

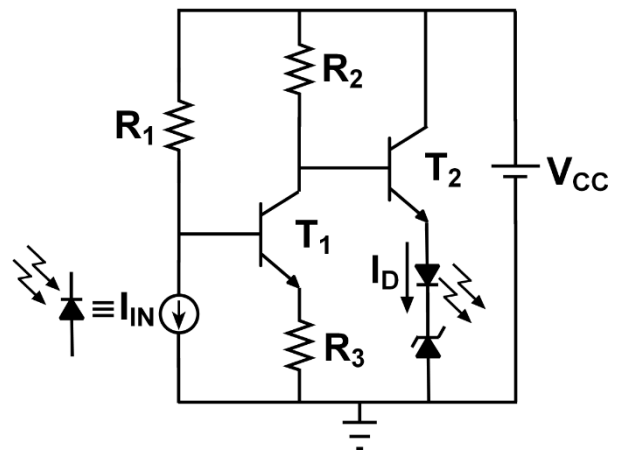
AMPLIFICADOR BASADO EN BJT PARA COMUNICACIONES ÓPTICAS

Las comunicaciones ópticas se basan en la transmisión de una señal cuyo portador es la luz en lugar de electrones. La transmisión de luz, como cualquier transmisión, sufre pérdidas que se pueden compensar mediante la amplificación de la señal transmitida. Existen amplificadores ópticos, pero también podemos basar la amplificación en transistores BJT:

- La conversión entre señal óptica y eléctrica se implementa con un fotodiodo, que proporciona una intensidad I_{IN} proporcional a la potencia de luz recibida. Consideraremos que la corriente I_{IN} sin señal (sin luz) es nula.
- La conversión entre señal eléctrica y óptica se implementa mediante un LED, que proporciona una potencia de luz proporcional a la intensidad I_D .
- Por lo tanto, el circuito basado en transistores BJT tiene que proporcionar una ganancia en corriente: I_D/I_{IN} .

Datos:

$V_{CC} = 12\text{ V}$, $R_1 = 70\text{ k}\Omega$, $R_3 = 1.4\text{ k}\Omega$
 Transistores NPN: $V_{BE} = 0,7\text{ V}$; $\beta = 100$
 Diodo LED: $V_V = 3,2\text{ V}$; $I_{opt} = 10\text{ mA}$; $I_{max} = 30\text{ mA}$
 Diodo Zener: $V_V = 0,8\text{ V}$; $|V_Z| = 5,6\text{ V}$
 $I_{max} = 50\text{ mA}$; $I_{Zmin} = 5\text{ mA}$; $P_{Zmax} = 600\text{ mW}$



Calcular:

- El punto de polarización del circuito. Determinar el valor de la resistencia R_2 para que la intensidad del LED sea óptima.
- El valor de la resistencia R_3 que lleva al LED a su corriente máxima.
- La ganancia en corriente I_D/I_{IN} para la intensidad óptima del LED.
- Deducir en paralelo a que resistencia hay que colocar un condensador para maximizar la ganancia en corriente. Calcular el valor que se alcanza.
- La amplitud máxima de la señal de salida (intensidad I_D) derivada de la limitación de la amplitud de la señal V_{be} . ¿Es compatible esta amplitud de salida con las limitaciones impuestas por los diodos LED y Zener?

$$v_{be} < 10\text{ mV}$$

Nota: el resultado del último apartado no depende de si el condensador incluido está o no.