# ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

## FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA

# MODULO DE CONTROL INTELIGENTE ANTIRROBO DE UN EDIFICIO DESDE UN PC.

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN ELECTRONICA Y CONTROL

NANCY AYDEE JACOME MOREJON

QUITO, JUNIO 1999

*Certifico que el presente trabajo de tesis ha sido desarrollado en su totalidad por la Sra. Nancy Aydee Jácome Morejón.*

*Dr. Luis Corrales*

*DEDICATORIA*

*A mi Dios y a mis Padres.*

*AGRADECIMIENTOS*

*Agradezco al Sr. Dr. Luis Corrales por su excelente dirección, paciencia, dedicación, ayuda, amabilidad y a sus brillantes ideas que supieron aportar con cambios importantes en el desarrollo de este trabajo.*

*Agradezco de manera especial la colaboración del Sr. Ing. Gustavo León.*

INDICE

pág.

CAPITULO 1


INTRODUCCION ..... 1
1.1 GENERALIDADES ..... 3
1.1.1 Concepto de Sistema de Seguridad ..... 3
1.1.2 Factores que influyen en un Sistema de Alarmas ..... 4
1.1.3 Protección contra Robo ..... 5
1.2 ANALISIS DEL PROBLEMA ..... 6
1.3 ESPECIFICACION DEL PROBLEMA ..... 7
1.3.1 Alternativas Varias ..... 9
1.3.2 Alternativa Propuesta ..... 16
1.4 SENSORES USADOS EN UN SISTEMA ANTIRROBO ..... 18
1.4.1 Clasificación de los sensores ..... 21
1.4.2 Sensores de Intrusión ..... 22
1.4.2.1 Perimetrales ..... 22
1.4.2.1.1 Sensor sísmico o de vibración ..... 23
1.4.2.1.2 Sensor por cinta autoadhesiva conductora ..... 24
1.4.2.1.3 Sensor por contactos magnéticos ..... 25
1.4.2.1.4 Sensores microfónicos de rotura de vidrio ..... 26
1.4.2.1.5 Detectores de doble tecnología ..... 27
1.4.2.2 Sensores volumétricos ..... 28
1.4.2.2.1 Sensor por radar o microondas ..... 28
1.4.2.2.2 Sensor por infrarrojos pasivo ..... 30
1.4.2.3 Sensores lineales ..... 38
1.4.2.3.1 Sensores de barreras infrarrojos ..... 39
1.4.2.3.2 Sensor de barrera por microondas ..... 41
1.4.2.3.3 Sensor G.P.S. ..... 42
1.4.2.4 Varios ..... 43
1.4.2.4.1 Vallas sensorizadas ..... 43
1.4.2.4.2 Alfombra detectora de pisadas ..... 43
1.4.2.4.3 Sensor por contacto termovelocímetro de caja fuerte ..... 43
1.4.2.4.4 Pulsadores ..... 44
1.4.3 Dispositivos Especiales ..... 45
1.4.4 Selección de los sensores utilizados en este sistema de seguridad antirrobo ..... 45
1.5 SISTEMAS DE AVISO Y SEÑALIZACION ..... 46
1.5.1 Central Receptora de Alarmas ..... 46


CAPITULO 2


DESARROLLO DEL SISTEMA ..... 48
2.1 DISEÑO DEL HARDWARE ..... 49
2.1.1 La tarjeta DAS-128 ..... 50
2.1.2 Diseño de las Interfases ..... 54
2.1.2.1 Diseño de la Interfaz de Entrada ..... 55
2.1.2.2 Diseño de la Interfaz de Salida ..... 59

2.1.3 Diseño del circuito detector de falla de energía eléctrica o desactivación del sistema de seguridad ..... 60
2.2 DISEÑO DEL SOFTWARE ..... 62
2.3 INTEGRACION DEL SISTEMA ..... 88

**CAPITULO 3**

PRUEBAS Y RESULTADOS ..... 99
3.1 DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS REALIZADAS ..... 99
3.2 RESULTADOS OBTENIDOS ..... 101
3.3 ANALISIS TECNICO Y ECONOMICO ..... 105
3.3.1 Análisis Técnico ..... 105
3.3.2 Análisis Económico ..... 106

**CAPITULO 4**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
4.1 CONCLUSIONES ..... 118
4.2 RECOMENDACIONES ..... 119
4.3 BIBLIOGRAFIA ..... 123

**ANEXOS**

ANEXO A: Diagramas Esquemáticos
ANEXO B: Circuitos Impresos
ANEXO C: Alternativas para logras similares resultados a la solución presentada en este trabajo que se encuentran en el mercado.
ANEXO D: Características de algunos sensores y dispositivos relacionados con la seguridad antirrobo que se encuentran fácilmente en el mercado local.

A la presente se adjunta aparte el Manual del Usuario.

# *CAPITULO 1*

## *INTRODUCCION*

En los últimos años muchas residencias, locales comerciales, industrias, instituciones públicas se han visto seriamente afectadas por el auge delictivo reinante en el País. Una ola de robos, ataques personales y vandalismo, ha desvanecido la idea de que el Ecuador es un País de paz.

Por lo indicado, se ha creído necesario estudiar la complejidad y desarrollar la alternativa de un sistema de seguridad controlado por un computador personal. El computador se encargaría de procesar la información proveniente de los distintos dispositivos de detección tales como: detectores de incendios, botones de emergencia, sensores de robo, sensores de eventos críticos, lectores de tarjetas, etc.

La seguridad inteligente se ha constituido en una necesidad imperiosa y es el nuevo desafío de la Ingeniería Electrónica y de Control. Por lo mismo, diferentes equipos de investigación en el mundo se encuentran desarrollando métodos y técnicas para dar seguridad y protección inteligente ya sea a nivel doméstico, en oficinas y en la industria.

El presente trabajo se dedica exclusivamente al desarrollo del aquí denominado "módulo de seguridad", parte constitutiva de un sistema global de control inteligente de un edificio, y que tiene como función principal procesar la información enviada por sensores contra robo. Se pondrá principal énfasis en investigar y desarrollar un sistema inteligente de seguridad para aplicación doméstica, pero de tal forma que su alcance pueda extenderse a nivel industrial y otros medios estratégicos de seguridad como pueden ser bancos, bodegas, museos, hospitales, etc.

La computadora personal tendrá la capacidad de detectar las señales que le pueden llegar de diferentes sensores de robo y activar diferentes tipos de alarmas, pero, en el presente trabajo, para abaratar costos, se utilizarán dos sensores típicos o los más representativos, y las alarmas sonora y de luz.

El software deberá permitir la manipulación amigable de las horas de activado y desactivado de las alarmas en un rango de tiempo adecuado para administrar correctamente el sistema.

Para lograr los objetivos antes planteados, ha sido necesario dividir el desarrollo de este trabajo en cuatro capítulos.

En el primer capítulo, se presenta una breve descripción de lo que es un sistema de seguridad y su orientación a la protección contra robo en un local, establecimiento, o en un edificio. Luego se hace un análisis del sistema de seguridad inteligente controlado por un computador personal en un edificio.

En el segundo capítulo, se realiza una breve descripción de la tarjeta de adquisición de datos que se considere parte obligatoria del sistema solicitado y luego se continua al desarrollo de la interfaz entre los sensores y la tarjeta. Inmediatamente se pasa a describir y justificar el programa de administración desarrollado.

El tercer capítulo, resumirá los resultados experimentales de las pruebas a las que fue sometido el equipo para comprobar sus diferentes funciones y aplicaciones. Se realiza adicionalmente un análisis técnico y económico.

En el cuarto capítulo se dan recomendaciones y conclusiones que pueden ayudar al desarrollo de futuros trabajos relacionados con el presente tema.

## 1.1 GENERALIDADES

Para iniciar con el desarrollo de este trabajo es necesario empezar con un breve estudio teórico de lo que es un sistema de seguridad.

### 1.1.1 Concepto de Sistema de Seguridad

La selección, adquisición, instalación y mantenimiento de los sistemas de seguridad y alarmas, implica la necesidad y adopción de muchas consideraciones en materia de diseño y equipos.

El propósito de un sistema de seguridad es indicar, avisar y/o verificar los intentos de entradas o salidas no autorizadas en zonas protegidas, así como las situaciones de peligro por la presencia de fuego u otra emergencia en un determinado sitio.

En aplicaciones especiales de naturaleza crítica o reservada, el sistema de detección suele estar apoyado por mecanismos de retardo que impiden el avance en los intentos de penetrar o salir de una determinada zona protegida, obstaculizando el tiempo suficiente para que, luego de su detección, llegue una fuerza de respuesta, la cual estará capacitada para contrarrestar cualquier amenaza provocada por el intruso o emergencia.

El equipo físico de los sistemas de seguridad está compuesto de varias partes básicas: la central de alarma o unidad de control, sensores y sistemas de aviso y señalización. A estos se les puede sumar un cuarto elemento que sería el intercomunicador con la Central Receptora de Alarmas y que siempre en todo caso es opcional su colocación en una instalación, aunque es absolutamente aconsejable su utilización.

### 1.1.2 Factores que influyen en un Sistema de Alarmas

El rendimiento de los equipos sensores se ve fuertemente afectado por las condiciones ambientales en que deben funcionar por lo que se hace necesario una evaluación y comprobación en el sitio, antes y después de la instalación, de una correlación óptima entre los sensores y el ambiente físico en el cual se va a trabajar.

Los sistemas de alarma se verán también afectados por las normas de procedimientos, diseños, instalación, mantenimiento y personas que los manejen. Esto, junto al tipo de instalación, material a proteger y amenaza más probable, influirán en la selección de un determinado sistema. La Figura 1.1 resume estos factores.

Aquí se desea recalcar la importancia de consultar y seguir normas industriales que regulan el diseño y posterior instalación y secuencia de pruebas sobre el equipo.

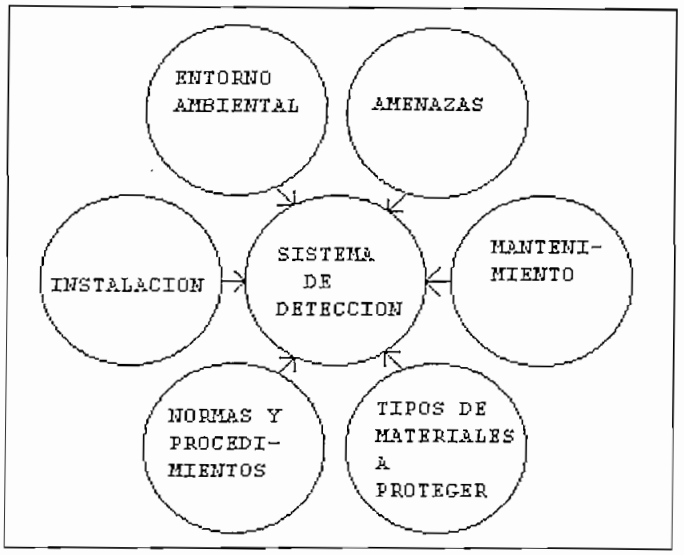



Figura 1.1

### 1.1.3 Protección Contra Robo

Como el presente trabajo se orientará a la parte que debe administrar y responder a sensores contra robo, se concentra el estudio a buscar alternativas de solución en ese campo.

Los sistemas de detección de intrusos se consideran generalmente como barreras, de modo que, los intentos de franquear esta barrera provoquen la alarma. Estos sistemas se entrelazan con los de control de entradas y alarmas para permitir las actividades autorizadas en la instalación.

Los sistemas de detección exterior se emplean para detectar las entradas que se efectúen dentro de las zonas protegidas de los edificios o instalaciones permanentes.

dor programar los tiempos dentro de los cuales sea posible abrir puertas y/o ventanas protegidas.

El software debería permitir modificar los tiempos de una manera amigable y el operador debería poder activar/desactivar las alarmas de acuerdo a la situación y a su criterio. Pequeños planos arquitectónicos deberían ayudar a identificar rápidamente el sitio del traspaso ilegal.

Se requiere que el software se mantenga funcional las 24 horas del día y durante los 365 días del año para lo cual se requiere de un suministro de energía ininterrumpido. Además el computador no estará dedicado a la atención de las alarmas de acceso indebido exclusivamente sino que puede realizar otras tareas afines. Como condición de diseño se pide utilizar una tarjeta de adquisición de datos desarrollada en la Facultad como un trabajo de Tesis.

## 1.3 ESPECIFICACION GENERAL DEL PROBLEMA

Tenemos un edificio de varias plantas como cualquier edificio del tipo que se construye en la cuidad de Quito.

Se necesita coordinar el acceso y el abandono de las personas a las diferentes instalaciones del edificio en el que están instaladas las alarmas. Estas instalaciones difieren unas de las otras en cuanto al tiempo que deben permanecer abiertas, tomando en cuanta la hora de ingreso y la hora de salida.

Se necesita llevar un control para conocer la historia de como se va presentando el uso de las instalaciones del edificio.

El historial del control informará las horas en el cual el sensor fue activado, dependiendo de la hora se puede prever que fue un ingreso o una salida o una violación al acceso.

El control estará constituido de un computador personal de características de capacidad tal que le permita correr una plataforma multi-tarea como el Windows95.

Para registrar las señales provenientes de los sensores magnéticos y de movimiento, se utilizará la tarjeta DAS-128 la misma que recibirá señales y el software interpretará estas señales y pondrá en la DAS-128 las señales de respuesta que finalmente activarán varios relés que servirán para dar señales sonoras y visuales. Aunque no es parte de esta tesis, se deberá tomar en cuenta la posibilidad de activar electroválvulas o motores que permitirá manejar adecuadamente cualquier emergencia como respuesta a la interpretación del control.

El software del control será desarrollado para el ambiente Windows 95. El software realizará la gestión de control sin necesidad de utilizar al computador personal de una manera dedicada, tendrá la flexibilidad de identificar la emergencia y atenderá diligente e inmediatamente a la misma, pasando a segundo plano la aplicación que en ese instante estará corriendo el computador.

### 1.3.1 Alternativas Varias

Para proponer una alternativa verdadera y real es necesario estudiar y analizar las posibles soluciones teóricas al problema y/o productos existentes en el mercado.

Dentro de tales soluciones unas han sido desarrolladas como Tesis de Grado, otras están por diseñarse y otras se comercializan en el mercado nacional e internacional.

A manera de referencia se hace una breve descripción de las soluciones encontradas.

1) La Tesis "Sistema de Seguridad basado en un microcomputador", se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.2.

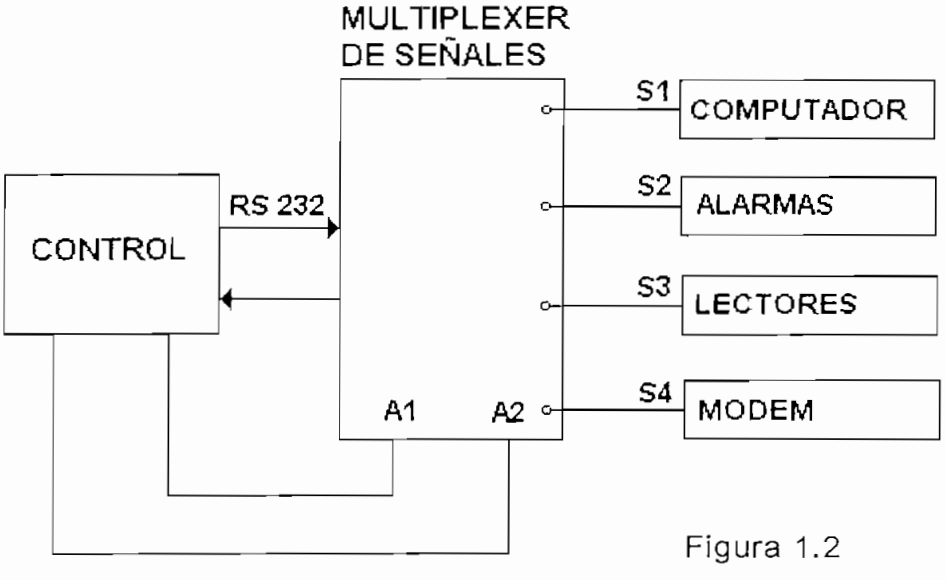



Figura 1.2

En esta se conecta el computador central como otro dispositivo más, siendo esta la condición normal de operación.

El CONTROL además de manejar las señales A1 y A2 que controlan el multiplexador, debe ser lo bastante inteligente y rápido para enviar hacia el puerto S(1) un número determinado de datos, esperar la respuesta, recoger esos datos, y regresar a su condición normal de operación, para entonces estar listo para otra orden.

2) La Tesis "Concepción y diseño de un sistema de seguridad para la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional", se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.3.

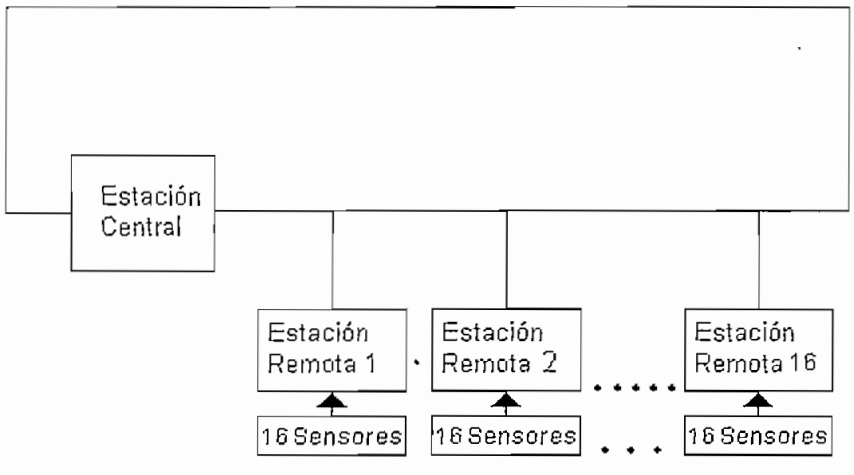



Figura 1.3

El sistema de alarma que se desarrolló esta basado en una Estación Central basada en microprocesador y diferentes interfaces, llamadas estaciones remotas, también basadas en microprocesador, las mismas que recogen la información de un número de zonas relativamente cercanas, existiendo la posi-

bilidad de poner una o varias de éstas en comunicación con la central, la misma que recoge el estado de las estaciones remotas y procesa esta información. Las estaciones remotas pueden funcionar independientemente de la estación central, dándoles así la característica de inteligentes.

3) En el mercado se encuentra soluciones que van desde las más simples hasta las más complejas. La más simple consiste en un teclado para programar horarios y zonas de activación y de un panel de control para interconectar los diferentes sensores, que se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.4.

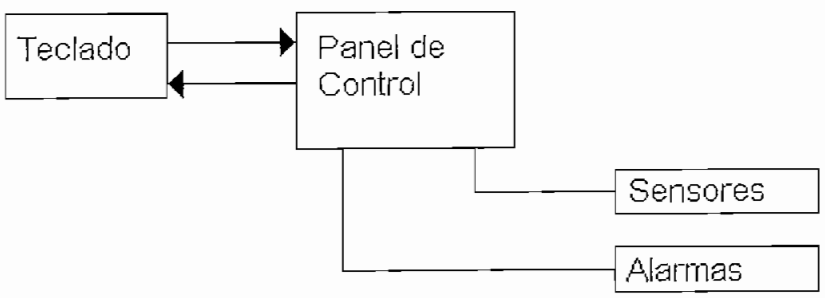



Figura 1.4

4) En el mercado también se pueden encontrar diseños más complejos donde al diseño anterior se le añade un computador personal. La función del computador personal es mantener un registro de la operación y permite programar fácilmente zonas y horarios. Una descripción del sistema se tiene en el diagrama de bloques de la Figura 1.5.

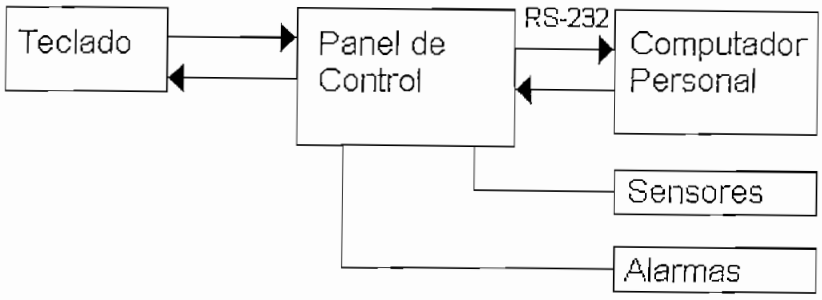



Figura 1.5

Este sistema consiste en un panel de control programable a través de un teclado. Los sensores y alarmas se conectan directamente al panel de control, el mismo que almacena los datos del sistema de alarma en su memoria y cada cierto período de tiempo esta información puede ser descargada en el computador por el puerto serial RS-232.

5) Otra opción para el diseño de un sistema de seguridad es utilizar las ventajas que ofrece la Adquisición de datos vía RS-232 con microcontrolador PIC16C71. Esta se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.6.

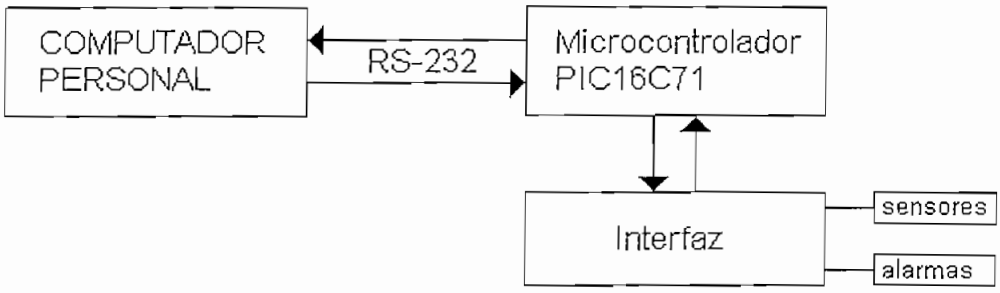



Figura 1.6

Las características de este sistema, en donde se están utilizando algunas de las tecnologías actuales, lo convierten en un sistema de adquisición de datos muy versátil:

Se puede utilizar cualquier computador tipo PC, ya que la interfaz serial RS-232 es una norma para ellos: todo PC tiene al menos uno de estos puertos.

No hay necesidad de abrir el computador para colocar tarjetas de adquisición de datos, por lo tanto se disminuyen los riesgos y los inconvenientes. Se reduce la circuitería, ya que el microcontrolador maneja las funciones necesarias para la conversión y las comunicaciones. Esto permite minimizar costos por componentes, mantenimiento, circuitos impresos, etc. Entre el computador personal y el microcontrolador, se presenta un intercambio permanente de información.

6) Otra opción para el diseño de un sistema de seguridad es utilizar el puerto paralelo del computador personal, para comunicarse por medio de una interfaz a los sensores. Este método se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.7.

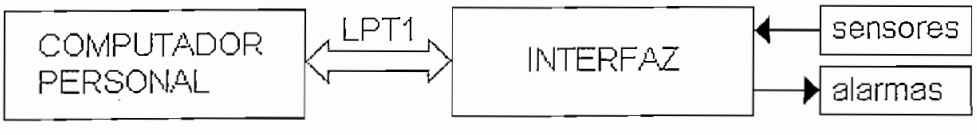



Figura 1.7

7) Otra opción para diseñar un sistema de seguridad, es hacerlo utilizando el PLC, muy común en la actualidad, y existen muchísimas marcas en el mercado y a precios competitivos. Se requiere de una interfaz, de los sensores y las alarmas, y se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.8.

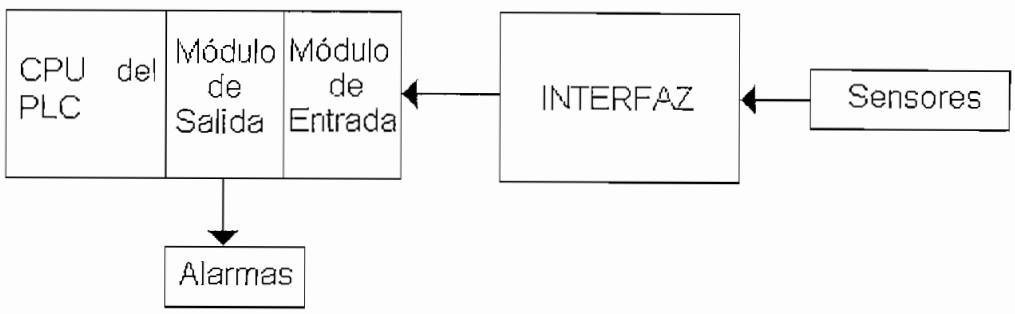



Figura 1.8

Se programa en el CPU del PLC el horario de activación de los sensores y alarmas que, a través de la interfaz, se conecta a los sensores y alarmas.

8) Mejorando la alternativa anterior se añade un computador dedicado al PLC, que se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.9.

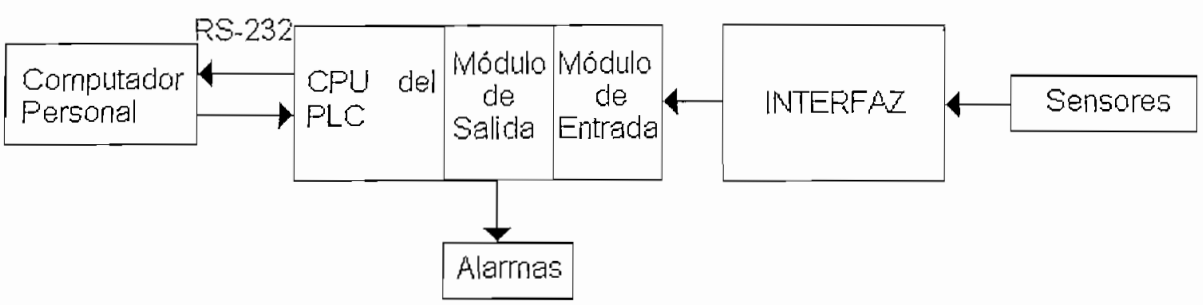



Figura 1.9

9) Una alternativa para áreas de mayor riesgo y que requiere mayor grado de seguridad, como es evitar un incendio o robo en una planta industrial petroquímica, es utilizar las RTU. Estas RTU se comercializan en el mercado internacional y nacional, y un resumen de las funciones que cumplen pueden verse en el diagrama de bloques de la Figura 1.10.

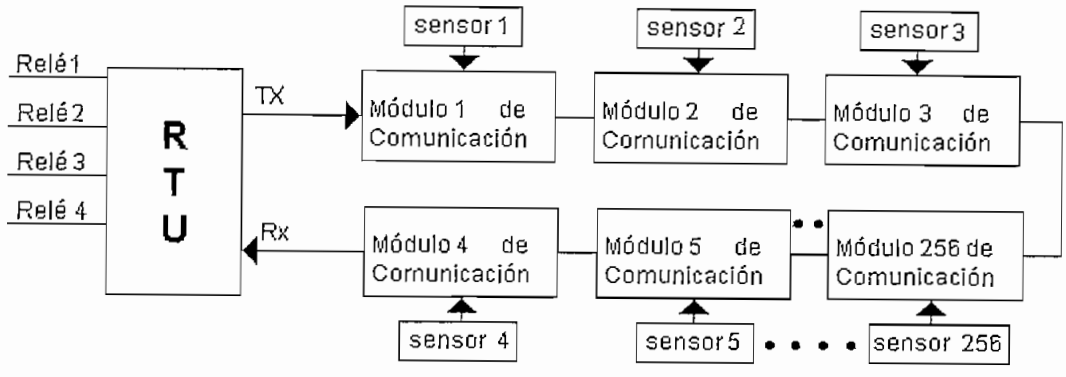



Figura 1.10

La RTU y los módulos de comunicación son inteligentes; es decir, están compuestos de microcontroladores. Cada módulo de comunicación es una dirección única dentro de la red y están adecuados para indicar si se ha producido o no una señal desde el sensor.

10) Para mejorar la alternativa anterior se añade un computador personal dedicado y se utiliza el software Intouch de WonderWare, que se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.11.

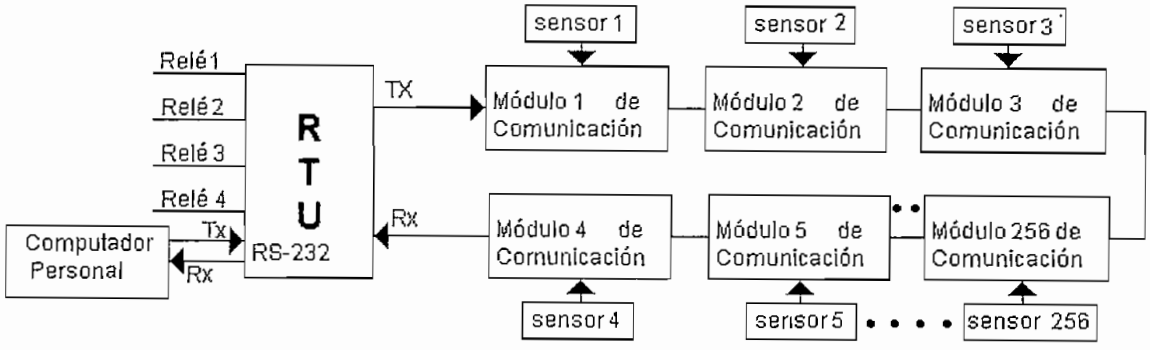



Figura 1.11

Al añadir el computador al arreglo anteriormente descrito se gana facilidad de programación, y mucha versatilidad de monitoreo.

### 1.3.2 Alternativa Propuesta

Para resolver el problema especificado anteriormente se propone el desarrollo de la siguiente alternativa:

Es pertinente volver a enfatizar que un fuerte condicionamiento de este trabajo es la obligatoriedad de usar la tarjeta de adquisición de datos DAS-128, el diseño que se propone, se resume en el diagrama de bloques de la Figura 1.12.

Esta alternativa se escoge porque la tarjeta DAS-128 presenta las siguientes características:

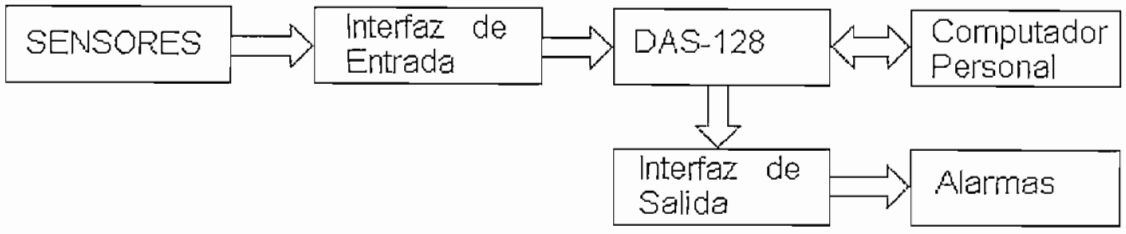



Figura 1.12 Alternativa propuesta

- La tarjeta DAS–128 tiene las características técnicas necesarias y requeridas para el desarrollo de este trabajo.
- Por la gran cantidad de puertos disponibles que permite integrarla en sistemas muy grandes de supervisión y adquisición de datos.
- La posibilidad de cambiar la dirección de los puertos de la tarjeta hace posible el uso de varias de ellas en un mismo computador, en caso de que así se requiera.
- El uso de señales normalizadas permite su fácil integración en cualquier sistema.
- Utilizada con fines didácticos, la tarjeta permite una fácil integración.
- Dada la gran cantidad de lenguajes disponibles para los computadores PC compatibles, se posibilita, al usuario de la tarjeta DAS-128, escoger aquel que sea más ventajoso para su aplicación específica.
- Por la disponibilidad de la DAS-128 en el laboratorio de Instrumentación para ser utilizada.
- Por el factor económico, pues el costo de la tarjeta es bastante bajo, considerando la gran cantidad de puertos disponibles, en comparación con

equipos de características técnicas similares e incluso inferiores, de fabricación extranjera.

## 1.4 SENSORES USADOS EN UN SISTEMA ANTIRROBO

En este capítulo se hace una breve descripción generalizada de los sensores antirrobo comúnmente usados, sin profundizar en sus características, ni abarcarlos en su totalidad, con el objeto de conocer su existencia y su posible utilización dentro de un sistema de alarma.

Los sensores electrónicos contra robo son dispositivos de reducido tamaño y alimentados por baterías, o fuente de alimentación a baja tensión (6V. a 12V.), que detectan con un campo de actuación variable (varios metros), la presencia de personas u otros elementos extraños.

Las variaciones eléctricas enviadas por los sensores son recogidas por la unidad de control, que una vez convenientemente procesadas dan lugar a la activación de sirenas, etc.

Las actuaciones a detectar por estos componentes serían:

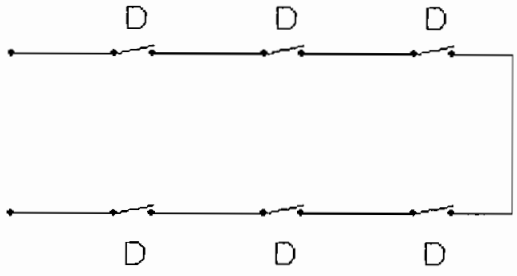
- Apertura de puertas, ventanas, persianas.
- Paso por lugares determinados.
- Roturas en escaparates o cristaleras.
- Agujeros en paredes.
- Cajas fuertes.

- etc.

El sensor a efectos de funcionamiento de activación o desactivación de la alarma, se puede considerar como un interruptor que está abierto o cerrado. Cuando hay que instalar varios sensores, éstos se colocan todos en serie, ver Figura 1.13.

. Sensor cerrado: alarma en reposo.

. Sensor abierto: alarma activada.




Circuito de instalación de sensores

Figura 1.13

Los sensores pueden ser instalados, bien mediante la realización de cableado por las instalaciones a proteger, o bien por medio de receptores de radio u otros medios inalámbricos de enlace.

Cuando los sensores son instalados mediante la realización de un sistema de cableado, además de una línea de circuito cerrado para sus contactos, se debe llevar una línea de alimentación paralela, que permita su funcionamiento.

La realización de éstas instalaciones puede necesitar una gran tirada de cable, lo que hace encarecer la instalación y lo que es más importante, es fuente de averías: cable que se interrumpe, falsos contactos, cables por el local protegido, etc.

Se suelen instalar sensores vía radio, que son básicamente iguales a los anteriores, a los que se les ha instalado un pequeño transmisor de radio de unos 60 ó 70 $m^2$ de alcance.

De esta forma, se consigue respetar la decoración del local protegido y evitar posibilidades de avería y falsas alarmas.

Indirectamente también se consigue abaratar los costes de la instalación, ya que aunque un sensor vía radio es mas caro que otro normal, el hecho de no realizar el cableado de la instalación abarata los costes de material y de tiempo.

En instalaciones de grandes dimensiones, se colocan módulos repetidores que permiten la conexión de los sensores con la central de alarma o unidad de control.

### 1.4.1 Clasificación de los Sensores

Sensores de intrusión:

- **Perimetrales**
    1. Sensores de vibración.
    2. Cinta conductora autoadhesiva.
    3. Sensor por contactos magnéticos.
    4. Sensor microfónico de rotura de vidrio.
    5. Sensor de doble tecnología.

- **Volumétricos**
    1. Radar o microondas.
    2. Infrarrojos.

- **Lineales**
    1. Barreras infrarrojos.
    2. Barreras microondas.
    3. G.P.S.

- **Varios**
    1. Contacto velocímetro de caja fuerte.
    2. Vallas sensorizadas.
    3. Alfombra detectora de pisadas.
    4. Pulsador manual

Sensores Especiales

### 1.4.2 Sensores de Intrusión

Los sensores de intrusión tienen por misión detectar las entradas de elementos extraños (personas), por los lugares en que estén colocados, entendiendo por lugares todos aquellos que sean factibles de intrusión.

Pueden ser perimetrales, volumétricos y lineales. A continuación, se pasa a explicarlos:

#### 1.4.2.1 Perimetrales

Estos sensores están encargados de vigilar el perímetro de una instalación. Son como una barrera colocada alrededor del edificio protegido y se activan cuando algo o alguien la atraviesa.

Se sitúan en la periferia del edificio a proteger, puertas, ventanas, vallas, etc.

Por el hecho de estar colocadas en el exterior, detectan al intruso antes de que penetre en el edificio, pero por este hecho deben ser capaces de soportar las inclemencias atmosféricas y lo que es más, no responder a alguno de sus efectos: viento, lluvia, niebla, etc.

Debido a todo esto, existe una gran variedad de sensores y se aconseja estudiar muy bien sus características antes de realizar el diseño de la instalación de seguridad.

#### 1.4.2.1.1 Sensor sísmico o de vibración

Este sensor se coloca sobre una superficie y cuando recibe un golpe o vibración, dentro del sensor se produce la separación de dos masas, lo que origina la interrupción del envío de una señal eléctrica.

Los hay de varios tipos: piezoeléctrico, de péndulo y de mercurio.

El piezoeléctrico reaccionará si se intenta cortar el cristal, aunque si se da un golpe, puede no reaccionar de ninguna forma.

Estos sensores no deben colocarse en lugares donde usualmente hayan vibraciones ya que, por ejemplo, el paso de un coche o camión puede activarlos.

El sensor de mercurio se basa en una gota de mercurio que al moverse cierra el circuito.

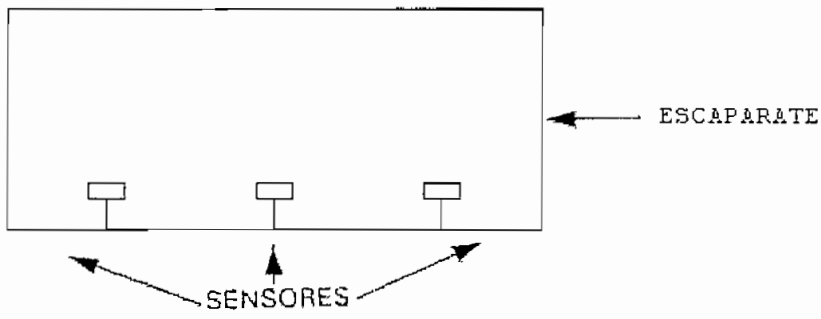



Figura 1.14 Instalación de tres sensores de vibración en un escaparate.

Se suelen colocar en paredes, cristaleras, etc. y por sus propias características son propensos a falsas alarmas por lo que se utilizan cada vez menos (ver Figura 1.14).

Se les puede poner un analizador que compare la información de los detectores instalados, para así evitar en lo posible las falsas alarmas.

#### 1.4.2.1.2 Sensor por cinta autoadhesiva conductora

El sensor por cinta autoadhesiva conductora es una cinta adhesiva de material conductor que se adhiere sobre el cristal o superficie a proteger (escaparate, cristal, etc.).

Como la cinta es conductora, pasa por ella una corriente que se interrumpe al romper el cristal (también la cinta), activando la alarma (ver Figura 1.15).

Figura 1.15 Cinta autoadhesiva conductora.

Su principal inconveniente es que se ve la cinta, con lo que el posible ladrón puede eludirla cortando sólo el cristal.

No es conveniente cortar la cinta para realizar la instalación (esquinas del escaparate); hay que ponerla entera, ya que posibles dilataciones, debido al calor o al frío, pueden hacer variar la conductividad de la cinta, produciendo falsas alarmas.

### 1.4.2.1.3 Sensor por contactos magnéticos

Se instalan directamente sobre la superficie a proteger. Detectan la apertura de puertas, ventanas o persianas.

Constan de dos piezas colocadas, una en el marco de la puerta o ventana y otra en la hoja de apertura.

Su funcionamiento se basa en una laminillas finas que por la acción de la atracción del campo magnético formado por un imán, cierran el circuito.

Al abrir la puerta o ventana, separa el imán de las láminas y estas, al separarse, abren el circuito produciendo la señal eléctrica que activará la alarma, ver Figura 1.16.

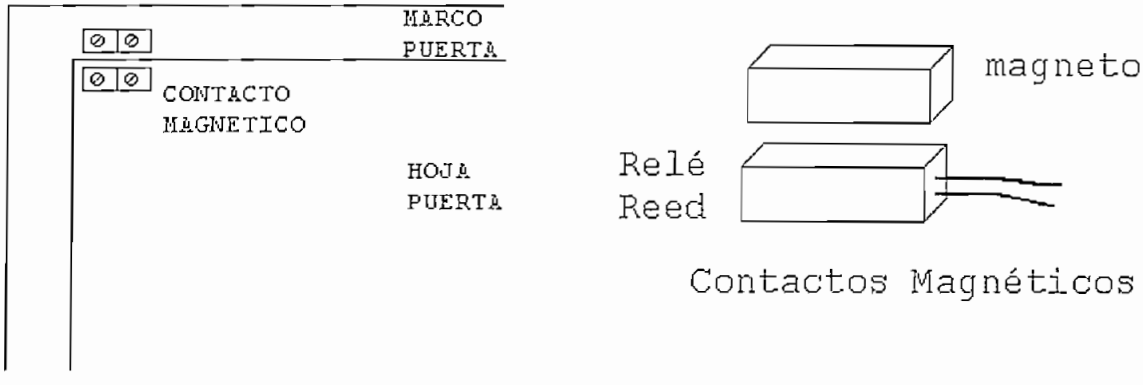



Figura 1.16 Ubicación de los contactos magnéticos

En la Figura 1.16, se observa el detalle de la colocación del contacto magnético. En la parte móvil se coloca el imán y en la parte fija se ubica el sensor o relé Reed .

### 1.4.2.1.4 Sensores microfónicos de rotura de vidrio

Son detectores que se activan por medio de los sonidos agudos de determinadas frecuencias, siendo inalterables ante sonidos graves. Se utilizan para proteger escaparates, puertas de cristal y ventanas. Nunca se colocan sobre la superficie a proteger, sino se instalan cerca de la misma. Tienen un campo de acción muy amplio (100 m) bastante eficaces y poco propensos a falsas alarmas.

El sensor, que es de reciente aparición y que más se suele utilizar, es el que basa su funcionamiento en el siguiente principio.

Cuando se produce una rotura de cristal, se generan dos tipos de sonidos, que son de distinta frecuencia; el primero, debido al impacto sobre el cristal, es un sonido grave de unos 200Hz. (ciclos); el segundo, debido a la rotura del cristal, es un sonido agudo con una frecuencia de 3.000 a 5.000 Hz. El sensor tiene un micrófono que es sensible a las frecuencias de 3.000 a 5.000 Hz., que corresponde a las frecuencias de rotura del vidrio.

Estos sensores sólo actúan cuando captan estos dos sonidos en un intervalo de tiempo muy corto, (máximo de 100 ms), no reaccionando a otros sonidos aunque, circunstancialmente, sean de la misma frecuencia.

Deben instalarse en el techo o en la pared del local, nunca en el cristal. Son poco propensos a falsas alarmas, por lo que los hace recomendables para su utilización en los sistemas de seguridad, aunque nunca como único sistema de alarma, ver Figura 1.17.

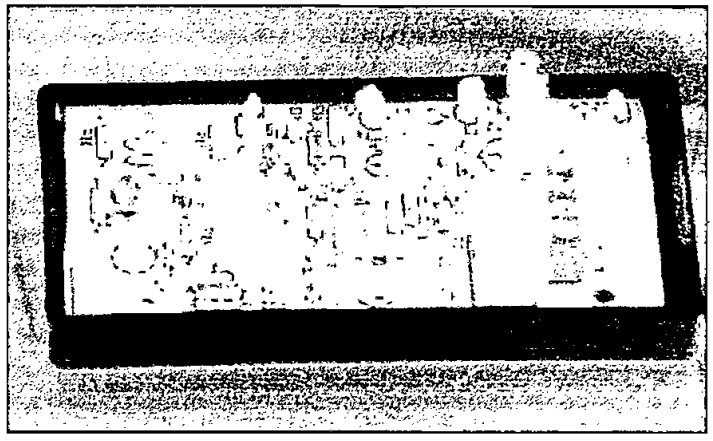


Figura 1.17 Sensor microfónico

### 1.4.2.1.5 Detectores de doble tecnología

Basan su funcionamiento en dos tecnologías: detección por infrarrojos y detección por microondas. Para efectos prácticos es como si se colocaran dos detectores (uno de cada tipo) y sólo se activarán cuando se activen conjuntamente los dos, evitando así las falsas alarmas.

En una carcasa se instalan ambos detectores y sólo dan señal de alarma cuando simultáneamente se dispara los dos.

Si por algún motivo se dispara uno de los dos detectores, no se activará la señal de alarma, limitando así las situaciones de falsas alarmas.

### 1.4.2.2 Sensores volumétricos

Los sensores volumétricos son aquellos que actúan por detección de cualquier movimiento dentro de un volumen determinado. Generalmente se los coloca en locales tales como oficinas, despachos, etc. Su alcance es limitado, por lo que se tendrá que usar más de uno cuando la zona a proteger sea amplia o formada por varios recintos o habitaciones (algo que suele ser normal).

Se suelen instalar en el interior de los recintos y detectan el paso de las personas que por allí pasan. Vigilan así el volumen del local.

Algunos modelos de volumétricos vienen provistos de un sistema de protección ante un defecto que presentan: son inutilizados si se tapan. Este sistema se llama antienmascaramiento. En el momento de taparlos producen una señal de alarma, advirtiendo así de la manipulación. Si son manipulados durante el tiempo en que el sistema está desconectado, el sistema dará aviso en el momento de su conexión.

#### 1.4.2.2.1 Sensor por radar o microondas

El detector de microondas está compuesto de dos partes: un emisor y un receptor. El emisor emite unas ondas electromagnéticas que se reflejan por los objetos existentes en el área que se estén protegiendo y vuelven éstas al receptor.

Una vez funcionando en condiciones normales, el detector tiene en cuenta las ondas reflejadas (queda en situación estable); cuando varía un objeto dentro de la zona

protegida, varían las ondas reflejadas captadas y esa variación es utilizada por el detector para activar la alarma. En la Figura 1.18 se muestra un ejemplo de estos sensores. Las ondas atraviesan finas superficies, como modera, cristal, etc., pudiendo detectar cualquier movimiento que se produzca detrás de ellas.

También se puede decir que son elementos bastante delicados en su instalación y su uso indebido puede provocar muchas falsas alarmas; las normas básicas para su colocación son:

. No instalarlos en el exterior.

. No instalarlos en superficies sujetas a vibración.

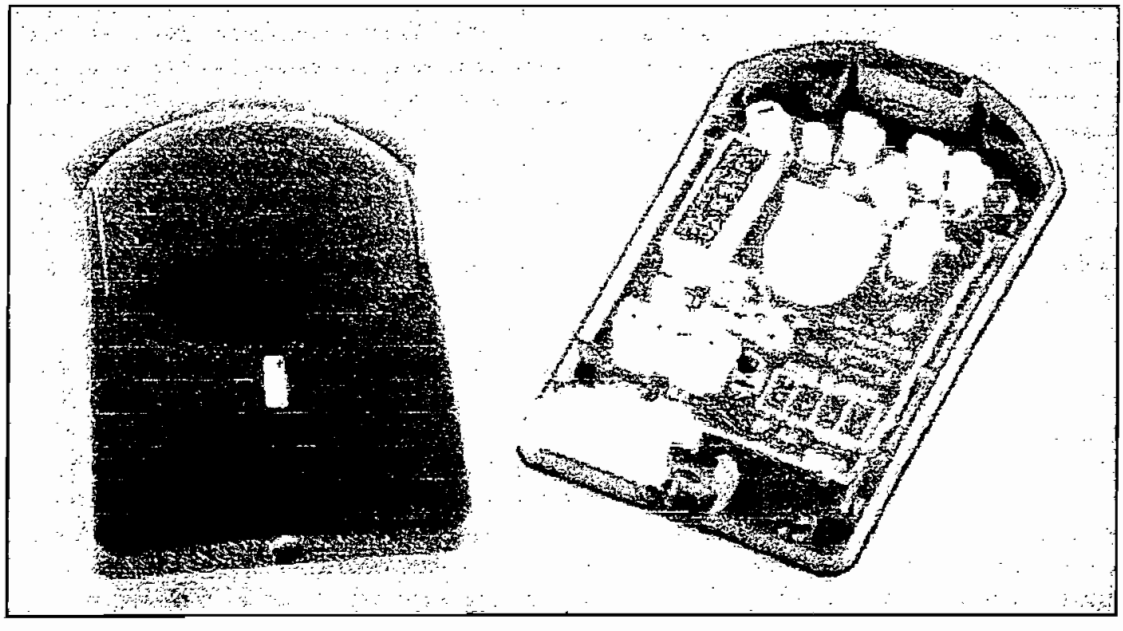


Figura 1.18 Sensor de microondas

. No instalarlos donde permanezcan tubos fluorescentes encendidos.

. No instalar en zonas donde se pongan en marcha mecanismos como motores, impresoras, etc.

. Tener presente si pueden pasar animales, como perros, gatos, etc.

### 1.4.2.2.2 Sensores por infrarrojos pasivo

Los rayos infrarrojos son rayos no visibles que se comportan igual que la luz; es decir, se transmiten como un haz en línea recta y pueden ser reflejados por cualquier superficie brillante.

El cuerpo humano emite calor en forma de radiación infrarroja y los detectores de este tipo funcionan captando esta radiación.

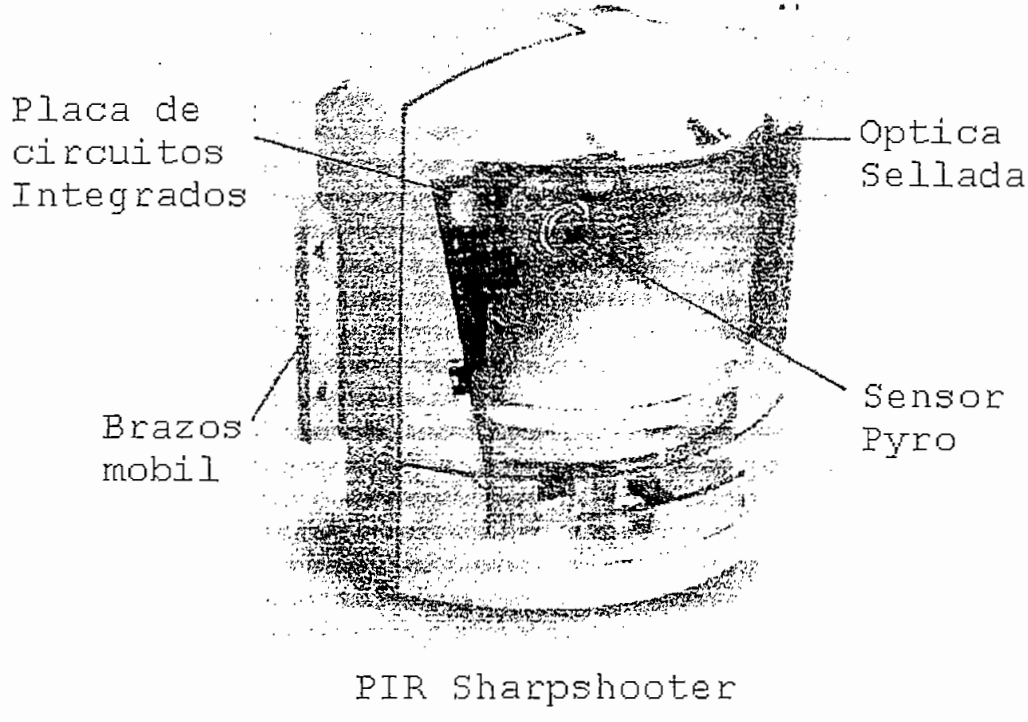



Figura 1.19 Composición y lentes del detector de infrarrojos

El cuerpo humano emite luz infrarroja de una longitud de onda proporcional a su temperatura.

El sensor PIR (Infrarrojo Pasivo) (Figura 1.19) para detectar la radiación infrarroja emplea material piroeléctrico, este material cambia sus propiedades eléctricas si la temperatura del material se ve alterada por cualquier radiación incidente.

Si se coloca una lente de aumento delante del sensor se consigue proyectar la imagen de la habitación en el mismo, al igual que en una cámara. El detector, en condiciones normales de funcionamiento, memoriza la cantidad existente en su área de vigilancia; cuando un cuerpo humano u otro se introduce en ella, se produce una variación en estas radiaciones, siendo captada por el detector (que está formado por componentes electrónicos que son capaces de ver la luz infrarroja), accionando así la alarma.

Cubren un área parecida a un abanico, cuyo vértice será el propio detector, comprendiendo un determinado ángulo y alcance, según el modelo utilizado, tal como se ilustra en la Figura 1.20.

Si hay algún obstáculo delante del detector (mueble, estantería, etc.) todo lo que se mueva por detrás no será captado; y todo lo que se mueva en su campo dentro del área protegida será detectado, haciendo activar la alarma.

También los hay de tipo lineal y cubren una zona estrecha y alargada. Son iguales a los anteriores, sólo que cambian su campo de detección.

Para evitar falsas alarmas producidas por aumentos de temperatura ambiente, el detector de infrarrojos es doble pulso, por lo que sólo actúa si uno de los dos recibe

radiaciones distintas a las del otro, su alcance normalmente es de 12 a 24.4 metros y para áreas largas llegan hasta 61 metros.

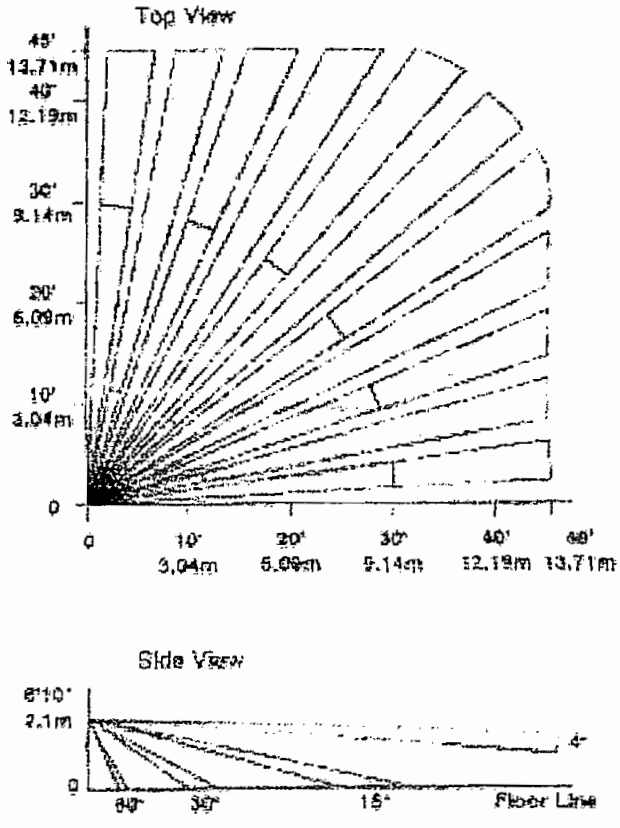



Figura 1.20 Zona de detección en abanico

Consideraciones a la hora de instalar detectores de infrarrojos:

- Deben estar protegidos de los rayos solares.
- No se deben de instalar en el exterior.
- No instalar en lugares donde haya una temperatura muy alta.
- No instalar en lugares que estén al paso de pequeños animales (perros, gatos, etc.) ya que activarían el circuito.
- No debe de estar expuesto al aire acondicionado o calefacción.
- Instalar, en la medida de lo posible, en zonas exentas de obstáculos como divisiones, muebles, etc., ya que estos disminuyen su rendimiento; ver Figura 1.21.

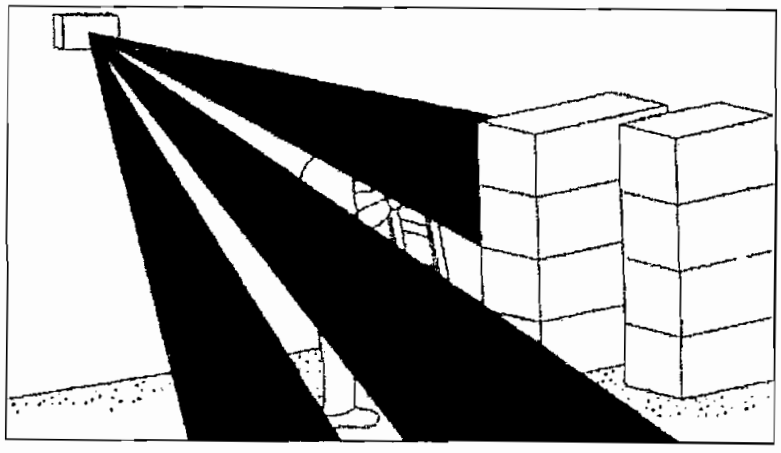


Figura 1.21 El detector no capta lo que se mueve detrás de un obstáculo.

Funcionamiento del sensor Infrarrojo Pasivo

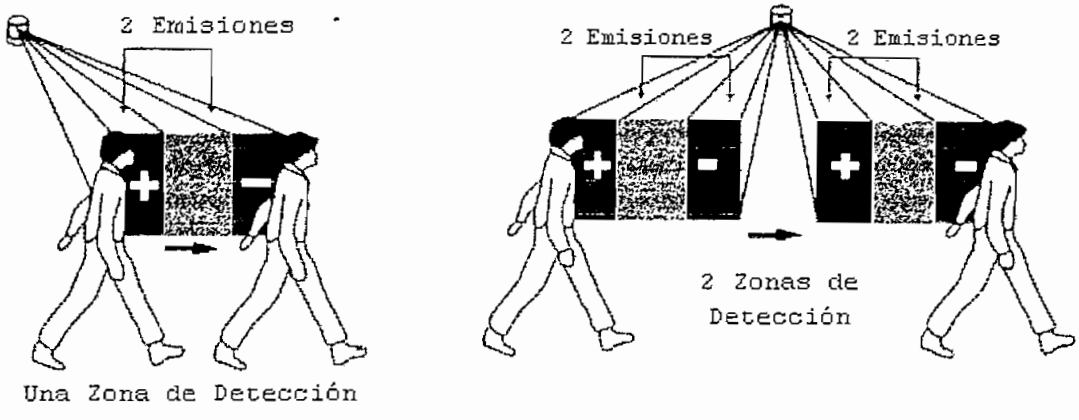



Figura 1.22 Seleccionando una zona o dos zonas de detección.

Para una mejor comprensión del funcionamiento, en el ejemplo de la Figura 1.22, se seleccionó en el PIR una zona de detección, una zona se constituye de dos emisiones, una positiva y otra negativa, el PIR detecta al intruso que se mueve a través de una zona. Un cronómetro interno asegura que dos eventos ocurran dentro de un tramo específico de tiempo antes de confirmar el evento de alarma. El procesa-

miento digital de señal del PIR se combina con la cuenta de pulsos bi-direccionales con verificación de movimiento.

Primero, el procesador de secuencia busca pares de pulsos IR (infrarrojos) de polaridad opuesta dentro de una zona. Esta polaridad alternada disminuye la posibilidad de falsa alarma comparando con el conteo de un simple de pulso. El procesador de secuencia entonces determina si esos pulsos ocurrieron dentro de la ventana de tiempo estricto, y así rechaza señales demasiado bajas o demasiado rápidas (tales como aquellas producidas por transcientes eléctricos y vibraciones).

El Sharpshooter hace que sea fácil seleccionar una o dos zonas de detección. En la configuración de dos zonas, se requieren dos pares (cuatro pulsos) antes que el PIR indique la señal de alarma. Esta configuración ofrece una inmunidad altísima a falsas alarmas mientras mantiene un alto nivel de certeza debida al patrón de rayo denso que ofrecen los lentes.

La ventaja del Sharpshooter está basada en componentes y diseño superior que contribuyen a una mejor inmunidad contra falsas alarmas y una mejor detección. Se ha desarrollado un lente de Fresnel altamente avanzado, que se caracteriza por un diseño opaco que filtra, impidiendo el paso de la luz blanca y reuniendo más energía de señal para una mejor detección.

El Piroeléctrico y la óptica están completamente sellados. Cada sensor PIR es probado 100% antes de abandonar la planta.

Las tres fases de la tecnología del Sharpshooter

La ventaja del Sharpshooter es la de proteger con la más alta inmunidad contra falsas alarmas en todas las fases del proceso que se indican en la Figura 1.23.

Fase 1: El Pyro, los lentes opacos de Fresnel y la óptica sellada reducen las fuentes de alarmas falsas, tales como: luz blanca, el ruido tipo popcorn y turbulencias de aire, impidiendo la llegada de estos al sensor.

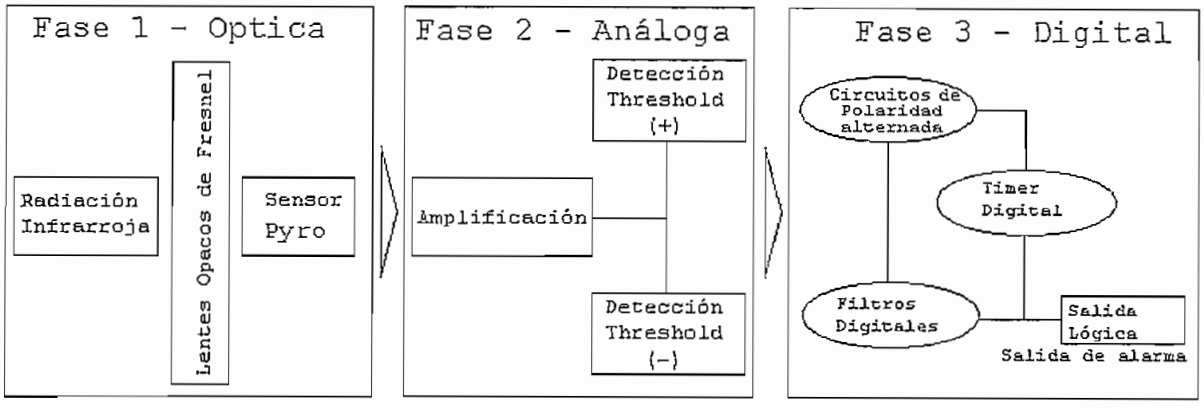



Figura 1.23 Las tres fases de la tecnología del Sharpshooter

Fase 2: Un conjunto de umbrales de detección proveen un segundo nivel de defensa contra falsas alarmas, eliminando problemas típicos ocasionados por calentadores, roedores y luz solar.

