

Kit Radio AM/FM

Lea detenidamente las instrucciones antes de utilizar este kit.

Contenido

| Apartado | Nº Página | |
|----------|--|----|
| 1 | Introducción | 2 |
| 2 | Principios básicos | 3 |
| 3 | Esquemas & Diagramas | 11 |
| 4 | Componentes Electrónicos (Incluyendo información de la pilas) | 13 |
| 5 | Montajes | 19 |
| 6 | Acerca de la Radio | 21 |
| 7 | Montajes de radio AM/FM | 24 |
| 8 | Posibles problemas | 27 |

Introducción

Bienvenido al Kit de Radio AM/FM de Cebekit.

El estudio de los circuitos eléctricos y de los componentes es denominado Ingeniería Eléctrica. Cuando un semiconductor es utilizado en estos circuitos, se le denomina Ingeniería Electrónica.

El "laboratorio de montajes electrónicos" le permite aprender sobre electrónica y también poner en practica estos conocimientos, por lo cual podrá ver y oír los efectos. Es especialmente recomendado para aprender en casa o en clase o sencillamente para divertirse haciendo trabajos.

Este kit le permitirá conectar componentes premontados según diferentes configuraciones, produciendo una radio modulada tanto en Amplitud (AM) como Modulada en Frecuencia (FM).

Inicialmente, se incluye algunos principios básicos y anotaciones de esquemas de electricidad/electrónica, acompañados de explicaciones en cuanto al funcionamiento de cada uno de los componentes así como indicaciones para realizar el montaje.

Hay una explicación de cómo funciona la radio utilizando las ondas electromagnéticas y finalmente como conectar y utilizar los dos tipos de radio en este kit.

Puede empezar directamente por el montaje de las prácticas o bien por leer el apartado correspondiente a la descripción de los principios básicos para adquirir un mejor conocimiento: ¿El qué? ¿El cómo? y ¿El por qué?.

Sea la que sea su decisión, esperamos que disfrute con este laboratorio y que le motivará.

Le rogamos lea detenidamente todo este manual de instrucciones antes de utilizar este kit. Vea la información acerca de las pilas en el apartado N°4 y acerca del montaje de las practicas en el apartado N°5. Siempre compruebe dos veces que está realizando las conexiones correctamente antes de alimentar y conectar la radio.

Principios Básicos

Electricidad

Las bombillas de luz, la TV, su Ordenador... Todos son alimentados por una forma de energía llamada electricidad. Se mide en una unidad llamada Watt "W".

La electricidad consiste en un flujo de partículas microscópicas denominadas "electrones" que pasan a través de material conductor y es este flujo que crea la energía eléctrica.

Es similar al agua que pasa a través de una manguera y que sale al final de la manguera cuando más agua es empujada en el suministro final. Cuanta más presión apliquemos para meter el agua dentro abriendo el grifo, más fluirá el agua a través de la manguera. Toda el agua que entremos en la manguera saldrá por la otra extremidad. Si se incrementa la restricción del paso, obstruyendo o tapando la manguera, el paso de agua en el interior y en la salida de la manguera se reducirá.

En los circuitos eléctricos los cables son los conductores y funcionan como una manguera. Los electrones que fluyen a través de los cables son como el agua que fluye a través de la manguera.

Corriente

El número de electrones que fluye en un circuito es denominado corriente y su unidad de medida es llamada Amper "A".

Tensión

Se puede decir que la Tensión es la Fuerza que fluye en un cable cuando la fuerza que los empuja en el suministro final del cable. Esta fuerza es

Se puede disminuir la cantidad de Amper que fluyen de la siguiente manera:

Reduciendo la tensión o Incrementando la resistencia

(Esto es igual que reducirla mediante presión del agua en la manguera cerrando el grifo)

(Que es igual a una restricción en la manguera cuando ésta se obstruye causando una disminución del paso del agua)

Kit Radio AM/FM

Resistencia

La medida de cómo algo conduce bien la electricidad es denominado resistencia. La resistencia eléctrica es el término utilizado para la restricción del paso de corriente y es medida en Ohm.

La relación entre Tensión (V), Corriente (I) y Resistencia (R) es denominada Ley de Ohm e indica:

Corriente = Tensión dividido por la Resistencia

O utilizando las letras habituales: $I = V/R$

La electricidad necesita un conductor, que es una sustancia que tiene una baja resistencia y que por lo tanto permite a los electrones moverse fácilmente a través de ella.

Circuitos

La diferencia entre la manguera de agua y un conductor eléctrico es que aparentemente no hay fin de suministro de electrones procedentes de la fuente. Por lo tanto los electrones necesitan fluir (circular) continuamente en el circuito cerrado y volver al inicio. Siempre hacemos circular los mismos electrones y los utilizamos de nuevo cada vez que pasan por el mismo lugar.

Por lo tanto, el camino que toma la electricidad es denominado circuito eléctrico. Necesita una fuente para “empujar” la electricidad a través del circuito, como puede ser una pila o un generador. Como ejemplo de circuito podemos coger un cable de cobre conectado entre una pila y una bombilla y otro cable conectado desde la otra parte de la bombilla hasta el segundo terminal de la pila, haciendo un circuito continuo.

