

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

Adaptación al castellano del manual original en inglés.  
Debe seguir las ilustraciones del libro original.

Lea detenidamente las instrucciones antes de utilizar este kit.

Para mayores de 8 años. Es necesario la asistencia de una persona adulta.

### Contenido

| Apartado |  | Nº Pagina |   |
|----------|--|-----------|---|
| 1        | Introducción   |           | 2 |
| 2        | Principios básicos   | 3         |   |
| 3        | Esquemas & Diagramas   | 11        |   |
| 4        | Componentes Electrónicos<br>(Incluyendo información de la pilas) | 13        |   |
| 5        | Montajes de las prácticas  | 17        |   |
| 6        | Prácticas  | 19        |   |
| 7        | Posibles problemas   | 95        |   |

### Introducción

Bienvenido al Kit grabador de voces y sonidos 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 entre ellos en 75 diferentes configuraciones para realizar prácticas que le permitan también enseñarle como funcionan las cosas.

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.

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 porqué?

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 insertar las pilas y alimentar el kit.**

### 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 incrementar la cantidad de Amper que fluyen, incrementando la fuerza que los empuja en el suministro final del cable. Esta fuerza es denominada Tensión o Diferencia de Potencial y se mide en Volt "V".

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

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

Reduciendo la tensión (Esto es igual que reducir la presión del agua en la manguera cerrando el grifo) o Incrementando la resistencia (Que es igual a una restricción en la manguera cuando ésta se obstruye causando una disminución del paso del agua)

### **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 está desconectada.**

### **Usos prácticos de la corrientes 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.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### 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 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.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **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.

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 vence 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 la brecha dependerá de la superficie de ésta.

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

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

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

Cuando un condensador tiene todos estos electrones esperando para ser soltados, se dice que está "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.

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

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

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 punto 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                   |   | 9 |
| Resistencias de valor variable | 1 |   |
| Resistencias de luz sensitiva  | 1 |   |
| Condensadores                  |   | 6 |
| Led (Diodos Emisión de Luz)    | 2 |   |
| Transistores                   |   | 3 |
| Circuito Integrado             | 1 |   |
| Transformador                  | 1 |   |
| Altavoz                        | 1 |   |
| Zumbador piezoeléctrico        | 1 |   |
| Micrófono                      |   | 1 |
| Pulsador                       | 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 las conecta en serie, la tensión resultante es obtenida sumando el valor de cada pila.

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

Símbolo                      Aspecto físico

### Instalación de las pilas

#### INFORMACION 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 pueden ser cortocircuitados.

**Atención:** No mezcle pilas usadas con pilas nuevas.

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

Solamente deben ser utilizadas pilas del mismo tipo o equivalente.

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

**Cuidado:** Quite las pilas cuando el kit no esté 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.



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### Resistencias

Las resistencias son componentes básicos utilizados para restringir el paso de los electrones en un circuito eléctrico. En circuitos electrónicos, las resistencias tienen habitualmente valores muy grandes y son medidas en KiloOhm (KΩ) o MegaOhm (MΩ).

1 KΩ = 1.000 Ohm

1 MΩ = 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 les 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.

### LED (Diodo Emisor de Luz)

Un diodo es un elemento semiconductor electrónico que ofrece una resistencia muy grande al paso de la corriente en un sentido y una resistencia muy baja al paso de la corriente en el sentido opuesto. Este kit utiliza un determinado tipo de diodo denominado Diodo Emisor de Luz o LED (siglas de Light Emitting Diode). Funciona como los otros diodos, excepto que los Leds emiten luz cuando la corriente pasa por ellos. Hay dos Leds en su kit; uno de color verde y otro de color rojo.

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...

### Circuitos Integrados (IC)

El circuito integrado utilizado en este kit ha sido especialmente configurado para permitir grabar y reproducir señales desde un micrófono. Se compone de centenares de componentes individuales, todos integrados en un chip. Las conexiones a los terminales pueden ser variadas para cambiar las especificaciones de la grabación y de la reproducción y muchas de estas posibilidades son demostrados en los experimentos del kit.

**Nota:** El terminal 33 de este IC es habitualmente conectado al terminal de masa (ground) de la fuente de alimentación. En este kit, las conexiones a masa (ground) son representadas por el símbolo  y todas deben ser conectadas al terminal negativo de la pila (terminal 53).

Dibujo de las conexiones del circuito integrado

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **Transformador**

Los transformadores son elementos eléctricos con bobinas de hilo separadas, denominadas bobinados y enrollados alrededor de un mismo núcleo magnético. Cuando una corriente alterna pasa por una bobina crea un campo magnético en el núcleo. Esto induce una corriente en la otra bobina. Los transformadores son casi siempre utilizados para “transformar” una tensión en otra sin necesidad de realizar una conexión eléctrica directa. Por ejemplo, si el bobinado del primario tiene dos veces más hilo que el bobinado del secundario, el último tendrá la mitad de tensión.

Dibujo

### **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.

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.

### **Zumbador piezoeléctrico**

Es un elemento que convierte la energía eléctrica en sonido.

Dibujo

### **Micrófono**

Es un elemento que convierte el sonido en energía eléctrica, por lo cual puede ser utilizado para grabar, amplificar o transmitir.

Dibujo

### **Pulsador (Key)**

Un pulsador es un interruptor que se cierra solamente mientras está pulsado y vuelve a abrirse al soltarlo. Dibujo

Hojalata conductora

### **Ensamblado de las prácticas**

Éstas son las instrucciones que debe seguir más adelante cuando realice las prácticas de este kit.

.- 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 donde ya hay un cable, lo que lo mantendrá en su lugar mientras que abre el otro lado del muelle. Dibujo

**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



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### Secuencia de conexionado

Cada cable indicado en el esquema eléctrico está 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 que 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.**

### Prácticas

| <b>Práctica Nº</b>   | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 1.- Sentido de la corriente  | 20            |
| 2.- Circuito abierto y Cerrado   | 21            |
| 3.- Conductores y Aislantes  | 22            |
| 4.- Conexión en serie de resistencias  | 23            |
| 5.- Conexión en paralelo de resistencias                                     | 24            |
| 6.- Dos LEDs controlados por una resistencia variable (potenciómetro)        | 25            |
| 7.- El transistor utilizado como diodo en un circuito                        | 26            |
| 8.- Características de un transistor   | 27            |
| 9.- Función de una resistencia variable (potenciómetro)                      | 28            |
| 10.- Conmutación de una Célula Fotoeléctrica CdS - Activada por la luz       | 29            |
| 11.- Conmutación de una Célula Fotoeléctrica CdS - Activada por la oscuridad | 30            |
| 12.- Cargando y descargando de un condensador electrónico                    | 31            |
| 13.- Descarga resistencia-condensador (RC). Temporizador                     | 32            |
| 14.- Dos LEDs iluminando un equipo   | 33            |
| 15.- Circuito multivibrador astable  | 34            |
| 16.- Equipo electrónico de relajación  | 35            |
| 17.- Circuito oscilador sensible a la luz                                    | 36            |
| 18.- Circuito monostable simple  | 37            |
| 19.- Principios de un equipo de almacenamiento                               | 38            |
| 20.- Circuito múltiple biestable (Flip Flop)                                 | 39            |
| 21.- Equipo de detección de agua   | 40            |
| 22.- Alarma de lluvia con Led. Tipo retardado                                | 41            |
| 23.- Equipo de alarma normalmente cerrado, con Led                           | 42            |
| 24.- Circuito controlado por el tacto  | 43            |
| 25.- Circuito retardador de iluminación controlado por el tacto              | 44            |
| 26.- Equipo de test de la capacidad pulmonar                                 | 45            |
| 27.- Amplificador de acoplo directo  | 46            |
| 28.- Circuito sencillo OTL   | 47            |
| 29.- Amplificador acoplado por transformador                                 | 48            |
| 30.- Puerta NOT con transistor   | 49            |
| 31.- Puerta NOR con transistor   | 50            |
| 32.- Puerta AND con transistor   | 51            |
| 33.- Puerta NAND con transistor  | 52            |
| 34.- Circuito oscilador de frecuencia variable                               | 53            |
| 35.- Circuito oscilador con transformador                                    | 54            |
| 36.- Circuito oscilador realimentado con transformador                       | 55            |
| 37.- Lámpara parpadeante ajustable mediante resistencia variable             | 56            |
| 38.- Lámpara parpadeante controlada por la luz                               | 57            |
| 39.- Equipo de aviso controlado por la luz                                   | 58            |
| 40.- Equipo de aviso controlado por el sonido                                | 59            |
| 41.- Equipo de control de luz  | 60            |
| 42.- Generador de corriente alterna  | 61            |
| 43.- Equipo de aviso contra desconexión                                      | 62            |

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

|   |    |
|---|----|
| 44.- Equipo de aviso contra cortacircuito                                 | 63 |
| 45.- Comprobador de reflejos  | 64 |
| 46.- Circuito integrado de grabación y de reproducción de voz             | 65 |
| 47.- Led indicador de modo grabación                                      | 66 |
| 48.- Led indicador de modo reproducción                                   | 67 |
| 49.- Modo de reproducción alternativo                                     | 68 |
| 50.- Reproducción a alta velocidad  | 69 |
| 51.- Reproducción a baja velocidad  | 70 |
| 52.- Extensión del tiempo de grabación                                    | 71 |
| 53.- Reducción del tiempo de grabación                                    | 72 |
| 54.- Ajuste del tiempo de grabación y de reproducción                     | 73 |
| 55.- Efecto sonido robot  | 74 |
| 56.- Grabación y reproducción automáticas                                 | 75 |
| 57.- Modo auto alternativo  | 76 |
| 58.- Aumentando la sensibilidad del micrófono                             | 77 |
| 59.- Reduciendo la sensibilidad del micrófono                             | 78 |
| 60.- Equipo de aviso de poco agua   | 79 |
| 61.- Alarma vocal de lluvia   | 80 |
| 62.- Equipo que avisa cuando anochece                                     | 81 |
| 63.- Equipo de llamada cuando amanece                                     | 82 |
| 64.- Controlador de velocidad de reproducción mediante luz                | 83 |
| 65.- Controlador de velocidad de grabación y de reproducción mediante luz | 84 |
| 66.- Equipo de reproducción retardada                                     | 85 |
| 67.- Equipo de aviso por voz, activado por contacto normalmente cerrado   | 86 |
| 68.- Equipo de aviso por voz, activado por contacto normalmente abierto   | 87 |
| 69.- Reproducción controlada por tacto                                    | 88 |
| 70.- Grabación controlada por tacto                                       | 89 |
| 71.- No sólo una vez  | 90 |
| 72.- Alarma antirrobo   | 91 |
| 73.- Modo operación semiautomático  | 92 |
| 74.- Reproducción repetida  | 93 |
| 75.- Utilizando el altavoz como un micrófono                              | 94 |

### **1.- Sentido de la corriente**

Secuencia de conexionado

Secuencia (1): 54-16, 15-44, 45-53

Secuencia (2): 54-16, 15-44, 44-53

En este experimento utilizará el Led (Diodo Emisor de Luz) para ver como un diodo restringe el paso de la corriente eléctrica, demostrando que la corriente solo puede circular en una dirección.