Fase 3: La capacidad sofisticada para procesar del PIR provee un tercer nivel de protección. Ello incluye timers y filtros digitales que se combinan con la cuenta de pulsos en dos direcciones para asegurar que la RF, los cambios rápidos de temperatura, y los transitorios sean rechazados como falsas alarmas.

Para que la señal llegue con mayor intensidad se utilizan los lentes de Fresnel (Figura 1.24) que permite el paso de la radiación infrarroja.

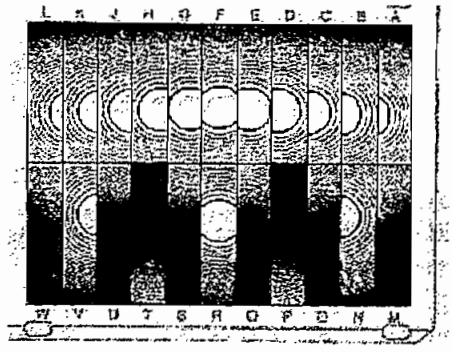


Figura 1.24 Lentes de Fresnel

Para discriminar mejor las áreas seleccionadas se puede usar material adhesivo para tapar el lente de Fresnel, como se indica en la Figura 1.25.

Figura 1.25 Enmascaramiento de los lentes de Fresbel

A continuación dos ejemplos prácticos de instalación del PIR Sharpshooter:

Protegiendo casas de algunas plantas

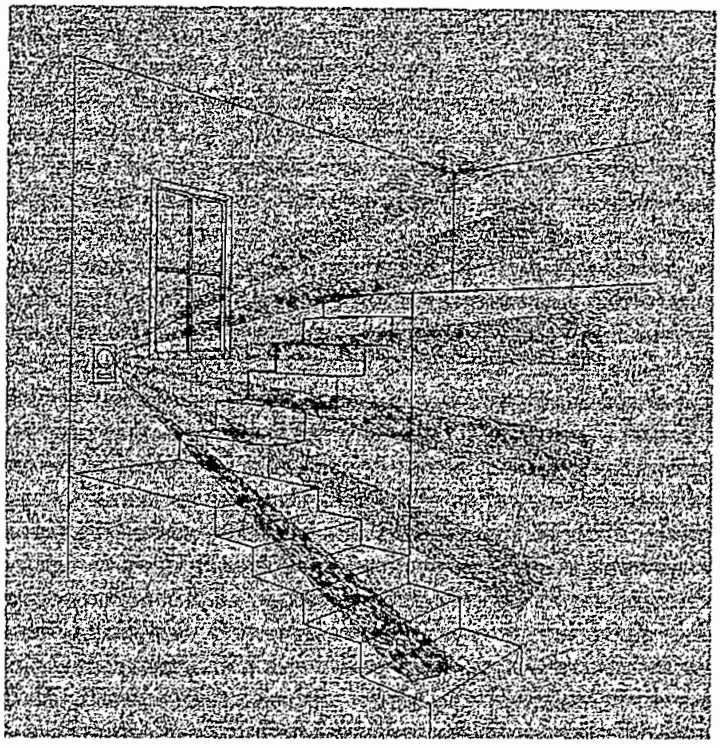


Figura 1.26 Aplicación en una casa de varios niveles.

En las casas actuales con algunos pisos se debe poner especial cuidado para asegurar una cobertura completa. La mejor manera para obtener una cobertura completa es obtener un PIR con lentes de 360° que se pueden montar en la pared o en el techo. Un PIR standard con lentes de 90° puede dejar zonas sin ser vistas que un intruso puede usar para invadir la casa, tal como se indica en la Figura 1.26.

Creando un callejón para mascotas

Debido a que el PIR es muy sensitivo al movimiento y a fuentes de radiación de calor, estas radiaciones puede ser producidas por animales como por personas. Para

evitar estas falsas alarmas el patrón de cobertura del PIR debe ser apuntado de tal manera que no se extienda a áreas donde las mascotas pueden moverse en la casa cuando el sistema esta activado. Un PIR con lentes, puede ser montado a una altura especifica de la pared para evitar áreas donde la mascota puede saltar o caminar. El lente del PIR es especialmente útil para configurar el callejón de las mascotas rápidamente, sin necesidad de tomar medidas. Esto se ilustra en la Figura 1.27.

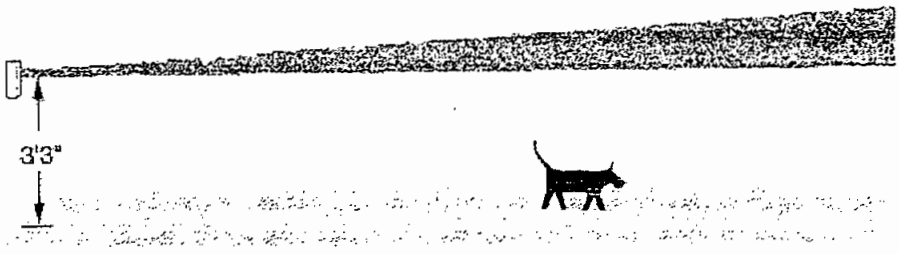



Figura 1.27 Creando un callejón para la mascota.

### 1.4.2.3 Sensores lineales

Los sensores lineales son sensores que actúan al romperse una determinada barrera debido al paso por ella de un individuo u objeto. Se suelen componer de un elemento emisor (infrarrojos o microondas) y otro receptor.

En condiciones normales, el receptor recoge las emisiones del emisor y al pasar <<algo o alguien>> por su campo de actuación, deja de recoger momentáneamente

la emisión, o detecta que hay una variación determinada de la señal recibida, activando de esta forma la alarma.

Por último, vale indicar que sus características especiales de funcionamiento estriban en que cubren una zona estrecha y alargada, aprovechando estas posibilidades para diseñar y realizar el sistema de alarma.

#### 1.4.2.3.1 Sensores de barreras infrarrojos

Son detectores de tipo lineal y tienen la posibilidad de instalarlos tanto interior como exteriormente.

Al igual que el anterior sensor infrarrojo, funciona mediante una serie de emisores de haz luminosos (dos) que emiten los haces de luz (invisible) y enfrentados con un receptor que los recoge. La alarma sólo se dispara cuando son atravesados los dos haces paralelos, en previsión de falsas alarmas al cruzarse por ejemplo: un pájaro, un roedor, etc.

Los dos haces están distanciados entre sí unos 10 cm y esto hace que presente muy pocas falsas alarmas ya que suponiendo que se coloca exteriormente, es difícil que un pájaro atraviese los dos haces; tampoco se activan por medio de fenómenos atmosféricos, como lluvia, humedad, etc.

El campo de utilización llega, según los modelos, desde 20 metros hasta 600 metros. Se suelen utilizar para protecciones de chalés, jardines, etc., o bien en instalaciones de interior cuando las circunstancias lo aconsejen.

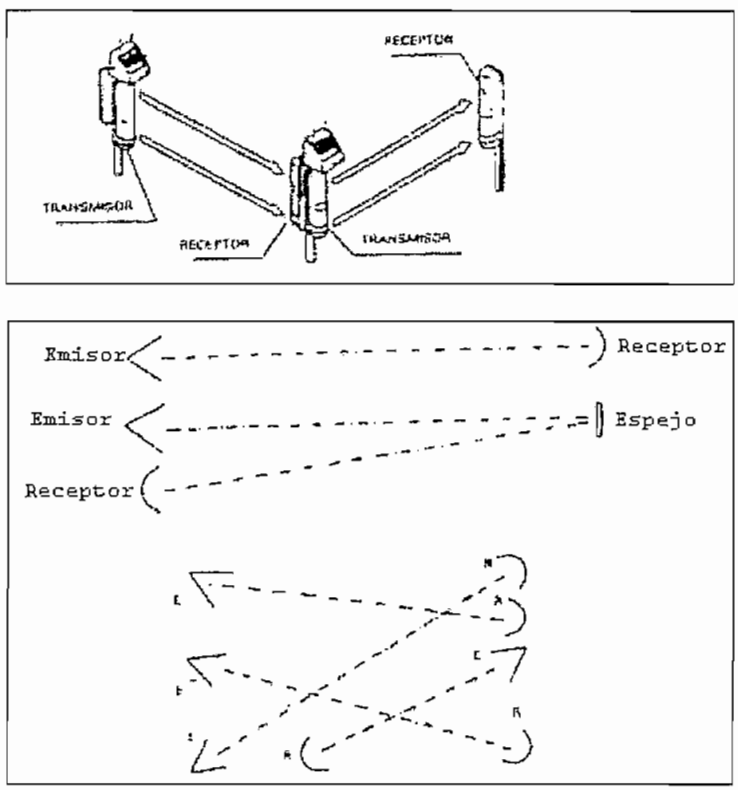



Figura 1.28 Emisor y receptor de infrarrojos

Este sensor requiere un pequeño ajuste para su normal funcionamiento, que consiste en regular el direccionamiento del haz por medio de la ayuda de un espejito, ver Figura 1.28.

Dispone, además, de un ajuste fino, que se regula conectando un voltímetro a unos terminales y regulando posteriormente a la tensión óptima que indica el fabricante.

Su utilización se ha dirigido a la protección de zonas militares, centrales nucleares, cárceles, etc.

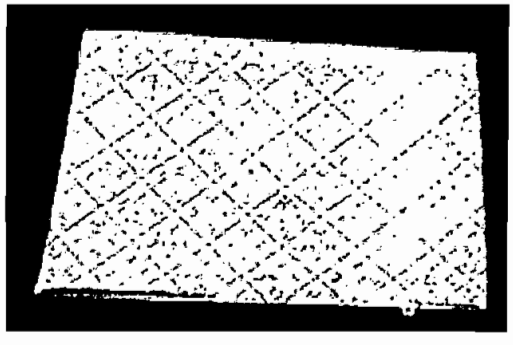
### 1.4.2.4 Varios

#### 1.4.2.4.1 Vallas sensorizadas

Las <<vallas sensorizadas>> funcionan colocando sensores de vibración sobre la valla. Cuando está se mueve, el detector se activa, activando la alarma.

#### 1.4.2.4.2 Alfombra detectora de pisadas

Alfombra detectora de pisadas es transparente y se coloca debajo de una verdadera alfombra. Las pisadas abren o cierran un circuito que hace activar la alarma (Figura 1.30).



Alfombra de suelo (actúa por presión)

Figura 1.30 Detector de alfombra

#### 1.4.2.4.3 Sensor por contacto termovelocímetro de caja fuerte

El sensor por contacto termovelocímetro de caja fuerte es un detector especialmente desarrollado para proteger las cajas fuertes.

Está formado por un imán que se fija a la caja fuerte (Figura 1.31) y unos detectores en su interior que activan la alarma si se intenta mover, abrir o quemar la caja fuerte.

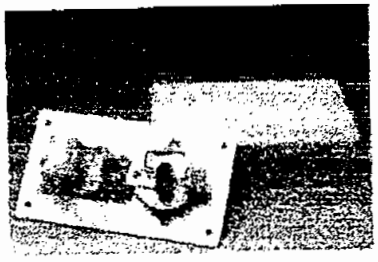


Figura 1.31 Detector termovelocímetro para protección de cajas fuertes

### 1.4.2.4.4 Pulsadores

Los pulsadores de alerta, conectados a la central de alarmas o unidad de control, además de avisar al personal se seguridad, deben de poner en marcha los sistemas de alarma en general (señalización, cámaras de televisión, grabaciones de vídeo, etc.).

Otros pulsadores de alerta son la barra pedal que se activa con el pie y la pinza-billetes, que se activa al extraer un fajo de billetes.

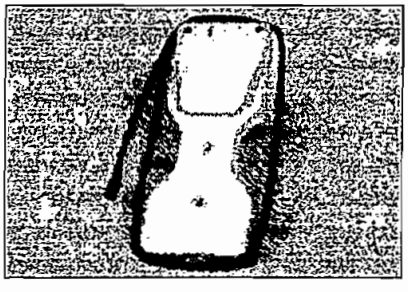


Figura 1.32 Pulsador manual

Los pulsadores de sospecha, que son similares a los de alerta, pueden no estar conectados a la central. La activación de este dispositivo provoca sólo el funcionamiento de los dispositivos de captación de imágenes (cámaras de T.V., fotográficas, etc.), ver Figura 1.32.

### 1.4.3 Dispositivos Especiales

Dentro del control constante y continuo que se lleva sobre hurto y la seguridad ante posibles atracos y atentados, existe una serie de dispositivos que nos ayudan a proteger los distintos locales, dependiendo del uso y dedicación de los mismos.

Estos son:

- Detector de explosivos.
- Arco detector de metales.

### 1.4.4 Selección de los sensores utilizados en este sistema de seguridad antirrrobo

Para el desarrollo de este trabajo se seleccionaron, para abaratar costos, tres tipos de sensores: el de vibración, el de movimiento y el magnético. La característica fundamental para escogerlos fue que utilicen principios muy distintos entre sí y, luego, que sean representativos de sus respectivas categorías y de uso común. Las características de estos sensores han sido descritas en los ítems anteriores así: Para el sensor de vibración (ver el ítem 1.4.2.1.1), para el sensor de Contactos Magnéticos (ver ítem 1.4.2.1.3), para el sen-

sor de infrarrojos pasivo (ver ítem 1.4.2.2.2), y un pulsador manual (ver ítem 1.4.2.4.4).

Los dispositivos seleccionados son los siguientes:

- Un sensor de vibración.
- Un sensor de Contactos Magnéticos.
- Un sensor de Infrarrojos Pasivo.
- Un pulsador manual.

## 1.5 SISTEMAS DE AVISO Y SEÑALIZACIÓN

Son los dispositivos encargados de avisar de las variaciones detectadas por los sensores dentro del sistema de seguridad. Estos dispositivos, son los que dan sentido a los sistemas de seguridad, ya que no si estuvieran a punto, no serviría de nada instalar los sensores contra robo y la central de alarma.

Pueden ser acústicos (sirenas) y ópticos(luces) y avisadores a la Central Receptora de Alarmas.

### 1.5.1 Central Receptora de Alarmas

La central receptora de alarmas está ubicada en los locales de las empresas de seguridad que se ocupan de "vigilar" los recintos donde se han instalado sistemas de seguridad.

Su cometido consiste en recibir, vía teléfono, la señal de activación de alarma (bien sea de robo, atraco, incendio, etc.) y comunicar al vigilante la existencia de la misma, para que éste ponga en marcha los mecanismos establecidos en cada instalación en particular, que pueden variar según el tipo de alarma activado:

- Si es de robo o atraco avisar a la Policía.
- Si es de incendio avisar a los Bomberos.

# *CAPITULO 2*

## *DESARROLLO DEL SISTEMA*

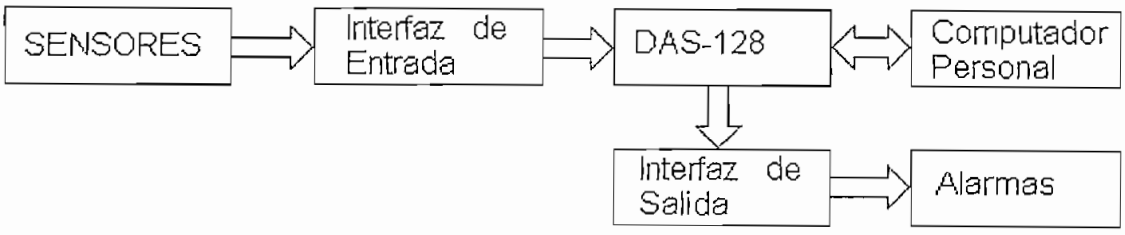



Figura 2.1 Diagrama de bloques del Sistema de Seguridad Antirrobo

## 2.1 DISEÑO DEL HARDWARE

El hardware de la central de alarmas esta conformado de un computador personal, de una tarjeta DAS-128, y de las interfases de entrada y salida.

Respecto al computador personal, este debe tener características tal que pueda trabajar bajo la plataforma multi-tarea Windows95. De esta forma se podría emplearlo en otras actividades a más de su tarea de control.

Deberá tener un bus que acepte tarjetas de expansión tipo ISA que es el formato de la DAS-128. En cuanto a su memoria, el software desarrollado siempre estará "corriendo" en el "background" y por lo mismo consumiendo recursos. Consecuentemente, la memoria RAM del computador deberá ser mínimo de 8MB (suficiente para sistemas con Windows 95) aunque 16MB le daría un mayor margen de trabajo al sistema. En los computadores actuales, esta cantidad de memoria, o más, es algo muy común por lo que cumplir con este requisito no será problemático.

En cuanto a espacio en el disco duro, considerando nuevamente el tamaño con el que vienen los computadores actuales, en el orden de los GBS, y el tamaño que se prevé del software de apoyo de este sistema, tampoco se tendrá dificultad en cubrir este requerimiento.

A continuación se da una descripción de la tarjeta DAS-128 y la descripción y diseño de las interfases de entrada y de salida.

### 2.1.1 La Tarjeta DAS-128

La tarjeta DAS-128 es un elemento limitante en este proyecto. Al ser obligatorio su uso, el diseño del hardware debía diseñarse alrededor de la misma.

La tarjeta DAS-128 es una tarjeta de adquisición de datos que se instala fácilmente en un computador personal, en una de las ranuras ISA del PC, siguiendo las instrucciones dadas en el Manual del Usuario de la tarjeta DAS-128.

Esta tarjeta tiene las características siguientes:

8 entradas analógicas con 8 bits de resolución

8 salidas analógicas con 8 bits de resolución

7 puertos digitales de entrada de 8 bits

7 puertos digitales de salida de 8 bits

La tarjeta DAS-128 se ha diseñado para facilitar su mantenimiento. No se requieren calibraciones; por lo tanto, el usuario no debe realizar ningún tipo de ajuste interno en la tarjeta.

La tarjeta ocupa 15 direcciones consecutivas para direccionar los puertos disponibles, a partir de la dirección base asignada por medio de un dip switch existente. Las direcciones base que se pueden dar a la tarjeta son: 200h, 210h, 220h, 230h, 300h, 310h, 320h y 330h.

**Entradas analógicas:**

Se dispone de 8 entradas analógicas, las cuales se direccionan a un conversor A/D de ocho bits, por medio de un multiplexer analógico.

Los voltajes que se ingresan a cualquiera de las 8 entradas analógicas existentes deben estar en el rango entre 0 y 10 (VDC), correspondiendo el valor digital 00h a la señal de 0(VDC) y FFh a la de 10 (VDC).

**Salidas analógicas:**

La tarjeta provee 8 salidas analógicas, para lo cual utiliza un conversor D/A de 8 bits, cuya salida se conecta a un multiplexer analógico. Cada una de las salidas del multiplexer analógico se conecta a un retenedor y luego a un amplificador operacional, encargado de duplicar el voltaje provisto por el conversor, con el fin de obtener voltajes entre 0 y 10 (VDC).

**Entradas digitales:**

Se dispone de 7 puertos de entrada de 8 bits. Los voltajes permisibles en estas entradas son 0 y 5 (VDC), ya que se utilizan compuertas TTL LS en estos puertos.

**Salidas digitales:**

Se dispone de 7 puertos de salida de 8 bits. Los valores digitales que se coloquen en estos puertos de salida se mantendrán hasta que sean remplazados por un nuevo valor.

**Asignación de direcciones**

Descrito como SW1 se encuentra un dip switch que dispone de 8 micro interruptores. Cada uno de ellos permite asignar a la tarjeta una dirección base diferente. En el caso presente se colocó en ON el switch 5 y así la dirección base asignada corresponde al número 768 decimal, en hexadecimal es 300h. Una vez definida la dirección base, las direcciones de acceso a cada uno de los puertos disponibles en la tarjeta DAS-128 se ilustran a continuación.

| Dirección Decimal | Dirección Hexadecimal | Puerto de entradas | Puerto de salidas |
|---|---|---|---|
| 768 | 300h | VI0(analógico) | VO0(analógico) |
| 769 | 301h | VI1(analógico) | VO1(analógico) |
| 770 | 302h | VI2(analógico) | VO2(analógico) |
| 771 | 303h | VI3(analógico) | VO3(analógico) |
| 772 | 304h | VI4(analógico) | VO4(analógico) |

por ejemplo, DO13 indica que se refiere al bit 3 del puerto digital de salida 1 (DO1).

Como se dispone de 7 puertos de entrada digitales de 8 bits, y por cada bit del puerto digital se puede ingresar una señal ON-OFF, es posible por lo tanto conectar hasta 56 sensores a los 56 bits de entradas digitales disponibles. Para ingresar las señales ON-OFF de los sensores de seguridad se utilizan los 7 puertos digitales de entradas el DI0, DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI6.

Para activar la señales de alarma se utilizará el puerto digital de salida DO6.

### 2.1.2 Diseño de las Interfases

Para que puedan ingresar a la tarjeta DAS-128 las señales ON-OFF que producirán los sensores antirrobo, se hace necesario diseñar una interfaz a la que se ha denominado interfaz de entrada. Esta permite adecuar las señales a niveles TTL para que la tarjeta DAS-128 pueda reconocerlas.

Del mismo modo, el PC por software dará las señales que activarán los diferentes tipos de alarmas, por lo que se hace necesario diseñar una interfaz, la Interfaz de Salida, que adecuará las señales que dará el PC para activar las alarmas.

El sensor en la condición normalmente cerrado:

Se escoge la R1 = 10KΩ para limitar la corriente del circuito,

la corriente que pasa por el switch N.C. del sensor es :

$$I_{sensor} = \frac{5V}{10K\ \Omega}$$

$$I_{sensor} = 0.5mA$$

La señal en la salida SEN01 se pone en 0L, valor que ingresa a la DAS-128.

El sensor en la condición abierta:

La corriente que se inyecta por la compuerta del SCR es:

$$I_{compuerta} = \frac{5V}{20K\Omega}$$

$$I_{compuerta} = 0.25mA$$

La corriente que se inyecta por la compuerta activa al SCR Q1, la señal de salida SEN01 se pone en 1L, valor que ingresa a la DAS-128. De esta forma, el acceso queda detectado.

Se concibió que eventualmente se necesitará de un circuito para que el SCR se apague. El circuito que realiza esta función esta formado por el transistor Q57 de la misma Figura 2.2.

Con RESET en 0L, se pone un cero a la base del transistor y este entra en corte, quedando el cátodo del SCR a +5VDC; puesto que el ánodo del SCR está ya a +5VDC se logra así que el SCR se apague.

Con RESET en 1L, el transistor está operando y de allí el SCR esta listo para activarse.

El circuito de la Figura 2.2 se implementa de manera similar para cada uno de los 56 sensores o zonas. El circuito completo se ve en la Figura 2.3.

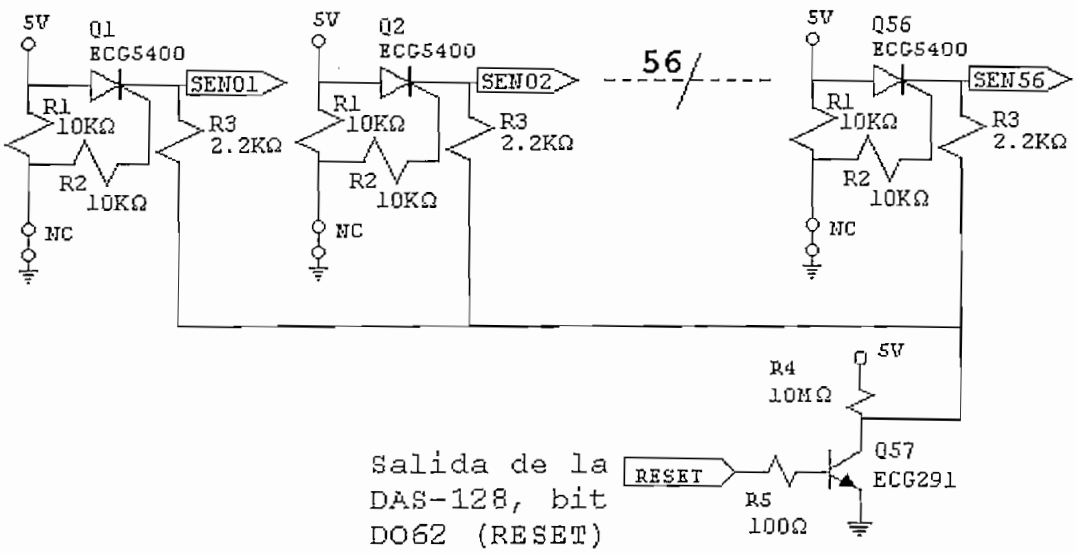



Figura 2.3 Circuito a implementarse para los 56 sensores

El RESET es una señal digital que sale de la DAS-128 que corresponde al bit DO62 (bit 2 del puerto digital de salida 6) y controlará al transistor.

Como ya se indicó, el RESET es manejado por software. El software, en lo que concierne al RESET, realizará las siguientes funciones:

1. Una vez que son leídos los datos desde el software a través de la DAS-128, el programa pondrá en el RESET un OL por un tiempo cortísimo para que los SCR'S se desactiven. Inmediatamente pondrá un 1L para que los SCR'S estén listos a operar según las señales que entreguen los sensores antirrobo.
2. Luego de que cada vez el programa procese los datos que ingresarán por los puertos digitales de entrada, inmediatamente actuará el RESET, para que el software vuelva a leer datos nuevos que estarán ingresando a la DAS-128.

En la Figura 2.3 se observa que todos los 56 SCR'S son afectados por el RESET.

Analizando la lógica de operación del sistema, se decidió luego conectar un pulsador manual con el objetivo que al pulsarlo se activen las alarmas en el caso que el operador observe el ingreso de personas sospechosas o desconocidas estando el sistema de seguridad coincidentemente fuera de los horarios de activación.

El bit DI27 (bit 7 del puerto digital de entradas 2) será utilizado por el software, para detectar que la interfaz de entrada/salida esté energizada y trabajando correctamente.

Como ya se dijo antes se tienen disponibles 56 bits de entrada digitales. Puesto que el DI27 tiene un uso específico, por lo tanto quedan 55 bits de entrada digitales, que permiten conectar un máximo de 55 sensores.

### 2.1.2.2 Diseño de la Interfaz de Salida

Para el diseño de la interfaz de salida se requiere de un circuito que active un relé, y este relé active una alarma. El circuito que hace esta función se muestra en la Figura 2.4.

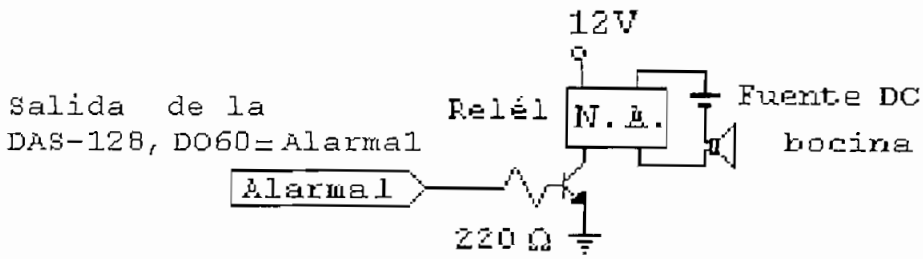



Figura 2.4 Circuito para activar una alarma.

En este circuito, para que la bocina suene, Alarma1 pone un 1L en la base del transistor; este a su vez activa al Relé1 que pasa de la condición normalmente abierto a cerrado, permitiendo que la bocina suene.

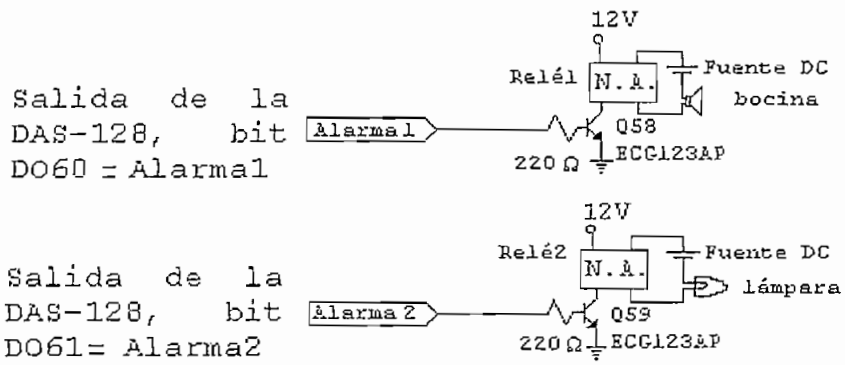



Figura 2.5 Circuitos para activar la bocina y el foco.

En la Figura 2.5 están implementados los dos circuitos necesarios para que se activen la bocina y el foco.

Alarma1 y Alarma2 son dos señales digitales que saldrán de la DAS-128 y serán controladas por el software.

El software deberá controlar las señales digitales Alarma1 y Alarma2 de tal manera que:

1. La señal digital Alarma1, que corresponderá al bit DO60 (bit 0 del puerto digital de salidas 6), se ponga en 1L y active la alarma acústica (bocina).
2. La señal digital Alarma2, que corresponderá al bit DO61 (bit 1 del puerto digital de salidas 6), se ponga en 1L y active la alarma óptica (foco).
3. Para desactivar las alarmas acústica u óptica o ambas, el software realizará lo mismo que se ha indicado anteriormente: en las señales digitales Alarma1 o Alarma2 pondrá un OL que desactivará las alarmas acústica u óptica.

### 2.1.3 Diseño del circuito detector de falla de la energía eléctrica o desactivación del sistema de seguridad

La idea es que suene la bocina en caso de falla de energía eléctrica, si se ha apagado el computador sin salir correctamente del programa, o si alguien ha desactivado el sistema de seguridad instalado.

El circuito que hace esta función se muestra en la Figura 2.6.

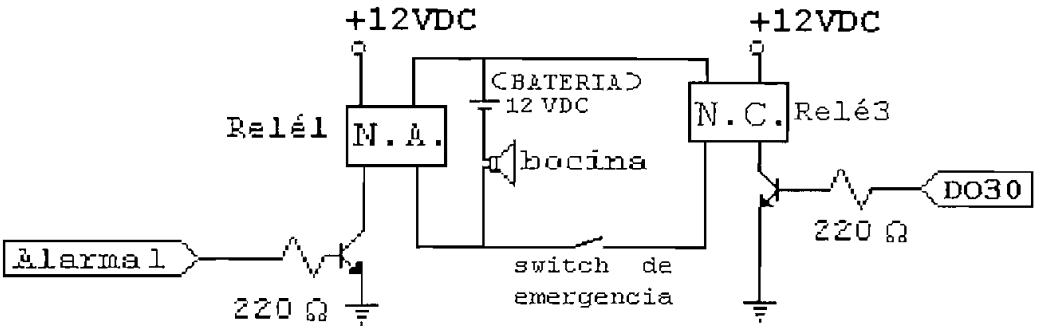



Figura 2.6 Circuito detector de falla de la energía eléctrica.

El bit DO30 (bit 0 del puerto de salidas digitales 3) es una señal digital que será controlada por el software.

El software pondrá un 1L en DO30 cuando el sistema de seguridad este activado, manteniendo la bocina inactiva.

DO30 se pone en 0L cuando se va la energía eléctrica, cuando se apaga el computador o cuando se desactiva el sistema de seguridad lo que hace que suene inmediatamente la bocina. Solamente el personal autorizado conocerá la ubicación y posición del "switch de emergencia" que permitirá que la bocina deje de sonar. Por supuesto, la bocina y sus circuitos de apoyo contaran con alimentación separada y de respaldo.

A las 55 entradas se han conectado solamente 3 sensores por razones puramente económicas. Estos 3 sensores son: un detector de movimiento, uno de contactos magnéticos y uno de vibración; escogidos según criterios ya ex-

puestos en el numeral 1.4 del primer capítulo; se pueden conectar a cualquiera de las 55 entradas lógicas.

Si en vez de conectar solo sensores se requiere proteger por zonas, existe un criterio en la instalación de sensores que permite agrupar varios sensores para obtener una única señal producto de la anormalidad en cualquiera de ellos. A esto se conoce como zonificación o distribución en zonas. Si algún sensor conectado dentro de una zona X recibe una condición de alarma toda la zona queda en esta condición, de acuerdo con este criterio se podría proteger hasta un máximo de 55 zonas.

Para abaratar costos así mismo se utilizaron dos tipos de alarma muy simples: una bocina de 9 VDC como alarma acústica, y un foco como alarma óptica.

Los diagramas esquemáticos de la interfaz de Entrada/Salida se adjuntan en el Anexo A pág. 1,2,3,4,5.

Los diagramas del circuito impreso de la interfaz de Entrada/Salida se adjuntan en el Anexo B pág. 1.

## 2.2 DESARROLLO DEL SOFTWARE

Las especificaciones del software de administración del sistema de seguridad antirrobo se resumen a continuación:

1. El programa debe estar en estado de vigilancia continua, recibiendo información constante de los sensores que componen el sistema, verificando que no hay problema. Al momento que sea activado cualquier sensor por un acceso no permitido o por intentos de vulneración al mismo, se accionan los dispositivos de aviso instalados (bocina, foco).
2. Debe permitir fijar los horarios de activación para cada uno de los 55 sensores, en forma independiente y para los 7 días de la semana, también en forma independiente.
3. Debe dotar al sistema de una lógica operativa que cubra todas las variantes que puedan presentarse en una situación real: detección correcta de los ingresos no permitidos, presentación "amigable" al operador de la situación del sistema en su estado "normal" o cuando se "active" una alarma, facilidades para que el operador pueda modificar la configuración inicial del sistema, facilidades para que el operador pueda controlar el sistema cuando se ha activado.
4. Si al usuario no le interesa la señal de un sensor en particular; desde la tabla de horarios debe permitir su desactivación en forma rápida y "amigable".
5. Debe mantener en un archivo histórico los eventos de alarma que haya detectado el sistema.
6. Una vez activados los dispositivos de aviso (bocina y foco), deberá permitir que sean desactivados solo si se ingresa una contraseña, la misma que estará reservada solo para personal autorizado.
7. Debe dotarle al sistema de una lógica que le permita activar la alarma sonora cuando alguien aborta incorrectamente el programa, apaga el com-

putador accidentalmente o a propósito o cuando hay una falla de energía eléctrica.

Con estos objetivos indicados se diseñó el diagrama de funciones, tal como se indica en la Figura 2.7.

Para el desarrollo del software fue necesario en primer lugar asignar la dirección base que tendrá la DAS-128. Para esto se puso el SWITCH 5 en ON y así la dirección base de la tarjeta DAS-128 es 300H, que en decimal corresponde al 768 decimal.

Una vez definida la dirección base, las direcciones de acceso a cada uno de los puertos de entradas digitales quedaron como se describen a continuación.

| Dirección Decimal | Dirección Hexadecimal | Puerto de Entradas |
|---|---|---|
| 776 | 308H | DI0 (digital) |
| 777 | 309H | DI1 (digital) |
| 778 | 30AH | DI2 (digital) |
| 779 | 30BH | DI3 (digital) |
| 780 | 30CH | DI4 (digital) |
| 781 | 30DH | DI5 (digital) |
| 782 | 30EH | DI6 (digital) |

De la misma manera, para enviar los datos digitales al puerto de salidas digitales se utilizan los puertos digitales DO3, DO6.

| Dirección Decimal | Dirección Hexadecimal | Puertos de Salidas |
|---|---|---|
| 779 | 30BH | DO3 (digital) |
| 782 | 30EH | DO6 (digital) |

Seguidamente se describen los diferentes procesos que fueron desarrollados en lenguaje de programación Visual Basic, para obtener el software que hará el control inteligente y "amigable" del sistema.

Cabe indicar que, debido a que el Microsoft Access ofrece un fácil manejo de la información, se utilizó y se creó la base de datos para los Horarios de Activación de los sensores o zonas bajo este sistema.

En lenguaje estructurado las rutinas fueron desarrolladas como sigue:

**Diagrama de Flujo General**

En el diagrama de flujo de la Figura 2.7, se indican en procesos generales el control inteligente y "amigable" que realiza el computador.

```
Inicio

Activar Bocina

      Activar Bocina como una señal de aviso para indicar que hay falla de
      energía eléctrica o que el sistema de seguridad antirrobo esta desac-
      tivado.

Hay falla de energía eléctrica?

     Hay falla de energía eléctrica o se apagó el computador?
            Si es si, mantener activada la bocina.

Está desactivado sistema de seguridad antirrobo?

      Si es sí, mantener activada la bocina.
      Si es no, ejecutar PROCESO PRINCIPAL.
```

PROCESO PRINCIPAL

Desactivar bocina, vigilar continuamente, accionar dispositivos de aviso en caso de emergencia, permitir fijar los horarios de activación para cada uno de los 55 sensores, mantener un archivo histórico, facilitar el control de las alarmas al operador.

Fin

Fin de Diagrama de Flujo General.

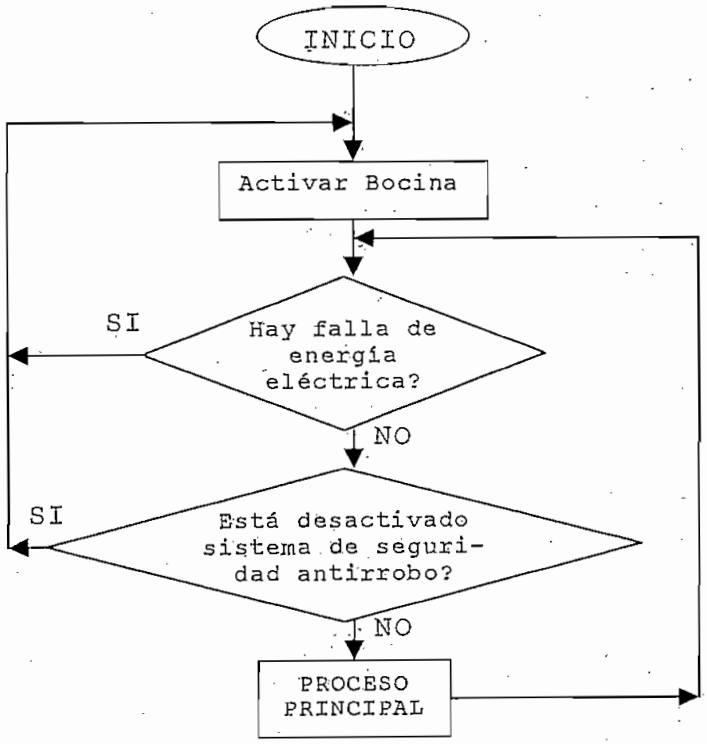
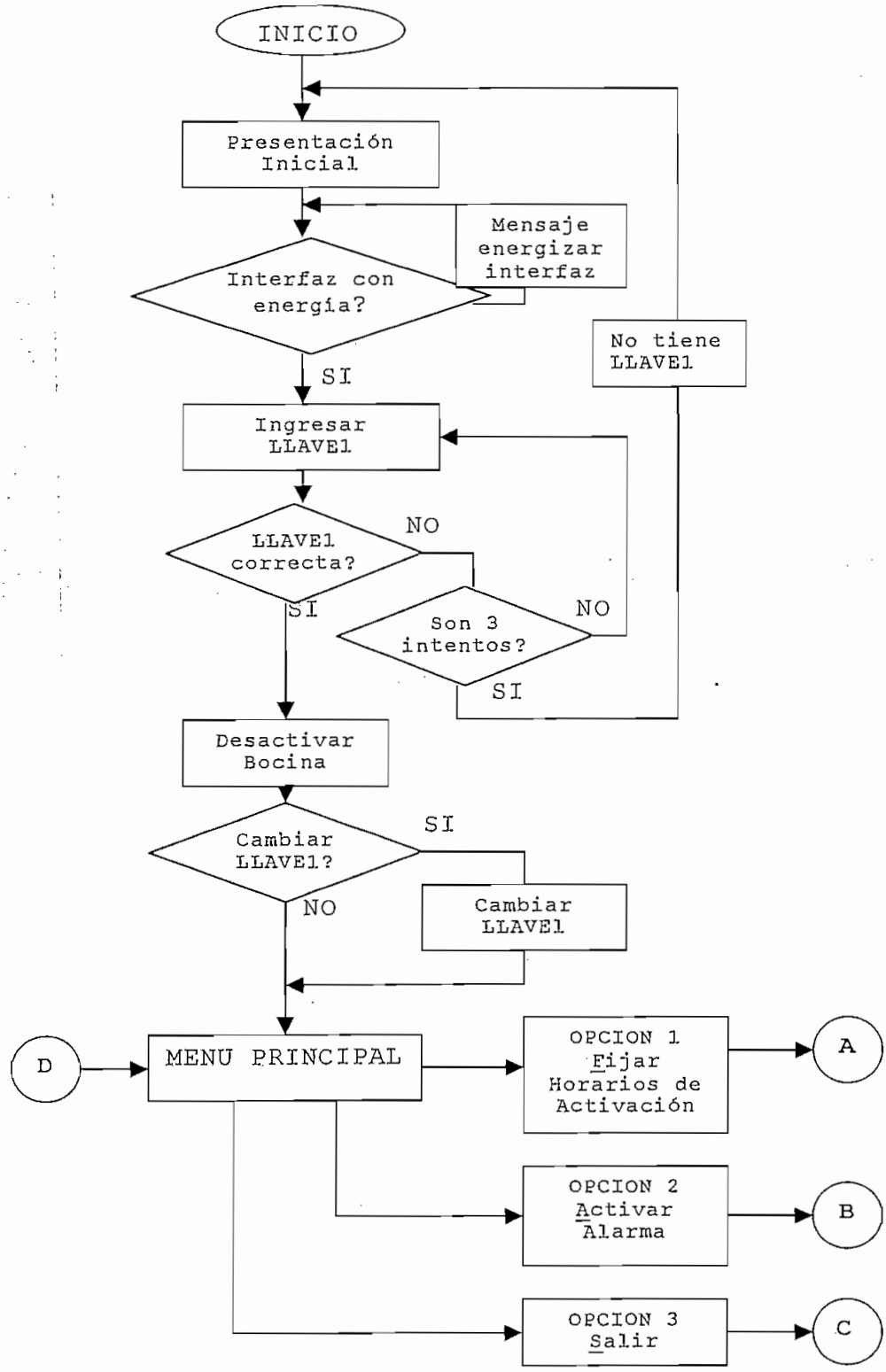



Figura 2.7 Diagrama de Flujo General

Diagrama de Flujo del PROCESO PRINCIPAL, tal como se indica en la Figura 2.8.




continuación ....

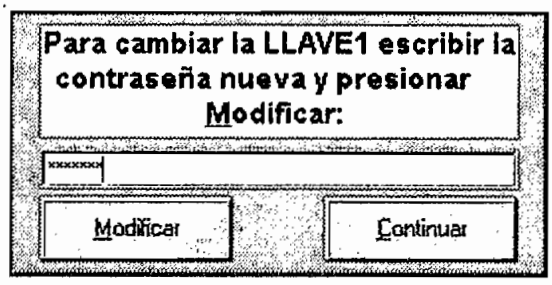



Figura 2.11 Ventana para cambiar y modificar la contraseña LLAVE1.

Las ventanas para cambiar y modificar las nueve contraseñas restantes son similares a la que se muestra en la Figura 2.11.

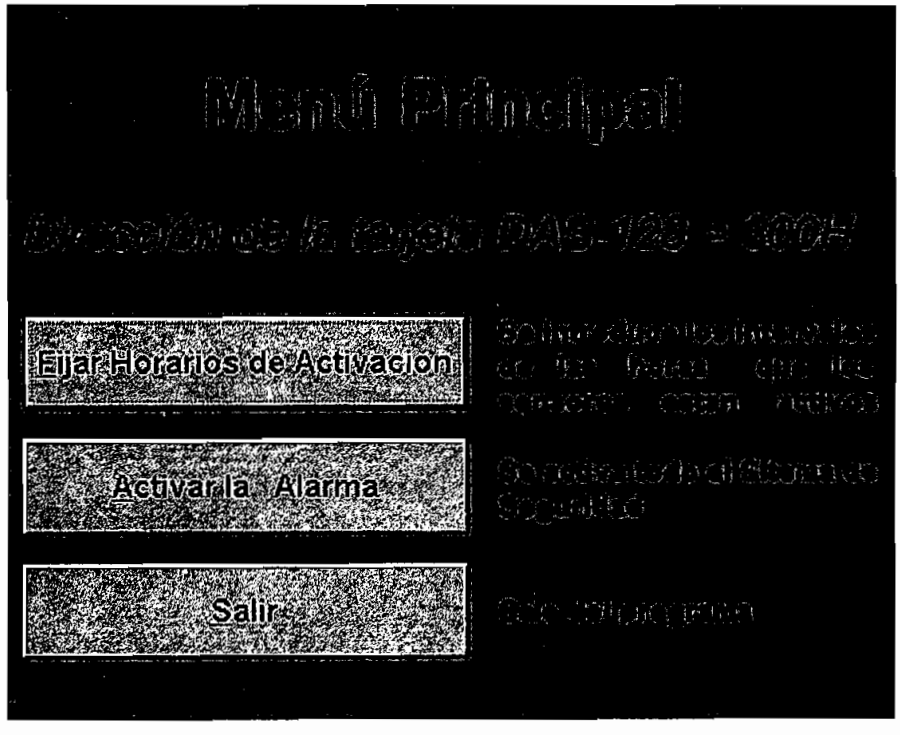
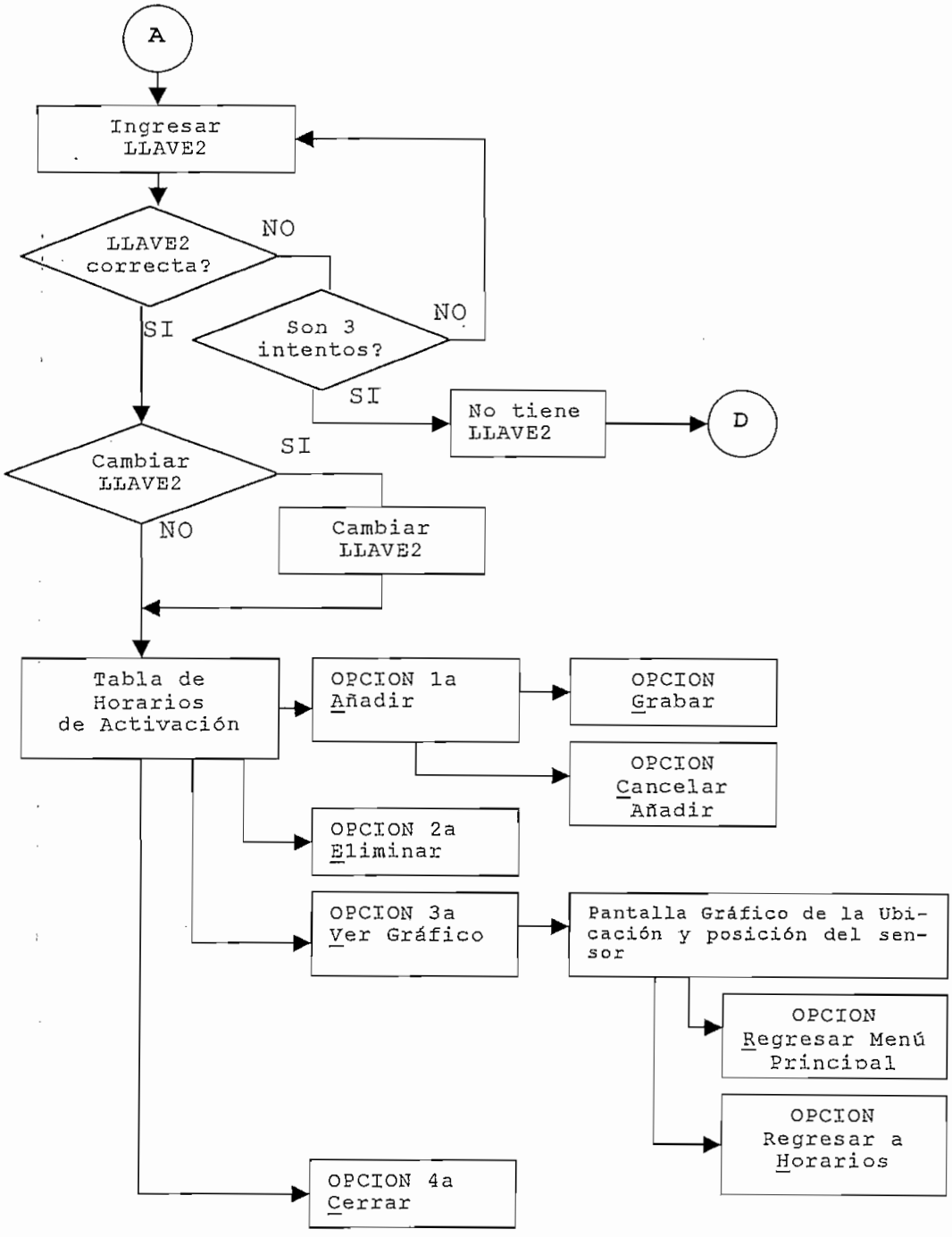
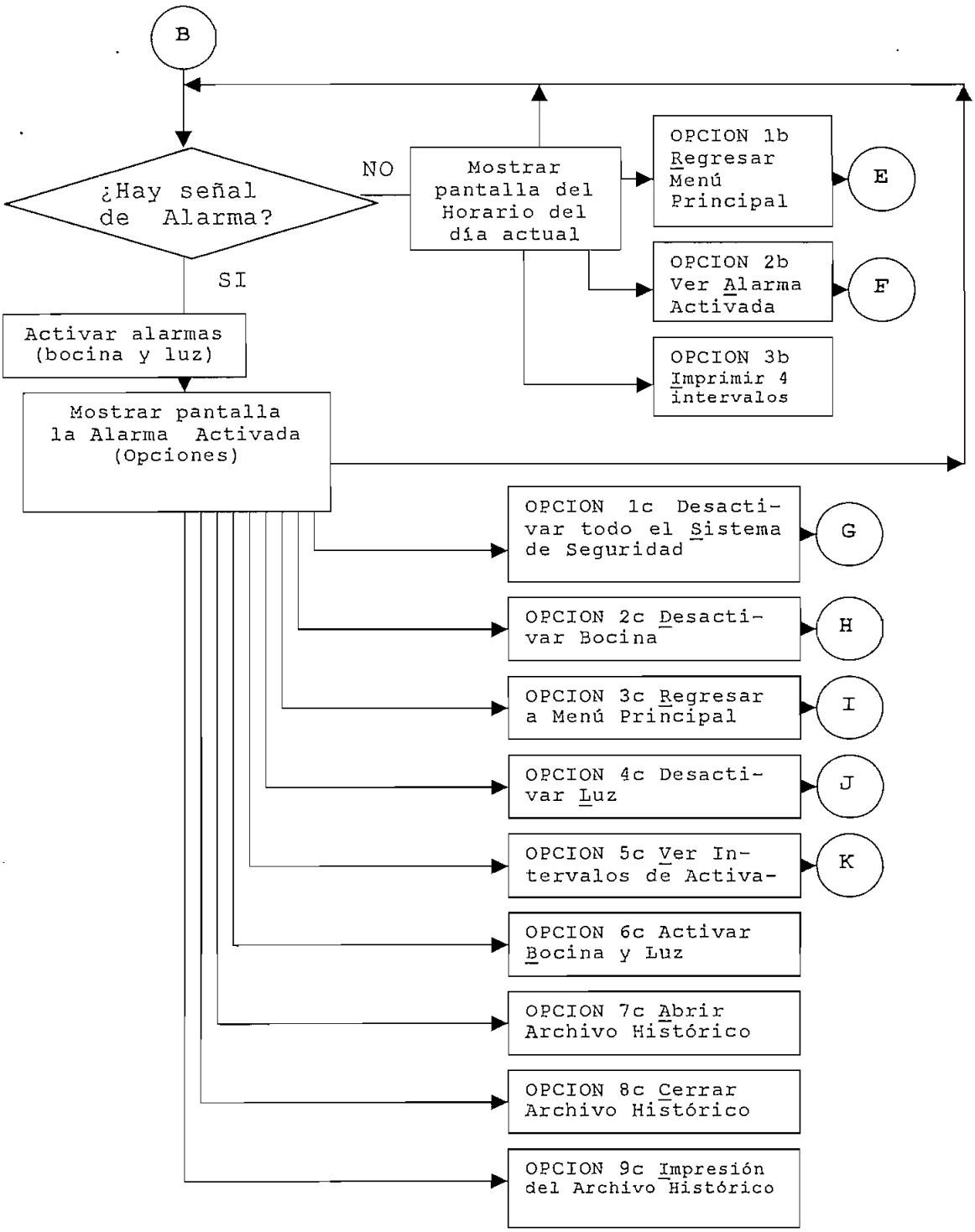



Figura 2.12 Ventana del MENU PRINCIPAL




continuación ....




continuación ....

En el momento que el sistema detecta una vioalación a los accesos, se activan las alarmas ( bocina y foco), se muestra la ventana de superposición que se muestra en la Figura 2.16.

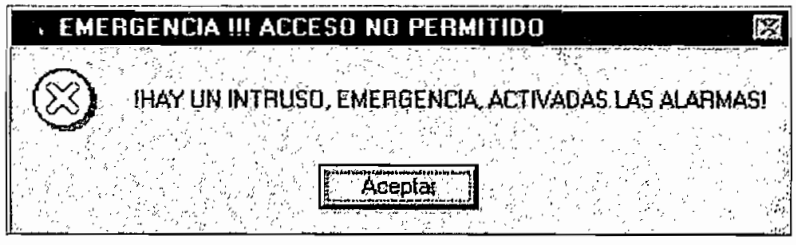



Figura 2.16 Ventana de superposición

Al presionar el botón Aceptar de la ventana de la Figura 2.16 se muestra la ventana de la Figura 2.17.

