



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009

“INTERRUPTOR POR SONIDO”

AUTORÍA MAURICIO ARANCÓN IZQUIERDO
TEMÁTICA RECURSO PARA EL AULA-TALLER DE TECNOLOGÍA
ETAPA 4º ESO

Resumen

Con este proyecto-construcción pretendemos que nuestro alumnado de 4º de la ESO profundice en los conceptos y componentes que se han visto de forma teórica en las unidades de electrónica y que además pongan en prácticas dichos conocimientos mediante el manejo de componentes muy diversos y sea capaz de montar un pequeño circuito electrónico.

Palabras clave

Resistencia, potenciómetro, condensador, condensador electrolítico, capsula de micrófono, LED rojo, transistor BC 548, circuito integrado 4013.

1. ORGANIZACION DEL TRABAJO

Este proyecto que se realizará en el taller de tecnología en grupos reducidos (de unos tres miembros cada grupo) tendrá dos partes bien diferenciadas:

Parte teórica: los distintos miembros del grupo realizarán un análisis de componentes, es decir, un estudio minucioso de cada elemento que forma el circuito y anotarán en un dossier las características principales de cada uno de ellos, símbolo, unidades, etc., que será entregado al finalizar del proyecto, para ello podrán utilizar todos los medios a su alcance como pueden ser libros de apoyo o consulta en paginas Web, etc.

Parte práctica: el grupo de alumnos recibirá por parte del profesor los componentes necesarios para el montaje del proyecto y con ellos deberán de efectuar el esquema de dicha placa, la placa base y la conexión de todos los elementos.

1.1. Parte teórica o análisis de componentes

Los componentes presentes en este pequeño circuito son:

**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009

Resistencia eléctrica: elemento pasivo cuya función en un circuito electrónico es la de elemento auxiliar de un componente activo para limitar el consumo de corriente y lograr los valores de tensión de polarización deseados.

Las resistencias las podemos clasificar en dos grandes grupos: fijas y variables.

Las resistencias fijas presentes en este proyecto son R1: 180Ω (marrón-gris-marrón-oro), R2: 10kΩ (marrón-negro-marrón-oro) y R3: 100kΩ ((marrón-negro-amarillo-oro)

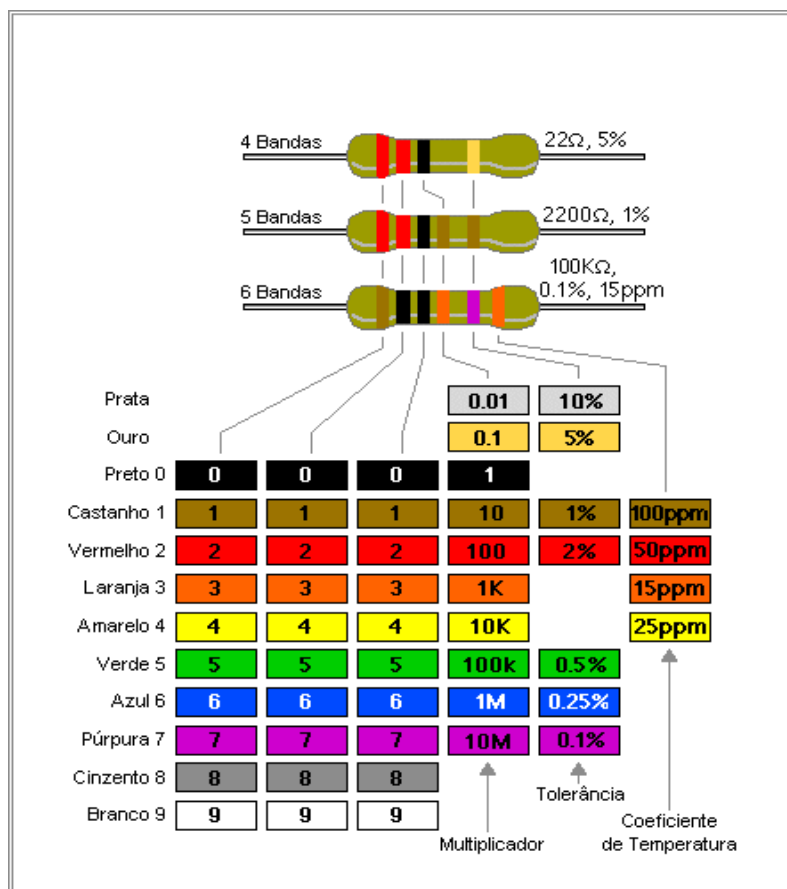
Estas tres resistencias han de cumplir unas determinadas características como son:

Valor nominal y tolerancia: es el valor real que ha de mantenerse dentro de unos márgenes de tolerancia.