Hay tres grupos principales de materiales utilizados como circuitos eléctricos:

- 1.- Conductores: Una sustancia a través de la cual los electrones puede circular fácil y libremente (por ejemplo el agua y los metales son buenos conductores)
- 2.- Aislantes: Un material a través del cual los electrones no puede fluir fácilmente. (por ejemplo el plástico, la goma y el aire son buenos aislantes).
- 3.- Semiconductores: Se trata de materiales que pueden ser buenos conductores “O” buenos aislantes (por ejemplo el Silicio y el Germanio son semiconductores).

Los conductores disponen de una baja resistencia eléctrica y los aislantes ofrecen una gran resistencia. Los semiconductores pueden cambiar su resistencia.

El conductor más frecuentemente utilizado es un metal denominado cobre. A menudo, varios finos hilos de cobre son enrollados entre si y luego cubiertos de plástico para obtener un cable flexible.

Características de la electricidad

Tendemos a tomar la electricidad como una convención, porque no se ve, pero la utilizamos cada día para calentar, cocinar, ver la televisión. Es una de las fuentes de energía más potentes y utilizadas en el mundo, a pesar de ser invisible.

Es porque los electrones son tan pequeños que no pueden ser vistos incluso con el más potente microscopio visual. Por lo tanto, la electricidad puede ser también muy peligrosa.

El paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo de un animal o de un humano hace que sus músculos se crispen y se contraigan, fenómeno que es llamado “shock eléctrico”. Los pequeños niveles en los que aparece la electricidad en los circuitos electrónicos como en este kit no es peligrosa ya que este kit está alimentado por pequeñas pilas seguras.

Sin embargo, otros circuitos electrónicos pueden utilizar tensiones que le podrían causar serios choques eléctricos e incluso podrían ser letales. Estos peligrosos voltajes no pueden ser vistos y solamente pueden ser detectados con equipos de medida especiales.

Por lo tanto, nunca, piense que un circuito es de baja tensión y nunca toque los conductores sin asegurarse que la fuente de la tensión esta desconectada.

Usos prácticos de la corriente eléctrica

La corriente eléctrica es un flujo de electrones a través de un material.

Los tres principales usos de una corriente eléctrica que produce efectos que podemos notar por nosotros mismos son: Calentamiento, Iluminación y Magnetismo.

Calentamiento

El movimiento de los electrones que fluyen a través de un material crea un calentamiento (calor), incluso cuando la resistencia es muy baja como en un conductor.

Un conductor, como un cable, que es erróneamente conectado directamente a través de los terminales a una fuente de energía es llamado corto circuito. Los cortos circuitos tienen una muy baja resistencia y por lo tanto un gran flujo de corriente. A menudo, esto

Kit Radio AM/FM

causa un sobrecalentamiento en el circuito que puede dañar los componentes.

Numerosos equipos incorporan un elemento llamado fusible que interrumpe el circuito cuando ocurre un error, reduciendo el riesgo de dañar los componentes debido a sobre calentamiento.

Iluminación

La corriente que fluye a través de un conductor también puede producir luz. A menudo, la luz es el resultado de una resistencia que está calentada, por lo que se pone incandescente y brilla como en la mayoría de las bombillas. La luz puede también ser obtenida pasando una corriente a través de un gas como el neón.

Magnetismo

Se trata de una fuerza invisible ejercida por imanes (magnetismo) y corrientes eléctricas (electromagnetismo).

Los metales que tienen hierro en su composición son agrupados bajo el nombre de "férricos". Estos metales férricos pueden ser convertidos en imanes que atraen otros metales férricos, fenómeno que se denomina "fuerza magnética".

Esta fuerza es más concentrada en las extremidades del imán y cuando le es posible girar libremente, estas extremidades se alinean con los polos Norte y Sur de la tierra (de allí que las extremidades de los imanes se llamen polos Norte y Sur). Al igual que los mismos polos de un imán se repelen, los polos opuestos se atraen, es decir que el Norte atrae el Sur y repele el Norte.

Los imanes tienen un campo invisible compuesto por LÍNEAS DE FUERZA magnética

DIBUJO

Las líneas de fuerza van desde el polo Norte hacia el polo Sur.

Electromagnetismo

Puede crear un electroimán enrollando una bobina de hilo alrededor de una pieza de metal. Cuando una corriente eléctrica circule a través del hilo se producirá un campo magnético alrededor del hilo.

Dibujo

Dirección de la corriente Líneas de fuerza magnética

Incrementando el flujo de la corriente, se incrementará la fuerza del campo magnético. Invertiendo la dirección del paso de la corriente eléctrica se invertirá también la dirección de las líneas de fuerza producidas.

Bobina

Si se enrolla hilo alrededor de una bobina, las fuerzas magnéticas generadas serán combinadas para que la bobina actúe como un imán con un polo Norte y un polo Sur. La fuerza de este imán puede ser incrementada haciendo varias espiras.

Dibujo

Norte Sur

La fuerza de este imán será entonces determinada por la cantidad de espiras y la corriente que pasa por los hilos.

Si se invierte la dirección del paso de la corriente eléctrica, esta bobina seguirá produciendo un imán pero los polos Norte y Sur serán invertidos.

Si la bobina es enrollada alrededor de un núcleo de metal férrico, la fuerza magnética también es multiplicada varias veces y el núcleo es llamado "electroimán".

