

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION

2²
Estr



TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALARMA ELECTRONICO
ANTI ROBO DE INTERIORES**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A
JOAQUIN ESTRADA RIVADENEYRA
GUADALAJARA, JAL., JULIO DE 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INDICE

ANTECEDENTES.....	1
INTRODUCCION.....	3
CAPITULO UNO: LAS ALARMAS ELECTRONICAS.	
I.1 QUE ES UNA ALARMA ELECTRONICA.....	8
I.2 PARTES Y FUNCIONAMIENTO BASICO DE UNA ALARMA ELECTRONICA.....	11
I.3 TAREAS A EJECUTAR Y MODO DE EMPLEO DEL SISTEMA	14
CAPITULO DOS: EL CAMPO ELECTRICO.	
II.1 EL CAMPO ELECTRICO.....	17
II.2 UTILIZACION DEL CAMPO ELECTRICO PARA EL DISEÑO DE UN DETECTOR DE MOVIMIENTOS.....	21
CAPITULO TRES: EL CEREBRO DEL SISTEMA.	
III.1 CONTROLADORES DE TIEMPOS.....	24
III.2 ACCESO Y COMPARACION DE CLAVE.....	26
CAPITULO CUATRO: LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS.	
IV.1 PERIFERICOS DEL SISTEMA.....	31
IV.2 DIVERSOS PERIFERICOS	34
CAPITULO CINCO: PRUEBAS E INSTALACION.	
V.1 DIAGRAMA DEL SISTEMA.....	37
V.2 INSTALACION DEL SISTEMA.....	39
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA	45
APENDICES DE GRAFICAS	47

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

Por sistema de alarma se entiende el conjunto de dispositivos capaces de avisar y/o proteger de algún modo alguna alteración ocurrida en un lugar específico con el objeto de prevenir y evitar daños a este o a lo que provoca dicha alteración.

Desde hace ya mucho tiempo el hombre ha venido creando y perfeccionando los dispositivos de alarma con el afán de protegerse o proteger algo que le es valioso. Un ejemplo de esto sería el antiguo sistema utilizado todavía por los Boy Scouts cuando acampan en el bosque y que consiste en proteger una área determinada en la cual estén instaladas las casas de campaña, mediante una cuerda sujeta por árboles o piedras, dejándola a unos pocos centímetros del suelo y colgando en la cuerda sartenes o tazas relativamente juntas de manera que si la cuerda es movida por un intruso al introducirse al área protegida, el sonido de los sartenes y tazas al chocar alerta o avisa que el área esta siendo traspasada.

Posteriormente han sido creados dispositivos más complejos y sofisticados que van desde las alarmas electrónicas para automóviles, casas y bancos, hasta los sistemas de radar y sonar altamente empleados en navegación aérea y marina.

La evolución de éstos dispositivos se debe en gran medida a la creación de nuevos elementos electrónicos, así como de la aplicación de nuevas técnicas basadas en ciencias como la física, matemáticas, electrónica, química y otras, además de la miniaturización de los elementos electrónicos y del uso de computadoras.

Una alarma electrónica esta compuesta principalmente por uno o varios dispositivos sensores los cuales detectan la alteración sufrida en el área protegida, un dispositivo controlador que interpreta dichas alteraciones para efectuar diferentes tareas y, por último, los dispositivos actuadores o periféricos que dependen del dispositivo controlador y que efectúan su tarea siempre y cuando el controlador se los ordene.

Actualmente las alarmas electrónicas anti robo representan sistemas de seguridad ampliamente usados y su costo va ligado con su complejidad y eficiencia.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Hoy en día la adquisición de bienes, principalmente los que resultan costosos, se torna más difícil cada vez, por lo que proteger lo que se tiene o está por adquirir se torna una actividad indispensable.

Existen muchas formas de proteger nuestros bienes, por ejemplo dinero y joyas pueden ser guardados en cajas de seguridad en los bancos ofreciendo esto una garantía para éste tipo de propiedades.

Otro tipo de bienes como casas y departamentos no pueden ser guardados en el banco para protegerlos, cosa que sería impráctica aún si pudiera hacerse. Para ésta clase de propiedades existen dos formas actualmente muy usadas que ofrecen protección contra posibles daños como robo, incendio y una variedad de accidentes o atracos y son: los seguros de propiedad y las alarmas, cada una con cualidades y defectos pero de alguna u otra manera representan cierta seguridad y/o protección al usuario o propiedades de éste.

Tal vez sea hoy de más interés ofrecer protección a la clase de bienes que pueden sufrir uno de los daños más comunes: el robo, actividad que se torna más intensa en interiores de casas, departamentos, oficinas, bodegas y semejantes.

