

Examen

EL42A - Circuitos Electrónicos

Tiempo: 3:00 horas

Instrucciones. Este examen consta de seis problemas de similar orden de dificultad, de los cuales usted debe elegir cinco para resolver. Puede utilizar calculadora y su “ayuda memoria” si lo estima conveniente.

Sea claro y directo en sus respuestas. Si puede, describa en palabras su estrategia de trabajo en cada problema. Finalmente, cuide la presentación de la prueba: escriba con letra clara, en forma ordenada y evite borrones que reduzcan la legibilidad de sus resultados. Buena suerte!!!

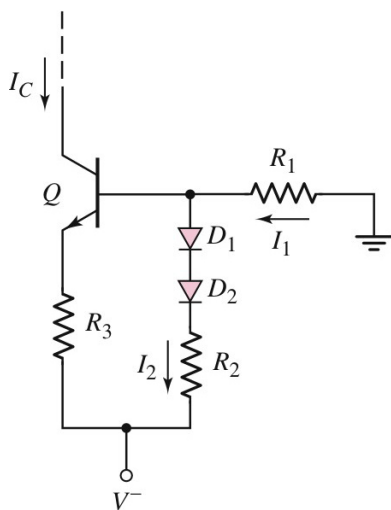
Problema 1

Esta es una implementación alternativa de una fuente de corriente utilizando transistores bipolares y diodos.

- Asumiendo un modelo de voltaje constante para los diodos y despreciando la corriente en la base de Q , determine una expresión para I_C en función de los parámetros del circuito, el transistor y los diodos.
- Demuestre que si el voltaje de la juntura BE es igual a los voltajes de los diodos, entonces I_C se reduce a

$$I_C = \frac{-V^-}{2R_3}$$

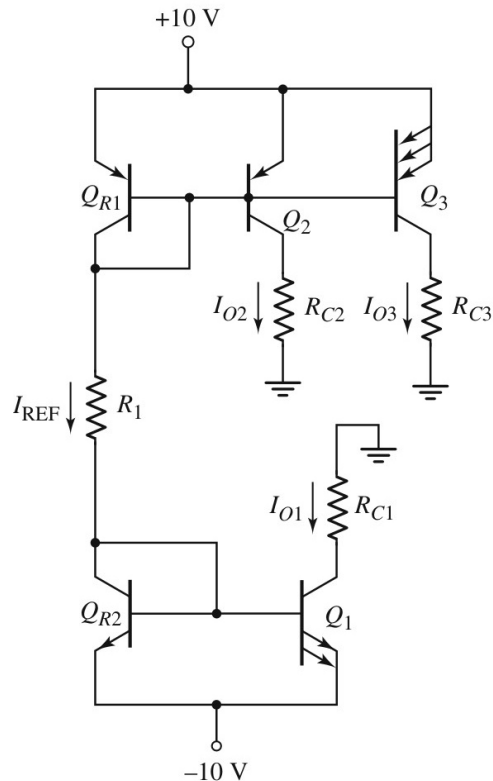
cuando $R_1 = R_2 = R$.



Problema 2

Para el circuito de la figura, los parámetros de los transistores son $\beta = \infty$, $V_A = \infty$ y $V_{BE} = V_{EB} = 0.7$ V a 1 mA. Las resistencias son las siguientes: $R_{C1} = 2$ k Ω , $R_{C2} = 3$ k Ω , $R_{C3} = 1$ k Ω y $R_1 = 12$ k Ω .

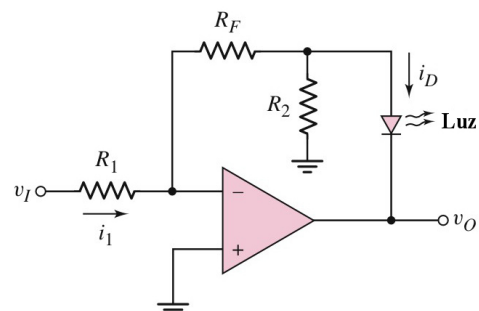
- Determine I_{O1} , I_{O2} e I_{O3} .
- Calcule V_{CE1} , V_{EC2} y V_{EC3} .



Problema 3

El circuito de la figura es utilizado para alimentar un LED mediante una fuente de voltaje.

- Determine una expresión para i_D en función de i_1 y las resistencias R_1 , R_2 y R_F .
- Diseñe el circuito de forma tal que $i_D = 12$ mA e $i_1 = 1$ mA para $v_I = 5$ V.



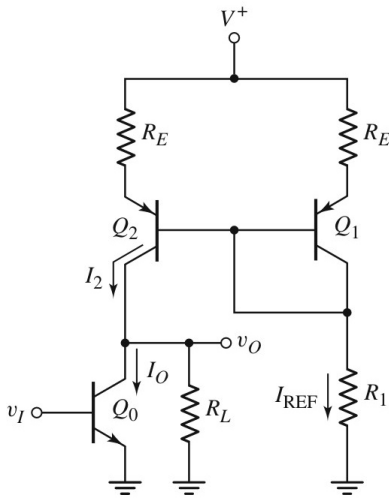
Problema 4

Considere un amplificador BJT con carga activa como el mostrado en la figura. El circuito incluye resistencias de emisor R_E y una carga resistiva R_L .

- (a) Derive una expresión para la resistencia que mira en el colector de Q_2 .

HINT: Este cálculo conviene hacerlo en dos etapas: primero determinando la resistencia equivalente mirando hacia la base de Q_1 , y luego la resistencia total vista desde el colector de Q_2 .

- (b) Determine la ganancia de voltaje de señal pequeña. Exprese su resultado en términos de resistencias en paralelo en lugar de desarrollar la expresión.

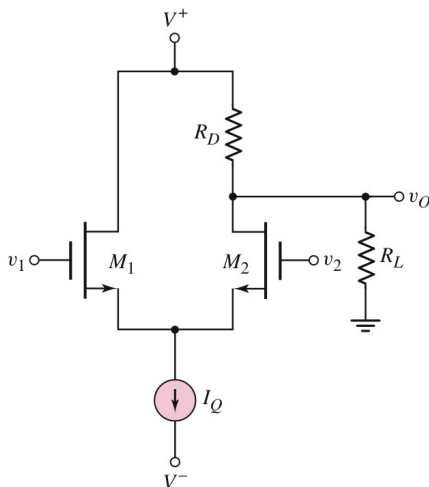


Problema 5

Determine una expresión para la ganancia del amplificador diferencial mostrado en la figura,

$$A_d = \frac{v_o}{v_1 - v_2}$$

asumiendo que $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$ y que la fuente I_Q es ideal.



Problema 6

El circuito de la figura muestra un circuito seguidor de fuente con una carga activa saturada. Si los parámetros de los transistores son los siguientes: $V_{TND} = 1$ V y $K_{nD} = 1$ mA/V² para el transistor M_D (driver) y $V_{TNL} = 1$ V y $K_{nL} = 0.1$ mA/V² para M_L (load), $\lambda = 0$ para ambos transistores y que $V_{DD} = 9$ V.

- (a) Determine V_{GG} de modo que $V_{DSL} = 4$ V.
 (b) Demuestre que la ganancia de voltaje de señal pequeña de circuito abierto ($R_L = \infty$) alrededor del punto de operación es

$$A_v = \frac{1}{1 + \sqrt{K_{nL}/K_{nD}}}.$$

- (c) Determine la ganancia de voltaje de señal pequeña si $R_L = 4$ k Ω .