Los electroimanes pueden ser utilizados para convertir la energía eléctrica utilizada para hacer pasar la corriente a través de los hilos de la bobina en una energía mecánica, utilizando las fuerzas magnéticas para empujar. Se les denomina solenoides y son utilizados en una gran variedad de aplicaciones como para abrir o cerrar puertas y válvulas. Los electroimanes también pueden ser colocados en círculo para hacer girar cosas y se les denominan motores eléctricos.

El hecho significativo de esta conversión de energía eléctrica en energía mecánica es que es reversible. Si se pasa un imán por una bobina, su fuerza mecánica es convertida en una fuerza eléctrica para producir un flujo de corriente en la bobina. Por lo tanto podemos generar energía eléctrica utilizando electroimanes e introduciendo una energía mecánica.

Corriente Continua

Los circuitos eléctricos que tienen una fuente de tensión continua para hacer que la corriente fluya en una dirección son denominados circuitos de "corriente continua" (CC), en inglés se denomina "Direct Current" (DC). Esta tensión continua es principalmente obtenida mediante pilas o baterías. Una pila dispone de dos superficies metálicas separadas mediante un producto químico para obtener electricidad. Transforma energía química en energía eléctrica. La corriente en una pila es denominada corriente continua porque los electrones fluyen siempre en una misma dirección.

Kit Radio AM/FM

Realmente la "corriente" cargada de electrones negativos fluye desde el terminal negativo de la pila hacia el terminal positivo; sin embargo se ha convenido que el sentido de la corriente es en la dirección opuesta, es decir desde el terminal positivo hacia el terminal negativo (se le llama "sentido convencional"). No tiene efectos sobre la electricidad, es solamente más sencillo para pensar en términos de corriente positiva, siendo el resultado de una tensión positiva empujando la corriente a través del circuito, de más a menos.

Corriente Alterna

Se trata de una corriente eléctrica que cambia continuamente de dirección. La corriente eléctrica en su casa es una corriente alterna.

La electricidad obtenida a partir de un generador es una Corriente Alterna (AC). Se denomina así porque cuando el polo Norte de un imán pasa cerca de una bobina de hilo, la corriente eléctrica es inducida a fluir en un sentido. Cuando el polo Sur pasa cerca de la bobina le obliga a fluir en la dirección opuesta.

Los generadores son máquinas principalmente compuestas por un imán girando cerca de una bobina de hilo, la corriente generada cambia continuamente de dirección y por ello se llama Corriente Alterna (AC). Entonces, el voltaje procedente del generador alterna entre positivo y negativo y conforme el generador vaya girando los 360° el valor incrementa o disminuye según cuando los polos Norte y Sur del imán pasan cerca de los hilos.

Dibujo

Grados de rotación del imán generador.

(debajo de la flecha doble): Un ciclo

El número de veces que la tensión y por lo tanto la corriente cambia de dirección es denominado frecuencia y se mide en Hertzios (Hz).

Una frecuencia de 1 Hz significa que un ciclo de tensión que es positivo, después negativo y luego vuelve a ser positivo ocurre cada segundo.

Nota: La frecuencia de la electricidad generada en España es 50Hz, significa 50 ciclos por segundo.

Si conectamos esta tensión eléctrica a un circuito que contiene un electroimán, la fuerza electromagnética resultante también será alternativa, por ejemplo Norte-Sur-Norte-Sur.

Inductancia

La inductancia es la medida de la fuerza magnética de un electroimán. Esto afecta el comportamiento de las espiras de hilo de cómo resisten a cualquier cambio de corriente eléctrica a través de la bobina.

Hemos aprendido que una corriente eléctrica que pasa a través de un electroimán crea un campo magnético y cuando hacemos cambios en este campo magnético girando el imán, utilizamos energía. En un generador este efecto es utilizado para cambiar energía mecánica en energía eléctrica.

Cuando una corriente alterna es pasada a través de un electroimán, también estamos haciendo cambios en el campo magnético. Esta vez, cambiando los polos del imán desde el Norte al Sur y vuelta al Norte como la corriente eléctrica cambia la dirección.

La fuerza del campo magnético es la que se denomina inductancia y es medida en Henry.

Para cambiar un campo magnético, se requiere energía que venza su "resistencia al cambio", que se denomina Reactancia Inductiva. Se mide en Ohm, igual que la resistencia eléctrica.

Sin embargo, la principal diferencia es que esta reactancia incrementará con creces en el número de veces que intentamos hacerla cambiar. Esta forma de resistencia al paso de los electrones aumentará por lo tanto con la frecuencia de la corriente alterna.

Capacitancia

Un condensador es un elemento que almacena electricidad para futuras aplicaciones. El valor de la capacitancia expresa la capacidad del condensador en almacenar la carga.

Hemos aprendido que la corriente eléctrica es un flujo de electrones que necesitan desplazarse en un circuito cerrado y ser utilizados de nuevo. Si se rompe el circuito (se interrumpe el circuito mediante una brecha), entonces los electrones seguirán siendo empujados hasta este punto por la tensión y luego se pararán. Si hacemos que la superficie de esta brecha sea relativamente ancha, veremos que la cantidad de electrones esperando para pasar al otro lado de esta brecha dependerá de la superficie de esta brecha.

Los componentes eléctricos que tienen unas anchas superficies separadas por una brecha son llamados condensadores.

