



Una ECONÓMICA

Utilizando dos circuitos integrados y un transistor es posible realizar una cerradura electrónica bastante fiable que puede utilizarse para abrir una puerta, para habilitar un sistema antirrobo o para activar cualquier instrumento electrónico. La llave de la cerradura se ha implementado con un JACK.

En el año 2008 en Europa se han batido todos los registros relacionados con **robos en viviendas**.

Para enfrentarse a esta cruda realidad se diseñan **sistemas antirrobo** cada vez más sofisticados, pero a **precios tan elevados** que, a menudo, haciendo un balance entre el valor de lo que se quiere proteger y los precios de su adquisición e instalación, se **renuncia** a su **utilización**.

Hay que tener presente que la eficacia de los sistemas a menudo queda anulada por el **ingenio** de los **ladrones**, que no dudan en

adquirir los modelos más avanzados de **antirrobo** para **estudiar su funcionamiento** y encontrar la forma de **neutralizarlos**.

Para solucionar este problema proponemos una **llave electrónica personalizada** que puede habilitar o anular un sistema antirrobo. Al **no** distribuirse en **comercios** no podrá ser "objeto de estudio" por personas malintencionadas.

Aunque se trata de un **proyecto muy simple** que tan solo utiliza dos integrados y un transistor, es muy **eficaz** y **versátil**.

En efecto, también se puede utilizar para abrir una **puerta con apertura eléctrica** o para proporcionar tensión a cualquier **aparato eléctrico**.

Como valor añadido el artículo muestra varias **nociones útiles** sobre las **puertas lógicas digitales**, que pueden servir para proyectar otros circuitos.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Comenzamos la descripción del esquema eléctrico mostrado en la Fig.3 por la puerta NAND **IC1/A**, que es utilizada como **oscilador de onda cuadrada**.

Al tratarse de una NAND **CMOS**, y estar alimentada con una tensión estabilizada de **12 voltios**, proporciona una **frecuencia** que se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$\text{Hz} = 1.100 : (\text{microfaradios} \times \text{Kilohmios})$$

Puesto que el condensador **C1** es de **1 microfaradio** y la resistencia **R1** es de **100 Kilohmios**, en la salida de este oscilador se obtiene una frecuencia de:

$$1.100 : (1 \times 100) = 11 \text{ Hz}$$

Esta frecuencia es **teórica** ya que se han de tener en cuenta las **tolerancias** de los **componentes**.

LLAVE ELECTRÓNICA

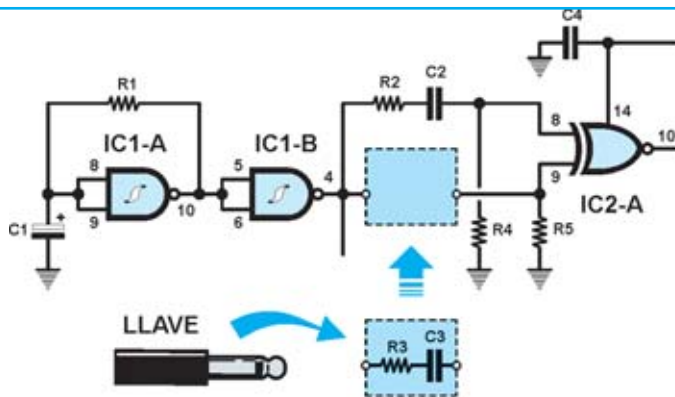


Fig.1 Conectando a la salida de la puerta IC1/B y a las entradas de la puerta IC2/A dos redes RC idénticas (ver R2-C2-R4 y R3-C3-R5) en la salida de la puerta IC2/A se establece un nivel lógico 1. Si se quita la llave que contiene R3 y C3 (ver Fig.5) en la salida de la puerta IC2/A se establece un nivel lógico 0.

NOR EXCL.

ENTRADAS		SALIDA
1	0	0
0	1	0
1	1	1
0	0	1

Fig.2 Tabla de la verdad de una puerta NOR Exclusiva (XNOR).