Los adelantos de la industria eléctrica y electrónica a partir del inicio de éste siglo han puesto al alcance dispositivos cada vez más y complejos, podemos citar por ejemplo la aparición del transistor bipolar que el 23 de Diciembre de 1947 en los laboratorios Bell Telephone, Walter H. Brattain y John Bardeen demostraron su acción amplificadora.

Las ventajas que presentaba éste dispositivo sobre el tubo de vacío fueron inminentes: reducción de tamaño y peso, no requería calefacción ni representaba pérdidas por calentamiento, sus voltajes de operación eran más bajos, etc.

Otro ejemplo que vale la pena citar es la miniaturización de circuitos electrónicos colocados en conjunto en los llamados circuitos integrados (CI), cuya característica más notable es su tamaño, que es centésimas y hasta milésimas más pequeño que la estructura de un semiconductor construido en la manera usual con componentes discretos.

Haciendo uso de éstos adelantos, de técnicas de diseño de circuitos electrónicos así como de aplicaciones directas de física y matemáticas se presenta en ésta tesis un sistema de alarma electrónica para ofrecer protección y evitar en mayor grado posible el robo en los interiores de estos sitios.

La alarma que se presenta, tiene como principal característica, el trabajar con el principio de detección de las variaciones sufridas en el campo eléctrico de un área determinada, en éste caso, el área que se desea proteger. Se trata de un detector de movimientos que cuenta con un dispositivo para poder graduar la sensibilidad del detector, esto es, escoger desde que detecte sólo movimientos bruscos hasta que detecte el más leve movimiento. Si vemos éste fenómeno desde el punto de vista del ladrón quedamos prácticamente fuera de combate, no podemos tomar algo físicamente sin efectuar algún movimiento ya sea de nuestro cuerpo o de alguna herramienta, "no podemos desplazarnos físicamente de un lugar a otro sin movernos físicamente".

El detector del sistema de alarma aprovecha ésta situación para "detectar" si el área protegida está siendo alterada por un movimiento, en caso positivo, el mismo detector envía una señal eléctrica al sistema de alarma que es el encargado de interpretarla para permitir o no permitir actuar a los llamados dispositivos periféricos como pueden ser dispositivos audibles: sirenas, bocinas, silbatos, etc., dispositivos visibles: lámparas, faros, etc., dispositivos de bloqueo: válvulas, solenoides, cerraduras, etc., incluso como periférico podría utilizarse otro u otros sistemas de alarma formando así una red de seguridad compleja.

La eficiencia y confiabilidad de éstos dispositivos así como de otros que se pueden adaptar, hará que dependa la efectividad del sistema, a razón de que a mayor número de periféricos de buena clase, menor probabilidad de robo o daño al área protegida.

El sistema cuenta además con un dispositivo de acceso que permite al usuario activar y desactivar la alarma mediante la introducción de una cadena de números que forman la clave en un teclado digital numérico, será pues, la clave digital confidencial (CDC) del sistema de alarma que tendrá que ser introducida dentro de un rango de tiempo que da el sistema antes de poner a funcionar los actuadores por haber detectado movimiento, en éste caso el del usuario. El tiempo que hay de rango puede variarse variando los elementos que lo controlan, esto se describe con mayor detalle en el capítulo 3.

Las características propias del diseño de éste tipo de alarma hacen que sea un dispositivo de alta seguridad para el lugar donde se instale ya que la dificultad que presenta para desactivar el sistema por medios ajenos a la CDC es elevada aunque con ésto no se trate de un sistema invulnerable o perfecto, en realidad no existe ninguno, si el ladrón es decidido y capaz podrá robar casi cualquier cosa aunque esté bien protegida.

El contenido de ésta tesis incluye la teoría indispensable para el entendimiento de los sistemas de alarmas, descripción de los elementos necesarios para su construcción, indicando su comportamiento lógico y físico, diagramas eléctricos de conexión, lugares y formas adecuadas de instalación así como de cambios y mejoras que pudieran hacerse al sistema dependiendo del gusto y las necesidades de quien vaya a utilizar el dispositivo.

Se espera que con la realización de ésta tesis se de a conocer un diseño electrónico de gran utilidad y eficiencia y que al mismo tiempo represente una referencia y un estímulo para la realización de diseños y construcción de dispositivos de seguridad más complejos y de mejor funcionamiento con la finalidad de ofrecer al público algo preciado, protección.

CAPITULO UNO

LAS ALARMAS ELECTRONICAS

CAPITULO UNO

LAS ALARMAS ELECTRONICAS

I.1 QUE ES UNA ALARMA ELECTRONICA

Existe una variedad de dispositivos encargados de prevenir o proteger de alguna circunstancia o alteración indeseada a personas, objetos o lugares; los llamamos aparatos o dispositivos de seguridad. Algunos de estos utilizan en su funcionamiento dispositivos electrónicos y uno o varios medios para visualizar o hacer audible la alteración sufrida, conteniendo a su vez dispositivos capaces de actuar para neutralizar dicha alteración; los llamamos alarmas electrónicas.

