

Preinforme 6: Aplicación de los semiconductores

Laboratorio de electrónica general

Materiales

- 1 transistores 2n2222
- 1 fotoresistencia
- 1 resistencia de 330Ω .
- 1 resistencia de $1k\Omega$
- Un diodo LED

Conceptos teóricos

A continuación se expone una serie de conceptos teóricos indispensables para comprender el funcionamiento del circuito.

Fotoresistencia

Las fotoresistencias, también conocidas como LDR (resistor dependiente de luz), son dispositivos electrónicos cuya resistencia disminuye al aumentar la intensidad lumínica que incide sobre ellos.

Las fotoresistencias están compuestas de material semiconductor como sulfuro de cadmio (CdS) o selenio de cadmio (CdSe). En la oscuridad, estos semiconductores tienen muy pocos electrones libres en la banda de conducción, por lo que su resistividad es muy alta (del orden de $1 M\Omega$). Cuando la luz incide sobre la fotoresistencia, los fotones son absorbidos por los electrones del semiconductor, incrementando su energía. Si esta energía es suficiente, los electrones pueden pasar de la banda de valencia a la banda de conducción, dejándolos libres para conducir la corriente eléctrica. Cuanta más intensa es la luz, más electrones se excitan a la banda de conducción, disminuyendo la resistencia del dispositivo.

Las fotoresistencias presentan una respuesta espectral acorde al material semiconductor que las compone, siendo más sensibles a determinadas longitudes de onda. Se utilizan en diversas aplicaciones donde se necesita medir o detectar luz, como en sistemas de iluminación, cámaras, detectores de proximidad, sistemas de seguridad, etc.

En el laboratorio se puede caracterizar una fotoresistencia mediante el montaje de la figura (1). Con una fotoresistencia en serie con una resistencia conocida R , una fuente de voltaje y un multímetro para medir voltaje V_{LDR} en la fotoresistencia. Lámpara para variar la iluminación sobre la fotoresistencia. Al variar la iluminación e ir midiendo V_{LDR} , se obtiene la curva de respuesta de resistencia vs. iluminación. Ajustando un modelo exponencial se puede determinar los parámetros característicos de la fotoresistencia.

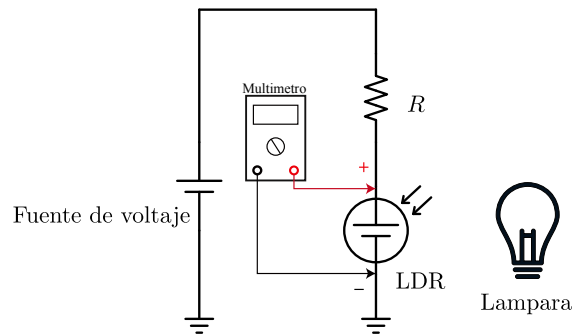


Figura 1: Circuito para caracterizar una fotoresistencia

Transistor

La etapa de potencia se basa en un dispositivo de 3 terminales llamado transistor. En esta aplicación lo utilizaremos como elemento de control de corriente.

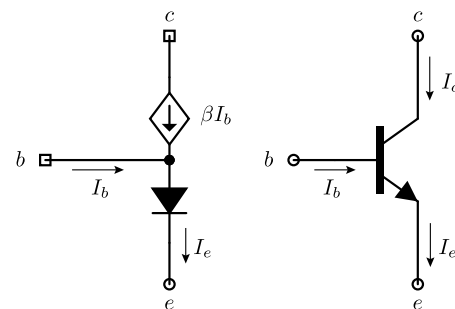
El transistor se compone de tres terminales:

1. Colector: el terminal por el que circula la corriente que se quiere controlar.
2. Base: El terminal por el que circula la corriente que controla la corriente de colector. Nótese de la figura contigua que la corriente de colector I_c es β veces la corriente de base I_b .

$$I_c = \beta I_b$$

3. Emisor: terminal en el que se suman las corrientes del dispositivo, pero su importancia radica en que la base y el emisor, forman una unión $p - n$, la cuál es la que permite

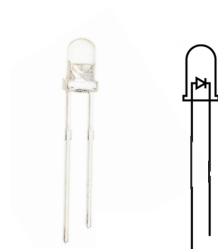
a la corriente de base, controlar la corriente de colector. El voltaje entre la base y el emisor debe superar el voltaje de umbral $V_\gamma \approx 0,7V$, para que el transistor funcione.



El transistor que utilizaremos en esta práctica será el 2n2222, para identificar sus patillas debemos recurrir a la [hoja de datos](#).

Diodo emisor de luz

El elemento que generará la luminosidad es el diodo LED, el cuál se muestra en la figura adjunta junto a su símbolo circuital. Identifique el ánodo y el cátodo del diodo para conectarlo correctamente y permitir su activación por medio del transistor.



Realice las siguientes tareas:

Responda las siguientes preguntas:

- ¿Que es un divisor de voltaje y como se describe matemáticamente?
- ¿Cuál es la relación entre el voltaje que cae en el fotoresistor V_{Folt} y el voltaje base - emisor V_{be} del transistor mostrado en el circuito de la figura (2)?.
- Consulte cuál es el principio de funcionamiento del circuito mostrado en la figura (2), no se limite a la descripción de esta guía.
- ¿Cuando es mayor el voltaje V_{be} , con luz en la fotocelda, o sin luz en ella?
- Si el voltaje V_{be} es mayor a 0,7 V el transistor conduce, ¿que sucede en ese momento con el LED?, se apaga? se prende?. Justifique su respuesta.

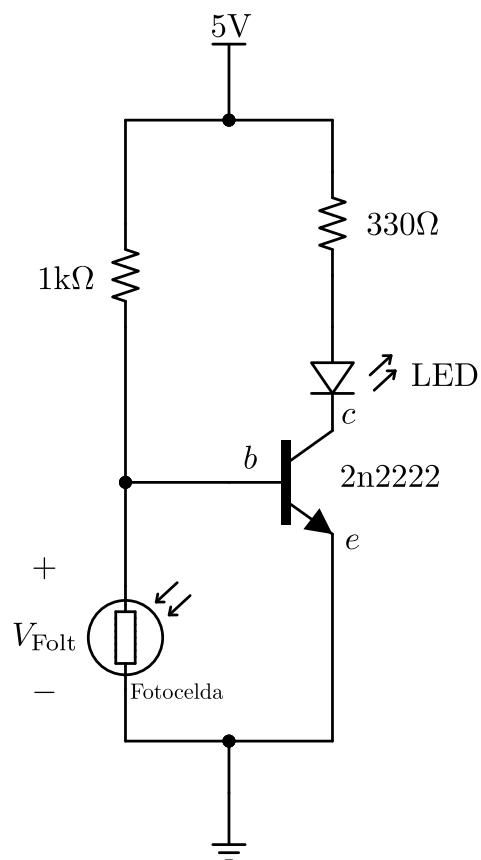


Figura 2: Control automático de luminosidad