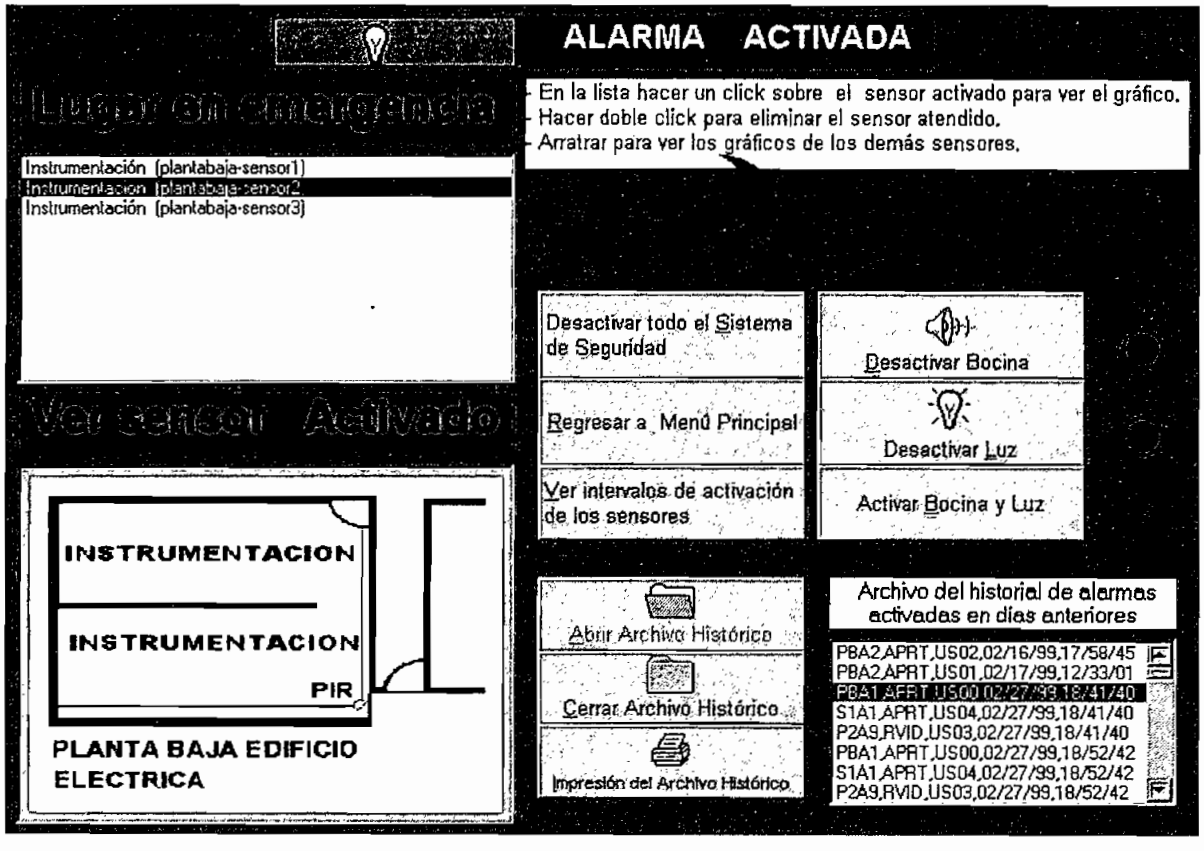
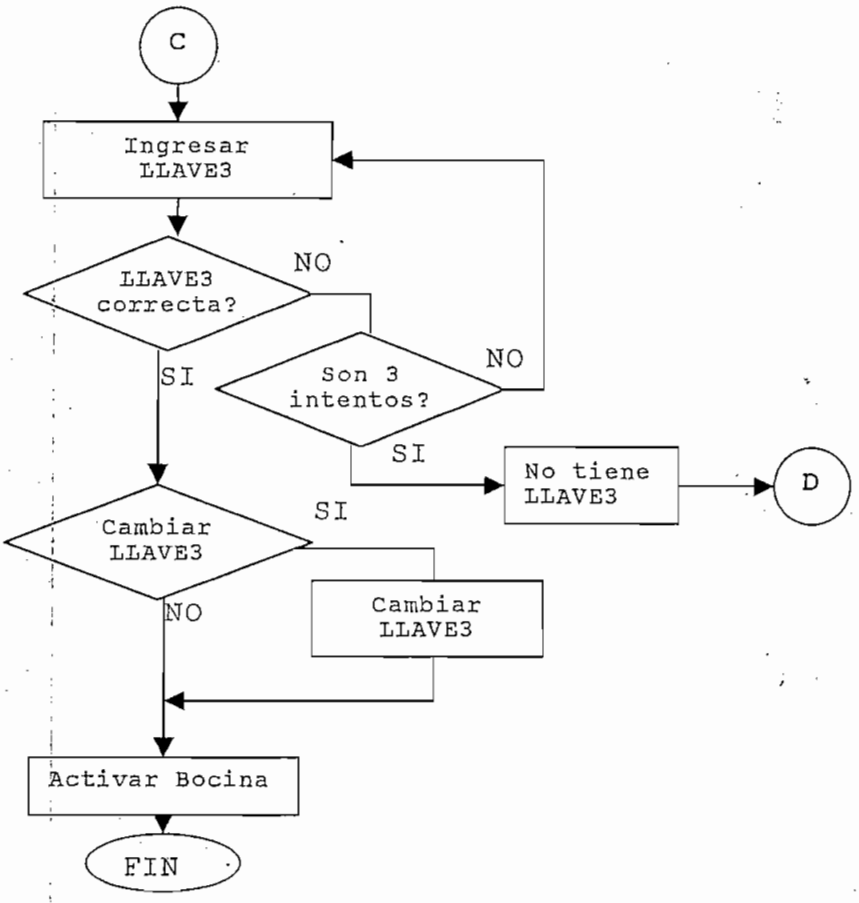
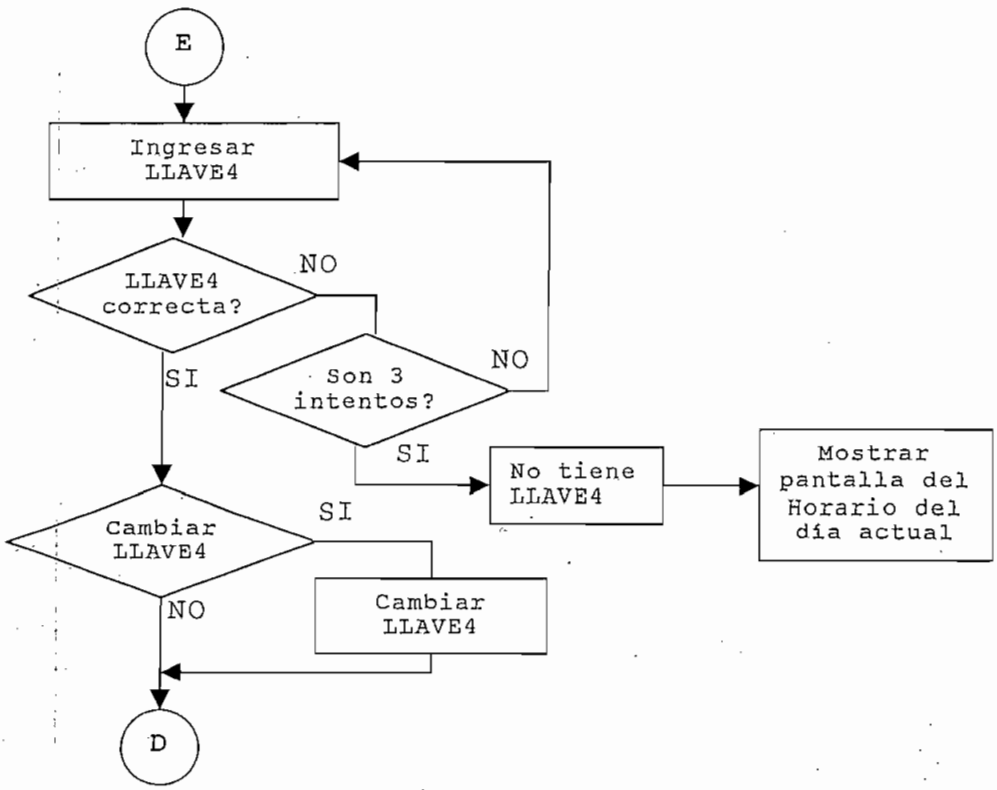
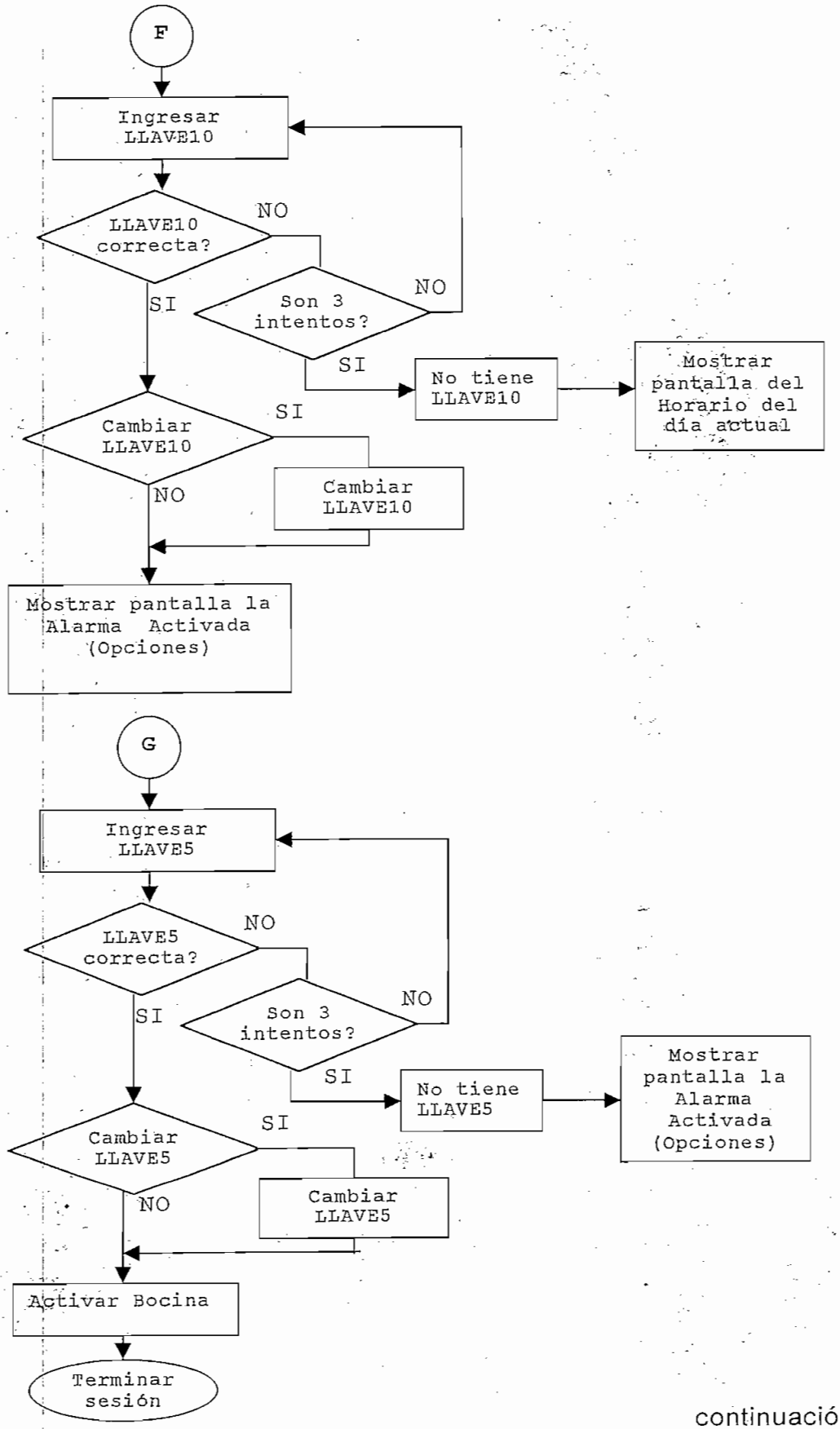



Figura 2.17 Ventana Alarma Activada

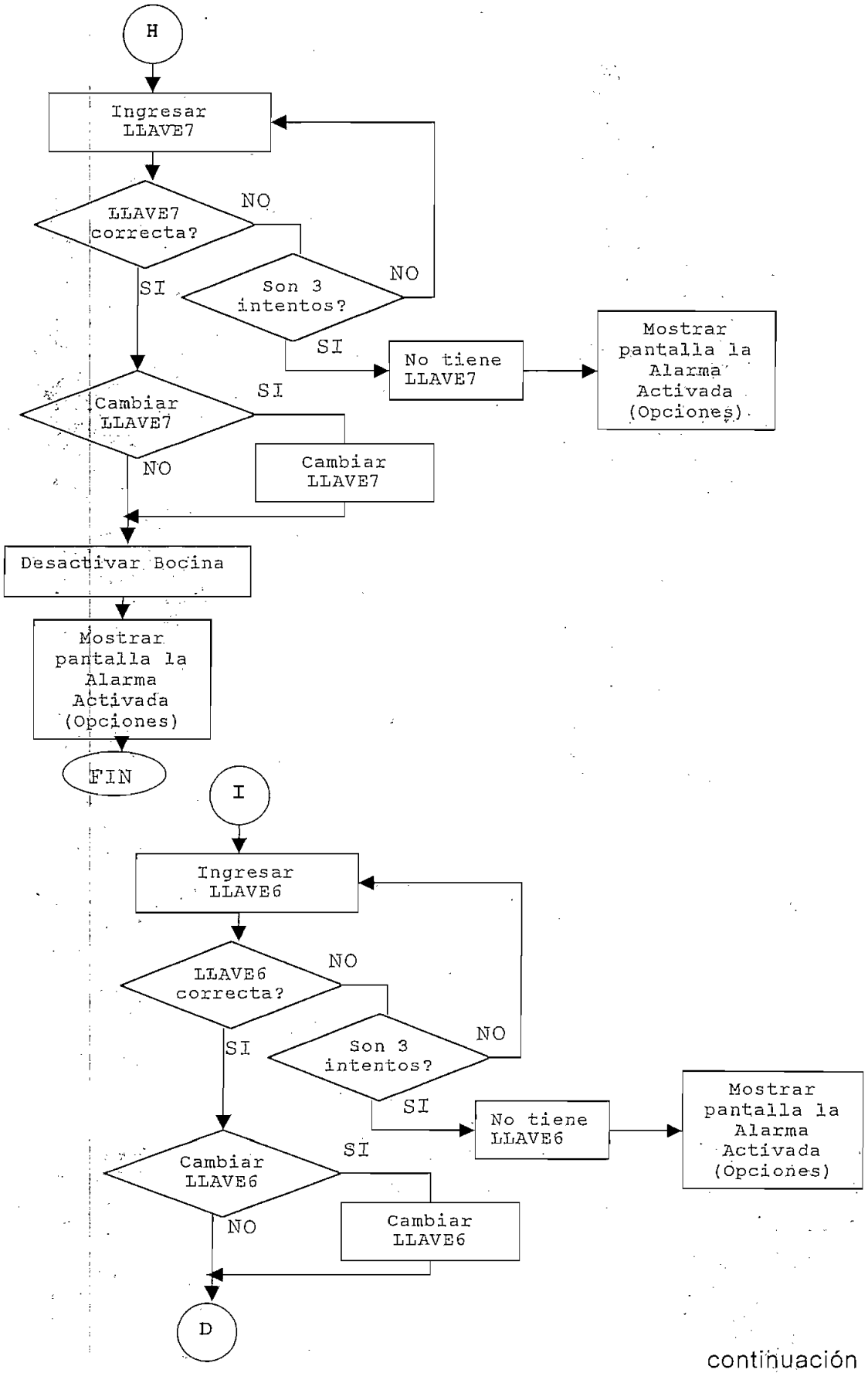



continuación ....




continuación ....




continuación ....

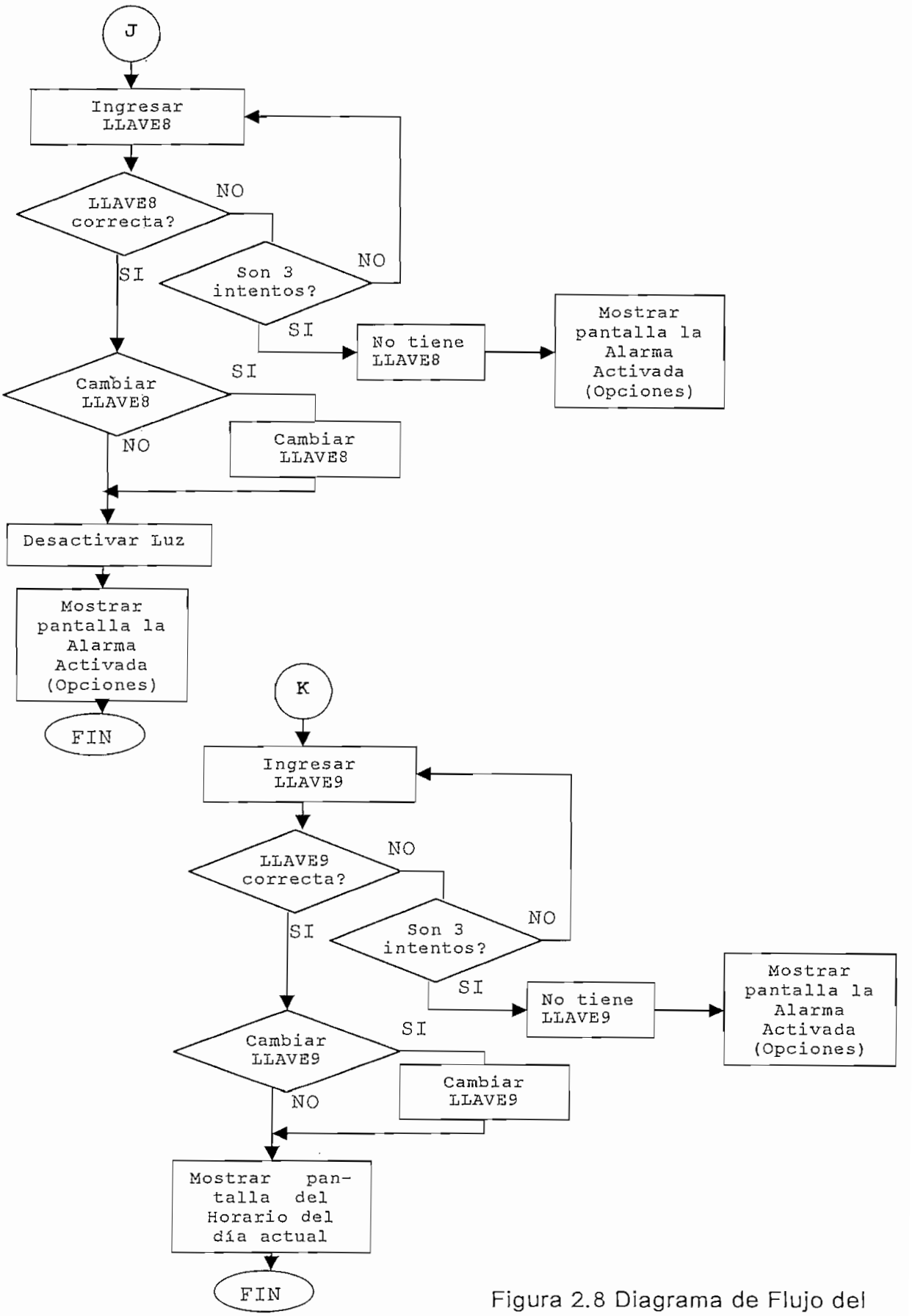



Figura 2.8 Diagrama de Flujo del PROCESO PRINCIPAL

Cambiar LLAVE2
Desplegar 2 opciones:
Modificar: Cambiar la contraseña LLAVE2, grabar, mostrar la pantalla Tabla de Horarios de Activación.
Continuar: Mostrar la pantalla Tabla de Horarios de Activación.

Tabla de Horarios de Activación

Desplegar pantalla para fijar los horarios de activación para cada uno de los 55 sensores; con 4 opciones:

OPCION 1a Añadir: Añadir nuevo sensor a la Tabla de Horarios de Activación y desplegar 2 opciones:

OPCION Grabar: Grabar la información de nuevo sensor.
OPCION Cancelar Añadir: Cancelar añadir nuevo sensor.

OPCION 2a Eliminar: Eliminar un sensor de la Tabla de Horarios de Activación.

OPCION 3a Ver Gráfico: Pasar a la pantalla Gráfico de la Ubicación y posición del sensor.

Pantalla Gráfico de la Ubicación y posición del sensor desplegar dos opciones:

OPCION Regresar Menú Principal
OPCION Regresar a Horarios: Regresar a la Tabla de Horarios de Activación.

OPCION 4a Cerrar: Cerrar la Tabla de Horarios y regresar a la pantalla MENU PRINCIPAL.

## OPCION 2 Activar Alarma

Activar procedimiento para recibir y procesar la información que esta llegando a la DAS-128.

¿Hay señal de Alarma?

Verificar interfaz con energía.
Si no hay señal de alarma.
Mostrar pantalla del Horario del día actual y continuar detección de señales de alarmas.
Si hay señal de alarma.
Mostrar pantalla de la alarma activada y continuar detección de señales de alarmas.

Mostrar pantalla del Horario del día actual

Mostrar el Horario del día actual con los 4 intervalos de activación y continuar con detección de señales de alarma; desplegar 3 opciones:

OPCION 1b Regresar Menú Principal
Ingresar LLAVE4
Desplegar dos opciones:
Aceptar: Escribir la contraseña LLAVE4, presionar Aceptar.
Si está correcta
Pasar a la pantalla Cambiar LLAVE4.
Si no está correcta, intentar 3 veces
Si son 3 intentos, no tiene LLAVE4, regresar a mostrar pantalla del Horario del día actual.
Cancelar: Cancelar Opción 1b, mostrar pantalla del Horario del día actual.

Cambiar LLAVE4
Desplegar dos opciones:
Modificar: Cambiar la contraseña LLAVE4, grabar, mostrar MENU PRINCIPAL.
Continuar: Mostrar pantalla MENU PRINCIPAL.

OPCION 2b Ver Alarma Activada
Ingresar LLAVE10
Desplegar dos opciones:
Aceptar: Escribir la contraseña LLAVE10, presionar Aceptar.
Si está correcta
Pasar a la pantalla Cambiar LLAVE10.
Si no está correcta, intentar 3 veces
Si son 3 intentos, no tiene LLAVE10, mostrar pantalla del Horario del día actual.
Cancelar: Cancelar Opción 2b, mostrar pantalla del Horario del día actual.

Cambiar LLAVE10
Desplegar dos opciones:
Modificar: Cambiar la contraseña LLAVE10, grabar, mostrar pantalla de la Alarma Activada.
Continuar: Mostrar pantalla de la Alarma Activada.

OPCION 3b Imprimir 4 Intervalos: Imprimir los 4 intervalos del día actual.

Mostrar pantalla la Alarma Activada (opciones)

Mostrar ventana superpuesta a aplicación en ejecución.
Mostrar en un listado las señales de alarma de los sensores.
Mostrar planos arquitectónicos de las alarmas activadas.
Activar sistema de aviso y señalización (alarmas acústicas y ópticas).
Grabar en un archivo la información de todos los accesos no permitidos que ocurrieron durante las 24 horas del día.
Continuar con la detección y mostrar las nuevas señales de alarma.
Desplegar 9 opciones:

OPCION 1c Desactivar Sistema de Seguridad
Ingresar LLAVE5
Desplegar dos opciones:
Aceptar: Escribir la contraseña LLAVE5, presionar Aceptar.
Si está correcta
Pasar a la pantalla Cambiar LLAVE5.
Si no está correcta, intentar 3 veces
Si son 3 intentos, no tiene LLAVE5, mostrar pantalla de la alarma activada.
Cancelar: Cancelar Opción 1c, mostrar pantalla de la alarma activada.

Cambiar LLAVE5
Desplegar dos opciones:
Modificar y Finalizar: Cambiar LLAVE5, grabar, finalizar y activar bocina para indicar desactivación.
Finalizar sesión: Mantener la LLAVE5, finalizar y activar bocina para indicar desactivación.

OPCION 2c Desactivar Bocina
Ingresar LLAVE7
Desplegar dos opciones:
Aceptar: Escribir la contraseña LLAVE7, presionar Aceptar.
Si está correcta
Desactivar bocina, pasar a la pantalla Cambiar LLAVE7.

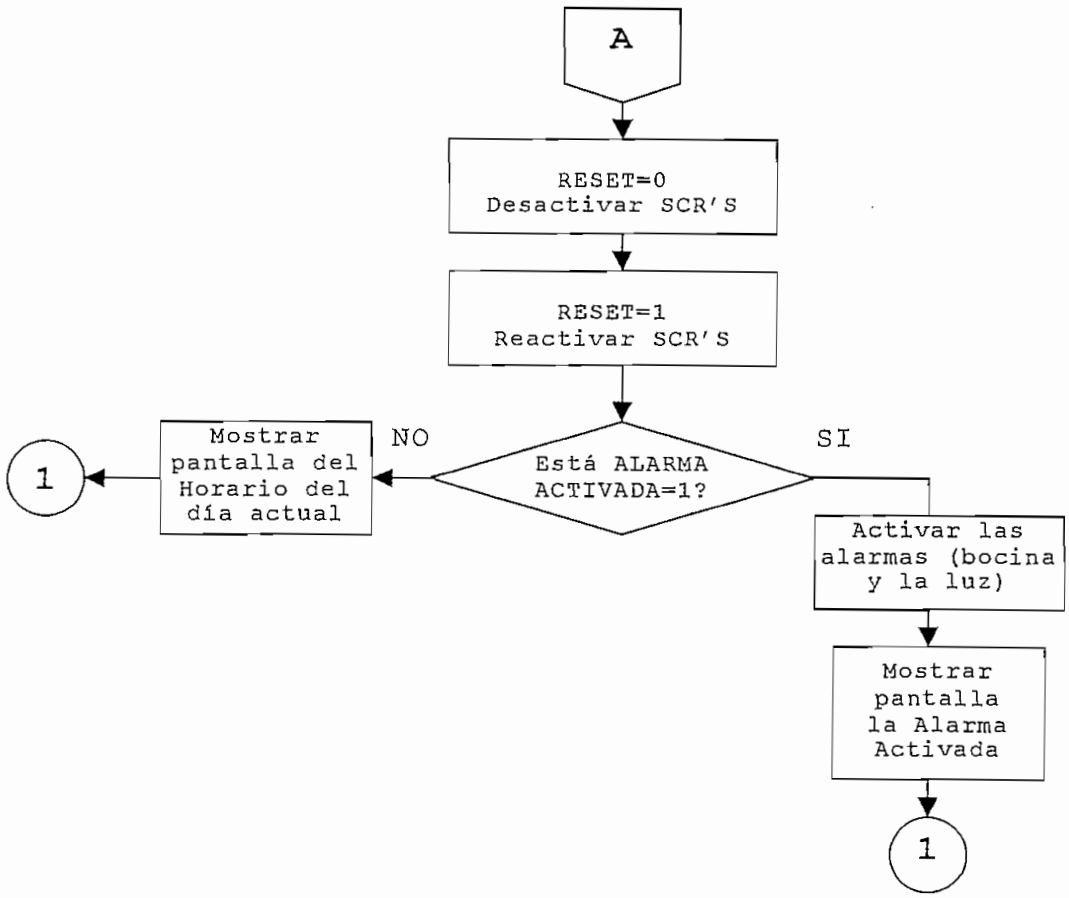



Figura 2.18 Diagrama de Flujo ¿Hay señal de Alarma?

Esta subrutina se encarga de activar el sistema, permitiendo que el mismo entre en un estado de vigilancia continuo, interpretando la información que esta llegando de los sensores a los puertos digitales de la DAS-128 y acciona los dispositivos de alarma (bocina y luz) en el momento que ocurre una violación a los accesos.

```
Inicio

Leer los 55 sensores

     Leer las 55 señales de los sensores que están ingresando a través de
     los 7 puertos de entradas digitales y leer la señal de la interfaz.

Interfaz con energía?

     Si no está, energizar la interfaz.
```

## 2.3 INTEGRACION DEL SISTEMA

Una de las etapas más cruciales en el diseño de sistemas mixtos: compuestos de hardware y software, se refiere a la integración de los 2 componentes que fueron diseñados por separado. Si ambas partes fueron diseñadas de acuerdo a especificaciones claras y precisas, la integración debería darse sin ningún tropiezo.

Se ha diseñado y construido un sistema de seguridad inteligente controlado por un computador personal. En el computador se instala la tarjeta DAS-128, en un slot de ocho bits tipo ISA. Esta tarjeta, a través de una interfaz, se conecta con los diferentes sensores y alarmas.

El software fue desarrollado en Visual Basic para aprovechar las ventajas del ambiente operativo Windows.

Para facilidad del lector se muestra nuevamente el diagrama de bloques del hardware del sistema de seguridad se representa en la Figura 2.19.

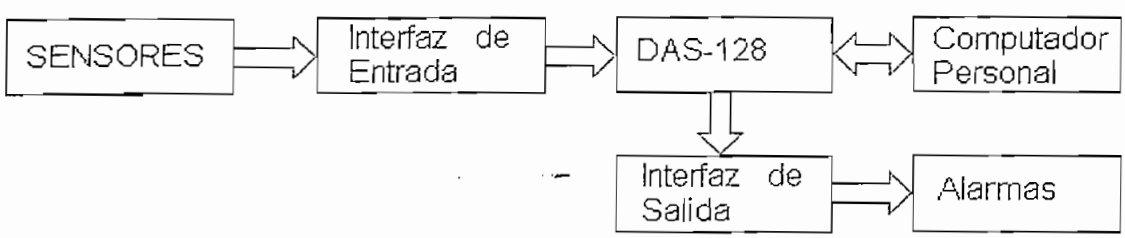



Figura 2.19 Hardware del sistema de seguridad antirrobo.

Dentro del módulo hay dos placas perfectamente definidas, la placa de interfaz Entrada/Salida y la placa de borneras.

La interfaz de entrada adecua la señales ON-OFF producidas por los sensores para que ingresen a la tarjeta DAS-128.

La interfaz de entrada pone en el puerto de entrada digital de la DAS-128 un 0L si el sensor esta normalmente cerrado y un 1L si el sensor se abre.

La interfaz de salida se encarga de detectar la señal de alarma de un puerto de salida digital de la DAS-128 y activar una alarma. Esta interfaz tiene un relé que activa a una bocina y otro que enciende un foco.

En un lado lateral del módulo, se han puesto cuatro indicadores JP1, JP2, JP3, JP4, cada uno con su respectivo conector, donde se conectaron los cuatro cables que vienen de la DAS-128.

En el módulo se han puesto los nombres de los 4 conectores iguales a los 4 que tiene la DAS-128, la distribución de pines del conector JP1 del módulo es igual a la distribución de pines del conector JP1 de la DAS-128. El diagrama esquemático de la tarjeta DAS-128 se adjunta en el Anexo A pág.6.

En la Figura 2.20 se indican que señales correspondientes a que sensor esta llegando a un determinado conector, por ejemplo: Al conector JP1 están llegando las señales ON/OFF producidas por los sensores 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48.

Además se muestra, a que bit del puerto de entrada digitales llega la señal del sensor, por ejemplo: la señal del sensor 33 esta llegando al bit DI00 (bit 0 del puerto de entrada digitales 0 (DI0)) de la DAS-128. El mismo análisis se hace para los demás conectores.

Se puede observar además en la Figura 2.20, que al bit DI27 del conector JP2 llega la señal etiquetada ON-OFF, la misma que indica si la interfaz entrada/salida esta con energía o tiene problemas de funcionamiento. También se aclara que el pin 1 de todos los 4 conectores es Tierra.

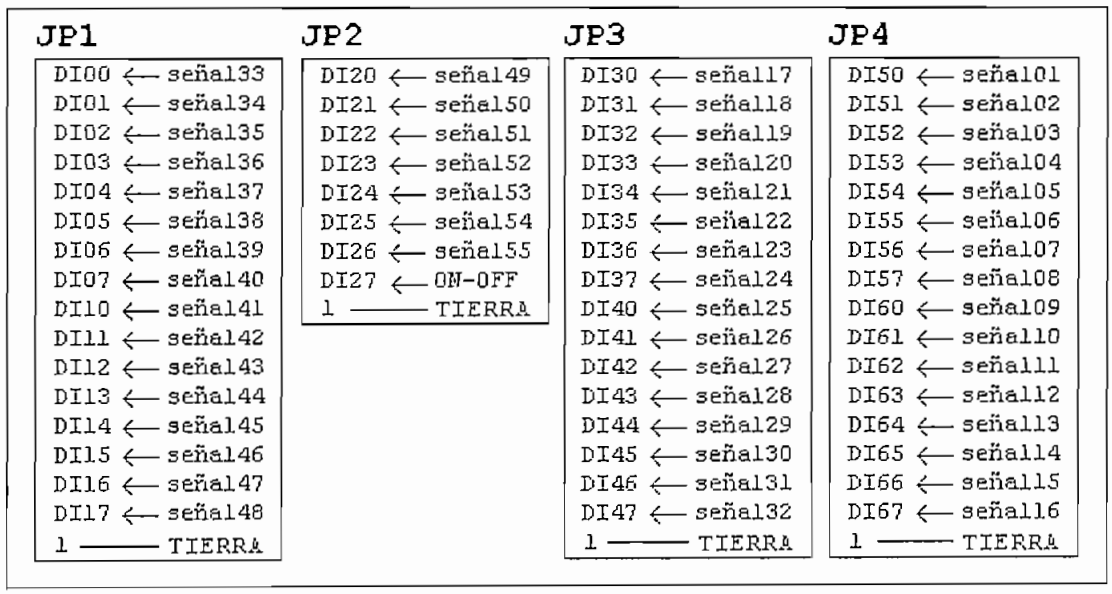



Figura 2.20 Conectores JP1, JP2, JP3, JP4 con las señales ON/OFF que llegan de sus respectivos sensores.

El circuito impreso para los conectores JP1, JP2, JP3, JP4 se adjunta en el Anexo B pág.2.

En la Figura 2.21, se ve la placa de borneras donde se conectarán como máximo 55 sensores. Esta placa se conecta con la placa que tiene las interfaces de entrada y salida descritas anteriormente.

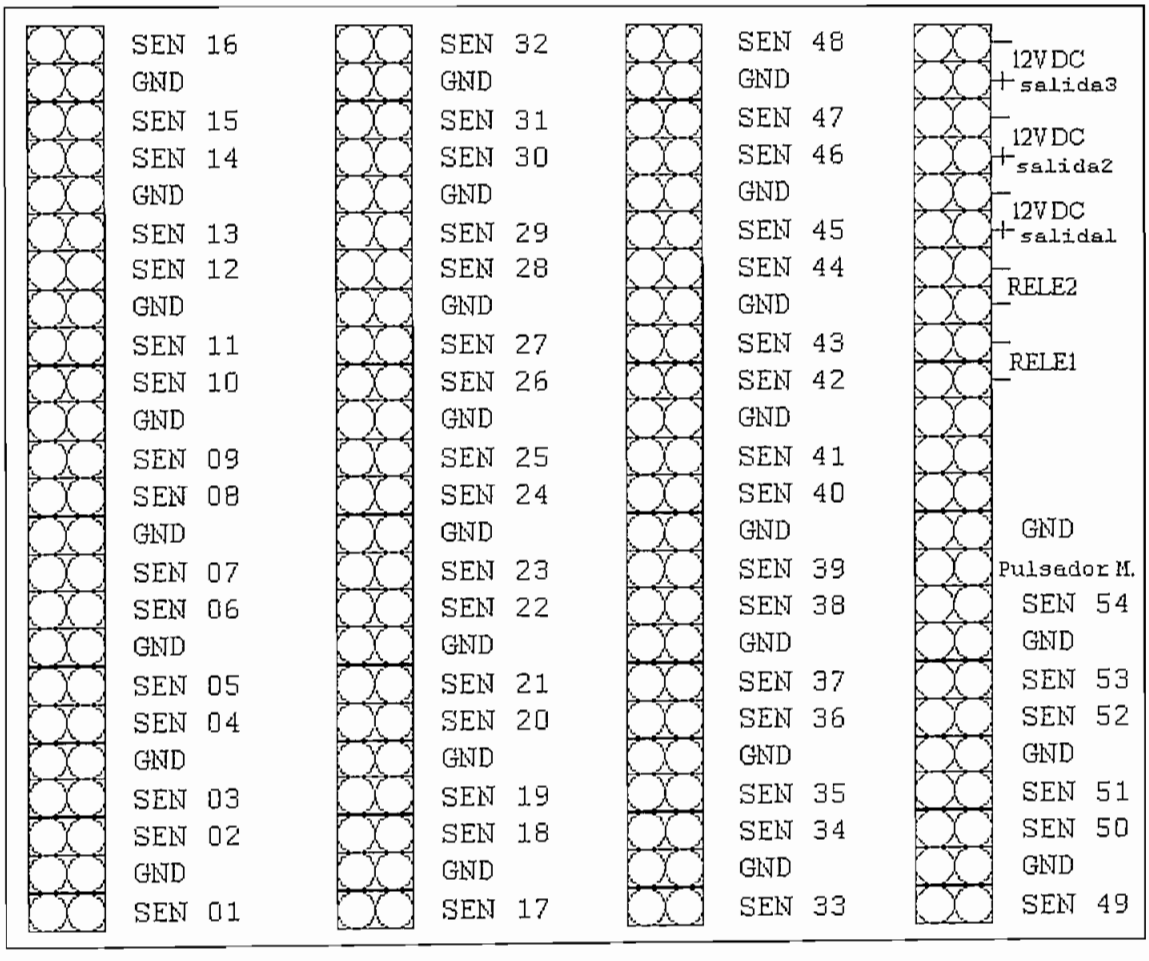



Figura 2.21 Placa de borneras.

El circuito impreso de la placa de borneras se adjunta en el Anexo B pág. 3.

En esta placa se observan la salida del RELE1 y la salida del RELE2, a los que se conectarán sus respectivas alarmas; tres salidas de 12 VDC: la salida3 de 12 VDC sirve para energizar al sensor de movimiento que requiere de este voltaje para su funcionamiento; a la salida2 de 12 VDC se conectó

el Relé3; y la salida1 serviría para energizar a un segundo sensor de movimiento.

En la Figura 2.22 se ve una parte de la placa de la Figura 2.21 y en la misma se da un ejemplo de la manera de como deben ir conectados los sensores a instalarse, para este ejemplo se han escogido 10 sensores magnéticos, cada uno con su respectiva numeración.

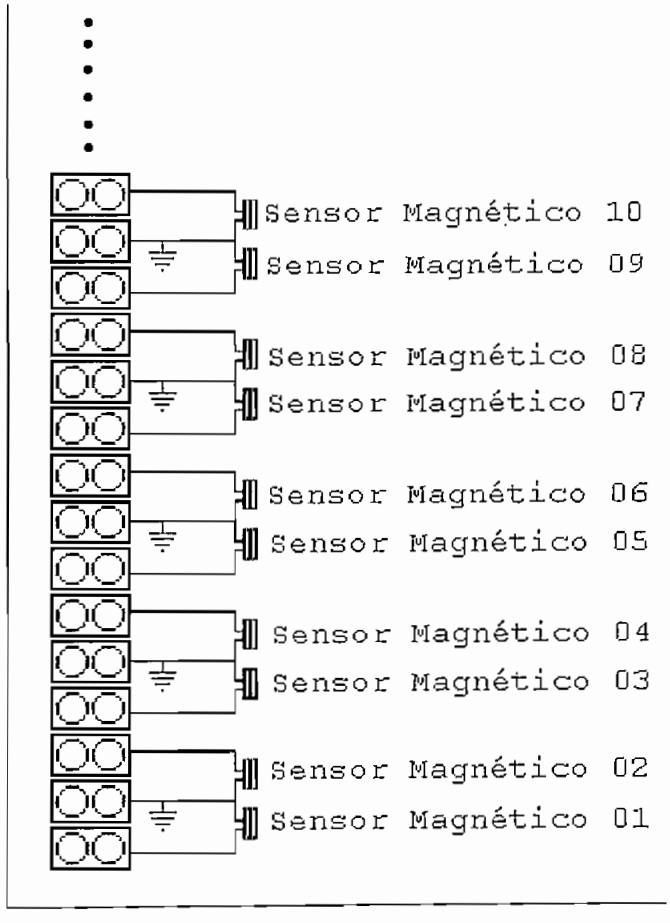



Figura 2.22 La forma de cómo se deben conectar los sensores en la placa de borneras.

**Computador Personal**

En el computador personal se instaló la tarjeta DAS-128, en una de sus ranuras ISA.

Los siete puertos digitales de la DAS-128 son llevados a la interfaz entrada/salida usando cuatro cables de datos de 34 hilos y de 3 metros de longitud. Cada cable tiene su propia identificación y se conectan de la siguiente manera: El cable JP1 conecta el conector JP1 de la DAS-128 con el conector JP1 de la caja. Lo mismo se hace con los demás cables.

**Alarmas**

La alarma acústica, compuesta de una bocina y su propia fuente de +12VDC; y la alarma óptica, compuesta de un foco de +12VDC, que se conectó a la fuente de la bocina; las dos alarmas se instalaron en el Laboratorio de Instrumentación.

El "switch de emergencia", se lo instaló en una pared del laboratorio, lo aconsejable sería instalarle en un lugar muy protegido y camuflado.

Durante el desarrollo de este trabajo se hicieron importantes modificaciones tratando de ajustar el mismo a situaciones reales que se iban presentado.
En el hardware se realizaron los siguientes cambios:

1. En un principio se dimensionó las resistencias y el transistor del RESET para que funcionen 4 sensores. Luego, para aprovechar los 7 puertos di-

gitales de 8 bits de entrada que ofrece la DAS-128, se dimensionó nuevamente para que se puedan conectar 56 sensores.

2. Se identificó la necesidad de que el módulo entregue una señal que indique que está con energía o que no hay algún problema, y de esta forma alertar al operador más llamativamente.
3. Se detectó la necesidad de añadir un relé que mantenga activada a la bocina en caso de producirse una falla de energía eléctrica o de apagarse súbitamente el computador o de abandono del programa lícita o ilícitamente.
4. Aunque no es relevante al diseño, cabe indicar que se presentó la dificultad en conseguir los conectores para los cables planos de 34 hilos; debido a una escasez de los mismos.

El software fue evolucionando de acuerdo a los requerimientos del Director del presente trabajo y a los objetivos planteados en un principio; que son descritos a continuación:

1. Al inicio, se desarrolló un programa en Borland C++ para lectura y/o escritura en los puertos de la DAS-128, que luego se cambió por el control **port32 OLE Control Module** que se añadió al Visual Basic. Este control es más rápido y fácil de manejar en la lectura y/o escritura de los puertos de la DAS-128.
2. Se añadieron más contraseñas al programa para dificultar que cualquier persona tenga acceso y solamente pueda ingresar personal autorizado en posesión de las claves pertinentes.
3. Como ya se ha indicado, este trabajo es un módulo de un proyecto más complejo (Programa que implica el control inteligente de un edificio), el

mismo que ya había definido el formato con el que debían grabarse los eventos producidos, por ejemplo, las alarmas:

- El archivo debía ser ASCII y cada registro debía terminar con los caracteres "retorno de carro mas fin de línea" que en basic serían ( CHR$(13) + CHR$(10)).
- Cada campo debía ir separado por una coma para leer fácilmente la información.
- Los campos a grabarse serían

| CAMPO | TIPO DE CAMPO | ANCHO DE CARACTERES |
|---|---|---|
| Componente | caracter | 4 |
| Suceso | caracter | 4 |
| Usuario | caracter | 4 |
| Fecha | caracter | 8 |
| Hora | caracter | 8 |

Componente:

Es un código único que se asignará a cada componente, por ejemplo una alarma que esté en la primera área del primer piso, etc; es decir, que con solo tener este dato se puede saber en que piso y en que área se encuentra.

Suceso:

Es un código único que se le asignará a cada suceso, por ejemplo abertura de puertas, rotura de vidrios, cerrado de puerta etc.

6. Se planteó como una necesidad, borrar con el software las señales de alarma que ya han sido inspeccionadas y superadas, como pueden ser puertas y/o ventanas mal cerradas o por errores cometidos por el mismo personal, para esto, en la ventana Alarma Activada, un doble click en el sensor escogido dentro del listado la borra, pero si la señal persiste no se la puede borrar.
7. Se vio, como otra facilidad para el usuario, que en la ventana Alarma Activada, se muestre en un listado el historial de las alarmas activadas en fechas anteriores y una opción para la impresión del mismo.

# *CAPITULO 3*

## *PRUEBAS Y RESULTADOS*

En este capítulo se detallan las pruebas de funcionamiento que se hicieron de todo el sistema antirrobo integrando; esto es, luego de unir los sensores, la interfaz de entrada/salida, la DAS-128, el computador personal y el software desarrollado para este trabajo.

Luego de la exposición de las pruebas de funcionamiento se hace un análisis de los resultados obtenidos.

El capítulo concluye realizando el análisis técnico económico del módulo de control construido.

## 3.1 DESCRIPCION DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

Las pruebas tuvieron como fin, en primer lugar, probar sí el sistema detectaba las violaciones al sitio protegido; en segundo lugar, comprobar la resistencia del sistema a intentos de violar al mismo como tal.

Para probar que el sistema detecta violaciones al sitio protegido se diseñaron las pruebas siguientes:

1 Luego de programar los intervalos de activación para los sensores, se hicieron pruebas de ingreso dentro y fuera de los horarios establecidos; ver en la pantalla el cambio en las ventanas y observar el comportamiento de las alarmas instaladas.

2 Con el sistema en vigilancia continua, cargar otra aplicación del Windows 95, simular un ingreso dentro del intervalo de activación y observar los cambios en la pantalla.

Las pruebas a continuación, son para probar la resistencia del sistema a intentos por inutilizarlo.

3 Comprobar que la bocina se activa por falla de energía eléctrica o cuando alguien trata de inutilizar al sistema. Para simular esta prueba se decidió apagar el computador cuando el programa se halla en ejecución.

4 Observar que la bocina se mantiene activada en las dos condiciones del programa: antes de ingresar y después de haber finalizado el mismo.

5 Para desactivar a la bocina, utilizar las dos formas implementadas:

- Presionar el "switch de emergencia".
- Ingresar al programa y escribir la contraseña correcta LLAVE1.

6 Para ingresar el software detecta si el módulo esta sin energía; por tanto, a propósito no energizar el módulo y observar el comportamiento del programa.

7 Probar que cada contraseña le permite solamente 3 intentos, para esta prueba ingresar 3 veces contraseñas incorrectas.

8 Una vez que el sistema de seguridad entra en estado de vigilancia continua, todo el tiempo el software está comprobando que la Interfaz E/S este con energía. Para esta prueba quitar la energía a la Interfaz E/S, ver mensaje en la pantalla.

9 Una vez que se ha detectado un ingreso no permitido quedan activadas las alarmas acústica (bocina) y óptica (foco). Para desactivar las alarmas, ingresar la llave correcta para cada una.

10 Para desactivar al sistema de seguridad antirrobo desde la ventana Alarma Activada, ingresar la llave correcta.

11 Para salir del programa desde el Menú Principal, ingresar la llave correcta.

12 Presionar el pulsador manual y observar que se activen las alarmas instaladas; verificar que el mismo active las alarmas en cualquier instante del día.

## 3.2 RESULTADOS OBTENIDOS

Como resultados de las pruebas realizadas en el numeral 3.1, se obtuvo lo siguiente:

- Del ítem 1, después que se programó los horarios de activación para los sensores instalados, se ingresó al sitio protegido fuera del intervalo de activación, se vio que en la pantalla se muestra la ventana titulada Sistema de Seguridad Activado ver Figura 3.1, con los 4 intervalos de activación para cada uno de los sensores durante todo el día y no se advirtió ningún cambio en las alarmas. Cuando se ingresó al sitio protegido dentro del intervalo de activación, se activaron las alarmas instaladas (bocina y foco), se escuchó un mensaje grabado de alerta y en la pantalla se vio la ventana que se titula **EMERGENCIA !!! ACCESO NO PERMITIDO** ver

un mensaje de alerta, se superpuso la ventana de aviso **EMERGENCIA !!! ACCESO NO PERMITIDO** ver Figura 3.2, a la aplicación que se estaba ejecutando, la misma que desaparece cuando se presiona el botón Aceptar y muestra otra ventana titulada Alarma Activada ver Figura 3.3. Con esto se comprobó que el sistema detecta una violación a un sitio protegido, sin necesidad que el computador este dedicado a tal tarea.

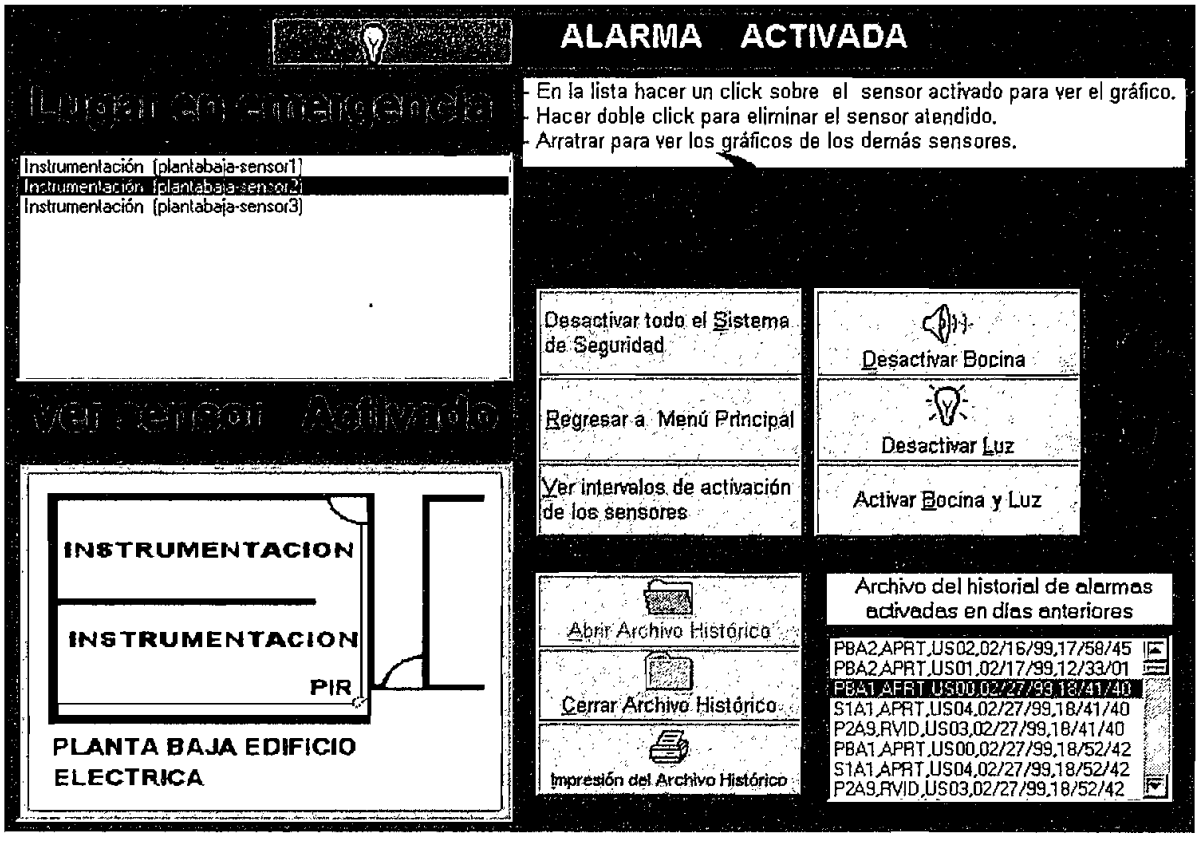



Figura 3.3 Pantalla Alarma Activada

- Del ítem 3, se probó que al producirse una falla de energía eléctrica o al apagar el computador con todo el sistema de seguridad antirrobo trabajando, inmediatamente se activó la bocina avisando que el sistema fue desactivado.

- De la prueba 4, se observó que la bocina se mantiene activada antes de ingresar al programa y después de haber finalizado el mismo; como una señal de aviso que indica que el sistema de seguridad antirrobo no esta trabajando.
- En cuanto a la prueba 5, se probó que solamente personal autorizado puede desactivar a la bocina al conocer la ubicación del "switch de emergencia" y saber la contraseña LLAVE1.
- Del ítem 6, se comprobó que al ingresar al programa, este verifica que el módulo esté con energía, caso contrario no continúa y mantiene activada a la bocina.
- Con la prueba 7, se comprobó que las contraseñas solamente permiten hasta 3 intentos para escribir la llave, si no está correcta le regresa el control a la ventana anterior.
- En cuanto a la prueba 8, se comprobó que al quitar la energía a la Interfaz E/S cuando el sistema se encuentra en vigilancia continua, emite un mensaje avisando que se energice o que se revise la Interfaz E/S tal como se indica en la Figura 3.4.

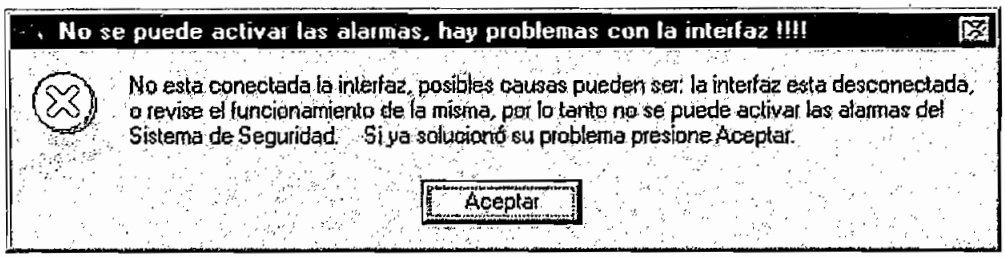



Figura 3.4 Pantalla que avisa que la interfaz E/S esta sin energía.

- Del ítem 9, se comprobó que las alarmas instaladas se desactivan solamente si se escriben las llaves correctas.

- De la prueba 10, se probó que para desactivar al sistema de seguridad antirrobo se debe escribir la llave correcta.
- Del ítem 11, se probó que para salir del programa desde el Menú Principal, se debe escribir la llave correcta.
- Finalmente, con la prueba 12, se probó que al presionar el pulsador manual en cualquier instante del día se activaron las alarmas instaladas.

Todas las pruebas anteriores fueron realizadas en el Laboratorio de Instrumentación.

## 3.3 ANALISIS TECNICO Y ECONOMICO

El propósito de este numeral es hacer un análisis comparativo tanto técnico como económico de la solución aquí desarrollada versus soluciones comerciales parecidas.

### 3.3.1 Análisis Técnico

Frente a la soluciones técnicas que ofrecen las diferentes alternativas mencionadas en el ítem 1.3.1, el presente trabajo comparte la misma calidad tecnológica ya que se utilizan transistores, relés, SCR'S, led's, reguladores de voltaje, transformadores, rectificadores, un computador personal, una tarjeta de adquisición de datos. Todo, a excepción de la última, de tecnología actual. Entonces, se puede afirmar que la calidad tecnológica del producto desarrollado es similar a la que se encuentra en el mercado.

Este proyecto, como solución tecnológica es muy competitivo para aplicaciones que requieran detectar hasta 55 zonas. Ofrece una gran versatilidad en cuanto al manejo de horarios para cada zona, pues es posible programar hasta 4 horarios/zona.

En el presente trabajo el computador personal no esta dedicado exclusivamente a la función de controlar las alarmas, si no que el momento que se produce una violación al acceso, el computador toma el control del sistema hasta que el operador atienda y supere la emergencia producida.

Además, el software desarrollado saca reportes a un archivo histórico, e impresora. Utilizando el programa Microsoft Access se podría manejar la base de datos donde constan los horarios de activación y demás eventos que detecta el sistema para grabar, modificar, imprimir, de manera indirecta estos registros a voluntad del operador.

### 3.3.2 Análisis Económico

Para analizar la conveniencia económica del presente trabajo se parte de analizar los costos de la interface utilizada, el costo de la computadora, el costo de la tarjeta de adquisición de datos, el costo del software mínimo necesario para la implementación y, por último, el costo del desarrollo e implementación.

El costo total obtenido se comparará con el costo de una solución similar que se puede encontrar en el mercado y así de esa manera saber si la presente solución es la más conveniente.

En la tabla 3.1, se tiene la lista de los elementos que se utilizaron como interface entre la tarjeta DAS-128 y los sensores.

En la tabla 3.2, se tiene los costos de los sensores, del pulsador manual, de la alarma acústica y alarma óptica.

En la tabla 3.3, se tiene los costos del computador personal, de la impresora, de la tarjeta DAS-128 y software.

En la tabla 3.4, se agrupa los rubros de las tablas anteriores para determinar el costo total de la solución realizada.

TABLA 3.1

COSTO DE LA INTERFACE ENTRE LA TARJETA DAS-128 Y LOS SENSORES

| No | DESCRIPCION | CANT. | P. UNIT. | P.TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Caja de latón pintada | 1 | $ 34,00 | $ 34,00 |
| 2 | Alambre de 34 hilos | 14 | $ 3,20 | $ 44,80 |
| 3 | Tornillos colepato | 4 | $ 0,20 | $ 0,80 |
| 4 | Conectores de 34 pines | 20 | $ 1,50 | $ 30,00 |
| 5 | Regletas de conexión | 8 | $ 0,90 | $ 7,20 |
| 6 | 3 placas con circuito impreso | 1 | $ 50,00 | $ 50,00 |
| 7 | Condensador de 25V, 47 micro-faradios | 1 | $ 0,13 | $ 0,13 |
| 8 | Portafusible más fusible | 1 | $ 0,88 | $ 0,88 |
| 9 | Conector para transformador universal | 1 | $ 0,63 | $ 0,63 |
| 10 | Diodo TCI IN4001 | 1 | $ 0,13 | $ 0,13 |
| 11 | Regla de pines macho | 20 | $ 0,88 | $ 17,50 |
| 12 | Regulador de tensión 12V, 7812A, JRC, M3001K | 1 | $ 0,88 | $ 0,88 |
| 13 | Regulador de tensión 5V, CUE, 94-29, 7805C | 1 | $ 0,88 | $ 0,88 |
| 14 | Relés 10A-120VAC, 10A-24VDC, 7A-250VAC | 3 | $ 3,75 | $ 11,25 |
| 15 | Disipador de Calor | 1 | $ 1,25 | $ 1,25 |
| 16 | Transistor NPN (2N3904) IPS2222 | 3 | $ 0,14 | $ 0,41 |
| 17 | SCR ECG 5400 | 56 | $ 0,88 | $ 49,00 |
| 18 | Resistencias | 174 | $ 0,13 | $ 21,75 |
| 19 | Mano de Obra | 1 | $ 70,00 | $ 70,00 |
| 20 | Otros | 1 | $ 10,00 | $ 10,00 |
| | **TOTAL** | | **USA** | **$ 351** |

SON TRESCIENTOS CINCUENTA Y UNO DOLARES

TABLA 3.2

COSTO DE LOS LOS SENSORES , DEL PULSADADOR MANUAL DE LA ALARMA ACUSTICA Y LA ALARMA ÓPTICA

| No | DESCRIPCION | CANT. | P. UNIT. | P.TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Detector de Infrarrojos | 1 | $ 30,00 | $ 30,00 |
| 2 | Contactos Magnéticos | 1 | $ 2,00 | $ 2,00 |
| 3 | Shock Sensor | 1 | $ 10,00 | $ 10,00 |
| 4 | Pulsador Manual | 1 | $ 10,00 | $ 10,00 |
| 5 | Buzzer de 9 VDC | 1 | $ 2,50 | $ 2,50 |
| 6 | Foco | 1 | $ 2,00 | $ 2,00 |
| 7 | Transformador 1Amp, 120VAC a 12VDC | 2 | $ 7,00 | $ 14,00 |
| 8 | Cable gemelo 22 AWG en metros | 100 | $ 0,08 | $ 8,33 |
| 9 | Silicona | 6 | $ 0,42 | $ 2,50 |
| 10 | Instalación | 1 | $ 20,00 | $ 20,00 |
| 11 | Otros | 1 | $ 10,00 | $ 10,00 |
| | TOTAL | | USA | $ 111 |

SON CIENTO ONCE DOLARES

TABLA 3.3

COSTO DEL PC, IMPRESORA, DAS-128 Y EL SOFTWARE

| No | DESCRIPCION | CANT. | P. UNIT. | P.TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Computador Personal + Impresora + Multimedia 36X | 1 | $ 2.500,00 | $ 2.500,00 |
| 2 | Tarjeta DAS-128 | 1 | $ 100,00 | $ 100,00 |
| 4 | Software | 1 | $ 200,00 | $ 200,00 |
| 3 | Otros | 1 | $ 50,00 | $ 50,00 |
| | TOTAL | | USA | $ 2.850 |

SON DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA DOLARES

Para establecer los costos se utiliza los precios promedio de las diferentes marcas que se encuentran en el mercado local.

Para esto, se plantean tres alternativas tipo con los costos y características que equivaldrían o serían bastantes similares a la desarrollada en este trabajo.

**ALTERNATIVA 1**

La alternativa 1 es la que más se parece a la solución realizada en este trabajo, debido a que puede programar distintos horarios y puede alcanzar las 55 zonas y se encuentra en el mercado local.

En esta alternativa se utiliza la tecnología de los PLC'S; para poder utilizar como ejemplo de referencia se toma la marca MODICON y se escoge el PLC más barato; para la programación de horarios de activación de los sensores en el PLC se requiere del software PLC MODSOFT de MODICON; para visualizar los avisos de alarma o de emergencia se utiliza el software INTOUCH de Wonderware.

El PLC viene con 16 entradas, como se requiere controlar 55 accesos, se hace necesario agregar 3 módulos de entradas, por lo que se expande a 64 entradas discretas.

La alternativa 1 queda integrada de la siguiente manera: un PLC, una fuente de 24 VDC, tres módulos de 16 entradas discretas, un computador personal

que permita correr la plataforma Windows 95, una impresora, el software INTOUCH RunTime de 256 Tags, software para el PLC MODSOFT de MODICON.

En la Tabla 3.5, se indica los precios de los ítems indicados en el párrafo anterior, estos precios están cotizados para entregar en la cuidad de Quito y esta dada en dólares americanos.

**Tabla 3.5**

| COSTO DEL EQUIPO DE LA ALTERNATIVA 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No. | DESCRIPCION | CANT. | P.UNIT | P. TOTAL |
| 1 | PLC MICRO 110CPU41103 | 1 | $ 1.300 | $ 1.300 |
| 2 | MODULO 16 ENTRADAS BDEO-216 | 3 | $ 600 | $ 1.800 |
| 3 | FUENTE 24 VDC | 1 | $ 300 | $ 300 |
| 4 | INTOUCH 70; RUNTIME SOFTWARE DE VISUALIZACION DE 256 TAGS | 1 | $ 3.000 | $ 3.000 |
| 5 | SOFTWARE PARA EL PLC MODSOFT DE MODICON | 1 | $ 300 | $ 300 |
| 6 | COMPUTADOR PERSONAL + IMPRESORA + MULTIMEDIA 36X | 1 | $ 2.500 | $ 2.500 |
| 7 | PROGRAMACION DEL PLC Y EL RUNTIME | 1 | $ 2.000 | $ 2.000 |
| 8 | COSTO DE DISEÑO | 1 | $ 2.000 | $ 2.000 |
| | TOTAL | | | $ 13.200 |

**SON: TRECE MIL DOSCIENTOS DOLARES AMERICANOS**

No se incluye la instalación, ni los sensores a instalarse, ni las alarmas , acústicas ni ópticas.

La alternativa aquí indicada programa horarios a voluntad, tiene altísima autonomía, requiere de un operador.

En el Anexo C pág. 1, se indican las principales características de los equipos indicados dados por los fabricantes.

**ALTERNATIVA 2**

La alternativa 2 tiene la restricción que no se puede programar horarios, solamente se pueden desactivar zonas, la misma que se la encuentra en el mercado local.

Esta alternativa esta más orientada al campo petrolero ó a plantas químicas, el mismo que ha sido diseñado para ambientes húmedos y corrosivos es por ello que se encare más. Este sistema detecta los estados ON/OFF de los sensores conectados a los módulos de comunicación.

En esta alternativa se utiliza la tecnología de la RTU y módulos de comunicación para formar una red tipo serie de alta velocidad; para tener precios de referencia se utiliza la marca DET_TRONICS, con los modelos Eagle 2000, y el módulo de comunicación EA2100CG.

En esta alternativa se requiere el RTU, los módulos de comunicación, fuente de 24 VDC, el computador personal, impresora, software de configuración y visualización EAGLE VISION.

En la Tabla 3.6, se tiene los precios de los ítems mencionados en el párrafo anterior; la cotización se realiza para entregar en la cuidad de Quito, el precio está en dólares americanos.

**Tabla 3.6**

| COSTO DEL EQUIPO DE LA ALTERNATIVA 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No. | DESCRIPCION | CANT. | P.UNIT | P. TOTAL |
| 1 | RTU EAGLE 2000 | 1 | $2.000 | $ 2.000 |
| 2 | MODULO DE COMUNICACIÓN PARA DOS ENTRADAS DISCRETAS Y UNA ANOLOGICA Y UNA SALIDA DISCRETAS | 28 | $ 600 | $ 16.800 |
| 3 | FUENTE 24 VDC | 1 | $ 300 | $ 300 |
| 4 | EAGLE VISION SOFTWARE DE VISUALIZACION Y CONFIGURACION | 1 | $3.000 | $ 3.000 |
| 5 | COMPUTADOR PERSONAL + IMPRESORA + MULTIMEDIA 36X | 1 | $2.500 | $ 2.500 |
| 6 | COSTO DE DISEÑO | 1 | $2.000 | $ 2.000 |
| | TOTAL | | | $ 26.600 |

**SON VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS DOLARES AMERICANOS**

No se incluye la instalación, ni los sensores a instalarse, ni las alarmas acústicas ni ópticas.

La alternativa aquí indicada no permite programación de horarios a voluntad, lo único que de puede deshabilitar el sensor que desee, requiere de un operador.

En el Anexo C pág. 19, se indican las principales características de los equipos indicados dados por los fabricantes.

## ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 tiene una mayor restricción puesto que no se puede conectar a una computadora, ni programar horarios.

Para esta alternativa, se utiliza una de las soluciones más comerciales y comunes que se encuentran en el mercado nacional, para atender pequeñas residencias hasta grandes edificios; se utiliza el panel de control que no tiene la posibilidad de ser programado ni visualizado por un PC.

Se requiere del panel de control, teclado, la fuente de 12VDC, 6 tarjetas de expansión de 8 zonas.

En la Tabla 3.7, se tiene los precios de los ítems mencionados en el párrafo anterior; la cotización se realiza para entregar en la cuidad de Quito, el precio está en dólares americanos.

**Tabla 3.7**

| COSTO DEL EQUIPO DE LA ALTERNATIVA 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No. | DESCRIPCION | CANT. | P.UNIT | P. TOTAL |
| 1 | PANEL DE CONTROL VISTA-40 MARCA ADEMCO | 1 | $ 241 | $ 241 |
| 2 | TARJETA EXPANSORA DE 8 ZONAS | 6 | $ 87 | $ 522 |
| 3 | FUENTE 12 VDC | 1 | $ 27 | $ 27 |
| 4 | TECLADO PARA CONFIGURAR EL PANEL | 1 | $ 58 | $ 58 |
| 5 | COSTO DE DISEÑO | 1 | $100 | $ 100 |
| | TOTAL | | | $ 948 |

**SON NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO DOLARES AMERICANOS**

No se incluye la instalación, ni los sensores a instalarse, ni las alarmas acústicas ni ópticas. No se incluye computadora por que no tiene interface con el computador, el funcionamiento es muy simple y no requiere de operador para atender las emergencias. En esta solución no es posible programar horarios, lo que si se puede hacer es desactivar las zonas.

En la Tabla 3.8, se resumen los costos de las 4 soluciones presentadas, no se incluye los costos de los sensores e instalación.

**Tabla 3.8**

| COSTOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ALTERNATIVAS** | **Costo de la Interfaz** | **Costo del Software** | **Costo de Diseño** | **Costo Total** |
| PLANTEADA | $ 351,46 | $ 2.850 | $ 3.000 | $ 6.201 |
| ALTERNATIVA 1 | $ 3.100,00 | $ 8.100 | $ 2.000 | $ 13.200 |
| ALTERNATIVA 2 | $ 18.800,00 | $ 5.800 | $ 2.000 | $ 26.600 |
| ALTERNATIVA 3 | $ 848,00 | ------ | $ 100 | $ 948 |

Al comparar precios, se puede observar cuenta que el costo de la interfaz desarrollada en esta tesis es la más económica exceptuando el caso de la alternativa 3 pero esta no provee toda la versatilidad de las otras 2, incluyendo la que aquí se propone.

Al comparar la solución presente con las alternativas 1,2 que ofrecen características parecidas es la alternativa más económica. Considerando que se trata de un prototipo, los precios aquí presentados pueden ser mucho menores si la producción se lo haría con miras a comercialización masiva.