- 1.- Realice la secuencia de conexionado N°1 indicada anteriormente.
- 2.- Instale las pilas. La corriente pasa desde el terminal (54) positivo (+) de las pilas, a través de la resistencia (15, 16), hacia el ánodo del Led, y luego vuelve al terminal negativo (-) de la pila. El Led se enciende.
- 3.- Desconecte el cable del terminal 53.
- 4.- Conecte de nuevo la unidad conforme la secuencia de conexionado N°2 indicada anteriormente, acabando por la conexión al terminal 53 como se le indica.
- 5.- El Led no se encenderá porque la corriente está intentando pasar de otra manera a través del Led.
- 6.- Desconecte el (los) cable(s) del terminal 53 y retire cuidadosamente todos los otros cables.

La corriente puede ser definida como el flujo de electrones a través de un conductor. Un diodo como (como un Led) consiste en dos electrodos, que son el ánodo y el cátodo. La dirección de la corriente a través del Led siempre es desde el ánodo hacia el cátodo.

### **2.- Circuito abierto y Cerrado**

Secuencia de conexionado 54-79, 78-15, 16-44, 45-53

Este experimento le demuestra como la corriente no puede pasar en un circuito abierto.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse PLAY para encender el Led y suelte para apagar el Led.
- 3.- Puede utilizar el Led para practicar el código Morse. La tabla a continuación le indicará los patrones para las diferentes letras y números. Los puntos representan los toques cortos y las líneas representan los toques largos.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

|   |      |   |      |   |      |   |       |
|---|------|---|------|---|------|---|-------|
| A | .-   | J | .-.- | S | ...  | 0 | ----  |
| B | ---  | K | .-   | T | -    | 1 | .---- |
| C | -.-  | L | .-.  | U | ..-  | 2 | ..--- |
| D | -..  | M | --   | V | ...- | 3 | ...-- |
| E | .    | N | -.   | W | .-   | 4 | ....- |
| F | ..-  | O | ---  | X | -.-  | 5 | ..... |
| G | --   | P | .-.  | Y | .-.- | 6 | -.... |
| H | .... | Q | .-.- | Z | --.  | 7 | --... |
| I | ..   | R | .-   |   |      | 8 | ---.  |
|   |      |   |      |   |      | 9 | ----  |

4.- Desconecte los cables del terminal 53 y retire cuidadosamente todos los otros cables.

Cuando pulsa PLAY, el circuito se cierra y permite el paso de la corriente eléctrica a través suyo, encendiendo el led. Cuando suelta el pulsador y abre el circuito, corta la pista del circuito y no permite el paso de la corriente a través del Led; por lo tanto el Led no se enciende.

### 3.- Conductores y Aislantes

Secuencia de conexionado 54-15, 16-44, 45-Cable, 53-Cable

Este experimento examinaremos qué es un conductor y qué es un aislante.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Con las extremidades metálicas de los dos cables sueltos que están conectados al los terminales 45 y 53, toque un terrón de azúcar y la punta de un lápiz tradicional (de los que no llevan goma de borrar). ¿Se enciende el Led en ambos casos?
- 3.- Intente conectar diferentes cosas entre los cables conectados a los terminales 45 y 53.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

El Led debería encenderse cuando se conectan los cables a la punta de un lápiz, o a los cables; tales sustancias son denominadas conductoras. Sustancias como el azúcar, la cual no permite el paso de la corriente eléctrica, son denominadas NO conductoras o aislantes. Un conductor es un material que permite el paso de la corriente eléctrica a través de él. Al contrario, un aislante es un material o que no permite el paso de la corriente eléctrica a través de él.

### 4.- Conexión en serie de resistencias

Secuencia de conexionado 54-79-81, 18-46, 80-15, 78-17-16, 47-53

Este sencillo circuito le enseñará el efecto de las resistencias conectadas en serie.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse PLAY y el Led se encenderá como en el experimento N°2.
- 3.- Suelte PLAY y pulse RECORD; el Led se encenderá de nuevo, pero será con una intensidad inferior a anteriormente.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Este experimento también nos indica que la resistencia total para un circuito compuesto de resistencias en serie es igual a la suma de cada resistencia individual presente en el circuito.

Incrementando las resistencias en serie en un circuito, la corriente se reducirá y por lo tanto el Led brillará menos. Este experimento también nos indica que la resistencia total para un circuito compuesto de resistencias en serie es igual a la suma de cada resistencia individual presente en el circuito.

### 5.- Conexión en paralelo de resistencias

Secuencia de conexionado 54-78-17, 79-15, 18-16-46, 47-53

Este sencillo circuito le enseñará el efecto de las resistencias conectadas en paralelo.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Cuando el último cable es conectado, el Led se enciende.
- 3.- Pulse PLAY y el Led seguirá encendido pero brillará con mayor intensidad.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

En un circuito compuesto de resistencias en paralelo, la intensidad de un Led se vuelve mayor cuando pulsa sobre PLAY. Este fenómeno es debido a que la resistencia disminuye cuando las resistencias son colocadas en paralelo. Como resultado, la cantidad total de corriente que pasa por el Led se incrementa permitiendo al Led de brillar con mayor intensidad. Este experimento también nos indica algo sobre la resistencia total de un circuito con resistencias en paralelo. El valor de la resistencia total de un circuito con resistencias en paralelo es igual a la suma del valor de cada resistencia individual.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### 6.- Dos Leds controlados por una resistencia variable (potenciómetro)

Secuencia de conexionado 54-16, 15-76, 75-46, 77-44, 45-47-53

Este experimento le mostrará como una resistencia variable (potenciómetro) puede ser utilizada para controlar el paso de la corriente a través de dos Leds.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Gire la resistencia variable (VAR), en el sentido contrario a las agujas de un reloj, y el Led rojo se encenderá con menor intensidad, mientras que el Led verde se encenderá con mayor intensidad.
- 3.- Gire la resistencia variable (VAR), en el sentido de las agujas de un reloj, y vea que pasa con el brillo de cada led. Girando la resistencia variable VAR, se reduce la resistencia total conectada en serie a uno de los Leds.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Girando la resistencia variable VAR, se reduce la resistencia total conectada en serie a uno de los Leds, lo que permite el paso de más corriente en el otro Led y hacerlo brillar con mayor intensidad. Sin embargo, la resistencia en serie con el otro Led reincrementa y el paso de la corriente se reduce haciendo que el Led brille con menor intensidad.

### 7.- El transistor utilizado como diodo en un circuito

Secuencia de conexionado 54-15, 16-44, 45-35, 37-53

Este experimento le mostrará como un transistor puede ser utilizado como un diodo.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led se enciende porque la corriente es capaz de pasar desde el terminal 35 al terminal 37 en el transistor NPN.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Que pasa si cambia de sitio las conexiones a los terminales 35 y 37?

**Consejo:** Refiérase al experimento N°1

### 8.- Características de un transistor

Secuencia de conexionado

Secuencia (1): 54-44-11, 45-15, 16-36, 12-35, 37-53

Secuencia (2): 54-44-3, 45-15, 16-36, 4-35, 37-53

Ahora vamos a aprender más acerca de los transistores. Este experimento le presentará cada parte de un transistor y le enseñará como la electricidad (electrones) pasan a través de un transistor.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado (1).
- 2.- El Led se enciende.
- 3.- Desconecte una de las pilas, y luego cambie los cables 12-35 (10 KOhm) a 4-35 (1,2 MOhm) y los cables 54-44-11 (10 KOhm) a 54-44-3 35 (1,2 MOhm) para realizar la secuencia de conexionado (2).
- 4.- Conecte de nuevo las pilas que desconectó en la etapa 3. El Led brilla con menor intensidad porque incrementando la resistencia se reduce el paso de la corriente eléctrica hacia el transistor y por lo tanto hacia el Led.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Las tres patas (pins) de un transistor son denominados **base**, **emisor** y **colector**. Hay dos pins para permitir el paso de la corriente a través del transistor. Una es desde la base hacia el emisor, y la otra es desde el colector hacia el emisor. La principal característica de un transistor, es que cuando un transistor está activado (ON), la corriente que está pasando a través del pin base-emisor permitirá a una mayor corriente pasar a través del pin colector-emisor. En este experimento, puede ver como un transistor puede transferir corriente para encender un Led.

### 9.- Función de una resistencia variable (potenciómetro)

Secuencia de conexionado 54-15-13, 16-46, 47-39, 14-77, 76-38, 75-40-53

En este experimento veremos la función de amplificación de un transistor utilizando una resistencia variable (VAR) en lugar de una resistencia fija.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Gire el botón de la resistencia variable (VAR) en el sentido contrario a las agujas de un reloj. Esto reducirá la resistencia de la resistencia variable (VAR), incrementando el paso de la corriente desde la base del transistor hacia el emisor, haciendo que el Led brille con mayor intensidad.
- 3.- Gire el botón de la resistencia variable (VAR) en el sentido a las agujas de un reloj. Esto incrementará la resistencia de la resistencia variable (VAR), reduciendo el paso de la corriente desde la base del transistor hacia el emisor, haciendo que el Led brille con menor intensidad.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

La resistencia variable (VAR) le permite cambiar fácilmente la resistencia girando su botón (en lugar de la conexión de diferentes resistencias). En este experimento, se utilizará la resistencia variable (VAR) para controlar la intensidad de la luz, ajustando de manera graduada su resistencia. Cuando la resistencia es elevada, solamente puede pasar una pequeña cantidad de corriente desde la base del transistor por lo cual el Led se enciende con poca intensidad. Cuando se reduce la resistencia, hay más corriente que fluye desde la base hasta el emisor del transistor, y esto hace que el Led se encienda con mayor intensidad. La pequeña corriente que pasa desde la base del transistor hacia el emisor está controlando la gran cantidad de corriente que está pasando desde el colector hacia el emisor.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **10.- Conmutación de una Célula Fotoeléctrica CdS (Sulfido de Cadmio) Activada por la Luz**

Secuencia de conexionado 54-46-55, 47-17, 18-36, 56-35-14, 13-37-53

En este experimento utilizaremos una célula fotoeléctrica CdS en lugar de resistencia variable para controlar la resistencia.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Exponga la célula CdS a la luz. La resistencia de la célula CdS se vuelve menor, permitiendo el paso de una gran cantidad de corriente hasta la base del transistor (35) y encendiendo el Led.
- 3.- Quite la célula CdS de la luz y tápela. La resistencia de la célula CdS se vuelve mayor, y el paso de la corriente hasta la base del transistor es restringido, apagando el Led.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Cuando está expuesta a la luz, la resistencia de la célula CdS disminuye y permite que pase más corriente, encendiendo el Led. Sin embargo, cuando se tapa la célula CdS, su resistencia se incrementa y el paso de la corriente disminuye, apagando el Led. Este experimento le muestra como una célula CdS puede ser utilizada como una resistencia controladora de luz.

