

"Metrónomo: análisis y aplicación"

AUTORÍA
JUAN ANDRÉS DE ALBA MORENO
TEMÁTICA
TECNOLOGÍA
ETAPA
3º, 4º ESO

Resumen

Para poder estudiar el metrónomo debemos saber que:

- ♣ Vamos a utilizar un circuito formado por resistencias, condensadores, transistores, diodos, y un altavoz.
- ♣ Vamos a comprender el porqué la membrana del altavoz se va a contraer, cada vez que reciba corriente. Al mismo tiempo el diodo led rojo se encienda, con la salvedad que no hará ningún ruido como en otras experiencias.
- Nos servirá como un indicador de la corriente que llega al altavoz. Esta corriente estará limitada por las resistencias fijas, condensadores, transistores y el diodo rojo.
- ♣ Intentaremos que el alumnado conozca los componentes electrónicos, sus características, propiedades, aplicaciones y usos. Así como los circuitos que se puede obtener al aplicar éstos, sus utilidades y aplicaciones.
- Motivaremos al alumnado, para que busque información sobre este circuito, en distintos trabajos monográficos, así como la búsqueda en Internet de éste, consultar en bibliografía sobre electrónica básica y analógica.

Justificación

Debemos tener en cuenta que en el mundo actual, la Tecnología se aplica en todos los objetos cotidianos, incluso no se podría entender un mundo moderno sin avances, que nos hagan la vida más cómoda y segura. Es por ello, que el mundo de la Electrónica, se aplica en casi todas las aplicaciones del ser humano.



Es por ello que les exigimos al alumnado:

- I. Búsqueda de información del alumnado en trabajos como: monográficos, trabajos de sus compañeros del curso anterior, bibliografía, webgrafía, etc.
- II. Desarrollo de las competencias básicas, tales como: lingüística, matemática, de interacción con el mundo físico, de aprender a aprender, etc.
- III. Acrecentar la personalidad del alumnado, así como aumentar su autoestima, su iniciativa personal.
- IV. Desarrollar el dialogo entre el alumnado , la cooperación y el respeto por las decisiones adoptadas por los componentes de los grupos del aula-taller.

Palabras clave

Deberemos estudiar previamente los componentes electrónicos básicos, tanto sus propiedades, características, composición y aplicaciones. Éstos son:

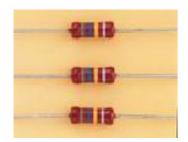
- ❖ Transistor: elemento formado por tres partes semiconductoras, que son uniones pn en contraposición. Éstas se denominan emisor, base y colector. Existen los denominados NPN y PNP.
 - 1. Emisor: su misión es la de emitir electrones a la base del transistor.
 - **2.** Base, es la zona estrecha del transistor.
 - **3.** Colector, es la zona ancha, recibe una cantidad de electrones que se puede considerar entre la que tiene el emisor y la base.
- ❖ Resistencias: es el componente que sirve para presentar oposición a la corriente eléctrica, tanto para disminuir la corriente como para dividir la tensión. Se emplea en planchas, braseros, calentadores, etc. Existen distintos tipos :
 - a) LDR, resistencias dependientes de la luz, su valor va variar según la cantidad de luz que le llega.
 - **b)** Potenciómetros, resistencias variables de tres contactos, su valor va de un mínimo a un máximo.
 - c) NTC, resistencia que depende de la temperatura, de forma que al aumentar la temperatura, disminuye la resistencia.
 - d) PTC, son aquellas que al aumentar la temperatura aumenta la resistencia.



- ❖ Diodo led: diodo emisor de luz, encapsulado, con terminales ánodo y cátodo. Los cuales deben estar correctamente conectado, para estar directamente polarizado y poder usarlo como señalizador.
- ❖ Condensador: Elemento pasivo que emplea para cargarse de electrones, así conseguimos disminuir la corriente que llegue a los elementos que están a continuación. Tiene los siguientes elementos :
 - I. Placas o armaduras, nos sirve para conducir la corriente, y para almacenar la carga eléctrica.
 - II. Existen distintos tipos, esto depende del elemento dieléctrico que tenga.
 - III. Dieléctrico, medio que se intercala para almacenar carga, no es conductor.
 - IV. Su valor se expresará en submúltiplos, como: milifaradio, microfaradio, nanofaradio picofaradio.