3 Para conectar los terminales de los sensores de seguridad a la interfaz E/S y para conectar debidamente los cables llamados JP1, JP2, JP3, JP4 que salen del PC a la interfaz E/S, leer el manual del usuario del presente trabajo.

4 El mayor consumo de energía de la interfaz se produce cuando todas las zonas se encuentran activadas, siendo alrededor 220 mA. que drenaría de la fuente, adicionalmente hay que considerar el consumo del sensor PIR que es de 10 mA. No consumen corriente el sensor magnético y el sensor de breakglass; para dimensionar la fuente se debe tomar en cuenta los parámetros indicados anteriormente por ejemplo: si se utilizan 55 sensores PIR's, la fuente dederá entregar más de 600 mA.; el límite máximo para esta interfaz es de 1000 mA. si se quiere tener mayor capacidad se debe poner una fuente externa de 12 VDC para energizar a los PIR'S.

5 Al comparar la solución del presente trabajo con soluciones similares, esta solución es más económica y se ajusta a una buena calidad tecnológica, por lo que es recomendable su aplicación.

6 Si el caso requiere proteger más de 55 zonas en una aplicación en particular la solución sería poner otra tarjeta DAS-128 con otra interface, y hacer que el programa tome los datos de la otra tarjeta; así se podría contar con 111 zonas; entonces el número de tarjetas DAS-128 a instalarse se vería limitado por el número de puertos ISA que tendría el computador personal.

7 El operador que tendrá a cargo este sistema debe tener conocimientos de Windows 95 o más.

presentadas, permitiendo que se conecte a un bus PCI que es un bus común en los PC actuales.

13 HEYMAN, Steven Mark, La esencia de Visual Basic 4, Prentice Hall Hispanoamericana.

14 JACOME, Gustavo Alfredo, Castellano, Quito 1973.

15 GROUPE SHNEIDER, Modicon Catalog & Specifier's Guide, Grupe Shneider USA 1998.

16 MICROSOFT, Professional Features, Creating OLE Serves, Guide to Data Access Objects, Custom Control Reference, Microsoft Visual Basic, Microsoft Corporation USA 1995.

17 MICROSOFT, Languaje Reference, Microsoft Visual Basic, Microsoft Corporation USA, 1995

18 MORRIS MANO, M., Lógica Digital y Diseño de Computadores, México 1979.

19 ORBE GARCES, Patricio, Ingeniería Económica, E.P.N., Quito 1993.

20 ROJAS A. Vicente , ÑACATO C. José, Técnica de Flujogramas I, Quito 1980.

21 SENTROL, INC, Distributor Price List, Taulatin Oregon Enero 1997.

22 SENTROL, INC, Product Catolog, Taulatin Oregon, 1996.

23 SENTROL, INC, APPLICATION NOTES, Taulatin, Oregon 1995.

24 MUÑOZ GUERRERO, Julio, Sistemas de Seguridad, Madrid 1995.

25 WONDERWARE, FactorySuite 2000, U.S.A. Wonderware Coporation,1997

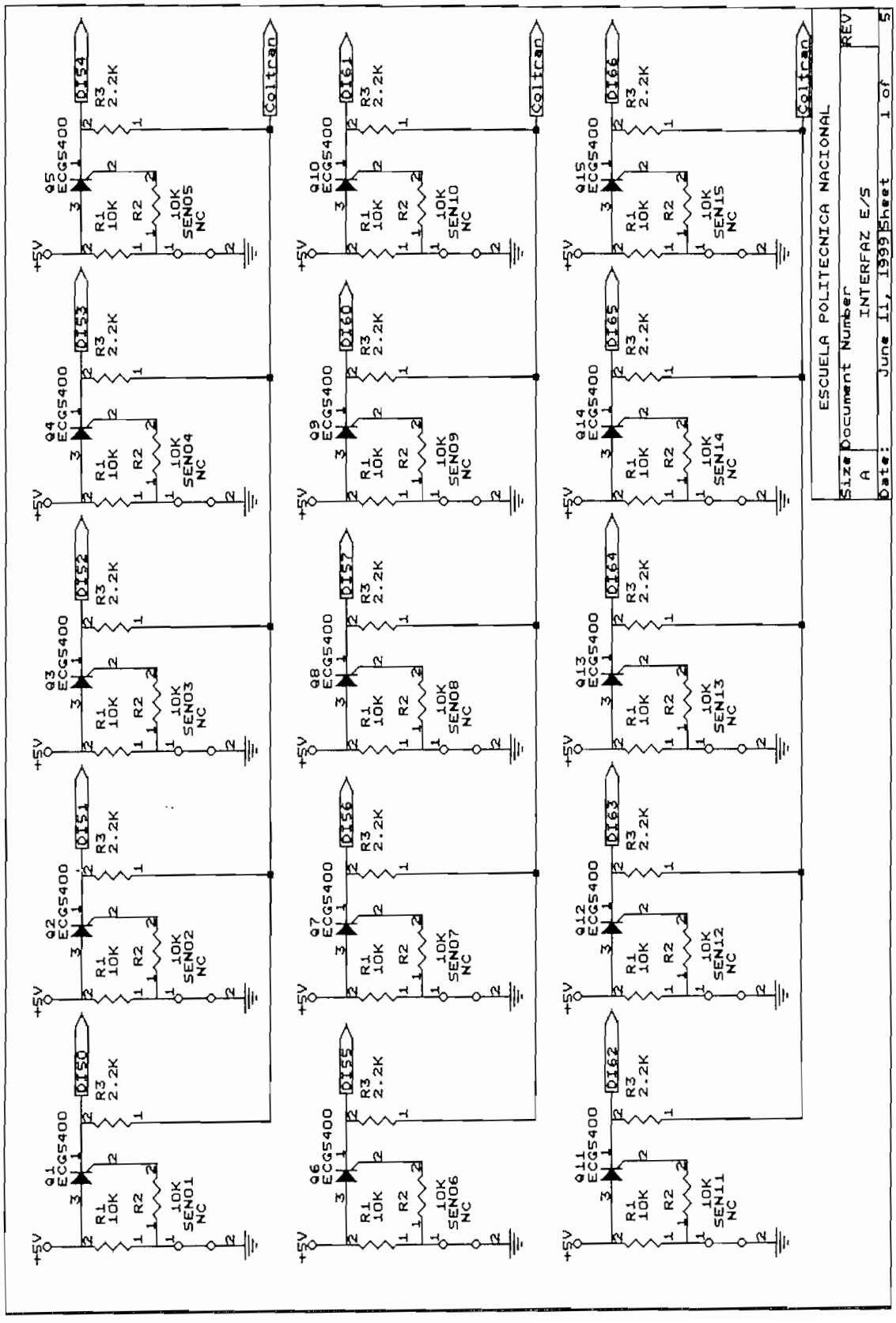
# *ANEXOS*

# *ANEXO A*

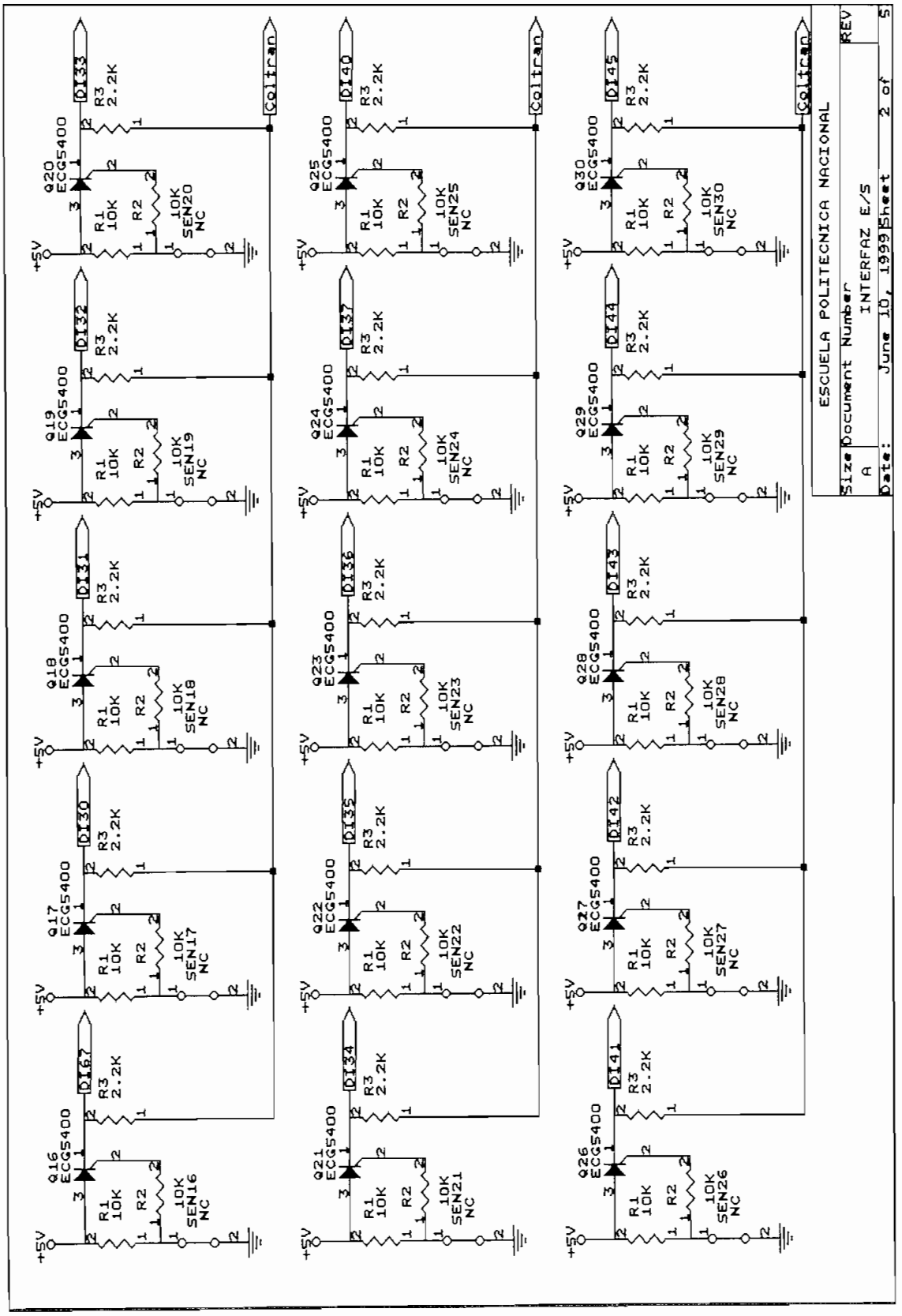
*Diagramas Esquemáticos:*

- *De la Interfaz E/S.*
- *De la Tarjeta DAS-128.*

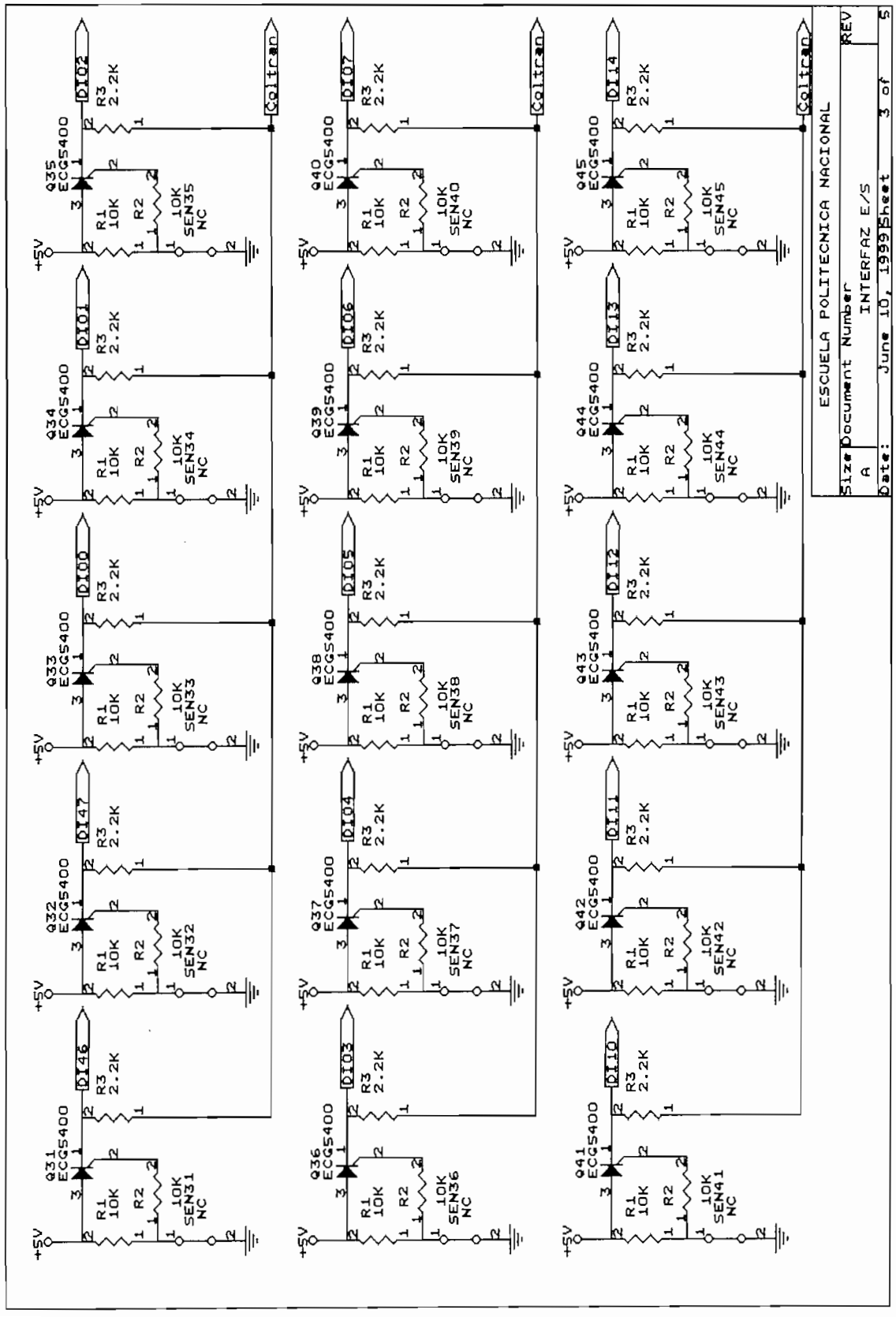
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA INTERFAZ E/S



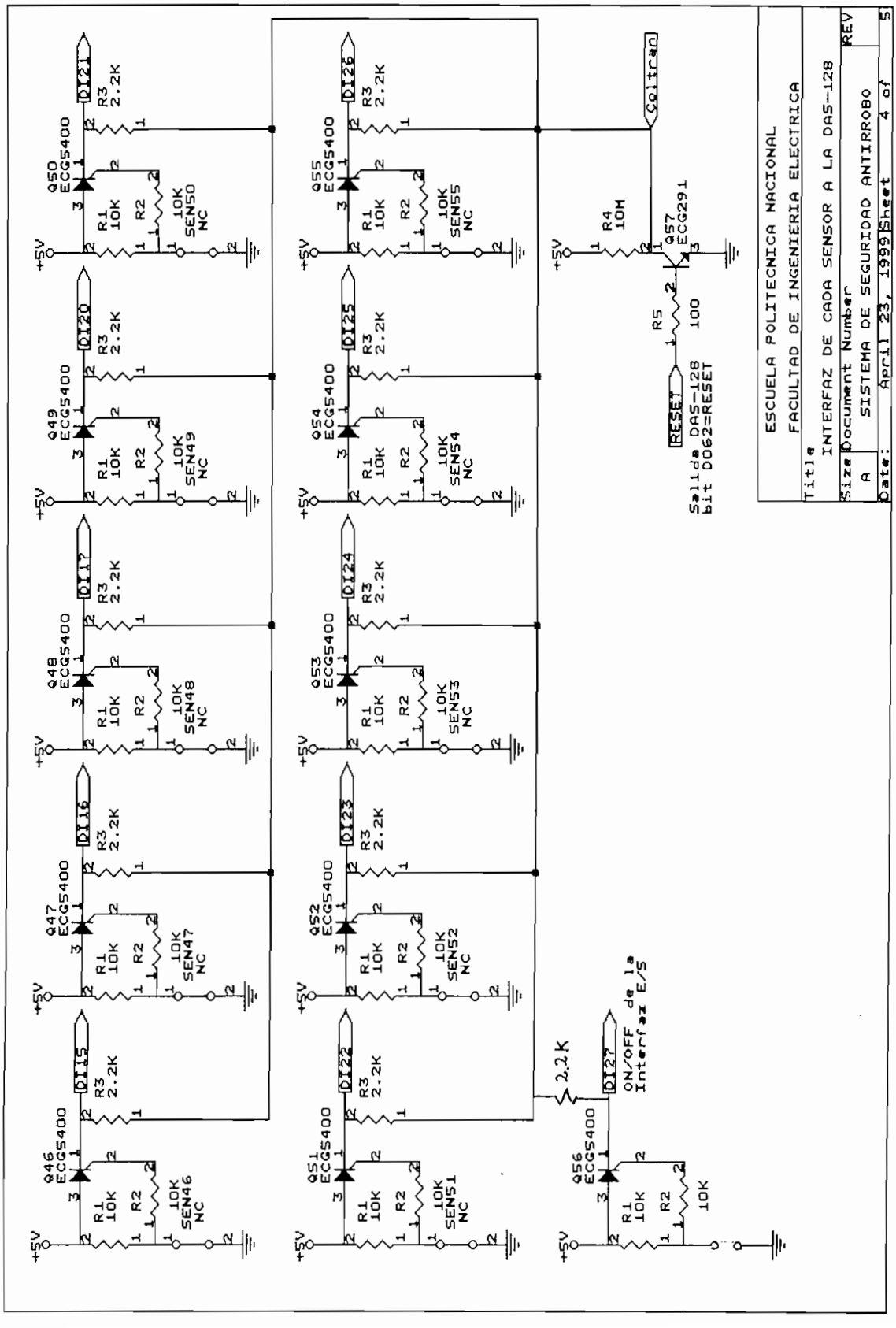
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA INTERFAZ E/S



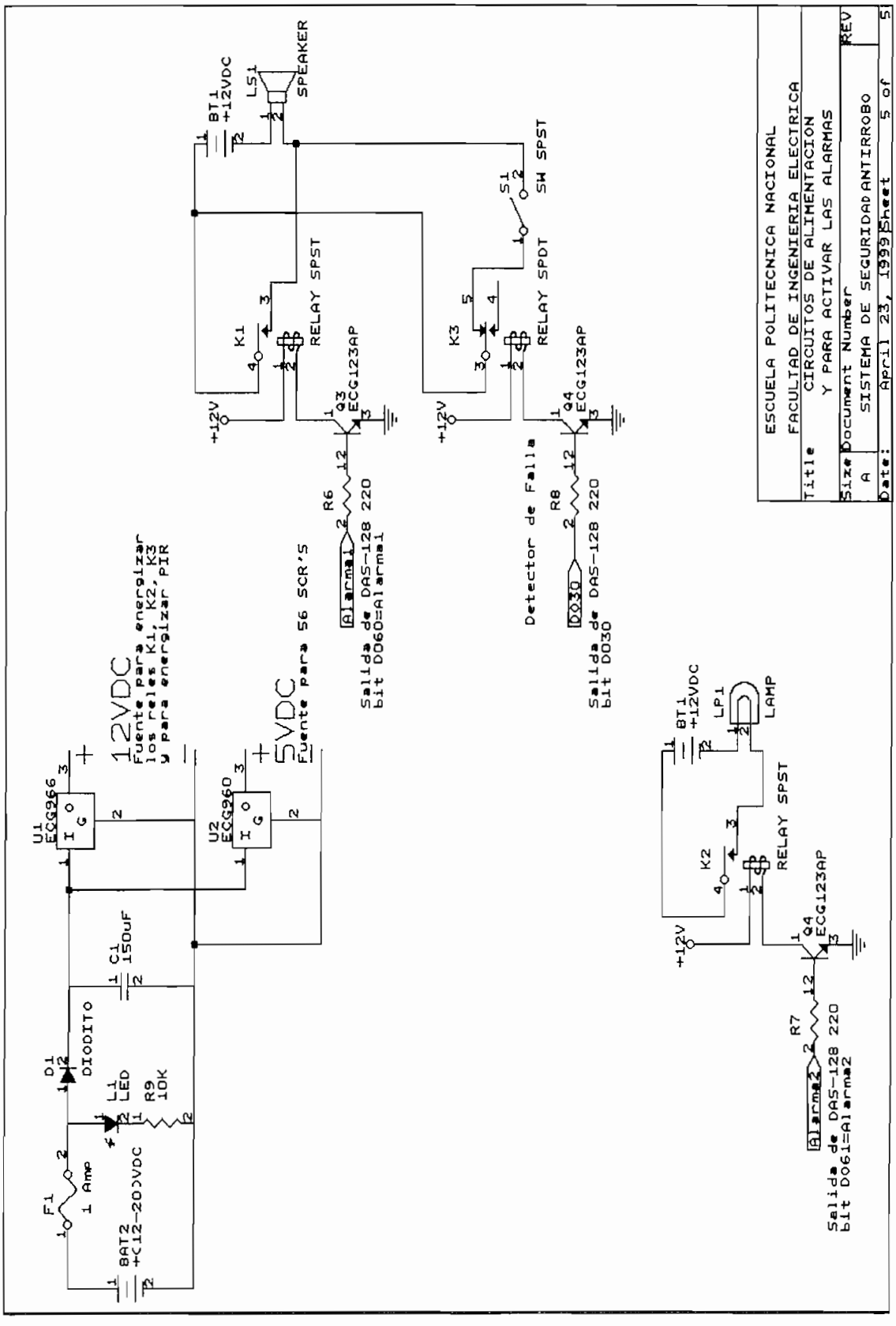
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA INTERFAZ E/S



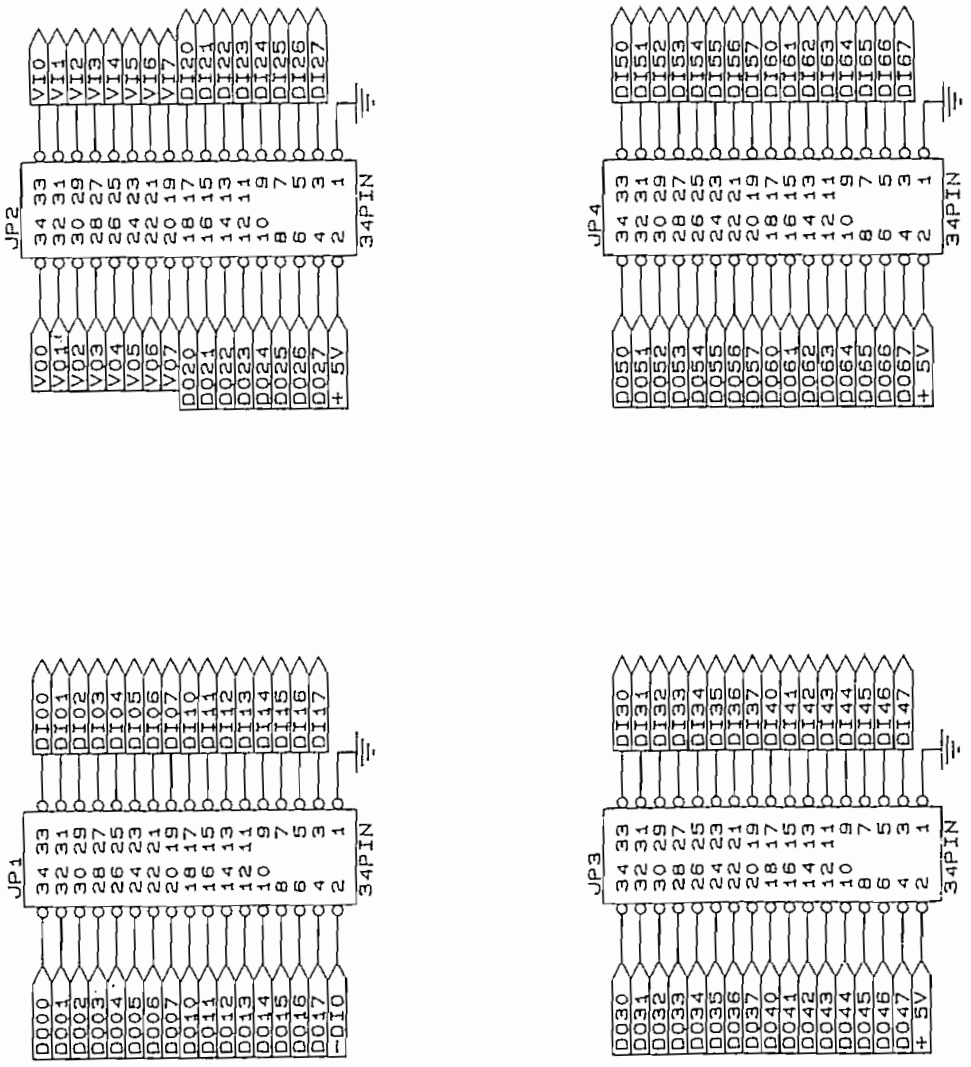
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA INTERFAZ E/S



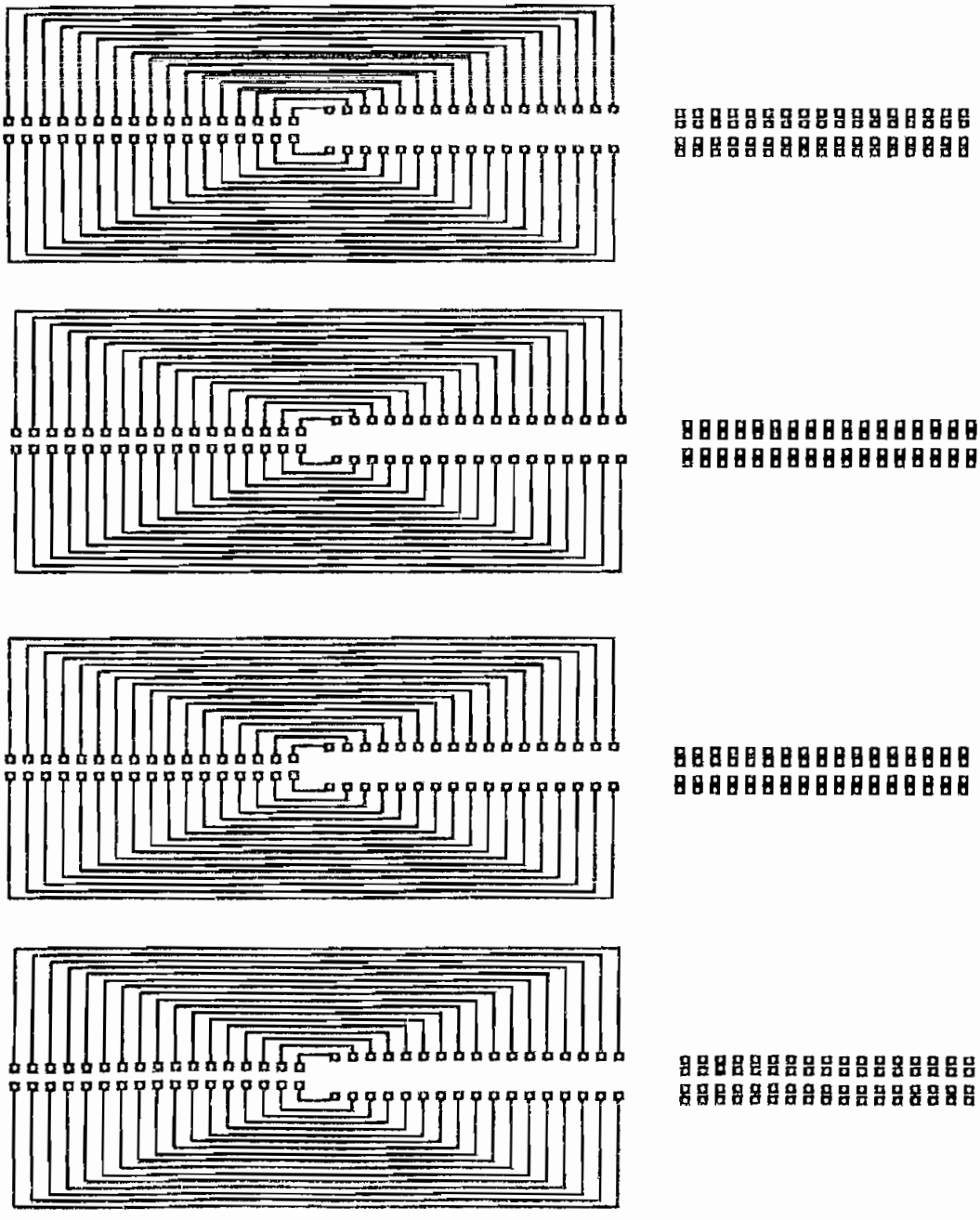
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA INTERFAZ E/S



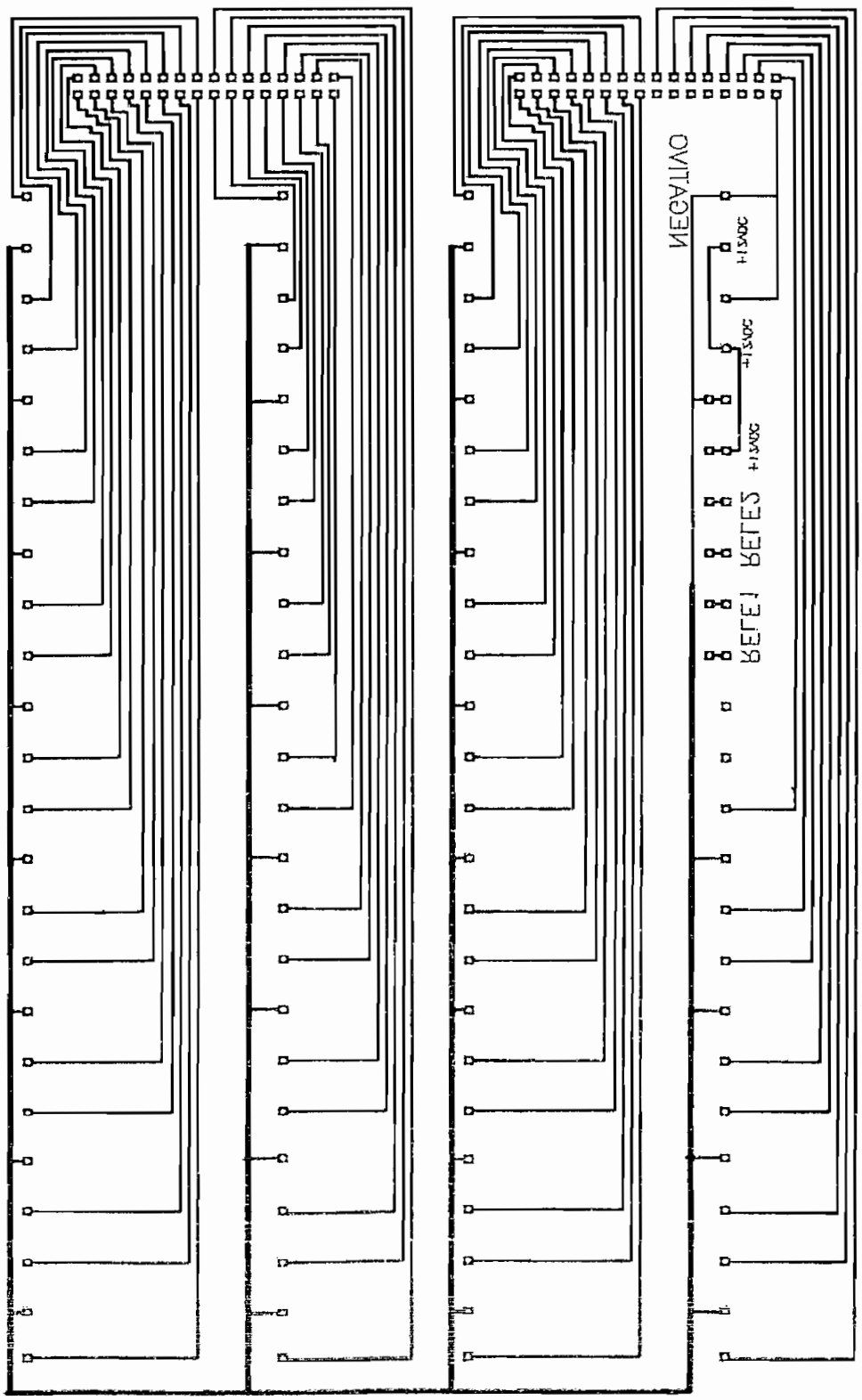
# DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA TARJETA DAS-128



CIRCUITO IMPRESO PARA LOS CONECTORES JP1, JP2 ,JP3, JP4



# CIRCUITO IMPRESO DE LA PLACA DE BORNERAS



# - *Alternativa 1*

The fixed I/O Modicon Micro, equipped with the Modicon 984 Family functionality, and the widely accepted, modular Modicon 984/A120 Compact are ideal for OEMs who need cost-effective control but want the superior technology, performance, and quality afforded by Modicon products.

The Micro and 984/A120 Compact are also the answer for users who need low-end controller compatibility to the larger systems in their plant or want a better alternative to unwanted OEM-supplied micro PLCs.

These controllers are the right solution for users and OEMs alike who want simple high-performance networking connectivity to either Human-Machine interfaces or computers in a CIM environment.

**984 compatibility for easy application transport**

Programs that are written for the Modicon Micro and 984/A120 Compact can be used in all 984 Family controllers, so retro-fitting, upward integration, and intergration to larger controllers is no longer a complicated and arduous task. Creating program libraries of proven control sequences increases engineering's productivity.

**Same software across entire family**

Because they are compatible with the Modicon 984 Family, the Modicon Micro and 984/A120 Compact do not necessitate program software and programming style changes in return for an automation solution in a small footprint.

**Built-in Modbus, the de facto industry standard**

All Modicon Micros and 984/A120 Compacts feature built-in Modbus communications interfaces. Standard on all 984 Family controllers, the Modbus network provides a cost-effective master-slave protocol for data transfer and programming. Modbus enables you to link Modicon programmable controllers with computer terminals or Modicon programming panels for supervisory control, data aquisition, and programming capabilities. You can link up to 247 nodes, communicating at data rates of up to 19,200 baud using media such as twisted pair cable, common carrier phone lines, or microwave transmission.

With the simplicity of a self-contained system package, the compatibility of 984 Family functionality, and the performance of lightning quick throughput, the Modicon Micro offers the intelligent solution for your small machine control needs. In fact, the Modicon Micro brings together the best features of fixed I/O micro PLCs and larger modular PLCs.

- **All-in-one package**
  Power supply, CPU, memory, I/O and communications are contained in a single housing measuring 10 inches long by 6.25 inches high, by an amazing 3 inches deep that can be DIN rail or panel mounted.

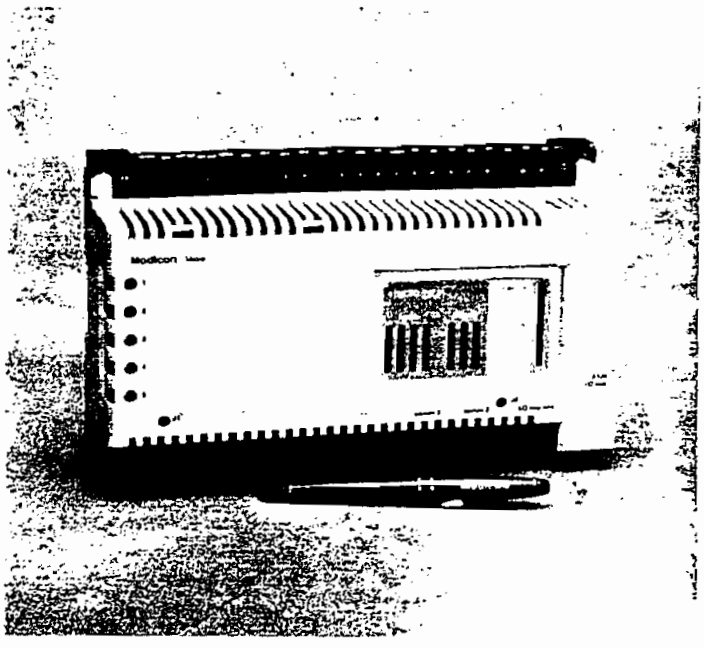
- **High speed throughput**
  High speed inputs, interrupt processing, and immediate updating of outputs can realize a throughput of less than 2 milliseconds. One of these inputs can be configured as a 5 kHz high speed counter.

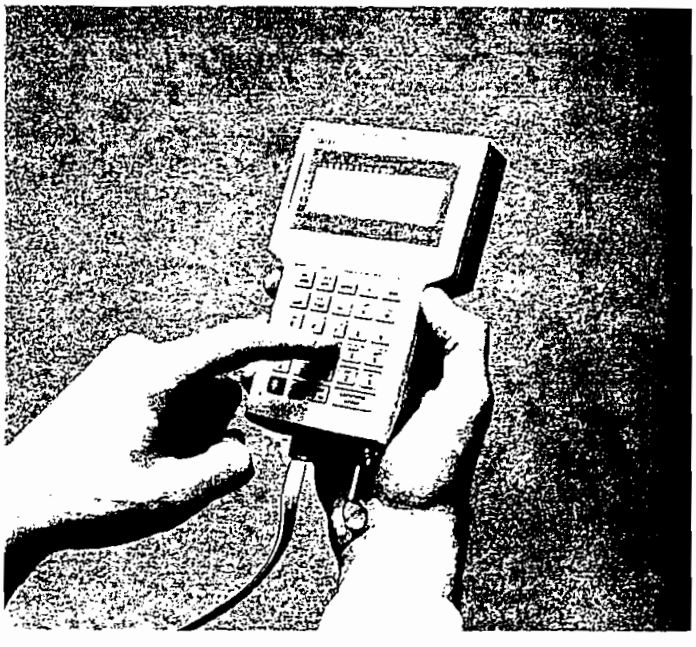
- **Plug-and-play communications**
  On-board serial communication ports for simple connection to computers, HMI, modems, printers, barcode readers, and instrumentation via ASCII or Modbus.

- **Choice of system expansion**
  Expanding your system capacity can be achieved in two ways; by simply linking up to 4 Micros, configured as "children", to one Micro "parent" over a single cable, high speed I/O Expansion Link, or by utilizing A120 Series I/O, to grow your system modularly in smaller increments with greater I/O options.

- **Built-in non-volatile memory**
  Programs stored in battery or capacitor-backed RAM can be backed up in safe and secure, built-in Flash-PROM.

- **Hand Held Programmer**
  Specifically designed as a low cost programming tool for the Modicon Micro, the HHP (VPU 192) can configure, program and monitor your application. For more information see VPU 192 Hand Held Programmer in Section 6 of this catalog.





**Modicon Micro Technical Specifications**

| | |
|---|---|
| **Environmental** | |
| Operating Temperature | 0...60°C |
| Storage Temperature | -40...+85°C |
| Relative Humidity | 0 - 95% noncondensing |
| Altitude | 15,000 ft. (4500 m) |
| Shock | 30 g for 11 ms, 3 pulses/axis for up to 18 pulses |
| Vibration | 10...62 Hz @ .075 mm displacement |
| Amplitude | 62...500 Hz @ 1 g |
| Duration | 23 min @ 2 sweeps/axis on 3 mutually orthoganal axes at a rate of 1 octave/min |
| **Dimensions** | |
| Height | 6.25 in (159 mm) |
| Width | 10 in (254 mm) |
| Depth | 3 in (76 mm) |
| Weight | 3.2 lbs (1.45 kg) |
| **Agency Approvals** | UL, CSA, FM, CE |

**Modicon Micro Controllers**

| | Memory (Words) | | | Inputs/Outputs Maximum | | Ports | | | Expansion | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model (110-) | Logic | Registers | Scan Time | A120 Discrete I/O | Total Bits In/Out | Modbus /ASCII Ports | I/O Expansion Link | A120 Series I/O Expansion | Total 120 Racks | Total Micros on Expansion Link |
| CPU 311 00<br>CPU 311 01<br>CPU 311 02<br>CPU 311 03<br>CPU 411 00<br>CPU 411 01<br>CPU 411 02<br>CPU 411 03 | 1K | 400 | 4.25 ms/K | None | 512/512 | 1 | 1 port | No | None | 5 |
| CPU 512 00<br>CPU 512 01<br>CPU 512 02<br>CPU 512 03<br>CPU 612 00<br>CPU 612 03 | 2K | 1820 | 2.5 ms/K | 256 any mix | 512/512 | 2 | 1 port | Up to 15 modules | 3 subracks added to Micro | 5 in addition to A120 I/O expandability of the Parent CPU |
| CPU 612 04 | 8K | 1920 | | | | 2* | | | | |

* Comm port 2 suppports XMIT Block, Modbus Master

# Our Levels of Functionality with the Modicon Micro



1. In the first level is the CPU 311 with the following feature set:

- 1 k words user logic
- 400 words data
- 16 discrete inputs
- 4.25 - 5 ms per K logic scan
- Modbus/ASCII port
- 12 discrete outputs
- Basic 984 instruction set
- 4 models
- High speed I/O Expansion port

| Model | Power Supply | Discrete Inputs (16) | Discrete Outputs (12) |
|---|---|---|---|
| 110 CPU 311 00 | 115/230 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 24 Vdc Sink or Source | Relay |
| 110 CPU 311 01 | 115 Vac | 115 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 311 02 | 230 Vac | 230 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 311 03 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | 24 Vdc Source |

2. In the second level is the CPU 411 with the folllowing feature set:

- All features found on the CPU 311
- Time of day clock
- 2-3 ms throughput with interrupt processing (depending on interrupt program)
- 2 high speed DC inputs
- 4 models

| Model | Power Supply | Discrete Inputs (16) | Discrete Outputs (12) |
|---|---|---|---|
| 110 CPU 411 00 | 115/230 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 24 Vdc Sink or Source | Relay |
| 110 CPU 411 01 | 115 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 115 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 411 02 | 230 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 230 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 411 03 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | 24 Vdc Source |

3. In the third level is the CPU 512 with the following feature set:

- 2 K words user logic
- 1920 words data
- 16 discrete inputs
- 12 discrete outputs
- 2.5 ms per K logic scan
- 120 Series I/O bus connector
- 3 high speed DC inputs (2 on AC versions)
- Enhanced 984 instruction set (including PID II and floating point math)
- 2 Modbus/ASCII ports
- 1-15 ms throughput with interrupt processing (depending on size of interrupt program)
- Time of day clock
- 4 Models
- High speed I/O Expansion port

| Model | Power Supply | Discrete Inputs (16) | Discrete Outputs (12) |
|---|---|---|---|
| 110 CPU 512 00 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | Relay |
| 110 CPU 512 01 | 115 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 115 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 512 02 | 230 Vac (24 Vdc output for all DC inputs) | 230 Vac | 8 Triac/4 Relay |
| 110 CPU 512 03 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | 24 Vdc Source |

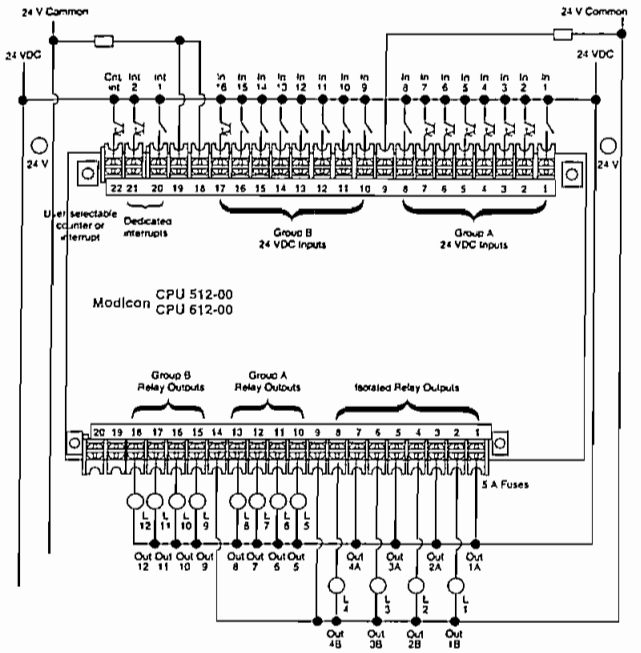
4. In the fourth level is the CPU 612 with the following feature set:

- All features found on the CPU 512
- 4 analog inputs - 2 analog outputs
- 2 models

| Model | Power Supply | Discrete Inputs (16) | Discrete Outputs (12) | Analog Inputs (4) | Analog Outputs (2) |
|---|---|---|---|---|---|
| 110 CPU 612 00 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | Relay | ± 10V 16 bit<br>4-20 mA 14 bit | 0-10V, 4-20mA<br>12 bit |
| 110 CPU 612 03 | 24 Vdc | 24 Vdc Sink or Source | 24 Vdc Source | ± 10V 16 bit<br>4-20 mA 14 bit | 0-10V, 4-20mA<br>12 bit |

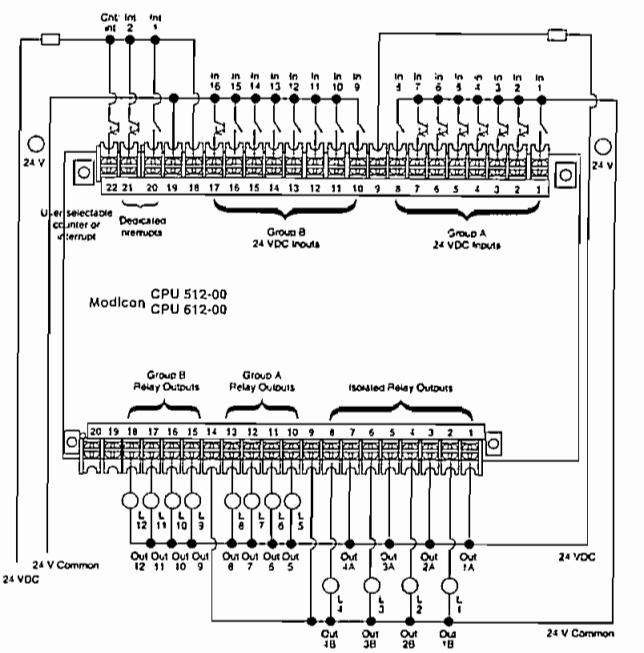
## CPU 512-00/CPU 612-00 Field Wiring with Source-configured Inputs (under 24 Vdc power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter/interrupt | 1 | 1 group of 3 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| Relay outputs | 12 | 2 groups of 4<br>8 individually isolated |



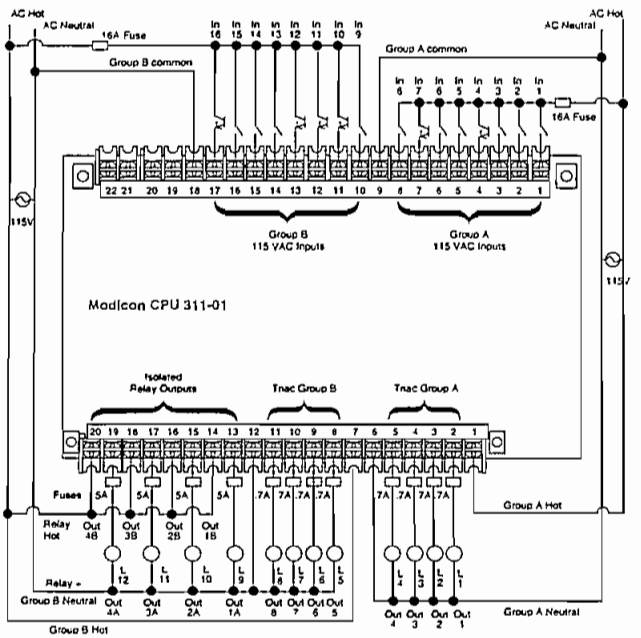

## CPU 512-00/CPU 612-00/CPU 612 04 Field Wiring with Sink-configured Inputs (under 24 Vdc power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter/interrupt | 1 | 1 group of 3 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 2 | |
| Relay outputs | 12 | 2 groups of 4<br>8 individually isolated |




## CPU 311-01 Field Wiring with Source-configured Inputs (under 115 Vac power)

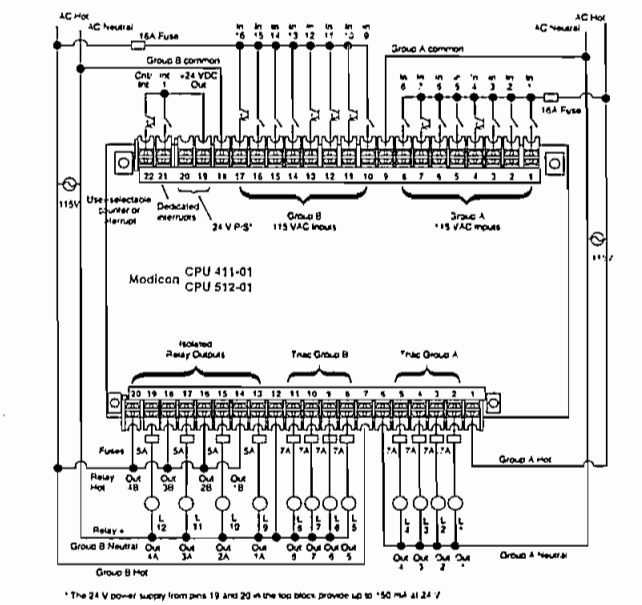
| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 115 VAC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| Triac outputs | 8 | 2 groups of 4 |
| Relay outputs | 4 | individually isolated |




Note Fast-blow fuses are recommended for input and output protection

## CPU 411-01/CPU 512-01 Field Wiring

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 115 VAC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 2 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| Triac outputs | 8 | 2 groups of 4 |
| Relay outputs | 4 | individually isolated |

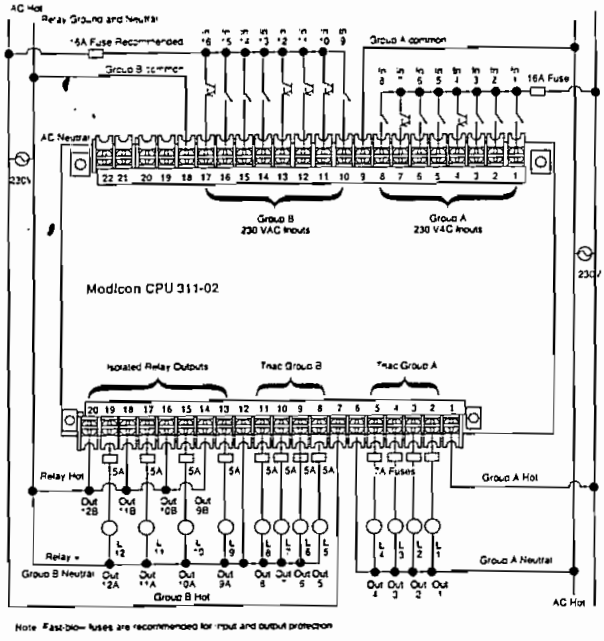



* The 24 V power supply from pins 19 and 20 of the top block provide up to 150 mA at 24 V

Note Fast-blow fuses are recommended for input and output protection

## CPU 311-02 Wiring Diagram (under 230 Vac power)

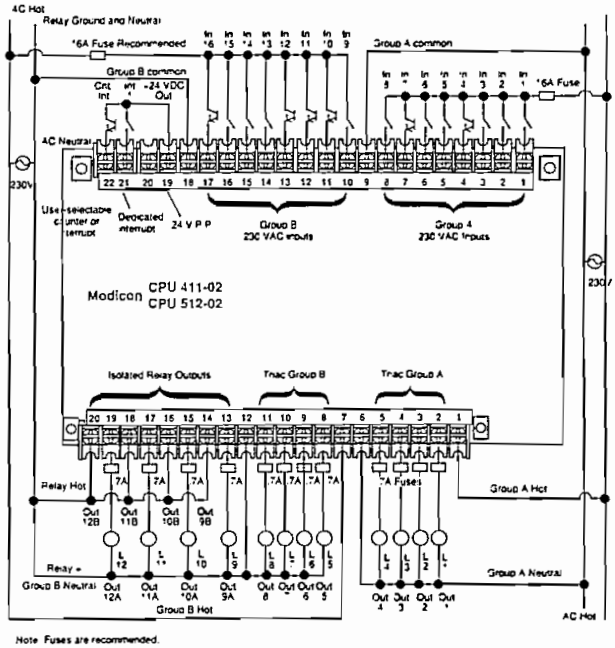
| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 230 VAC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 2 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| Triac outputs | 8 | 2 groups of 4 |
| Relay outputs | 4 | individually isolated |




Note Fast-blow fuses are recommended for input and output protection

## CPU 411-02/CPU 512-02 Wiring Diagram (under 230 Vac power)

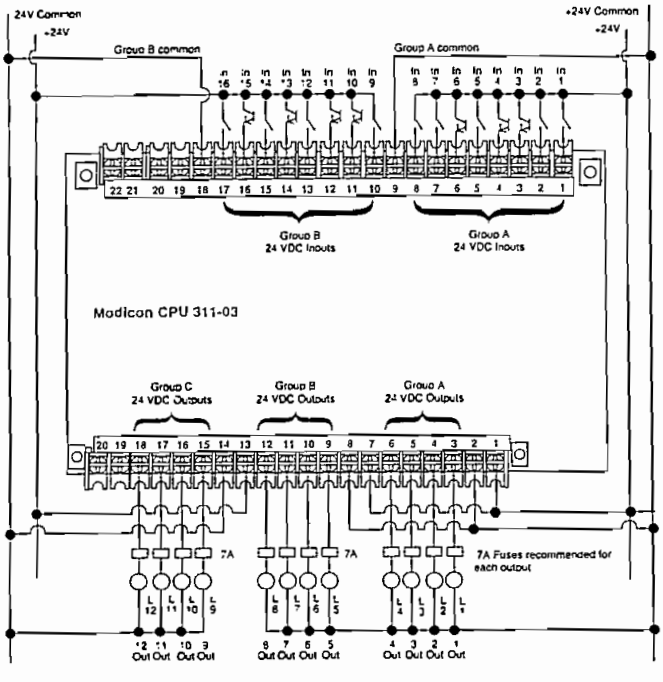
| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | |
| 230 VAC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 2 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| Triac outputs | 8 | 2 groups of 4 |
| Relay outputs | 4 | individually isolated |




Note Fuses are recommended.

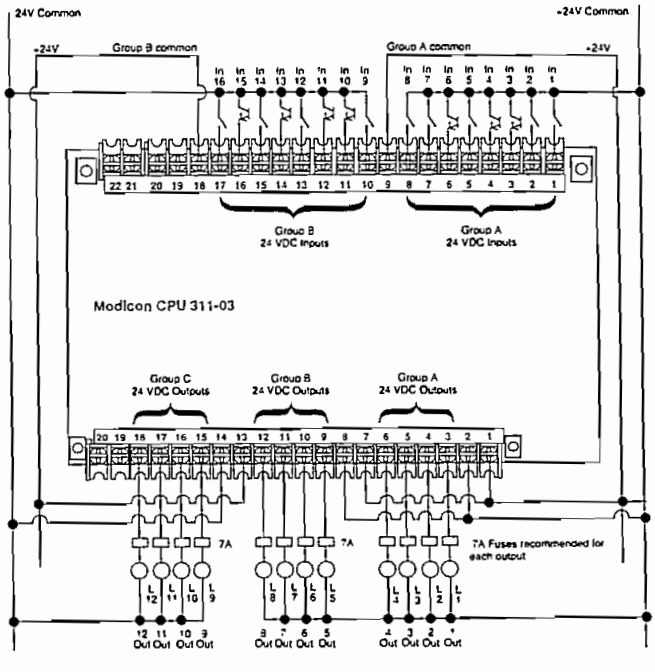
## CPU 311-03 Wiring Diagram with Source-configured Inputs (under 24 Vdc power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



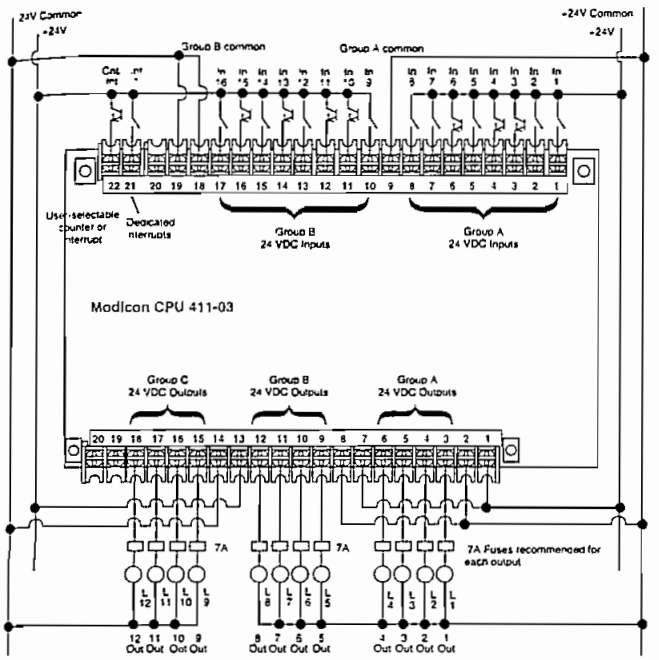

## CPU 311-03 Wiring Diagram with Sink-configured Inputs (under 24 Vdc power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



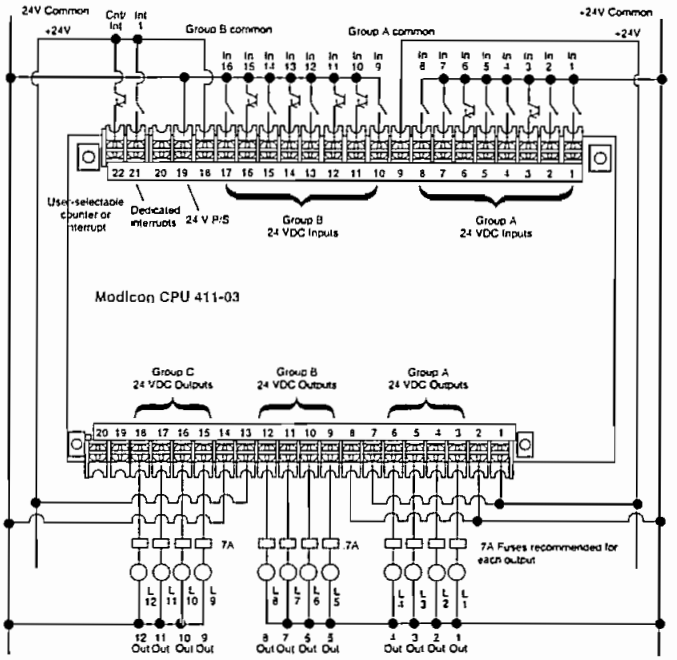
## CPU 411-03 Wiring Diagram with Source-configured Inputs (under 24 Vdc Power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 2 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



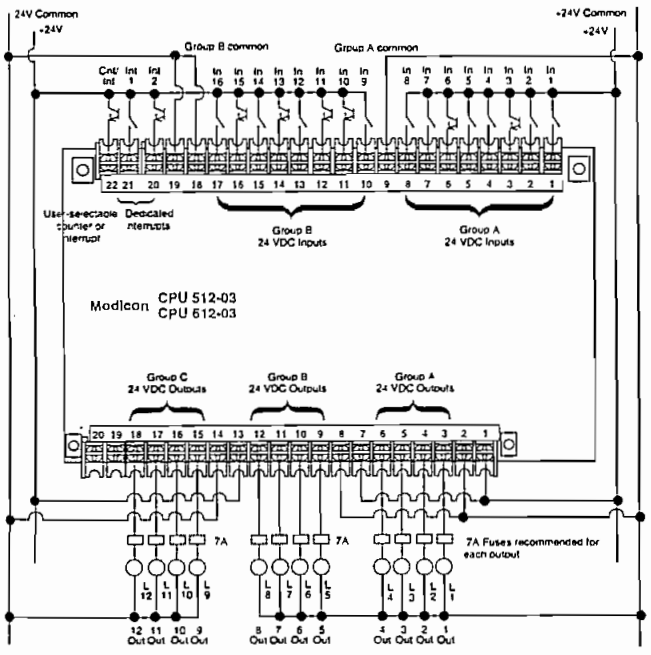

## CPU 411-03 Wiring Diagram with Sink-configured Inputs (under 24 Vdc Power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 2 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 1 | |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



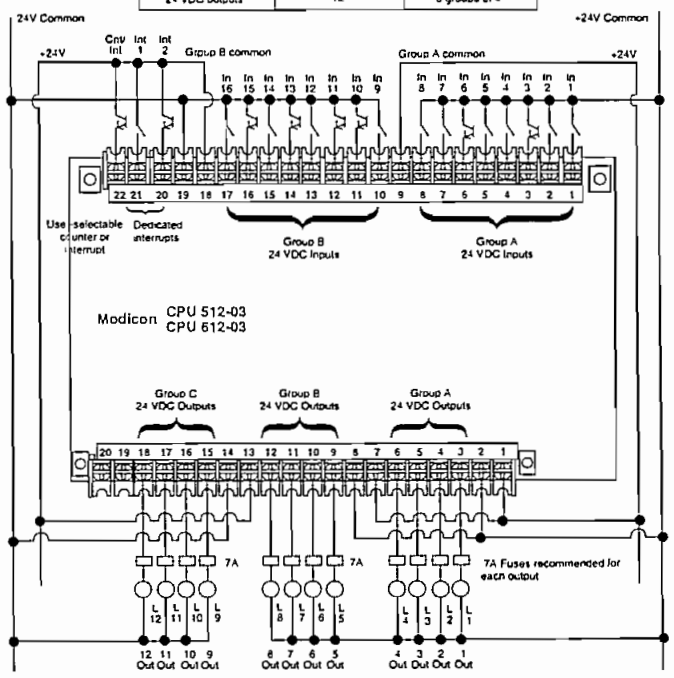

## CPU 512-03/CPU 612-03 Wiring Diagram with Source-configured Inputs (under 24 Vdc Power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 3 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 2 | |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



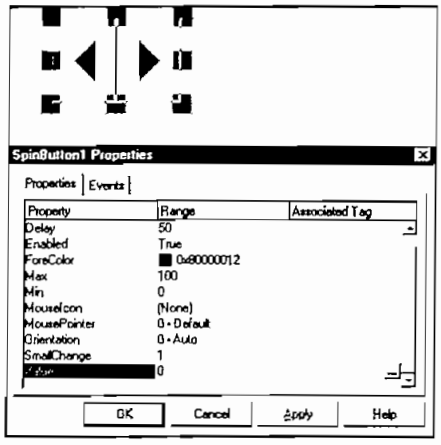

## CPU 512-03/CPU 612-03 Wiring Diagram with Sink-configured Inputs (under 24 Vdc Power)

| Fixed I/O Topology | | |
|---|---|---|
| I/O Type | Number of I/O Points | Number of Groups |
| 24 VDC inputs | 16 | 2 groups of 8 |
| 24 VDC user-selectable counter interrupt | 1 | 1 group of 3 |
| 24 VDC dedicated high-speed interrupts | 2 | |
| 24 VDC outputs | 12 | 3 groups of 4 |



■ ActiveX Container
Wonderware InTouch is an ActiveX container. It allows an InTouch user to install third-party ActiveX controls and use them in any application window.