En un circuito DC cuando una tensión continua es aplicada, estos electrones permanecerán allí cuando quitamos la fuente de estos electrones.

Kit Radio AM/FM

Cuando un condensador tiene todos estos electrones esperando para ser soltados, se dice que esta "cargado". Los electrones solamente fluirán hacia atrás una vez que se conecte de nuevo el circuito.

Esto es igual que utilizar una manguera para rellenar un depósito de agua que permanecerá lleno incluso cuando apaga la fuente. Permanecerá lleno hasta que deje salir el agua.

Sin embargo, si se conecta un condensador en un circuito AC, los electrones seguirán yendo hacia atrás y hacia delante cada vez que la tensión cambie de positivo a negativo y vuelva a positivo. Este flujo es una corriente alterna que solamente fluye cuando la fuente de tensión cambia. Más corriente fluirá si se hacen cambios de tensión más rápidos; como por ejemplo cuando la frecuencia de la fuente se incrementa. Por lo tanto, la resistencia al paso de la corriente disminuirá conforme la frecuencia aumente, funciona de forma opuesta a como lo hace la inductancia.

Este tipo de resistencia al paso de los electrones es denominado Reactancia Capacitiva.

Impedancia

Es la totalidad de la oposición de un circuito al paso de la corriente alterna, como por ejemplo la característica de un circuito eléctrico que determina su impedimento al paso de la electricidad.

Cuando un circuito AC contiene resistencia, inductancia y capacitancia, la "resistencia" total al paso de la corriente es denominada impedancia.

Mientras la impedancia se mide en Ohm y por supuesto obedece a la Ley de Ohm, la impedancia total no es solamente un tema de sumas entre las tres elementos de resistencia, reactancia inductiva y reactancia capacitiva.

El valor de la impedancia depende también de la frecuencia del circuito AC. A muy bajas frecuencias, el elemento reactancia capacitiva será alto mientras que en bajas frecuencia, el elemento reactancia inductiva será alto. La resistencia no variara y por lo tanto es independiente de la frecuencia.

Los circuitos que contienen ambos elementos inductancia y capacitancia pueden ser sintonizados en una frecuencia determinada cambiando el equilibrio de estas variables. Este efecto es utilizado en transmisiones de Radio y de Televisión para seleccionar determinadas frecuencias.

Esquemas Eléctricos

Los componentes electrónicos son elementos que permiten diferentes formas de uso de la corriente eléctrica.

Estos componentes pueden ser conectados juntamente en diferentes combinaciones utilizando cables flexibles para realizar numerosos circuitos electrónicos. Es más sencillo ver como están conectados estos circuitos y entender como funcionan utilizando los esquemas eléctricos.

Los símbolos son utilizados en un esquema eléctrico para representar cada diferente componente eléctrico, y las líneas son utilizadas para representar los cables que los conectan entre ellos. Así, puede ser seguido el sentido de la corriente eléctrica y puede ser más fácilmente entendida la función del circuito electrónico. Los símbolos utilizados en los esquemas eléctricos no indican el tamaño o la posición actual del componente pero indican como han sido conectados entre ellos mediante los cables.

A continuación le indicamos algunos ejemplos de símbolos que son frecuentemente utilizados en los circuitos electrónicos:

| Símbolos y representación grafica | Descripción |
|-----------------------------------|-------------|
|-----------------------------------|-------------|

Pila

Interruptor

Resistencia

El símbolo utilizado para un cable conectado es una línea recta, por lo cual si los componentes anteriormente mencionados estuvieran conectados entre ellos, el esquema eléctrico sería el siguiente:

Esquema eléctrico

Ahora podemos seguir como fluyen los electrones por dentro del circuito.

Cuando el interruptor está cerrado, el circuito estará completado y los electrones fluirán desde el terminal negativo de la pila a través del interruptor, a través de la resistencia y finalmente vuelven al terminal positivo de la pila.

En los esquemas eléctricos, a los cables que tienen sus conductores tocando se les dice que están "conectados" y tienen un punto de unión en el esquema eléctrico.

Kit Radio AM/FM

Los cables que se cruzan unos a otros en el esquema eléctrico pero que no están eléctricamente conectados no tienen un punto.

Dibujo de la izquierda (con punto)

Todos los puntos A, B, C y D están eléctricamente conectados

Dibujo de la derecha (sin punto)

Los puntos A y C están eléctricamente conectados.

Los puntos B y D están eléctricamente conectados.

Sin embargo los puntos A&C no están conectados con los puntos B&D.

Diagramas de conexionado

Se trata de dibujos que indican la posición actual de los componentes y que indican también dónde conectar los cables para cablear correctamente el circuito. Los diagramas de conexionado son utilizados para ayudar a los usuarios a realizar correctamente el conexionado del circuito pero son menos importantes cuando se intenta de seguir el sentido de la corriente eléctrica a través de varios componentes. Esta es la razón por la cual se utiliza los esquemas eléctricos cuando se trabaja, para saber cómo y cuando funciona el circuito.