### **11.- Conmutación de una Célula Fotoeléctrica CdS (Sulfido de Cadmio) Activada por la oscuridad**

Secuencia de conexionado 54-46-7-5, 47-17, 18-36, 6-8-35-55, 37-56-53

En el experimento N°10, hemos visto como una célula CdS podía ser utilizada para encender o apagar un Led. En este experimento, los efectos de la luz y de la sombra serán invertidos.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Tape la célula CdS de la luz. El Led se enciende. Cuando la célula CdS está tapada, su resistencia se incrementa y restringe el paso de la corriente a través de ella. Sin embargo, la corriente que está fluyendo hacia la base del transistor está incrementada y puede permitir al transistor controlar la iluminación del Led.
- 3.- Exponga la célula CdS a la luz. El Led se apaga. Cuando se expone la célula CdS a la luz, la resistencia de la célula CdS se vuelve menor, y se aumenta el paso de la corriente a través de ella. Sin embargo, la corriente que está fluyendo hacia la base del transistor está reducida por debajo del nivel que necesita el transistor para poder trabajar y por lo tanto el Led no se encenderá.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Puede utilizar un circuito como éste para encender automáticamente luces en el exterior de su casa cuando anochece.

### **12.- Cargando y descargando de un condensador electrónico**

Secuencia de conexionado 54-78, 79-80-61, 81-46, 47-17, 18-62-53

Este experimento le mostrará como se carga y se descarga un condensador electrolítico en un circuito electrónico.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse PLAY (78-79) para cargar el condensador.
- 3.- Pulse RECORD (80-81) para descargar la corriente del condensador. El Led emitirá breves flash de encendido y apagado.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

A pesar de que el circuito no esté conectado a las pilas, la electricidad almacenada en el condensador será soltada (o descargada) cuando se pulsa RECORD y fluirá a través del circuito durante un corto instante. Como el condensador solamente puede almacenar una pequeña cantidad de electricidad, no importa la cantidad de tiempo que se mantenga pulsando PLAY (78-79).

### **13.- Descarga resistencia-condensador (RC). Temporizador**

Secuencia de conexionado 54-78-15, 16-46, 36-39-47, 37-38, 8-3-35, 79-63-7, 4-40-64-53

El experimento N°9, nos enseñó la función de amplificación de un transistor, y en el experimento N°12 vio evidencias de la función de carga y descarga de un condensador. En este experimento, utilizará el transistor en un circuito Darlington para amplificar más la débil corriente descargada por un condensador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse y mantenga así PLAY (78-79) para unir los dos transistores. La corriente fluye desde las pilas para cargar el condensador, activar los transistores y encender el Led.
- 3.- Suelte PLAY para desconectar los dos transistores de las pilas. El Led reencenderá de manera continua durante 5-15 segundos y luego se apagará.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Un circuito Darlington es un grupo de transistores compuesto por tres terminales. Los colectores de los dos transistores (39 y 36) están conectados juntos y el emisor del primer transistor (37) está directamente conectado a la base del segundo transistor (38). La corriente del emisor del primer transistor iguala la corriente de la base del segundo transistor. Normalmente se utiliza las conexiones Darlington para activar un segundo transistor desde una señal de entrada muy pequeña. Como la corriente descargada desde el condensador es muy baja, el tiempo de descarga del condensador es prolongado. Esta pequeña corriente es amplificada por los dos transistores.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **14.- Dos Leds iluminando un equipo**

Secuencia de conexionado 54-79-17-15, 78-13, 14-35, 16-46, 18-44, 11-36-47, 12-38, 45-39, 37-40-53

En este experimento, utilizará dos transistores para amplificar y conducir la corriente hasta dos Leds que se encenderán y apagarán alternativamente.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- La corriente fluye desde las pilas hasta la base del primer transistor (38), el Led 46-47 se encenderá con poca intensidad, y el Led 44-45 se encenderá con más intensidad.
- 3.- Pulse PLAY (78-79). Cerrando el circuito la corriente podrá pasar hasta la base del segundo transistor (35). El Led 44-45 se apagará pero el Led 46-47 seguirá encendido.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Puede utilizar este equipo para saber cuando una puerta está abierta o cerrada (una luz le indicará que la puerta está abierta, la otra le indicará que la puerta está cerrada).

### **15.- Circuito multivibrador astable**

Secuencia de conexionado 54-44-46-9-7, 47-15, 45-17, 36-16-63, 64-8-38, 66-10-35, 65-18-39, 37-40-53

Este experimento utilizará un circuito oscilador básico (que continuamente activa y desactiva) para hacer parpadear un Led.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Los dos Leds harán intermitencia alternativamente.
- 3.- Desconecte 15-47 y conecte 15-54. El Led 46-47 se apagará porque está desconectado. El Led 44-45 sigue haciendo intermitencias.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Como el circuito nunca permanece en un mismo estado, se dice que es astable (lo que significa que “no es estable”). Un circuito multivibrador astable es un circuito electrónico básico que tiene numerosas aplicaciones, desde hacer parpadear un Led (como en este circuito) hasta suministrar un tiempo que es una referencia horaria para los ordenadores.

Cuando se completa la secuencia de conexionado, la mayoría de la corriente fluirá a través la resistencia de valor más bajo, 82 KOhm, para activar el transistor 35-36-37. Cuando está activado (ON), el Led 46-47 está encendido y el condensador 63-64 está cargado. Sin embargo, el nivel de tensión en el terminal 64 de este condensador no es lo suficientemente elevado para activar el transistor 38-39-40; por ello el Led 44-45 está apagado. Una vez que la tensión en el terminal 64 es superior a 0.6 Voltios, el transistor 38-39-40 se activará y el condensador 65-66 empezará a cargarse. En este momento el Led 44-45 se encenderá y el Led 46-47 se apagará, porque el transistor 35-36-37 está desactivado. Luego, cuando el condensador 65-66 esté cargado con un valor superior a 0.6 Voltios, el transistor 35-36-37 se activará y encenderá el Led 46-47 y apagará el Led 44-45. El proceso anterior seguirá repitiéndose mientras que la fuente de alimentación (pilas) esté conectada.

### **16.- Equipo electrónico de relajación**

Secuencia de conexionado 54-9-11-15-17, 61-16-36, 62-12-38, 64-10-35, 65-63-45-39, 18-44, 66-59, 37-40-60-53

En este experimento utilizará el circuito multivibrador astable del anterior experimento para encender el Led y crear un “sonido” en el altavoz.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led parpadea y el altavoz emite un “sonido” de impulso.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Cuando ocurre la oscilación, la corriente débil es amplificada y fluye a través del colector del transistor 38-39-40. Como resultado, el Led se enciende y al mismo tiempo el altavoz reproduce sonidos, debidos a la descarga del condensador 65-66. Puede utilizar este circuito como equipo electrónico para relajarse.

### **17.- Circuito oscilador de luz sensitiva**

Secuencia de conexionado 54-55-17-15-11, 63-16-36, 64-12-38, 66-56-35, 18-44, 39-45-65, 37-40-53

Los experimento 10 y 11 han introducido la célula CdS y el experimento 15 ha introducido el circuito multivibrador astable. En este experimento veremos otra aplicación de un circuito multivibrador astable utilizando una célula CdS en lugar de una resistencia fija como la utilizada en el experimento 15, para cambiar automáticamente la resistencia.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led parpadea rápidamente.
- 3.- Vaya tapando progresivamente la célula CdS para cambiar la intensidad de la luz que recibe. Cuanto más tape la célula CdS, más lentamente el Led parpadeará.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

La frecuencia de oscilación del circuito está controlada por la intensidad de la luz que recibe la célula CdS. Cuando la célula CdS es expuesta a la luz, su resistencia disminuye lo que permite el paso de una gran cantidad de corriente hacia la base del transistor, encendiendo el Led. El circuito puede ser utilizado en un equipo automático de aviso de luz.



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **18.- Circuito monostable simple**

Secuencia de conexionado 54-15-13-7, 16-46, 39-47-62, 61-8-35-78, 14-12-36, 11-38, 37-40-53-79

Este experimento le demostrará como funciona un circuito monoestable, haciendo que un Led se encienda y se apague cada vez que se acciona el pulsador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led se encienda durante un corto espacio de tiempo y luego se apagará.
- 3.- Pulse PLAY y la secuencia se repetirá.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Inicialmente, el Led se enciende porque el transistor 38-39-40 se activa, pero solamente cuando el condensador activa el segundo transistor 35-36-37. Cuando pulsa PLAY, el Led se enciende de nuevo, y se apaga tras aproximadamente 8 segundos. Este circuito ha sido utilizado por ejemplo por un conductor de autobuses para recordar a los pasajeros bajar del autobús cuando llegan a sus destinos.

### **19.- Principios de un equipo de almacenamiento**

Secuencia de conexionado 54-15-17, 16-44, 18-46, 12-45-36, 11-80-38, 9-78-35, 37-40-79-81-53, 10-47-39

Este experimento le enseñará como un circuito puede recordar una señal de entrada.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado; uno de los Leds se encenderá.
- 2.- Pulse PLAY para encender el Led de color rojo, o pulse RECORD para encender el Led de color verde.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los otros cables.

Este tipo de circuito es utilizado a menudo en las calculadoras. Cuando introduce una señal, el circuito recuerda la misma "condición" que la entrada original.

### **20.- Circuito múltiple biestable (Flip Flop)**

Secuencia de conexionado 54-79, 78-42-5-7-11-13, 71-12-36, 72-6-38, 35-8-69, 39-14-61-70, 62-41, 43-48, 51-57, 52-58, 37-40-50-53

Este experimento le mostrará la funciona biestable (o Flip Flop) para generar un sonido en el zumbador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse PLAY y el circuito Flip Flop (utilizando el transistor NPN) producirá una salida oscilante.
- 3.- La salida oscilante hará que el transistor PNP se active y se desactive continuamente, lo que producirá una corriente "alterna" en el transformador, y por lo tanto en el zumbador.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente los otros cables.

Un biestable (Flip Flop) es un circuito cuya salida puede ser completamente activada o completamente desactivada como un interruptor, puede permanecer en cualquiera de los dos estados de forma estable (biestable).

