



SISTEMA DE ALARMA

En la revista N°259 publicamos un completo Sistema Integrado de Control con microcontrolador. Ahora presentamos la primera aplicación profesional desarrollada: Un Sistema de Alarma completo. Su funcionamiento está basado en el sistema KM2107, una lista muy reducida de componentes, sensores y el programa BASIC de control alarma.bas.

Como muchos lectores ya han comprobado el **Sistema Integrado KM2107** se adapta a numerosas situaciones y es fácilmente programable en lenguaje **BASIC**, de hecho, como esperábamos, este sistema de control ha tenido muchos adeptos.

Actualmente estamos implementando una **sección específica** para el **Sistema Integrado KM2107** en nuestra **página Web** en la que publicaremos **artículos, librerías, utilidades y proyectos** desarrollados por nosotros y los más interesantes de los que vosotros nos enviéis. En este espacio podréis obtener ideas y sugerencias para desarrollar vuestros **propios proyectos**.

Además publicaremos, como en este caso, **proyectos** que creamos interesantes para **todos** los lectores, no solo para los que dispongan del **Sistema Integrado KM.2107**, de hecho el **código fuente** de los programas se encuentra en la **página Web** para que no ocupe espacio en la edición impresa.

Presentamos aquí un **sistema completo de gestión de alarmas**, constituido, como se detalla seguidamente, por el **Sistema Integrado KM.2107**, diversos **sensores**, algunos **componentes** y el programa **alarma.bas** (este programa se encuentra en su versión original en

el CDROM **CDR2107** y la versión en **castellano** en nuestra **página Web**).

El programa **alarma.bas** se ha escrito para que el **Sistema KM2107** desarrolle la función de una completa **centralita de alarma**. El código de este programa está inspirado en la **centralita de alarma LX.1084**, fabricada por **Nueva Electrónica** en 1992 y agotada hace tiempo debido a las prestaciones similares, e incluso superiores, a los sistemas de alarmas instalados en domicilios por empresas de seguridad, resultando muy sencilla su instalación y su conexión, además de tener un precio realmente competitivo.

El **Sistema KM.2107** con el programa **alarma.bas** se transforma en una centralita de alarma similar a la **LX.1084**, pudiéndose conectar los mismos sensores y la misma sirena utilizadas entonces y que todavía distribuimos a los precios usuales de **Nueva Electrónica**.

NOTA alarma.bas, como cualquier programa fuente, puede ser modificado para anular funciones **no deseadas** o para añadir funciones **nuevas**. Para facilitar estas tareas el programa fuente se encuentra **ampliamente comentado**, lo que facilita aun más, si cabe, su lectura y posibles **modificaciones**.

Antes de presentar el esquema eléctrico y las instrucciones de utilización vamos a exponer algunas **nociones básicas** sobre instalaciones de alarma para uso doméstico.

Una buena instalación de alarma para uso doméstico tiene que disponer de la posibilidad de realizar las **siguientes funciones**:

1 Un sistema de sensores para realizar un **control perimétrico** que proteja la vivienda de intrusiones por **puertas y ventanas**, en las que se instalará un sensor.

2 Un sistema de sensores para realizar una **detección de presencia** que proteja la vivienda de intrusiones por sitios diferentes de puertas y ventanas.

3 Una **línea de retardo** asociada a un sensor conectado a la **puerta de acceso normal** de tal forma que cuando entren las personas que habitan la vivienda haya **tiempo** de acceder a la central para **desactivar la alarma** y en el caso de **intrusiones** se dispare la **sirena**.

4 Un **sistema auxiliar** de sensores que permita conectar al sistema de alarma sensores situados **fuera del piso** donde se encuentra la central (garaje, sótano, etc.) mediante una pareja de cables "a prueba de ladrones", es decir que si se cortan o se cortocircuitan por el intruso se dispare la alarma.

5 Alimentación híbrida mediante **tensión de red** y una **batería** para permitir el funcionamiento de la instalación de alarma en caso de **corte de suministro eléctrico**. Además es importante que el sistema **verifique la carga de la batería**.

