

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



Proyecto I

Electrónica

"Análisis de un circuito Convertidor Voltaje-Corriente con Amp Op"

Nombre: Alonso Sáez Aránguiz

Profesor: Krzysztof Herman

A partir del siguiente circuito Conversor V-A construido en base al Amplificador Operacional LM741 y el transistor PNP 2N2907A (Figura 1), calcular el valor de la resistencia R considerando $V_{in}=10[V]$, $V_{cc}=15[V]$, $V_{Amp}=15[V]$ tal que la corriente en la salida sea de $5[mA]$, además analice gráficamente el rango de funcionamiento limitado del circuito por la resistencia R_L .

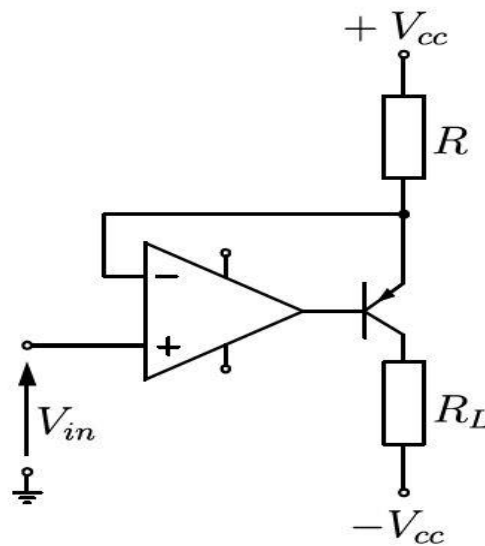


Figura (1)

Solución:

Por simple Inspección, podemos observar que la relación que rige la corriente de salida **I_{out}** en el circuito es:

$$I_{out} = \frac{V_{cc} - V_{in}}{R} \quad (I)$$

*Nota: La relación (I) nos permite inferir que la corriente **I_{out}** aumentará proporcionalmente al voltaje de entrada y al valor de resistencia **R_L**, pero en la práctica, esta resistencia si será una limitante en nuestro conversor.*

Dado que la salida **iout** que deseamos obtener es de 5mA, despejamos R de la ecuación y obtenemos que:

$$R = 1k [\text{ohm}]$$

Para un análisis gráfico de nuestras respuestas, utilizaremos el software LT Spice y un Osciloscopio:

- A) Circuito de trabajo: Usaremos el siguiente circuito para hacer un análisis gráfico sobre las salidas del sistema, la resistencia de carga puede ser variable, a través de un potenciómetro. Esto nos permitiría comprobar el funcionamiento de nuestro circuito para diferentes valores de RL, en este caso utilizaremos $R_L = 1k[\text{ohm}]$

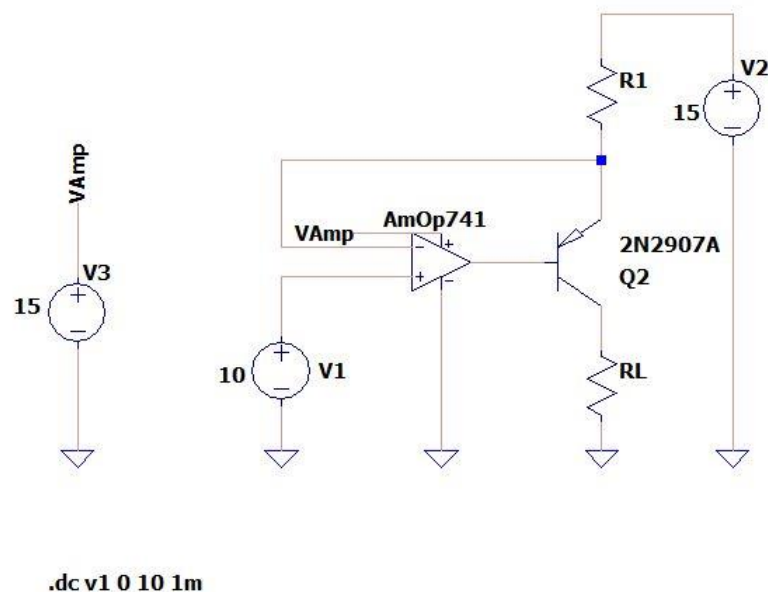


Figura (2)



