

Aplicaciones

- Circuito de un relevador operado por luz.
- Optoacopladores
- Lectores de tarjetas perforadas
- Circuitos lógicos de computadora
- Controles de iluminación (carreteras, etc.)
- Indicación de niveles
- Sistemas de conteo.
- Comunicaciones con fibra óptica.

Principales Fabricantes de Fototransistores

- Allegro MicroSystems
- Amphenol
- Analog Devices
- AVX
- Bourns
- Cypress Semiconductor

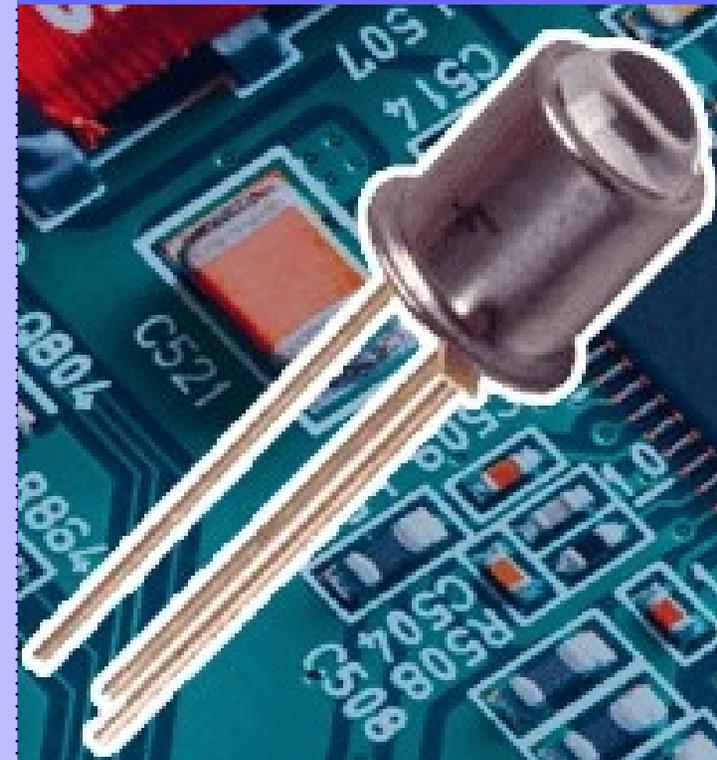
Referencias

- [1] P. Bastian, *Electrotecnia*, Madrid:Akal, 2001
- [2] A. Malvino, *Principios de Electrónica*, México:McGrawHill, 5a ed, 1994
- [3] J. Tocci, *Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, México:Nueva Editorial Interamericana, 1986
- [4] T. Floyd, *Dispositivos Electrónicos*, México:Prentice Hall, 8a ed, 2008
- [5] R. Boylestad, L. Nashelsky, *Electrónica: Teoría de Circuitos y dispositivos electrónicos.*, México: Pearson, 2a ed, 2009
- [6] Pedro M. Julián. *Dispositivos semiconductores Principios y Modelos.*, Mexico: Alfaomega, 1a edición, 2013
- [7] Robert F. Pierret. *Semiconductor Device Fundamentals*, Addison Wesley, 2nd edicion, 2002.

FOTOTRANSISTOR

Aguilar Huertas Kevin
Sánchez Sánchez Mario
Zamora Noguera Christopher
Zapata Zamora Manuel

10 de diciembre de 2020



¿Qué es un fototransistor?

El fototransistor es un dispositivo electrónico semiconductor de unión npn parecido a un transistor BJT (Unión Bipolar) que consta de 2 o 3 terminales: Base, Colector y emisor, además posee una abertura en la unión pn base-colector con una pequeña lente por donde la luz es captada. Tiene la particularidad de que la luz es la que produce la corriente de base (I_λ) y a diferencia de un BJT no es controlada por una fuente de voltaje sino por la energía lumínica sintetizada por el fototransistor y convertida en una señal eléctrica.

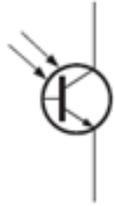


Figura 1: Símbolo esquemático

En la siguiente curva, vemos claramente como a medida que aumenta la intensidad de la luz, también aumenta la corriente de Colector

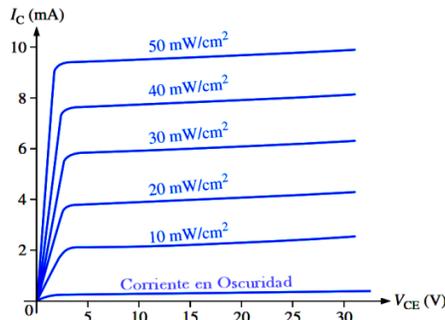


Figura 2: Curva característica de corriente de Colector

Principales Características

- Disponible con ganancias desde 100 hasta más de 1500
- Es un transistor sensible a la luz, por lo general infrarroja
- Combinan en uno solo la detección de luz y la ganancia
- La base es reemplazada por un cristal fotosensible, que al recibir luz produce una corriente y desbloquea el transistor.
- Los hay de tres y dos terminales de conexión.
- Su aspecto es similar al de un LED, sin embargo la polaridad en estos dos es distinta, mientras que en el LED la terminal más larga es el lado positivo y la corta el negativo, en el fototransistor esta polaridad es inversa; la más larga es el emisor (negativo) y la corta el colector (positivo) aparte su cápsula viene oscura.



(a) Fototransistor (b) LED

Figura 3: Fototransistor vs LED

¿Cómo funciona el dispositivo?

El foto transistor consta de una unión npn donde la unión pn base-colector opera en condiciones de polarización inversa y actúa como un fotodiodo que responde a la luz generando una corriente en la terminal de base cuando ésta está en circuito abierto, mientras que la unión emisor-base opera en polarización directa mediante una región fotosensible, la cual el transistor posee en la unión pn base-colector, capta la luz y la sintetiza para producir la corriente en la terminal de base, dicha región está expuesta mediante una pequeña lente incluida en el diseño del transistor. Si no hay luz que incida en el transistor se genera una pequeña corriente del colector al emisor producida de manera térmica (I_{CEO}) la cual es del orden de los nA (nanoAmperes) a esta corriente se le conoce como corriente de oscuridad. La intensidad de la luz incidente en la región pn base-colector esta es directamente proporcional a la corriente de base lo que a su vez afecta la corriente de colector (I_c) ya que la corriente en la terminal de emisor está controlada por la corriente en la base, dicha relación se detalla a continuación:

$$I_C = h_{fe} * I_\lambda$$

En donde la corriente de colector (I_C) es directamente proporcional al valor de la eficiencia de un transistor, mejor conocido como la beta del transistor o como el parámetro (h_{fe}). Seguidamente, la relación de proporcionalidad incluye a la corriente de base autoinducida (I_λ), producto de la cantidad de luz que incide en el fototransistor.