Es también uno de los circuitos más utilizados en un ordenador. La velocidad de transferencia de un comando de un ordenador depende de la velocidad de múltiples circuitos flip flop del ordenador.

### **21.- Equipo de detección de agua**

Secuencia de conexionado 54-17-15, 18-46, 47-36-39, 35-3-cable, 37-38, 4-40-53, 16-cable

Este experimento le mostrará como una pequeña corriente circulando a través del agua puede ser amplificada para activar un Led.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Introduzca las extremidades del cable procedentes de los terminales 3 y 16 en un vaso de agua. El Led se enciende.
- 3.- Saque los cables del agua. El Led se apaga.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente los otros cables.

El agua normal contiene varios minerales que conducen una pequeña cantidad de corriente. Cuando coloca dos cables de Led en el agua, una corriente pasa entre ellos. Esta pequeña corriente es amplificada utilizando los dos transistores conectados en un circuito Darlington, para que el Led se encienda. Cuando saca los cables del agua, no hay corriente conducida hasta el transistor, por lo cual el Led no se enciende.

Nota: Si coloca los cables en el agua y el Led se enciende con poca intensidad o no se enciende, añada sal al agua y remueva. Añadiendo sal, se mejora la conductividad del agua.

ESTE KIT HA SIDO DISEÑADO PARA SER UTILIZADO PARA EXPERIMENTOS. NUNCA COLOQUE OTROS CABLES ELÉCTRICOS EN EL AGUA.

### **22.- Alarma de lluvia con Led. Tipo retardado**

Secuencia de conexionado 54-15-cable, 16-46, 47-36-39, 63-7-cable, 8-3-35, 37-38, 4-64-40-53

Este experimento es similar al experimento N°21 excepto que se ha incorporado una función de retardo para apagar el Led.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Introduzca las extremidades del cable procedentes de los terminales 15 y 7 en un vaso de agua. El Led se enciende (mire como el Led está encendido de manera continua en lugar de parpadear)
- 3.- Saque los cables del agua. El Led sigue encendido durante un tiempo y luego se apaga. Permanece un tiempo encendido porque el condensador ha almacenado energía.
- 4.- Repetidamente, introduzca y saque los cables del agua. El Led se encenderá de manera continua en lugar de parpadear, porque el condensador no se ha descargado completamente antes de ser recargado de nuevo.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente los otros cables.

Este experimento empieza con el circuito Darlington del experimento 21 y luego se añade un condensador para almacenar potencia eléctrica procedente del agua, para poder mantener el Led encendido de manera continua. Este circuito podría ser utilizado para detectar agua que es turbulenta. La luz se encenderá cuando el agua toque los cables sumergidos y permanecerá encendida incluso si algunas olas en la superficie desconectan los cables durante un corto espacio de tiempo.

ESTE KIT HA SIDO DISEÑADO PARA SER UTILIZADO PARA EXPERIMENTOS. NUNCA COLOQUE OTROS CABLES ELÉCTRICOS EN EL AGUA.

### **23.- Equipo de alarma normalmente cerrado, con Led**

Secuencia de conexionado 54-17-11, 18-46, 12-35, 47-36, 37-53, 12-37

Este experimento le enseñará como un transistor puede ser utilizado para crear un equipo de alarma normalmente cerrado.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led no se enciende.
- 3.- Desconecte 12-37 del terminal. El Led se enciende para avisarle que los cables están desconectados.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Los transistores hacen algo más que amplificar solamente; permiten también ser utilizados como interruptores. En este experimento, utilizará la función interruptor ON/OFF del transistor para avisarle cuando alguien desconecte un cable. En un circuito transistor, el paso de la corriente del colector hacia emisor puede ser detenido (OFF) reduciendo la corriente de la base al emisor, o bien puede ser autorizado (ON) incrementando la corriente de la base al emisor. Funciona de la misma manera que los interruptores Normalmente Cerrados (NC) en un sistema de seguridad. Primero debe apagar el Led cortocircuitando la base del transistor hacia el emisor para que ninguna corriente pase hacia él. Cuando desconecte el cable del terminal, la corriente fluye hasta la base del transistor y el Led se enciende.

### **24.- Circuito controlado por el tacto**

Secuencia de conexionado 46-54-cable, 47-15, 16-36-39, 37-38, 40-53, 35-cable

Este experimento le enseñará como un circuito Darlington puede coger una pequeña cantidad de corriente desde su propio cuerpo y amplificarlo para encender un Led.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Toque con sus dedos las extremidades de los cables conectados a los terminales 54 y 35. La pequeña cantidad de corriente que circula a través de su cuerpo es amplificada dos veces por los transistores y hace que el Led se encienda.
- 3.- Suelte las extremidades de los cables. El Led se apaga porque ninguna corriente es conducida hacia el circuito.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

La potencia en este circuito es muy pequeña y le permite tocar los cables sin ningún peligro.... NO TOQUE NUNCA NINGÚN OTRO CABLE ELÉCTRICO.

### **25.- Circuito retardador de iluminación, controlado por el tacto**

Secuencia de conexionado 36-46-54-cable, 47-39, 37-7-63, 8-38, 64-40-53, 35-cable

Este experimento añade un condensador al transistor que ha utilizado en el experimento N°24 (Circuito controlado por el tacto).

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Toque con sus dedos las extremidades de los cables conectados a los terminales 54 y 35. La pequeña cantidad de corriente que circula a través de su cuerpo es amplificada dos veces por los transistores y hace que el Led se encienda.
- 3.- Suelte la extremidad del cable 35. El Led permanece encendido unos pocos segundos y luego se apaga. Es porque la electricidad almacenada en el condensador mantiene el transistor activado hasta que se descargue el condensador.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Como el condensador almacena corriente, el Led permanece encendido durante un corto espacio de tiempo. Este circuito es del mismo tipo que el utilizado en los coches cuando la luz interior permanece encendida durante unos instantes después de que se cierre la puerta. En algunos casos, cuando toca el pomo de la puerta, se activa el circuito.

La potencia en este circuito es muy pequeña y le permite tocar los cables sin ningún peligro.... NO TOQUE NUNCA NINGÚN OTRO CABLE ELÉCTRICO.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **26.- Equipo de test de la capacidad pulmonar**

Secuencia de conexionado 54-46-13, 47-17, 18-36-39, 14-73-63, 64-35, 37-38, 74-40-53

Este experimento utiliza un micrófono como sensor de sople para comprobar su capacidad pulmonar.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Notará que el Led se enciende con muy poca intensidad.
- 3.- Sople frente el micrófono. El micrófono transfiere más corriente hacia el circuito Darlington para hacer que el Led se encienda con mayor intensidad. Cuando más permanezca el led encendido, mejor será su capacidad pulmonar.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente los otros cables.

Cuando sopla en el micrófono, éste convierte el sonido en una corriente eléctrica. Esta corriente eléctrica pasa a través del condensador al circuito Darlington, el cual amplifica la corriente para encender el Led.

### **27.- Amplificador de acoplo directo**

Secuencia de conexionado 54-59-13-12, 11-69-73, 70-7-35, 72-36-60, 71-14-8-36-38, 37-16-18, 15-17-74-40-53

Este experimento le mostrará como un sonido recogido desde un micrófono puede ser amplificado y conectado directamente a un altavoz. Esto se denomina amplificador de acoplo directo porque el amplificador es acoplado directamente al altavoz para producir una onda sonora.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Sople o hable en el micrófono y verá como el sonido es amplificado por el altavoz.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Cuando sopla o habla en el micrófono el micrófono convierte su sonido, desde una forma de energía mecánica a una energía eléctrica. De este modo, esta energía eléctrica es amplificada a través de los dos transistores. Es necesario pasar por esta amplificación porque el nivel de energía de esta señal eléctrica es extremadamente bajo. Una vez que la señal eléctrica es amplificada, irá directamente al altavoz. El altavoz es un elemento que convierte las señales eléctricas en ondas de sonidos audibles para los seres humanos. Por lo tanto, podrá oír desde el altavoz el sonido original que "introducirá" en el micrófono.

### **28.- Circuito sencillo OTL**

Secuencia de conexionado 54-36-11-15, 12-69-73, 17-16-35, 18-39-41, 61-8-37-42, 7-70-38, 62-59, 74-40-43-53-60

Este experimento le mostrará como funciona un sencillo circuito OTL (Output Transformer Less), es decir un circuito de de salida sin transformador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Hable en el micrófono y el micrófono amplificará su voz.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Cuando una señal eléctrica es enviada al circuito desde un micrófono, un transistor se activa y el otro transistor permanece desactivado, dependiendo del nivel del voltaje de la señal eléctrica. Además, en cada ciclo de una onda senoidal, la primera mitad del ciclo tiene un nivel positivo de tensión y la segunda mitad del ciclo tiene un nivel negativo de tensión. En el circuito OTL, cuando la señal eléctrica de nuestra onda de sonido tiene un nivel positivo de tensión (está en al primer mitad del ciclo de la onda senoidal), el transistor NPN (35-36-37) se activará, mientras que el transistor PNP (41-42-43) permanecerá desactivado. Luego, la señal será amplificada a través del transistor NPN y en el altavoz. Por otra parte, cuando la señal eléctrica de nuestra onda de sonido tiene un nivel negativo de tensión (está en al segunda mitad del ciclo de la onda senoidal), entonces el transistor PNP estará activado y el transistor NPN estará desactivado.

### **29.- Amplificador acoplado por transformador**

Secuencia de conexionado 54-48-5-11, 35-6-70, 12-69-73, 37-38, 36-39-50, 51-59, 52-60, 74-40-53

Se trata de un experimento que trabaja con un sencillo amplificador de acoplo a transformador. La diferencia entre el amplificador de acoplo directo y el amplificador de acoplo a transformador es que en lugar de conectar directamente el amplificador al altavoz, el amplificador es conectado a un transformador y luego al altavoz.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Hable en el micrófono y el altavoz amplificará su voz.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Un transformador consiste en un conjunto de bobinas denominadas bobinados que están magnéticamente acopladas. Para el transformador utilizado en este circuito, el bobinado secundario (51-52) está aislado del bobinado primario(48-49-50).

Esto significa que los dos bobinados están solamente conectados magnéticamente entre ellos y que no hay un paso de corriente eléctrica desde el primer bobinado hacia el segundo bobinado. Sin embargo, como están magnéticamente conectados entre ellos, cuando hay un flujo de corriente AC que pasa a través del primer bobinado, se produce una corriente inducida a través del segundo bobinado. Por lo tanto, cuando habla en el micrófono, las señales eléctricas convertidas por el micrófono serán amplificadas a través de los transistores y entonces pasarán a través del primer bobinado del transformador. Esto inducirá un flujo de corriente a través del segundo bobinado y por lo tanto en el altavoz. Como resultado, podrá oír en el altavoz, el sonido que usted produzca al hablar frente al micrófono.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### 30.- Puerta NOT con transistor

Secuencia de conexionado 54-79-15, 78-17, 18-11-35, 16-36-44, 12-45-37-53

Este experimento le mostrará como funciona una puerta NO (NOT).