For easy access to installed ActiveX controls, any operator can add them to their WindowMaker.




■ SuiteLink
SuiteLink allows application level commands (reads, writes and updates) and their associated data to be passed between clients and I/O Servers.

■ DDE
Wonderware will always offer legacy support for Wonderware products as well as third-party products that still use the Microsoft DDE or Wonderware fastDDE protocols.

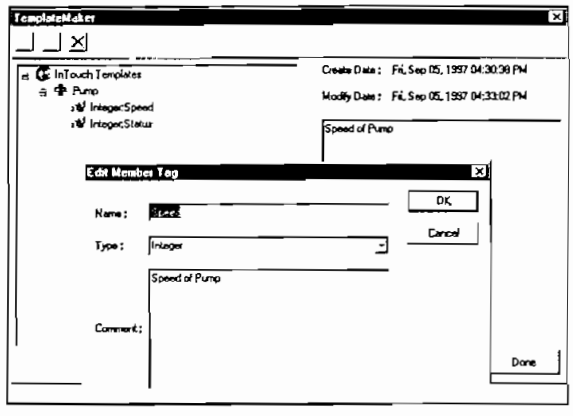
When executed, QuickFunctions immediately run in the background at the same time that the main WindowViewer process is running. This allows WindowViewer to separate time consuming operations such as SQL database calls and FOR NEXT loops from the main program flow.

## ▼ SuperTags TemplateMaker

A SuperTag is a structure of tags that allow users to map InTouch tags to tag structures in a control system. The SuperTags TemplateMaker allows an application developer to create, modify and delete custom SuperTag templates. SuperTag templates can be defined with up to 64 members. A SuperTag template can be a member of another SuperTag template for a maximum of 2 levels (or one additional nested level). Members behave exactly like normal InTouch tagnames, and can be used in InTouch QuickScripts and animation links. Members also support trending and alarming, as well as all tagname .fields.

# 4. Hot New Features

With the implementation of 60K Tags QuickFunctions, Tag Cross-Referencing, SuperTags and Local Variables, it is now easier than ever to accomplish time-consuming tasks.



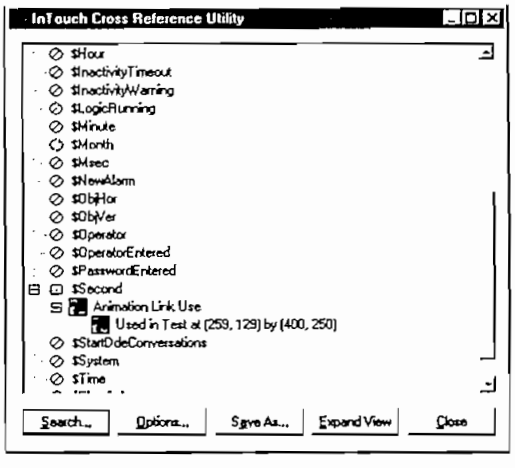

## ▼ QuickFunctions

QuickFunctions are InTouch QuickScripts that can be called from other QuickScripts or animation link expressions. QuickFunctions support parameters and return values. Calling QuickFunctions from other QuickScripts or expressions gives an application developer the power to create a QuickFunction one time and then reuse it over and over again. Using QuickFunctions decreases application maintenance AND development time. Regardless of how many other scripts or animation link expressions call the QuickFunction, only the QuickFunction itself needs to be maintained. By making modifications to the one QuickFunction, InTouch users can virtually change or update dozens of other QuickScripts or expressions.

QuickFunctions can be configured as asynchronous. Asynchronous refers to the ability to spawn an independent "thread" for executing a function.

## ▼ Tagname Cross Referencing

The Tagname Cross-Referencing utility allows users to determine both tagname and SuperTag usage and, in which window or QuickScript that a specific tagname is used. For convenience, the Tagname Cross Reference utility can remain open in WindowMaker while you perform other tasks. It also allows you to view any QuickScript or QuickFunction where a tagname is found.




## ▼ Local Variables

InTouch QuickScripts and QuickFunctions support the use of local variables to store temporary results and create complex calculations with intermediate scripting values. As a powerful new benefit to InTouch users, using local variables in QuickScripts and QuickFunctions does not decrease your licensed tagname count.

## ▼ 60,000 Tagname Support

The InTouch Tagname Dictionary supports up to 61,405 tags. The number of tagnames supported is dependent upon the license purchased.

# - *Alternativa 2*

DET TRONICS

# SPECIFICATION DATA

## Communication Gateway
## EA2100CG

## APPLICATION

The EAGLE 2000™ Communication Gateway provides the communication link between a Det-Trónics addressable detector and the host device. Registers in the gateway are used for passing information between the host and communication modules. The gateway communicates with the host device using a serial interface port (RS232 or RS422) and Modbus protocol.

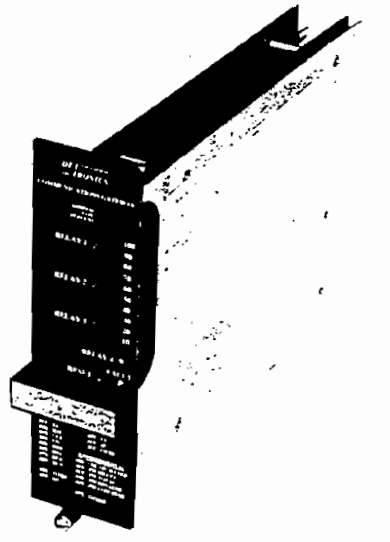
Local annunciation capability is provided utilizing a three digit display, LEDs and a twenty segment bar graph display. When a detector is in alarm or when a calibration or fault event occurs, the detector's address and detector type are identified on the digital display, and the full scale percentage is indicated on the bar graph.

Faceplate LEDs indicate when the system is in normal operation, alarm, calibration or fault condition. If a single event occurs, the gateway display will lock on that specific address. If more than one event should occur at the same time, the display will sequentially display each address where an event is occurring by order of address.

Four fully configurable alarm relays and one fault relay are also provided.

## FEATURES

- Utilizes industry standard Modbus protocol
- Up to 60 nodes/2000 meters wiring per channel
- Up to 250 nodes per system
- Transformer isolation of network ports
- Programmable relay outputs
- Three digit and bar graph display
- LEDs indicate relay status
- Mounts in standard Q4004 rack
- Multiple gateways to enhance reliability or support additional host devices
- EMI/RFI hardened



## SPECIFICATIONS

INPUT VOLTAGE—
18 to 32 vdc.

POWER CONSUMPTION—
Operating: 325 ma at 24 vdc maximum.
Startup: 1.0 ampere, momentary.

I/O PORTS—
Host Port: The communication gateway is a "Modbus slave" device and communicates with a host device through a serial port using Modbus RTU protocol. The serial port provided for the host can be configured as either RS232 or RS422.

Network Port: Two 78.5 Kb communication ports provide the start and end of the loop upon which the sensors and their communication modules reside. The loop wiring is 22 AWG shielded twisted pair. The wiring is transformer coupled to protect the transcievers.

TEMPERATURE RANGE—
+32°F to +140°F (0°C to +60°C).

©Detector Electronics Corporation 1993

HUMIDITY RANGE—
0 to 90% RH, non-condensing.

SHIPPING WEIGHT (Approximate)—
2.6 lb. (1.2 kg).

DIMENSIONS—
See Figure 1.

## DESCRIPTION

The Eagle Communication Gateway transmits information from the communication modules to any device that can act as a Modbus Master. This interface between the gateway and host device conforms to the Modbus RTU standard.

For systems requiring a higher throughput than the Modbus 19.2 Kbps standard, the EagleVision Operator Interface Station can connect to the gateway at 57.6 Kbps.

The Eagle system is designed to operate with up to 4 gateways on a single LON. Each gateway is configured by DIP switches to function either as a "main" or an "auxiliary" gateway. Both gateways are identical in software and hardware and differ only in respect to their function within the system.

### MAIN GATEWAY

The main gateway is used by the host device to perform device configuration. It also generates a time and date broadcast on the LON for use by the LON devices in their fault isolation schemes. As long as LON integrity is maintained, all "normal" gateway initiated communication on the LON originates from the primary LON communication port. If a fault in the LON occurs, communication takes place from both the primary and secondary LON communication ports.

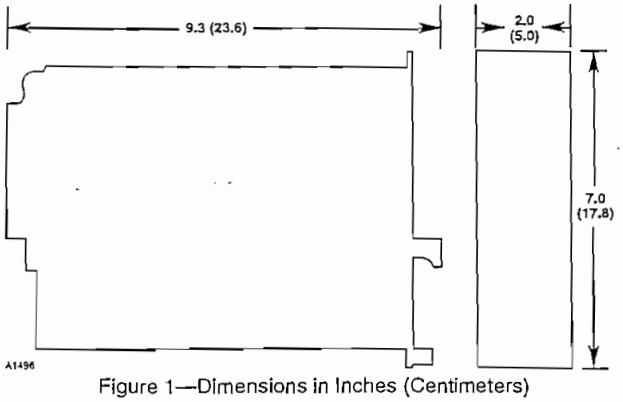



Figure 1—Dimensions in Inches (Centimeters)

### AUXILIARY GATEWAY

The auxiliary gateways are used to con
host devices to the LON for purposes of data acquisition. These additional host devices are not able to modify configuration information for the LON devices.

Fault isolation is handled by the communication modules on either side of the auxiliary gateway. If the auxiliary gateway does not receive a time and date broadcast from the main gateway, it will begin generating the time and date broadcast. If power is lost to the gateway, a communication pass through circuit is created.

### SYSTEM CAPACITY

Eagle system technology allows the gateway to support a network channel consisting of up to 60 detectors in a 2000 meter wiring loop. The use of network extenders can increase this by up to 60 detectors and 2000 meters of wiring per extender.

Each main gateway can accommodate up to 250 nodes.

To further expand the system, gateway multiplexing is possible, as illustrated in Figure 2.

### FACEPLATE DESCRIPTION

The faceplate provides four relay LEDs and one FAULT LED, a digital display, a bar graph display, and a RESET pushbutton. See Figure 3.

#### Digital Display

The digital display is a three digit "seven segment" display. During normal operating conditions, the display indicates "000." When a system event occurs (alarm, fault or calibration) the display sequentially shows the detector address, followed by detector type, followed by percent full scale/fault code/calibrate signal.

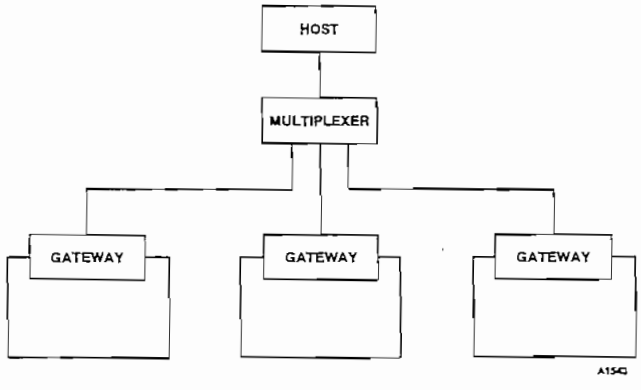



Figure 2—Gateway Multiplexing

expires, the gateway sets the "not communicating" bit in the status word for that device. The timer and diagnostic tests for a device can be disabled by setting the "inhibit" bit in the control word for the device.

## FAULT TOLERANT COMMUNICATION

Fault tolerance is provided by constructing the communication network as a loop starting and ending at a pair of communication ports on the gateway. Communication between the gateway and the communication modules on the network normally emanates from the first port. If an open or short occurs somewhere in the network wiring, fault isolation circuitry in the communication modules isolates the problem section of the network. Communication is re-established between the gateway and the communication modules downstream of the problem from the other direction utilizing the second network communication port. The gateway then annunciates the network wiring fault.

This feature minimizes the possibility of a communication breakdown in the event of an open or short in the communication loop. A single open or short on the digital highway will not affect system communication performance. In the event of multiple opens or shorts, only those detectors between the opens and shorts will not be able to communicate with the gateway, even though they will continue to function.

## INSTALLATION

The Eagle communication gateway is rack mountable and occupies two spaces in a standard Det-Tronics Q4004 Mounting Rack.

## ORDERING INFORMATION



When ordering, please specify:

EA2100CG - Eagle Communication Gateway

For assistance in ordering a system to meet the needs of a specific application, please contact:

Detector Electronics Corporation
6901 West 110th Street
Minneapolis, Minnesota 55438 USA
Telephone (612) 941-5665 or (800) 765-FIRE
Telex 6879043 DETEL UW
Cable DETRONICS
Facsimile (612) 829-8750

## PECIFICATIONS

IPUT VOLTAGE—
3 to 32 vdc.

JPUTS—
to 20 ma analog signal, with an input impedance of 00 ohms, 10 bit resolution. Two optically isolated digal inputs. One is dedicated to detector calibration. he other is available for general use.

)UTPUTS—
)igital communication, transformer isolated (78.5K aud). Calibrated 0 to 4095 digital corresponds to 0 to ull scale. One SPDT sealed relay used for remote anunciation or reset of external devices.

'OWER CONSUMPTION—
;0 ma nominal during normal operation.

'EMPERATURE RANGE—
)perating: –40°C to +75°C (–40°F to +167°F)
Storage: –55°C to +77°C (–67°F to +170°F).

RELAY OUTPUT RATING—
5 amperes resistive at 30 vdc.

SHIPPING WEIGHT (Approximate)—
2.2 lb (1.0 kg).

DIMENSIONS—
See Figure 1.

## DESCRIPTION

The Eagle Communication Module consists of a terminal board and an electronic printed circuit board incorporating a state-of-the-art communication chip, mounted inside an explosion-proof aluminum junction box.

### INPUTS

The communication module has one 4 to 20 ma nonisolated input, with an input impedance of 200 ohms. A 10 bit A/D converter digitizes the analog signal and transmits it to the communication gateway. The communication module reports detector data to the gateway every 5 seconds.

In addition to the 4 to 20 ma analog input, the communication module has two digital inputs. When the communication module is used with a U8700 or U8800 Transmitter, the first digital input is connected to the transmitter calibration relay contacts. The transmitter then uses this relay to signal calibration information to the communication module. The second digital input is available as a simple switch input.

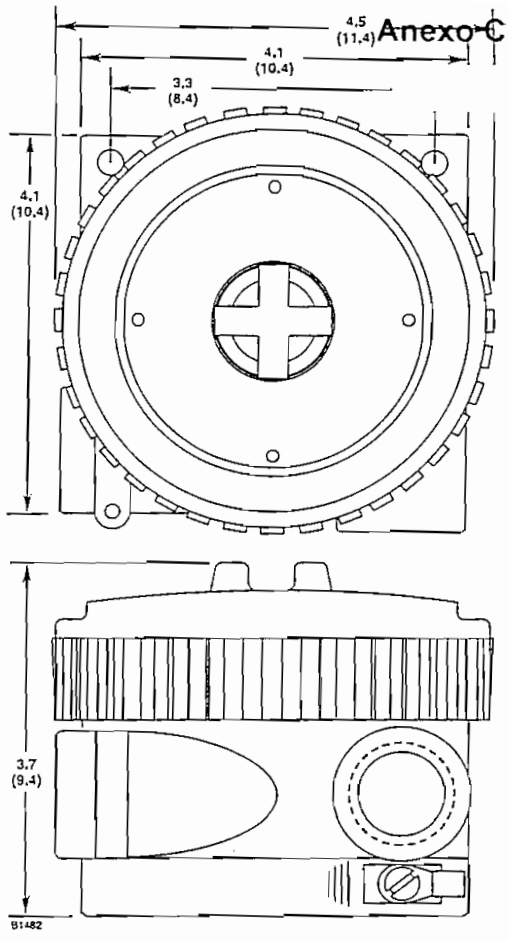



Figure 1—Dimensions in Inches (Centimeters)

### OUTPUTS

The communication module is furnished with a sealed 5 ampere SPDT relay. When the communication module is used with a U8700 or U8800 Transmitter, the relay output is used to reset the transmitter. The relay is actuated for 1 second when a "reset sensor" signal is sent to the communication module by the gateway in response to a request from the host.

If the communication module is used with a different sensor/transmitter model, the relay is activated when the "alarm 1" threshold is reached. The communication module alarm relay is latching and is reset by the host device. If the process variable is still above the alarm threshold, the relay will not be reset.

### STATUS LEDS

Three LEDs are located at the center of the communication module PC board.

The green LED serves as a power-on indicator and is illuminated whenever power is applied. During normal operation, only the green LED is on.

The red LED is used to indicate a calibration, fault or alarm condition. The flashing rate of the red LED indicates the following conditions:

| | |
|---|---|
| Calibration = | Pulsed at a 1 Hz rate. |
| Fault = | Pulsed at a 4 Hz rate. |
| Alarm = | Illuminated continuously. |

The amber LED is provided for factory diagnostic purposes only. A flashing amber LED indicates a problem with the communication chip.

## FAULT TOLERANT NETWORK

The communication module utilizes a unique patent pending fault isolation technique for detecting an open or short in the network wiring. It contains both the software and hardware to isolate the communication module in the event of a wiring fault. This allows communication to continue in the remainder of the network utilizing the second network communication port of the communication gateway and can also serve as an aid in troubleshooting.

The communication modules communicate with the gateway via the digital highway as shown in Figure 2. In the event of a single open or short circuit on the digital highway, all units will be fully functional (condition A). In the event of multiple open or short circuits on the digital highway, all units except those between the open or short will be able to communicate with the gateway (condition B).

## EVENT LOGGING

The communication module is capable of logging up to 8 calibration events and 8 alarm events. Date and time stamping of these events is also provided.

### Calibration Log

A log is kept for each calibration. T
be used by the operator to evaluate the remaining life of a sensor. An aborted calibration is indicated by zeros in the zero and span values. The calibration log is cleared when the sensor replacement switch is pressed and the calibration is complete.

The initial calibration is logged in position one. If more than 8 calibrations are performed without the sensor replacement switch being pressed, the newest calibration data will be put into the second position so that the initial calibration data can be saved. The old calibration data will be lost. This feature enables sensor sensitivity trending to aid in maintenance or troubleshooting.

### Alarm Log

A log of alarm 1 and alarm 2 events is stored in each communication module. Time, date and alarm type is logged for each alarm event. A maximum of 8 events can be stored. If more than 8 events are logged, the oldest event will be written over.

## ADDRESSABILITY

Module identification (up to 250 nodes) is accomplished by setting switches on an eight position DIP switch located on the communication module PC board.

## REED SWITCH

A reed switch, located on the terminal board, enables calibration of the sensor without opening the enclosure. The switch is activated by placing a magnet (provided with the unit) on a specified location on the side of the enclosure.

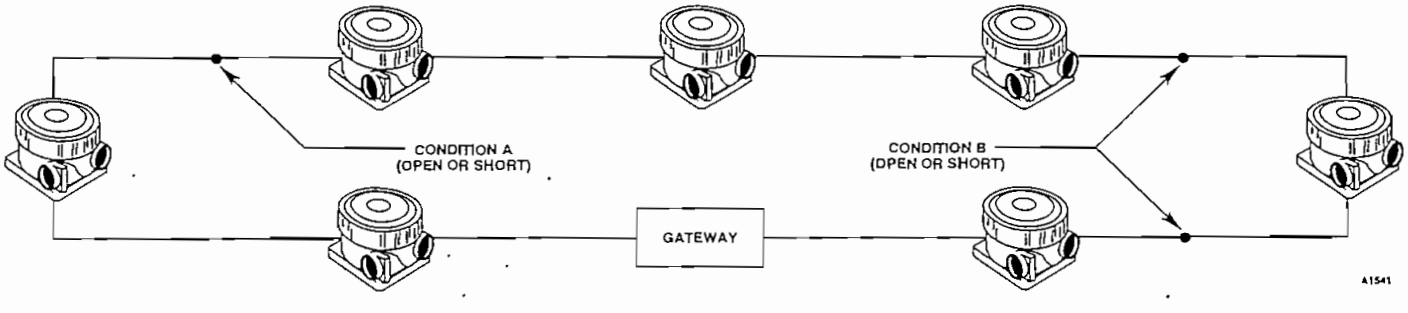



Figure 2—Communication via the Digital Highway

## WIRING

he *communication* modules are wired in a serial com-
unication loop starting and ending at the communi-
ation gateway, using Class 4, 22 AWG shielded twist-
d pair wire. Wiring for power, inputs and outputs must
e 18 AWG minimum.

ll external wiring is connected to screw terminal con-
ectors on the terminal wiring board located inside the
nction box. See Figure 3. The communication mod-
le PC board connects to the terminal wiring board with
ribbon connector and is mounted inside the junction
ox above the terminal wiring board.

## NCLOSURE

he explosion-proof aluminum junction box is de-
gned for use in Class I, Division 1, Groups B, C and
hazardous locations.

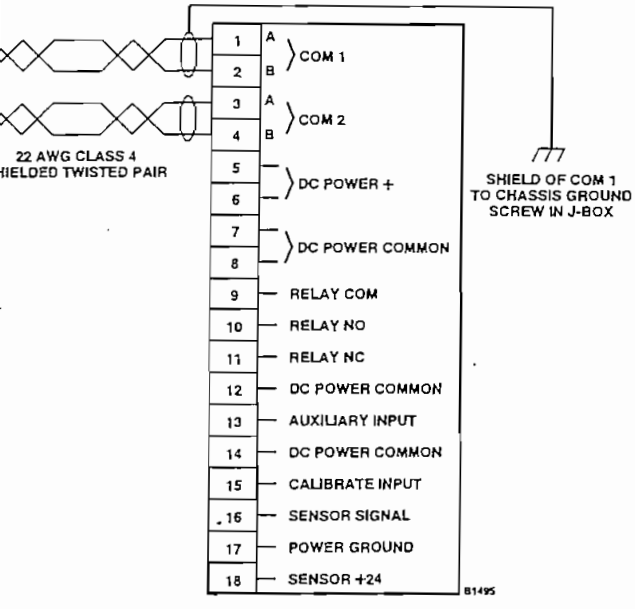



Figure 3—Communications Module Wiring Terminals

## ORDERING INFORMATION



When ordering, please specify:

EA2300CM - Eagle Communication Module

For assistance in ordering a system to meet the needs of a specific application, please contact:

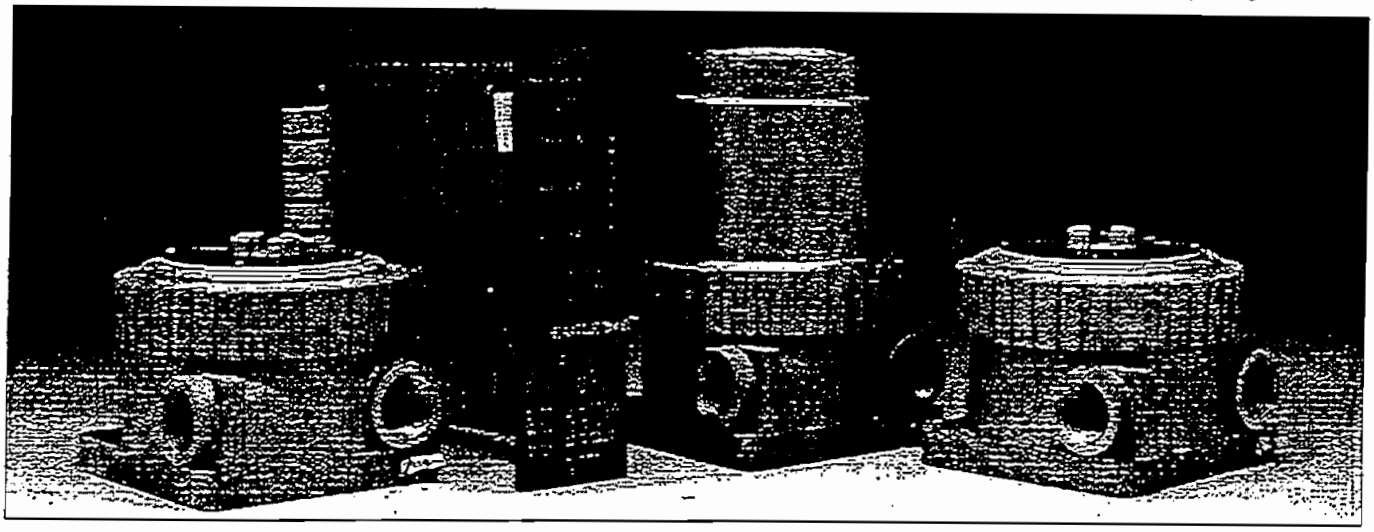
Detector Electronics Corporation
6901 West 110th Street
Minneapolis, Minnesota 55438 USA
Telephone (612) 941-5665 or (800) 765-FIRE
Telex 6879043 DETEL UW
Cable DETRONICS
Facsimile (612) 829-8750

DET TRONICS

INSTRUCTIONS

EAGLE 2000™

Hazard Event Monitoring System



# Section 1
# System Overview

## APPLICATION

The Det-Tronics Eagle 2000 is a state-of-the-art hazard detection monitoring system consisting of any combination of addressable flame, gas or environmental detectors. The Eagle 2000 system communicates through an RS422 or RS232 serial port utilizing Modbus® protocol to make the system's data available to a variety of host devices.

## FEATURES

- Fully field addressable
- Utilizes industry standard Modbus® protocol
- Comprehensive data acquisition
- Up to 60 devices per loop on a single twisted pair of wires
- Non-volatile memory for alarm and calibration data
- Fault tolerant communication loop
- Built in diagnostics
- Utilizes many Det-Tronics flame, gas or environmental sensors
- Sensor sensitivity trending.

## SYSTEM DESCRIPTION

The Eagle 2000 system can consist of the following components:

Detector
Communication Gateway (EA2100CG)
Digital Communication Unit (EA2200DCU)
Communication Module (EA2300CM)
A host device
Network Extender (EA2400NE)

©Detector Electronics Corporation 1993

Shielded twisted pair cable (22 AWG, Level 4) is used to wire all detectors in a serial communication loop starting and ending at the gateway. Refer to Figure 1.

*NOTE*

*Information relating to the communication module, DCU and communication gateway will be covered in this manual. Refer to the appropriate instruction manual for complete information regarding the detector, network extender and Operator Interface System.*

## SENSOR

The Eagle system can utilize many sensor/detectors that are capable of generating a 4 to 20 ma dc output signal. This includes a variety of flame, combustible gas, toxic gas, oxygen, and environmental monitoring devices.

## COMMUNICATION MODULE — EA2300CM

The communication module enables a conventional detector to be converted to an addressable detector. It provides communication capability for the sensor/transmitter by digitizing the 4 to 20 ma transmitter output and transmitting the value as a process variable to the communication gateway. It can also accept two digital inputs. In addition, the communication module sends status and diagnostic information for itself and its sensor to the gateway.

The communication module consists of an electronic printed circuit board incorporating state-of-the-art communication technology, mounted inside an explosion-proof aluminum junction box. It is designed for use in hazardous locations and is typically mounted at the point of detection.

The communication module utilizes state-of-the-art fault isolation circuitry to provide fault tolerant communication. This feature minimizes the possibility of a communication breakdown in the event of an open or short in the communication loop. A single open or short will not affect normal system communication performance. In the event of multiple wiring faults on the communication highway, all units except those between the faults will be able to communicate.

DIP switches on the communication module printed circuit board are used to set the address of the communication module, enabling the communication gateway to identify each individual detector in the system.

## DIGITAL COMMUNICATION UNIT — EA2200DCU

The Digital Communication Unit (DCU) consists of an aluminum enclosure containing a communication module circuit board and a terminal wiring board. The communication module circuit board is identical to the circuit board used in the communication module described above. The DCU enables the use of Det-Tronics basic sensor/transmitters, which attach directly to the DCU enclosure, and provides a means of performing non-intrusive calibration. Unlike the communication module, the DCU allows the operator to view three status indicating LEDs through a viewing window on the enclosure cover.

The DCU can be used with a variety of Det-Tronics combustible and toxic gas sensors.

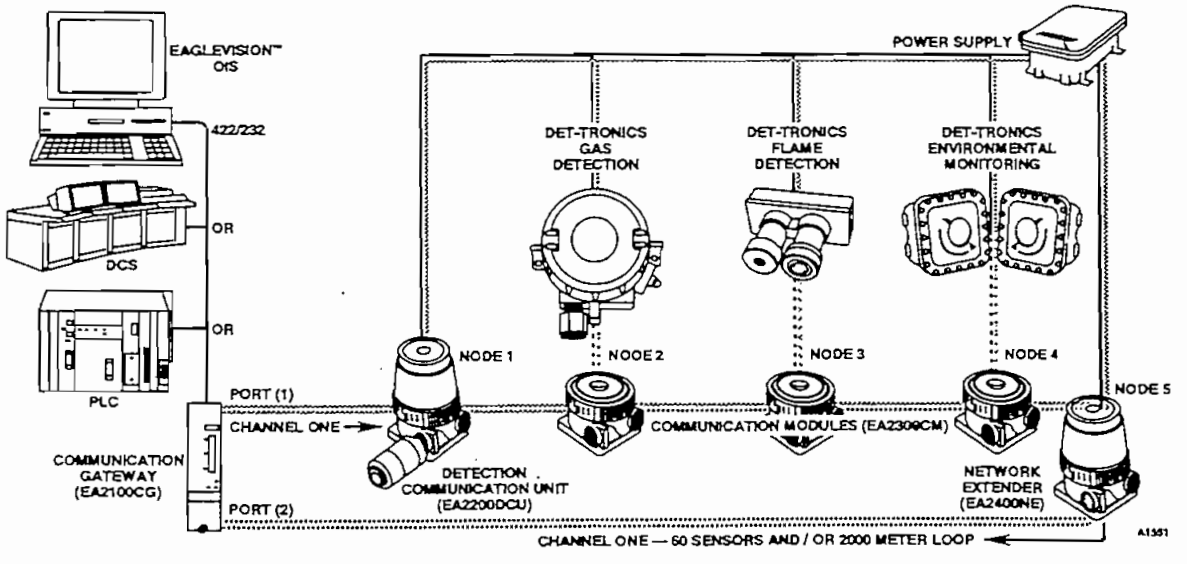



Figure 1—Simplified Eagle System

### NETWORK EXTENDER — EA2400NE

The network extender provides for the addition of nodes for expanding the network. Each network extender allows an additional 60 nodes (0°C to +70°C) or 40 nodes (–40°C to +85°C) and up to 2000 meters of additional wiring.

The electronic circuitry is mounted inside an explosion-proof metal housing for installation in hazardous locations.

### COMMUNICATION GATEWAY — EA2100CG

The communication gateway provides the communication link between the communication module/detector and a Det-Tronics Operator Interface System, PLC, DCS or other host device. Holding registers in the gateway are used for passing information between the gateway and the host or nodes on the network. The gateway communicates through an RS232 or RS422 serial port using Modbus® protocol.

Local annunciation capability is provided utilizing a three digit display, LEDs and a twenty segment bar graph display. When a detector is in alarm or when a calibration or fault event occurs, the detector's address and detector type are identified on the digital display, and the percentage of full scale is indicated on the bar graph.

Faceplate LEDs indicate when the system is in normal operation, alarm, calibration or fault condition. If a single event occurs, the gateway display will lock on that specific address. If more than one event should occur at the same time, the display will sequentially display each detector's information by order of address.

Five relays are also provided – four fully configurable alarm relays and one fault relay.

Fault tolerance is provided by constructing the communication network as a loop starting and ending at a pair of communication ports on the gateway. See Figure 1. Communication between the gateway and the communication modules on the network normally occurs through the first port. If a short occurs somewhere in the network wiring, the communication modules contain both the software and hardware necessary to isolate the section of the network containing the short. If either an open or a short occurs, communication is re-established with the gateway from the other direction utilizing the second network communication port. The gateway then annunciates the network wiring fault.

This feature minimizes the possibility of a communication breakdown in the event of an open or short in the communication loop. A single open or short on the digital highway will not affect system communication performance. In the event of multiple wiring faults, only those detectors between the faults will not be able to communicate.

The use of additional gateways (each with its own host connection) is possible, thereby ensuring enhanced system fault tolerance.

The communication gateway is a rack mountable device that occupies two spaces in a standard Det-Tronics mounting rack.

# Section II
# EA2300CM
# Communication Module

## APPLICATION

The Eagle Communication Module provides communication capability from a sensing or control device capable of generating a 4 to 20 ma signal. In addition to the 4 to 20 ma input, the communication module can also simultaneously accept two digital inputs. Designed for use with the Eagle communication gateway, the communication module provides a unique patent pending technique for detecting and isolating opens or shorts in the field wiring. This fault isolation method allows for communication integrity even in the event of a single break or short on the communication loop. The communication module circuitry is mounted inside an explosion-proof metal housing, which is typically mounted beside the associated sensing or control device.

The Eagle Communication Module is directly compatible with a variety of Det-Tronics flame, combustible or toxic gas detection, or environmental monitoring devices.

## FEATURES

- Fully field addressable
- Unique patent pending fault isolation
- 2 alarm thresholds
- 10 bit analog signal resolution
- Non-volatile memory for logging of alarm and calibration events

The red LED indicates the various steps of the calibration process. When the calibration begins, the red LED flashes at a 1 Hz rate. When the zero part of the calibration is completed, the LED is on steady. The span gas is then applied to the sensor, the sensor input increases, and the LED flashes at a 1 Hz rate. When the span part of the calibration is completed, the LED is again on steady. When the calibration gas is removed and the sensor signal returns to below 4%, the calibration is complete and the LED turns off.

When power is applied to the system, the red LED flashes at a 1/2 Hz rate until the sensor signal is within 4% of full scale for 10 seconds or 5 minutes has elapsed, whichever comes first.

If the communication module has not been configured, the red LED blinks at the 4 Hz rate.

The amber LED comes on when the service switch is pressed. The amber LED is provided for factory diagnostic purposes and is not used by the customer in the field. Pressing the service switch will not affect normal operation.

A flashing amber LED indicates a failure in the communication chip. Replacement of the communication module circuit board is required.

**OUTPUTS**

A 5 ampere SPDT relay is provided. When the communication module is used with a U8700 or U8800, the relay output is used to reset the transmitter. The relay is actuated for 1 second when a "reset sensor" signal is sent to the communication module by the gateway in response to a request from the host.

If the communication module is used with a different sensor/transmitter, the relay is activated when the "alarm 1" or "alarm 2" threshold is reached. The communication module alarm relay is latching and is reset by a command from the host through the gateway or by cycling power.

The alarm relay is reset by setting the reset sensor bit in the communication module control word. If the process variable is still above the alarm threshold, the relay will not be reset.

**INPUTS**

The communication module has one 4 to 20 ma non-isolated input, with an input impedance of 200 ohms. A 10 bit A/D converter digitizes the analog signal. The communication module reports detector data to the gateway every 5 seconds.

In addition to the 4 to 20 ma analog input, the communication module has two digi[illegible] on the type of detector being used, digital input 1 is dedicated to either detector calibration or detector fault indication. (Refer to Table 4 – System Configuration Matrix to determine the function of input 1 for a specific detector.) The second is available as a simple switch input.

When the communication module is used with a U8700 or U8800 Transmitter, the first digital input is connected to the transmitter calibration relay contacts. The transmitter then uses this relay to signal calibration information to the communication module.

The second digital input is typically used as a simple switch input. The status of this input is reflected in the communication module status word. This input can be configured as a normal or inverted input.

**REED SWITCH**

A reed switch, located on the terminal board, enables calibration of the sensor without opening the enclosure. The switch is activated by placing a magnetic calibration tool on a specified location on the side of the enclosure (on the side of the enclosure, midway between the two mounting holes).

**EVENT LOGGING**

The communication module is capable of logging up to 8 calibration events and 8 alarm events. Date and time stamping of these events is also provided.

**Calibration Log**

A log is kept for each calibration. This information can be used by the operator to evaluate the remaining life of a sensor. An aborted calibration is indicated by zeros in the zero and span values. The calibration log is cleared when the sensor replacement switch is pressed and the calibration is successfully completed.

The initial calibration is logged in position one, where it remains for the life of the sensor. If more than 8 calibrations are performed without the sensor replacement switch being pressed, the newest calibration data will replace the second oldest so that the initial calibration data can be saved. The old calibration data will be lost. This feature enables sensor sensitivity trending to aid in maintenance or troubleshooting.

**Alarm Log**

A log of alarm 1 and alarm 2 events is stored in each communication module. Time, date and alarm type

The Eagle DCU is available for use with Det-Tronics' combustible gas, oxygen and toxic gas sensor/transmitters.

## FEATURES

- Field addressable
- Unique patent pending fault isolation
- Utilizes state-of-the-art communication technology
- Pass through communication circuitry on power loss
- 10 bit signal resolution capability
- 2 alarm setpoints
- Sealed 5 ampere SPDT relay
- Non-volatile memory for logging of alarm and calibration events
- Non-intrusive one person calibration
- LED for calibration, fault and alarm status annunciation
- EMI hardened
- Screw terminal connectors.

## SPECIFICATIONS

INPUT VOLTAGE—
18 to 32 vdc.

INPUTS—
4 to 20 ma analog signal, with an input impedance of 200 ohms, 10 bit resolution. Two optically isolated digital inputs. One is dedicated to detector calibration. The other is available for general use, with either a normal or inverted input.

OUTPUTS—
Digital communication, transformer isolated (78.5 Kbps), calibrated so that a 0 to 100% analog input corresponds to a 0 to 4095 integer number in the gateway. Sixteen discrete points of status and diagnostic information are also sent to the gateway. One SPDT sealed relay used for remote annunciation or reset of external devices.

POWER CONSUMPTION—
DCU with toxic sensor/transmitter:
95 ma maximum during normal operation with relay energized or during startup.

DCU with transmitter and combustible gas sensor:
180 ma maximum during normal operation with relay energized, 500 ma during start

TEMPERATURE RANGE—
Operating: –40°F to +167°F (–40°C to +75°C).
Storage: –67°F to +185°F (–55°C to +85°C).

RELAY OUTPUT RATING—
5 amperes resistive at 30 vdc.

SHIPPING WEIGHT (Approximate)—
2.2 lb (1.0 kg).

DIMENSIONS—
See Figure 5.

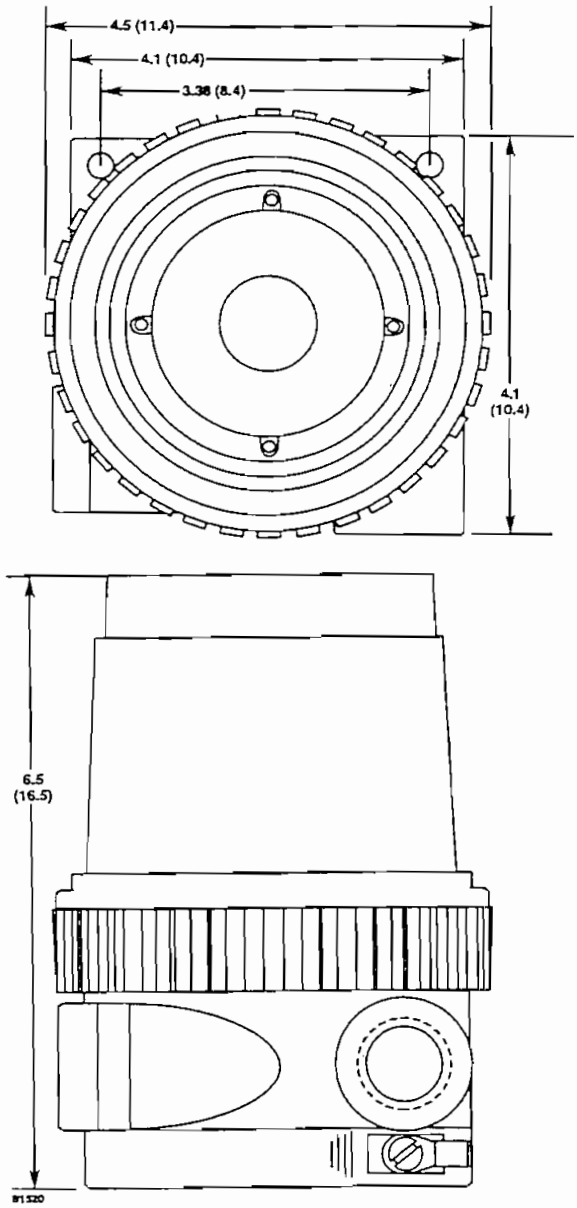



Figure 5—Dimensions of DCU Enclosure in Inches (Centimeters)

## ESCRIPTION

ıe Eagle DCU consists of an aluminum enclosure ɔntaining a communication module circuit board, a rminal wiring board, and a transmitter board (comıstible gas models only). The communication mode circuit board is identical to the circuit board used the Eagle Communication Module described in ection II. Unlike the Eagle Communication Module, .e Eagle DCU allows the operator to view three staıs indicating LEDs through a viewing window on the ıclosure cover. The DCU is used with gas sensors ıat attach directly to the DCU enclosure.

### ETECTOR ENCLOSURE

he explosion-proof, water-tight aluminum enclosure : designed for use in Class I, Div. 1, Groups B, C nd D hazardous locations. The removable cover is ırnished with a window for viewing the status indicaɔr LEDs.

### :OMMUNICATION MODULE CIRCUIT BOARD

The communication module circuit board in the DCU s identical to that used in the Eagle communication ıodule described in Section II. Refer to Section II for ı complete description.

### RANSMITTER BOARD

The transmitter board is only provided with DCUs that re used with combustible gas sensors. This board urnishes operating power for the sensor and conerts the sensor output to a 4 to 20 ma signal for input ɔ the communication module. The transmitter also ɔrovides zero and span potentiometers for calibration f the sensor. (The DCU is calibrated using calibraon algorithm C, refer to the "Calibration" section).

# Section IV
# EA2100CG
# Communication Gateway

## APPLICATION

The Communication Gateway provides the communiɔation link between a Det-Tronics addressable detecɔr and the host device. Holding registers in the gateway are used for passing information between the ıost and communication modules. The gateway ɔommunicates with the host device through a serial ıterface port (RS232 or RS422) using Modbus® proɔcol.

Local annunciation capability is provided utilizing a ıree digit display, LEDs and a twenty segment bar graph display. When a detector is in alarm or when a calibration or fault event occurs, the detector's address and detector type are identified on the digital display, and the percentage of full scale is indicated on the bar graph.

## FEATURES

- Utilizes industry standard Modbus® protocol
- Bar graph and digital displays
- Alarm, calibrate and fault LEDs
- Transformer isolation of network ports
- Programmable relay outputs
- Mounts in standard Q4004 rack
- Multiple gateways to enhance reliability or support additional host devices
- EMI/RFI hardened.

## SPECIFICATIONS

INPUT VOLTAGE—
18 to 32 vdc.

POWER CONSUMPTION—
Operating: 120 ma at 24 vdc maximum.
Startup: 1.0 ampere at 24 vdc, momentary.

I/O PORTS—

Host Port: The communication gateway is a "Modbus® slave" device and communicates with a host device through a serial port using Modbus® RTU protocol. The serial port provided for the host can be configured as either RS232 or RS422.

Network Port: Two 78.5 Kbps communication ports provide the start and end of the loop upon which the sensors and their communication modules reside. The loop wiring is Level 4, 22 AWG shielded twisted pair. The wiring is transformer coupled to protect the transceivers.

TEMPERATURE RANGE—
+32°F to +140°F (0°C to +60°C).

HUMIDITY RANGE—
0 to 90% RH, non-condensing.

SHIPPING WEIGHT (Approximate)—
2.6 lb (1.2 kg).

DIMENSIONS—
See Figure 6.

## DESCRIPTION

The Eagle Communication Gateway transmits information from the communication modules to any device that can act as a Modbus® Master. This interface between the gateway and host device conforms to the Modbus® RTU standard.

For systems requiring a higher throughput than the Modbus® 19.2 Kbaud standard, the EagleVision Operator Interface Station can connect to the gateway at 57.6 Kbaud.

The Eagle system is designed to operate with up to 4 gateways (one main and three auxiliary) on a single LON®. Each gateway is configured by DIP switches to function either as a "main" or an "auxiliary" gateway. Both gateways contain identical software and hardware and differ only in respect to their function within the system.

### MAIN GATEWAY

The main gateway is used by the host device to perform device configuration. It also generates a periodic time and date broadcast and a heartbeat signal on the LON® for use by the LON® devices in their fault isolation schemes. As long as LON® integrity is maintained, all "normal" gateway initiated communication on the LON® originates from the primary LON® communication port (Com. 1). If a fault in the LON® occurs, LON® communication takes place from both Com. 1 and the secondary communication port (Com. 2).

The gateway LON® relay terminates the LON® wiring during normal operation. In the event of a power loss, a communication pass-through circuit is created.

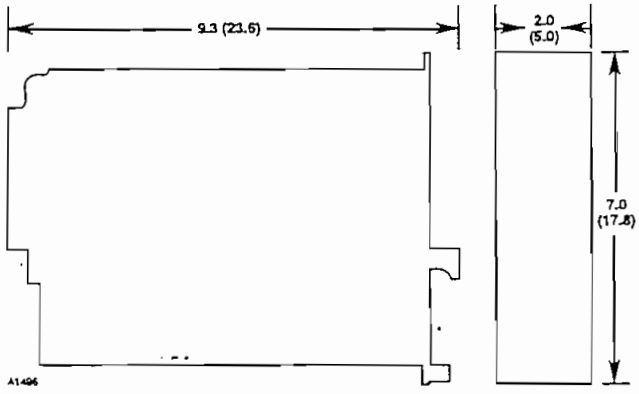



Figure 6—Gateway Dimensions in Inches (Centimeters)

### AUXILIARY GATEWAY



Auxiliary gateways are used to connect additional host devices to the LON® for data acquisition purposes. Additional host devices are not able to modify configuration information for the LON® devices.

During normal operation, the LON® relay for the auxiliary gateway is closed, creating a communication pass-through circuit for the LON® wiring.

Fault isolation is handled by the communication modules on either side of the auxiliary gateway. If power is lost to the gateway, a communication pass-through circuit is created. If an auxiliary gateway does not receive a time and date broadcast or heartbeat signal from the main gateway, its LON® relay will open and terminate the LON® wiring and it will begin generating the time and date broadcast and heartbeat signal.

Up to three auxiliary gateways can be used in each communication loop. The auxiliary gateway with the lowest address will generate the time and date broadcast and heartbeat signal.

### FACEPLATE DESCRIPTION

The faceplate provides four relay LEDs and one fault LED, a digital display, a bar graph display, and a reset pushbutton. See Figure 7.

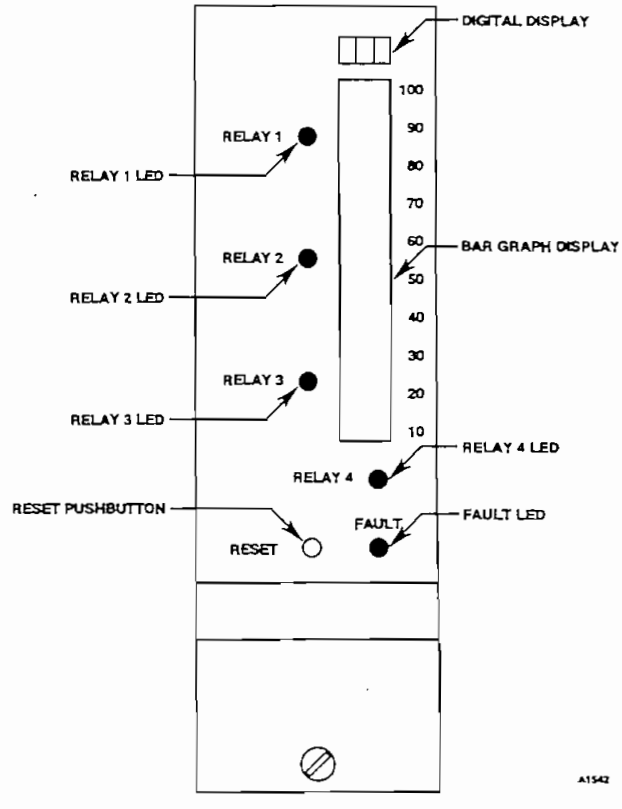



Figure 7—Gateway Faceplate

### ›igital Display

he digital display is a three digit "seven segment" isplay. During normal operating conditions, the dis-lay indicates "000." When a system event occurs alarm, fault or calibration), the display sequentially hows the detector address, followed by detector ype, followed by percent full scale/fault code/cali-›rate signal.

***IMPORTANT***

*The Gateway allows simultaneous use of devices with various operating ranges. The Gateway display always reads **0 to 100% full scale**. If the operating range of the reporting sensor is anything other than 0 to 100 units, the Gateway display will indicate a percentage of full scale, not direct engineering units.*

**Detector Address** — All three digits are on and the decimal point for each digit is also on. Up to 250 addresses are available (displayed 0.0.0. to 2.5.0.).

**Detector Type** — The first two digits show the detector code. See Table 1. The third digit displays the detector range code. See Table 2.

**Percent/Fault/Calibrate** — The display follows the sensor input in percent of full scale up to 100% full scale. A negative sign is used to indicate a negative zero drift condition.

A fault condition is indicated as "FXX," with F indicating a fault and XX identifying the type of fault that is detected. See Table 3 for fault codes.

If a detector is being calibrated, the display will show "CAL."

Each indication is shown for 3/4 second, followed by a 1/4 second delay before going to the next indication.

If a single event occurs, the gateway display will lock on that specific address. If more than one event should occur, the entire display (digital display and bar graph) will track the status of each address where activity is occurring by sequencing through each event by order of address.

### Bar Graph Display

The 20 segment bar graph display tracks the input signal from the sensor, providing a 0 to 100% full scale reading of sensor input.

The bar graph display indicates 0 to 100% full scale, which corresponds to the 4 to 20 ma signal for all gas sensors except oxygen. The 4 to 20 ma signal from an oxygen sensor corresponds to 0 to 25% oxygen.

Table 1—Detector Codes

| GAS | |
|---|---|
| 01 | Ex |
| 02 | $H^2S$ |
| 03 | $CL^2$ |
| 04 | CO |
| 05 | $NH^2$ |
| 06 | $SO^2$ |
| 07 | HCL |
| 08 | HCN |
| 18 | Toxic |
| 19 | $O^2$ |
| **FLAME** | |
| 20 | UV |
| 21 | IR |
| 22 | UV/IR |
| **ENVIRONMENTAL** | |
| 40 | Oil on Water |
| 41 | PW Heavy HC |
| 42 | PW Total HC |
| 43 | PW Benzene |
| 44 | PW Low Sens |
| 60 | Other |

Table 2—Range Codes

| CODE | RANGE |
|---|---|
| A | 0 to 10 |
| C | 0 to 20 |
| E | 0 to 25 |
| H | 0 to 50 |
| J | 0 to 100 |
| L | 0 to 200 |
| P | 0 to 500 |
| U | 0 to 1000 |
| — | 4 to 20 ma |

Table 3—Fault Codes

**F10** = sensor/detector fault
(com mod status bits 3 or 12)
**F20** = com mod fault
(com mod status bits 1, 2 or 8)
**F30** = LON® fault detected by gateway
(bar graph will show 20 segments on)
**F31** = loss of power to main gateway
(bar graph will show 20 segments on)
**F40** = reset or external reset of gateway
held longer than 30 seconds

### LEDs

Five faceplate LEDs are provided for indicating the status of the gateway relays. The LEDs correspond to the active state of the relay, not the coil condition. When the relay is reset, the corresponding LED is also reset.

### RELAYS

The gateway is provided with five relays. The relays are sealed and have form C (SPDT) contacts rated 5 amperes resistive at 30 vdc/250 vac. The relays can be configured for either normally energized or normally de-energized operation.

Four of the relays are general purpose relays and one functions as a fault relay. The specific function of the four general purpose relays is programmable through the host computer. The fault relay responds to an internal gateway fault or to an open or short condition in the communication network wiring.

Each general purpose relay has three configuration registers. The first designates a starting node address, the second designates an ending node address, and the third is a trigger configuration register.

The starting and ending node address registers designate a "block" of nodes on the network that will activate the corresponding relay when the required conditions are met.

The configuration of the trigger register determines the conditions to which the relay will respond. The gateway will actuate the relay during an event that matches the trigger register parameters and is within the configured block of node addresses. The configurable event options include communication network fault, sensor fault, sensor calibration, alarm, input 2 active and node not communicating.

The relays latch until they are reset by pressing the reset pushbutton on the gateway faceplate, by activating an external reset switch, or by soft command through the gateway control word. The reset function resets the relay, regardless of the status of the initiating device. This allows additional events to trigger the same relay, even though the first device may still be in a triggering mode.

### AUTOMATIC DIAGNOSTICS

The gateway features self-testing circuitry that continuously checks for problems that could prevent proper system response. The gateway performs two forms of diagnostics – self diagnostics and LON® device diagnostics. Self diagnostic tests monitor the condition of the gateway and set the f
status word in the event of a problem. In the second form of diagnostics, the gateway provides a watchdog timer for each configured LON® device. Each time the device reports to the gateway, the timer accumulator is reset to zero and the timer starts over. If a device does not respond before its watchdog timer expires, the gateway sets the "not communicating" bit in the status word for that device.

***CAUTION***

*The fault detection circuitry does not monitor the operation of external response equipment or the wiring to these devices. It is important that these devices be checked periodically to ensure that they are operational.*

### FAULT TOLERANT COMMUNICATION

Fault tolerance is provided by constructing the communication network as a loop starting and ending at a pair of communication ports on the gateway. Communication between the gateway and the communication modules on the network normally emanates from the first port. If a short occurs somewhere in the network wiring, fault isolation circuitry in the communication modules isolates the problem section of the network. For either an open or short condition, communication is re-established between the gateway and the communication modules downstream of the problem from the other direction utilizing the second network communication port. The gateway then annunciates the network wiring fault.

This feature minimizes the possibility of a communication breakdown in the event of an open or short in the communication loop. A single open or short on the digital highway will not affect system communication performance. In the event of multiple opens or shorts, only those detectors between the opens and shorts will not be able to communicate with the gateway, even though they will continue to function.

### SYSTEM CAPACITY

Exposure to extreme operating temperatures reduces the maximum number of nodes allowed on the communication network. If operating temperatures are in the 0°C to +70°C range (+32°F to +158°F), Eagle system technology allows the gateway to support a network channel consisting of up to 60 detectors in a 2000 meter wiring loop. The use of network extenders can expand this by up to 60 detectors and 2000 meters of wiring per extender, up to a maximum of 250 nodes.

ıen operating between 0°C and –40°C (+32°F to
)°F) or between +70°C and +85°C (+158°F to
85°F), the number of nodes on a network channel
reduced to 40 detectors in a 2000 meter wiring
p. The use of network extenders can expand this
up to 40 detectors and 2000 meters of wiring per
ender, up to a maximum of 160 nodes.

further expand the system, gateway multiplexing is
ssible, as illustrated in Figure 8.

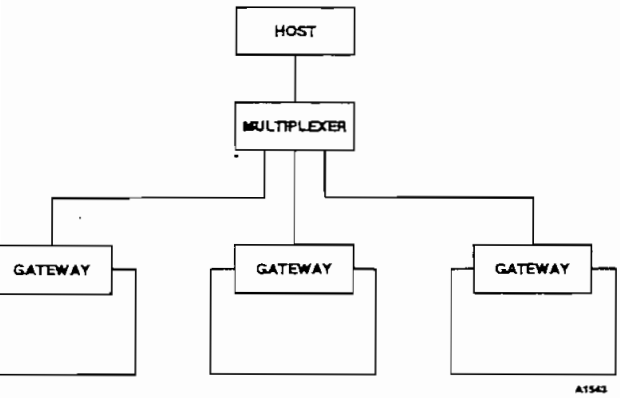



Figure 8—Gateway Multiplexing

### STALLATION

e Eagle Communication Gateway is rack mount-
le and occupies two spaces in a standard Det-
nics Q4004 Mounting Rack.

# Section V
# System Installation

## ENERAL WIRING REQUIREMENTS

*NOTE*

*The wiring procedures in this manual are intended to ensure proper functioning of the device under normal conditions. However, because of the many variations in wiring codes and regulations, total compliance to these ordinances cannot be guaranteed. Be certain that all wiring complies with applicable regulations that relate to the installation of electrical equipment in a hazardous area. If in doubt, consult a qualified official before wiring the system.*

e use of 22 AWG Level 4 shielded twisted pair
ole is required for wiring the communication net-
rk. The shields should be **grounded at only one
d** to prevent ground currents. For other system
ing, 18 AWG minimum is recommended.

applications where the wiring cable is installed in
nduit, the conduit **must not** be used for wiring to
er electrical equipment.

Since moisture can be detrimental to electronic devices, it is important that moisture not be allowed to come in contact with the electrical connections in the system. Moisture in the air can become trapped within sections of conduit. Therefore, the use of conduit seals is required to prevent damage to electrical connections caused by condensation within the conduit.

These seals must be watertight and explosion-proof and are to be installed even if they are not required by local wiring codes. A seal must be located as close to the device as possible. In no case should this seal be located more than 18 inches (46 cm) from the junction box. When an explosion-proof installation is required, an additional seal may be needed at any point where the conduit enters a non-hazardous area. Always observe the requirements of local codes.

When pouring a seal, the use of a fiber dam is required to assure proper formation of the seal. The seals should never be poured in temperatures that are below freezing, since the water in the sealing compound will freeze and the compound will not dry properly. Contamination problems can then result when temperatures rise above the freezing point and the compound thaws.

The shielding of the cable should be stripped back to permit the seal to form around the individual leads, rather than around the outside of the shield. This will prevent any siphoning action through the inside of the shield.

The use of conduit breathers is also recommended. In some applications, alternate changes in temperature and barometric pressure can cause "breathing," which allows the entry and circulation of moist air throughout the conduit. Joints in the conduit system and its components are seldom tight enough to prevent this "breathing." Moisture in the air can condense at the base of vertical conduit runs and equipment enclosures, and can build up over a period of time. This can be detrimental to electronic devices. To eliminate this condition, explosion-proof drains and breathers should be installed to automatically bleed off accumulated water.

*NOTE*

*Many Eagle system electronic modules contain semiconductor devices that are susceptible to damage by electrostatic discharge. An electrostatic charge can build up on the skin and discharge when an object is touched. Therefore, use caution when handling, taking care not to touch the terminals or electronic components. For more information on proper handling, refer to Service Memo form 75-1005.*

## COMMUNICATION MODULE AND DCU WIRING

1. Determine the best mounting locations for the detectors. Whenever practical, detectors should be placed where they are easily accessible for calibration. Install the detectors as directed in the detector instruction manual. When mounting a DCU, the sensor should be pointing down to minimize the accumulation of contaminants on the sensor filter and to ensure proper operation.

2. The junction boxes can be mounted to a wall or post, or they can be suspended by the conduit. Junction boxes should be electrically connected to earth ground.

3. Remove the cover from the junction box.

*NOTE*

*Do not apply power to the system with the junction box cover removed unless the area has been de-classified.*

4. Connect external system wiring to the appropriate terminals on the terminal block inside the junction box. See Figure 9.

   Connect wiring shields to earth ground at one end only (typically the end nearest the power source). Under normal conditions, the other end of the shield should not be connected at the junction box, unless such a connection is required by local wiring codes.

***CAUTION***

*The gateway and communication modules will be damaged if power is inadvertently applied to the communication lines. The communication module is protected against damage caused by switching polarity of the power lines or applying power to the 4 to 20 ma line.*

5. Check the wiring to ensure proper connections, then pour the conduit seals and allow them to dry (if conduit is being used).

6. Set the node address for the communication module. Valid addresses are from 1 to 250. If the address is set to zero or an address above 250, the communication module will ignore the switch setting. Duplicated addresses are not automatically detected. All modules with the same address will report on that address. The status word will show the latest update, which could be from any of the reporting modules at that address.