Encontramos actualmente diferentes tipos de alarmas electrónicas para diferentes aplicaciones y entre las que destacan por su variedad y número en el mercado, alarmas contra incendio, alarmas de seguridad industrial, alarmas para equipo eléctrico y alarmas contra robo.

Las alarmas contra incendio por lo general funcionan cuando detectan humo o un incremento acelerado de temperatura del lugar donde se encuentran instalados los dispositivos sensores formados en algunos sistemas por celdas fotoeléctricas especiales, las cuales envían una señal eléctrica a un sistema eléctrico o electrónico que hace funcionar los dispositivos que combaten las llamas, estos dispositivos pueden ser rosetas automáticas instaladas en techos o estructuras elevadas y que tienen como tarea esparcir una sustancia anti-inflamable como puede ser agua, espuma o sustancias ignífugas que retardan la propagación del fuego.

Estos sistemas de alarma electrónicas son acoplados de acuerdo a las características del lugar o lo que se pretende proteger. En una fábrica de explosivos un sistema de alarma contra incendios debe actuar en pocas décimas de segundo y evitar explosiones en caso de presentarse fuego. En una maderera o fábrica de textiles, el sistema debe además de actuar en muy poco tiempo, combatir con sus aspersores el fuego mediante sales solubles como el sulfato de amonio o ácido bórico que actúa mucho mejor que el agua en este tipo de materiales inflamables.

Los sistemas de alarma de seguridad industrial son altamente usados en lugares donde se utiliza maquinaria mediana o grande, o donde se manejan productos químicos inflamables o tóxicos, o bien donde quiera que existan factores que pudieran presentar peligro para la seguridad tanto del personal como de los alrededores de una fábrica o instalación. Las compañías que manejan gas mutano poseen

sistemas de seguridad muy sensibles para detectar fugas de gas por medio de narices electrónicas que al percibir gas en el medio ambiente mandan una señal mecánica, analógica o digital al controlador principal que se encarga de cerrar válvulas y llaves de paso, además de activar dispositivos sonoros y visibles para alertar de la falla.

En el caso de las alarmas para equipo electrónico se pretende proteger principalmente maquinaria eléctrica y electrónica de alteraciones como variaciones en la alimentación de corriente y/o voltaje, sobrecalentamiento por corto circuito o sobrecarga, pérdida parcial o total del suministro, etc.

Podemos citar como ejemplo un sencillo dispositivo utilizado en casi todas las casas o industrias, el interruptor térmico, su funcionamiento es relativamente simple y consiste en permitir el paso de la corriente eléctrica por el interruptor proveniente de la fuente de suministro hacia la carga, siempre y cuando ésta no demande una corriente excesiva o no presente condición de corto circuito, en cuyo caso, el detector de temperatura del interruptor térmico comienza a percibir el incremento de temperatura hasta llegar a un punto crítico o máximo que es cuando este detector actúa mecánicamente para abrir los circuitos e interrumpir el paso de la corriente y así proteger todos aquellos aparatos conectados a esa línea.

Por último tenemos los dispositivos denominados alarmas contra robo, aparatos destinados a proteger un lugar u objetos contra el hurto.

Estos dispositivos los encontramos en una amplia gama de variedades de funcionamiento, capacidad, efectividad, uso y precio, y van desde sencillos aparatos de fabricación casera hasta complejos sistemas de seguridad controlados mediante computadora.

La efectividad de éstas alarmas que en este caso se refiere a la capacidad de evitar en mayor grado el robo, va ligada íntimamente con los elementos que la componen, de la forma como operen esos elementos y de las técnicas e ingenio empleados para construirla.

Una joyería por ejemplo, puede ser asaltada en dos circunstancias, la primera sería en las llamadas horas hábiles que es cuando personal, trabajadores, dueños, clientes y demás personas se encuentran presentes, y la otra, el caso contrario, es decir, se encuentra sola o nada más la o las personas encargadas de la vigilancia. Para ambos casos, la joyería debe contar con dos sistemas de alarma o bien un sistema que ejecute dos tareas diferentes aplicables cada una según la circunstancia.

Para el primer caso, el robo en horas hábiles, el sistema debe contar con un dispositivo capaz de enviar una señal remota hacia el encargado de seguridad o estación de policía con el fin de dar aviso de que se está llevando a cabo un atraco en ese lugar, y de ésta manera no alterar a los asaltantes ya que podría resultar contraproducente sobre todo en el caso de que los asaltantes se encontraran armados. Este dispositivo podría ser un pequeño botón interruptor oculto para ser accionado directamente como los de los bancos, su función principal sería cerrar el circuito de comunicación remota y enviar la señal de alarma al lugar adecuado.

