



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Año 2017 - 2<sup>do</sup> Cuatrimestre

## TRABAJO DE LABORATORIO 2 ETAPAS CON TRANSISTORES DISCRETOS

**Fecha:** 18 de octubre de 2017

**Integrantes:**

**Padrón:**

Federico Verstraeten ..... 92

Ezequiel Ignacio Pepe ..... 89908

## Parte A) ETAPA AMPLIFICADORA CON UN TRANSISTOR

Consigna:

***Obtenga una configuración que brinde  $R_i > 10\text{ k}\Omega$ ,  $A_v = \pm 50$  o lo más cercano posible. Trabajando con PNP.***

Viendo que se nos pide  $A_v$  y  $R_i$  elevados determinamos que nos conviene trabajar en modo emisor común.

Para tener  $R_i$  elevado y mantener la amplificación estable a pesar de variaciones en  $\beta$  decidimos tener una realimentación por emisor en señal.

Proponemos un circuito que en señal se vería como el siguiente:

vemos que

$$A_v = \frac{v_c}{v_b} = \frac{-g_m v_{be} R_C \parallel R_L}{v_b} = \frac{-g_m v_b \frac{r_\pi}{r_\pi + \beta R_E} (R_C \parallel R_L)}{v_b} = -\frac{g_m r_\pi (R_C \parallel R_L)}{r_\pi + \beta R_E} = -\frac{g_m (R_C \parallel R_L)}{1 + g_m R_E}$$

Y a la vez

$$R_i = \frac{v_b}{i_b} = \frac{i_b R_\pi + i_e R_E}{i_b} = \frac{i_b (r_\pi + (\beta + 1) R_E)}{i_b} \sim r_\pi + \beta R_E$$

Con  $I_{CQ} = 1\text{ mA}$  tenemos que  $r_\pi = \frac{\beta V_T}{I_{CQ}} = 7.5\text{ k}\Omega$  así que con tener un  $\beta R_E > 2.5\text{ k}\Omega \implies R_E > \frac{2.5\text{ k}\Omega}{\beta}$  cumplimos la primera restricción.

Viendo la hoja de datos vemos que  $\beta \sim 300$

$$R_E > 8.33\text{ }\Omega$$

A la vez vemos de  $A_v = -\frac{g_m (R_C \parallel R_L)}{1 + g_m R_E}$  que para tener un  $|A_v| = 50$  necesitamos que  $(R_C \parallel R_L)$  sea lo más grande posible para que pueda ser 50 veces más grande que  $1 + g_m R_E$ .

Viendo los valores de capacidades disponibles en la placa nos quedamos con

$$R_C = 4.7\text{ k}\Omega$$

y

$$R_L = 10\text{ k}\Omega$$

a la vez tenemos que  $g_m = \frac{I_{CQ}}{V_T} \sim 004$