CARACTERÍSTICAS

Todas las **funciones** anteriormente expuestas, comunes a la mayoría de **sistemas de vigilancia doméstica**, son implementadas por el programa **alarma.bas**, tomando como base el esquema eléctrico mostrado en la Fig.2. Además de estas funciones el programa desarrolla también otras **funciones más avanzadas**.

1 Posibilidad de efectuar una **prueba periódica** del funcionamiento de la instalación de alarma **sin molestar** a los **vecinos**. Utilizando la función "Test" se prueba el sistema, incluida la sirena, que solo suena durante un segundo.

2 Función anti-molestias para los **vecinos**: En caso de activación de la de alarma la sirena se **desactiva** después de **5 minutos**, hasta que se produzca una nueva situación de alarma. No obstante el **diodo LED** situado bajo la tecla **T1** permanece **encendido** para indicar al propietario, cuando vuelva a casa, que se ha producido una **situación de alarma**.

3 Activar de forma independiente el sistema perimétrico, el **control de presencia** y el **sistema auxiliar**, de forma que se puedan controlar las siguientes situaciones:

- Si la **casa está habitada** se puede dejar únicamente activada la alarma del **garaje y/o el sótano**.
- Si se está trabajando en el **garaje y/o en el sótano** se pueden **activar** únicamente las alarmas de la **vivienda**.
- Por la **noche**, cuando estamos en casa, se puede **deshabilitar el control de presencia** dejando **activado el sistema perimetral**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede observar en la Fig.2, además de los **sensores** y del **Sistema KM2107** hay que utilizar los siguientes **componentes**:

- Tres resistencias **1.000 ohmios (R1)**.
- Tres resistencias **3.300 ohmios (R2)**.
- Una resistencia de **100.000 ohmios (R3)**.
- Una resistencia de **39.000 ohmios (R4)**.
- Una resistencia de **10.000 ohmios (R5)**.
- Un diodo de al menos **300 mA**, por ejemplo **1N4007 (DS1)**.

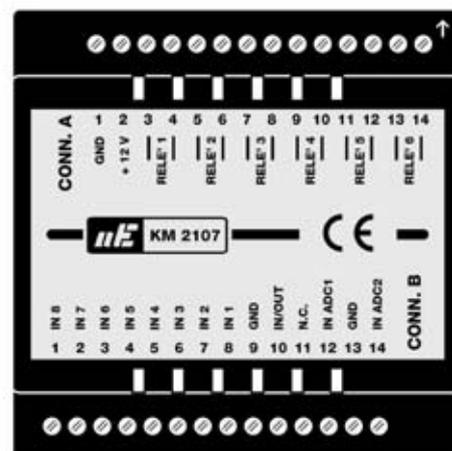


Fig.1. Conexión del KM2107.