En el segundo caso, el sistema de alarma debe contar también con dispositivos detectores capaces de sentir si por ejemplo una puerta es abierta o una alfombra es pisada o un cristal roto o bien, si ha habido movimiento en un lugar donde no debería haberlo en ese instante, estos detectores a su vez deben tener la capacidad de enviar señales eléctricas hacia el sistema y éste poner a funcionar alarmas locales y/o remotas, dispositivos de bloqueo de puertas y ventanas, etc.

Como se ha visto hasta aquí, los dispositivos de seguridad y alarma electrónicos pueden tener aplicaciones tan variadas e importantes que bien vale la pena pensar en los futuros diseños y construcción de este tipo de aparatos y contribuir en buena medida al bienestar de la sociedad.

1.2 PARTES Y FUNCIONAMIENTO BASICO DE UNA ALARMA ELECTRONICA

Un sistema de alarma completo está dividido en tres partes principales y que actuando en conjunto, ejecutan la tarea de protección. Estas partes son:

- a) Sensor y detectores de alteración
- b) Cerebro controlador
- c) Dispositivos actuadores o periféricos

La figura 1.2.1 indica las conexiones de las partes a) y c) con el cerebro controlador del sistema y las posibles conexiones marcadas por puntos y líneas entre los sensores/detectores; tanto el número de estos como de periféricos dependerá de cada diseño donde la cantidad y eficiencia de estas partes así de como la forma como sean controladas hará que dependa la vulnerabilidad de la alarma.

La parte correspondiente a los detectores y/o sensores del sistema es la encargada, como su nombre lo dice, de detectar o "sentir" si una alteración se hace presente en la zona protegida y de "avisar" al cerebro controlador de alguna forma, generalmente mediante una señal eléctrica, que ésta está ocurriendo.

Existe una variedad de dispositivos sensor/detector entre los cuales encontramos con mayor frecuencia por su gran uso algunos como los interruptores o switch, que son colocados generalmente en los medios de acceso (puertas, escotillas, etc. a la zona, y se activan, es decir, cierran o abren el circuito, (dependiendo del dispositivo) cuando se hace uso del acceso y el sistema de alarma se encuentra conectado, figura 1.2.2.

Otros dispositivos más complejos consisten en "ojos electrónicos", rayos de luz a frecuencias no visibles por el ojo humano enviadas de un transmisor hacia un receptor que forman una especie de cordón invisible que cuando es interrumpido por el paso de un objeto opaco, manda una señal eléctrica al sistema de alarma para activarla si se encuentra conectada, figura 1.2.3.

Con frecuencia los dispositivos antes mencionados así como otros de éste tipo presentan algunos inconvenientes, por ejemplo, si se quisiera proteger ampliamente una modesta zona, digamos una habitación común y corriente con ventanas y una puerta, se necesitaría un buen número de dispositivos switch para colocarlos además de en la puerta, en las ventanas, aumentando costos y dificultad de instalación. Si se utilizaran ojos electrónicos habría que tener también bastantes transmisores como receptores para proteger toda la

zona, o bien un sistema de espejos reflejantes para desviar el haz de luz invisible y cubrir así toda el área con un solo dispositivo, en cuyo caso el transmisor debe enviar un rayo más potente para evitar atenuación. La calibración de los espejos dependería de su número y tamaño.

Hay otros dispositivos que basan su funcionamiento en otros fenómenos físicos (presión, vibración, campos eléctricos) que pueden ser utilizados perfectamente como sensores, éstos tienen la ventaja sobre los demás de cubrir zonas variables con un solo dispositivo. Existen ya alarmas comerciales cuyos detectores son sensores de presión, cuando una puerta es abierta o una ventana es rota la presión de la zona protegida cambia repentinamente, éste cambio es percibido mediante éste sensor.

Un sensor de vibración detecta movimientos o vibraciones del área protegida, en este caso ésta, lógicamente tiene que ser móvil o que pueda sufrir vibración, por ejemplo, vehículos u objetos que puedan ser movidos de un lugar a otro.

En el caso de los sensores de campo eléctrico como el que utiliza el diseño aquí presentado, detectan los movimientos efectuados en un área, su funcionamiento y principio se describen con mayor detalle en el capítulo 3.

En seguida de los detectores/sensores del sistema tenemos la parte correspondiente al cerebro controlador, que es la más importante, pues es ahí donde las señales provenientes de la detección de alteraciones son recogidas para su procesamiento del cual dependen todos los dispositivos actuadores. Este procesamiento se refiere a la interpretación de las señales de entrada para determinar factores como precedencia de la señal, intensidad y duración de ésta y así tomar decisiones por así decirlo de activar o no los actuadores y cuales de éstos durante cuanto tiempo.