Potencia máxima de disipación: valor que no se debe sobrepasar ya que se destruiría el elemento.

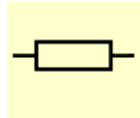
Estabilidad: la resistencia debe mantenerse estable con el transcurso del tiempo.

El valor de la resistencia y la tolerancia viene expresado mediante unas bandas de colores dibujadas sobre la capa exterior de la resistencia.



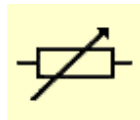
INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009



Símbolo de resistencia fija

Las resistencias variables o potenciómetros han de cumplir las mismas características que las resistencias fijas más una específica de ellas que es la ley de la variación del valor ohmico, que puede ser lineal, logarítmico o antilogarítmico. Los potenciómetros tienen tres terminales, dos fijos y uno móvil denominado cursor, que es accionado por medio de un eje. En el proyecto la resistencia variable que aparece tiene un valor de de 2.5k Ω .



Símbolo de resistencia variable

Condensadores: se utilizan en circuitos electrónicos para diversas funciones como pueden ser acoplamiento de etapas, circuitos temporizadores, etc. Existen muchos tipos de condensadores en el mercado que se pueden clasificar por dos variables: forma y el dieléctrico.

También podemos clasificarlos en cilíndricos, constituidos por dos láminas muy finas de aluminio separadas por un dieléctrico maleable como el poliéster arrollados de manera que se consiguen condensadores de capacidad alta en un espacio reducido, no presentando polaridad y soportando tensiones elevadas (presentes en el circuito como son los dos condensadores de 0.1 μ F). Los condensadores electrolíticos se caracterizan por un dieléctrico formado por una capa delgada de óxido de aluminio depositada sobre una de las armaduras, que son de aluminio. La capa de óxido se produce por un proceso electrolítico cuando se aplica la tensión a las armaduras. Su función fundamental es una alta capacidad a bajo volumen y tienen polaridad fija.

En los condensadores fijos, aunque no es muy habitual, se puede indicar el valor mediante código de colores tal como se indico para las resistencias. La diferencia fundamental escriba en que pueden llevar una banda indicadora de la tensión máxima siendo los colores utilizados y el valor correspondiente los siguientes:





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009



Símbolo de condensador

Color	1ª y 2ª Banda	3ª banda	Tolerancia		Tensión
	1era y 2da cifra significativa		Factor multiplicador	para C>10pF	
Negro		X 1	+/- 20%	+/- 1pF	
Marrón	1	X 10	+/- 1%	+/- 0,1pF	100 V
Rojo	2	X 100	+/- 2%	+/- 0,25pF	250 V
Naranja	3	X10 ³			
Amarillo	4	X10 ⁴			400 v
Verde	5	X10 ⁵	+/- 5%	+/- 0,5pF	
Azul	6	X10 ⁶			630 V
Violeta	7				
Gris	8				
Blanco	9		+/- 10%		

También se suele utilizar el código 101 en condensadores cerámicos. Muchos de ellos que tienen su valor impreso, como los de valores de 1 uF o más

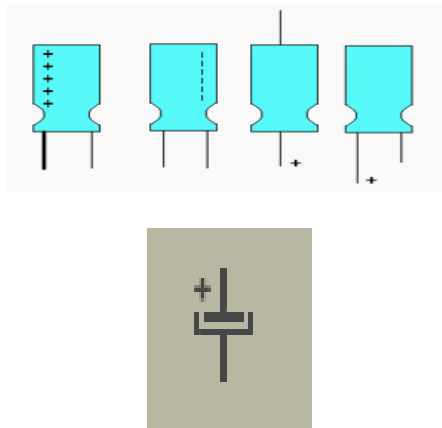
Para los condensadores de menos de 1 uF, la unidad de medida es el pF (picoFaradio) y se expresa con una cifra de 3 números. Los dos primeros números expresan su significado por si mismos, pero el tercero expresa el valor multiplicador de los dos primeros. Ver la siguiente tabla.