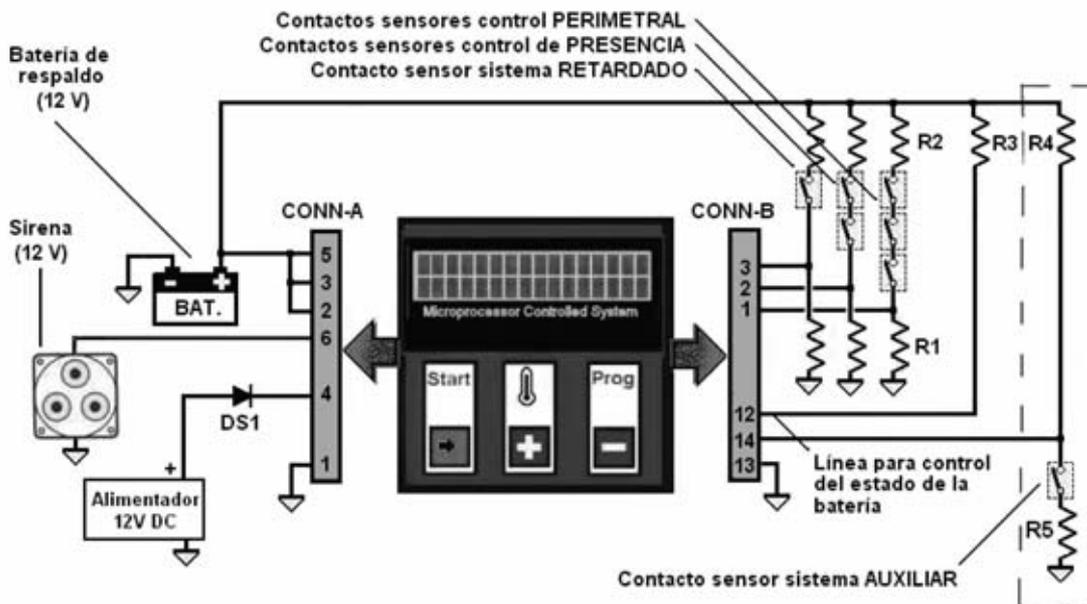


Fig.2. Esquema eléctrico completo del Sistema de Alarma.

A continuación se detallan las **conexiones** del **Sistema KM2107** a los sensores, a la batería y a la sirena.

Al conector **CONN.A** del **KM2107** (ver Fig.1) se han de conectar:

- **Batería de 12V.** Debe conectarse el **polo negativo** al borne 1. El **polo positivo** se conecta al borne 2, y a los bornes 3 y 5 para permitir la alimentación de la **sirena** cuando sea necesario, es decir cuando el programa **alarma.bas** ordene cerrar el **relé 2**.

- **Alimentador externo.** Debe conectarse el **polo negativo** al borne 1. El **polo positivo** se conecta al borne 4, realizando esta conexión por medio de un **diodo** de protección (**DS1**). Como alimentador externo se puede utilizar cualquier alimentador con una tensión **estabilizada** incluida entre **12 y 14 V DC** capaz de proporcionar una **corriente** de al menos **250-300 mA**. Lo ideal sería utilizar un alimentador capaz de garantizar la **carga** de la **batería** en un tiempo inferior a **10 horas**.

- **Sirena.** Se puede utilizar cualquier sirena que trabaje a **12 V DC**.

Por supuesto, para todos los casos, se pueden utilizar componentes de **Nueva Electrónica**: **PIL12.1** (batería), **LX.92** (alimentador) y **AP01.115** (sirena piezoeléctrica).

Las conexiones correspondientes a **CONN.B** (ver Fig.1) permiten implementar la **prueba** de carga de la **batería** (entrada **INADC1**), la entrada **auxiliar** (**INADC2**) y **tres líneas** de **sensores** (entradas **IN6-IN7-IN8**).

En el esquema de la Fig.2, mediante el símbolo del **interruptor** se identifica un **sensor** de alarma **genérico**. Hemos utilizado este símbolo ya que los sensores a conectar al **Sistema KM2107** con **alarma.bas** han de ser de tipo **on/off**, es decir que se comporten como interruptores **cerrados** en situación **normal** y que se **abran** en situación de **alarma**.

Este comportamiento permite conectar **varios sensores** en **serie**: Basta que **uno** se ponga en alarma para que el **circuito** se abra y la centralita detecte la situación.

El programa **alarma.bas** prevé la posibilidad de conectar al **KM2107** **cuatro series** de **sensores independientes**. En el caso de **no** utilizar alguna de estas series solo hay que colocar, en lugar de la cadena, un **trozo de cable**, visto por la central como un interruptor cerrado.

También en este caso se pueden utilizar componentes de **Nueva Electrónica**:

- Contacto magnético (**RL01.1**)
- Sensor Infrarrojo (**SE2.12**)
- Sensor de Presencia Videocámara (**LX.1625**)
- Videocámara CCD **TV.30**



Fig.3. Esquema de conexión de un control Presencial con videocámara.

Los **contactos magnéticos** se instalan en **puertas y ventanas** para crear una protección **perimétrica** contra la intrusión.

Los **sensores infrarrojos** y de **presencia** para **videocámaras** se utilizan para detectar alarmas en el caso de que la instalación perimétrica haya sido violada. Se activan cuando **detectan un movimiento** dentro de la vivienda.