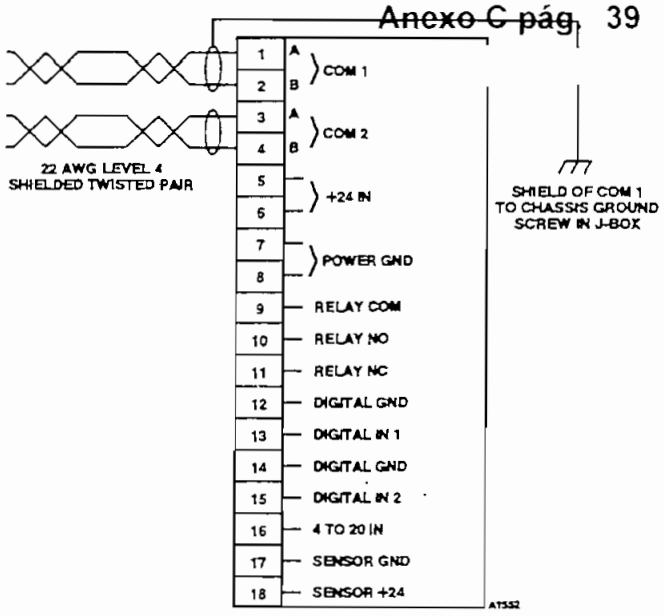



Figure 9—Wiring Configuration for Communication Module and DCU

Address selection is accomplished by setting rocker switches on the DIP switch assembly on the communication module circuit board. Each rocker switch has a specific binary value, as shown in Figure 10. The node address is equal to the added value of all closed rocker switches. All open switches are ignored. For example: for node No. 5, close rocker switches 1 and 3 (binary values 1 + 4); for node 25, close rocker switches 1, 4 and 5 (binary values (1 + 8 + 16).

7. Install the electronic module inside the junction box. Refer to Figure 4. Be sure that the ribbon cable is properly connected.

8. Inspect the junction box O-ring to be sure that it is in good condition and properly installed. Lubricate the O-ring and the threads of the junction box cover with a thin coat of an appropriate grease to ease installation and ensure a watertight enclosure. The recommended lubricant is a silicone free polyalphaolefin grease, available from Det-Tronics. If the installation uses catalytic type combustible gas sensors, it is imperative that lubricants containing silicone **not** be used, since they will cause irreversible damage to the sensor. Place the cover on the junction box. Tighten only until snug. **Do not over tighten.**

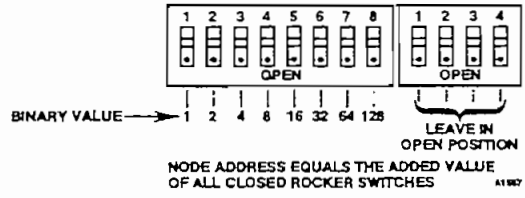



Figure 10—Communication Module Address Switches

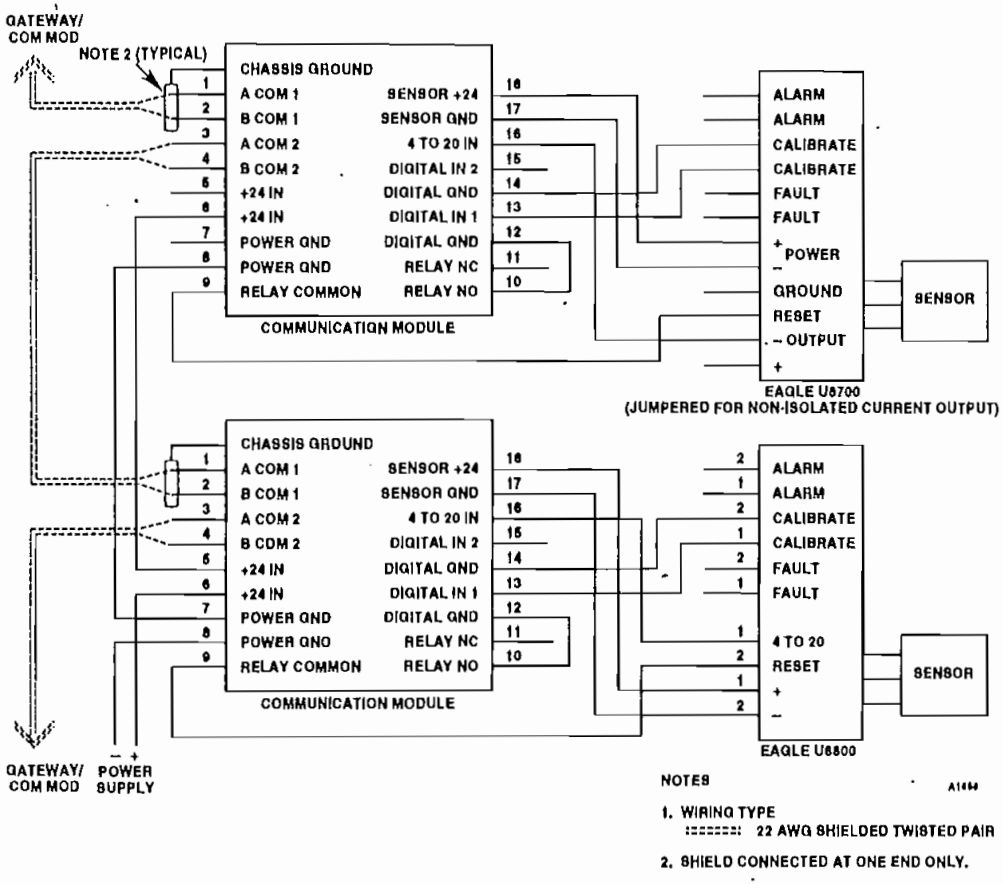



Figure 11—A Typical Application—Communication Module with an Eagle U8700 or U8800 Detector

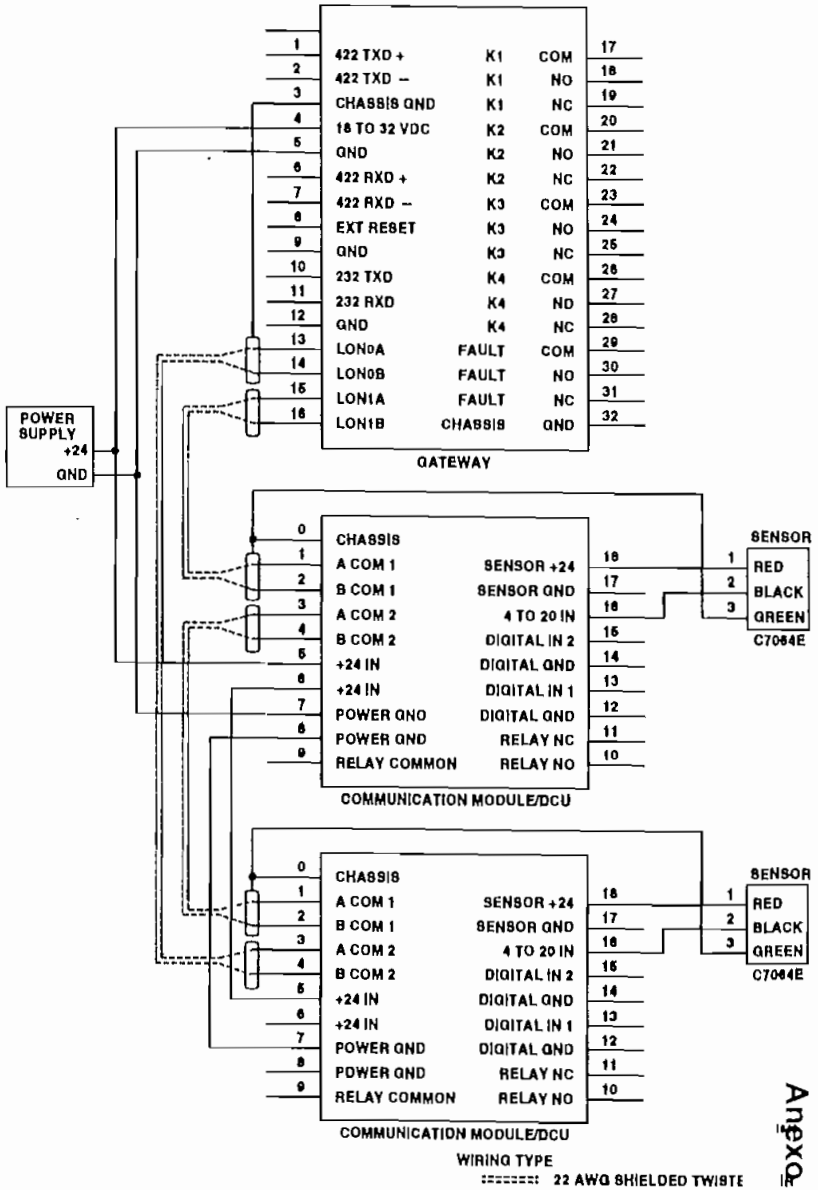



Figure 12—A Typical Application—Communication Modules or DCUs with Toxic Gas Sensors

## TYPICAL APPLICATIONS

Figure 11 illustrates a typical system consisting of communication modules used with a U8700 or U8800 Transmitter.

Figure 12 illustrates communication modules or DCUs with toxic gas sensors.

Figure 13 shows communication modules or DCUs with combustible gas sensors and transmitters. (A DCU has the combustible gas transmitter mounted inside the DCU enclosure.)

Figure 14 illustrates a typical system consisting of communication modules with various fire detection devices.

## GATEWAY WIRING

### Field Wiring Connector

The gateway is furnished with a field wiring connector backplate that incorporates pressure type screw terminals for connecting the external wiring and a circuit board edge connector for attaching to the controller.

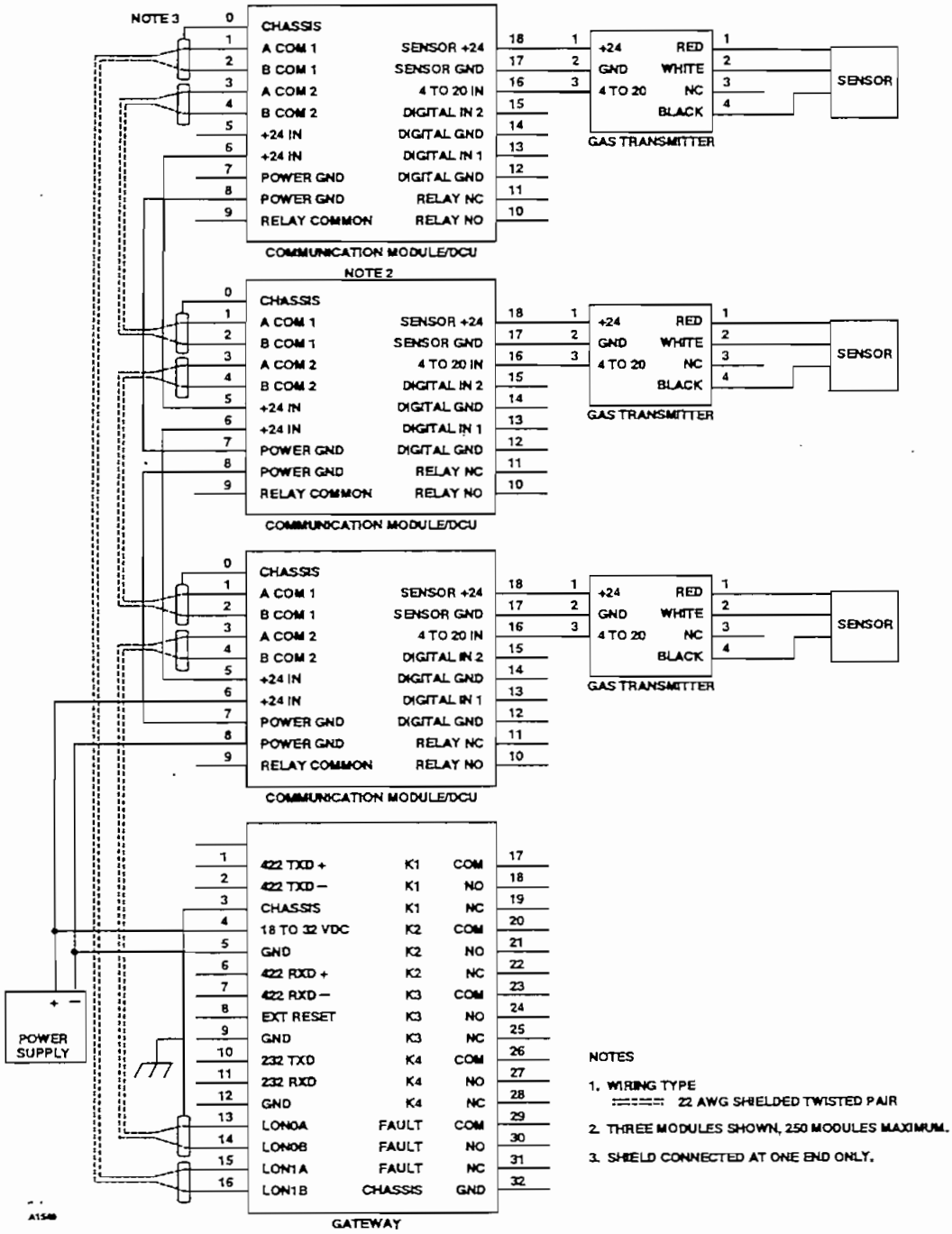



Figure 13—A Typical Application—Communication Modules or DCUs with Combustible Gas Sensors and Transmitters

# EagleVision™ Software Package

1.1

**The EagleVision Software Package includes:**

1. One disk containing EagleVision Software.
2. Several disks containing on-line documentation for all major Detector Electronics fire, gas, and environmental detection products.
3. A SuperCard graphics package complete with disks and manuals.
4. One ADB hardware key.
5. EagleVision Software Manual.

## System Requirements

**EagleVision requires the following system components:**

- Macintosh computer (OIS)
- Color monitor (640 x 480 minimum)
- Apple System 7 operating system
- 8 megabytes of RAM minimum (16 megabytes or more recommended)
- Hard drive (80 megabytes minimum)

# 1.2 Installing EagleVision™ Software

## EagleVision

1. Create a new folder named "Detector Folder" at the root level of the hard drive.

The name "Detector Folder" must not have any leading or trailing spaces and must have one space between Detector and Folder.

2. Insert EagleVision Disk 1 (Disk Part No. 006141-001)
3. Drag (copy) the following EagleVision files into the Detector Folder:

- EagleVision
- Point_Types
- EventHistoryEV
- EventsActiveEV
- DocumentatorEV
- SuperCard X's
- HyperCard X's

4. Drag (copy) the files "Serial Tool" and "AE Shadow Init" into the System Folder. The finder will tell you that these files go in certain folders and ask you if it should do this. Select "yes". The finder will then tell you where it placed the files. Select "ok". These files are system extensions and will be placed into the "extensions" folder within the system folder.

## On-line Documentation

1. Create a new folder called Documentation Folder at the root level of the hard drive.
2. Place the following documentation files into the Documentation Folder:

- UV/IR Online Documentation (Disk Part No. 006141-002)
- Gas Online Documentation (Disk Part No. 006141-003)
- Eagle Hardware Online Documentation (Disk Part No. 006141-004)
- IR Online Documentation (Disk Part No. 006141-005)
- Environmental Online Documentation (Disk Part No. 006141-006)
- Fire/Smoke Online Documentation (Disk Part No. 006141-007)

## Graphics Package

1. Insert Disk 1 of the SuperCard™ graphics package.
2. Double-click on the installer icon.
3. The installer program will automatically decompress all files and install them on your hard drive.

## EAGLEVISION CAPABILITIES

### Acquire data from the gateway(s)

Data, in the form of 16-bit status words, can be acquired from up to four gateways which are connected to the OIS. To speed up operation, the OIS should be configured to look at only the tables of interest. The two areas most likely to be of interest are those containing the Process Variable and the device status. See the section on Datatables.

**Process variable word** — A 16-bit word which represents the analog signal of a device.

**Status word** — A 16-bit word which provides status for a single point. See the section on Point Configuration.

### Acquire data from a programmable device

EagleVision can acquire the contents of memory registers, 0xxxx, 1xxxx, 3xxxx, 4xxxx, from a programmable device.

### Write data to a programmable device

EagleVision can write data to the memory registers, 0xxxx, 1xxxx, 3xxxx, 4xxxx, of a programmable device.

### Write data to the gateway(s)

EagleVision can write (set) individual "bits" or whole "words" to any gateway which is connected to the OIS. This can initiate sequences (commands) or set analog setpoints, timer presets, etc., within the gateway.

### Event logging

Changes in the data being monitored by EagleVision from any of its attached slave devices (Eagle gateways, PLC's, etc.) can be used to trigger an "event". Up to 5000 of these "events" can be configured for monitoring. An event can be logged to any or all of the following places:

- The three line event window at the bottom of the OIS screen
- The daily event log file (stored on the hord drive)
- The printer (printed in a variety of color formats)

### Graphic displays

The EagleVision program allows any Macintosh application which uses external commands (XCMD's) and external functions (XFCN's) to communicate with any goteway or programmable device connected to the OIS. This allows you to create custom graphic screens to display system status.

# Installing EagleVision™ Software



EagleVision contains menus which are used to navigate through the application and access various features.

## File Menu

The file menu allows you to:

"Quit" the EagleVision application

"Save" events and point settings to the hard drive.

## Edit Menu

This menu contains the standard "cut", "copy", "paste" and "clear", selections that can be used anywhere, text entry is allowed throughout the application.

## Configure Menu

This menu allows access to any of the six sections of the application by either direct menu selection or command key equivalent.

## Misc Menu

The Misc menu includes the following selections:

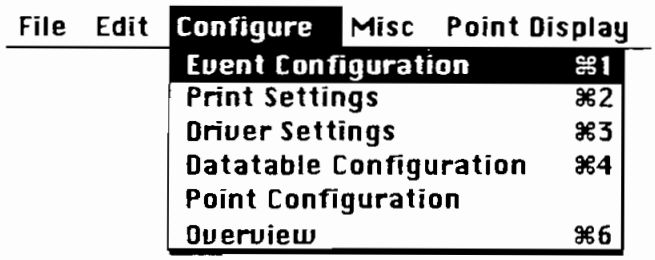
| | |
|---|---|
| **Address Check** | Allows the user to get a variety of information on a particular address. |
| **Hide Event Window** | Removes the event window from the OIS display. |
| **Show Event Window** | Displays the event window on the OIS display. |
| **Modify Password** | Allows you to change the password. |
| **Restore Password Protection** | Allows you to reactivate password protection. |

## Point Display Menu

This menu allows you to access the Point Display screens for each of the four possible gateways. The Point Display screens provide detailed status information for any point configured in EagleVision.

## AGLEVISION CONFIGURATION CREENS

The EagleVision application has six screens for configuration of the system, or viewing the systems configuration:




### Event Configuration (⌘1)

This screen allows the user to configure and modify any of the up to 5000 possible "events" which will be monitored and may be routed to the event window, daily event log file, or to the printer.

### Print Settings (⌘2)

This screen controls all aspects of printing:

- All types of supported printing can be enabled or disabled
- Page title setting
- Page length setting
- Page "top of form" setting
- Printer reset
- Form feed

### Driver Settings (⌘3)

- Highway polling can be enabled or disabled.
- The last Modbus highway error (if any) is shown and can be cleared.
- Counters are displayed showing various communications information.
- The data highway watchdog timer can be enabled, disabled or have its dropout time modified.

# EagleVision™ Software Overview



## Datatable Configuration (⌘4)

A "datatable" is defined as a contiguous area of memory in a slave device from which the OIS is configured to read.

The "Datatable Configuration" screen allows the user to configure up to 255 different datatables to be read from any of the attached Modbus slaves. It also allows the user to quickly enable or disable the reading of any configured data tables.

## Point Configuration

Allows you to configure points for each gateway. A "point" is defined as a sensing device and its communications module. Each gateway supports up to 250 points.

## Overview (⌘6)

This screen displays an overview of the EagleVision configuration and is the first screen displayed when EagleVision is launched.

This screen displays a synopsis of the overall EagleVision configuration including serial port settings, logging status, address information, watchdog timer settings, and datatable configuration.

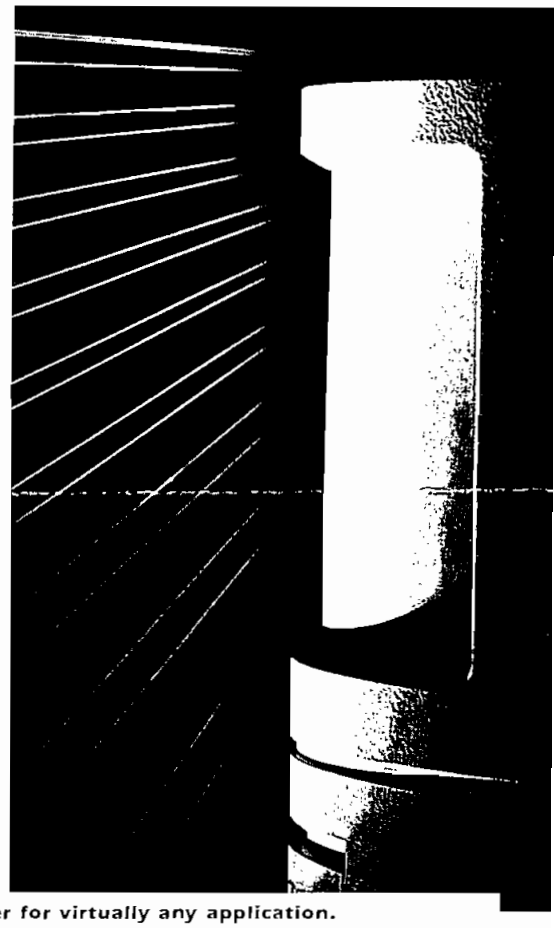
To have access to the menubar and any of the other screens the user must first enter the correct password. The password dialog box is presented as soon as the user clicks anywhere within the baundries of the overview screen.

# *ANEXO D*

*Características de algunos sensores y dispositivos relacionados con la seguridad antirrobo que se encuentran fácilmente en el mercado local.*

PIR MOTION DETECTORS FROM SENTROL

# NOT JUST ANOTHER SHARPSHOOTER AD



There's a Sentrol Sharpshooter for virtually any application.

- **Advanced Digital Signal Processing and ASIC reduce false alarms**
- **Opaque Fresnel lens and custom pyro provide better detection**
- **High immunity to dirt, dust bugs, temperature changes**
- **Flexible one- and two-zone detection**
- **Sentrol PIRs average return rate over the past five years is less than 1/2 of 1%**

**The Sharpshooter™ Advantage:** It means that Sharpshooter PIRs from Sentrol give you an optimal balance of superior false alarm immunity, high detection and flexibility.

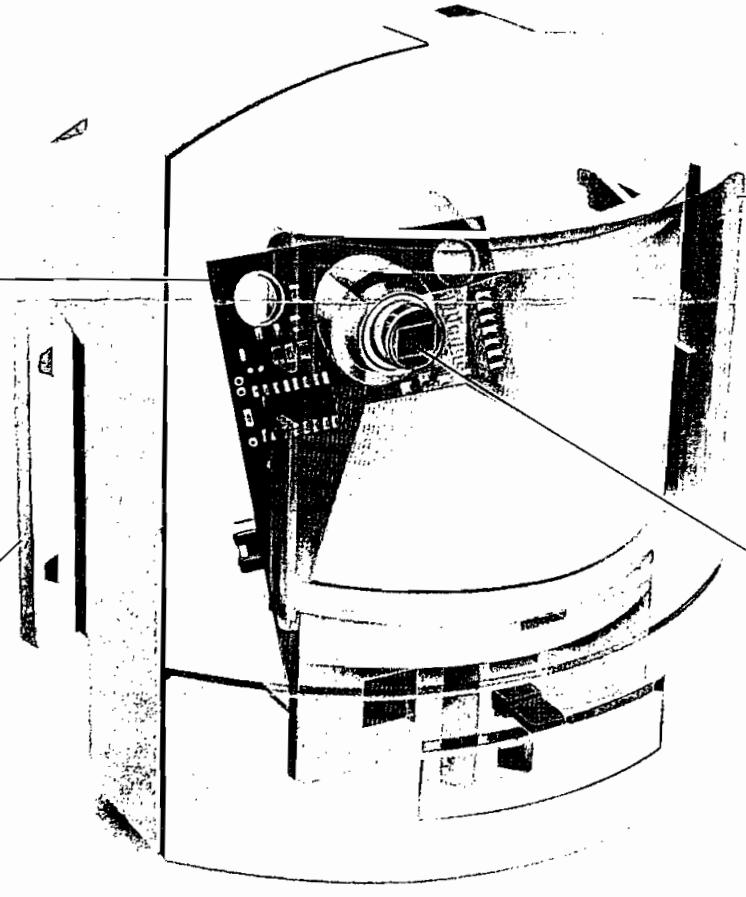
They're not just another PIR. Sharpshooter PIRs draw on a range of technology advantages — from advanced digital signal processing and proprietary application specific integrated circuits, to special Fresnel lenses and pyros — to deliver the quality and reliability that you need to satisfy your customers.

Sentrol provides the Sharpshooter Advantage in a range of PIRs that offer ideal solutions for every application. And all Sharpshooter PIRs offer easy, flexible installation. That makes technology practical. That's the Sharpshooter Advantage.

# ol: It's not just another PIR

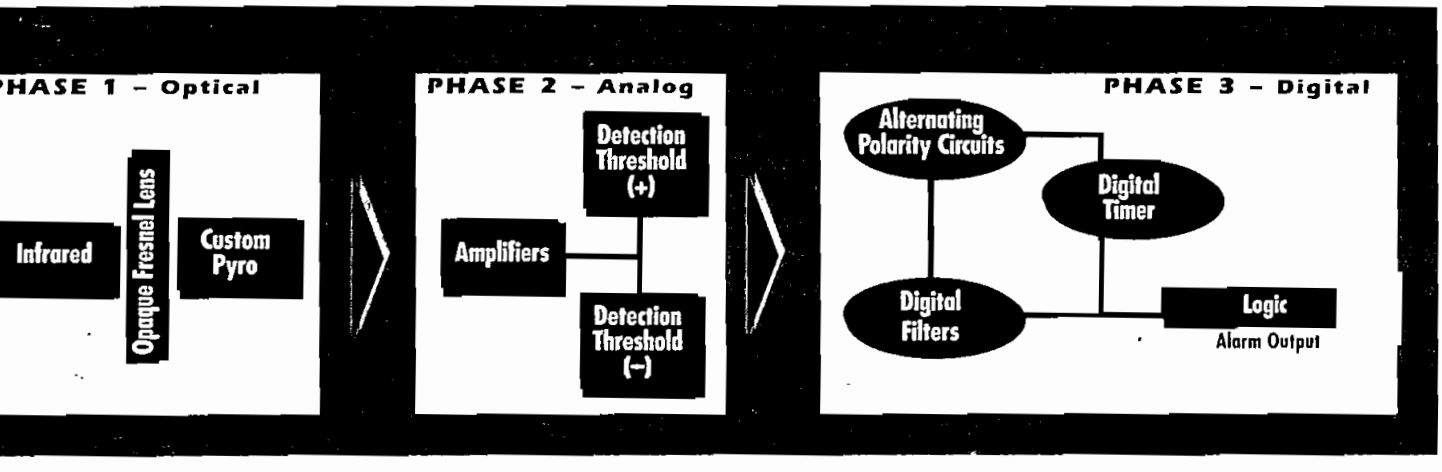
verifi-
face
he
ing
l for

t



**Sealed Optics** — Sharpshooter eliminates major sources of false alarms with its sealed optics. They provide a protective area between the lens and pyro, keeping insects away and helping to eliminate air turbulence.

**Custom Pyro** — You get better detection and better false alarm immunity from the Sharpshooter's custom pyro. Its dual-edge, low-noise design provides enhanced detection at a wide range of temperatures while minimizing "popcorn noise", a significant false alarm source.

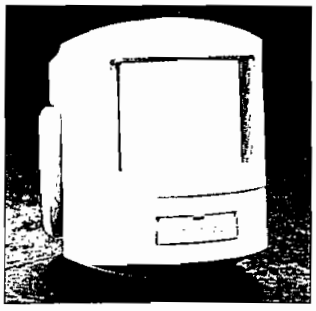


## A Range of Features Reduce False Alarms

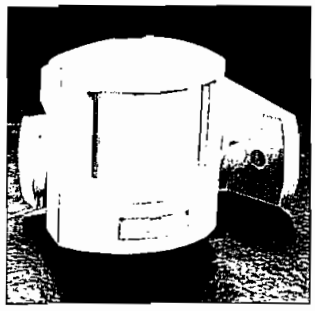
Sharpshooter brings together a range of features and technologies that work to minimize the top ten sources of false alarms. Here's how:

| | Sealed Optics | SMT | DSP | Custom Pyro/Filters | Digital Timers | Opaque Fresnel Lens | Pet Alley Lens | Detection Thresholds | ASICS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Insects | ✓ | ✓ | | | | | | | |
| Air Turbulence | ✓ | | ✓ | | | | | | |
| Rapid Temp. Changes | | | ✓ | | | | | | |
| RFI | | ✓ | | | | | | | |
| Sunlight | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| White Light | | | | ✓ | | ✓ | | | |
| Retail Signs/ Mobiles | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| Pets/Rodents | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |
| Component/ Equipment Failure | | ✓ | | | | | | | ✓ |

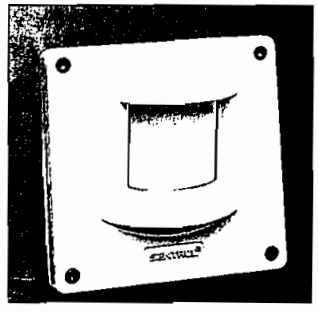
## The Sharpshooter Product Line



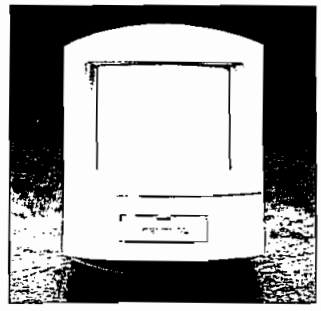
Sharpshooter – 6150



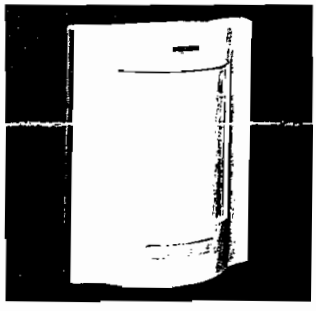
Door Access Sharpshooter – 6179



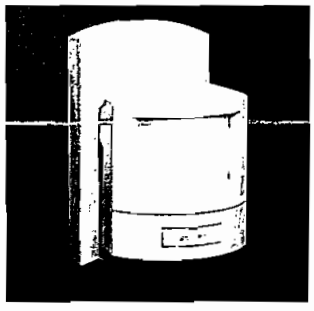
Industrial/Outdoor Sharpshooter – 6187CTX



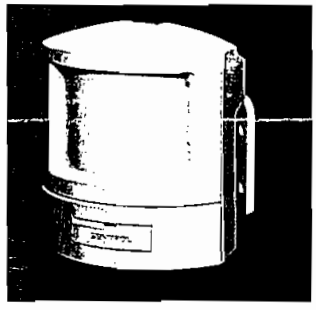
Quad/Extended Temperature Sharpshooter – 6150XT



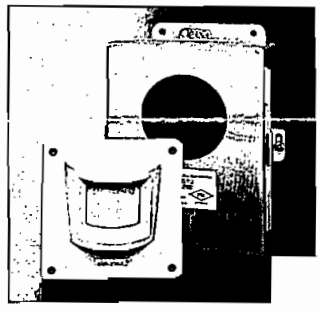
Sharpshooter DesignLine – 6350



Wireless Sharpshooter – 6165



Cold Temperature Sharpshooter – 6150CT



Intrinsically Safe PIR System – 619u

SENTROL, INC

CORPORATE HEADQUARTERS
12345 SW Leveton Dr.
Tualatin, OR 97062
Tel.: 503.692.4052
Fax: 503.691.7566
U.S. & Canada: 800.547.2556
Technical Service: 800.648.7424

Sentrol, Inc. reserves the righ
to change specification
without notice
©1995 Sentrol, Inc

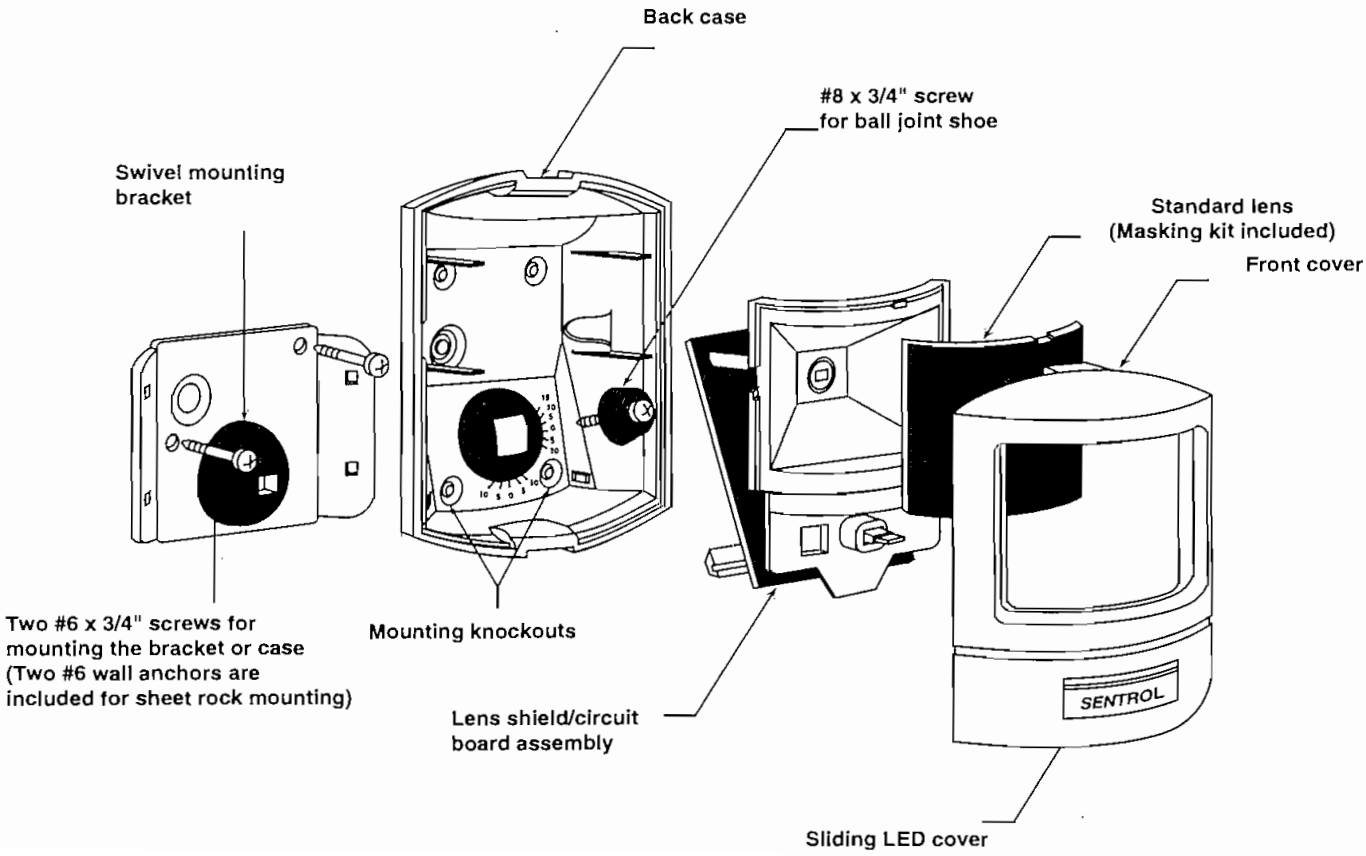
P-1986-0895-25K

SENTROL, INC

# 6150 Series SharpShooter™ PIR

## Installation Instructions

### Models 6155, 6157, 6155AL, 6157AL, 6155CT, 6157CT

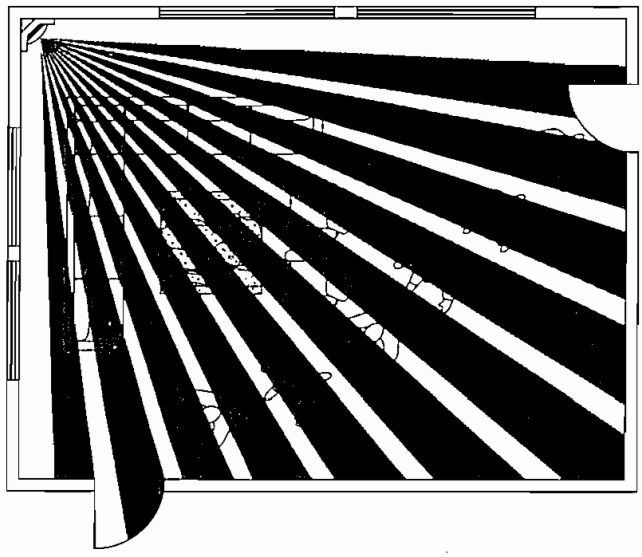


## SELECT BEST MOUNTING LOCATION

### Preview Coverage Area

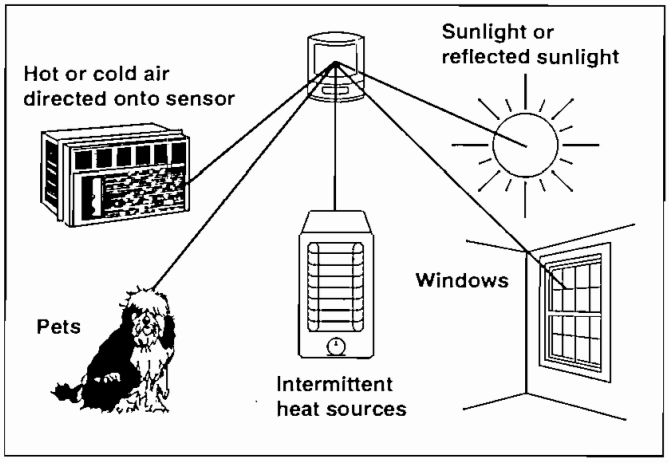
For best installation, we recommend the SharpShooter sighting mirror (part #6060). The mirror gives you a true picture of potential false alarm sources and helps you achieve the best mounting location for maximum detection.

### Locate SharpShooter for Cross Traffic



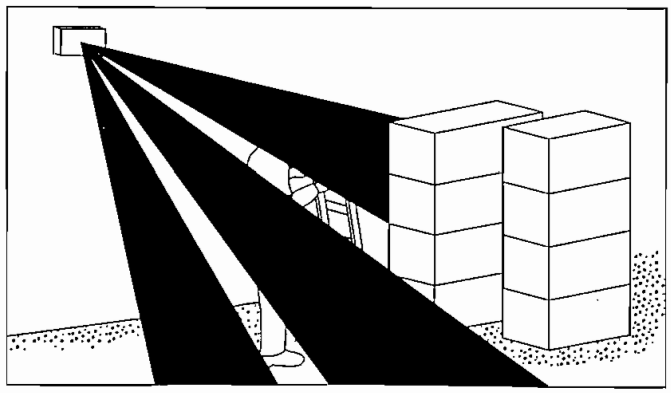
For maximum detection, place SharpShooter where intruders move **across** the beams, not toward the sensor.

### Avoid False Alarm Sources




For false-alarm-free operation, a PIR should not "see" sources of heat or cold.

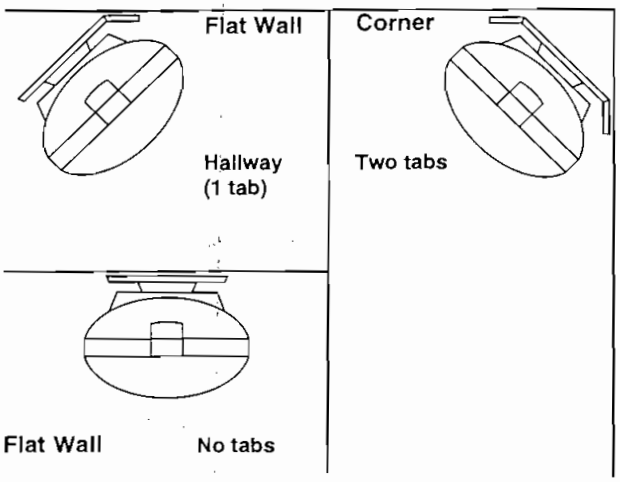
### Do Not Block Coverage Pattern



PIRs require a clear line of sight. Inform end-users not to block the coverage pattern with inventory or furniture.

## MOUNTING WITH SWIVEL BRACKET

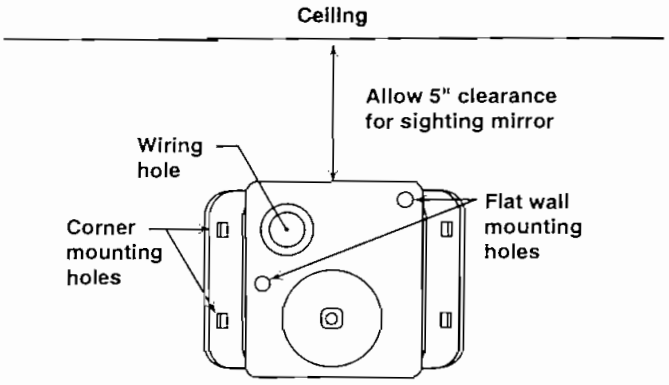
The swivel bracket allows aiming and adjusting the SharpShooter for maximum detection and avoidance of false alarms. You can mount SharpShooter with or without the swivel bracket.



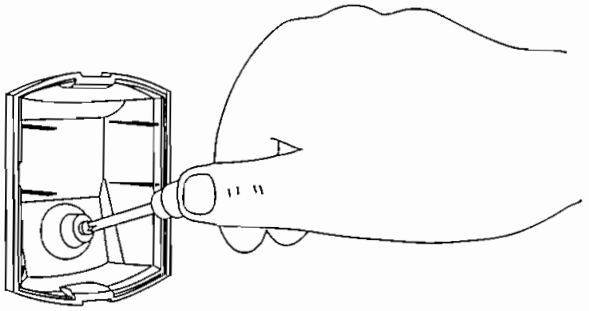

The swivel bracket's snap-off tabs allow angle mounting, such as for hallway protection. Break the tabs off by bending them back and forth.

Use these screws for mounting:

- Two #6 x 3/4" screws for mounting bracket or case to wall
- One #8 x 3/4" screw for mounting case onto bracket (insert into ball joint shoe)

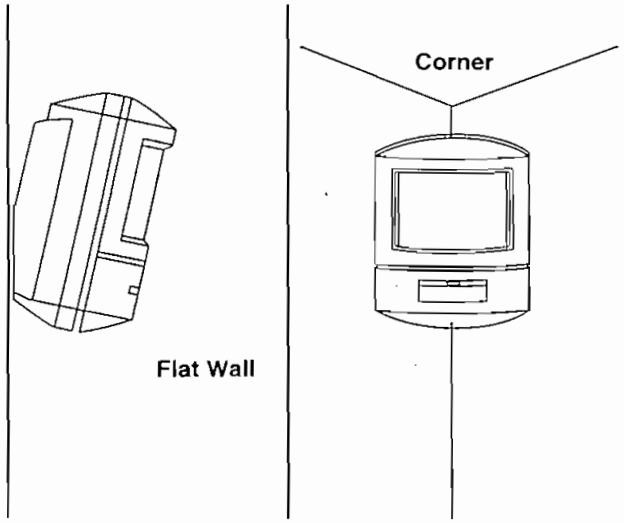



Typical mounting height for optimal coverage when using standard lens: 6'10" above floor.

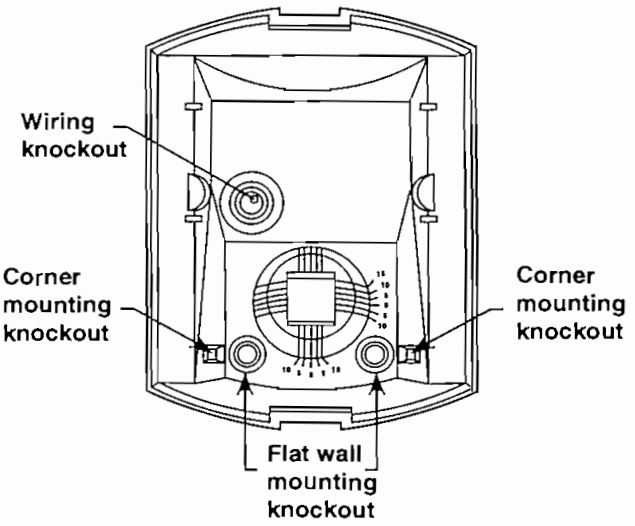


Align arrows on ball joint shoe with zeroes on case for typical coverage. Turn screw until snug.

## MOUNTING WITHOUT SWIVEL BRACKET




For optimal coverage using the standard lens, mount 6'10" above the floor.

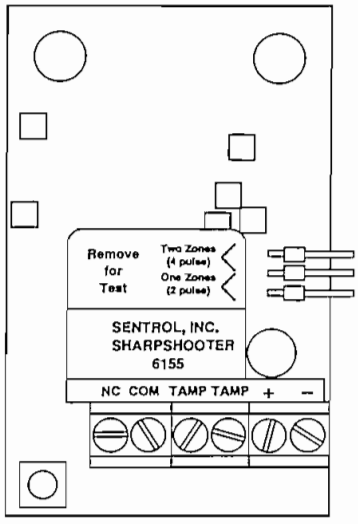



Mount using mounting holes shown.

## SELECTING ZONE DETECTION

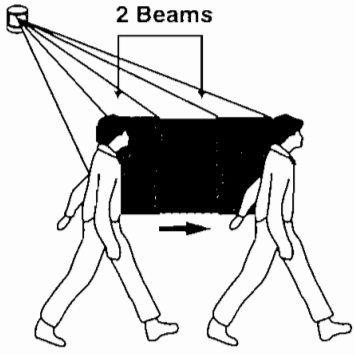
### Selecting One-Zone or Two-Zone Detection

Position the jumper as shown to select one or two zone detection.



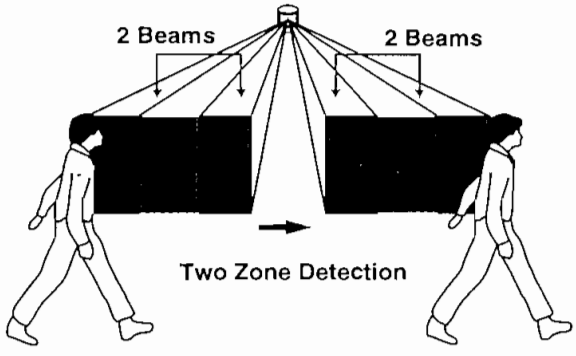
2-Zone Detection

1-Zone Detection




One Zone Detection

Each zone is made up of two beams, one positive and one negative. With one zone selected, SharpShooter detects the *intruder* moving across **one zone**. One zone detection must be selected for long range and curtain lenses.

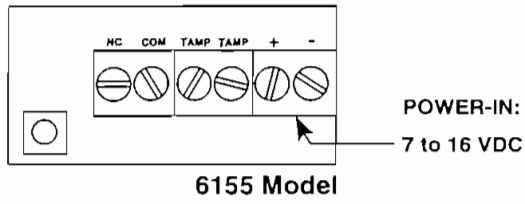



Two Zone Detection

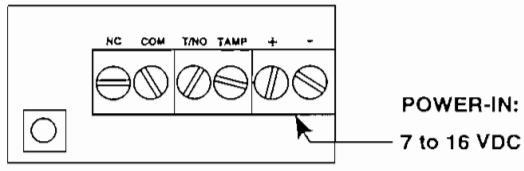
With two zones selected, SharpShooter detects the intruder moving across **two zones**. Two-zone detection is recommended (except when using long range and curtain lenses) to reduce chances of false alarms.

## WIRING

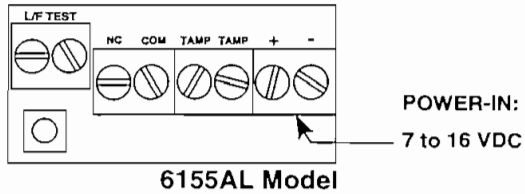
Strip back the outer jacket on your wiring cable. This will allow wires to flex in the case. Make sure the cable is slack in the wall to avoid stressing the wires at their connections.



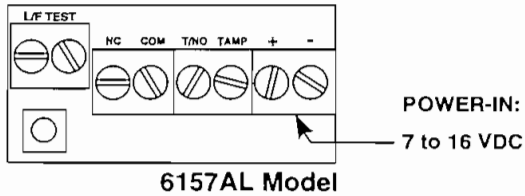

6155 Model




6157 Model




6155AL Model




6157AL Model

Max loop rating ..... 16 VDC, 50 mA

(See next page for description of Alarm Memory)

### Completing the Installation

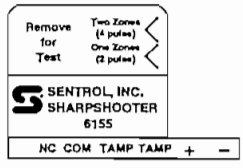
1. Reassemble SharpShooter.
2. Seal openings with RTV compound.
3. Perform walktest to confirm correct operation.
4. Slide LED cover up to hide LED, if desired.

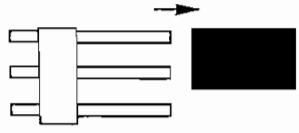
### Troubleshooting with Test Mode

In special cases, you may want to:

- Verify the exact location of the beams.
- Determine SharpShooter's false alarm safety margin

SharpShooter's test mode is used for this purpose.



To access test mode, remove the zone-selection jumper. Removal of the jumper doubles the sensitivity (gain) of SharpShooter, and sets output and LED to alarm as you enter each beam. Remember, there are two beams in each zone.

For further assistance, call Sentrol at **1-800-547-2556.**

## ALARM MEMORY OPTIONS - MODELS 6155AL, 6157AL

The Alarm Memory option provides the capability of identifying which PIR(s) signalled an alarm. This function is also known as "Latch/Freeze" and is useful when wiring more than one PIR on a zone. Another function provided is remote control of the walktest LED.

In Alarm Memory mode (and when the system is armed), an intrusion detection will cause an alarm output and the alarm condition will be stored (latched) but there will be no LED indication. When the system is disarmed, a stored alarm will cause the LED to display in a steady ON (freeze) condition. The site can then be examined in order to identify any PIR that had alarmed. The LED latch is cleared (reset) when the system is armed again.

### Instructions:

**Option A - Alarm Memory** (with 1 additional wire to the panel)

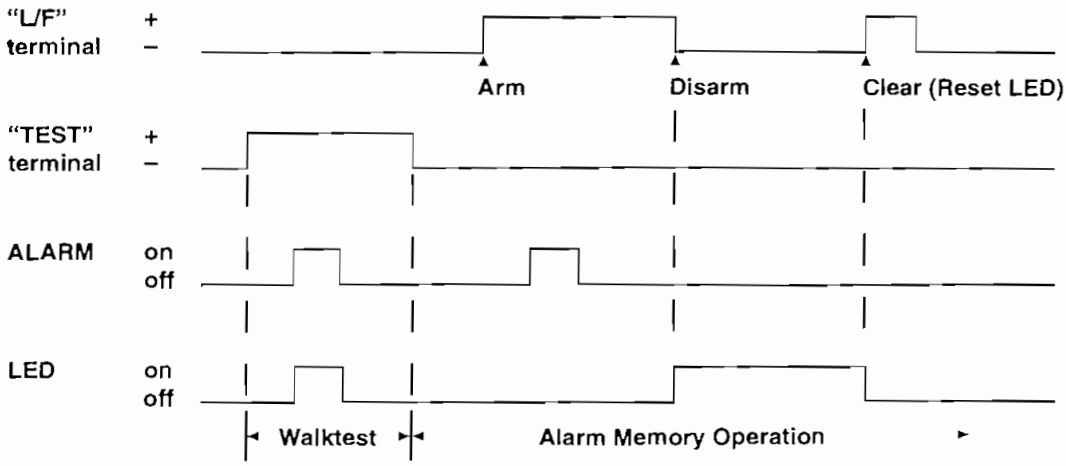
1. Connect the "L/F" terminal to a panel output providing a positive voltage (12V typical) when the system is ARMED. Check to make sure that this voltage drops when the system is DISARMED.
2. To walktest, connect a short piece of wire between the "+" terminal and the "TEST" terminal. Failure to disconnect this wire after walktesting will make the latch function inoperable.

**Option B - Alarm Memory and remote control of walktest LED** (with 2 additional wires to the panel)

1. Connect the "L/F" terminal as described in Option A - Step 1.
2. Connect the "TEST" terminal to a panel output providing a positive voltage (12V typical) when placed in a test mode. If the panel doesn't have this function, a switch can be installed between a positive voltage and the "TEST" terminal. Insure that this switch is in the OFF position during normal operation.

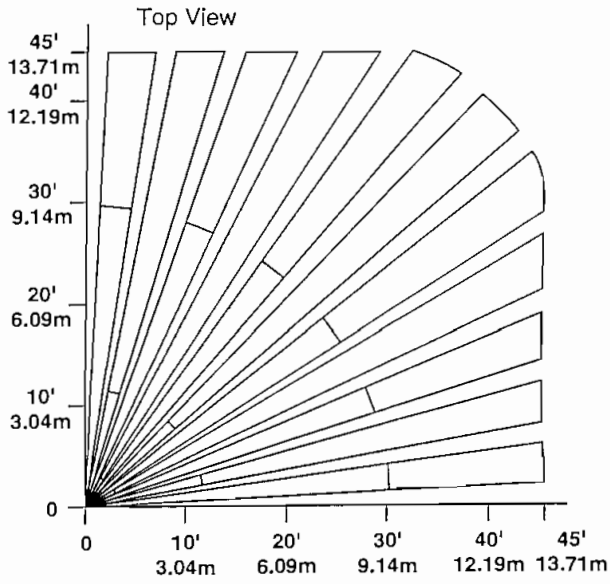
**Option C - Remote control of walktest LED** (with 1 additional wire to the panel)

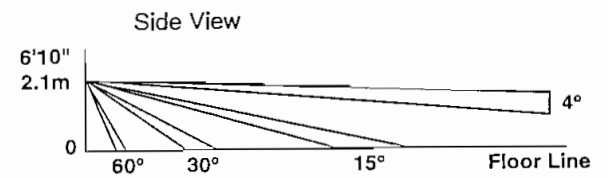
1. Do not connect the "L/F" terminal.
2. Connect the "TEST" terminal as described in Option B - Step 2.



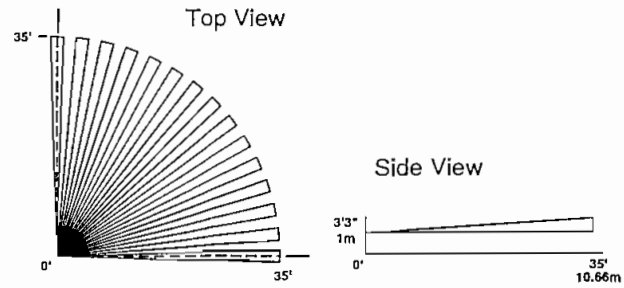
## ZONE PATTERNS

### Standard

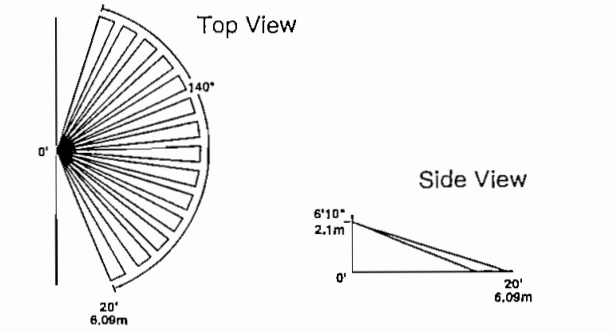


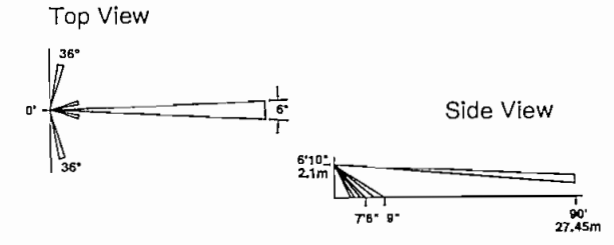

### Pet Alley



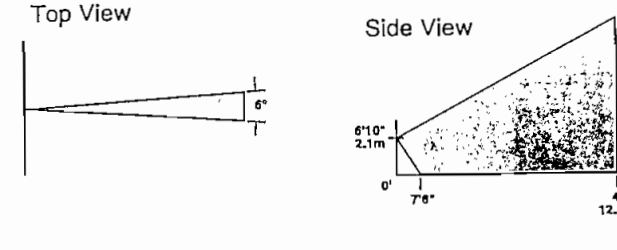

### Extra Wide Angle




### Long Range




### Curtain




**NOTE:** When mounting SharpShooter at 6'10" (for typical coverage), align arrows on ball joint shoe with zeroes on ball joint. This is 0° setting. For **every 1' above** typical mounting height, tilt shoe down 1°. For example: 7'10", tilt down 1°; 8'10", tilt down 2°; etc.

Use sighting mirror for exact alignment.

## SPECIFICATIONS AND ORDERING INFORMATION

### Specifications

**ELECTRICAL**

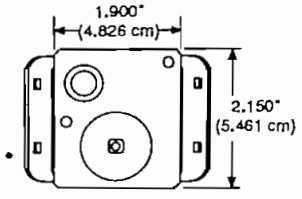
Voltage ..... 7 to 16 VDC
Current ..... 8 mA typical, 10mA max.
Maximum loop rating ..... 16VDC, 50 mA
Alarm output ..... Fail safe contacts w/ 10 ohms in series,
6155 - Form A, Normally Closed (NC)
6157 - Form C, Normally Closed and Open (SPDT)
Alarm duration ..... 2 to 5 seconds
Cover tamper contacts ..... Normally Closed, rating: 50 mA

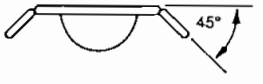
**ENVIRONMENTAL**

Operating Temperature ..... 0°F to 120°F (-17°C to +50°C)
"CT" Cold Temp version .....-40°F to 120°F (-40°C to +50°C)
Humidity ..... 10% to 90% noncondensing
RFI immunity..... greater than 10V/meter from 0 to 1000MHz
Static/lightning immunity ..... 2.5 KV, 2 joules max energy
impulse, 1 msec rise / 50 msec decay

**FEATURES**

Pulse Count ..... Bi-directional, 1 event (2 pulses)
or 2 events (4 pulses)
Range (lenses)
Standard ..... 45' x 90°
Long Range ..... 90' x 6°
Extra Wide Angle ..... 20' x 140°
Curtain ..... 40' x 6°
Pet Alley ..... 35' x 90°
Standard swivel bracket ..... ±10° left/right, 10°up, 15°down
Mounting ..... Wall or corner (with or without swivel bracket)
LED indicator ..... Walktest
"AL" Alarm Memory version ..... Latching
Size ..... 2.875" (7.30cm) W
3.688" (9.37cm) H
2.415" (6.13cm) D
Color ..... Off-White



Top View

### Description

The Sentrol 6150 series passive infrared detector is an advanced PIR highly sensitive to moving infrared sources and features increased immunity to RFI, vibration, static, lightning, temperature changes, and other false alarm sources.

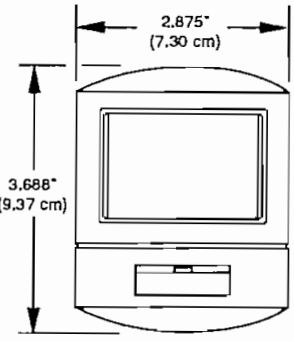
The detector utilizes a dual pyroelectric sensor with jumper-selectable one- or two-zone detection. It also features a sequence processor that combines bi-directional pulse counting and event verification. An opaque, frosted-white, visible-light filtering fresnel lens focuses the infrared energy on the pyroelectric sensor while reducing false alarms from stray light sources. The unit features five interchangeable lenses: standard, long range, extra wide angle, pet alley and curtain.

The unit can be mounted in a variety of configurations using a swivel bracket, or can be mounted without the bracket. A built-in cover slides over the LED for high security.

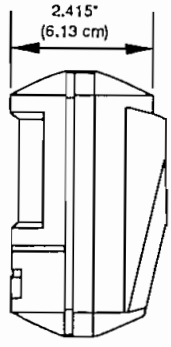
The 6150 is constructed of fire-retardant ABS plastic and incorporates SMD technology.

An optional mirror sighting system mounted on the base of the unit is used for accurate aiming of the detector. Imprinted on the mirror are coverage pattern grids which are used to view the area to be covered and to identify zones for masking. A masking kit is included with lenses.

Front View




Side View




| PART NUMBER | LOOP TYPE | ELECTRICAL CONFIGURATION | COMMENTS | LISTING |
|---|---|---|---|---|
| 6155 | Closed | N.C. | | UL |
| 6157 | Closed, Open | SPDT (N.C. and N.O.) | | UL |
| 6155-CT 6157-CT | * | * | Cold Temperature | UL |
| 6155-AL 6157-AL | * | * | Alarm Memory | UL |


ENTROL, INC

CORPORATE HEADQUARTERS
12345 SW Leveton Dr.
Tualatin, OR 97062
Tel.: 503.692.4052 Fax: 503.691.7566
U.S. & Canada: 800.547.2556
Technical Service: 800.648.7424
FaxBack: 1.800.4TECH95



Sentrol reserves the right to change specifications without notice.

©1995 Sentrol, Inc.

