

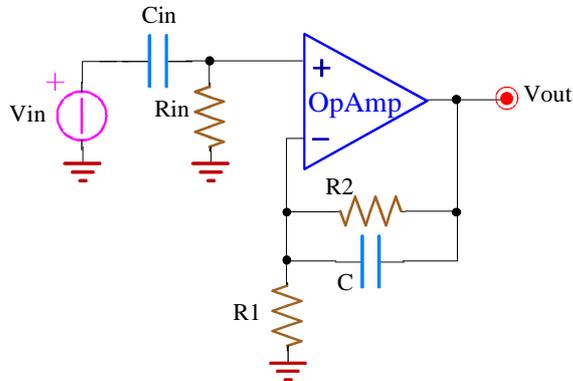
N.	COGNOME	NOME	MATRICOLA	FIRMA
----	---------	------	-----------	-------

Fondamenti di Elettronica - AA 2001/2002

2a prova - RECUPERO 21 febbraio 2002

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio A3) ...

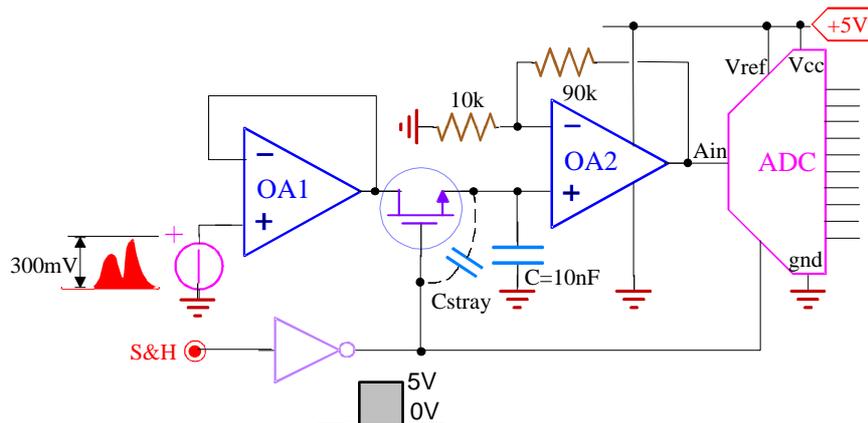
Esercizio A



$A_0 = 100 \text{ dB}$
 $GBWP = 10 \text{ MHz}$
 $|V_{os}| = 2 \text{ mV}$
 $R_{in} = 470 \text{ kW}$
 $R_L = 10 \text{ kW}$
 $R_2 = 10 \text{ kW}$
 $C = 4.7 \text{ nF}$
 $C_{in} = 100 \text{ nF}$

- 1) Calcolare la funzione di trasferimento ideale $v_{out}(s)/v_{in}(s)$, assumendo ideale l'amplificatore operazionale.
- 2) Tracciare i diagrammi di Bode (modulo e fase) quotati (ascisse ed ordinate) della funzione di trasferimento, calcolata al punto 1), nel dominio della frequenza.
- 3) Data in ingresso una sinusoide con ampiezza di picco di 100 mV e frequenza 100 Hz , calcolare ampiezza, frequenza e sfasamento del segnale in uscita.
- 4) Determinare la tensione di uscita in continua dovuta all'offset di tensione dell'OpAmp.
- 5) Si assuma l'operazionale reale. Calcolare il guadagno d'anello del circuito e tracciarne i diagrammi di Bode (modulo e fase). Determinare approssimativamente il margine di fase e dire se il circuito è sufficientemente stabile.
- 6) Collegando all'uscita un carico $R_L = 10 \text{ kW}$, determinare la corrente di picco che l'OpAmp deve erogare a piena dinamica ($V_{out, picco} = \pm 5 \text{ V}$) a 100 kHz (a tale frequenza si consideri C già in "corto").

Esercizio B



- 1) Il segnale di ingresso ha un'ampiezza massima di 300 mV . Determinare il numero di *bit* dell'ADC necessari per avere una risoluzione di $100 \mu\text{V}$ in ingresso. Si noti che il fondoscala dell'ADC è di 5 V .
- 2) Utilizzando un tempo di sampling $T_S = 1 \mu\text{s}$ ed uno di hold $T_H = 4 \mu\text{s}$, stimare la massima frequenza del segnale di ingresso che il campionatore è in grado di gestire correttamente (evitando l'aliasing).
- 3) A causa delle capacità parassite del MOS ($C_{stray} = 0.4 \text{ pF}$), stimare il massimo errore dovuto all'iniezione di carica (*charge injection*) all'atto dell'apertura dell'interruttore ed esprimerlo in *LSB*.
- 4) Desiderando inseguire delle sinusoidi in ingresso con ampiezza tra 0 e $+300 \text{ mV}$ e frequenza fino a 1 MHz , quale dovrà essere lo Slew Rate (in $\text{V}/\mu\text{s}$) minimo del primo OpAmp?
- 5) Determinare in fase di sampling (interruttore MOS chiuso con $R_{Dson} = 0$) l'errore statico sovrapposto ad *Ain* dovuto alle correnti di bias uscenti $I_{B+} = I_{B-} = 50 \text{ nA}$ del secondo OpAmp.