Componentes Electrónicos

Este Laboratorio de prácticas contiene los siguientes componentes necesarios para la correcta conexión de los circuitos:

| | |
|---------------------------------|---|
| Porta pilas | 1 |
| Resistencias | 5 |
| Condensadores | 8 |
| Bobina de Antena | 1 |
| Transistores | 2 |
| Conmutador | 2 |
| Altavoz | 1 |
| Amplificador ensamblado | 1 |
| Sintonizador (Tuner) ensamblado | 1 |

La función y el símbolo de cada componente es el siguiente:

Porta pilas

La pila (batería) es una fuente de alimentación y su soporte acepta pilas AA que no están suministradas con este laboratorio. Cada pila AA suministra 1,5 Volt y como este porta pilas los conecta en serie, la tensión resultante es obtenido sumando el valor de cada pila.

La extremidad positiva de estas pilas es la parte que tiene el pequeño tapón metálico.

Símbolo Representación gráfica

Instalación de las pilas

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Para obtener el mejor rendimiento quite las pilas cuando no este utilizándolas y guárdelas cuidadosamente. Utilice 4 pilas AA (LR6) (no incluidas).

No utilice pilas recargables.

Las pilas no recargables no pueden ser recargadas.

Las pilas deben insertadas respetando su polaridad.

Las pilas desgastadas han de ser quitadas de esta unidad.

Los terminales suministrados no son previstos para ser cortocircuitados.

Atención: No mezcle pilas usadas con pilas nuevas.

No mezcle pilas alcalinas con pilas estándar (carbón zinc) y con pilas recargables.

Solamente pilas del mismo o equivalente tipo deben ser utilizadas.

Atención: Coloque las pilas rápidamente y cuidadosamente. No las queme o entierre.

Cuidado: Quite las pilas cuando el kit no está en uso ya que puede haber una fuga química que es peligrosa para los componentes electrónicos.

Cuando la intensidad de las señales o de las luces es muy débil, significa que debe cambiar las pilas.

Cuando quite las pilas siempre presione primero la extremidad de la cabeza de la pila para evitar dañar los muelles.

Resistencias

Las resistencias son componentes básicos utilizados para restringir el paso de los electrones en un circuito eléctrico. En circuitos

Kit Radio AM/FM

electrónicos, las resistencias tienen habitualmente valores muy grandes y son medidas en KiloOhm (KÙ) o MegaOhm (MÙ).

1 KÙ = 1.000 Ohm
1 MÙ = 1.000.000 Ohm

Dibujo Resistencia de valor fijo

Las resistencias de valor fijo utilizadas en este laboratorio son los componentes que tienen el cuerpo cilíndrico de color marrón con aros de color. Los colores le permiten calcular el valor resistivo así como la tolerancia (que precisión tiene el valor).

Dibujo Resistencia de valor variable

El valor de resistencia de una resistencia variable puede ser cambiado girando el botón en su parte superior.

Condensadores

Los condensadores son componentes utilizados para almacenar temporalmente electrones y por lo tanto pueden mantener y almacenar una carga. El tamaño de un condensador es proporcional a la superficie disponible entre dos láminas conductoras y se mide en Farad.

Tome nota que los condensadores utilizados en los circuitos electrónicos tienen valores muy pequeños y son medidos generalmente en Microfarad (μF) o en Picofarad (pF).

1 μF = 1 Milésima de Farad = 0.000001 F
1 pF = 1 Milésima de 1 Microfarad = 0.000000000001 F

Existen tres tipos de condensadores en este laboratorio:

Dibujo Condensadores Cerámicos

No tienen polaridad y pueden ser conectados en cualquier dirección.

Dibujo Condensadores Electrolíticos

Tienen polaridad por lo cual el terminal + debe ser conectado correctamente.

Dibujo Condensadores Variables

Este condensador dispone de un valor variable. Cuando el botón está girado, la superficie de las láminas que se superponen es mayor o menor, reduciendo o incrementando de este modo la capacitancia.

Bobina de Antena

La bobina de antena es una bobina de hilos enrollados alrededor de una barra de ferrita negra. Esta bobina recoge las señales de Radio AM.

Dibujo

Transistores

Se trata de diminutos componentes electrónicos que pueden ser encontrados en numerosas aplicaciones desde radios hasta robots. Pueden ser utilizados para amplificar una señal de radio y pueden ser activados o desactivados, dejando pasar la corriente o bloqueando su paso.

Los transistores son semiconductores que permiten pasar la corriente solamente en un sentido. El valor de la resistencia al paso puede variar aplicando una pequeña corriente al tercer terminal.

Dibujo

Cada transistor dispone de tres conexiones

B (Base)

C (Colector)

E (Emisor)

Cuando se aplica una pequeña corriente entre la Base y el Emisor, la corriente es autorizada a pasar entre los otros dos terminales (del Colector hasta el Emisor). La cantidad de corriente Colector-Emisor es proporcional al valor de la pequeña corriente Emisor-Base. Esto lo que permite utilizar a los transistores en numerosas aplicaciones como amplificadores, interruptores, osciladores, etc...

Interruptor

Un interruptor es un componente que abre o cierra un circuito. Esto impide o permite que la corriente pase a través de un circuito.

Altavoz

Un altavoz convierte las señales eléctricas en sonidos suficientemente fuertes para ser oídos.

Hemos aprendido que cuando un imán es movido cerca de una bobina de hilo, una corriente es inducida para pasar en el cable. Si fijamos este imán a un diafragma, el cambio de presión de aire en este diafragma hará pequeños cambios en la posición del imán. Cuando esto suceda, los cambios de la presión en el diafragma serán reflejados en la misma proporción en la corriente inducida en la bobina de hilo. El sonido es lo que se oye cuando pequeños cambios de presión de aire alcanzan nuestros oídos.