Estudio de los distintos componentes

Fig nº 1 Resistencias eléctricas







Fotografía de detalle de las LDR, VDR, NTC, PTC y potenciómetros.



Fig nº 2 Resistencias LDR



Fig nº 4 Resistencias NTC



Fig nº 3 Resistencias VDR



Fig nº 5 Resistencias PTC



Fig nº 6 Potenciómetros

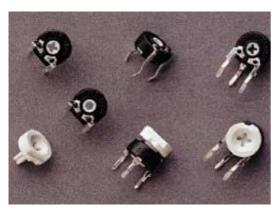










Fig nº 7 Fotografías de transistores



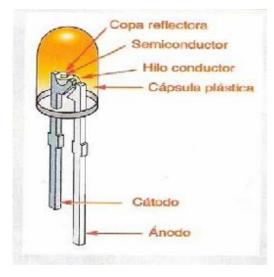












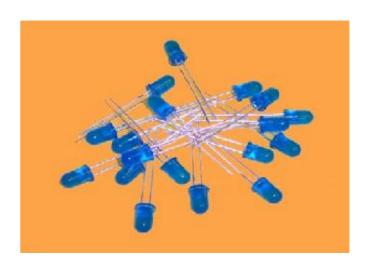


Fig nº 9 Fotografías de condensadores

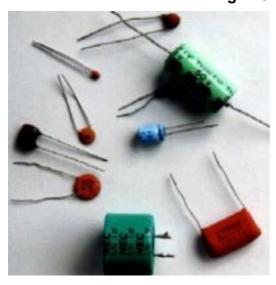


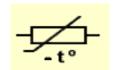




Fig nº 10 Símbolos de los componentes

Símbolos del diodo led Símbolos de las resistencias eléctricas Símbolos de las resistencias eléctricas Símbolo general Potenciómetro Resistencia variable VDR LDR PTC

NTC



Para calcular el valor de las resistencias necesitamos de la tabla siguiente:

Fig nº 11 Códigos colores resistencias

Código de colores						
Colores	1 Cifra	2 Cifra	Multiplicador	Tolerancia		
Negro		0	0			
Marrón	1	1	x 10	+/- 1%		
Rojo	2	2	x 10 ²	+/- 2%		
Naranja	3	3	x 10 ³			
Amarillo	4	4	x 10 ⁴			



Verde	5	5	x 10 ⁵	+/- 0.5%
Azul	6	6	x 10 ⁶	
Violeta	7	7	x 10 ⁷	
Gris	8	8	x 10 ⁸	
Blanco	9	9	x 10 ⁹	
Oro			x 10 ⁻¹	+/- 5%
Plata			x 10 ⁻²	+/- 10%
Celeste				+/- 20%

Ejemplo: Si los colores son: (Marrón - Negro - Rojo - Oro) su valor en ohmios es

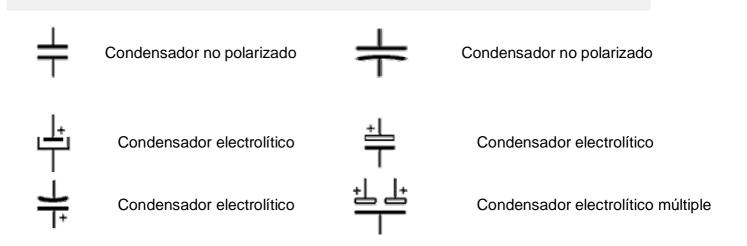
10x 100 = 1000 1 kO

Tolerancia de 5 %

5 bandas de colores

También hay resistencias con 5 bandas de colores, la única diferencia respecto a la tabla anterior, es qué la tercera banda es la 3º Cifra, el resto sigue igual.