A su vez, el cerebro de la alarma está subdividido en varias secciones figura 1.2.4. La sección correspondiente al controlador de tiempos 2 es propiamente el que recibe las señales externas provenientes de los sensores/detectores para retardar estas y enviarlas posteriormente a los actuadores para activarlos eléctricamente.

El comprobador de señal de desactivación contra un patrón, constituye la sección que recibe la señal externa proveniente del usuario, ésta señal que puede ser introducida en varias formas (switch, teclado, etc.) es comparada con un patrón pre-establecido que incluso puede ser programable para cambiarlo cada vez que se desee. Si la señal introducida y el patrón concuerdan el comprobador de señal enviará una al activador/desactivador para que mantenga desconectado al controlador de tiempos 2.

El controlador de tiempos uno, es el que se encarga de proporcionar un tiempo de retardo para activar automáticamente el sistema de alarma y dejarlo en estado de alerta.

Con un buen cerebro controlador confiable y eficiente aumenta en mucho, como ya se dijo antes, la eficacia de un sistema de la alarma, el diseñador debe poner especial atención en ésta parte pues constituye el alma de su dispositivo.

1.3 TAREAS A EJECUTAR Y NODO DE EMPLEO DEL SISTEMA

El sistema de alarma electrónico anti robo de interiores que se presenta en ésta tesis está constituido por las tres partes descritas en la sección 1.2., ver figura 1.3.1.

Por lo que corresponde a la parte de detección, ésta es efectuada mediante un sensor de variaciones del campo eléctrico de un área determinada debido a movimientos de cosas, animales o personas. El dispositivo sensor cuenta con un regulador de sensibilidad para variar el nivel de detección. Si el sistema se encuentra instalado en una casa por ejemplo, se puede escoger entre que el dispositivo sensor detecte el movimiento solamente si es penetrada el área interior de ésta por cualquiera de las puertas o ventanas, o bien, escoger que detecte leves movimientos que pueden ser producidos al intentar introducirse por cualquier medio de acceso a la casa.

Una vez que el sensor ha detectado la alteración provocada por un intruso o inclusive por el usuario al introducirse a la zona, manda una señal eléctrica a un dispositivo que retarda ésta unos segundos* antes de enviarla a los dispositivos que controlan la alimentación eléctrica de los periféricos: sirena y habilitador de sistemas eléctricos.

Este tiempo de retardo se hace con la finalidad de proporcionarle al usuario tiempo suficiente para entrar a su casa y desactivar el sistema antes que la sirena comience a sonar y se habilite el sistema eléctrico.**

Para efectuar la desactivación del sistema dentro del rango de tiempo o inclusive ya funcionando los periféricos, el cerebro cuenta con un dispositivo para recibir señales de un teclado numérico para que el usuario introduzca digitalmente la clave de acceso que es una cadena de números tecleada en un orden específico y que va siendo almacenada en un dispositivo de memoria dinámica binaria a través de un codificador de teclado. El contenido final de la memoria será el que se verifique con el patrón que contiene el sistema a través de unos comparadores binarios, si la clave ingresada resulta ser igual al patrón éstos envían una señal

* EL TIEMPO DE RETARDO PUEDE SER VARIABLE PUDIENDO MODIFICAR CAMBIANDO EL VALOR ELECTRICO DE SUS COMPONENTES (CAPITULO 3).

** EL SISTEMA ELECTRICO SE REFIERE A ALCUN DISPOSITIVO COMO LAMPARA, RADIO O TELEVISION QUE PUEDEN SER ACTIVADOS POR EL SISTEMA. (CAPITULO 4).

que llega al activador/desactivador del controlador de tiempos 2 para desconectarlo, de manera que aunque el sensor esté enviando señales de detección por movimientos provocados, digamos al desplazarse una persona por una habitación, no se activen la sirena y el habilitador.

El caso contrario, el de la activación del sistema por el usuario para dejar protegida la zona, se efectúa también mediante el teclado al presionar un par de teclas que introducen una señal al controlador de tiempos 1 que efectúa un retardo también que da tiempo al usuario de abandonar la zona antes de que la señal salga del controlador de tiempos, ya que cuando esto sucede el contenido del dispositivo de memoria a través de ésta señal es borrado, es decir, el contenido anterior que correspondía con el patrón ha sido eliminado, los comparadores al no encontrar semejanza entre patrón y clave envían una señal al activador/desactivador del controlador de tiempos 2 para conectarlo y dejarlo alerta a recibir señales del detector.

El patrón contra el que se compara la cadena de números accesada para este diseño en particular es programable, es decir, se puede variar su contenido a través de unos pequeños interruptores colocados en el interior del sistema. Esto es debido a que se desea que el teclado con el uso se gaste de manera más o menos pareja y no marcar las teclas accediendo siempre una misma clave que podría significar una buena pista para desactivar el sistema por un intruso.