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led se enciende.
- 3.- Pulse PLAY y el Led se apagará.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Para siguiente tabla de PUERTA lógica, **1** significa el interruptor cerrado y **0** es utilizado para indicar el interruptor abierto. El **1** es también utilizado en el caso de que el Led esté ON y el **0** también se utiliza en el caso de que el Led esté OFF. Cuando pulsa PLAY, el transistor es activado (ON) y hace que el Led se apague.

Tabla de la verdad de la puerta NOT

$$\bar{A} = Z$$

| A | Z |
|---|---|
| 1 | 0 |
| 0 | 1 |

### 31.- Puerta NOR con transistor

Secuencia de conexionado 54-81-79-16, 80-14, 78-11, 13-12-35, 15-44-36, 37-45-53

Este experimento le mostrará como funciona una puerta NOR.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led se enciende.
- 3.- Pulse PLAY y el Led se apagará. Suelte PLAY.
- 4.- Pulse RECORD y el Led se apagará. Suelte RECORD.
- 5.- Pulse ambas, PLAY y RECORD y el Led se apagará.
- 6.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Un puerta NOR es un circuito en el cual la salida está presente solamente cuando ninguna entrada está ON.

NOR viene del inglés NO-OR, que significa "No" "O", es decir "NI". Ello significa, que para tener señal de salida, es necesario no tengamos señales de entrada "ni" una, "ni" otra.

Esta es la tabla lógica de la puerta NOR.

$$Z = \overline{B+A}$$

| A | B | Z |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

### 32.- Puerta AND con transistor

Secuencia de conexionado 54-81-17, 18-44, 79-80, 45-36, 78-13, 14-11-35, 12-37-53

Este experimento le mostrará como funciona una puerta AND (Y)

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse un pulsador cualquiera, PLAY o RECORD... El Led NO se enciende.
- 3.- Pulse ambos, PLAY y RECORD... El Led SI se enciende.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

En una puerta AND sólo hay salida cuando ambas entradas están presentes simultáneamente. Aquí, PLAY y RECORD han de ser pulsados ambos para activar el transistor y encender el Led.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

Esta es la tabla lógica de la puerta AND.

| <b>A B = Z</b> |          |          |
|----------------|----------|----------|
| <b>A</b>       | <b>B</b> | <b>Z</b> |
| 0              | 0        | 0        |
| 1              | 0        | 0        |
| 0              | 1        | 0        |
| 1              | 1        | 1        |

### **33.- Circuito puerta NAND con transistor**

Secuencia de conexionado 54-81-79, 80-11, 12-38, 13-35, 16-46-36, 78-14, 37-39, 40-47-53

Este experimento le mostrará como funciona una puerta NAND.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- El Led está encendido.
- 3.- Pulse PLAY y el Led permanecerá encendido. Suelte PLAY.
- 4.- Pulse RECORD y el Led permanecerá encendido. Suelte RECORD.
- 5.- Pulse ambos pulsadores PLAY y RECORD al mismo tiempo y el Led se apagará.
- 6.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Pulsando cualquiera de los pulsadores se activa uno de los transistores, pero la salida estará cortada cuando ambos estén pulsados al mismo tiempo. Se trata de una puerta AND invertida, llamada puerta NAND.

Esta es la tabla de la verdad de la puerta NAND.

| <b><math>\overline{A B} = Z</math></b> |          |          |
|--|----------|----------|
| <b>A</b>                               | <b>B</b> | <b>Z</b> |
| 0                                      | 0        | 1        |
| 1                                      | 0        | 1        |
| 0                                      | 1        | 1        |
| 1                                      | 1        | 0        |

### **34.- Circuito oscilador de frecuencia variable**

Secuencia de conexionado 41-70-12, 43-50-72, 11-69-71-48, 54-42, 51-60, 52-59, 53-49

Este experimento le mostrará como oír los cambios en la frecuencia de un circuito oscilante.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Escuche el sonido en el altavoz.
- 3.- Cambie el valor de la resistencia, desplazando las conexiones del terminal 11 al terminal 9 y del terminal 12 al 10.
- 4.- Escuche nuevamente el sonido en el altavoz.
- 5.- Ahora, cambie de nuevo el valor de la resistencia, desplazando los cables del terminal 7 al terminal 8.
- 6.- Escuche el sonido.
- 7.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

La frecuencia producida por el circuito está relacionada con los condensadores, con el bobinado primario del transformador y con la resistencia. Por lo tanto, cambiando los valores de cualquiera de estos componentes también cambiará la frecuencia de oscilación. Inicialmente se oye en el altavoz un sonido agudo y para bajar la frecuencia, se cambia la resistencia de 10KOhm por una de 82KOhm. El sonido que se oye en el altavoz no es tan agudo como en el caso anterior. Esto demuestra que la frecuencia es realmente más baja que en el primer caso. Entonces, producimos una frecuencia aún más baja cambiando la resistencia 250K Ohm. Esta frecuencia es la más baja de los tres casos y puede notar que el sonido procedente del altavoz es muy grave y difícil de oír. Coloque su oreja cerca del altavoz para este sonido de baja frecuencia.

### **35.- Circuito oscilador con transformador**

Secuencia de conexionado 54-49-12, 71-70-50, 36-48-57-72, 35-9-11-69, 37-15-17-67, 10-16-18-68-58-53

Este experimento le mostrará como funciona un circuito oscilador con un transformador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Escuche la nota única emitida por el zumbador.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Esta oscilación fija puede ser utilizada como una señal de frecuencia única.

Los valores fijos de la capacitancia (condensadores) y de la inductancia (transformador) indican que se ha generado una oscilación de frecuencia fija. Lo que indica que el transistor activa y desactiva el zumbador.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **36.- Circuito oscilador realimentado con transformador**

Secuencia de conexionado 54-49-11, 70-48, 69-50-57-39, 67-12-38, 52-68, 40-51-53-58

Este experimento le mostrará como la realimentación puede ser aplicada a un circuito oscilador con transformador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Escuche el zumbador.
- 3.- La realimentación desde el bobinado secundario del transformador es utilizada para activar y desactivar el transistor NPN, creando una frecuencia fija.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Al igual que en el circuito oscilador mediante transformador del experimento anterior, este circuito puede también producir una frecuencia. La única diferencia es que, en este circuito, son utilizados ambos bobinados del transformador. Además, hay una pequeña modificación en el inicio del circuito para obtener el circuito de realimentación. Compare la frecuencia producida por este circuito con la frecuencia producida por el anterior circuito. ¿Puede notar alguna diferencia?

### **37.- Lámpara parpadeante, ajustable mediante resistencia variable (VAR)**

Secuencia de conexionado 54-49-75, 76-13, 48-61, 67-62-14-35, 36-47, 46-50, 68-37-53

Este experimento le mostrará como una resistencia variable puede ser utilizada para cambiar la frecuencia de un circuito oscilador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado, con la resistencia variable (VAR) girada en el sentido contrario a las agujas de un reloj, tanto como sea posible.
- 2.- Note la frecuencia de la luz parpadeante.
- 3.- Gire la resistencia variable en el sentido de las agujas de un reloj, poco a poco, y note el cambio en la frecuencia de la luz.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Cambiando la resistencia variable VAR se incrementa o se reduce la corriente, cargando o descargando los condensadores y por lo tanto cambia la frecuencia.

¿Se le ocurren algunas aplicaciones interesantes usando este circuito?

### **38.- Lámpara parpadeante controlado por la luz**

Secuencia de conexionado 54-46, 42-47, 41-56-64, 43-50-69-16, 48-70-63, 55-15, 53-49

Este experimento le mostrará como una resistencia sensible a la luz puede ser utilizada para hacer funcionar un circuito oscilador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Cubra la célula CdS y la luz parpadeará.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Se trata de un circuito que utiliza una resistencia sensible a la luz (célula CdS) para controlar los parpadeos. Cuando cubra la célula CdS, el Led empezará a parpadear. Ahora piense detenidamente, ¿esto indica que cuando haya oscuridad el Led empezará a parpadear?

### **39.- Equipo de aviso controlado por la luz**

Secuencia de conexionado 54-49-12, 55-11, 7-70-56-35, 72-50-36, 71-69-48, 51-57, 52-58, 8-37-53

Este experimento le mostrará como una resistencia sensible a la luz puede ser utilizada para hacer funcionar un zumbador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado, y el zumbador empezará a funcionar.
- 2.- Cubra la célula CdS y observe los efectos.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Tapando la célula CdS, se incrementa la resistencia que reduce la frecuencia de oscilación.

Este circuito puede ser utilizado como despertador. ¿Se le ocurre otra aplicación de interés para este circuito?

### **40.- Equipo de aviso controlado por el sonido**

Secuencia de conexionado 54-49-42-13, 14-73-41, 38-43-70-8, 72-50-39, 71-69-48, 51-57, 52-58, 7-40-53-74

Este experimento le mostrará como una entrada de sonido puede ser utilizada para hacer funcionar un circuito zumbador.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Silbe en el micrófono y oirá el sonido del buzzer.
- 3.- Ahora intente soplar en el zumbador ¿Oye algún sonido?
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Una señal de silbido en el micrófono es amplificada en el circuito oscilante que activa el zumbador a través del transformador.



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **41.- Equipo de control de luz**

Secuencia de conexionado 54-46, 47-42, 68-56-41, 55-15, 16-70-50-43, 51-59, 52-60, 69-67-48, 49-53

Este experimento utiliza una resistencia sensible a la luz (Célula CdS) para controlar el sonido del altavoz y hacer que el Led parpadee.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado y oirá un sonido en el altavoz y el Led se encenderá.
- 2.- Tape la célula CdS y el Led empezará a parpadear y el altavoz sonará de manera intermitente.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

### **42.- Generador de corriente alterna**

Secuencia de conexionado 54-49-7-9-11, 68-10-8-38, 35-12-69, 48-36-67, 70-50-39, 13-57-51, 14-58-52, 37-40-53

Este experimento utiliza un transformador conectado a los colectores de los dos transistores para generar una corriente alterna a partir de la corriente continua procedente de las pilas de 4,5V.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado y oirá un sonido en el zumbador.
- 2.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Los transistores con conectados debido a una oscilación de la corriente con los condensadores y el transformador. Esto se denomina un multivibrador y puede ser utilizado para alimentar una televisión y unas luces fluorescentes desde una batería, requiriendo solamente una fuente de alimentación de corriente continua (como por ejemplo en las caravanas)

### **43.- Equipo de aviso contra desconexión**

Secuencia de conexionado 54-59-51-69-9, 60-42, 10-70-48, 12-35, 36-52-63, 64-41, 37-43-53-cable, 11-50-cable

Este experimento le mostrará como un cable suelto puede ser utilizado para hacer sonar una alarma.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Luego haga que se toquen las extremidades de los dos cables sueltos (50 y 53).
- 3.- Cuando la conexión entre 50 y 53 está rota, la alarma sonará en el altavoz.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Cuando se rompe el circuito y la alarma suena, es porque hemos permitido al transistor NPN activarse y esto activa el circuito oscilador en el transistor PNP. Este tipo de circuito es utilizado a menudo en equipos de seguridad, usando un cable suelto para hacer sonar una alarma (cuando el circuito se rompe). ¿Conoce otra aplicación de interés para este circuito?