Printed on recycled paper



4871289 SEN
90-0031-04 Rev C

# - Sensor de Contactos Magnéticos

# MAGNETIC CONTACTS

Sentrol has earned its leadership position in the manufacture of magnetic contact sensors by pioneering advances such as the use of multiple reeds, "wide gapping" and numerous features that reduce false alarms. We have developed a range of innovative designs to assure both greater sensitivity and complete reliability, even in the most demanding environments. With over 400 models to chose from, we offer the most comprehensive line of magnetic contacts and peripherals available.

Built for durability and dependability, Sentrol magnetic contacts are conservatively rated at 10,000,000 cycles, ensuring long life. Every reed connection is hand soldered and the reeds in many models are environmentally sealed. Our magnetic contacts are tested before they leave the factory — 100% of the time.

Our world class manufacturing standards and attention to detail virtually eliminate all out-of-box failures, You can install Sentrol magnetic contacts quickly and with every confidence in their reliability.

Many residential and commercial applications for magnetic contacts are similar. Residential users, however, will typically be more concerned with appearance than commercial users. Commercial considerations include specific issues such as how to protect valuables in storefront windows or display cases, how to protect steel doors and windows, and how to protect trucks at loading docks. Magnetic contacts are particularly suited for use on a 24-hour loop to protect occupied areas.



# GENERAL SPECIFICATIONS

## Operating Specifications

Switch Configurations:

- Closed Loop Switch closed when magnet is in close proximity
- Open Loop Switch open when magnet is in close proximity
- S.P.D.T. Switch has common, open and closed sides
- D.P.D.T. Two swirches, each having common, open and closed sides

## Gap Distances

Ratings are nominal and may vary ± 20%. Ratings are distance for switch to "make." Break distance is approximately 1.1 to 1.5 times the "make" distance.

## Electrical Specifications

| Rating | Closed Loop | Open Loop | SPDT | DPDT |
|---|---|---|---|---|
| Switching Voltage (Max.) | 100V | 30V | 30V | 30V |
| Switching Current (Max.) | 0.5 Amp | 0.25 Amp | 0.25 Amp | 0.25 Amp |
| Watts (Max.)(Volts x Amps) | 7.5 Watts | 3 Watts | 3 Watts | 3 Watts |

Warning: Each electrical rating is an individual maximum and cannot be exceeded!

Example: Application at 100 VAC – 0.25 Amp would be 25 Watts and would exceed the rating of the switch.

## Environmental Specifications

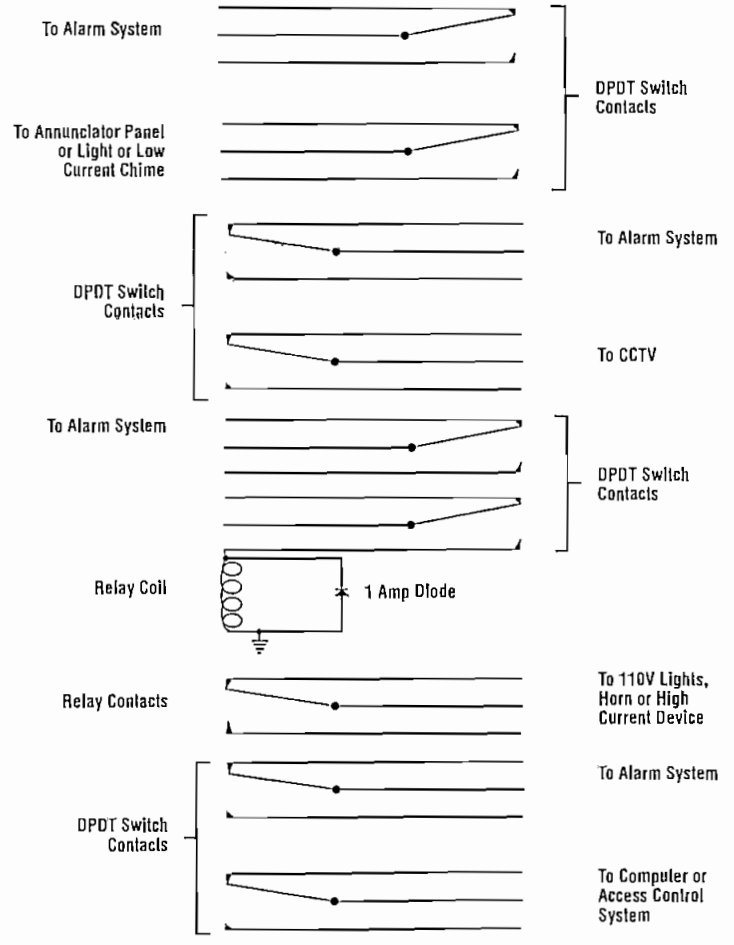
Temperature Range ..... -40°F to 150°F
Shock ..... 50 G's @ 11 milliseconds
Impact ..... Withstands drop of 2" (5 cm) dia. steel ball from 30" (76.2 cm)
Vibration ..... 35 G's @ 50-2000 Hz
Internal Atmosphere ..... Dry Nitrogen

# CONTROL SWITCHING

## Control Switching Using DPDT Switches

This information describes how to achieve dual switching with one magnetic contact and one magnet. DPDT magnetic contacts such as the Sentrol 1087D, 1084D, 2507AD, or 2707AD (see catalog) may be used in place of two contacts or one contact and a floor mat for an annunciator panel. Other applications include access control multiplex systems, computer monitoring of doors, lighting control and safety systems. DPDT switches are available in recessed, steel door, surface and industrial outdoor models.

Note: Each switch is electrically and mechanically isolated from the other and may switch at a slightly different point.






# MOUNTING

## Mounting Positions for Recessed Switches

Application:
Sentrol recessed contacts can be installed in a variety of positions to accommodate any application. As shown in Figure 1, the switch and magnet can be mounted end-to-end within an imaginary arc around the switch, or parallel to the switch. If using a wide gap switch with a bare magnet, the red end must be mounted away from the switch (wide gap switches are sensitive to the polarity of the magnet).

Gap distance will vary approximately 20% from the rated gap distance of the switch, depending on the type of switch and the mounting position. It will be necessary for the installer to experiment to determine if a given switch will work in a given position.

Note: Switch and magnet must not be mounted in a "I" configuration as shown in Figure 2. In cases where a surface magnet must be used with a recessed switch, use a surface mount switch from the 1082 switch series. Mount the magnet as shown in Figure 3.

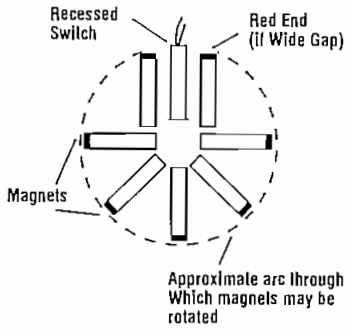



Figure 1. Acceptable Magnet Mounting Positions

**Pro-Tips For Reliable Installation of Magnetic Contacts**

1. When installing concealed switches in green lumber... to prevent switch damage as the lumber dries, twists, and contracts.
   a. Over-drill (loose fit) the mounting hole. Use RTV (Sentrol 1905) to hold the unit in place.
   b. As alternate, use adapter such as Sentrol 1908 model.
   c. Use Sentrol model 1275 or 1275W Wing Fit™ model.
2. To protect loose-fitting doors from false alarms...
   a. Mount the switch and magnet near the hinge side of the door.
   b. Use a Sentrol wide gap unit to assure trouble-free performance.
3. To protect steel doors...
   a. Use wide gap switches for maximum tolerance.
   b. Use recessed switches that provide adequate insulation from steel (such) as Sentrol 1078 or 1078C).

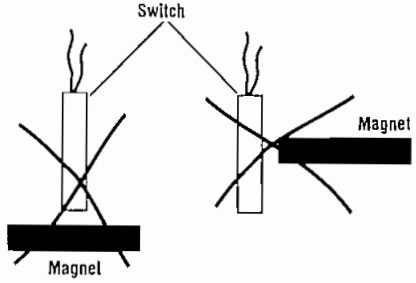



Figure 2.
Incorrect Mounting Positions

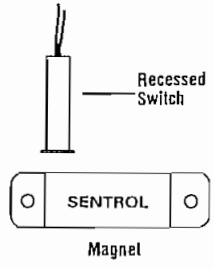



Figure 3. Recessed Switch with Surface Mount Magnet

# MOUNTING

## Mounting Data for Steel Doors and Windows

The results of test runs in which Sentrol magnetic contacts were used on steel are given here.

### Test Procedure

Each sample was selected at random from finished goods inventory. Tests on each contact were run to measure pull in (make), and drop out (break) distances prior to mounting on the 6" wide, 16" long, and 1/2" thick steel plate.

Each contact pull in (make) gap distance was measured:

1. With contact and magnet attached directly to the 1/2" steel plate with no spacers.
2. With a single, .125" spacer under both the contact and magnet. A 1/2" spacer was used under both the magnet and contact in the 2505 test.

All measurements were recorded to the nearest 0.05" (fifty-thousandths of an inch).

### Test Results

All dimensions in inches.

| | Contacts mounted on 1/2" thick steel plate 6" X 16" | | Control tests in air | |
|---|---|---|---|---|
| Sentrol Switch Number | A Make Distance w/o spacer | B Make Distance with spacer under magnet & contact | Make Distance Pull in | Break Distance Drop out |
| 1085T | .4 | .55 | .8 | 1.0 |
| 1085-W | .75 | .95 | 1.5 | 2.1 |
| 1082T | .55 | .7 | 1.25 | 1.5 |
| 1084T | .4 | .6 | 1.0 | 1.2 |
| 1084T-W | .9 | 1.2 | 2.3 | 2.55 |
| 2505 | 1.2 | 2.2 | 4.2 | |

### Conclusion

The Sentrol surface-mounted contacts should be satisfactory for applications in such areas as steel fire doors, safes, file cabinets, truck doors, and roll-up garage doors. Customers should be reminded to allow plenty of safety factor in installation. Sentrol recommends installing the contact and magnet with no more separation than about 50% of the pull in distance. For instance, on the Sentrol 1084TW measurements on steel, a maximum separation of 0.5" to 0.6" should provide a reliable system.

### Rules of Thumb

- Gap on steel is approximately half the distance achieved in air.
- Space switch and magnet at approximately 25% of rated gap in air for safety factor.
- Use a spacer whenever it is practical. If only one spacer is used, mount it under the magnet.
- Applications on steel do not "drain" the magnet, but they do reduce the magnetic field.



# PROTECTING AGAINST VOLTAGE SPIKES

## The Sticking Reed Switch Problem

When magnetic reed switches are wired in line with relay devices with coils, the reverse voltage spike generated when current is removed from the relay can fuse the switch contacts together.

Figure 1 shows that when the contact is closed, current flows through the relay coil and magnetizes the iron core. When the contact is opened, current from the power supply stops and the magnetism of the relay iron drops to zero instantly. The collapsing magnetic field draws voltage into the relay coil. Since the coil is open (open reed switch) and there is no circuit loading to limit the voltage, spikes from the open relay can reach 500 volts or more, causing arcing across the reed contacts. (Most of Sentrol's reeds are between 150 and 200 volts, well within this reverse voltage kick.)

Repeated arcing roughens and pits the reed switch blades until they eventually stick together mechanically. Installers often find that tapping on the switch will cause the contacts to release (open). The "fix" is only temporary, however.

### Correcting the Problem for DC Circuits

Voltage kicks or transients from DC circuits are easily controlled by adding a diode across the relay coil, as in Figure 2. The diode has no affect on the circuit when the current flows in the right direction. However, when current from the power supply stops suddenly and the relay coil generates a reverse voltage, it shorts through the diode. Note that the stripe on the diode points toward the + voltage. The diode used should be a #1N4002, 1N4003, 1N4004 or equivalent.

### ... and for AC Circuits

In AC circuits, current flows through the relay coil in both directions. Using a diode would simply short out half of every cycle. However, a transient protection diode, called a TransZorb®, can be used to clip off voltage spikes in either direction as shown in Figure 2. TransZorb must be selected to fit the voltage used in the circuit. To find the correct TransZorb voltage rating, multiply the circuit voltage times 1.414. For example, in a 24 volt circuit a TransZorb rated at 34 volts or more may be used (24 x 1.414 = 34).

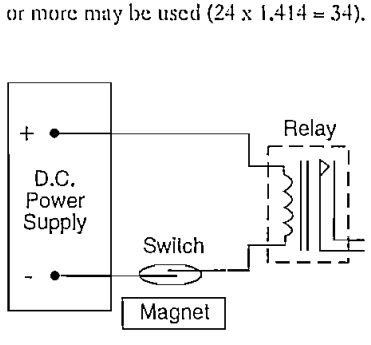



*Figure 1*

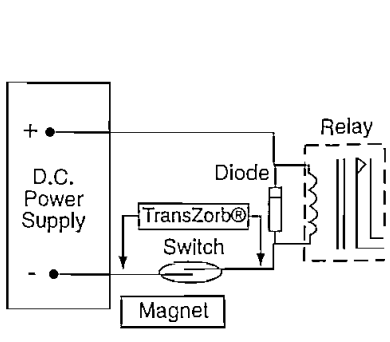



*Figure 2*

## CONCEALING SURFACE WIRING WITH NICE-DUC®

### Low-Profile, Unobtrusive Design

Nice-Duc is the ideal self-adhesive wiring duct for concealing low voltage alarm systems in completed structures. Nice-Duc blends unobtrusively into any environment with a choice of decorator colors.

For easy installation, Nice-Duc features a hinged design on one side and a slot tract on the other that snaps shut with the wire inside. The thin wall design is easy to cut to fit. Alcohol cleaning pads are included to remove dirt from installation surfaces.

Nice-Duc uses an epoxy-based adhesive tape with low initial tack so it can be easily adjusted. After 24-hours, the adhesive begins to cure, providing a permanent adhesive bond.

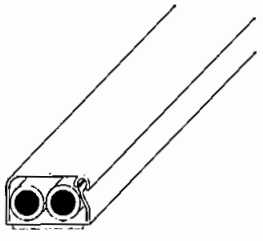
Nice-Duc comes in two sizes:

Mini: 1/4" high by 7/16" wide

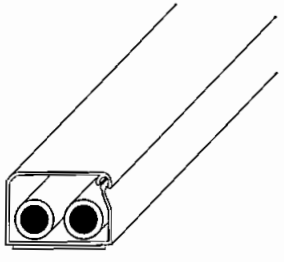
Standard: 3/8" high by 5/8" wide

All sizes come in 60" (152.4 cm) lengths. A variety of right angles, T-connectors, inside and outside corners and end caps are also available.

To order, call: 1-800-547-2556.



Mini— 1/4" (0.64 cm) high
x 7/16" (1.11 cm) wide
x 60" (152 cm) long
Available in: white, off-white, brown



Standard— 3/8" (0.953 cm) high
x 5/8" (1.59 cm) wide
x 60" (152 cm) long
Available in: white, off-white, brown



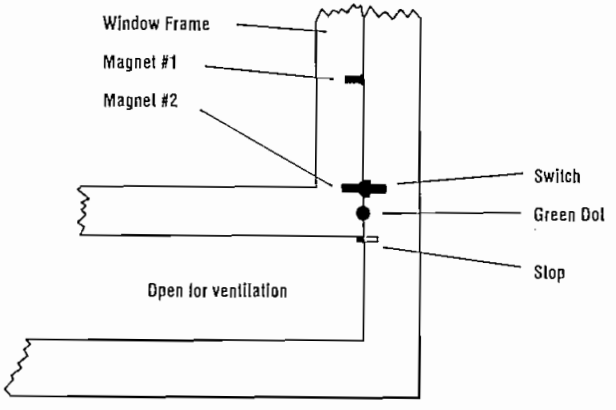
## VENTILATING WINDOWS WITHOUT FALSE ALARMS

Sentrol recommends two methods for opening windows for ventilation without causing a false alarm.

First, a small dot, either adhesive or painted, can be added to both the window frame and window jamb that marks the spot above which the window should not be opened. The user simply aligns the halves of the dot as shown below.

Second, a window stop can be provided so that the window cannot pass the alarm point in normal usage. Drill a hole in the jamb for the stop. Use a nail or small dowel as the stop. The dowel or nail should protrude from the hole so it supports the opened window, as shown below.

See also "Ventilating Windows With a Wide Gap Magnet" — page 96.



# PROTECTING SLIDING ALUMINUM DOORS

**APPLICATION**

Protecting sliding aluminum doors against unauthorized entry.

There are several methods for protecting sliding aluminum doors:

- Parallel recess mount
- Perpendicular recess mount
- Parallel recess mount with adhesive surface mount switch
- Screw-down surface mount — do not drill into glass!
- Adhesive surface mount

**INSTALLATION**

The installation technique you select will depend on the gap distance available and ease of installation.

Remove door as shown in Figure 1. Figure 2 illustrates mounting positions.

**RECOMMENDED PRODUCTS**

1035, 1035W, 1055, 1055W, 1075, 1075W, 1085, 1085T, and 5725 ShatterSwitch.

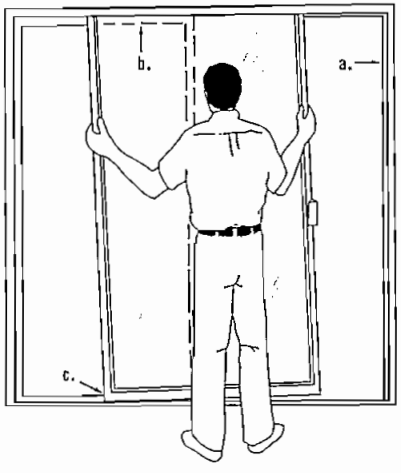



Figure 1.
a. Open door as far as required
b. Lift door straight up into upper channel
c. Pull door out from the bottom

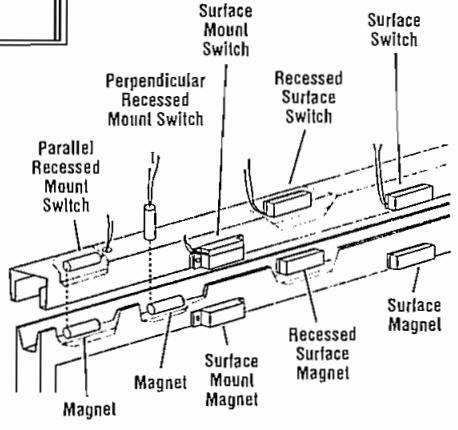



Figure 2. Note: Align end of switch with end of magnet.



# PROTECTING PATIO DOORS

**APPLICATION**

Use the 3610 Patio Door Magnetic Contact, which contains a switch assembly and plunger that mount independently of each other. The magnetic contact provides alarm annunciation and the locking mechanism secures the sliding glass door. In the event the door is pried from the channel, and the force dislodges the plunger housing, it creates an alarm condition.

**INSTALLATION**

Close sliding door or window. Position switch next to the door on the side opposite the latch. Using the mounting plate provided and with optional spacers if required, adjust the height of the unit so the plunger pin can extend unobstructed into the door frame without interference from the track.

Once the height is determined, adjust the unit horizontally to the optimum plunger position. Verify the plunger can travel into the door or window frame at least 1/4 inch.

CAUTION: Make sure the plunger hole will not interfere with the glass pane or weather stripping. Be sure to note the location of any wheels in the door before drilling.

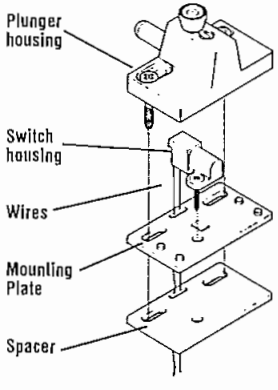
Using the spacer as a template, set the switch housing onto the spacer and mark the holes. Drill a hole into the floor or casing for the wire, and connect the leads to a normally closed alarm loop. Mount the plastic switch housing with the #6 screw provided, using the mounting plate or optional spacer if needed.

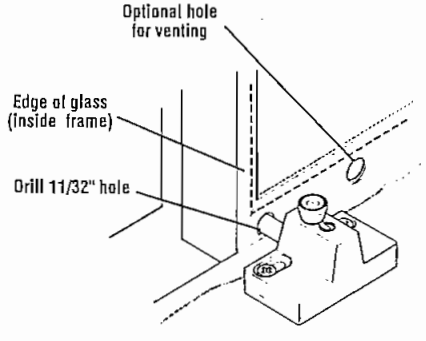
Drill two mounting holes for the metal housing. Mount the metal housing using the #8 screws provided. With the door or window in the closed position, mark the location of the plunger on the frame. Open the door or window and drill a minimum 11/32 inch hole into the marked location on the frame, being careful not to over-drill the hole. Maximum travel of the plunger will not exceed 3/8 inch.

To ventilate with the door or window, drill an additional hole in the frame. This allows the door to be open but still protected.

**RECOMMENDED PRODUCTS**

3610



# Sensor Glassbreak

# ACOUSTIC GLASSBREAK SENSORS

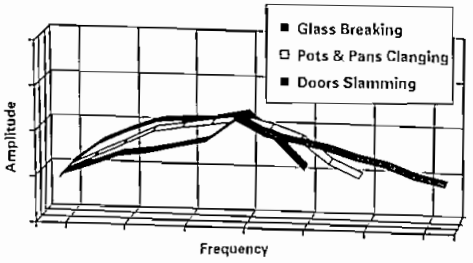
Sentrol has added a number of new ShatterPro™ Acoustic Glassbreak Sensors to its product line: Sensors that combine high detection rates with high immunity to false alarms.

## ShatterPro™ II: The Premier Technology.

ShatterPro™ II acoustic glassbreak sensors give you a potent combination of range, reliability, flexibility and ease of use. They offer a 25 foot radius range for extended glassbreak detection. Using patented Pattern Recognition Technology™, the ShatterPro™ is designed to eliminate common false alarms and improve detection of framed glass breaks. It does this by "listening" for the unique sound of glass breaking at numerous points across the entire frequency spectrum, not just one or two points.

## ShatterPro™ Plus: 24 Hours a day.

Our new ShatterPro™ Plus, a motion-sensitive glassbreak sensor, was introduced by Sentrol in February 1995. It is an acoustic glassbreak sensor combined with a passive infrared motion detector (PIR) for the purpose of detecting break-ins through glass while eliminating occupant-generated false alarms.




*Pattern Recognition Technology™ is designed to eliminate common false alarm sources and improve detection by processing the pattern and timing relationships at points across the entire frequency spectrum.*

## Choose the right sensor.

Glassbreak sensors are an important part of an effective perimeter detection system. An important part of your job is choosing the right sensor for a particular application or environment. To make it easier, Sentrol offers you a variety of choices for virtually any glassbreak application. The product comparison chart below can help you make the decision.

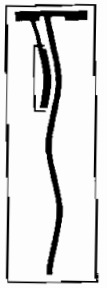
### Choose the ShatterPro that's right for you

| Model | Range to window | Auto test | End-user verification | PRT* | Occupied area perimeter loop | 24-hour application/ Built in PIR sensor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ShatterPro II | | | | | | |
| 5810A | 25′ | • | • | • | • | |
| 5820A | 25′ | • | • | • | • | |
| 5825 | 25′ | • | • | • | • | |
| 5845 Wireless | 25′ | • | • | • | • | |
| ShatterPro I | | | | | | |
| 5800 Series | 18′ | | | • | • | |
| ShatterPro Plus | | | | | | |
| 5885 Series | 12′-15′ | • | • | • | • | • |

*Pattern Recognition Technology



# GLASSBREAK SHOCK SENSORS



*Sentrol shock sensors use a piezo transducer specifically tuned to the shock frequency of glass breaking.*

Millions of Sentrol shock sensors installed around the world give testimony to our product reliability. We've added some new products to give you more choices at installation time and more ways to increase your sales.

## Reliable, flexible shock sensors.

Breaking glass produces specific shock frequencies which travel through glass and window frames. When shock sensors "feel" the wave generated by breaking glass, they signal an alarm. These sensors mount directly on the glass or the frame and give you a product virtually immune to false alarms. That means they can operate on windows with heavy drapes or shutters. Shock sensors also provide a visual deterrent to intruders helping to prevent break-in attempts.

Most of Sentrol's shock sensors are solid-state, with no mechanical parts to wear out or fail. We incorporate a piezo transducer specifically tuned to the shock frequency of glass breaking, providing both excellent detection and false alarm immunity.

## Choose the right sensor.

To choose the right shock sensor for a particular application or environment, see the product comparison chart below.

Choose the Shock Sensor that's right for you.

### Shock Sensors

| Model | Coverage | Mounting Site | Powered | Indicating LED | Reed Switch |
|---|---|---|---|---|---|
| 5115/20 | 7′ | Glass | Self | No | No |
| 5125 | 10′ | Glass | Self | Yes | No |
| 5135 | 20′ | Glass | Wired | Yes | No |
| 5414 | 10′ | Glass or Frame | Self | Yes | No |
| 5415A | 10′ | Glass or Frame | Self | Yes | Yes |
| 5425 | 10′ | Glass or Frame | Wired | Yes | No |
| 5428 | 10′ | Glass or Frame | Wired | Yes | Yes |
| Specialty Shock Sensors | | | | | |
| GS600 | Varies | Glass, Frame, Wall, or Roof | Wired | Yes | Yes |
| 5422 | 2′x4′x1′ | Metal Enclosure | Wired | Yes | No |

## PROTECTING A SINGLE WINDOW WITH WIRELESS COMPATIBLE SENSORS

**APPLICATION**

A wireless compatible shock sensor can be used for economical protection of rooms with a single window. For glass doors or windows which open, use a wireless compatible sensor with a built-in reed switch.

**INSTALLATION**

Sentrol's 5115/20 wireless compatible shock sensor is a two-wire device which draws no power, and therefore has no impact on the transmitter's battery life. Mount the 5115/20 on the glass, 1 in. (2.54 cm) from the corner. Range is 7 ft. (2.13 m) radius out from the sensor.

The 5414 or 5415A frame mounted shock sensor can protect two fixed windows in the same window opening. An internal lithium battery powers the sensor for up to 15 years, so there is no draw on the transmitter battery. Range for the 5414 or 5415A is up to 10 ft. (3.05 m). Frame mounting affects sensor range, so it is essential to test the sensor by rapping the glass on the side opposite the sensor. The sensor must trip to the rap test to ensure proper operation. The 5415A includes a built-in reed switch and a magnet to protect against opening the window.

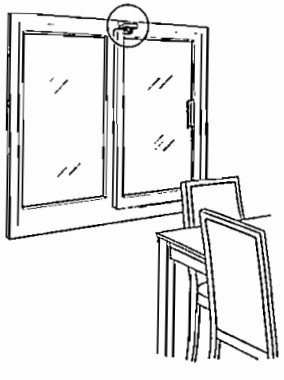
For protecting glass doors or windows that open, mount a Wireless ShatterSwitch acoustic sensor within the window bay. The ShatterSwitch will protect a 10 ft. (3.05 m) area of glass. Test the sensor's range using the Sentrol 5709C hand-held tester.

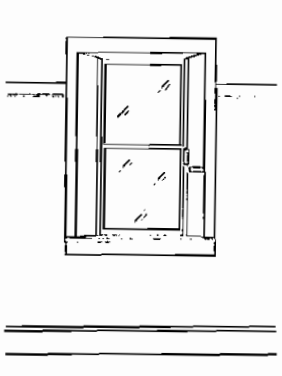
Note: The Wireless ShatterSwitch shares the battery of the transmitter. Its current draw of up to 15 micro amps may reduce transmitter battery life by up to 50%. Since other devices are likely to need battery replacement before the ShatterSwitch, this is rarely a problem.

**RECOMMENDED PRODUCTS**

Use the Sentrol self-powered 5115/20 for glass-mounted applications, or the lithium battery powered 5414 shock sensor for frame mounting. Use the 5415A shock sensor with built-in reed switch to protect windows that open.

For acoustic sensor protection use the Wireless ShatterSwitch 5741. Use the 5742 Wireless ShatterSwitch with built-in reed switch to protect glass doors and windows that open.







## PROTECTING MULTIPLE WINDOWS WITH WIRELESS COMPATIBLE SENSORS

**APPLICATION**

In many installations it is desirable to protect rooms with several windows. This can be accomplished economically using one transmitter and a wireless compatible acoustic sensor.

Sentrol's Wireless ShatterPro acoustic glassbreak sensor combines excellent false alarm immunity and consistent detection with wireless compatibility. The Wireless ShatterPro has a coverage radius of 20 ft. (6.1 m), [40 ft. (12.2 m) diameter] if ceiling mounted. A single sensor, therefore, can typically protect an entire room.

**INSTALLATION**

Mount the transmitter inside the back box of the Wireless ShatterPro 5845, which hides the transmitter and provides an integrated look. If desired, the transmitter can also be mounted next the sensor module on the bracket included.

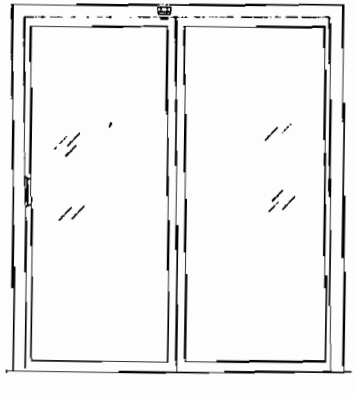
Note: The sensor shares the transmitter battery, which may reduce battery life by up to 50%. Since other devices are likely to need battery replacement before the Wireless ShatterPro, this is rarely a problem.

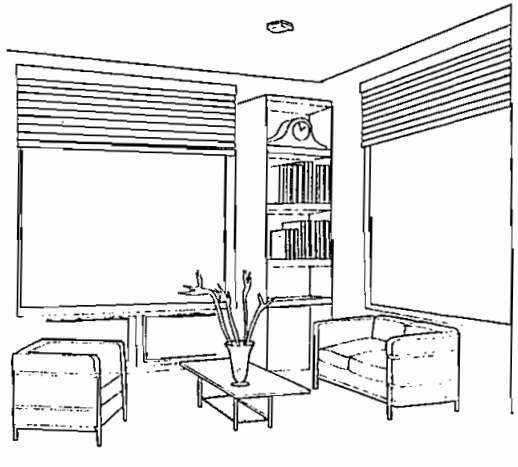
Position the Wireless ShatterPro anywhere in the room except within the frame. The best location for detection is directly opposite the glass. Since wireless sensor placement is not determined by wire routing, opposite wall mounting is a more practical option than with hard wire installations.

Verify sensor range and placement with the 5709C hand-held tester.

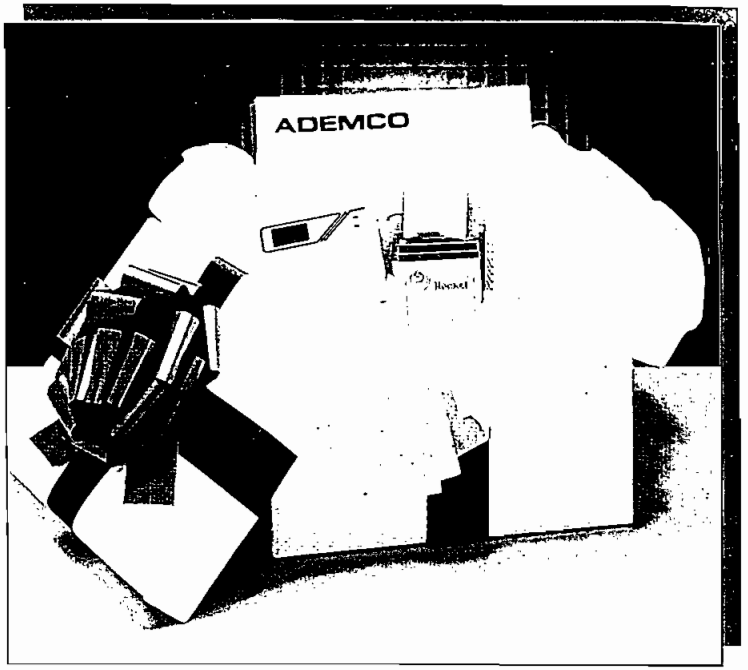
**RECOMMENDED PRODUCTS**

For glass areas smaller than 10 sq. ft. (3 sq. m) use the Sentrol's Wireless ShatterSwitch 5741. For forced open protection as well, use the 5742 with built-in reed switch. For glass areas larger than 10 sq. ft., or for an integrated appearance, use the Wireless ShatterPro 5845.





# Catálogo de Sensores




## 4110DL-ATPK1

*In an industry where keen competition is the rule, ADEMCO has assembled a winning combination of our finest quality equipment to comprise an Attack Pack to give you the winning edge!*

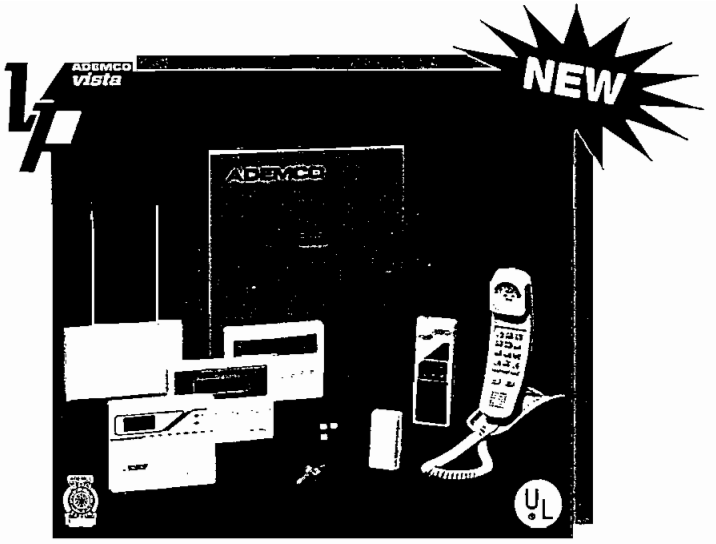
Here's what you get

- 4110DL—Control/Communicator 6 hardwired zones, 4 user codes, 2-way downloadable, 1 zone can be supervised fire using four-wire smoke detectors
- 747—Indoor, two-tone, wall-mount indoor sounder
- 6128—English language LCD display with backlit keys
- 998—Passive Infrared Detector with look-down zone included
- Battery—Yuasa 12V, 4AH
- Plus a valuable coupon offer for 25% off Ademco contacts.

**How To Order:**
**4110DL-ATPK1**

**$119.95**






## VISTA-10 Universal System (enhanced 4110XM)

*The VISTA-10 is the industry's most economical and sophisticated control with the ability to support light and appliance control for residential and commercial applications.*

- ▲ 6 hardwired zones, EOLR supervised
- ▲ Expansion to 22 zones with 5800 wireless
- ▲ Expansion to 14 zones with 5700 wireless
- ▲ New 5800 wireless series (wireless key, portable pendant, 7-10 year battery life, multizone transmitters and more)
- ▲ 4285 VIP Module - phone access/output control
- ▲ 7 user codes
- ▲ Compatible keypad family ▲ Two-way downloading
- ▲ Intelligent output control (4204 Relay Module)
- ▲ Downloadable English with 6138 or 6139 keypad

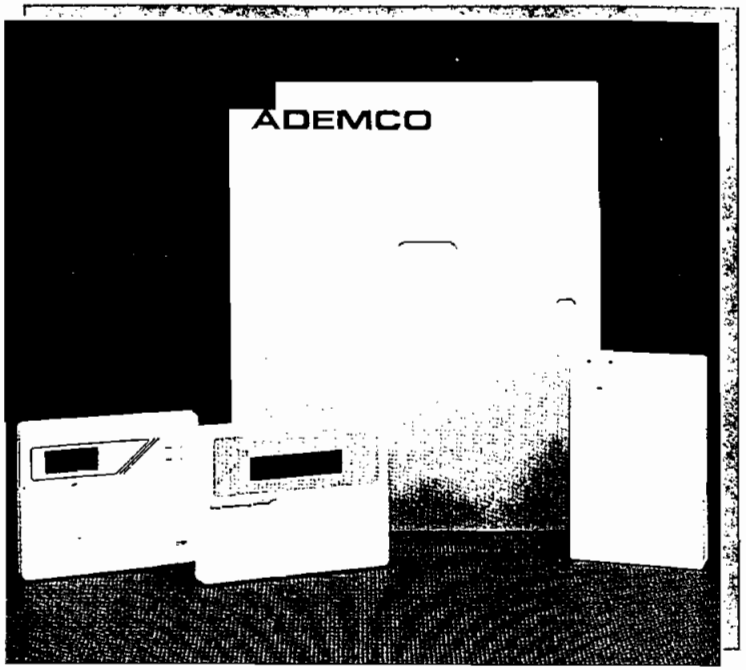
**How To Order:**
**Vista-10 — Universal Control**
**Vista-10/28 — Universal Control + 6128 keypad**

## VISTA 4110XM Universal System

- 6 hardwired EOLR supervised
- Expansion to 14 zones with 5700 wireless
- 4 user codes, 3 keypad panics
- Compatible keypad family ■ Two-way downloading

**How To Order:**
**4110XM — Economical Universal Control**
**4110XM-6127 — Universal Control + 6127 keypad**
**4110XM-6128 — Universal Control + 6128 keypad**

▲ Indicates new product feature for 1994.




## VISTA 4120XM Security System

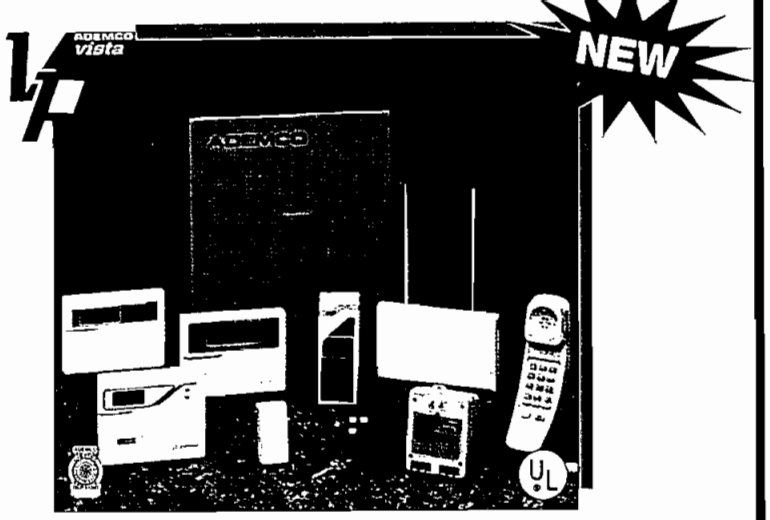
*For those jobs where you need a system that easily expands from 8-24 zones, the 4120XM is the one.*

- 8 hardwired EOLR supervised zones
- Expansion to 24 zones with 5700 wireless and 4219 hardwired module
- 22 user codes
- Two-way downloading
- Compatible keypad family
- English language display with 6139 for zone descriptors and user prompts

**How To Order:**

**4120XM — Universal Control**
**4120XM-6127 — Universal Control + 6127 Keypad**
**4120XM-6128 — Universal Control + 6128 Keypad**
**4120XM-6137 — Universal Control + 6137 Keypad**





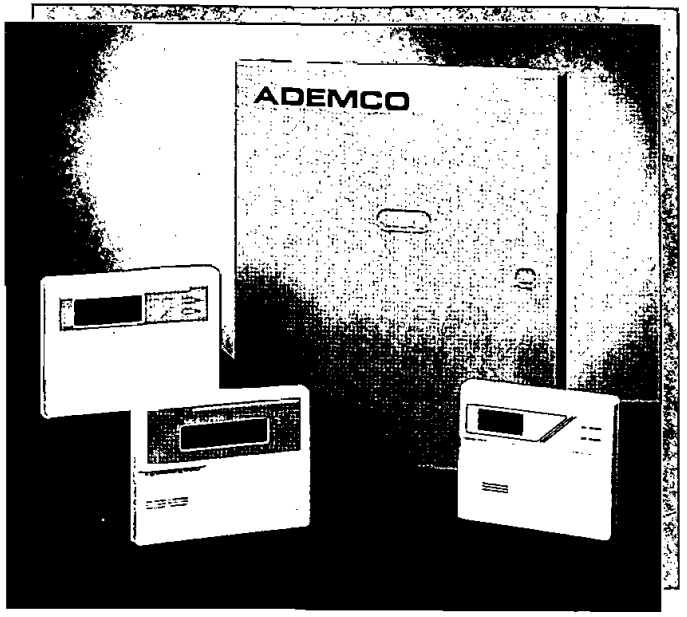

## VISTA-40 Partitioned System (enhanced 4140XMP)

*The VISTA-40 is a powerful and sophisticated control with the ability to support the toughest commercial installation as well as light and appliance control for residential and commercial applications.*

- 9 hardwired zones, EOLR supervised
- Expansion to 64 zones
- 3 technology options
  -Standard hardwired, Expander 4208 (8 zones), 4190WH (2 zones)
  -Ademco multiplex*
  -Wireless (5800 or 5700)
- ▲ New 5800 wireless series (wireless key, portable pendant, 7-10 year battery life, multizone transmitters and more)
- Supports integrated addressable devices (see pages 29, 38 & 39)
- ▲ 2 partitions
- 70 user codes
- 7 authority levels
- ▲ 4285 VIP module-phone access/output control
- ▲ Remote telephone control of output devices
- ▲ 12 event alarm history log
- ▲ X-10 interface transformer (part #4300)
- ▲ Intelligent output control (4204 Relay Module or X-10 devices, total of 8)
- Compatible keypad family
- Downloadable English language - 6139
- Two-Way downloading
- Long Range Radio triggers
- Supports 16 two-wire smoke detectors and 16 keypads

▲ **Indicates new product feature for 1994.**

*Patent Pending




## VISTA 4140XMP Security System

*The VISTA 4140XMP is an established, powerful and sophisticated control. It uses 16-bit microprocessor technology and is an industry standard.*

- 9 hardwired zones, EOLR supervised
- Expansion to 64 zones
- 3 technology options
  -Standard hardwired, Expander 4208 (8 zones), 4190WH (2 zones)
  -Ademco multiplex*
  -Wireless (5700)
- Supports integrated addressable devices (see pages 29, 38 & 39)
- 70 user codes
- 4284KT voice module
- 12 event alarm history log
- Compatible keypad family
- Downloadable English language - 6139
- Two-Way downloading
- Long Range Radio triggers
- Supports 16 two-wire smoke detectors and 16 consoles

How To Order:
4140XMP — Universal Control

*Patent Pending

## VISTA-50 Partitioned System with Scheduling

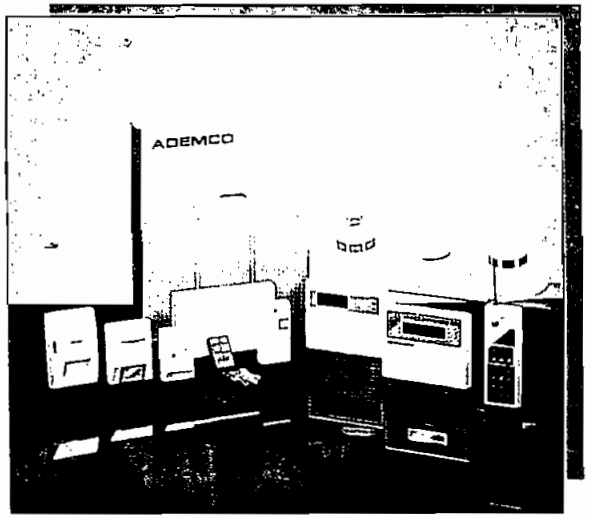
(enhanced 4140XMPT2)

*The VISTA-50 is the industry's most powerful and sophisticated control with the ability to support the toughest commercial installation as well as lights and appliance control for residential and commercial applications.*

- 9 hardwired zones, EOLR supervised
- Expansion to 87 zones
- 3 technology options
  -Standard hardwired, Expander 4208 (8 zones), 4190WH (2 zones)
  -Ademco multiplex*
  -Wireless (5800 or 5700)
- New 5800 wireless series (wireless key, portable pendant, 7-10 year battery life, multizone transmitters and more)
- Supports integrated addressable devices (see pages 29, 38 & 39)
- Up to 8 partitions
- 128 user codes
- 7 authority levels
- 224 event log with printer support
- Open/close exception reporting-reduces phone expenses
- ▲ 4285 VIP phone module - phone access/output control
- X-10 interface with optional 4300 transformer
- Intelligent output control up to 16 (4204 Relay Module or X-10 devices)
- Timed event scheduling
- Compatible keypad family
- Two-Way downloading
- Supports 16 two-wire smoke detectors and 16 keypads
- Long Range Radio triggers
- Compatible keypad family

▲ Indicates new product feature for 1994.

*Patent Pending




## VISTA 4140XMPT2 Partitioned System w/Scheduling

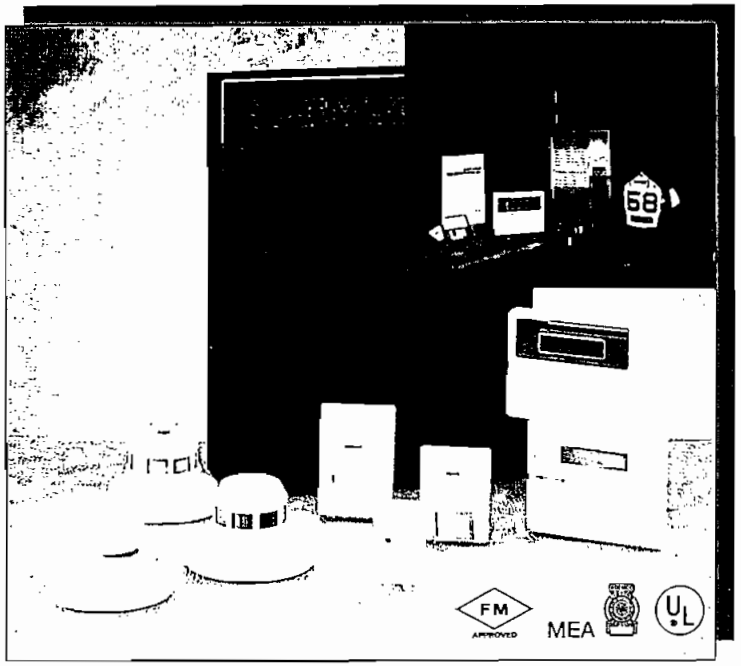
*The 4140XMPT2 is a control communicator designed around the industry standard VISTA platform for simplicity, and power. It's based on our successful 4140XMPT partitioned security system, which is now available in a UL Grade A version.*

- 9 hardwired zones, EOLR supervised
- Expansion to 87 zones
- 3 technology options
  -Standard hardwired, Expander 4208 (8 zones), 4190WH (2 zones)
  -Ademco multiplex*
  -Wireless (5800 or 5700), Labor Saver Kits 1, 2, 3 and 4
- 5800 wireless series (see page 21))
- Supports integrated addressable devices
- Up to 8 partitions
- 128 user codes
- 7 authority levels
- 224 event log with printer support
- Open/close exception reporting-reduces phone expenses
- X-10 interface with optional (part #4300)
- Intelligent relay control with 4204 Relay Module
- Timed event scheduling
- Compatible keypad family
- Two-Way downloading
- Supports 16 keypads
- Supports 16 two wire smoke detectors
- Long Range Radio triggers

For UL Grade A Installations purchase 4140XMPT-UL
(A Limited feature set of 4140XMPT2)

*Patent Pending






## 5140XM Fire & Burglary Control System

*The Ademco 5140XM is a UL Listed commercial fire and burglary control system package. Its advanced integrated design is aimed at providing a powerful solution for the growing ADA requirements. The 5140XM boasts the following listings: UL864, UL1610, UL609, NFPA72, for local and central station reporting CSFM, FM, MEA (NYC).*

- 8 hardwired zones
- Expansion to 64 zones, through multiplex*
  (see page 29, 38 and 39)
- 99 Users
- 7 authority levels
- 224 event log
- Local printer support
- Optimized for ADA
- Large 2.3A power supply—enhanced capacity
- Alarm verification
- Downloadable

## 5140XM-ADA Fire Package- Includes:

- 6139R fire keypad
- 5140DLM dialer module
- Easy Load Software
- Compliance manual
- Discount coupons

NEW! Save $70

*Patent Pending

## VIA-30P Wireless Security System (enhanced VIA-30)

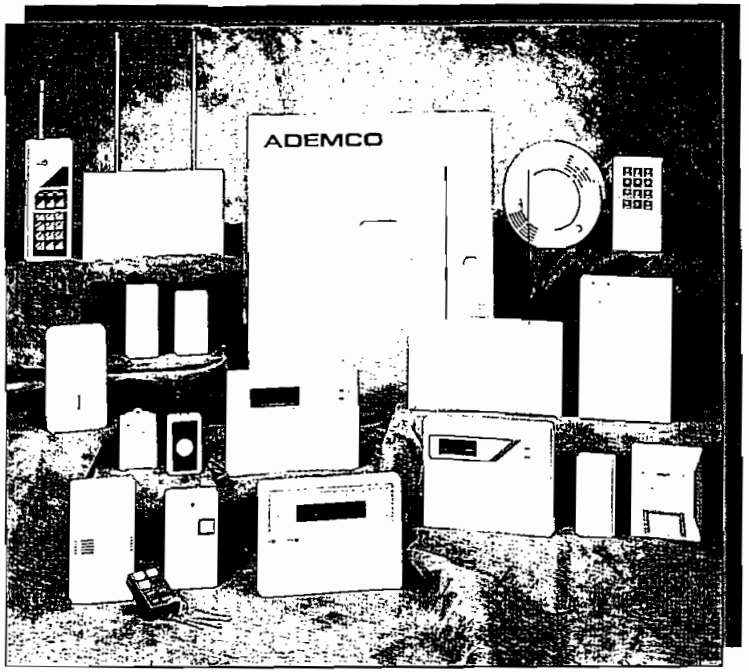
*The VIA-30P is an enhanced VIA-30 wireless control. It supports both 5800 or 5700 supervised wireless transmitters. Ademco's VIA-30P will save you $300 without skimping on performance.*

- 30 wireless zones
- 2 hardwired zones standard
- Add 8 additional hardwired zones (4219)
- 7 user codes
- ▲ 4285 VIP module - phone access/output control
- Add up to 4 intelligent relays with 4229 and 4204 relay/zone expanders
- Compatible keypad family
- Two-Way downloading
- Downloadable English with 6138 or 6139

| How To Order: | |
|---|---|
| VIA-30P — | Includes control and transformer |
| VIA-30PSS1 — | Includes Via-30P, receiver and ten 5816's |
| VIA-30PSS2 — | Includes Via-30P, receiver, eight 5816's and one 5890 |

▲ Indicates new product feature for 1994.



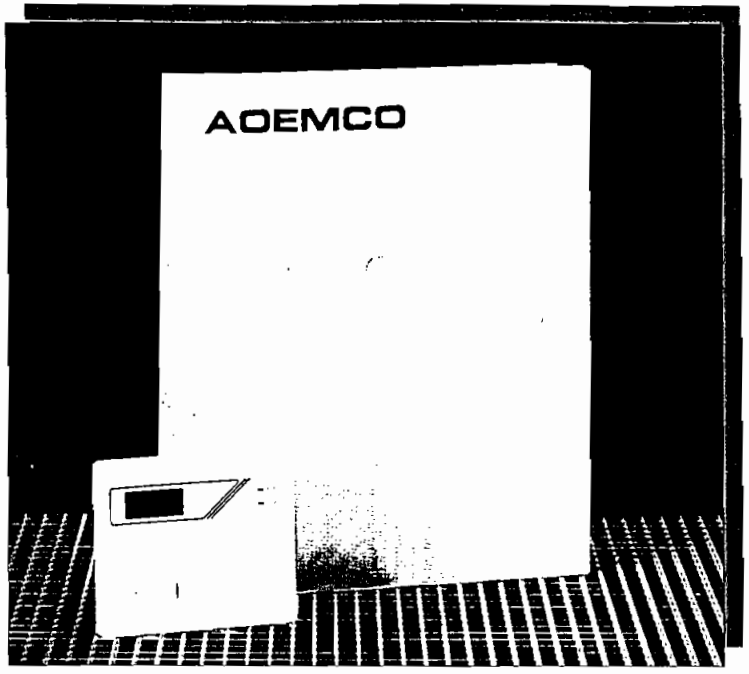



## VIA-30 Wireless Security System

*The VIA-30 is an expandable (2 hardwired zones plus 30 wireless zones, 32 total zones) wireless control. It utilizes the 5700 or 5800 series in supervised wireless technology backed by three generations of proven performance. It supports English language keypads, and two-way downloading. Ademco's VIA-30 will save you $300 on equipment without skimping on performance.*

- 30 wireless zones with 5700 or 5800 supervised wireless
- 2 hardwired zones standard
- Add 8 additional hardwired zones (4219)
- 4 users
- Add up to 4 relays with 4229 and 4204 relay/zone expanders
- Compatible keypad family
- Two-way downloading
- Downloadable English with 6138 or 6139 keypad

| How To Order: | |
|---|---|
| VIA-30 — | Includes control and transformer |
| VIA-30SS1 — | Includes Via-30, receiver and ten 5816's |
| VIA-30SS2 — | Includes Via-30, receiver, eight 5816's and one 5890 PIR |




## VIA-16 Wireless System

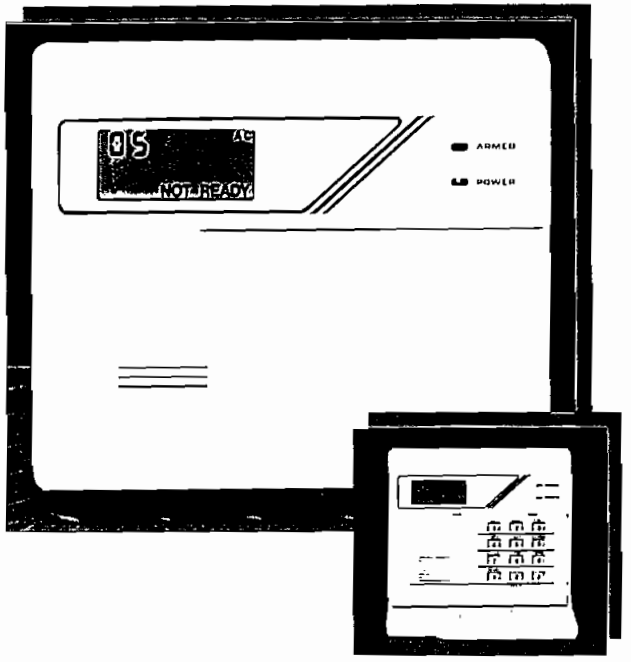
*Ademco's VIA-16 wireless system (2 hardwired zones plus 16 wireless for a total of 18 zones) will save you up to $300 on equipment without skimping on performance.*

- 16 wireless zones with 5700 supervised wireless
- 2 hardwired zones standard
- 4 users
- Receiver mounts in the control can or remotely
- User-changeable 9-volt batteries
- Keypads- 6127, 6128 6137, and 5330

**How To Order:**

**VIA-16 — Includes control, transformer & receiver**
**VIA-SS1 — Includes Via-16 control with receiver, one 6127 keypad and ten 5716's**
**VIA-SS2 — Includes Via-16 control with receiver, one 6127 keypad, one 5775 and eight 5716's.**






## 6127 Keypad

*The compact 6127 keypad provides a fixed English display plus many standard features found only in more expensive consoles.*

- Attractively designed white keypad with removable door
- New easy-touch "white" rubber keys
- Built-in Piezo sounder—makes audible "beeps" for entry/exit delays, system status and other alarm conditions
- Zone location label can be filled out to identify protected areas quickly
- Non-addressable

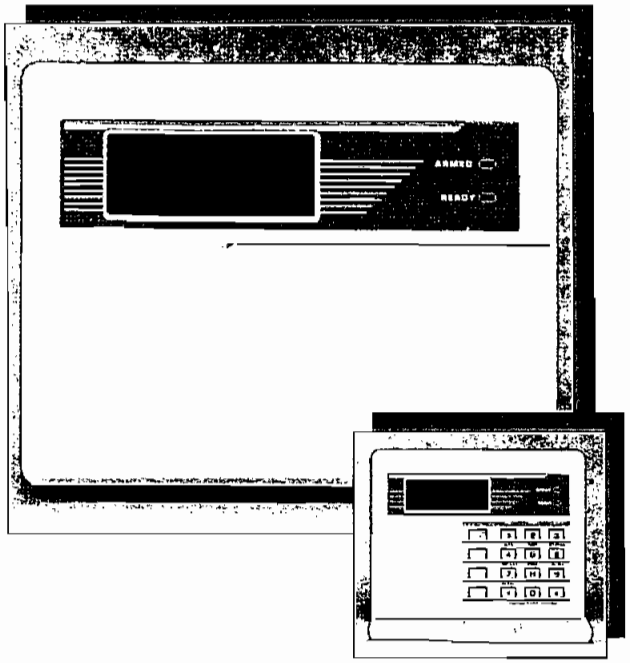
## 6128 Keypad

NEW

*The 6128 keypad (6127 enhanced) includes the following two features:*

- ▲ Backlit keys
- ▲ Addressable

**▲ Indicates new product feature for 1994.**

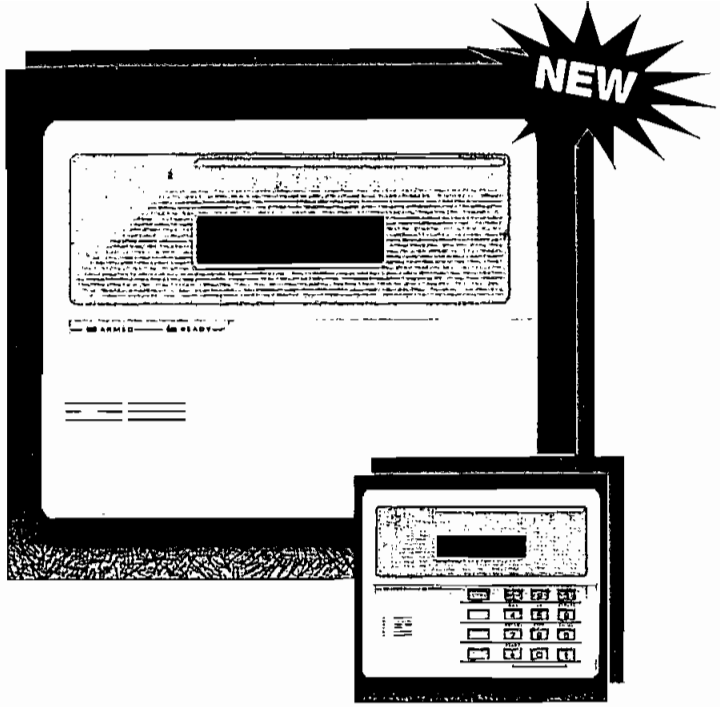


## 6137 Deluxe Fixed English Keypad

*The compact 6137 console provides a large backlit fixed English display plus many standard features found only in more expensive consoles.*

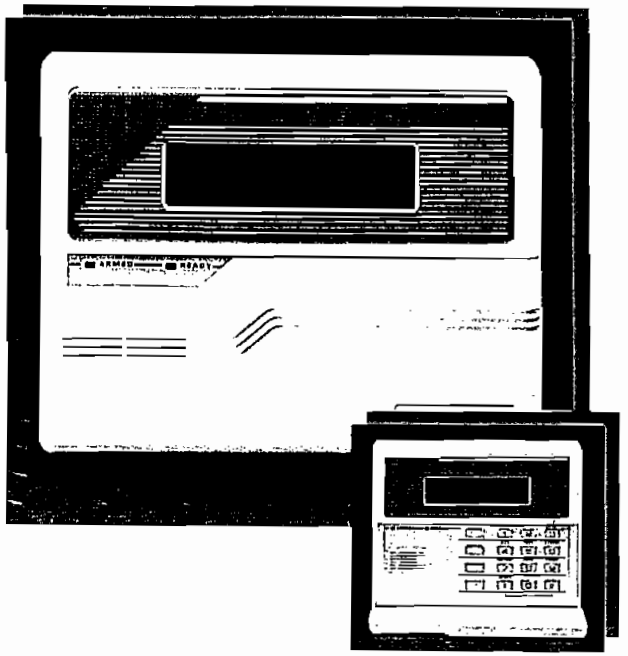
- Attractively designed white keypad with removable door
- New easy-touch "white" rubber keys
- Extra large Fixed English words - easier to read
- Backlit display
- Backlit keys
- Built-in Piezo sounder—makes audible "beeps" for entry/exit delays, system status and other alarm conditions
- Addressable






## 6138 16 Character Custom English Keypad (VIA-30, VIA-30P and VISTA-10 only)

- Attractively designed white keypad with removable door
- New easy-touch "white" rubber keys
- Large 1 x 16 custom English backlit display
- Three independent dedicated auxiliary keys
- Backlit keys allow easier operation in low light conditions
- Built-in Piezo sounder - makes audible "beeps" for entry/exit delays, system status and all alarm conditions
- Addressable

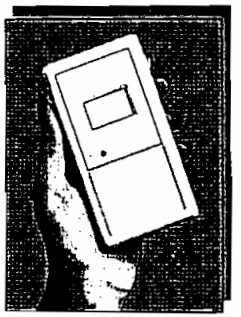


## 6139 Custom English Keypad

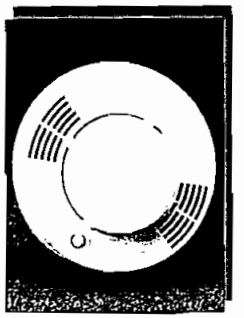
*The 6139 is an attractive, easy-to-use, two-line by 16 characters, custom English alpha keypad that takes the guess work out of operating a security system.*

- Attractively designed white keypad with removable door
- New easy-touch plastic white keys that are backlit for easy visibility
- Large 2 x 16 custom English backlit display
- Three auxiliary keys
- Backlit keys allow easier operation in low light conditions
- Built-in Piezo Sounder—makes audible "beeps for entry/exit delays, system status and other alarm conditions
- Built-in Users Manual on select controls
- Red version for fire available as 6139R
- Addressable

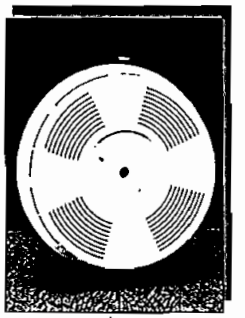




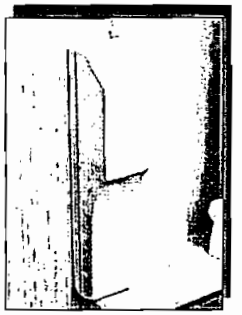
5701
Panic, portable transmitter



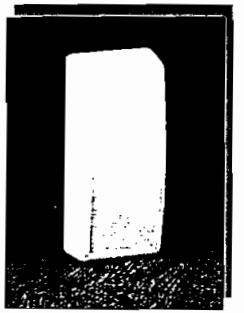
5706BA
Photoelectric smoke detector with 9 volt battery



5707
Smoke detector



5711
Door/transmitter with built-in reed switch



5716/5716WM
Slimline door window transmitter

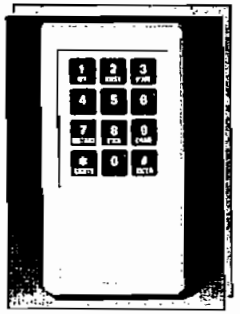
## 5700 Wireless System

**(Controls supporting 5700 are VIA-16, 4110XM, 4120XM and 4140XMP. Controls supporting both 5700 and 5800 series are VIA-30, VIA-30P, VISTA-10, VISTA-40, VISTA-50 and 4140XMPT2.)**

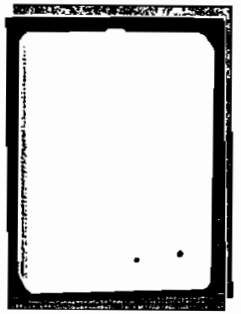
*State-of-the-art Wireless Technology Offers Great Range and Stability. The industry standard in reliable supervised wireless performance with over 3 million transmitters installed!*

- Unique low battery signal
- Receiver can be mounted remotely
- User changeable 9-volt batteries
- Diversity antennas, surface acoustic wave technology - maximum stability and reception
- Uses 9V Lithium battery Ademco Part Number 465

***Compatible with new two-way wireless keypad, 5827BD★ on page 22***

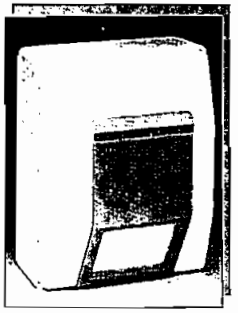


5727
Keypad - wireless with transmitter



5742
Audio discriminator/ transmitter

5743
Audio and shock sensor/ transmitter

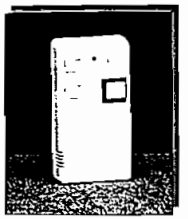


5775
Pir w/built-in transmitter

4281L, M, or H
Receivers
4281L - up to 4 zones*
4281M - up to 8 zones*
4281H - up to 64 zones*
* depending on control capability

| | 5700 Wireless Series | 5800 Wireless Series |
|---|---|---|
| User Changeable Batteries | Yes | Yes |
| Range | 3000 ft open air | 1 mile open air |
| Remote Receiver Installation | Yes | Yes |
| Dual Antennas | Yes | Yes |
| Wireless Key | No | Yes |
| 2-Way Keypad | Yes | Yes |
| Tamper Switch Protected | No | Yes |
| Learn Mode | No | Yes |
| DIP Switches Required to Program | Yes | No |
| Multi-Zone Transmitters | No | Yes |
| Pendant Panics | No | Yes |

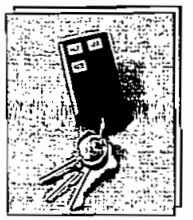




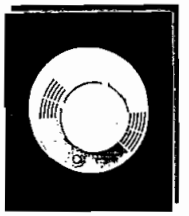
5801
4-button handheld or wall mounted remote

5802/5802CP
Single button portable panic/pendant transmitter

5827BD
Two-way portable wireless keypad with status indicators



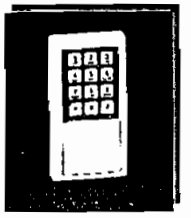
5803
3-button programmable wireless key



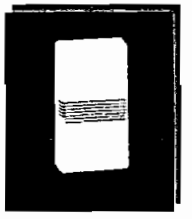
5806
Photoelectric smoke detector

5816
2-zone transmitter

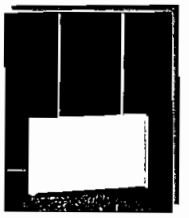
5817
3-zone transmitter



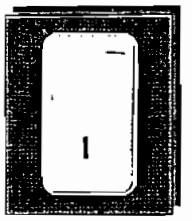
5827
Handheld or wall mounted wireless keypad



5849
Glass break detector, dual technology



5881L, H, or M
Receiver - connects to 4-wire keypad data lines
5881L - up to 8 zones*
5881M - up to 16 zones*
5881H - up to 64 zones*
* depending on control capability



5890
Wireless PIR

## 5800 Wireless System

*State-of-the-art wireless technology offers greater range, stability and battery life.*

### *The 5800 technology edge*

- Over 5,000 feet outdoor range; best performance available in any system
- Receiver can be mounted remotely
- 7-10 year expected battery life
- User changeable 3 volt Duracell lithium batteries included with select transmitters
- Learn mode programming, no DIP switches
- Includes tamper

### *The 5800 sales edge*

- Wireless key (5803) offers ultimate consumer convenience
- Full function two-way keypad (5827BD) provides audible and visual feedback
- 4 button handheld transmitter (5801)...flexibility
- Portable panics (5802, 5802CP)...peace of mind

*See page 22 for new 5827BD★ enhancements.*

## 5827BD — Full Function, Two-Way Wireless Keypad With Status Feedback – A first for the security industry!

- ▲ Compatible with Ademco Vista systems that support either 5800 or 5700 series
- ▲ Provides audible and visual feedback of system status (READY, NOT READY, ARM/STAY, ARM/AWAY, MEMORY OF ALARM)
- ▲ Sleek styling. Backlit keys with bedstand flip bracket and/or wall mount for easy viewing
- ▲ Excellent as a portable keypad for the home or car
- ▲ Eliminate your customers concerns associated with entry/exit delays
- ▲ Uses changeable 9-volt battery

How To Order:
5827BD-PK — Includes (1) 5827BD and (1) 5800TM transmission module in one package
5827BD — 5827BD two-way keypad only
5800TM — Transmission module only

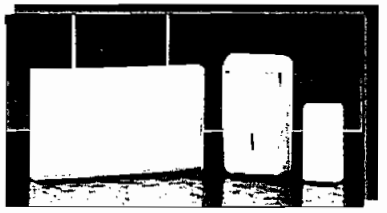
▲ Indicates new product feature for 1994.