La programación del patrón y modo de acceso de la clave correcta por medio del teclado se discute con mayor detalle en el capítulo 3.

En resumen, la operación del sistema de alarma por parte del usuario se reduce solo a dos actividades: desactivación y activación del sistema.

DESACTIVACION:

- a) Introducirse al interior en el rango de tiempo que proporciona el sistema antes de que los actuadores comiencen a funcionar.
- b) Introducir la clave de acceso correcta por medio del teclado numérico para desactivar el sistema.

ACTIVACION:

- c) Introducir los dígitos de activación por medio del teclado numérico.
- d) Salir del interior y dejar cerrada esta zona dentro del rango de tiempo que da el sistema antes de que el controlador de tiempos 2 quede activado.

CAPITULO DOS
EL CAMPO ELECTRICO

CAPITULO DOS

EL CAMPO ELECTRICO

II.1 EL CAMPO ELECTRICO

Sobre la materia actúan diferentes tipos de fuerzas, algunas como las gravitatorias, magnéticas o eléctricas resultan ser invisibles para el ojo humano aunque muy importantes. Experimentos sencillos como levantar una carga pesada, separar un imán de un trozo de hierro o frotar un peine para atraer un pedazo de papel demuestran la existencia de estas fuerzas físicas respectivamente.

Algo que tienen en común todos los tipos de fuerzas es que poseen magnitud y sentido, pudiéndoseles representar mediante vectores. Por ejemplo, no basta decir que sobre una masa de 1kg. en la superficie de la tierra actúa una fuerza de 9.81 Newtons. En un problema práctico se debe colocar una flecha para indicar que la fuerza actúa en dirección al centro de la Tierra, sabiendo que ésta es la dirección de la fuerza porque por ejemplo, si una viga pudiera desplazarse libremente, ésa sería un trayectoria de caída.

De modo similar, si pudiera separarse el polo sur de un imán, se dirigirá hacia el polo norte de otro colocado en sus proximidades. En el polo magnético libre, una fuerza magnética actúa en una dirección definida. Un electrón libre cargado negativamente, se moverá en dirección de una placa cargada positivamente por que la fuerza eléctrica que lo impulsa tiene también una dirección definida.

En un imán o una acumulación de carga eléctrica existe cierta región en la que una masa, un polo magnético o una carga eléctrica sufrirán la acción de una fuerza que provocará que se muevan si tienen la libertad para hacerlo. Estas regiones de influencia reciben el nombre de campo y las trayectorias que se siguen en su interior se llaman líneas de campo o líneas de fuerza.

Las líneas de campo magnético alrededor de un imán se ven fácilmente en evidencia con un método muy conocido que utiliza limaduras de hierro (fig. 2.1.1).

Con un imán no podrá conseguirse el movimiento de un polo magnético aislado porque en él, un polo norte no puede separarse de un polo sur; pero el resultado indica como se movería un polo magnético aislado si se encontrara libre en medio del campo.

Las líneas del campo gravitatorio pueden mostrarse también muy fácilmente en un plano bidimensional. Si se

inclina una tabla de madera o cartón plana, una pelota desliziéndose por el plano hacia abajo seguirá una trayectoria que corresponderá a una línea del campo gravitatorio. Esta mostrará como está actuando la fuerza de la gravedad sobre la pelota en el plano de madera o cartón y, trayectorias repetidas de aquellas permitirán trazar en éste un "mapa" de las líneas del campo (fig. 2.1.2). En el mismo plano pueden trazarse otro "mapa" de gran importancia. La pelota se desliza a lo largo del plano porque en su parte superior tiene una energía potencial alta, mientras que, en su parte inferior la energía potencial es baja, a lo largo del plano se pueden trazar líneas en sentido transversal, que unirá los puntos que tengan igual energía potencial.

Líneas similares de potencial gravitatorio idéntico, tienen también utilidad para predecir lo que ocurrirá en un ejemplo tridimensional. Aquí las líneas son perfiles, como en un mapa en relieve que muestra las montañas y los valles. Por ejemplo, si se trazaran en una colina de forma cónica perfecta, aparecería una sucesión de círculos con diámetros crecientes, cada uno de los cuales representará un nivel de potencial gravitatorio. En una colina irregular, los contornos serían irregulares, pero la trayectoria de la pelota podría predecirse con facilidad; pasaría de un nivel de potencial alto a uno más bajo, y luego a otro más bajo y así sucesivamente hasta llegar al menor que correspondería al de la superficie donde se encuentra la colina. Las líneas gravitatorias que pasan a través de cada nivel, cortan éstas en ángulo recto.