Fig nº 12 Símbolos de los condensadores y transistores





Transistores



Transistor NPN



Transistor PNP

Fig nº 13 Código de condensadores

COLORES	Banda 1	Banda 2	Multiplicador		Tensión	
Negro		0	x 1			
COLORES	Tolerancia	a (C > 10 p	F) Tole	erancia (C < 10 pF)	
Negro	+/- 20%			+/- 1 pF		
Blanco	+/- 10%			+/- 1 pF		
Verde	+/- 5%			+/- 0.5 pF		
Rojo	+/- 2%			+/- 0.25 pF		
Azul	6	6	x 10°		630 V.	
Violeta	7	7				
Gris	8	8				
Blanco	9	9				



Marrón +/- 1% +/- 0.1 pF



Diodo led

Presentan una serie de propiedades y características:

- ✓ Son utilizados como indicadores, dispositivos de indicadores de números, presentación de barras, aplicaciones domésticas e industriales.
- ✓ Tiene ventajas como: peso y dimensiones reducidas, precio moderado, etc.
- ✓ El color (longitud de onda), depende del material semiconductor empleado en la construcción del diodo y puede variar desde el ultravioleta, pasando por el visible, hasta el infrarrojo.
- ✓ Si es polarización directa, el ánodo se conecta al polo positivo, y el cátodo al negativo de la fuente de alimentación.
- ✓ En este caso el diodo conduce con una caída de tensión de 0,6 a 0,7 V. El valor de la resistencia interna seria muy bajo. Se comporta como un interruptor cerrado.
- ✓ En caso inverso, el ánodo se conecta al negativo y el cátodo al positivo de la fuente de alimentación.
- ✓ En este caso el diodo no conduce y toda la tensión de la pila cae sobre el. El valor de la resistencia interna sería muy alto Se comporta como un interruptor abierto.

Transistores

Estos componentes presentan una serie de características como:

- I. Un transistor es similar a dos diodos, el transistor tiene dos uniones: una entre el emisor y la base y la otra entre la base y el colector. El emisor y la base forman uno de los diodos, mientras que el colector y la base forman el otro.
- II. Estos diodos son denominados: "Diodo de emisor" y "Diodo de colector".
- III. Si conectamos a fuentes para polarizar al transistor, tendremos tres configuraciones: base común (BC), emisor común (EC), colector común (CC). Las tres regiones de un transistor son:
 - a) Zona de saturación: El diodo colector está polarizado directamente y es transistor se comporta como una pequeña resistencia. En esta zona un aumento adicionar de la corriente de base no provoca un aumento de la corriente de colector, ésta depende exclusivamente de la tensión entre emisor y colector. El transistor se asemeja en su circuito emisor-colector a un interruptor cerrado.



- b) Zona activa: En este intervalo el transistor se comporta como una fuente de corriente, determinada por la corriente de base. A pequeños aumentos de la corriente de base corresponden grandes aumentos de la corriente de colector, de forma casi independiente de la tensión entre emisor y colector. Para trabajar en esta zona el diodo B-E ha de estar polarizado en directa, mientras que el diodo B-C, ha de estar polarizado en inversa.
- c) **Zona de corte**: El hecho de hacer nula la corriente de base, es equivalente a mantener el circuito base emisor abierto, en estas circunstancias la corriente de colector es prácticamente nula y por ello se puede considerar el transistor en su circuito C-E como un interruptor abierto.
- IV. Los transistores se usan en su zona activa cuando se emplean como amplificadores de señales. Las zonas de corte y saturación son útiles en circuitos digitales.