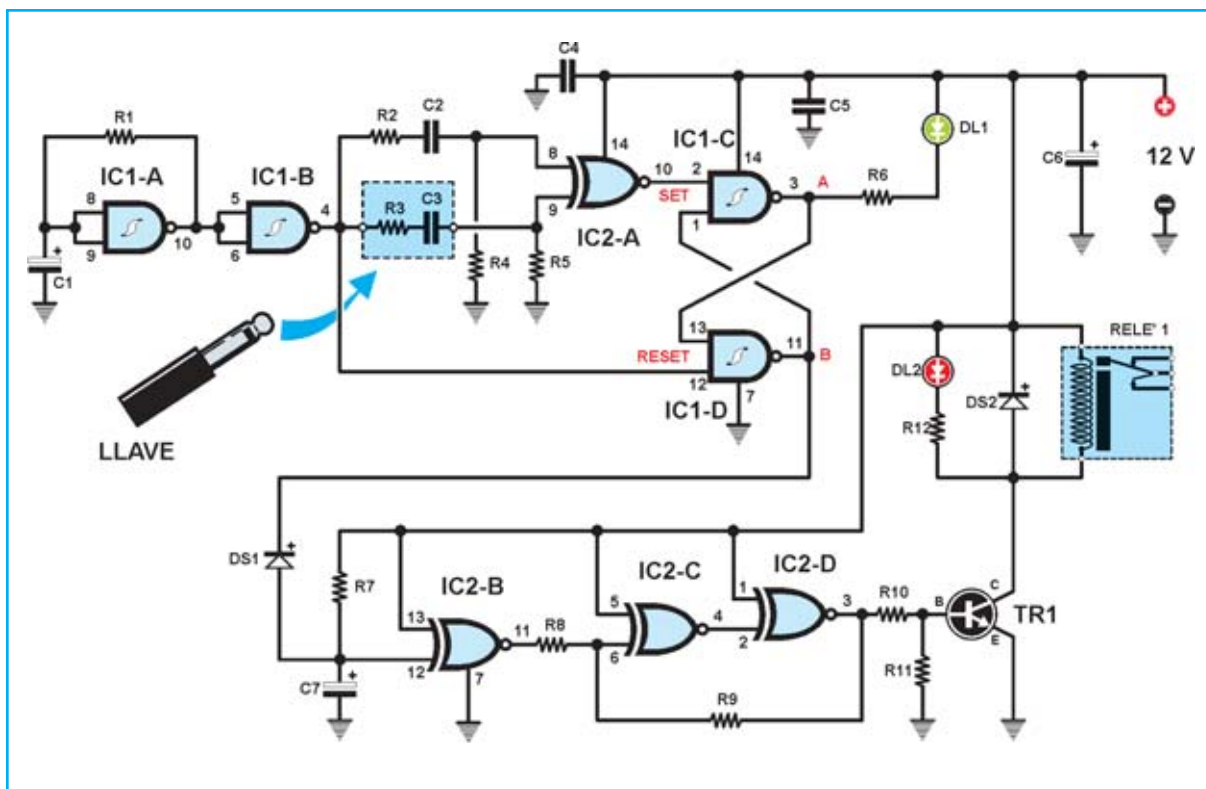


Fig.3 Esquema eléctrico de la Cerradura/Llave electrónica LX.1720. R3 y C3 están incluidos en el conector jack macho.

La señal generada es aplicada a las entradas de la puerta NAND **IC1/B**, utilizada como **separador-inversor**.

A la salida de esta puerta se encuentra la **red** compuesta por **R2-C2-R4**, conectada a una de las entradas de la puerta **XNOR IC2/A**.

A la otra entrada de la puerta **IC2/A** se conecta una **segunda red** con **valores idénticos** a **R2-C2-R4**, en este caso **R3-C3-R5**. Estos elementos se utilizan para implementar la **llave electrónica**.