La diferencia entre estos dos tipos de sensores consiste en el hecho de que, mientras un sensor **infrarrojo** capta **cualquier movimiento** en su radio de acción, el **sensor para videocámaras** capta un **porcentaje de variación** de la **imagen** tomada por una **cámara** a él conectada. Si varía más de un cierto valor (**ajustable**) el **LX.1625** abre un contacto indicando así la situación de alarma.

El hecho de poder **ajustar** el porcentaje de variación permite discriminar, por ejemplo, entre la presencia de un **hombre** o de un **perro**. Así es posible activar el **control de presencia** aunque en el interior de la vivienda haya un animal.

El **LX.1625** permite, utilizado junto a un videograbador provisto de entrada **REMOTE** y **VIDEO-IN**, **grabar las imágenes captadas** por la videocámara cuando el **LX.1625** se pone en **alarma** (ver conexionado en la Fig.3).



Fig.4. Sensores magnéticos conectados en serie.

Para el **sistema perimétrico** se suelen utilizar **sensores** de tipo **magnético** conectados en **serie** (ver Fig.4), mientras que para el **control de presencia** se utilizan **sensores infrarrojos** o de tipo **LX.1625** (ver Fig.5).

En todo caso se pueden **conectar en serie** sensores de **tipo diferente** ya que todos se comportan como interruptores (ver Fig.6).

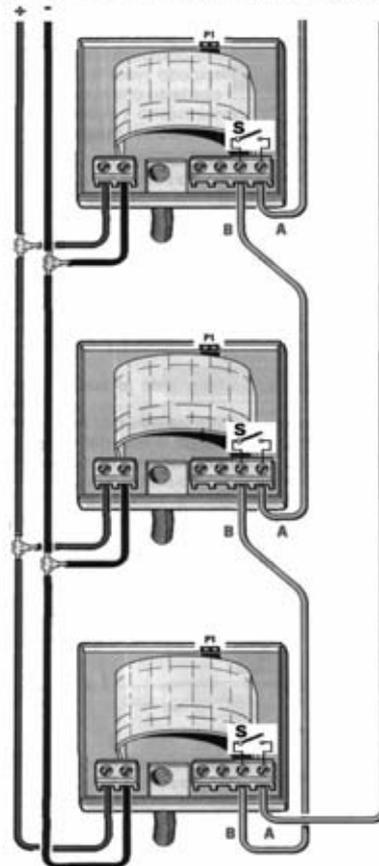


Fig.5. Sensores IR en serie

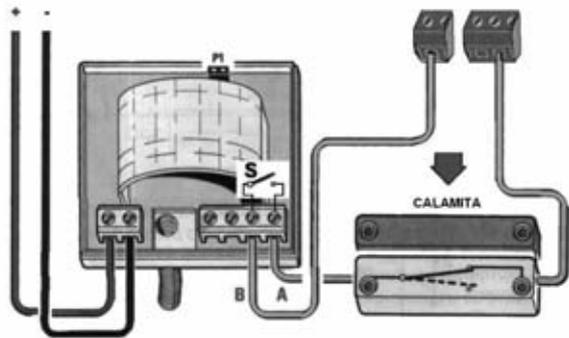


Fig.6. Sensores de diferentes tipos en serie.

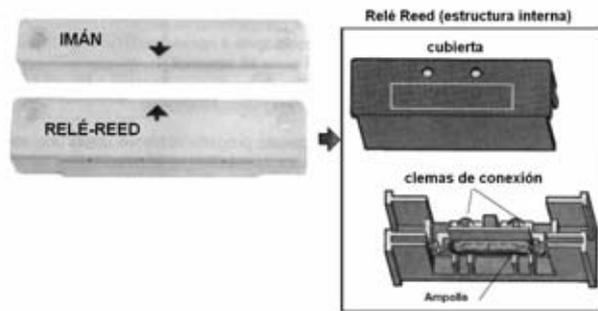


Fig.7. Estructura de un contacto magnético.

Sistema Perimétrico y sensor RL01.1

Como ya se ha indicado anteriormente en un sistema perimétrico los sensores a utilizar en puertas y ventanas son, generalmente, de tipo magnético. Los sensores magnéticos (ver Fig.7) están constituidos por un imán y por un relé reed, es decir por un interruptor compuesto por dos laminas integradas dentro de una ampolla de vidrio cerrada al vacío.

