica per stati equiprob.

Supponendo il MOS in ~~triode~~ triodo per $V_i = V_{DD}$

$$\begin{cases} I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} [2(V_i - V_T)V_{DS} - V_{DS}^2] = \\ V_{DD} = I_D R + V_{DS} \end{cases}$$

→ risolvendo per V_{DS} si ottiene

$$5 = 12 \cdot 10^3 \cdot 25 \cdot 10^{-6} [2 \cdot 4 \cdot V_{DS} - V_{DS}^2] + V_{DS} \Rightarrow V_{DS} = 1.75V$$

$$V_{DS} < V_i - V_T = 4V \Rightarrow \text{il MOS è in triodo}$$

$$\Rightarrow I_D = 270 \mu A \Rightarrow \boxed{P_D = \frac{1}{2} \cdot V_{DD} I_D = 667 \mu W}$$