Tercer número	Factor de multiplicación
0	1
1	10
2	100
3	1000
4	10000
5	100000
6	
7	
8	0,01
9	0,1



INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

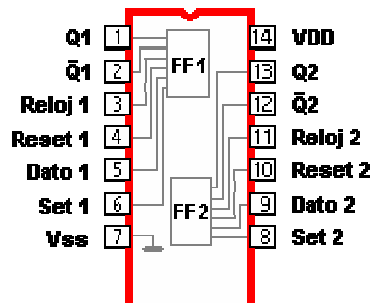
ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009



Símbolo de un condensador electrolítico

Circuito integrado: el circuito integrado de nuestro proyecto es el 4013 y es un doble flip-flop tipo D, en la figura siguiente se puede observar la disposición de terminales.

Encapsulado Doble en Línea (DIL)



LED: los LEDS son diodos emisores de luz visibles utilizados tanto en aplicaciones domesticas como para aplicaciones industriales como indicadores de piloto, dispositivos de presentación numéricas entre otros, debido a su peso, precio moderado y volumen reducido. Sus siglas provienen del ingles (Light Emitting Diode).

Los LEDS pueden proporcionar luz en color azul, verde y rojo (este ultimo es el que utilizaremos en nuestro proyecto). El material de un LED esta compuesto principalmente por una combinación semiconductor. El GaP se utiliza en los LED emisores de luz roja o verde; el GaAsP para los emisores de luz roja, anaranjada o amarilla y el GaAlAs para los LEDS de luz roja. Para los emisores azules se han estado usando materiales como SiC, GaN, ZnSe y ZnS.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009

El fenómeno de emisión de luz de los LEDs está basado en la teoría de bandas, por la cual, una tensión externa aplicada a una unión p-n polarizada directamente excita los electrones, de manera que son capaces de atravesar la banda de energía que separa las dos regiones. Si la energía es suficiente los electrones escapan del material en forma de fotones. Cada material semiconductor tiene unas determinadas características que y por tanto una longitud de onda de la luz emitida.

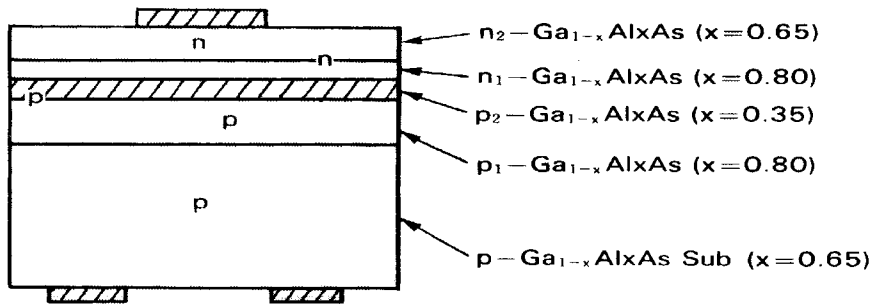
Material	Longitud de onda	Color
GaAs : Zn	9000 Å	Infrarrojo
GaAsP. ₄	6600 Å	Rojo
GaAsP. ₅	6100 Å	Ambar
GaAsP. ₈₅ : N	5900 Å	Amarillo
GaP : N	5600 Å	Verde

Longitudes de onda de algunos compuestos de Galio

A diferencia de las lámparas de incandescencia cuyo funcionamiento es por una determinada tensión, los LEDs funcionan por la corriente que los atraviesa. Su conexión a una fuente de tensión constante debe estar protegida por una resistencia limitadora.

La composición del LED rojo que es el que utilizaremos en nuestro proyecto es GaP y consiste en una unión p-n obtenida por el método de crecimiento epitaxial del cristal en su fase líquida, en un sustrato. La fuente luminosa está formada por una capa de cristal p junto con un complejo de ZnO, cuya máxima concentración está limitada, por lo que su luminosidad se satura a altas densidades de corriente. Este tipo de LED funciona con bajas densidades de corriente ofreciendo una buena luminosidad

El máximo de radiación se halla en la longitud de onda 660 nm.