En presencia de un campo magnético, como el generado por el imán, las láminas se tocan entre sí comportándose como un interruptor cerrado. Cuando se aleja el imán las laminas se separan comportándose como un interruptor abierto (ver Fig.8).

Los contactos magnéticos y los relés reed se aplican a las puertas y ventanas de una forma muy simple: El imán se fija a la propia puerta o a la ventana mientras que el relé reed se fija al marco (ver Fig.9).

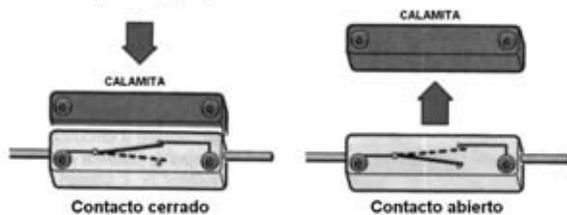
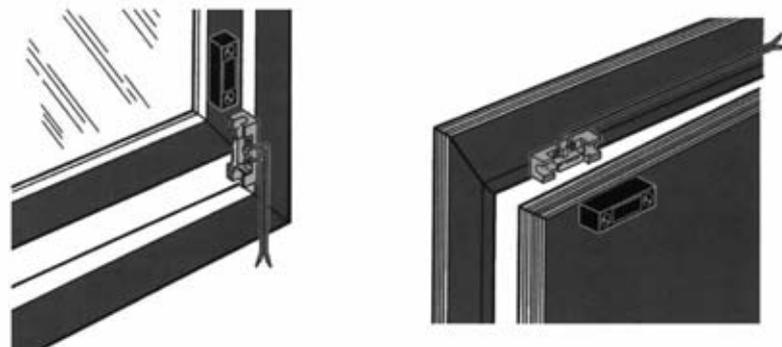


Fig.8. Contacto magnético.

Fig.9. Colocación de contactos magnéticos (imanes y relés reed) en puertas y ventanas.



La apertura de la puerta o de la ventana provoca la apertura del contacto del relé reed, lo que hace disparar la alarma.

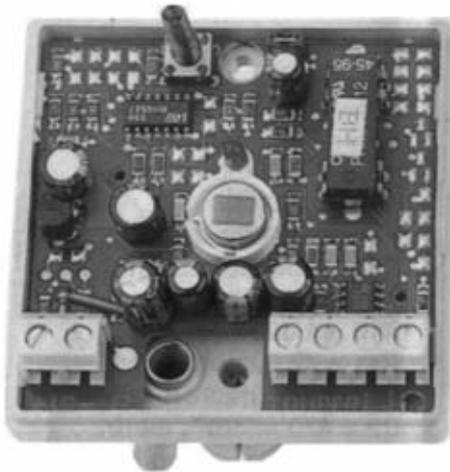
Control de Presencia y sensor SE2.12

Los sensores utilizados en controles de presencia son generalmente sensores infrarrojos, debiéndose situar al menos uno por cada habitación. Dentro de cada habitación hay que cubrir las zonas con mayores posibilidades de una intrusión, normalmente una pared con ventanas o un muro perimétrico.

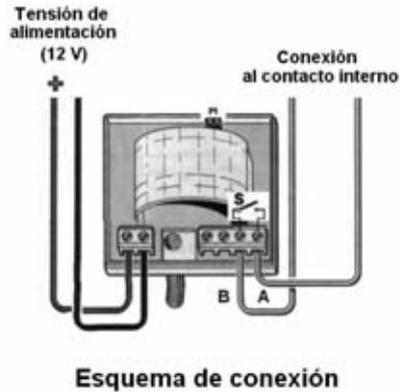
Un sensor infrarrojo es visto por una instalación de alarma como un interruptor normalmente cerrado. El paso de una persona o de un animal es detectado gracias a la emisión infrarroja de estos, en ese momento el contacto interno del sensor se abre, lo que la central interpreta como alarma.

Es importante tener en cuenta que un sensor infrarrojo, a diferencia de un contacto magnético, tiene que ser alimentado.

