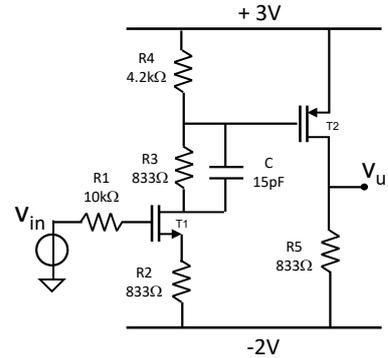


2° prova in itinere

Es.1

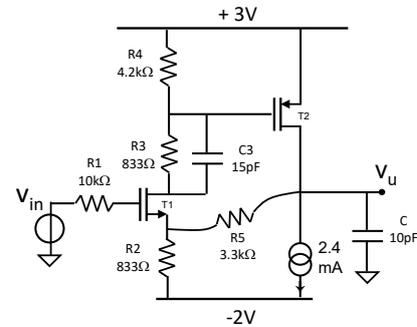
Il circuito della figura accanto è lo stesso circuito che avete già analizzato nella 1° prova in itinere. Esso fa uso di transistori MOSFET aventi (Consider the circuit on the right, where transistors have)  $V_T=0.5V$ ,  $k=1/2\mu_p C_{ox}W/L=600\mu A/V^2$  and  $V_A=\infty$ . La polarizzazione determina una corrente in T1 di  $600\mu A$  (Bias current in T1 is  $600\mu A$ ).



- a) Calcolare la **densità spettrale di rumore** all'uscita dovuta al solo rumore di canale del transistor T1 (Find the power spectral density at the output due to the noise produced by T1)
- b) Calcolare il valore **RMS del rumore in uscita** dovuto ad entrambe le sorgenti di rumore, T1 e T2, contemporaneamente presenti, nel caso in cui all'uscita sia collegata una capacità verso massa di 10pF (Find the overall RMS voltage noise at the output due to both transistors T1 and T2 when a capacitance of 10pF is connected at the output to ground)

Es.2

Considerare il circuito accanto, ricavato dal precedente riportando l'informazione dell'uscita al nodo di ingresso a formare un circuito retroazionato. (Consider the circuit on the right, inspired by the previous one and featuring a feedback connection from output to input).



- a) Calcolare il valore della **tensione di uscita Vu** in assenza di segnale (Find the DC voltage Vu)
- b) Calcolare il **guadagno** di tensione tra ingresso ed uscita del circuito nell'ipotesi di retroazione **ideale** e disegnarne l'andamento in frequenza (Find the Gain of the circuit in case the feedback would be ideal and draw its value as a function of frequency)
- c) Quali modifiche apportereste al circuito affinché il suo guadagno ideale dia una risposta come nella figura accanto ad un gradino all'ingresso di 1mV? Disegnarle sul circuito (Draw the modifications to the circuit that would produce a response equal to the signal in the plot below to an input step of 1mV?)
- d) Calcolare la **densità spettrale di rumore all'uscita** a bassa frequenza S(0), dovuta separatamente al rumore di canale del transistor T1 e del transistor T2 (Find the noise power spectral density at the output at low frequency due to both transistors T1 and T2)
- e) Calcolare il **guadagno d'anello** del circuito,  $G_{loop}(s)$ , e disegnarne l'andamento in frequenza (modulo e fase) in grafici quotati (Find the Loop Gain of the circuit and draw its Bode Plots) (che modifica al circuito proporreste per migliorare il valore di Gloop senza che venga modificato il guadagno ideale del circuito? (What modification to the circuit would you apply to increase the value of Gloop without changing the ideal gain?))
- f) Calcolare il **guadagno reale** di tensione tra ingresso ed uscita del circuito, disegnarne i diagrammi di Bode quotati e definendone la banda passante (Find the Real Gain of the circuit and draw its value as a function of frequency in Bode plots)
- g) Come cambierebbe la funzione di trasferimento del circuito nel caso si considerasse anche la capacità  $C_{gs}=3pF$  del transistor T2? Disegnarne i nuovi **diagrammi di Bode** (Find the new real gain of the circuit when the  $C_{gs}=3pF$  of transistor T2 is considered)

