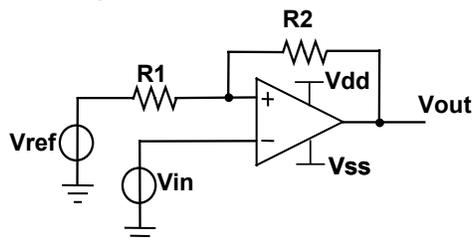


Esercizio A

Dato il seguente circuito, dove V_{in} e' un segnale triangolare che varia tra 0V e 3V con frequenza 500 Hz:

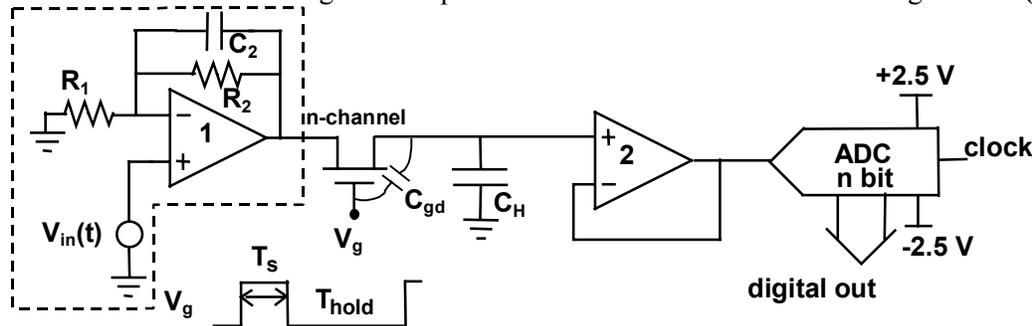


- $R1=1\text{ k}\Omega$
- $R2=10\text{ k}\Omega$
- $V_{ref}=2\text{ V}$
- $V_{dd}=5\text{ V}$
- $V_{ss}=0\text{ V}$

- 1) Determinare le soglie di scatto assumendo ideale l'amplificatore operazionale e disegnare la caratteristica di trasferimento ingresso-uscita. (Si assuma che l'uscita dell'operazionale saturi alle tensioni di alimentazione).
- 2) Disegnare le forme d'onda di ingresso e di uscita in un diagramma temporale quotato.
- 3) Assumendo per l'amplificatore operazionale una corrente di bias entrante $I_{bias}=10\mu\text{A}$ e $I_{offset}=0\text{A}$, determinare l'effetto sui valori delle soglie di scatto.

Esercizio B

Si consideri il circuito che esegue il campionamento e la conversione A/D del segnale $V_{in}(t)=0.2*\text{sen}(\omega t)$ [V]



- $R1=1\text{ k}\Omega$
- $R2=10\text{ k}\Omega$
- $C2=50\text{ pF}$
- $C_H=1\text{ nF}$

- 1) Determinare la funzione di trasferimento del blocco circuitale nel riquadro tratteggiato. Tracciare i diagrammi di Bode (modulo e fase) quotati della risposta in frequenza V_{out}/V_{in} (si assuma l'amplificatore operazionale ideale).
- 2) Si assuma che l'amplificatore operazionale 1 abbia un prodotto guadagno-banda $GBWP=1\text{ MHz}$. Determinare l'effettiva banda passante del circuito nel riquadro tratteggiato.
- 3) Calcolare il numero di bit n del convertitore A/D che garantisca una risoluzione di almeno 1/2000 dell'ampiezza picco-picco del segnale di ingresso $V_{in}(t)$. Con riferimento al segnale di ingresso, determinare l'entità dell'errore di quantizzazione.
- 4) Si determini la massima corrente di bias che puo' avere l'amplificatore operazionale 1 perche' l'effetto sull'uscita sia minore di 0.1LSB.
- 5) Sapendo che per transire dalla fase di sample a quella di hold la V_g passa da +10 V a 0 V, determinare il valore della capacità C_{gd} affinché il *massimo* errore dovuto all'iniezione della carica sia pari a $1/2$ LSB.
- 6) Si assuma che la R_{ON} dell'interruttore MOS sia pari a $100\ \Omega$ e che T_{sample} sia pari 500 ns. Determinare l'errore dovuto alla parziale carica di C_H (espresso in unità' LSB) se la massima corrente di uscita dell'operazionale 1 vale a) $I_{OUTmax}=50\text{ mA}$, b) $I_{OUTmax}=5\text{ mA}$ (considerare la massima variazione di tensione possibile su C_H).
- 7) Considerando il T_{hold} pari a $300\mu\text{s}$, determinare la minima frequenza di clock da fornire all'ADC se e' del tipo ad approssimazioni successive.

N.	COGNOME	NOME	MATRICOLA	FIRMA
----	---------	------	-----------	-------

Fondamenti di Elettronica - AA 2002/2003
Il prova - I Recupero - 18 febbraio 2003

1. Supponendo di dover misurare la transconduttanza di un MOS a canale n:
 - a. elencare la strumentazione richiesta per la misura;
 - b. disegnare il circuito utilizzato per la misura, evidenziando le connessioni con gli strumenti;
 - c. proporre e descrivere dettagliatamente la procedura sperimentale impiegata per compiere la misura.

N.B. La risposta deve essere contenuta nello spazio disponibile di questa pagina