En la Fig.10 se representa la estructura interna y el esquema de conexión del sensor infrarrojo distribuido por Nueva Electrónica (SE2.12).



Estructura interna



Esquema de conexión

Fig.10. Estructura interna y esquema de conexión del sensor infrarrojo SE2.12.

Sirena piezoeléctrica AP01.115

Cualquier **sirena** que trabaje a **12 voltios** puede ser utilizada para este sistema de alarma, si bien nosotros aconsejamos utilizar sirenas de **bajo consumo piezoeléctricas** con **sonido ajustable**, como nuestra **AP01.115** (ver Fig.11).

Internamente esta sirena dispone de **5 contactos**: Los indicados con los signos (+) y (-) se utilizan para **alimentar** la sirena (**12 voltios**), mientras que los marcados con los números **1-2-3** se utilizan para **seleccionar** el **sonido emitido**.

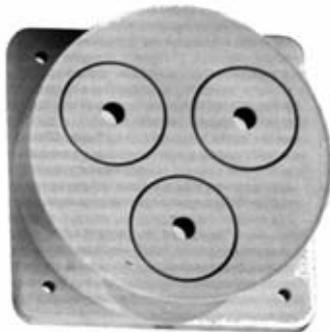


Fig.11. Sirena AP01.115.

Dejando los terminales **1-2-3** al aire (sin conectar) la sirena emite un **sonido continuo**, para obtener un **sonido a impulsos** hay que cortocircuitar, con un cable, los **terminales 1-2**, mientras que para obtener un **sonido bitonal** hay que cortocircuitar, con un cable, los **terminales 1-3** (ver Fig.12).

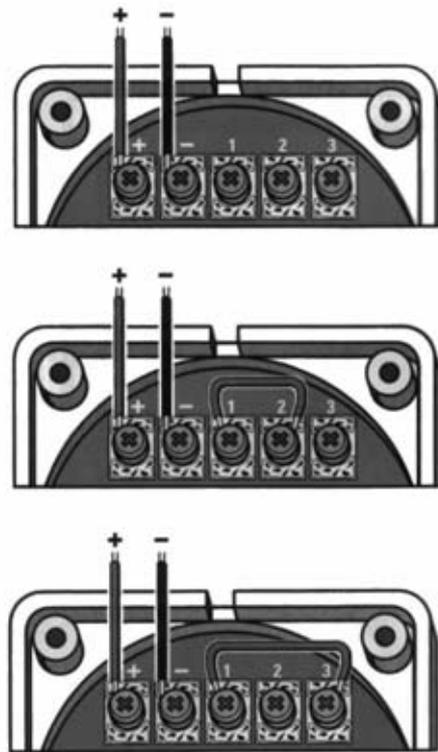


Fig.12. Conexión de la sirena piezoeléctrica AP01.115 para emisión de sonido continuo (imagen superior), a impulsos (imagen central) y sonido con dos tonos (imagen inferior).

INSTRUCCIONES KM.2107 con ALARMA.BAS

Una vez programado el **Sistema KM2107** con el programa **alarma.bas** y realizadas las **conexiones** indicadas en la Fig.2 ya está listo para su uso. Al encenderlo aparecerá en el display el mensaje mostrado en la Fig.13 (menú principal) que invita utilizar la tecla **T1 (>)** para entrar en el **menú** que permite programar el **código de activación** del sistema de alarma, un código compuesto por **tres cifras decimales**.

Accionando la tecla **T3 (-)** se entra en el **menú** que **activa** el **sistema alarma**, mientras que presionando la tecla **T2 (+)** se **activa** la instalación en **modo de prueba (Test)**.

En el **modo de prueba** funciona todo el sistema normalmente, a excepción de la **sirena** que solo se activa durante **un segundo** para permitir probar el funcionamiento del sistema de alarma **sin molestar** a nadie.

En la imagen mostrada en la Fig.13 (menú principal) se muestran otras dos indicaciones:

- **ALARMA OFF** (indica que el sistema no está activo)

- En la parte superior- derecha hay una **pareja de letras** que indican el estado de carga de la batería. Los valores pueden ser:

HB (batería cargada).

LB (batería casi descargada).