Las cargas semejantes se repelen entre sí; las diferentes se atraen. Este fenómeno ocurre cuando los objetos cargados no se tocan. Así, las cargas eléctricas deben ejercer una influencia en la región que las rodea; es decir, la zona que envuelve a una carga eléctrica se altera de algún modo debido a la presencia de esa carga. Dicha región de influencia se llama campo el cual resulta ser más intenso cerca de la carga que lo produce (fig. 2.1.3). Para cuerpos cargados, pequeños y esféricos la intensidad del campo varía en razón inversa del cuadrado de la distancia del cuerpo.

Un campo eléctrico puede ser detectado al producir una fuerza sobre una carga que esté colocada en su proximidad. El campo tiene también dirección y sentido y ambos coinciden con los de la fuerza que actúa sobre una carga positiva (fig. 2.1.4). Cinco afirmaciones pueden deducirse del comportamiento de los campos eléctricos:

- 1) Todo cuerpo cargado está rodeado por un campo.
- 2) Un campo eléctrico es más intenso cerca del cuerpo cargado que lo produce. En muchos casos sencillos, la

intensidad de un campo sigue la ley del inverso de los cuadrados.

- 3) Un campo eléctrico ejerce una fuerza mecánica sobre un cuerpo cargado.
- 4) La dirección y el sentido de un campo eléctrico es la dirección y sentido de una fuerza que produce sobre una carga positiva.
- 5) Un campo eléctrico no tiene masa ni sustancia; puede existir en el vacío.

Si se encierran dos placas de metal paralelas en una cámara donde se ha hecho el vacío, de forma que una placa esté conectada con el polo negativo de una pila y la otra con el positivo, la primera placa se carga positivamente, mientras que la segunda se carga negativamente. La placa negativa tiene un potencial eléctrico inferior al de la placa positiva, de modo que ésta se encuentra en la parte inferior del "plano inclinado" eléctrico por así decirlo. Si una partícula cargada positivamente (por ejemplo una partícula emitida por un elemento radioactivo) pasa al interior de esta cámara, se desplazará desde la región de potencial eléctrico más elevado hasta la de menor potencial eléctrico, (desde la placa positiva hasta la negativa). Al hacer esto, seguirá una línea del campo y cruzará las líneas de igual potencial eléctrico (fig. 2.1.5).

Supongamos que el polo positivo está a 100 voltios, y el polo negativo, a tierra (0 voltios). La partícula en su viaje pasará un nivel de potencial 100 Voltios a través del polo positivo y, sucesivamente, distintos niveles paralelos a las placas se encontrarán en el intervalo, por ejemplo a 90 V., 80 V. la siguiente, etc., hasta el nivel 0 V. al alcanzar el polo negativo.

La trayectoria de la partícula cruzará los niveles de potencial en ángulos rectos. En la región central entre las placas los niveles serán paralelos, sin distorsión, y estarán separados de manera uniforme. Se trata de un campo uniforme y es muy difícil obtenerlo porque los bordes de las placas tienen efectos perturbadores sobre el campo.

La manera más práctica de descubrir y medir un campo eléctrico es por medio de la fuerza mecánica que ejerce sobre un cuerpo cargado.

La fuerza que ejerce un cuerpo eléctrico sobre un objeto cargado varía en razón directa de la intensidad del campo y de la cantidad de carga. Expresado matemáticamente:

$$F = EQ$$

Donde F es la fuerza producida, E es la intensidad del campo eléctrico y Q la cantidad de carga eléctrica.

Dividiendo ambos miembros de la ecuación entre Q , proporciona la ecuación que define la intensidad del campo:

$$E = F/Q$$

De aquí que la intensidad se exprese en función de una fuerza por unidad de carga, usualmente en Newtons por Coulomb o Newton por electrón.

II.2 UTILIZACION DEL CAMPO ELECTRICO PARA EL DISEÑO DE UN DETECTOR DE MOVIMIENTOS

Un dispositivo capaz de detectar proximidad o movimientos en un área determinada puede construirse basándose en la detección de variaciones del campo eléctrico de la zona, provocadas por cualquier objeto que contenga cierta carga eléctrica incluyendo a personas que siempre son portadoras de cargas eléctricas y que al introducirse o desplazarse en el área donde se encuentra el campo alteran éste.

El circuito no deberá usarse en proximidades de aparatos de consumo eléctrico intermitente como refrigeradores, bombas de agua eléctricas, etc, ya que al activarse éstas después de estar en reposo, alteran también el campo eléctrico a su entorno.

La figura 2.2.1 ilustra el diagrama eléctrico del circuito incluyendo alimentación por transformador.

El detector es una placa metálica que puede ser una porción cuadrada o rectangular del material utilizado en la fabricación de circuitos impresos para versiones de doble cara cuyo tamaño dependerá de la zona que se quiera cubrir por el campo eléctrico. Ambos lados de la placa se conectan a un transistor de efecto de campo (FET) para realizar una medida continua del campo.