Resistencias

Existen muchos tipos, y destacamos las siguientes características:

- 1. Su valor se expresa en ohmios, y en sus múltiplos (kilohmio = 1000 ohmios, Megaohmio = 1000000 ohmios). También en submúltiplos (miliohmio = 0,001 ohmios).
- 2. Se mide se mide con el Ohmímetro, instrumento para medir la resistencia. Según esto tendremos cuerpos aislantes, semiconductoras, y conductoras.
- 3. Se puede emplear otro valor en un circuito, que es el inverso de la resistencia, 1/R, que se denomina conductancia y se representa por G. La unidad de conductancia es siemens, cuyo símbolo es S.
- 4. Las resistencias VDR, disminuye el valor óhmico al aumentar el voltaje eléctrico entre sus extremos.
- 5. Las resistencias LDR, también llamadas fotorresistencias, tienen aplicaciones entre las que destacan puertas automáticas de ascensores, control del alumbrado público, alarmas, máquinas detectoras de luz (visión artificial), etc.
- 6. Las resistencias NTC, tienen aplicación en: medida de temperaturas en motores y máquinas; termostatos, alarmas contra calentamientos; compensación en circuitos eléctricos, etc.
- 7. Las resistencias PTC, se usan para la protección de circuitos electrónicos.

Condensadores

Tienen una serie de características, las cuales son:



- ➤ Los condensadores electrolíticos son un tipo de condensadores en los que una de las placas metálicas está recubierta por una fina capa de óxido de aluminio que se deposita por electrólisis.
- Éstos condensadores, tiene una capacidad muy superior a cualquier otro tipo de condensador, ya que la separación de sus armaduras es muy pequeña, al estar solamente separadas por la capa de óxido que hace de aislante.
- > Tienen una polaridad fija que viene indicada y que debe ser respetada ya que de no hacerlo se estropean.
- Vienen indicada la capacidad y la tensión máxima que soportan.
- > El material dieléctrico que contienen es un ácido llamado electrolito y que se aplica en estado líquido.
- > Tenemos que tener en cuenta que la carga almacenada en una de las placas, es proporcional a la diferencia de `potencial que existe entre las dos placas. Esta se denomina capacidad.
- ➤ La unidad es el Faradio en el Sistema Internacional, se representa por (F). Este se define e como la capacidad de un condensador, que sometido a una tensión de 1 voltio, entre placas, consigue almacenar 1 culombio de carga.
- Como 1 Faradio es una unidad muy grande, se suele utilizar sus submúltiplos. Éstos son : microfaradio (μF) = 10⁻⁶, el nano-faradio = 10⁻⁹ o pico-faradio = 10⁻¹² –faradios.

1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Como todo trabajo de análisis, tendremos que seguir un orden de trabajos a realizar por nuestro alumnado, el cual puede ser:

- 1. Se presenta el trabajo, objeto de análisis, éste deberá ser motivador para el alumnado, y deberá crear dudas, de forma que implique tanto al alumnado como al docente. Estas dudas deberán resolverse a medida que se avance en el análisis.
- 2. Deberemos disponer de una bibliografía de consulta, búsqueda en páginas web, (webgrafía) de departamento para el docente, de aula para el alumnado .Así solucionaremos las dudas que se vallan planteando a lo largo del análisis.
- 3. Se formarán los grupos de trabajo, para ello se delimitará las funciones de los alumnos, deberán ser motivadoras, atrayentes, y deberán cambiarse entre ellos, de forma que todos hagan todas sin repetición.
- 4. A continuación el alumnado, aclarados los puntos anteriores, realizará una serie de bocetos, esquemas de montaje y eléctrico sobre el trabajo, motivo de estudio.
- 5. El docente supervisará que el alumnado haya asimilado previamente los conceptos impartidos, para ello elaborará un aserie de pruebas orales y escritas, que tengan relación con estos



contenidos, obtendremos así una idea del grado de asimilación de contenidos por parte del alumnado.

6. El docente hará especial interés en reforzar mediante actividades conceptos como: diodo, resistencias, tipos y aplicaciones de éstas, transistores, fundamento y tipos, aplicaciones más importantes, condensadores, fundamento, características, tipos y aplicaciones.