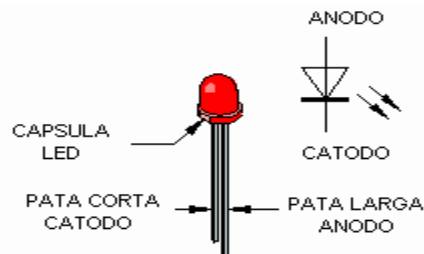
Composición de un LED rojo

El consumo de nuestro LED rojo será:

Color	Luminosidad	Consumo	Longitud onda	Diámetro
Rojo	1,25 mcd	10 mA	660 nm	3 y 5 mm

Características del LED rojo

Si observamos nuestro LED podremos apreciar la distribución interna, así en el veremos el electrodo interno de menor tamaño que es el ánodo y el de mayor tamaño que es el cátodo.



Si la corriente aplicada es suficiente para que entre en conducción el diodo emitirá una cierta cantidad de luz que dependerá de la cantidad de corriente y la temperatura del LED.

La luminosidad aumentará según aumentemos la intensidad pero habrá que tener en cuenta la máxima intensidad que soporta el LED.

Antes de insertar el diodo en nuestro montaje tenemos que saber que la caída de tensión para nuestro LED rojo es la que aparece en la siguiente figura, parámetro necesario para los cálculos posteriores:

Color	Caída de tensión (VLED) V	de Intensidad máxima (ILED) mA	Intensidad media (ILED)mA
Rojo	1.6	20	5 – 10

Caída de tensión e intensidad.

Transistor: Esta formado por tres capas de material semiconductor extrínseco, que forman dos uniones PN resultando dos combinaciones posibles NPN y PNP.

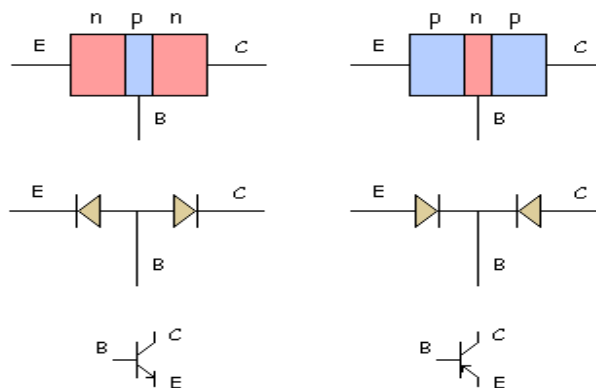
El material semiconductor más empleado para su fabricación es el silicio, ya que es más estable térmicamente que el germanio.

Sea cual sea el tipo, las partes del transistor reciben los siguientes nombres:

Emisor, situado en un extremo, es el encargado de emitir portadores.

Base, situada en el centro, es la encargada de controlar el paso de portadores de emisor al colector.

Colector, situado en el otro extremo, es el encargado de recoger las cargas procedentes del emisor.



Tipos de transistores NPN y PNP y símbolo de transistores NPN Y PNP

En nuestro proyecto el utilizado será el BC548, transistor NPN

Capsula de micrófono: será el encargado de transformar las vibraciones sonoras en oscilaciones eléctricas, únicamente en corriente continua, en este proyecto utilizaremos una de 30 Hz-20kHz.