B) Simulación LT Spice:

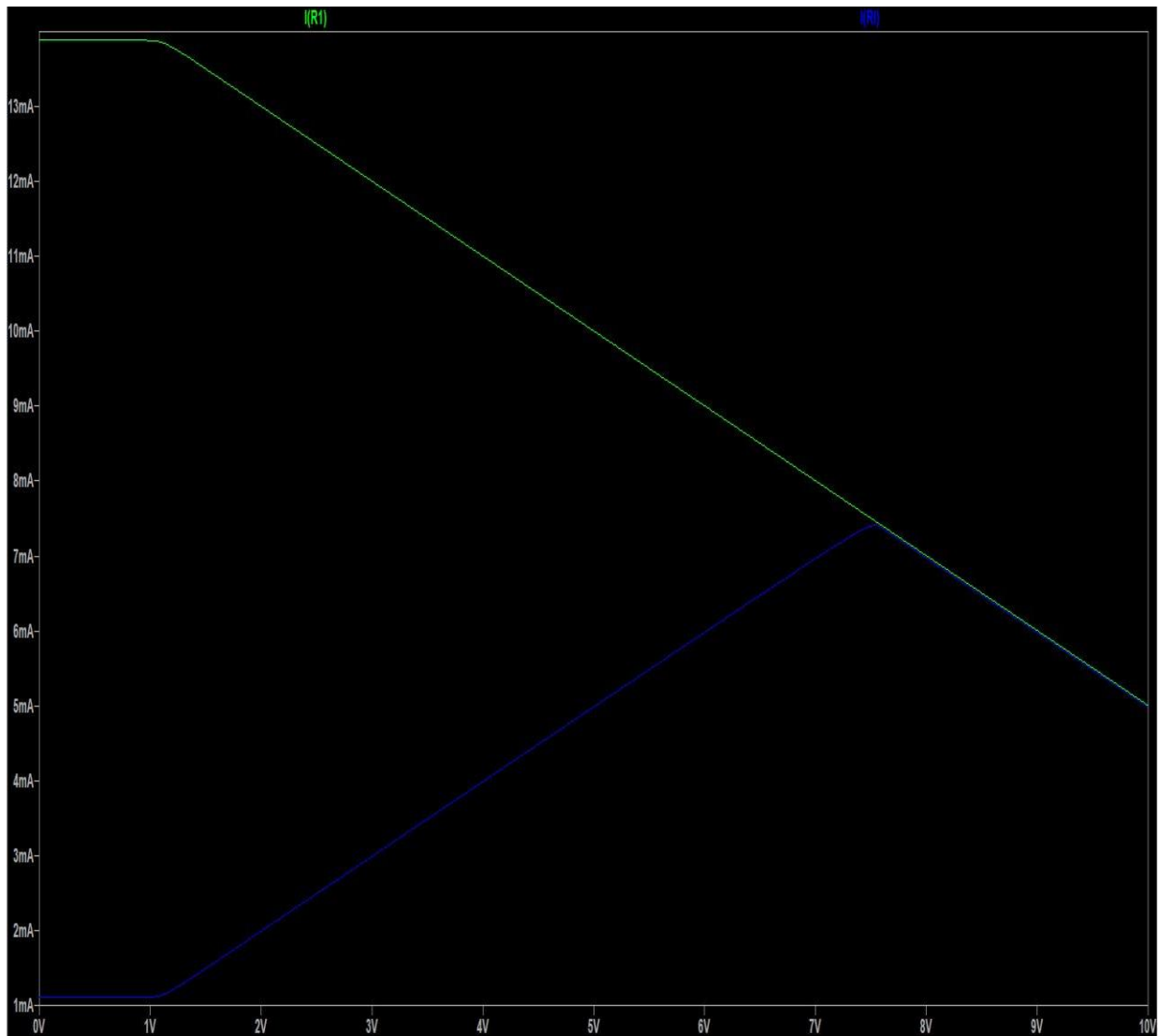


Figura (3)