Antes de continuar aconsejamos consultar la **tabla de la verdad** de una **puerta XNOR (NOR Exclusiva)**, como la mostrada en la Fig.2.

NOTA

Nivel lógico 0 significa terminal cortocircuitado a **masa**, mientras que **nivel lógico 1** significa que el terminal tiene un valor de **tensión positiva** igual al de **alimentación**.

LISTA DE COMPONENTES LX.1720

- R1 = 100.000 ohmios
- R2 = 680 ohmios
- R3 = 680 ohmios
- R4 = 47.000 ohmios
- R5 = 47.000 ohmios
- R6 = 1.000 ohmios
- R7 = 1 megaohmio
- R8 = 10.000 ohmios
- R9 = 1 megaohmio
- R10 = 4.700 ohmios
- R11 = 10.000 ohmios
- R12 = 1.000 ohmios
- C1 = 1 microF. electrolítico
- C2 = 3.900 pF poliéster
- C3 = 3.900 pF poliéster
- C4 = 100.000 pF poliéster
- C5 = 100.000 pF poliéster
- C6 = 100 microF. electrolítico
- C7 = 1 microF. electrolítico
- DS1 = Diodo 1N4148
- DS2 = Diodo 1N4007
- DL1 = Diodo LED verde
- DL2 = Diodo LED rojo
- TR1 = Transistor NPN BC.547
- IC1 = Integrado CMOS 4093
- IC2 = Integrado CMOS 4077
- Relé = Relé 12V 1 circuito
- Llave = Conector jack

La **tabla de la verdad** de una puerta **NOR Exclusiva** afirma que cuando en sus **entradas** llegan dos **niveles lógicos iguales (1-1 o 0-0)** en la **salida** hay un **nivel lógico 1**, en caso contrario habrá un nivel lógico 0.

Por tanto, conectando las dos entradas de **IC2/A** a la salida de la NAND **IC1/B** con **dos redes idénticas (R2-C2-R4 y R3-C3-R5)** la onda cuadrada se lleva a **nivel lógico 1**, y en la salida de **IC2/A** también habrá un **nivel lógico 1**.

Cuando la señal de la **onda cuadrada** pasa a **nivel lógico 0** en la **salida** encontraremos de nuevo un **nivel lógico 1** (ver Fig.2).

El secreto de esta llave consiste en **sacar del circuito impreso** los componentes **R3-C3** e insertarlos dentro de un **conector jack** (ver Fig.5).

Al sacar del circuito **R3** y **C3** una entrada de **IC2/A** se encontrará forzada a **nivel lógico 0** mediante la resistencia **R5** conectada a **masa**.

Ya que a la otra entrada llegan continuamente los **niveles lógicos 1-0-1-0-1...** de la **onda cuadrada** generada por **IC1/A**, a la **salida** de esta **XNOR** estarán presentes los **niveles lógicos 1-0-1-0-1 ...**

Si los valores de **R3-C3-R5** son **exactamente iguales** a los valores de **R2-C2-R4** en la **salida** siempre habrá un **nivel lógico 1**.

La presencia de un **valor diferente** del condensador o de las resistencias será suficiente para obtener en la **salida** un **nivel lógico 0**.

Continuando con la descripción del esquema eléctrico, la salida de la puerta **XNOR IC2/A** está conectada a la entrada **SET** del **flip/flop** compuesto por las puertas NAND **IC1/C-IC1/D**.

La otra entrada (**RESET**) está conectada a la **salida** de la puerta NAND **IC1/B**.

Cuando la **llave no está conectada** la salida de la XNOR **IC2/A** conmuta continuamente su nivel lógico (**0-1-0-1...**), y ya que estos niveles alcanzan la entrada **SET** del **flip-flop** compuesto por **IC1/C-IC1/D**, en la **salida** estarán presentes los **mismos niveles lógicos** que hacen **parpadear** el diodo LED **DL1**, tal como se indica en la tabla.