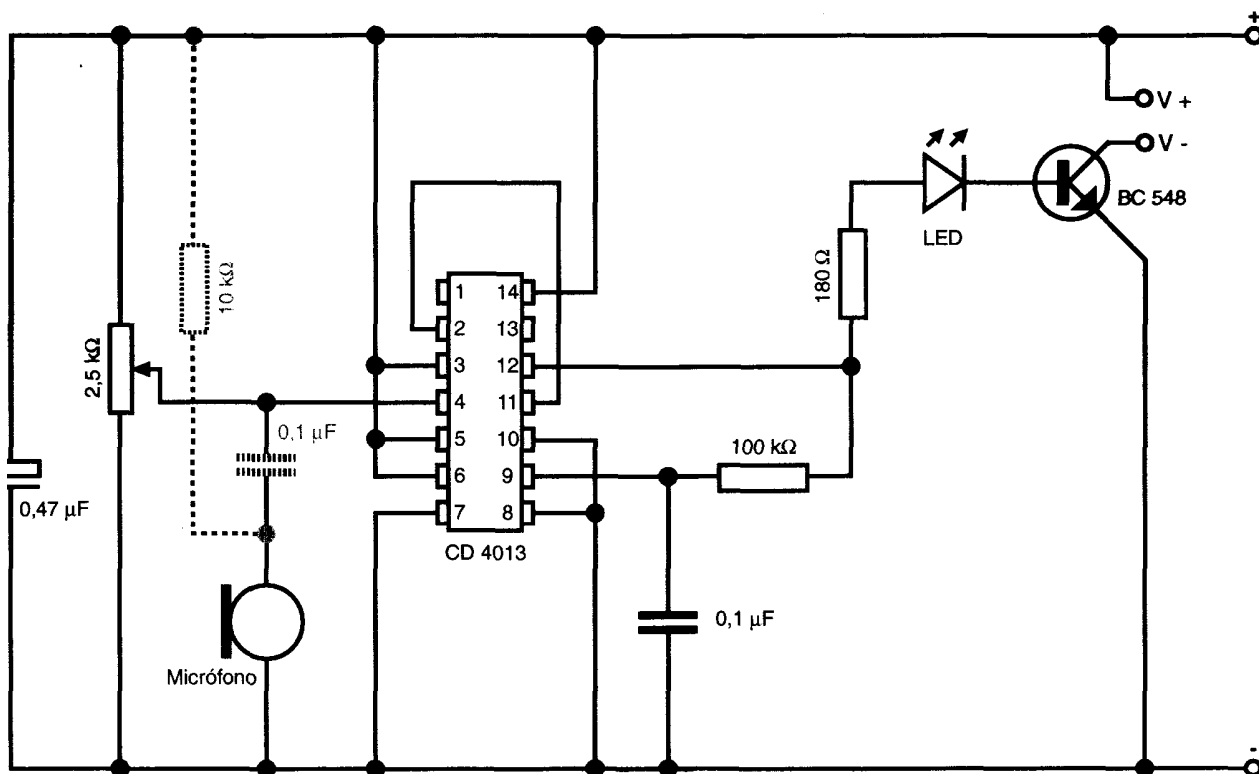
1.2. Parte práctica o descripción de funciones

Este circuito que hemos denominado interruptor por sonido estará alimentado por una tensión de 4.5 voltios y tendrá dos funciones prácticas

- Si el LED está iluminado, el usuario está conectado.
- Si el LED está apagado, el usuario esta desconectado.

El paso de un estado a otro se produce por un fuerte ruido (por ejemplo un aplauso), así será posible poner en marcha las funciones a distancia ya que el aplauso es recogido por una sensible cápsula de micro.

Para aumentar la intensidad del ruido se monta un slip-flop (CD 4013) en el que el umbral se regulará por un potenciómetro de 2,5KΩ, situándose alrededor de 0.59 U_B (2,65V). Cuando se sobrepasa el umbral, el slip-flop conmuta el otro estado.





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 –JUNIO DE 2009

2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para evaluar el proyecto nos basaremos en los siguientes criterios:

- Funciona de forma correcta.
- Confección del dossier.
- Confección de una memoria descriptiva de los procesos seguidos en la parte práctica.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Cowiles, I.G. (1981). *Proyectos de circuitos con semiconductores*. Barcelona: Gustavo Gil, S.A.
- Bailey, F.J. (1982). *Introducción a los semiconductores*. Barcelona: Gustavo Gil, S.A.
- Zbar, P.B. y Sloop, J.G. (1984). *Prácticas fundamentales de electricidad y electrónica*. Madrid: Marcombo Boixareu.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Mauricio Arancón Izquierdo
- Centro, localidad, provincia: I.E.S. Nuevas Poblaciones. La Carlota (Córdoba)
- E-mail: mauricioarancon@hotmail.com