



(0,4) 1) Resistores fijos: Valores normalizados e identificación de resistores.

* Valores normalizados: Los valores de los resistores fijos se generan por una progresión geométrica que tiene la característica de repetir sus valores en todas las décadas. La progresión geométrica utilizada es la siguiente:

$$N = a \cdot r^{n-1} \quad \left. \begin{array}{l} a = 1 \\ r = \sqrt[n]{10} \end{array} \right\} \Rightarrow N = 10^{\frac{n-1}{K}}$$

K es la serie e indica el número de valores de cada década. K puede tomar valores 3, 6, 12, 24, ... ,192 dando lugar a las series de resistores normalizados E3, E6, E24, ..., E192.

Las tolerancias de cada serie son elegidas para que se cubra toda la gama de valores.

* Identificación de resistores: Se pueden utilizar dos métodos -> Banda de colores y código alfanumérico

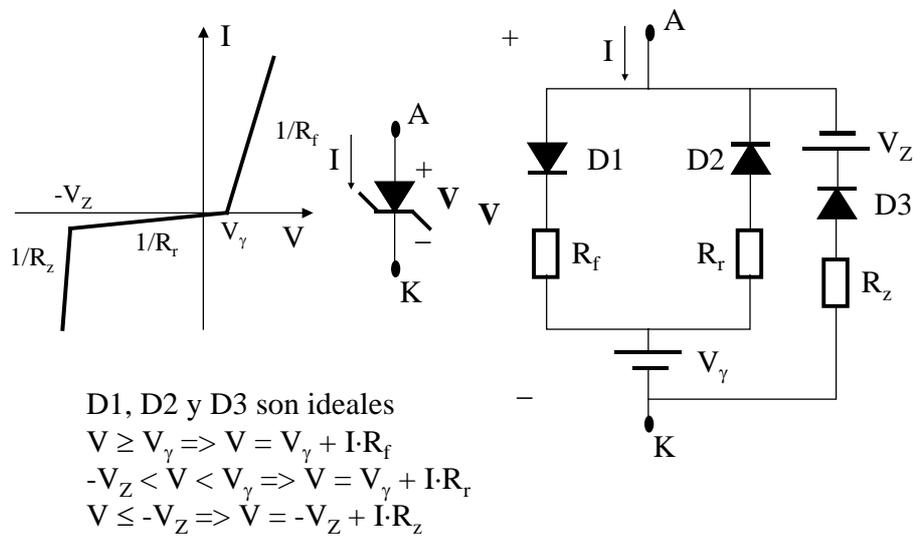
- Banda de colores: El valor de la resistencia del resistor se codifica por 3 bandas de colores. La primera banda da la primera cifra del valor de la resistencia, la segunda banda la segunda cifra y la tercera banda es el multiplicador (potencia de 10 por la que hay que multiplicar las dos cifras anteriores). El significado del código de colores es: negro (0), marrón (1), rojo (2), naranja (3), amarillo (4), verde (5), azul (6), violeta (7), gris (8) y blanco (9). La tolerancia se indica con otra banda de color un poco separada de las otras 3 que puede tener los siguientes colores: Plata ($\pm 10\%$), oro ($\pm 5\%$), marrón ($\pm 1\%$) y rojo ($\pm 2\%$).
- Código alfanumérico: Se utiliza cuando no es aconsejable o apropiado utilizar bandas de colores debido a geometría del resistor, temperaturas elevadas, etc. Se pone el valor de la resistencia utilizando una letra que indica si las unidades son Ω (R), k Ω (K) o M Ω (M). En caso de valores con decimales la letra se pone en el lugar que ocuparía la coma de los decimales. La tolerancia se añade con una letra: F = $\pm 1\%$, G = $\pm 2\%$, J = $\pm 5\%$, K = $\pm 10\%$ y M = $\pm 20\%$. Por ejemplo el código 4R7K significa que el resistor tiene una resistencia con valor nominal 4,7 Ω con una tolerancia de $\pm 10\%$.

(0,4) 2) Explicar por qué un semiconductor actúa como aislante a 0 °K y por qué su conductividad aumenta con la temperatura.

A muy bajas temperaturas (0 °K) todos los electrones están en la banda de valencia ya que no tienen energía suficiente para pasar a la banda de conducción. Es decir, todos los electrones de la última capa de los átomos del material semiconductor están formando parte de un enlace covalente y no están libres, por lo que no pueden ser arrastrados cuando se aplica un campo eléctrico externo y por lo tanto no se crearía una corriente.