Kit Radio AM/FM

Este conjunto compuesto por un diafragma, un imán y una bobina puede ser entonces utilizado para “transformar” el sonido en corriente eléctrica. Esto es lo que se denomina un micrófono.

Cuando la situación es invertida, por ejemplo cuando pasamos la corriente a través de la bobina y entonces hace moverse el imán, el movimiento del diafragma causa cambios en la presión de aire que oímos como sonido. Por lo tanto, hemos transformado la energía eléctrica en sonido con este componente que es denominado altavoz.

Dibujo

El altavoz de 8 Ohm suministrado en este kit tiene un diámetro de 50mm.

Amplificador

La magnitud de la potencia eléctrica en un circuito puede ser incrementada utilizando un amplificador.

Se trata de un grupo de componentes dispuestos alrededor de un transistor. Una corriente eléctrica muy pequeña es utilizada para cambiar la resistencia interna de este transistor, permitiendo el paso de una corriente mayor entre los otros terminales.

Por lo tanto, se dice que esta corriente muy pequeña ha sido amplificada.

En este kit, una señal muy pequeña de radio es amplificada y luego introducida en un altavoz para crear un sonido.

Dibujo

Sintonizador AM ensamblado

El sintonizador ensamblado es un grupo de varios componentes que combina los efectos de una bobina inductiva y de un condensador variable. Girando el botón en el condensador, se cambia el equilibrio de la inductancia y la capacitancia y permite al circuito de ser “sintonizado” en una frecuencia determinada.

Dibujo

Sintonizador FM ensamblado

El sintonizador FM ofrece una función similar al sintonizador AM. Sin embargo en este caso, los diferentes componentes electrónicos que configuran los elementos amplificador y filtro del circuito han sido integrados en el mismo paquete durante la fabricación. Por lo tanto, este circuito se denomina “Circuito Integrado”.

Dibujo

El esquema eléctrico dibujado en la placa muestra este sintonizador como un grupo de símbolos que representan las funciones de los distintos circuitos que han sido integrados. Esto evita complicar la placa con numerosos símbolos que indicasen cada uno de los componentes individuales. El primer triángulo representa un amplificador, éste alimenta el círculo con una aspa que representa un circuito comparador entre la frecuencia de la señal recibida y la frecuencia sintonizada. El siguiente triángulo es otro tipo de amplificador que está seguido de un filtro que elimina cualquier señal que esté fuera de las frecuencias audibles por el ser humano.

Ensamblaje de las prácticas

Estas son las instrucciones que debe seguir más adelante cuando realice las prácticas de esta radio.

- .- Siempre conecte los cables en el orden indicado en la secuencia de conexionado para evitar la posibilidad de dañar su kit debido a una conexión incorrecta.
- .- Instale las pilas solamente después de realizar el conexionado de todos los cables y de haberlo comprobado.
- .- Cuando la práctica haya sido realizada, quite las pilas antes de quitar los cables.
- .- Proceda como se le indica en los dibujos a continuación para realizar las conexiones:

Los terminales de muelle y los cables pelados hacen más sencilla su conexión en el circuito

Para conectar un cable a un terminal de muelle, doble el muelle hacia un lado e inserte el cable en una de las aperturas. Dibujo

Solamente inserte la parte pelada del cable en el terminal de muelle. Si inserta el aislante de plástico que recubre el cable, no habrá conectado eléctricamente el cable al terminal y el circuito no funcionará. Dibujo

Para retirar los cables de los terminales de muelle, solo bastará con doblar y tire hacia atrás el cable. Dibujo

Algunas veces, dos o tres cables pueden ser conectados a un mismo terminal de muelle y el primer cable ha de estar bien insertado para evitar que se salga cuando se inserte el segundo cable. La forma más sencilla de realizar esta operación es de presionar el muelle en el lado dónde ya hay un cable, lo que lo mantendrá en su lugar mientras que abre el otro lado del muelle. Dibujo

Kit Radio AM/FM

Nota: Después de utilizar los cables varias veces, algunas extremidades pueden romperse. Si esto ocurriese, desnude nuevamente el cable quitando unos 10mm de plástico aislante que cubre los hilos a partir de la extremidad rota. Entrelaza los hilos entre ellos.
Dibujos

Secuencia de conexionado

Cada cable indicado en el esquema eléctrico esta representado por el número del terminal de muelle al que se conecta. Es decir que 11-22 significa que tiene que conectar un cable entre el terminal 11 y el terminal 22 y 44-55-66 significa que tiene conectar mediante los cables los terminales 44 y 55 así como los terminales 55 y 66.

Por ejemplo si una práctica indica esta secuencia de conexionado:

1-2, 3-4, 5-6, 7-8-9

Tendrá que proceder de la siguiente manera:

Primero conecte un cable entre los terminales 1 y 2
Luego conecte un cable entre los terminales 3 y 4
Después conecte un cable entre los terminales 5 y 6
Finalmente, conecte un cable entre los terminales 7 y 8 así como entre los terminales 8 y 9.

Nota: Esto es solamente un ejemplo de una hipotética secuencia de conexionado, y no está actualmente conectado en este laboratorio.