### **44.- Equipo de aviso contra cortocircuito**

Secuencia de conexionado 48-57-68-cable, 58-50-13, 36-52, 14-35, 54-51-67-cable, 37-53

Este experimento le mostrará como conectando cables puede ser utilizado para hacer sonar una alarma.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Haga que se toquen las extremidades de los cables sueltos conectados al terminal 67 y al terminal 68. La alarma sonará.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

La acción de este circuito sobre el cable suelto es la contraria al del experimento 43. Piense otra interesante aplicación para este circuito.

### **45.- Comprobador de reflejos**

Secuencia de conexionado 54-44-79, 78-11, 45-36, 35-61-12-3, 37-4-62-53

Este experimento utiliza el pulsador PLAY para encender el Led durante un corto tiempo después de haberlo soltado.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse y suelte PLAY. El Led se enciende cuando suelta el pulsador y se mantiene así.
- 3.- Pulsando y soltando rápidamente PLAY, consigue que el Led parezca que está encendido continuamente.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Puede utilizar este circuito para comprobar propios sus reflejos, jugando con un amigo a ver quien acciona más rápidamente el pulsador y enciende el Led con mayor intensidad.

### **46.- Circuito IC de grabación y de reproducción de voz**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 30-1, 32-3, 20-74, 73-69-11, 79-19, 81-23, 60-27, 7-29-71, 8-31-72-70, 25-33-78-80-53

En este experimento, le presentaremos el circuito integrado (IC) de voz RTS0073. Se trata de un circuito básico que permite grabar y reproducir.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz. El tiempo máximo de grabación es de 3 segundos.
- 4.- Pulse PLAY. El IC de voz reproducirá lo que haya grabado.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando pulsa RECORD, se activa el terminal RECB por lo cual el IC empieza a grabar sonidos a través del terminal 8 y eventualmente en el terminal MIN. El IC de voz convierte entonces las señales analógicas procedentes del micrófono en señales digitales, que son almacenadas en la memoria del IC.

Cuando pulsa PLAY, se activa el terminal PIB y el IC reproduce el sonido que ha grabado a través del altavoz.

### **47.- Led indicador de modo grabación**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 30-1, 32-3, 20-74, 73-69-11, 79-19, 24-46, 81-23, 60-27, 7-29-71, 8-31-72-70, 25-47-33-78-80-53

En este experimento, añade un Led para utilizarlo como indicador de grabación al terminal CNT1, en el mismo circuito que el que ha realizado en el experimento N°46,. Cuando pulsa RECORD, el Led se enciende, indicando que está en modo grabación.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD y compruebe que el Led se enciende.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY. El IC de voz reproducirá lo que haya grabado.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

### **48.- Led indicador de modo reproducción**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 30-1, 32-3, 20-74, 73-69-11, 79-19, 22-44, 81-23, 60-27, 7-29-71, 8-31-70-72, 25-45-33-78-80-53

Este experimento sigue basándose en el experimento N°46 y añade un Led al terminal 22 (CNT2) para utilizarlo como indicador de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY. El Led se enciende mientras que el IC está reproduciendo, y luego se apaga cuando la reproducción ha finalizado.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego cuidadosamente retire todos los otros cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando pulsa PLAY se activa el terminal IC de voz (CNT2) y enciende el Led, indicando que está en modo reproducción.

### **49.- Modo reproducción alternativo**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 30-1, 32-3, 20-74, 73-69-11, 79-21, 22-44, 24-46, 81-23, 60-27, 7-29-71, 8-31-72-70, 25-45-33-47-78-80-53

En el último experimento, cuando pulsaba PLAY y la soltaba, el IC reproducía solamente una vez. Ahora, introduciremos el modo repetitivo.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado. Note que PLAY está ahora conectada a la entrada P2B en lugar de la entrada PIB como en los anteriores experimentos.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Mantenga pulsada PLAY. El IC sigue reproduciendo el mensaje pregrabado.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando acabe de grabar si pulsa PLAY y luego la suelta inmediatamente no podrá oír la grabación entera. Para poder oír la grabación entera, tiene que pulsar y mantener esta posición durante todo el tiempo. Además, mientras que mantenga PLAY pulsado el altavoz seguirá reproduciendo de manera continua y repetitiva su mensaje grabado.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

### **50.- Reproducción a alta velocidad**

Secuencia de conexionado 54-59-76-34-28-2-12, 30-1, 32-5, 6-77, 22-44, 24-46, 20-74, 73-69-11, 8-31-70-72, 7-29-71, 27-60, 23-81, 19-79, 25-26-33-47-78-80-45-47-53

En el anterior experimento, el IC reproducía a una velocidad normal. En este experimento, el IC reproducirá a alta velocidad para obtener un efecto de voz divertido.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido contrario a las agujas de un reloj.
- 5.- Pulse PLAY.
- 6.- Gire la resistencia variable ligeramente en el sentido de las agujas de un reloj. Pulse PLAY.
- 7.- Repita el paso N°6 varias veces hasta que la resistencia variable no pueda ser girada más en el sentido de las agujas de un reloj.
- 8.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

La manera de incrementar la velocidad de reproducción es reduciendo la resistencia entre el terminal POSC y el terminal positivo de las pilas (terminal 54). Cuando el IC reproduce a velocidad normal, la resistencia entre el terminal POSC y el terminal 54 es 1,2 M Ohm (puede verlo en el diagrama del circuito del experimento N°48 para verificarlo). Sin embargo, para incrementar la velocidad de reproducción, solamente tiene que cambiar su resistencia a 680K Ohm y conectarla en serie con la resistencia variable. Cuando acabe de grabar, gire el botón de la resistencia variable hasta su posición máxima en el sentido de las agujas de un reloj. Esto incrementa el valor de la resistencia variable hasta su máximo. Cuando pulsa PLAY, puede notar que la velocidad de reproducción es un poco más elevada que la velocidad normal. Conforme gire el botón en el sentido contrario a las agujas de un reloj, reducirá el valor de la resistencia variable. Al mismo tiempo, reducirá la resistencia total entre el terminal POSC y el terminal 54. Por lo cual, la velocidad de reproducción será superior. Finalmente, si gira completamente el botón en la posición máxima en el sentido contrario a las agujas de un reloj, reducirá el valor de la resistencia variable a su valor mínimo, cuando pulse PLAY, la velocidad de reproducción será tan rápida que no podrá entender lo que está escuchando por el altavoz. Ahora, intente girar el botón en diferentes posiciones para explorar la relación entre la resistencia y la velocidad de reproducción.

### **51.- Reproducción a baja velocidad**

Secuencia de conexionado 54-59-76-34-28-2-12, 30-1, 32-3, 4-77, 22-44, 24-46, 20-74, 73-69-11, 8-31-70-72, 7-29-71, 27-60, 23-81, 19-79, 25-26-33-78-80-45-47-53

En este experimento, vamos a reducir la velocidad de reproducción. La teoría de la reducción de la velocidad es la misma la misma que la explicada en el anterior experimento. La única diferencia es que en lugar de reducir la resistencia entre el terminal POSC y el terminal positivo de las pilas, vamos a incrementar esta resistencia para obtener una velocidad más baja.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido contrario a las agujas de un reloj.
- 5.- Pulse PLAY.
- 6.- Gire la resistencia variable ligeramente en el sentido de las agujas de un reloj. Pulse PLAY.
- 7.- Repita el paso N°6 varias veces hasta que la resistencia variable no pueda ser girada más en el sentido de las agujas de un reloj.
- 8.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Después de grabar su mensaje, gire el botón de la resistencia variable hasta su posición máxima en el sentido contrario de las agujas de un reloj. Esto reduce el valor de la resistencia variable hasta su mínimo y hace que la resistencia total entre el terminal POSC y el terminal positivo de las pilas sea aproximadamente 1,2 M Ohm. Cuando pulsa pulse PLAY, notará la velocidad de reproducción es la normal. Cuando gire el botón en el sentido de las agujas de un reloj incrementará el valor de la resistencia variable. Por lo cual cuando vuelva a pulsar PLAY la velocidad de reproducción será más lenta. Explore el cambio en la velocidad de reproducción girando el botón en diferentes posiciones.

### **52.- Extensión del tiempo de grabación**

Secuencia de conexionado 54-59-76-34-28-4-12, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 2-77, 25-33-45-47-78-80-53

En los experimentos N°52 y 53 hemos visto como el nivel de muestreo del IC afecta la velocidad de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Gire el botón de la resistencia variable (VAR) en posición media.
- 3.- Pulse RECORD.
- 4.- Hable en el micrófono para grabar su voz. Solamente dispondrá de unos 4 segundos.
- 5.- Pulse PLAY para reproducir lo que acaba de grabar.
- 6.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido contrario a las agujas de un reloj. Repita los pasos 3-5 y tome nota el tiempo de grabación.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 7.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido de las agujas de un reloj. Repita los pasos 3-5 y tome nota el tiempo de grabación.
- 8.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

El tono de la grabación del IC de voz, depende de la rapidez con la que puede codificar su voz en el registro de grabación. Esta velocidad de grabación es conocida como nivel de muestreo, y es completamente controlada por la resistencia entre el terminal ROSC y el terminal positivo de las pilas (en este experimento es 1,5 M Ohm en serie con VAR). Cuando gire el botón de la resistencia variable al máximo en el sentido contrario a las agujas de un reloj, reducirá el valor de la resistencia variable hasta su valor mínimo y esto hace que la resistencia total entre el terminal ROSC y el terminal positivo de las pilas sea de aproximadamente 1,5 M. Por consiguiente el tiempo de grabación es el mismo que en el experimento anterior, que era de 3 segundos. Sin embargo, cuando coloca el botón de la resistencia variable (VAR) en la posición del medio, el paso de la corriente hasta el registro de grabación del IC de voz es restringido y la velocidad de grabación (o nivel de muestreo) disminuye. Por lo tanto, el tiempo de grabación es extendido de 3 segundos hasta 4 segundos; sin embargo el sonido de la grabación es de peor calidad.