1.1 Análisis del objeto

Solucionada las posibles dudas que se pueden plantear, con relación a algunos componentes, se procederá a realizar el análisis de este trabajo. Éste se puede enfocar de distintos puntos de vista, estos pueden ser:

- o *Análisis funcional*, se deberá asimilar y entender el funcionamiento de sus componentes, y a la vez del conjunto en el circuito.
- o *Análisis de su funcionamiento,* siguiendo el esquema eléctrico y de montaje, comprobaremos que el alumnado a asimilado los contenidos impartidos.
- o Análisis sobre su empleo, éste deberá se fácil de entender e interpretar por el alumnado. Se estudiará su posible aplicación en circuitos más complicados.
- o *Análisis económico*, se detallará el coste de cada uno de los componentes del circuito, detallando su precio unitario, así como su parecido total en el presupuesto.
- o Análisis de la unión de loses componentes, se observará el estado de las posibles soldaduras, en el trabajo, su limpieza, acabado, etc.
- Análisis estético, se valorará en su conjunto, y especificando el grado de aceptación por parte del resto del alumnado.
- o Análisis Histórico, se estudiará la evolución de los componentes, así como el circuito en general.

Análisis del circuito

Observando el circuito y el esquema del montaje, podemos sacar como conclusión, los siguientes consideraciones:

- A. Los transistores se disponen de forma simétrica, según vemos el esquema de montaje y eléctrico.
- B. Deberemos enumerar las clemas o conectores
- C. Mirando el circuito del montaje, podremos comprobar la importancia de los transistores, a través del esquema teórico, el cual tiene forma simétrica y siendo las dos partes simétricas.



- D. Si observamos el circuito de montaje, comprobaremos que las resistencias fijas se han conectado a las clemas nº 1 y nº 5, para la resistencia de 22 KOhm., con un mismo valor para las clemas nº 8 y nº 12. Las resistencias de 120 ohmios, se encuentran entre las clemas nº 2 y 4, y también entre las clemas nº 2 y nº 4, nº 9 y nº 11. Los transistores están entre las clemas nº 4,5, 6. En oposición tenemos el otro transistor entre las clemas nº 7,8 y 9.
- E. Las clemas nº 7 y 12 se pondrán conductores que se conectan al polo positivo negativo de la pila o fuente de alimentación de 4,5 voltios, teniendo en cuenta que es corriente continua.
- F. Los condensadores se conectan a las clemas nº 4 y 8, también entre las clemas nº 5 y 9.
- G. Colocamos un altavoz entre los bornes nº 11 y nº 12. Después conectamos a la fuente de alimentación, en los terminales nº 7 y nº 12.
- H. Escucharemos una serie de sonidos audibles, alimentados a la tensión de 4,5 voltios

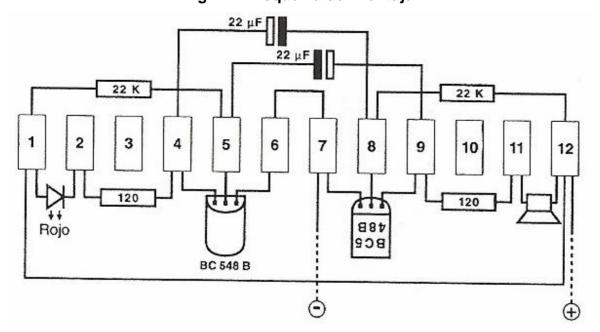


Fig nº14 Esquema del montaje.



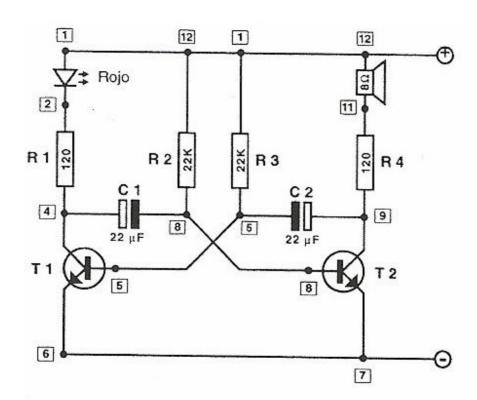


Fig nº14 Esquema eléctrico.