Set	Reset	A	B
0	1	1	0
1	1	0	1
1	0	0	1

En cambio cuando la **llave está conectada** la salida de la XNOR **IC2/A** está a nivel lógico **1**, y ya que este nivel alcanza la entrada **SET** del **flip-flop** compuesto por **IC1/C-IC1/D**, en la **salida** estará presente un **nivel lógico 0** que hace iluminarse de forma permanente al diodo LED **DL1**.

En estas condiciones, como se puede deducir de la tabla adjunta, en la **salida B (IC1/D)** hay un **nivel lógico 1** que, al no cortocircuitar a masa el diodo **DS1**, permite al condensador **C7** **cargarse** con la tensión positiva de alimentación a través de la resistencia **R7**. En pocos segundos este condensador alcanzará un **nivel lógico 1**.

Puesto que el **condensador** está conectado a una **entrada** de la XNOR **IC2/B** y la **otra entrada** está conectada al **positivo de alimentación**, en la **salida** de la puerta habrá un **nivel lógico 1**, como se puede comprobar en la tabla de la verdad.

Set	Reset	A	B
1	1	0	1
1	0	0	1

La **salida de IC2/B** está conectada a las entradas de las XNOR **IC2/C** e **IC2/D**, utilizadas como **trigger**. Aplicando a la **entrada** un **nivel lógico 1** en la **salida** se obtiene de nuevo un **nivel lógico 1**, es decir una tensión positiva que podrá polarizar la **Base** del transistor **TR1**. Este último, al entrar en **conducción**, **excita el relé** y, automáticamente, provocará el **encendido** del diodo LED **DL2** conectado en paralelo a la bobina.

Resumiendo:

- Cuando **no se inserta la llave** la NOR Exclusiva **IC2/A** manda a la entrada **SET** del flip-flop formado por **IC1/C-IC1/D** los **impulsos de 11 Hertzios** compuestos por **niveles**

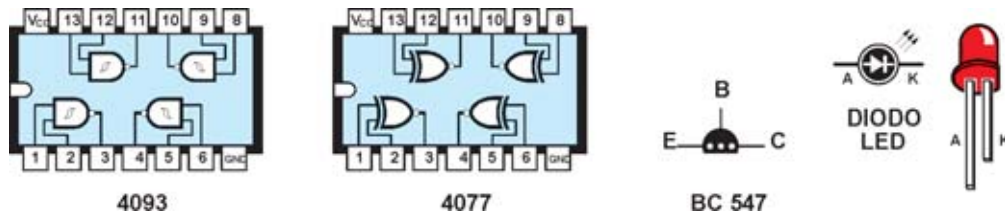


Fig.4 Conexiones, vistas desde arriba, de los dos integrados 4093 y 4077. Las conexiones del transistor BC.547 se muestran vistas desde abajo. En los diodos LED el ánodo (A) es el terminal más largo.

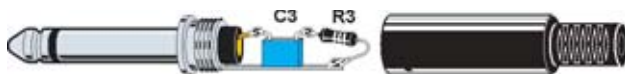


Fig.5 El condensador C3 y la resistencia R3 se han de instalar en el interior del conector jack macho. Aquí se muestra el esquema de montaje y una fotografía del acabado real.

Aquí se muestra el esquema de montaje y una fotografía del acabado real.