*Labor Saver kits for use with 4110XM, Vista-10, 4120XM, 4140XMP, Vista-40, VISTA-50 and 4140XMPT2.*
With these kits your cost per door/window transmitter is less than $20, and the PIR is under $60.

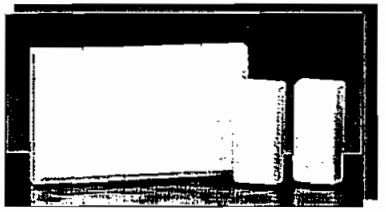
### 5800 Labor Saver 1
*Includes a 5881L receiver and two compact 5716 door/window transmitters.*

How to Order:
58LSAVR1-KT



### 5800 Labor Saver 2
*Includes 5881L receiver, one 5816 door/window transmitter, and one 5890 wireless motion detector.*

How to Order:
58LSAVR2-KT



### Labor Saver 1
*Includes 4281L receiver and two compact 5716 door/window transmitters.*

How to Order:
LSAVR1

### Labor Saver 2
*Includes a 4281L receiver, a 5775 wireless motion detector and a 5716 door/window transmitter.*

How to Order:
LSAVR2

### Labor Saver 3
*Includes 4281M receiver, four compact 5716 door/window transmitter and one 5775 wireless motion detector.*

How to Order:
LSAVR3-KT

### Labor Saver 4
*Includes 4281H receiver, six 5716 door/ window transmitters and one 5775 wireless motion detector.*

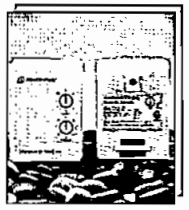
How to Order:
LSAVR4-KT

# Power Line Carrier Device Modules

*Ademco Powerline Carrier Devices are installed in place of traditional outlets and/or switches to provide your customers with lighting/appliance control. They are used with controls that support X-10. The control panel is programmed to send signal(s) over the existing AC wiring to operate the powerline devices. Tailor the installation with your customers to create the ultimate in customer satisfaction. All without the need to install additional and costly wiring. There are two device types, plug-in or wired. The plug-in modules are plugged into AC outlets and are recommended for controlling lights and appliances whose location might change such as a desk lamp or portable radio. Wired modules (which can replace existing fixtures) are recommended for controlling more permanent devices such as ceiling fans and in-ground sprinkler systems.*

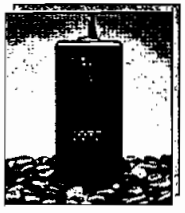
4300
Plug-in Transformer
*Required for control of X-10 devices when using select Ademco controls: i.e. 4140XMPT2, Vista-10, Vista-50, VIA-30P*

SGAM466
PLUG-IN 3 prong appliance module
*Air Conditioner, coffee maker*

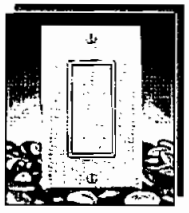


SGAM486
PLUG-IN 2 prong appliance module
*TV,Stereo*

SGAR300
Signal Strength Receiver Tester
*For testing signal strength throughout house and across phases used with SGAT300*



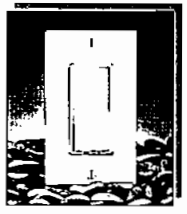
SGAT300
Signal Strength Transmitter Tester
*To transmit test signal used with SGAR300*



SGAS000
3 way wall switch (slave)
*Slave switch used with SGRS100*

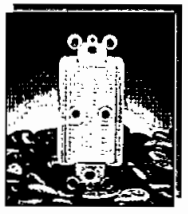
SGCP000
120VAC Passive Coupler
*This is used to create a path from one phase to another for the PCC* Signal.*

SGLM465
PLUG-IN Lamp Module
*Temporary lamp location*

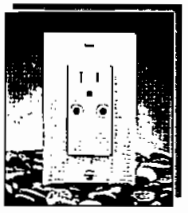


SGRD141
125VAC 500 Watt Dim/Rec
*Chandeliers, most electrically controlled ceiling fans*

SGRF100**
125VAC on/off fixture
*To be mounted right at fixture for either incandescent or fluorescent lights*



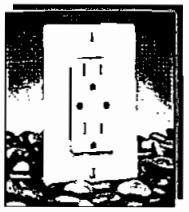
SGRI100
All purpose electrical load control
*This is used for line voltage thermostat control and HID Lighting*



SGRR110
125VAC single recep.
*This is a single recep. used to control lights or appliances*



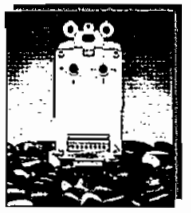
# Power Line Carrier Device Modules



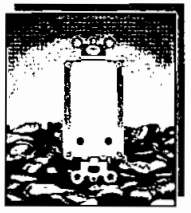
SGRR131
125VAC duplex recep.
*This is a duplex recep. where you would want only 1/2 of the recep. controlled*

SGRS100
3 way wall switch
*Used for 3 way control of lights - incandescent or fluorescent - with SGAS000*

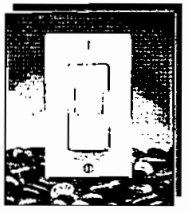
SGRS120
Switch, ivory
*Receiver switch for local control of incandescent or fluorescent lighting*



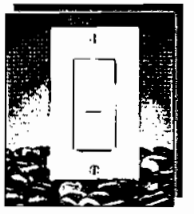
SGTB100
Transmitter base
*This is the base for the TK series switches which transmits signals over existing AC lines so dedicated wiring is not needed*



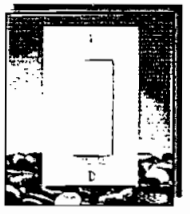
SGTB110
4 channel interface transmitter
*This transmitter sends signals in response to any dry closure such as timers or computers*



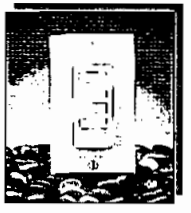
SGTK001
1 button on/off
*1 button keypad for use with SGTB100*



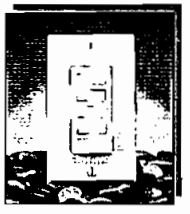
SGTK021
2 button on/off/dim
*2 button keypad (on/off/dim) used with SGTB100 base*



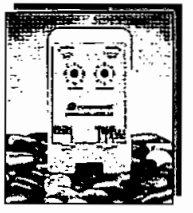
SGTK041
4 button 3 on/off, 1 all on/off
*4 button keypad (3 on/off/1 all on/off) used with SGTB100 base*



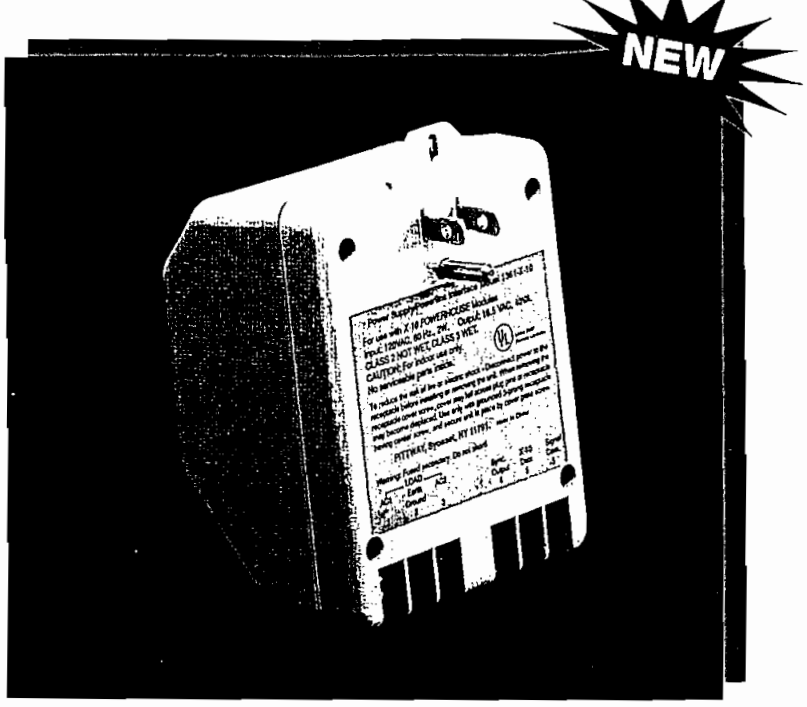
SGTK051
4 button 3 on/off, 1 dim
*4 button keypad (3 on/off, 1 dim) to be used with SGTB100 base*



SGTK061
4 button 4 on/off
*4 button keypad (4 on/off) to be used with SGTB100 base*



SGUM506
PLUG-IN universal module
*This is an isolated contact used to switch any low voltage load such as drapery and sprinkler systems*




## 4300 Ademco Power Line Transformer/X-10 Line Carrier Interface

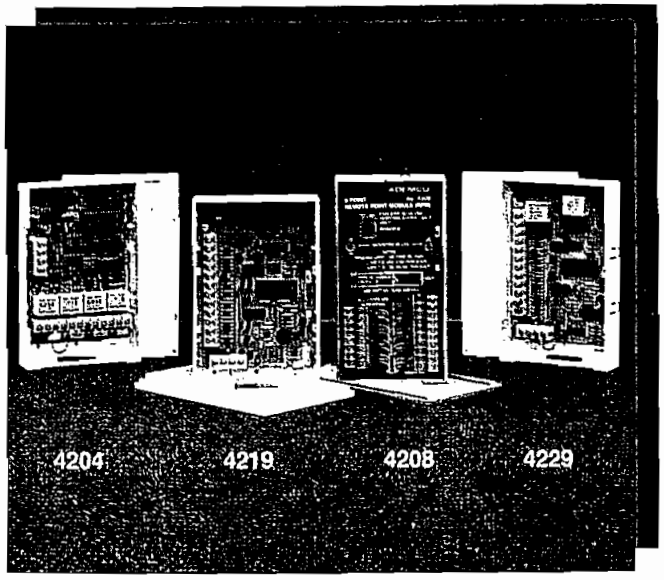
*Now provides the most powerful yet simple to use solution for controlling lights and appliances through X-10 compatible AC line carrier.*

*This device provides both power to the panel and direct signalling capability to the existing AC wires to control X-10 or compatible receiver modules. Simple to wire and only requires one AC outlet.*

*This module is compatible with the VISTA-50, 4140XMPT2 and VISTA-40.*

***See page 24 and 25 for compatible PowerLine Carrier Device modules***






## 4204 Relay Module

**(supported on VISTA-10, 4140XMPT2, VISTA-40, VISTA-50, VIA-30 and VIA-30P)**

*The 4204 provides 4 independent relays that can be used for turning on sounders, strobe lights or interface to other devices to provide additional convenience.*

## 4219 Wired Zone Expander

**(supported on 4120XM and VIA-30, VIA-30P)**

*The 4219 Wired Zone Expander adds up to 8 EOLR supervised zones which are connected to the Control/Communicator via the control's console wiring.*

## 4208 Polling Loop Expansion Module

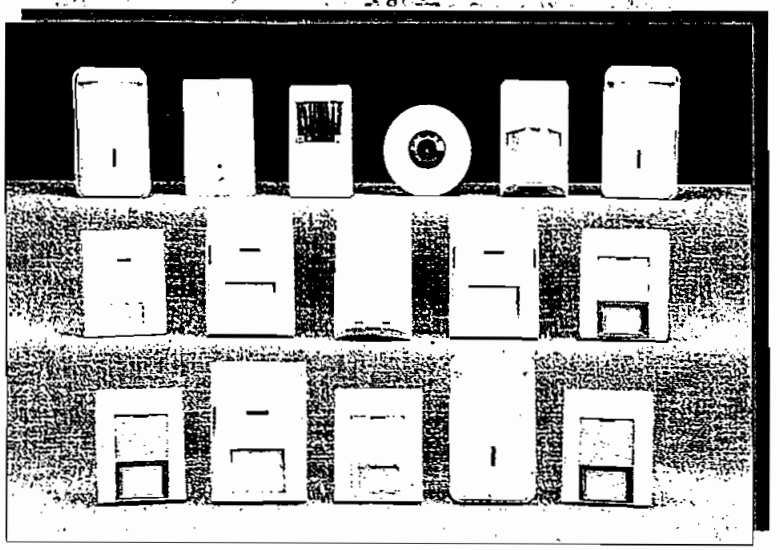
**(supported on VISTA-40, 5140XM and 4140XMP, XMPT2)**

*The 4208 is a remote 8 point module (six fire, two burglary or eight burglary)*

## 4229 Wired Zone Expander/Relay Board

**(supported on VIA-30 and VIA-30P)**

*The 4229 Wired Zone Expander adds up to 8 EOLR supervised zones which are connected to the Control/Communicator via the control's console wiring. In addition, it provides 2 programmable relay outputs.*



## Ademco Offers The Widest Selection Of Motion Detectors

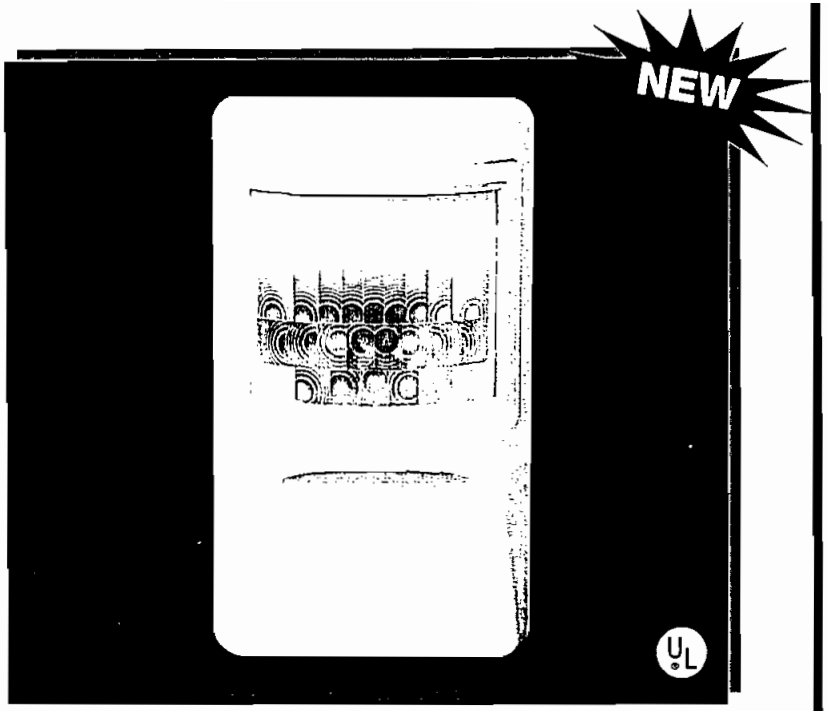
*Whether it is dual technology, wireless, multiplex, mirror or fresnel lenses, Ademco has a motion detector to fulfill any application. Our product line contains over 16 competitively priced detectors suited for installation challenges in the residential or commercial arena.*

*In 1994 we are introducing three new detectors that are charged with the "V" factor — value, versatility and veracity.*

*For value use the 996, where quality is a given, but price is important. This feature-rich product will fulfill a wide range of installation needs, yet allow you to still be highly competitive.*

*For versatility we offer the 998, supplied with a standard 50' x 50' lens and with spare pet alley and long range lenses. 95% of volumetric protection needs come in one box. Add the benefits of a look-down lens, for increased protection, and automatic temperature compensation, for constant sensitivity and you can see why this unit has become so popular in so short a time.*

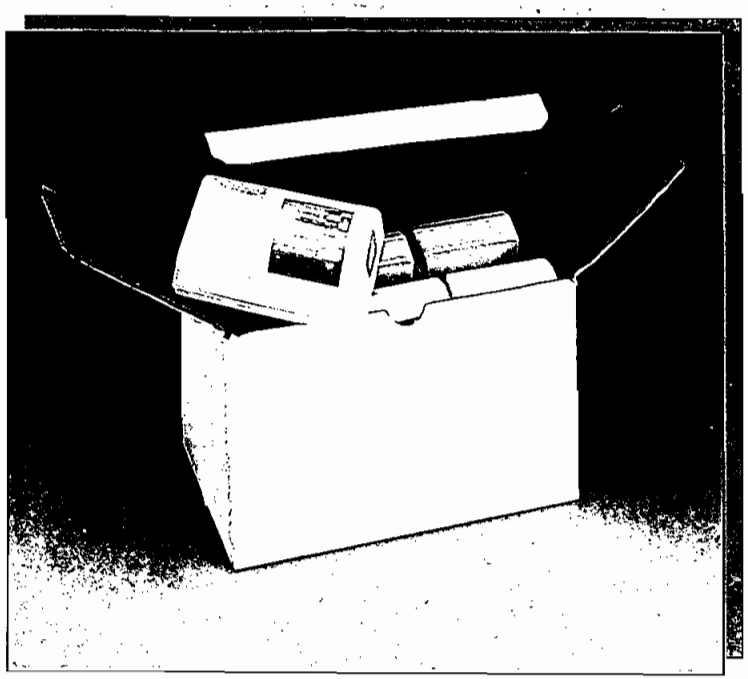





## 996 Fresnel PIR Detector

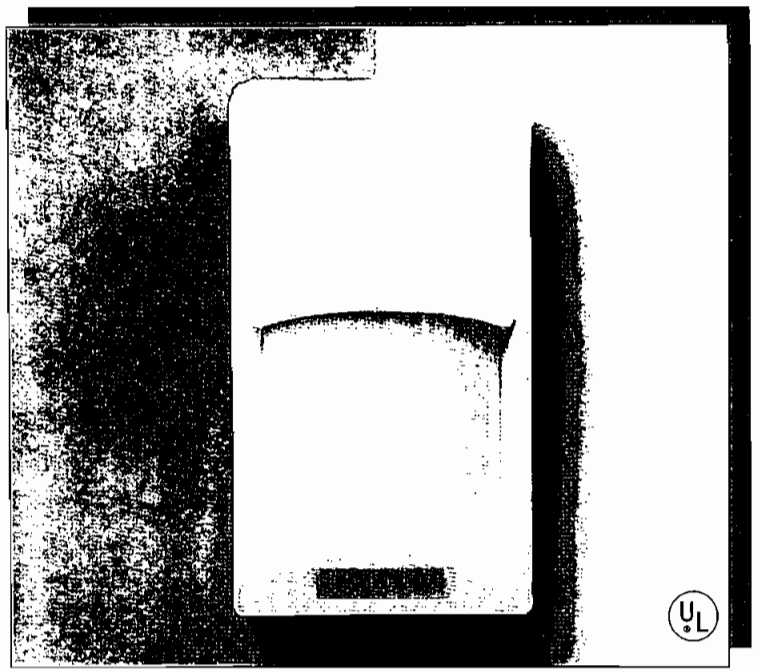
*Unparalled value and performance*

- 50' x 60' wide angle coverage
- Sleek styling
- Pulse count 1, 2 selectable
- Automatic temperature compensation
- Easy to install
- Optional pet alley, long range and curtain lenses
- LED enable/disable
- White light filter
- SMD construction



## 998PK
## Six 998 Fresnel PIRs

- 50' x 50' coverage
- Look-down zone
- Wide angle, pet alley and long range lens included
- Corner mounting bracket included
- Pulse count installer selectable
- LED with enable/disable
- Greater convenience and savings all in one package



## 998 PIR With Look-Down Zone

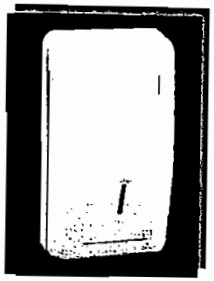
*Unparalled value, versatility and performance*

- 50' x 50' coverage, 24 zones
- Sleek styling
- White light immunity
- Look-down zone
- Corner mounting bracket included
- Wide angle; pet alley and long range lens included
- Pulse count, installer selectable
- LED with enable/disable
- Automatic temperature compensation
- SMD construction

*998ML has the same features as the 998 but without the pet alley and long range lenses, at a lower price.*

# Fresnel Lens PIRs

## ALL PURPOSE



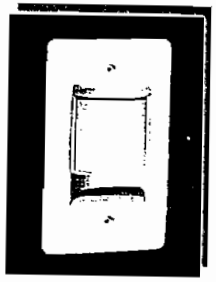
### 1990 Twin-Element Fresnel Lens PIR

- 60' x 60' coverage
- White lens and white case blends in great with most walls
- Sensitivity adjustment ensures "catch"
- 1, 2 or 3 pulse count for false alarm immunity
- Unobtrusive walk test LED opening eliminates "through-the-lens" viewing
- Has lens libraries
- False alarm warranty

### 1992 Quad AP Fresnel Lens PIR

- 50' x 60' coverage
- White lens and white case blends in great with most walls
- Sensitivity adjustment ensures "catch"
- 1, 2 or 3 pulse count for false alarm immunity
- Unobtrusive walk test LED opening eliminates "through the lens" viewing
- Has lens libraries
- False alarm warranty

## SPECIAL APPLICATIONS



### 995 Wall Outlet PIR

- 40' x 50' coverage
- Attractive styling
- Fits single gang box or can be recessed into wall
- Built-in signature analysis pulse count
- Horizontal and vertical adjustment
- Excellent RFI immunity
- SMD construction
- False alarm warranty

### 997 Ceiling Mount PIR

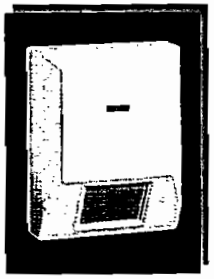
- 24' diameter coverage
- 7' - 12' mounting height
- Built-in signature analysis pulse count
- Excellent RFI immunity
- SMD construction
- False alarm warranty



All Ademco motion detectors feature these advantages:

- Six-year warranty
- White light protection
- Ademco Quality Assurance
- UL listed
- SMD manufacturing
- All made in the USA

# Mirror Lens PIRs



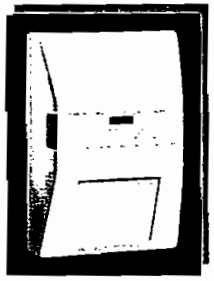
### PR-500 Pro Passive Infrared

- 35' x 45' coverage
- "Signature Analysis" pulse count reduces false alarms
- Dual-element detector
- 6-12V operation

### 1875 Topaz Twin-Element Mirror PIR

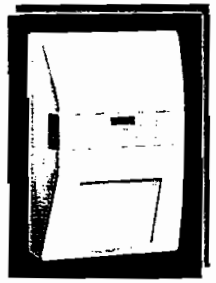
- 35' x 45' coverage
- "Signature Analysis" pulse count reduces false alarms
- 6 or 12 volt operation for new or retrofit installations
- SMD construction for excellent RFI immunity
- Back mounting plate
- Spare long range 70' x 8' mirror

## COMMERCIAL



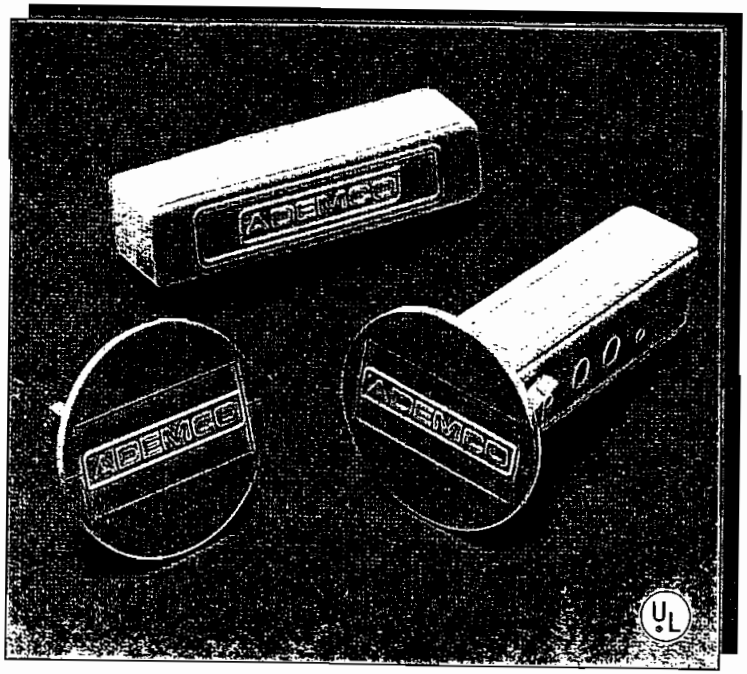
### 1878GLD2 Quad AP Gold Mirror PIR

- 40' x 48' coverage
- White light filter for false alarm protection
- Wide temperature range (-10°C to +50°)
- Horizontal adjustment for flexibility
- Increased sensitivity setting (jumper-selectable for hot environments)
- Long range mirror 80' x 10' included
- False alarm warranty



### 1876-2 Topaz Plus Twin-Element Mirror PIR

- 40' x 48' coverage
- "Signature Analysis" pulse count reduces false alarms
- Horizontal adjustment for installation ease
- Long range mirror 80' x 10' included
- False alarm warranty




## 7940 Universal Contact

*Ademco's new 7940 universal contact reduces inventory, installation time and troubleshooting calls. The 7940 is so advanced that it is the only contact that you'll ever need. It can be screw mounted, adhesive mounted or even recessed; right out of the package.*

- Self-started screw mount holes grip screws in place for fast easy installation
- For adhesive mount, just peel off the backing strip and mount on any clean dry surface
- Recess the 7940 with our unique 3/4" diameter adapter plug (included)
- Super 2" gap (or 1" recessed) for fast, trouble free installation
- Choose traditional wiring ports or insulation displacement (IDC)...just insert wires and tighten... no stripping or soldering required.

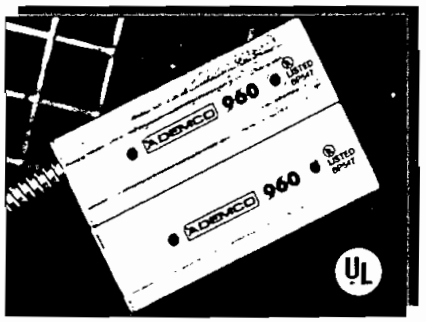


NEW

# XTP Series
## eXtra Transient Protection

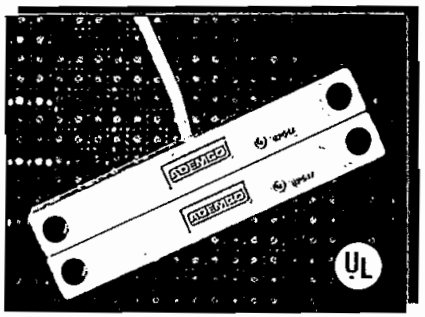
***XTP contacts withstand surges of up to 2400 volts DC***

***"The only contacts that provide surge protection thousands of volts greater than any contact available today"***



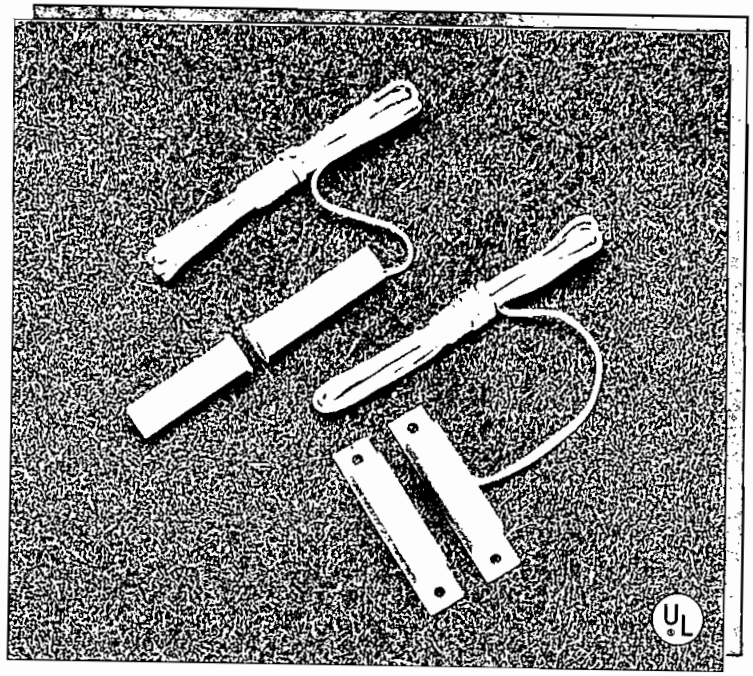

### 960

**Cable:**
3 feet stainless steel armored cable
**Switch Type:**
Form A (SPST) part no. 960
Form C (SPDT) part no. 960-2
**Super Gap:**
2.5" (63.5 mm) standard gap for fast, trouble-free installation
**Epoxy Sealed:**
For protection from moisture & impact




### 7945

**Cable:**
6 feet CLII rated cable
**Switch Type:**
Form A (SPST) part no. 7945
Form C (SPDT part no. 7945-2
**Super Gap:**
2.5" (63.5 mm) standard gap for fast, trouble-free installation
Available in brown, white and gray
**Epoxy Sealed:**
For protection from moisture & impact



## AUTO SMART CONTACTS -

**Compatible with control panels with serial number device capabilities (4140XMPT2, VISTA-40 and VISTA-50)**

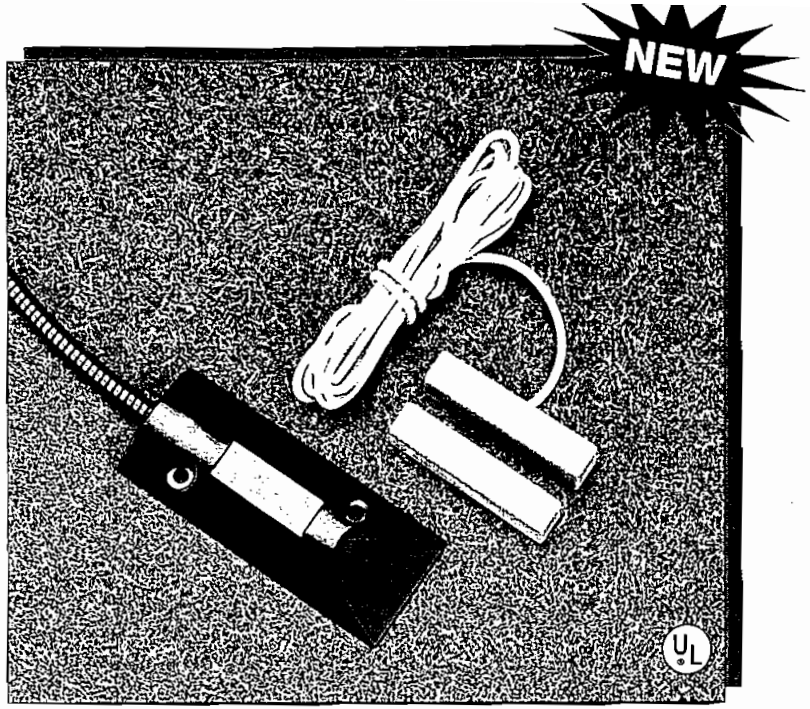
**4139SN - Point ID/Addressable Surface Mount Contact**

- Traditional "39" style
- Programmed from Vista keypad or learn mode
- Standard gap: 7/8" (25mm)
- Factory installed 5 foot zip cord leads save time
- Available in white, brown or gray

**4191SN - Point ID/Addressable Recessed Contact**

- Popular press fit design conceals Reed, Point ID module and Magnet in just 1/2" diameter case
- For use with Vista controls supporting point ID serial number sensors
- Standard gap: 7/8" (25mm) end to end
- Factory installed 5 foot zip cord leads save time
- Available in white only
- Use 4191WA (3/4" diameter) adapter for steel-door applications






## AUTO SMART CONTACTS -

**Compatible with control panels with serial number device capabilities (4140XMPT2, VISTA-40 and VISTA-50)**

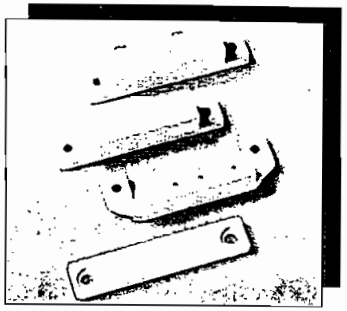
**4939SN - Point ID/Addressable Surface Mount Contact**

- Traditional "39" style with snap on cover to conceal mounting screws
- Standard gap: 1.25" (32mm)
- 5' CL II jacketed cable
- Epoxy sealed for protection from moisture and impact
- Programmed from Vista keypad or learn mode
- Available in white, brown or gray

**4959SN - Point ID/Addressable Overhead Door Contact**

- Rugged aluminum housing and adjustable L bracket type magnet
- Standard gap: 2" (50.8mm)
- 24" armored cable
- Epoxy sealed for protection from moisture and impact
- Programmed from Vista keypad or learn mode

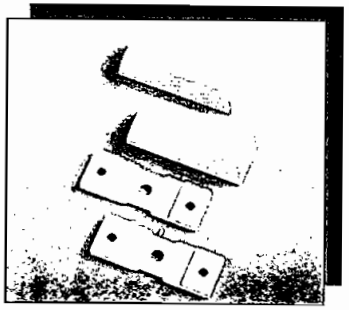
# TUFFTACTS® Magnetic Reed Contacts



## 7939 Surface Mount

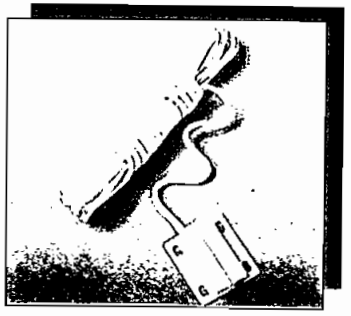
*The original design that became the industry standard.*

- Standard gap: 7/8"
  Quantity: 5/pkg. Available in white, brown or gray



## 940 Compact Surface Mount

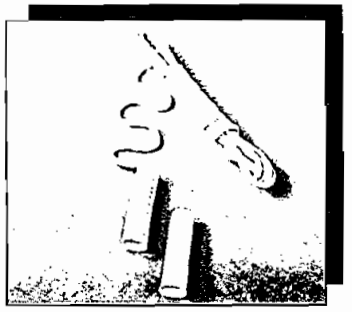
- Attractive cover keeps mounting screws hidden
- Standard gap: 3/4"
  Quantity: 10/pkg. Available in white or brown



## 943 Mini Surface Mount

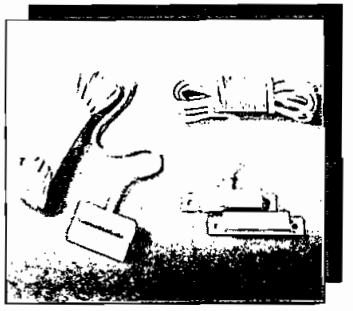
- 5' zip cord leads standard
- Standard gap: 1/2"
  Quantity: 5/pkg. Available in white, brown or gray





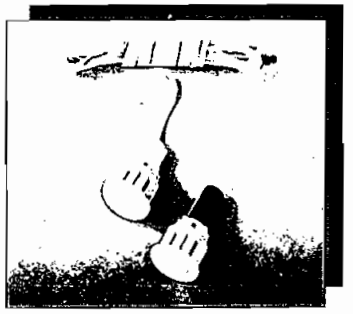
## 944 Recess Mount

- 3/8" recess mount
- Convenient 5' zip cord leads standard
- Available in 1/4" diameter (941)
  Quantity: 5/pkg. Available in white, brown or gray



## 945/949 Mini Surface Mount With Leads

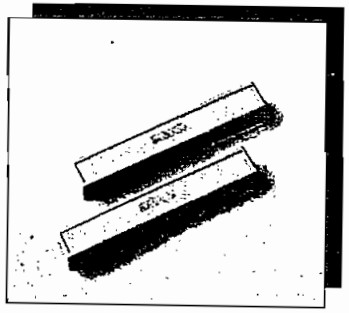
- 15' zip cord leads standard
- Standard gap: 7/8"
- Order 945 (adhesive) or 949 (screw mount)
  Quantity: 10/pkg. Available in white, brown or gray



## 947-75 Steel Door 3/4"

- 5' zip cord leads standard
- Standard gap: 3/4" in steel
  Quantity: 5/pkg. Available in white or brown

# TUFFTACTS® Magnetic Reed Contacts



## 950 Industrial Surface Mount

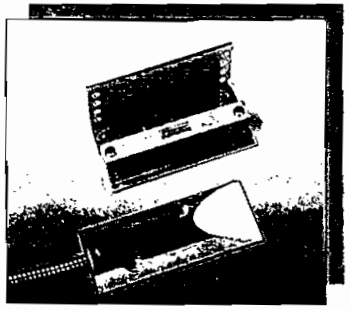
- Completely hides mounting screws and terminals
- Standard gap: 1 1/4"
  Quantity: 10/pkg. Available in brown or gray

## 951 Mini Recess Mount

- Standard gap: 3/8" min.
- 5' zip cord leads standard
  Quantity: 5/pkg. Available in white or brown

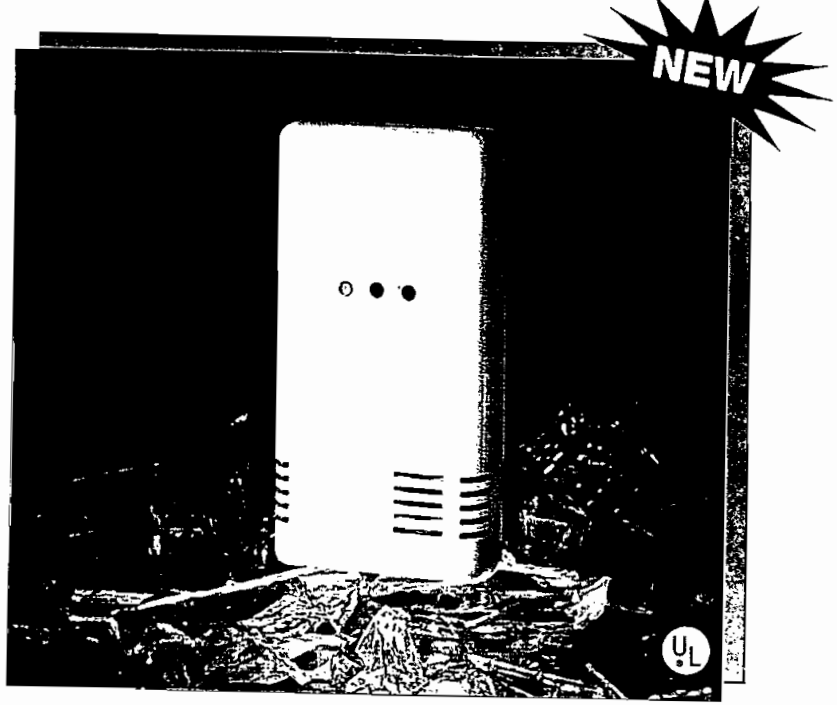
## 956-B Rollerball

- Fast...no magnet to be installed or aligned
- Tapered housing for faster installation
  Quantity: 5/pkg. Available in white or brown



## 958 Overhead door

- Armored cable standard on every model (24")
- Wide gap: 2" min.
- Order 958-2 for SPDT

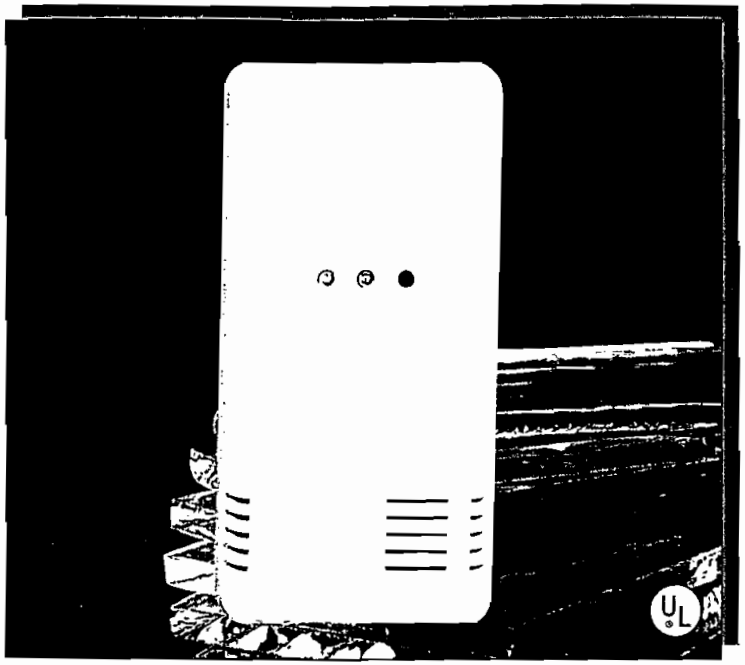



## 2520 - Glassbreak Detector

*Ademco introduces the ultimate glass protector that mounts anywhere. The 2520 hears the acoustic shock wave and the unique multi frequency audio signature of glass breaking; then processes the signal digitally with computer speed and accuracy to detect the sounds of an actual glass break event.*

- ▲ Powered by an 8 bit microprocessor, this "thinking" detector only alarms when glass breaks. It ignores other sounds that cause false alarms
- ▲ Mounted on any wall or ceiling in direct line of sight of glass
- ▲ 25' range from protected glass surface
- ▲ No sensitivity adjustments needed
- ▲ No test mode jumpers to move... test period automatically times out after 5 minutes
- ▲ UL listed for all types of glass: plate, laminated, tempered or wired
- ▲ Can detect through curtains, drapes and blinds
- ▲ SMD (surface mount device) circuit design for better RF immunity
- ▲ Alarm LED is latching or momentary
- ▲ SPDT relay output for open/close circuit activation



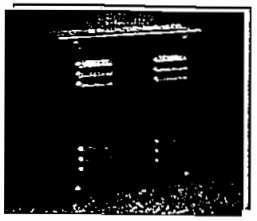


## 2500 - Glassbreak Detector

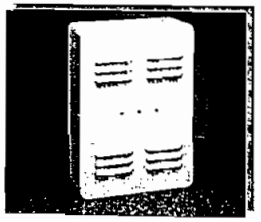
*Double the protection of single-tech detectors for less cost. Ademco's patented processing circuit relies on the two disturbances always present during a glass break event; audible sound waves (3-5 khz) and shock waves (200Hz) transmitted through a solid medium.*

- ■ Hears sound and feels shock at the same time
- ■ 25' range from glass
- ■ UL listed for all types of glass protection
- ■ SMD (surface mount device) circuit design for better RF immunity
- ■ SPDT relay output for open or closed circuit activation
- ■ Alarm LED is latching or momentary
- ■ No test mode jumpers to move

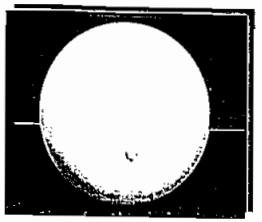
# Motorized Bells



AB12M - Motorized Bell & Box
- UL Grade A
- 10" motorized bell
- Low current draw (100mA)



1011BE12M - Motorized Bell & Box
- UL
- 10" motorized bell
- Low current draw (100 mA)

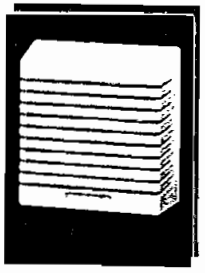


AD10-12M - Motorized Bell
- UL
- 10" motorized bell
- Low current draw (100 mA)

# Sirens/Sounders

## Self Contained Sirens

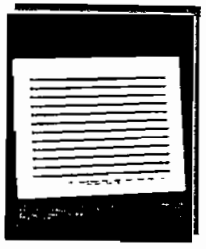
### 702
- 6-12 Volt DC combination speaker and siren driver (30W, 8 OHM)
- Extremely loud output at 12VDC (117db @ 10')
- 2 tones - steady and warble



### 747
- Attractive housing for indoor wall mount
- 95db output at 12VDC (@10')
- 747F available for flush mounting

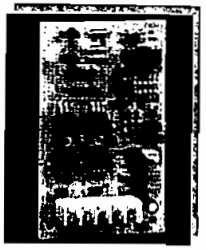
## Speakers

### 713
- High power speaker (40W, 8 OHM)
- Swivel bracket
- Ideal for indoor and outdoor applications

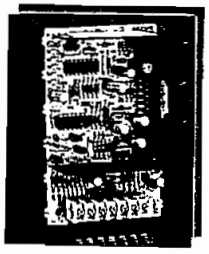


### 746
- Attractive indoor wall mount speaker
- 8 OHM speaker with 15 Watt (20 Watt Peak) rating
- 746F available for flush mounting

## Siren Drivers

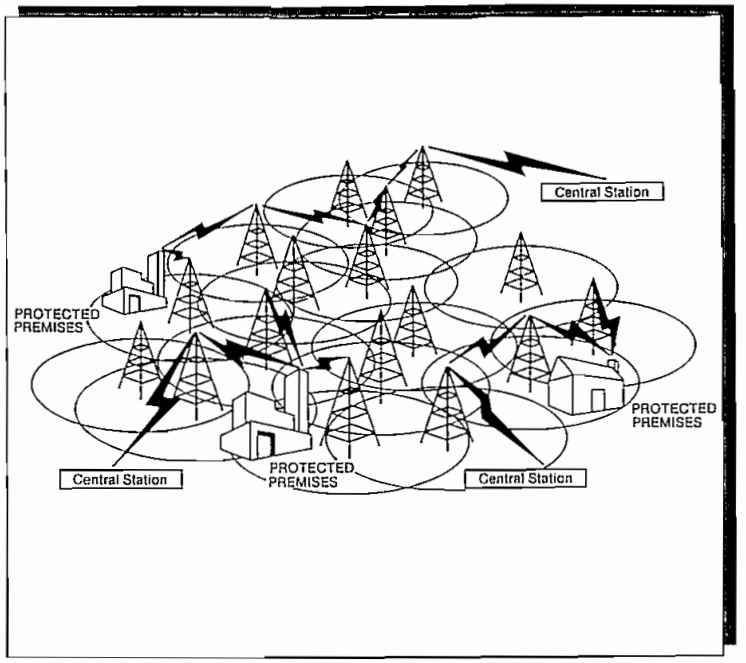


### 744
- 6 Jumper selectable sound outputs
- Extremely loud (119db with 8 OHM 30 Watt speaker)
- Operates with 12VDC input



### 745X3
- Voice siren driver with English, Spanish and French messages
- Separate messages for fire and burglary
- Operates with 12VDC input





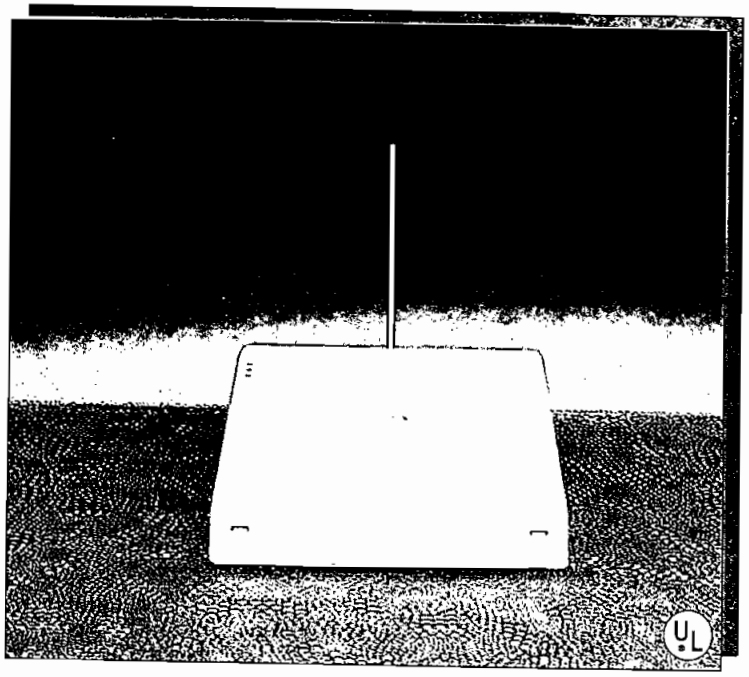

**AlarmNet®**

*This system communicates messages via long range radio to the central station. The system uses 900MHz frequencies exclusively assigned for alarm communication by the FCC. The AlarmNet system has grown rapidly and is presently available in many major metropolitan areas in the United States, successfully serving tens of thousands of subscribers with the highest level of security available.*

### Now in these locations:

| | |
|---|---|
| New York | Boston |
| New Jersey | Rhode Island |
| Connecticut | Maine |
| Philadelphia | Phoenix |
| Memphis | Atlanta |
| Miami | District of Columbia |
| Chicago | Baltimore |
| Houston | Tampa |
| Dallas/Ft. Worth | Los Angeles |
| San Francisco | Minneapolis/St. Paul |

**Note: Many new cities are in the planning stage. Please contact your sales representative for specific information on any locations not mentioned.**



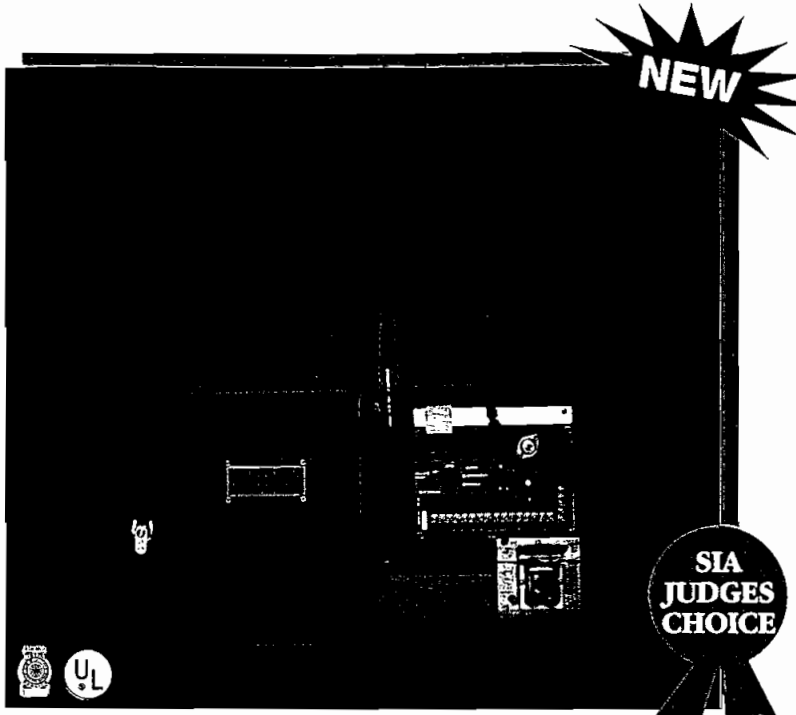
## 7720-10 Integrated Subscriber Radio

*The advantages of long range radio are now in reach of any installation. The 7720-10 Subscriber Transmitter is a breakthrough in price and performance that creates new opportunities.*

- Low cost
- UL Grade A listed with digital dialer
- Operates on exclusive 900 MHz frequencies
- Fully compatible with existing installations, including all of ADEMCO's panels.
- Fully integrated transmitter, interface, antenna, power supply and back up battery in one small unit means super quick installation.
- Supervised via periodic automatic status reports
- All options are programmable with 7720P or through the Vista keypad or V-Link downloader
- Automatic low battery report to the central station
- Dual central station reporting

**How to Order:**
**7720-10KT (in Los Angeles 7720-02KT)**



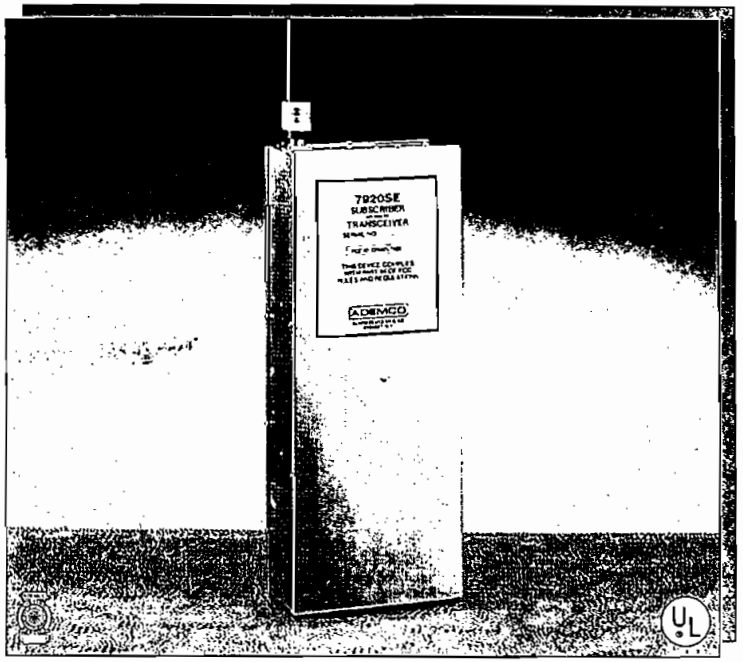



## 7720ULF Fire Control/Communicator

- ▲ UL Listed for property protection, Factory Mutual (FM), California State Fire Marshal (CSFM) and MEA
- 6 style B (Class B) and 2 style D (Class A) supervised zones
- Zones can also be used for water-flow switches and/or supervisory switches
- Style Y (Class B) indicating output circuit provides maximum of 500 mA at 12VDC for motor bells
- All zones can be used with voltage triggers or dry contact inputs
- 18 V AC-to-DC power supply provides 24-hour backup and minimum 5 minute bell when battery is added
- Built-in Long Range Radio and fire in one simple box
- AlarmNet ready

**How To Order:**
**7720ULF-10KT (In Los Angeles 7720ULF-02KT)**

**▲ Indicates new product feature for 1994.**




## 7920SE - Two-Way Radio

*The 7920SE Two-Way Radio is so sophisticated, it is virtually self installing. When connected to a terminal device like ADEMCO's 7720P, the 7920SE guides the installer to the best location for antenna placement.*

- UL AA, UL Fire Listed, BSA, CFM Approved
- Operates on exclusive 900 MHz frequencies
- Fully compatible with existing installations, including all of ADEMCO's panels.
- Fully integrated transmitter, receiver, interface and power supply in one compact unit
- Self installing FAST mode operation optimized installation time
- Real time poll response supervision by AlarmNet SuperStations
- LED indications of transmit, receive, message waiting and message acknowledged, antenna or transmitter fault
- Supports Asynchronous transmission
- Can be programmed to receive FAST messages from any 7720 One Way Transmitter during an installation



## Ademco's Commitment

For over 65 years, Ademco has served the security industry with high quality, value-added products. There is no other security manufacturer with the experience, resources and financial stability of Ademco. We are committed to leading the industry into the future, as we have led in the past. Ademco keeps its technology on the leading edge — to give our dealers the winning edge.

Our products are almost entirely manufactured on high speed automated lines that guarantee repeatable conformance to tough quality standards. Ademco's Quality Assurance laboratory performs UL certified testing, and is the most advanced facility of its kind in the industry. From concept stage in engineering through product completion in manufacturing, QA assures that every conceivable quality standard is met.

We have put together the best product values in the industry. These new quality products have been developed to save you money and provide your customers with new exciting features that they will want.

We welcome you to take a closer look and try them.

Roger Fradin
President