Al aumentar la temperatura los electrones ganan energía térmica y pueden alcanzar una energía superior a la de la banda prohibida (E_G) y así pasar a la banda de conducción. Es decir, los electrones ganan energía suficiente para romper sus enlaces covalentes y pasar a ser electrones libres que se pueden mover libremente por el material semiconductor. A mayor temperatura, mayor es la energía de los electrones y va a existir un número mayor de electrones que son capaces de romper sus enlaces covalentes y pasar de la banda de valencia a la banda de conducción (mayor concentración de electrones libres). Por lo tanto al aumentar la temperatura aumenta la conductividad del semiconductor ya que estos electrones sufren una fuerza de arrastre cuando se aplica un campo eléctrico externo y crean un flujo de cargas que constituyen una corriente eléctrica. A mayor concentración de electrones libres mayor es la corriente, por lo que a mayor temperatura mayor es la conductividad.

(0,4) 3) Dibujar el esquema del modelo equivalente de un zener utilizando fuentes de tensión, resistencias y diodos ideales.



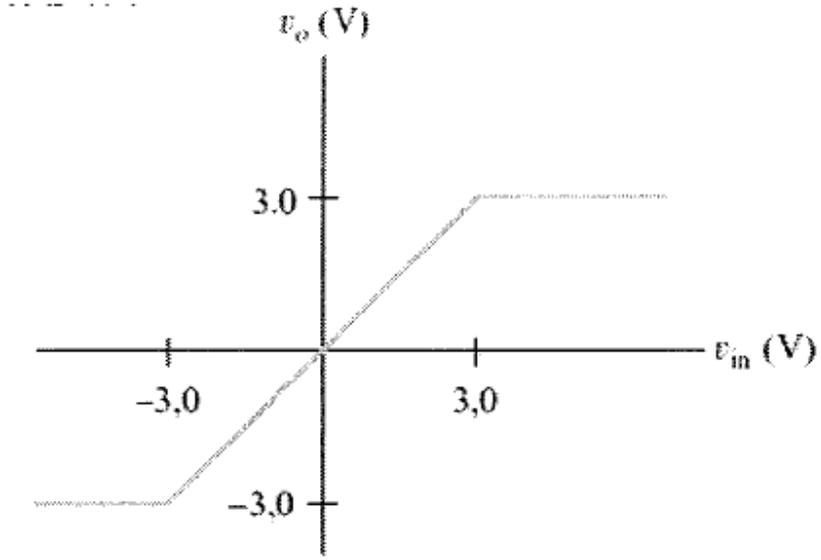
(0,4) 4) Considerar un transistor MOS de acumulación de canal N con $|V_{TH}| = 2 \text{ V}$. ¿Cuál es la región de funcionamiento en los siguientes casos?:

- a) $V_{GS} = 1 \text{ V}$ y $V_{DS} = 5 \text{ V}$
- b) $V_{GS} = 3 \text{ V}$ y $V_{DS} = 0,5 \text{ V}$
- c) $V_{GS} = -3 \text{ V}$ y $V_{DS} = 6 \text{ V}$
- d) $V_{GS} = 5 \text{ V}$ y $V_{DS} = 6 \text{ V}$

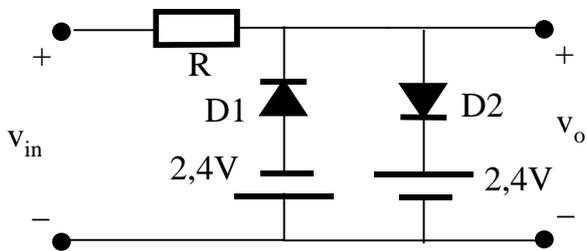
- a) El transistor está en corte porque $V_{GS} < V_{TH} \Rightarrow$ el canal no está formado
- b) El transistor está en óhmica porque $V_{GS} > V_{TH}$ (el canal está formado) y $V_{DS} < V_{GS} - V_{TH}$
- c) El transistor está en corte porque al ser un canal N se necesita una tensión positiva V_{GS} para crear el canal y que empiece la conducción
- d) El transistor está saturado porque $V_{GS} > V_{TH}$ (el canal está formado) y $V_{DS} > V_{GS} - V_{TH}$

(0,4) 5) Diseñar un circuito recortador que tenga la curva característica de transferencia que se muestra en la figura.

Suponer que los diodos utilizados tienen una caída de tensión en conducción directa de 0,6 V.



Con diodos rectificadores y fuentes de tensión



Con diodos zener