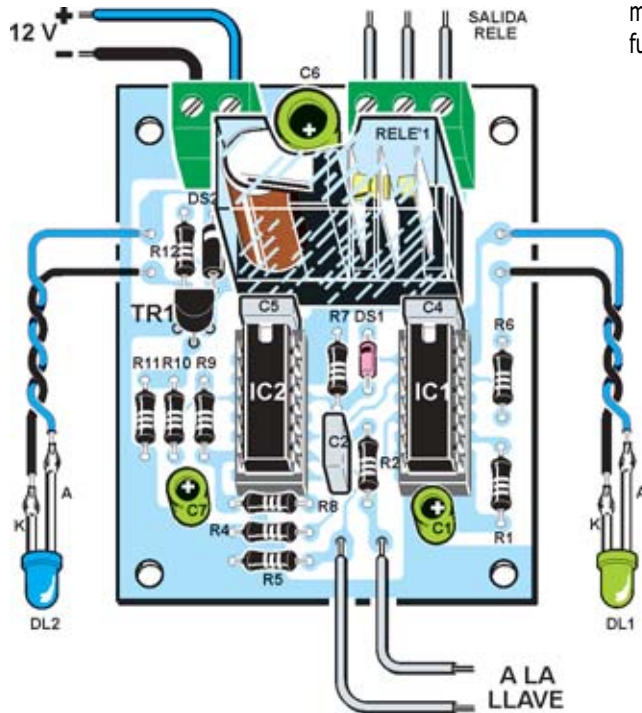


Fig.6 Esquema práctico de montaje del circuito. Los dos cables de la parte inferior se han de conectar a los terminales del conector jack hembra. También se muestran los dos tipos de conectores disponibles en función de la disposición de sus terminales.

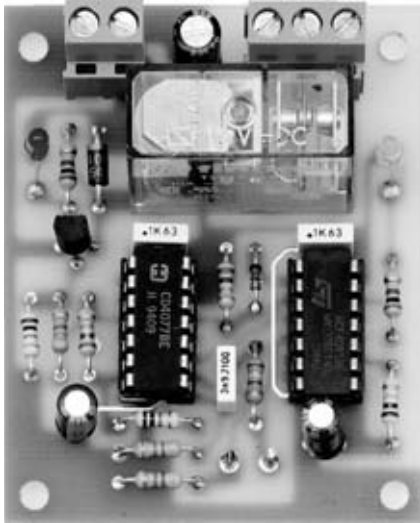


Fig.7 Aspecto final de uno de nuestros prototipos con todos los componentes montados. Recordamos una vez más que las placas incluidas en los kits incluyen serigrafía de los componentes y barniz protector.

lógicos 1-0-1-0 ... En la **salida A** de la puerta NAND **IC1/C** saldrán los **niveles lógicos 1-0-1-0 ...** que hacen **parpadear** el diodo LED **DL1**.

También en la **salida B** de la NAND **IC1/D** saldrán los **niveles lógicos 1-0-1-0 ...** que **impedirán** al condensador **C7** **cargarse** con la tensión positiva de alimentación proporcionada por **R7**.

En las **entradas** de la XNOR **IC2/B** habrá **niveles lógicos 0-0** y, por lo tanto, en su **salida** habrá un **nivel lógico 1**.

Puesto que este **nivel lógico 1** se aplica a las NOR Exclusivas **IC2/C-IC2/D** utilizadas como **trigger**, a su **salida** encontraremos un **nivel lógico 0** que, cortocircuitando a **masa** la **Base** del transistor **TR1**, **impedirá** a este último ponerse en **conducción** y **excitar** el relé conectado a su **Colector**.

- Cuando **se inserta la llave** la NOR Exclusiva **IC2/A** manda a la entrada **SET** del flip-flop formado por **IC1/C-IC1/D** un **nivel lógico 1**. En la **salida A** de la puerta NAND **IC1/C** habrá un **nivel lógico 0** que **encenderá** de **forma estable** el diodo LED **DL1**.

En la **salida B** de la NAND **IC1/D** hay un **nivel lógico 1** que, al **no** cortocircuitar a **masa** el

diodo **DS1**, **permite** al condensador **C7** **cargarse** con la tensión positiva de alimentación proporcionada mediante **R7** llevándolo a **nivel lógico 1**.

En estas condiciones en las **entradas** de la XNOR **IC2/B** habrá **niveles lógicos 1-1** y, por lo tanto, en su **salida** habrá un **nivel lógico 1**.

