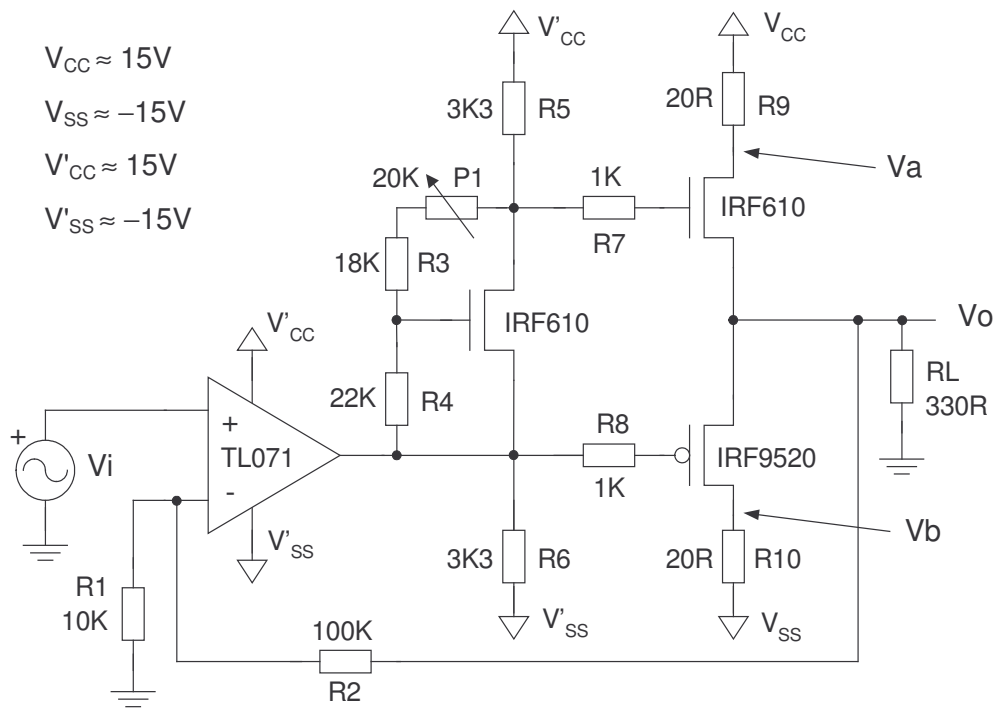


ETAPA DE SORTIDA EN CLASSE A i AB.

La Figura presenta un amplificador de freqüències d'àudio de baixa potència, que es podria utilitzar per exemple per connectar uns auriculars (*headphone*) a una font d'audio. L'etapa de sortida d'aquest amplificador es pot configurar en classe A o AB ajustant un potenciòmetre. L'objectiu de la practica es mesurar els corrents als transistors de sortida i calcular el rendiment de l'etapa de sortida.



Expressions:

$$\langle P_{RL} \rangle = \frac{(V_o(\text{rms}))^2}{R_L} \quad (1)$$

$$\langle P_{VCC} \rangle = \frac{V_{CC}}{R_9} (V_{CC} - \langle V_a \rangle) \quad (2)$$

$$\langle P_{VSS} \rangle = \frac{-V_{SS}}{R_{10}} (-V_{SS} + \langle V_b \rangle) \quad (3)$$

$$\eta = \frac{\langle P_{RL} \rangle}{\langle P_{VCC} \rangle + \langle P_{VSS} \rangle} \quad (4)$$

El valor rms es mesura amb l'oscil·loscopi. Els valors de les tensions d'alimentació es mesuren amb el multímetre (DC). $\langle V_a \rangle$ i $\langle V_b \rangle$ són els valors DC de les tensions V_a i V_b respectivament, i es mesuren amb el multímetre.

Mesures i observacions a realitzar:

1. Montau el circuit de la figura. És molt important que verifiqueu que el potenciòmetre P1 es troba inicialment ajustat al seu valor mínim ($\approx 0\Omega$). *En qualsevol cas, aviseu al professor de pràctiques abans de connectar la font d'alimentació !!*
2. Connectau V_i a terra ($V_i = 0$). Mesurau amb el multímetre la caiguda de tensió a R9 (això és, $V_{CC} - V_a$) en DC. Ajustau el potenciòmetre P1 fins que $V_{CC} - V_a \approx 50\text{mV}$. En aquest moment tindrem $I_{MOS,Q} \approx 2.5\text{ mA}$, i l'etapa de sortida estarà polaritzada en classe AB.
3. Excitau l'entrada del circuit V_i amb el generador de funcions, amb un senyal de $f = 1\text{kHz}$ i amplitud tal que $V_o(p-p) \approx 10\text{V}$. Teniu en compte que el guany de l'amplificador hauria de ser $(1+R_2/R_1) \approx 11$. Anotau el valor real del guany.
4. Anau disminuint l'amplitud de l'entrada V_i i visualitzau amb l'oscil·loscopi la corresponent disminució de l'amplitud de V_o . Ara augmentau l'amplitud de l'entrada V_i fins que la sortida V_o comenci a presentar saturació (aplanament del pic negatiu del senyal sinusoidal). Això hauria de passar per $V_o(p-p)$ d'uns 16V o 17V. Anotau els valors corresponents de $V_{i,max}$ i $V_{o,max}$.
5. Ajusteu V_i a un valor lleugerament inferior a $V_{i,max}$. Visualitzau amb l'oscil·loscopi la tensió V_a (referida a terra), i feis-ne un dibuix aproximat (o fotografia). Visualitzau amb l'altra canal la tensió d'alimentació V_{CC} . Sabent que $I_{NMOS} = I_{R9} = (V_{CC}-V_a)/R_9$, llavors comprovau que es tracta d'una etapa de sortida en classe AB, i per tant el transistor té corrent no nul·la durant una mica més de la meitat del període. Repetiu les mesures amb V_b i V_{SS} . Comprovau també que és un classe AB utilitzant que $I_{PMOS} = I_{R10} = (V_b-V_{SS})/R_{10}$.
6. Utilitzant les expressions (1) a (4), preneu les mesures necessàries per graficar el rendiment η en funció de l'amplitud de V_o . Feis mesures per a com a mínim 6 valors d'amplitud equi-espaiats entre $V_o = 0$ i $V_o = V_{o,max}$ (mesurat a l'apartat 3).
7. Tornau a fixar $V_i = 0$. Mesurau amb el multímetre la caiguda de tensió a R10 ($V_b - V_{SS}$) en DC. Ajustau el potenciòmetre P1 fins que $V_b - V_{SS} \approx 600\text{mV}$. En aquest moment tindrem $I_{MOS,Q} \approx 30\text{ mA}$, i l'etapa de sortida estarà polaritzada en classe A (sempre que $V_o < V_{o,max}$), i per tant el corrent al transistor no és mai nul.
8. Amb aquesta nova polarització, repetiu totes les observacions i mesures fetes als apartats 4 a 6.