LB intermitente (batería muy descargada, no se puede garantizar el funcionamiento del sistema cuando haya un corte de suministro eléctrico).

Si la batería está **siempre descargada (LB)** puede ser que **no esté cargada correctamente**, que el **alimentador** esté **sobredimensionado**, que haya **conexiones incorrectas** o, simplemente, que la **batería** esté **defectuosa**.

Cada **4 minutos** se realiza una **prueba** de la **batería**.

MENÚ SET

Una vez dentro del **menú SET (ajuste)** se pide un **código de activación** (ver Figs.14-15) que se almacena en **memoria** mientras el **Sistema KM2107** está **alimentado**.

Como se puede deducir observando la Fig.14 se utiliza la tecla **T2 (+)** para introducir la **primera cifra** del código, la tecla **T1 (>)** para **desplazarse** a la segunda o a la tercera cifra y la tecla **T3 (-)** para **confirmar** el código introducido.

Después de haber introducido el código, y una vez confirmado, aparecerá la imagen mostrada en la Fig.16 que invita a **reintroducir el código** para **verificarlo**.

Presionando **T3 (-)** para **confirmar** el código re-introducido se podrá salir del menú solo si los **dos códigos** son **exactamente iguales**.

Al salir del **menú SET** se vuelve al **menú principal** (ver Fig.13).

NOTA Una vez introducido un **código** distinto de **000** es considerado **válido**. Para cambiarlo se pide el **código anterior**, por lo que si **no** se conoce no queda otro remedio que **retirar la alimentación** al **Sistema KM2107** para que se **borre** el código.

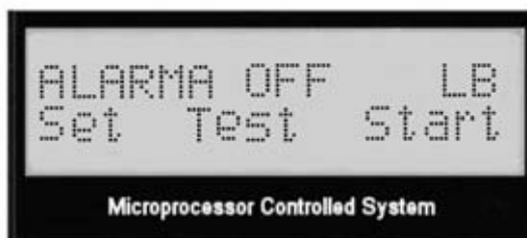


Fig.13. Menú principal.



Fig.14. Introduciendo código.

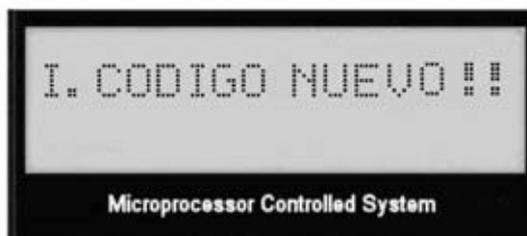


Fig.15. Código nuevo.

Para que el intruso **no** quite la **alimentación** al **KM2107** es aconsejable instalar el **Sistema Integrado** y la **batería** dentro de un **mismo mueble** contenedor que disponga de una **llave de cierre**.

También es aconsejable que la conexión entre la **central** y la **sirena** se realice mediante un cable instalado dentro de un **tubo metálico** y que la **sirena** quede fijada en el **exterior** de la vivienda en una posición **difícilmente visible** y **accesible**.

MENÚ TEST/START

Como ya se ha señalado ambos menús **activan** el **sistema de alarma** con la diferencia que, en situaciones de **alarma**, si se ha seleccionado el **menú TEST** la **sirena** solo suena durante **un segundo**.

Para acceder al menú **START** desde el **menú principal** (Fig.13) hay que presionar la tecla **T3 (-)**. En el display se muestra una imagen similar a la mostrada en la Fig.14. Después de haber introducido el **código de activación** en el display se visualiza el mensaje mostrado en la Fig.17, invitando al usuario a introducir el **CÓDIGO ZONA**, es decir el código que define los **sistemas** que se quieren **activar**.

Cada **cifra** de este código hace referencia a un **sistema**: Se **activa** si la cifra se pone a **1** y se **desactiva** si pone a **0**.

- La **primera** cifra (**izquierda**) hace referencia al sistema **PERIMÉTRICO**.

- La **segunda** cifra (**centro**) hace referencia al control de **PRESENCIA**.

- La **tercera** cifra (**derecha**) hace referencia al sistema **AUXILIAR**.