Puesto que este **nivel lógico 1** se aplica a las NOR Exclusivas **IC2/C-IC2/D** utilizadas como **trigger**, a su **salida** encontraremos un **nivel lógico 1** que, **polarizando** la **Base** del transistor **TR1**, **llevará** a este último a **conducción** y **excitará** el relé.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Antes de comenzar la realización práctica de este proyecto es aconsejable observar el esquema práctico de montaje reproducido en la Fig.6.

El montaje puede comenzar con la instalación de los **zócalos** para los **integrados**, continuando con las **resistencias** y los **diodos**.

El diodo de vidrio **DS1** ha de instalarse orientando hacia el **relé** su **franja negra** de referencia, mientras que la **franja blanca** de referencia del diodo de plástico **DS2** ha de orientarse hacia la **clema** de **2 polos**.

Acto seguido hay que instalar los **condensadores de poliéster** y los **condensadores electrolíticos**, respetando en estos últimos la **polaridad +/-** de sus terminales.

El transistor **TR1** se instala en el circuito impreso orientando su **lado plano** hacia la **clema** de **2 polos**.

Los últimos componentes a soldar directamente en el circuito impreso son el **relé** y las **clemas**, instalándolos en las posiciones indicadas en el esquema de montaje práctico.

Para finalizar el impreso ya solo hay que introducir los **circuitos integrados** en sus **zócalos**, orientando sus **muecas de referencia** en forma de **U** hacia el **relé**.

Los **diodos LED** se pueden montar en el panel de un mueble, en una puerta, etc. Se conectan al impreso a través de cables respetando la **polaridad +/-** de sus terminales.

El **conector jack hembra** que hace la función de **cerradura** se conecta al impreso a través de **dos cables**. Obviamente ha de fijarse en la posición donde queramos introducir la **llave** (**conector jack macho** y componentes asociados).

LA LLAVE

Como ya hemos mencionado para realizar la **llave electrónica** hemos utilizado un **conector macho** tipo **jack** una vez verificado que en su interior hay suficiente espacio para alojar un pequeño **condensador de poliéster (C3)** y una **resistencia de 1/4 vatio (R3)**.

En el kit hemos incluido para **C2** y **C3** dos **condensadores de poliéster** de **3.900 pF** de **5 mm**. No obstante se puede utilizar **cualquier otro valor**, siempre y cuando sean **iguales** y de **poliéster**, ya que este tipo es más inmune a los cambios de temperatura.

Es importante recordar que los valores de **R2-C2-R4** deben ser **exactamente iguales** a **R3-C3-R5**, de no ser así la llave no excitará el relé.

En el esquema de la Fig.5 se muestra detalladamente la forma de instalar la resistencia y el condensador dentro del conector.

ETAPA de ALIMENTACIÓN

El circuito tiene que ser **alimentado** con una **tensión estabilizada** de **12 voltios** procedente de un alimentador externo. Nueva Electrónica dispone de varios modelos que responden a estas características.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1720: Todos los componentes del kit mostrados en la Fig.6, incluyendo circuito impreso y conectores macho/hembra tipo jack**21,25€**

CS.1720: Circuito impreso**5,00€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

¡INTERCEPTACIÓN DE GSM!

¿UN MITO?



Los equipos para hacerlo están a la venta en internet desde hace años!!!

¿Como funciona?

SecureCall™ cifra la comunicación a través de una llamada de teléfono móvil GSM y frustra cualquier intento de descifrar la hablado. La encriptación utiliza el algoritmo AES de 256 bits con una llave única de encriptación por sesión. Una nueva clave es creada en cada llamada y se destruye la anterior automáticamente.

SecureCall™ es una solución univessal que no requiere la construcción de nuevas infraestructuras, sino que utiliza la red pública de telefonía móvil. Directamente en los teléfonos móviles comerciales, sin necesidad de hardware especial.

Comercializa: Ingenieria Luminosa, sl
Telf: 91 227 98 25 - info@grupoil.com