### **53.- Reducción del tiempo de grabación**

Secuencia de conexionado 54-59-76-34-28-26-4-12, 5-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 6-77, 25-33-45-47-78-80-53

Este experimento le enseña como se puede reducir el tiempo de grabación.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Gire el botón de la resistencia variable (VAR) en posición media.
- 3.- Pulse RECORD.
- 4.- Hable en el micrófono para grabar su voz. Tome nota el tiempo de grabación.
- 5.- Pulse PLAY para reproducir lo que acaba de grabar.
- 6.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido contrario a las agujas de un reloj. Repita los pasos 3-5.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

- 7.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido de las agujas de un reloj. Repita los pasos 3-5.
- 8.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

En este experimento, la resistencia del el terminal ROSC es cambiada de 1,5M Ohm a 680 K en serie con la resistencia variable (VAR). Gire el botón de la VR en diferentes posiciones para explorar como la resistencia de la VR afecta el tiempo de grabación.

### **54.- Ajuste del tiempo de grabación y de reproducción**

Secuencia de conexionado 54-59-76-34-28-26-12, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 4-75, 2-77, 25-33-45-47-78-80-53

En este experimento podrá utilizar la resistencia variable (VAR) para ajustar la velocidad de grabación y de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Gire el botón de la resistencia variable (VAR) en posición media.
- 3.- Pulse RECORD.
- 4.- Hable en el micrófono para grabar su voz. Tome nota el tiempo de grabación.
- 5.- Pulse PLAY. Tome nota de la velocidad de reproducción.
- 6.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido contrario a las agujas de un reloj. Pulse PLAY. Tome nota de la velocidad de reproducción.
- 7.- Gire la resistencia variable completamente en el sentido de las agujas de un reloj. Pulse PLAY. Tome nota de la velocidad de reproducción.
- 8.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando cambia la resistencia de oscilación entre grabación (terminal ROSC) y reproducción (terminal POSC), las velocidades de grabación y la reproducción también cambian. Coja un papel y anote como el valor de la resistencia variable a afecta la velocidad de grabación y de reproducción. Recuerde que la relación de la que le hemos hablado entre la velocidad y el terminal POSC (en el experimento N°50), y entre el tiempo de reproducción y el terminal ROSC (en el experimento N°52) también se aplica en este circuito.

### **55.- Efecto sonido robot**

Secuencia de conexionado 54-59-28-26-2-4-12, 30-1, 32-3, 24-46, 22-44, 20-74, 11-69-73, 79-19, 81-23, 60-27, 7-29-71, 8-31-70-72, 25-33-34-45-47-78-80-53

Este experimento le mostrará como se puede utilizar un IC para alterar el sonido de una voz.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 4.- Pulse PLAY. ¿Cómo es el sonido?
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

En las películas de ciencia ficción o en los programas de TV, puede oír las voces de las personas alteradas, sonando como si fuesen voces de robots o de máquinas. Cuando las voces grabadas digitalmente son de nuevo transformadas en señales analógicas antes de ser reproducidas, tienen un divertido sonido como las máquinas. El terminal ROB de este IC de voz es el pin que controla el sonido robot. Cuando conecta este terminal a masa y pulsa PLAY, la voz que tiene grabada tendrá un efecto de sonido de robot.

### **56.- Grabación y reproducción automáticas**

Secuencia de conexionado 54-59-34-4-2-28-26-25-12, 30-1, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 7-29-71, 60-27, 8-31-70-72, 33-45-47-53

Este experimento le mostrará como se puede utilizar su voz para disparar un circuito IC de grabación y reproducción de voz, para grabar y reproducir automáticamente los mensajes.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

El terminal MODE es un selector de grabación automática y de grabación manual. Cuando está conectado al positivo de las pilas, como en este experimento, el IC graba automáticamente cuando el micrófono capta un sonido suficientemente fuerte para disparar la grabación. Cuando la grabación ha finalizado, el IC reproducirá una vez el sonido grabado. Después, cualquier sonido que capte el micrófono disparará el IC para grabar y reproducir cíclicamente el sonido grabado.

### **57.- Modo auto alternativo**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-25-2-4-12, 30-1, 3-32, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 21-33-45-47-53

Este experimento es el mismo que en el experimento anterior, excepto que el IC reproduce el sonido grabado dos veces, porque estamos conectando el terminal P2B a la masa.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 3.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

### **58.- Aumentando la sensibilidad del micrófono**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 6-31-70-72, 5-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 25-33-45-47-78-80-53

Este experimento le mostrará como incrementando la resistencia entre MIN y MOUT, desde 250K Ohm hasta 680K Ohm, se mejora la sensibilidad del micrófono y se mejora la calidad de grabación.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY para reproducir lo que acaba de grabar. ¿Cómo es el sonido de la grabación? Compare este sonido con el de las grabaciones realizadas en los experimentos anteriores.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Intente cambiar la distancia entre la fuente de sonido y el micrófono y luego pulse RECORD. Comprobará que incluso aumentando la distancia, el sonido grabado seguirá siendo bueno y claro porque ha mejorado la sensibilidad del micrófono.

### **59.- Reduciendo la sensibilidad del micrófono**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 10-31-70-72, 9-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 25-33-45-47-78-80-53

Este experimento le mostrará como reduciendo la resistencia entre MIN y MOUT, desde 250K Ohm hasta 82K Ohm, se reduce la sensibilidad del micrófono.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY para reproducir lo que acaba de grabar. El nivel de sonido es más bajo que el del experimento anterior.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

Compare este circuito con el del experimento N°58. ¿Puede notar la diferencia?

### **60.- Equipo de aviso de poco agua**

Secuencia de conexionado 54-59-36-34-28-26-2-4-12-15-17, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 35-cable, 18cable, 13-19-40, 37-38, 16-39, 14-25-33-45-47-80-53

Este experimento le mostrará como el nivel del agua puede ser utilizado para disparar la reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD y coloque las extremidades de los cables sueltos (18 y 35) en un recipiente con agua.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Quite uno de los cables del agua para escuchar su voz grabada.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

Los transistores sirven como sensibles interruptores debido a la configuración Darlington del circuito. El agua puede conducir la electricidad cuando el nivel de agua es lo suficientemente alto para cerrar la conexión entre los terminales 18 y 35. Ello permitirá que la corriente del terminal positivo fluya al circuito Darlington. Éste amplificará dicha corriente que dará un nivel positivo al terminal P1B. Cuando P1B es positivo el altavoz no reproduce la voz grabada. Sin embargo, cuando retire uno de los cables del agua (o el nivel del agua sea suficientemente bajo que no moje los dos cables) el terminal P1B será activado porque la tensión bajará. Como resultado el altavoz reproducirá el mensaje grabado. Puede usar este circuito como alarma sonora cuando baja el nivel de agua de un depósito o recipiente.

ESTE KIT HA SIDO DISEÑADO PARA SER UTILIZADO PARA EXPERIMENTOS. NUNCA COLOQUE CABLES ELÉCTRICOS EN EL AGUA

### **61.- Alarma vocal de lluvia**

Secuencia de conexionado 54-59-36-34-28-26-2-4-12-13-17, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 35-cable, 18cable, 14-19-39, 37-38, 25-33-45-47-40-80-53

Este experimento es el inverso del experimento anterior y suena una alarma cuando el nivel del agua es alto.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Sumerja los cables en un recipiente con agua. Cuando ambos cables de prueba están mojados y dispararán el terminal P1B del IC de voz para reproducir el mensaje grabado.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

Cuando el nivel de agua es suficientemente alto para cerrar la conexión entre los terminales 18 y 35 (si ambos cables están en un recipiente o pluviómetro que se llena por la lluvia que cae), el circuito Darlington se activará, y pondrá la tensión del terminal P1B a nivel bajo. Esto activará el P1B para que reproduzca el mensaje pregrabado. Cuando el nivel de agua baje el Darlington se desactivará y el mensaje de alarma cesará.

ESTE KIT HA SIDO DISEÑADO PARA SER UTILIZADO PARA EXPERIMENTOS. NUNCA COLOQUE CABLES ELÉCTRICOS EN EL AGUA.

### **62.- Equipo de aviso de anochecer**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-9-12-17, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 10-38-55, 18-19-39, 25-33-56-45-47-40-80-53

Este experimento utiliza la falta de luz para disparar la reproducción de voz.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Exponga la célula CdS a la luz para evitar de disparar el terminal P1B.
- 3.- Pulse RECORD.
- 4.- Hable en el micrófono para grabar su mensaje.
- 5.- Tape la célula CdS de la luz. La resistencia de la célula CdS se incrementa activando el transistor. Por consiguiente el nivel de tensión en el terminal P1B baja. Esto activará el terminal P1B para reproducir el mensaje pregrabado.
- 6.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .



## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

Este experimento combina las funciones de grabación y reproducción del IC de voz, con la función interruptor de la célula CdS para indicar un acontecimiento cuando la célula CdS es privada de luz. Cuando la célula CdS es expuesta a la luz, su resistencia disminuye, por lo tanto el transistor 38-39-40 se desactiva y el nivel de tensión en el terminal PIB aumentará. Cuando la célula CdS es tapada, su resistencia se incrementa, el transistor se activa y el terminal PIB cae a un nivel de tensión bajo, haciendo que el IC de voz reproduzca su mensaje pregrabada.

### **63.- Equipo de llamada de amanecer**

Secuencia de conexionado 54-59-55-34-28-26-2-4-14-17, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 13-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 11-38-56, 18-19-39, 12-25-33-47-45-40-80-53

Este experimento es el inverso del último experimento y utiliza la presencia de luz para disparar la reproducción de voz.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Tape la célula CdS de la luz y pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Exponga la célula CdS a la luz para disminuir el valor de su resistencia. El nivel de tensión en el terminal PIB es ahora bajo, disparando la el IC de voz para reproducir su voz pregrabada.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando expone la célula CdS a la luz, su resistencia disminuye, por lo tanto el transistor 38-39-40 se activa y dispara el terminal PIB para reproducir su voz pregrabada. Cuando la célula CdS es privada de luz, su resistencia aumenta y el terminal PIB no es disparado.

### **64.- Controlador de velocidad de reproducción mediante luz**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-2-55-12, 1-30, 32-5, 6-56, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 26-25-33-45-47-78-80-53

Este experimento utiliza la intensidad de la luz para variar la velocidad de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD y hable en el micrófono.
- 3.- Pulse PLAY y tome nota de que la velocidad de reproducción es muy elevada.
- 4.- Tape la célula CdS y pulse PLAY. Note como la velocidad de reproducción es más baja.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Hemos aprendido como controlar la velocidad de reproducción en los experimentos N°50 y 51. En este experimento, la intensidad de la luz decidirá de la velocidad de reproducción. Según cambia la intensidad de la luz que reciba la célula CdS, notará que la velocidad se incrementará. Sin embargo, conforme tape la célula CdS, su resistencia se incrementará, así como la resistencia total en el terminal POSC, provocando que la velocidad de reproducción sea más lenta.