Acerca de la Radio

Ondas electromagnéticas

Hemos aprendido que una corriente alterna producirá la correspondiente fuerza magnética alterna. Cuando esta variación de corriente sigue un determinado patrón, se le denomina onda y la fuerza magnética resultante es denominada onda electromagnética. Estas ondas tienen forma de vibración mediante la cual la energía electromagnética puede viajar a través del aire.

Las ondas electromagnéticas irradian desde sus fuentes, como las ondas en un estanque irradian desde un punto cuando se lanza una piedra en el agua. El nivel de oscilación es denominado frecuencia y se mide en Hertz (Hz).

1 Hz = 1 Oscilación por segundo
1 kHz = 1.000 Hz.
1 MHz = 1.000 kHz = 1.000.000 Hz.

Sin embargo, la radiación electromagnética viaja mucho más rápido que las ondas en un estanque, de hecho viajan a casi 300.000 Km por segundo.

La amplitud de la onda es la distancia entre la cresta de una onda y la cresta de la siguiente. Por lo tanto si una onda electromagnética tiene una frecuencia de 1 Hz es decir 1 ciclo por segundo, la amplitud de la onda debería ser de aproximadamente 300.000 Km. Si la frecuencia fuera 300.000 Hz (300 kHz) esto significaría que la amplitud de la onda debería ser de 1 Km.

La radiación electromagnética es habitualmente clasificada según su frecuencia. Las ondas de luz y de radio son ambas electromagnéticas pero con diferentes frecuencias. La frecuencia de una onda de radio es muy inferior a la onda de la luz es decir que su amplitud de onda es mucho más grande.

Dibujo:
Rayos gamma
Rayos X
Luz visible
Microondas
Ondas de radio

Una emisora de radio transmite señales como ondas electromagnéticas de una determinada frecuencia y su radio esta "sintonizada" para reaccionar a esta frecuencia. La gama de frecuencias que una radio puede sintonizar son denominadas un "Banda".

Acerca del Transmisor de radio

En una emisora de radio, un micrófono convierte el sonido de la voz del locutor en señales eléctricas que son mezcladas con la onda portadora de la emisora. La señal mezclada es transmitida desde la antena de emisión de la emisora como una onda de señal de radio.

Una onda de sonido puede tener la apariencia siguiente:

Dibujo

Kit Radio AM/FM

Una onda portadora de emisora puede tener la apariencia siguiente:

Dibujo

Modulación de Amplitud

La altura de los picos y la profundidad de las partes bajas en onda portadora es denominada Amplitud (es decir el valor máximo de una onda). Cuando la onda de sonido es añadida a la portadora, la amplitud combinada ha variado y se dice que la onda resultante es de Amplitud Modulada (AM).

Un transmisor de AM combina la onda de sonido con la onda transportadora para tener la apariencia siguiente:

Dibujo

La gama de frecuencias de ondas de sonido es habitualmente desde 20 Hz hasta 20 kHz y por lo tanto la onda portadora es modulada dentro de estos márgenes. Esto se denomina el ancho de banda de una señal de radio.

Si una radio recibe dos ondas portadoras o "emisoras" que tienen frecuencias muy similares una de otra, estos dos anchos de banda pueden solaparse e interferirse mutuamente. La radio no será capaz de sintonizar adecuadamente ninguna de las dos emisoras y como resultado se oír un silbido.

Modulación de Frecuencia

En las radios AM la frecuencia de la onda portadora no cambia y la señal de modulación cambia la amplitud de la onda resultante.

Sin embargo, se puede modular la onda portadora conservando la misma amplitud y cambiando la frecuencia proporcionalmente al patrón de la onda de sonido.

Es decir que la onda modulada tendrá frecuencias variables como se indica a continuación:

Onda de sonido

Onda modulada

Las ventajas de las radios FM son que las emisoras de radio no interfieren entre ellas tan fácilmente y proporcionan mejor calidad de sonido de reproducción al mismo tiempo que ofrecen menos ruidos de fondo.

Acerca de la Recepción de Radio

Cuando las ondas de radio impactan con una antena de radio, producen unas ligeras corrientes eléctricas oscilantes en la antena. Esta corriente pasa por el circuito de sintonización compuesto por una bobina de sintonización (inductora) y el condensador variable. Utilice el botón de sintonización de AM/FM para sintonizar la bobina de sintonización y poder de este modo seleccionar una frecuencia de radio correspondiente a una determinada emisora de radio.

Esta frecuencia de radio es amplificada por el circuito amplificador para controlar el altavoz que convierte la corriente eléctrica en ondas de sonido.

La recepción de la radio puede ser de baja calidad en algunas áreas debido a las interferencias de otras emisoras de radio o de otros aparatos eléctricos como las televisiones. La señal puede también ser alterada por condiciones atmosféricas adversas.

En España, las emisoras comerciales de AM se distribuyen en bandas con márgenes de frecuencia desde 144 hasta 30.000 kHz.

.- Onda Larga es: 144 351 kHz.

.- Onda Media es: 530 1.700 kHz.

.- Onda Corta es: 1.700 30.000 kHz, dividido entre 14/15 bandas de emisión.

Esta radio AM (Amplitud Modulada) sintoniza bandas de Onda Media.

La radio FM (Frecuencia Modulada) sintoniza bandas FM de 88 hasta 108 MHz.