D) Simulación Osciloscopio:

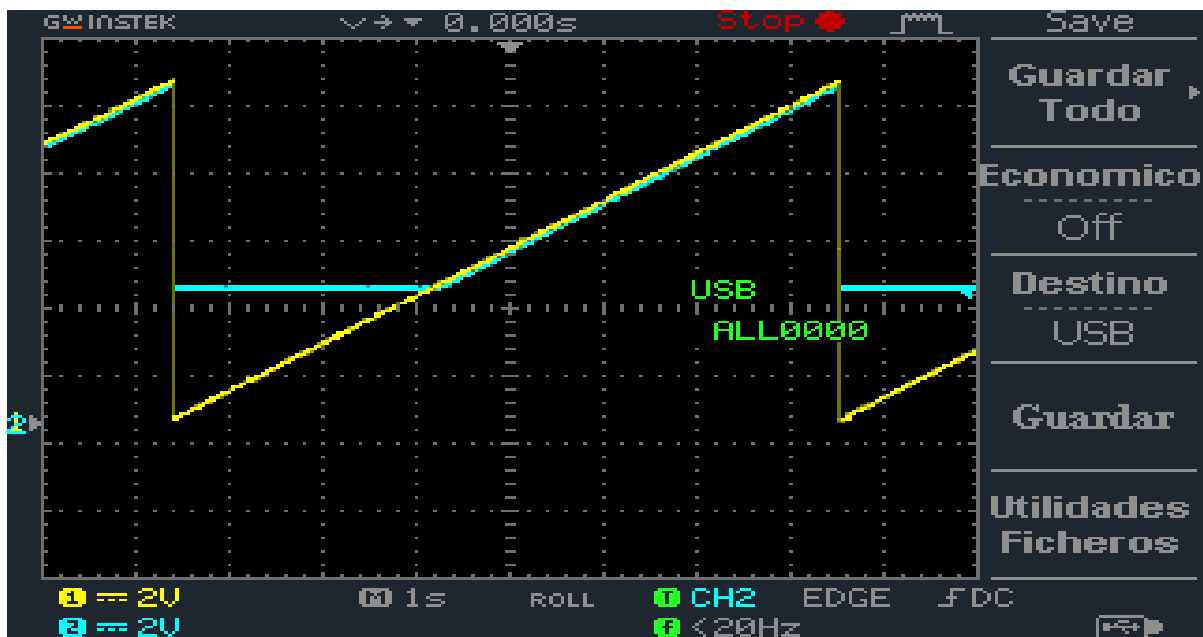


Figura (4)

Podemos observar que:

La corriente de salida **I_{out}** es proporcional al voltaje de entrada **V_{in}**, esto podemos confirmarlo gráficamente y a través de la ecuación (1). A medida que aumentamos el voltaje de entrada, la corriente de salida aumentará. Además, en las simulaciones de LT-Spice / Osciloscopio, podemos observar la zona de funcionamiento en la que opera nuestro convertidor, la respuesta no es inmediata, pero al regularse, se forma una recta con pendiente positiva en la que nuestro convertidor transforma voltaje en corriente.

Para resistencias de carga mayores a 2,3k [ohm], la corriente que fluye desde **V_{cc}** hacia el transistor PNP 2N2905A, se ve disminuida progresivamente a medida que aumentamos el valor de dicha resistencia. Esto es claramente detectable haciendo una comparación de las corrientes presentes en el circuito transformadores para distintos valores de resistencia de carga.



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
Facultad de Ingeniería -
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