El **código** se **programa** utilizando las teclas **T1 (>)** y **T2 (+)**. Mediante la tecla **T3 (-)** se **confirma**.

Si el **código** programado es, por ejemplo, **101**, **no** se activa el **control de Presencia**. El sistema dispara la **sirena** solo si se produce una alarma en un sensor del sistema **Perimétrico**, en el **Retardado** o en el **Auxiliar**. Esta es la clásica configuración cuando hay gente en casa y queremos protegernos de intrusiones.

En cambio con el **código 110** se protege el interior de la vivienda pero **no** el **garaje/sótano**. Esta combinación es útil cuando estamos solos en casa trabajando en el sótano.

NOTA Si el código introducido es **000** solo se activa el **sistema Retardado**.

Después de introducir y confirmar con **T3 (-)** el **CÓDIGO ZONA** se muestra el mensaje visible en la Fig.18, mediante el cual se indica que el sistema todavía **no** está **activo**. Pulsando **T1 (>)** se puede volver al **menú principal** (Fig.13) **sin activar** el sistema.

Inmediatamente se inicia una **cuenta atrás** de **30 segundos**. Una vez transcurridos ya **no** es posible utilizar **T1 (>)** para **interrumpir** la cuenta atrás, el sistema se ha activado. Mediante el mensaje mostrado en la Fig.19 se nos informa de este suceso, invitándonos a **pulsar una tecla**.



Fig.16. Verificación de código.



Fig.17. Sistemas a activar.



Fig.18. Sistemas ajustados.

DESACTIVAR el SISTEMA

Mientras el **sistema** está **activo** se visualiza en el display la imagen de la **Fig.19**.

Supongamos que hemos utilizado toda la potencia del sistema y, por lo tanto, hemos conectado en la **puerta de entrada** un **sensor magnético** al contacto **sistema Retardado**.

En cuanto abramos la puerta de entrada el **sensor** se pone en **alarma** pero la **central** (el **Sistema LX2107** programado con **alarma.bas**) **espera 30 segundos** para activar la sirena. **30 segundos** es el tiempo disponible para presionar una tecla, como muestra la Fig.19, y para introducir el **código de activación**, que en este caso es el **código de desactivación**. Una vez introducido, después de solicitarse (ver Fig.14) el **sistema** queda **desactivado**.

NOTA Aunque **no** se haya activado el **control de Presencia**, en el momento que se presiona una tecla para **desactivar** el sistema se inicia automáticamente la cuenta de **30 segundos**, aunque ningún sensor esté en alarma, ya que entra en funcionamiento el **sistema Retardado**. Si **no** se ha introducido el **código de desactivación** después de los **30 segundos** sonará la **sirena**.

SITUACIÓN DE ALARMA

Si el **sistema** está **activado** y un sensor no perteneciente al **sistema Retardado** se pone en **alarma**, la **sirena** sonará durante un tiempo de **5 minutos**. Transcurrido este tiempo **parará**, siempre y cuando **no** haya un **sensor en alarma**.

Durante la activación de la **sirena** se enciende el **diodo LED** situado bajo la tecla **T1** (ver Fig.20).

Aunque la sirena deje de sonar queda **activado** el **diodo LED** situado bajo tecla **T1** (>) para indicar al propietario del inmueble, a su regreso a casa, que se han producido una o más **situaciones de alarma** en su **ausencia**.

Solo ejecutando el proceso de **desactivación** del sistema anteriormente expuesto también el **diodo LED** se **apagará**.

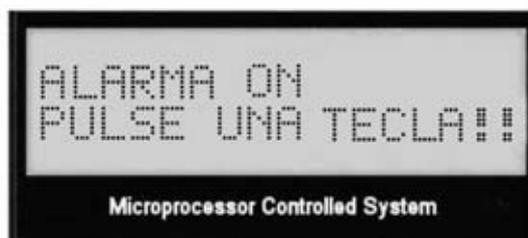


Fig.19. Sistema activado.



Fig.20. El Sistema KM2107 en situación de alarma. En el display se indica esta situación y se insta a que se pulse una tecla. Al hacerlo se pedirá el código de desactivación del sistema.