Kit Radio AM/FM

Prácticas de Radio AM/FM

Ahora puede empezar a realizar las prácticas de este laboratorio.

Su kit de radio incluye cables verdes para completar el circuito en la parte superior del panel de esquemas del circuito. Vea las instrucciones en las páginas 19 y 22 acerca de cómo se realiza la secuencia de conexión y como se utilizan los esquemas de conexión.

El diagrama de conexión de este laboratorio se presenta de la siguiente manera:

Dibujo

Utilice los cables suministrados, inserte las puntas en los terminales de muelle indicados respetando la secuencia de conexión. 2-19-14-11-7, 6-9, 10-15, 12-13-17

Coloque el interruptor ON/OFF en posición OFF e instale las pilas.

Para escuchar la radio AM:

- 1.- Coloque el Conmutador ON/OFF en posición ON.
- 2.- Coloque el Conmutador AM/FM en posición AM.
- 3.- Gire el botón de sintonización AM hasta que encuentre (sintonice) la frecuencia deseada.
- 4.- Ajuste el volumen al nivel deseado, mediante la resistencia variable de control (VR) en la parte PREAMPLIFIER del panel de esquema del circuito.
- 5.- Para una mejor recepción AM, gire la caja de kit de radio hasta que oiga una transmisión clara.
- 6.- Cuando acabe, coloque el Conmutador ON/OFF en posición OFF para apagar la radio, quite las pilas y guárdelas.

Para escuchar la radio FM:

- 1.- Coloque el Conmutador ON/OFF en posición ON.
- 2.- Coloque el Conmutador AM/FM en posición FM.
- 3.- Gire el botón de sintonización FM hasta que encuentre (sintonice) la frecuencia deseada.
- 4.- Ajuste el volumen al nivel deseado, mediante la resistencia variable de control (VR) en la parte PREAMPLIFIER del panel de esquema del circuito.
- 5.- Para una mejor recepción FM, gire la caja de kit de radio hasta que oiga una transmisión clara.
- 6.- Cuando acabe, coloque el Conmutador ON/OFF en posición OFF para apagar la radio, quite las pilas y guárdelas.

Esquema eléctrico

Dibujo

Como le hemos repetido desde la introducción, las ondas de radio son ondas electromagnéticas que pasan a través del aire. El diagrama anterior muestra como las señales de radio son recibidas y procesadas. Si la onda de radio está entre 530 y 1700 kHz, ésta es AM y es la antena de AM que capta esta onda (AM1 y AM2). Si la onda de radio está entre 88 y 108 MHz es FM y es la antena de FM que capta esta onda (FM). El resto del circuito (3-6) describe el recordatorio del proceso que es el mismo para ambas señales AM y FM.

Operativa de un circuito AM

AM1 El circuito sintonizador AM que incluye la bobina y el condensador de sintonización selecciona una frecuencia y la filtra, dejando "fuera" las otras frecuencias.

AM2 El circuito transistor Q1 amplifica la frecuencia sintonizada. La señal es transferida al terminal 15 y enviada al circuito transistor Q2.

4 El circuito transistor Q2 amplifica el volumen

5 A partir del circuito transistor Q2 la señal es enviada al circuito controlador de volumen en el terminal 21 que le permite ajustar el volumen utilizando la resistencia variable (VR).

6 Finalmente, la parte amplificada y la señal de volumen ajustada es amplificada para crear suficientemente potencia para que el altavoz pueda reproducir el sonido que podemos oír.

Operativa de un circuito FM

3 Moviendo el conmutador de selección AM/FM en posición FM, podrá conseguir suficientemente potencia desde las pilas, para pasar al circuito de sintonización FM y al Circuito Integrado (IC) que en este caso es el microchip 7088 de 16 "pins" o puntos de conexión.

Nota: la segunda parte del conmutador de selección también cortocircuita la señal AM al terminal 16, para prevenir que ninguna de estas señales puedan interferir la recepción FM.

FM La antena (ANT) recibe una señal que es enviada al IC 7088 y al circuito de sintonización que incluye el condensador de sintonización. Éste selecciona una frecuencia y permite rechazar las otras frecuencias.

Kit Radio AM/FM

5 A partir del circuito de sintonización FM la señal es enviada al circuito controlador de volumen en el terminal 21 que le permite ajustar el volumen utilizando la resistencia variable (VR).

6 Finalmente, la parte amplificada y la señal de volumen ajustada es amplificada para crear suficientemente potencia para que el altavoz pueda reproducir el sonido que podemos oír.

En caso de problemas

Si su radio no capta una señal suficiente fuerte o si no oye nada, a continuación le comunicamos algunas sugerencias que le podrán ayudar a resolver su problema:

| Problema | Solución |
|-------------------------|---|
| La radio no funciona | .- Instale pilas nuevas . - Asegúrese de que todas las conexiones a los terminales de muelle han sido realizadas correctamente y que por lo tanto están conectadas eléctricamente, es decir que la parte metálica del cable este en contacto con la parte metálica del terminal de muelle. |
| La recepción es "pobre" | .- Para la banda AM, gire la radio. . - Para la banda FM, gira la antena. . - Para ambas bandas AM y FM, aleje la radio de aparatos de televisión, reproductores de CD, Cadenas musicales, u otros aparatos electrónicos que puedan crear interferencia en la recepción. |