- Si observamos el esquema eléctrico, veremos que el diodo rojo se ilumina y el altavoz emite una serie de sonidos.
- Si pasa corriente por T2, la membrana del altavoz se contrae, si observamos y ponemos encima la palma de la mano, observamos este fenómeno.
- Los condensadores son iguales, y de 22microfaradios de capacidad, los cuales se unen a la base de cada transistor.

Evaluación

Exigiremos al alumnado que responda a una serie de cuestiones, que harán referencia Seguiremos los siguientes criterios que contemplen el trabajo como:

1. El circuito responde tal como esperamos, y entienden el funcionamiento el alumnado.



- 2. El alumnado será capaz de confeccionar el análisis, que le exigimos, tanto funcional, histórico, económico, etc.
- 3. Si planteamos alguna variación, ¿el alumnado será capaz de definirlo y explicar en qué consiste?
- 4. Si cambiamos el diodo verde por un transistor, ¿qué sucede?
- 5. Entiende y asimila qué es cada uno de los componentes que se utilizan. Así como su composición, funcionamiento, y demás aspectos importantes.

Actividades

Se puede plantear una serie de actividades de desarrollo de contenidos, y de profundización. Éstas pueden ser:

- ✓ Calcular una capacidad determina en sus submúltiplos: microfaradio, nanofaradio, picofaradio.
- ✓ Trabajo individual sobre los colores de los condensadores, el cual deberá redactado en el cuaderno de Tecnología del alumno.
- ✓ Búsqueda de información, a través de diversa bibliografía, libros de consulta, internet, etc, de condensadores cerámicos y de poliéster. Se podrá pedir que confeccione una tablas donde indiquen aspectos como: símbolo, fabricante, características mecánicas, físicas y eléctricas, precio unidad, precio total.
- ✓ Reflejar en el cuaderno, los símbolos, propiedades, características físicas, mecánicas, eléctricas, así como buscar información de su composición, conexión de los transistores
- ✓ Hallar valor numérico de algunas resistencias, partiendo de la tabla de código de colores, así
 como el caso inverso dando el valor determinar sus colores.
- ✓ Redactar en el cuaderno de Tecnología, las características y propiedades de elementos como los diodos leds, condensadores, resistencias.

Conclusión

Podemos decir que con este montaje,

- Acrecentamos la curiosidad del alumnado por la Tecnología, y más concretamente por la Electrónica
- Sirve como base para estudios en bachillerato, ciclos formativos de grado medio y superior, carreras universitarias.



- Por otro lado, servirá para ampliar los contenidos impartidos en las unidades didácticas impartidas previamente. Éstos se controlarán por medio de actividades de ampliación, de profundización, de búsqueda tutorada, etc.
- ♣ Se podrá utilizar para afianzar los contenidos mediante la interpretación de los distintos esquemas, circuitos planteados, en el aula-taller de Tecnología.
- Instrumento de evaluación, de estos contenidos, reflejándose en las distintas pruebas orales y escritas.

Bibliografía

- Joseph, A.T. (1969). Teoría y problemas de circuitos eléctricos. Serie Schaum. México: Minister.
- García Trasancos, J. (2003). *Electrotecnia*. Madrid: Paraninfo Cengage Learning.
- --Zbar, P.B. y Sloop, J.G. (1984). *Prácticas fundamentales de electricidad y electrónica*. Madrid: Marcombo Boixaren.
- García, F.y González, E. (1987) *Electricidad- electrónica básica. Un enfoque experimental.* Córdoba: Cep de Córdoba. Consejería de Educación. Junta de Andalucía.

Autoría

- · Nombre y Apellidos Juan Andrés de Alba Moreno
- · Centro, localidad, provincia I.E.S. Aljanadic Posadas (Córdoba).
- · E-MAIL: adalba@ono.com