### **65.- Controlador de velocidad de grabación y de reproducción mediante luz**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-4-55-12, 5-30, 32-3, 6-56, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 81-23, 25-33-45-47-78-80-53

Este experimento le enseña como puede utilizar la intensidad de la luz para controlar la velocidad de grabación y de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD y hable en el micrófono.
- 3.- Pulse PLAY y tome nota de la velocidad de reproducción.
- 4.- Tape la célula CdS y pulse PLAY. Note como la velocidad ha cambiado.
- 5.- Ahora, tape la célula CdS mientras pulsa RECORD y hable al micrófono.
- 6.- Pulse PLAY con la célula CdS tapada y expuesta a la luz. ¿Puede decir que está pasando?
- 7.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

El cambio de la intensidad de la luz que incide sobre la célula CdS afecta la resistencia conectada al terminal de grabación del IC (ROSC) lo que significa que estamos cambiando el tiempo de grabación y por lo tanto la velocidad de reproducción. Puede experimentar con las velocidades de grabación y de reproducción modificando el nivel de luz que incide sobre la célula CdS.

### **66.- Equipo de reproducción retardada**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-36-2-4-5-12-13, 5-30, 3-32, 24-46, 22-44, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 23- 81, 14-19-39, 37-38, 16-35, 6-15-61-78, 25-33-40-62-79-80-45-47-53

Este experimento le enseña como se puede instalar un retardador en el modo de reproducción.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY. El IC de voz reproducirá automáticamente su voz pregrabada después de 24 segundos.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En este experimento, utiliza el tiempo de carga del condensador para retardar el disparo del terminal P1B del IC de voz, y la voz pregrabada será reproducida después de que el condensador se haya cargado. Cuando pulsa PLAY, el condensador se descarga, desactivado el transistor 35-36-37. Como el transistor 35-36-37 está desactivado, el transistor 38-39-40 también se desactivará provocando un alto nivel en el terminal P1B (el cual entonces no será disparado). Cuando suelta PLAY, el condensador empieza a cargar y a continuación disparará el circuito Darlington para conducir corriente a masa. Después de 24 segundos, cuando el condensador acaba de cargarse, y el circuito Darlington está activado, el nivel de tensión en el terminal P1B disminuirá para activar el terminal. Como resultado, se reproducirá el mensaje pregrabado.

### **67.- Equipo de aviso por voz, activado por contacto normalmente cerrado**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12-15, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 19-14-16, 13-25-33-45-47-53-80

Este experimento le enseña como un contacto “normalmente cerrado” puede ser utilizado para disparar el modo de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Desconecte el terminal 15 o 16. Su mensaje pregrabado se reproducirá.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En este experimento, cuando desconecta un cable, el IC de voz es disparado para reproducir su mensaje pregrabado. Como le hemos explicado en el experimento N°23, éste es similar a un interruptor Normalmente Cerrado (NC).

### **68.- Equipo de aviso por voz, activado por contacto normalmente abierto**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12-15, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 16-19-cable, 25-33-45-47-80-53

Este experimento le enseña como un contacto “normalmente abierto” puede ser utilizado para disparar el modo de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Junte los cables sueltos del terminal 19 y 53. Su mensaje pregrabado se reproducirá.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

Este experimento es el opuesto al experimento anterior. Cuando conecta un cable, el IC de voz es disparado para reproducir su mensaje pregrabado. Este experimento funciona de la misma manera que un interruptor Normalmente Abierto (NO).

### **69.- Reproducción controlada por tacto**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-36-26-2-4-12-13-15, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 81-23, 19-14-39, 37-38, 25-33-40-45-47-80-53, 16-cable, 35-cable

Este experimento le enseña como la reproducción puede ser disparada mediante el tacto.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Toque el terminal 16 y el terminal 35 con sus dedos. Su mensaje pregrabado se reproducirá.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En este experimento, podrá realizar un circuito controlado por el tacto (al igual que en el experimento N°24). Añadiendo un circuito Darlington al terminal P1B del IC de voz, puede obtener una función de reproducción controlada por toque. Cuando sus dedos toquen el terminal 16 y el terminal 35, el circuito Darlington disparará el terminal P1B para reproducir su mensaje pregrabado.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

La potencia en este kit es muy baja y por ello le permite tocar los cables sin peligro. NO TOQUE NINGÚN OTRO CABLE ELÉCTRICO.

### **70.- Grabación controlada por tacto**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-36-26-2-4-12-13-15, 1-30, 32-3, 22-44, 24-46, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 79-19, 23-14-39, 37-38, 25-33-40-45-47-78-53, 16-cable, 35-cable

Este experimento le enseña como la grabación puede ser disparada mediante el tacto.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Toque el terminal 16 y el terminal 35 con sus dedos en lugar de pulsar RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY para escuchar su voz.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

En este experimento es básicamente el mismo que el anterior. Aquí está realizando una función de grabación controlada por tacto. Cuando sus dedos toquen el terminal 16 y el terminal 35, el circuito Darlington disparará el terminal RECB para grabar su mensaje.

La potencia en este kit es muy baja y por ello le permite tocar los cables in peligro. NO TOQUE NINGÚN OTRO CABLE ELÉCTRICO.

### **71.- No sólo una vez**

Secuencia de conexionado 54-59-78-34-28-26-2-4-12-15, 1-30, 3-32, 24-46, 22-44, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 23-80, 16-21-39, 10-38, 9-61-79, 25-33-62-81-45-47-40-53

Este experimento le enseña como extender el tiempo de reproducción de su grabación.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY. El mensaje grabado es reproducido repetidamente durante un tiempo determinado. ¿Cuánto dura este tiempo? Sustituya la resistencia de 1K por una de 4,7K desplazando el cable del terminal 15 al terminal 13 y el del terminal 16 al terminal 14. Pulse PLAY de nuevo. ¿Es más corto o más largo el tiempo de reproducción?
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

Cuando pulsa PLAY y luego lo suelta, en los anteriores experimentos el IC de voz reproducía solamente una vez. En este experimento, mediante el uso de un condensador para almacenar la electricidad, el tiempo de reproducción puede ser extendido. Esto es debido a la sustitución de la resistencia de 1K por una de 4,7K y porque el terminal P2B en el IC ha sido mantenido positivo durante un periodo de tiempo más largo.

### **72.- Alarma antirrobo**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12-13-15, 1-30, 3-32, 24-46, 22-44, 20-74, 11-69-73, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 23-80, 16-21-39, 25-33-81-47-45-53-40-38-14

Este experimento le enseña como el IC puede ser utilizado como alarma antirrobo.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Desconecte el cable entre los terminal 38 y 40. Su mensaje de voz pregrabada es reproducido de manera continua.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de "masa" (Ground) indicados como .

En este experimento, el IC de voz continúa reproduciendo el mensaje pregrabado cuando un cable es desconectado. Puede utilizar este circuito como alarma antirrobo. La manera de construir esta alarma es la siguiente: coloque una extremidad del cable en una puerta o una ventana y la otra extremidad en su marco. Cuando un intruso abre la puerta o la ventana, el cable se romperá, y el IC de voz reproducirá el mensaje de alarma que haya pregrabado.

### **73.- Modo operación semiautomático**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 1-30, 3-32, 22-44, 19-24-46, 20-74, 73-69-11, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 80-23, 25-33-45-47-53-81

Este experimento es una función semiautomática de grabación y de reproducción.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.

## 75 en 1 KIT GRABADOR DE VOCES Y SONIDOS

- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz. El IC de voz empezará la reproducción inmediatamente después de que acabe de grabar.
- 4.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En un manual completo de funciones, tiene que pulsar RECORD para grabar su voz y luego pulsar PLAY para reproducir su mensaje pregrabado. En este experimento, tiene otra opción: un modo de funcionamiento semiautomático. Utilizando este modo, el IC de voz reproducirá automáticamente su mensaje tan pronto acabe de grabarlo. No tiene que pulsar PLAY, sólo RECORD.

### **74.- Reproducción repetida**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4-12, 1-30, 3-32, 22-44, 24-46, 20-74, 73-69-11, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 80-23, 21-78, 25-33-45-47-53-79-81

Este experimento le mostrará como conseguir una reproducción repetida continuamente tras pulsar una vez sobre PLAY.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY una vez. El IC de voz reproducirá este mensaje de manera continua.
- 5.- Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En el experimento N°73, tiene que mantener pulsado PLAY para que el IC de voz reproduzca el mensaje de manera continua. En este experimento, solamente tiene que pulsar una vez PLAY (pulse y luego suelte), el IC de voz reproducirá su mensaje de manera continua una y otra vez hasta que desconecte los cables o las pilas.

### **75.- Utilizando el altavoz como un micrófono**

Secuencia de conexionado 54-59-34-28-26-2-4, 1-30, 3-32, 24-46, 22-44, 11-20, 12-27-60-69, 8-31-70-72, 7-29-71, 60-27, 80-23, 79-19, 25-33-45-47-53-78-81

Este experimento le mostrará como el altavoz puede ser utilizado como micrófono.

- 1.- Conecte los cables según lo indicado en la secuencia de conexionado.
- 2.- Pulse RECORD.
- 3.- Hable en el micrófono para grabar su voz.
- 4.- Pulse PLAY una vez.
- 5 Desconecte los cables del terminal 53 y luego retire cuidadosamente todos los cables.

Deben conectarse todos los cables de “masa” (Ground) indicados como .

En el experimento anterior, hablaba en el micrófono para grabar su voz y su mensaje pregrabado era reproducido por el altavoz. En este experimento, el altavoz será utilizado para ambas funciones, la de micrófono y la de altavoz. Tanto los micrófonos como los altavoces son transductores. Un transductor es un aparato para convertir energía de una forma a otra. Por ejemplo un micrófono convierte energía mecánica (ondas de sonido) en señales eléctricas y el altavoz es capaz de convertir energía eléctrica en sonidos audibles. Como ambos son aparatos de conversión de energía, podemos sencillamente utilizar el altavoz como micrófono. En otras palabras, hable en el altavoz para grabar su voz y ésta también será reproducida a través del mismo altavoz.

### **En caso de problemas**

Si su kit no funciona correctamente, a continuación le comunicamos algunas sugerencias que le podrán ayudar a resolver su problema:

#### **Problema**

#### **Solución**

Si los Led (Diodos emisores de Luz) o el altavoz no funciona.

.- Instale pilas nuevas

El kit no funciona como se esperaba .- 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 esté en contacto con la parte metálica del terminal de muelle.

.- Lea de nuevo este manual de instrucciones y sus explicaciones.