Para evitar que cambios en frecuencias mayores cercanas a la placa afecten el circuito, la señal del drenaje del FET es aplicada a una cadena de seis pares de filtros pasivos Pasa Bajos RC que permiten el paso solo de las frecuencias lentas (0.25 Hz. aproximadamente) que se aplican a la entrada No Inversora (Nodo A) del Amplificador Operacional en configuración de Comparador. De esta manera puede compararse el campo eléctrico de la zona en un momento dado (Nodo B), con el campo eléctrico medio que va alterando su valor lentamente al caminar una persona entorno a la placa, por ejemplo.

El potenciómetro de 1 M. conectado en las terminales de offset null del AMP OP sirve para regular la salida de éste sirviendo como ajuste de sensibilidad de detección.

La salida del operacional ataca las compuertas NOR de un chip CMOS 4001B (tanto los impulsos positivos como los negativos) que producen una salida de 12 V. (1 lógico) en el pin 11 de la última compuerta y 0 V. (0 lógico) respectivamente, esto es, si se hace presente una alteración del campo eléctrico de la zona, la salida del circuito (pin 11) mostrará un nivel lógico uno, y por el contrario, un nivel lógico cero si el campo eléctrico no ha sido afectado.

La misión del segundo FET es simplemente descargar periódicamente la placa detectora y ésto en sincronía con la frecuencia de la red, ya que de no hacer esto y puesto que la placa sólo estaría conectada al primer FET la placa no se descargaría nunca, quedando en poco tiempo en su nivel de potencial eléctrico más alto.

Es importante que la masa del circuito se conecte a la terminal o borne de tierra de que se disponga próxima al lugar donde se realice la instalación para dar un punto de referencia al medidor del campo.

La alimentación del circuito puede efectuarse como se indica mediante un puente rectificador de onda completa y el regulador de tensión 7812.

Una vez armado el circuito puede ponerse a prueba colocando en la salida de éste cualquier dispositivo que haga visible y/o audible la alteración del campo (LED, Multímetro, Osciloscopio, Bocina, etc).

Efectuando movimientos primeramente cerca de la zona de la placa, los dispositivos de salida deben indicar que la detección de alteración del campo se ha efectuado. Ajustando el potenciómetro del operacional controlaremos la sensibilidad del dispositivo para detectar a mayor o menor distancia movimientos.

CAPITULO TRES

EL CEREBRO DEL SISTEMA

CAPITULO TRES EL CEREBRO DEL SISTEMA

III.1 CONTROLADORES DE TIEMPOS

En el sistema de alarma presentado existen dos controladores de tiempos (figura 1.3.1). El primero de ellos con conexiones a la memoria y al teclado numérico es el encargado de proporcionar tiempo al usuario para abandonar la zona que cubre el detector de movimientos antes de que el sistema quede "activado" y listo para detectar.

El segundo controlador de tiempos ejecuta la tarea contraria, es decir, proporciona tiempo al usuario para "desactivar" el sistema de alarma una vez que el detector de movimientos ha percibido la alteración de la zona.

El controlador de tiempos para activación del sistema basa su funcionamiento en un circuito oscilador estable (figura 3.1.1), formado por CI 555 que proporciona pulsos cuadrados en su salida debida a la conexión entre los pines 2 y 6 que proporcionan autotriggerización en cada ciclo de tiempo. El capacitor C1 se carga a través de las resistencias R1 y R2, la descarga se efectúa a través de R2, siendo los rangos de carga en C1 1/3 de Vcc hasta 2/3 de Vcc. En éste circuito la frecuencia de oscilación es independiente de la alimentación Vcc.

Los valores de las resistencias y capacitores se escogen de manera que proporcionen el tiempo de oscilación más apropiado de acuerdo con las necesidades de cada usuario. Los valores elegidos para éste diseño en particular proporcionan la oscilación a una frecuencia de 0.34 Hz. aproximadamente ya que $R1=470 \text{ h}$, $R2=1300 \text{ h}$ y $C1=470 \text{ uF}$, que significan:

$$t1 = .693 * (470 + 1300) * .000470 = 1.55$$

$$t2 = .693 * 1300 * .000470 = 75$$

$$\text{frecuencia} = 1.44 / ((470 + 2 * 1300)) * .000470 = .34 \text{ Hz.}$$

Se trata pues de un pulso cuadrado cuya amplitud dependerá del voltaje de alimentación que es de +5 V. para éste caso.

El capacitor C2 se coloca con la finalidad de estabilizar el circuito y evitar falsos pulsos por mala triggerización, su valor estandar es de $C2 = .1 \text{ uF}$. conectado entre el pin 5 y la tierra.

Los pulsos obtenidos en el pin 3 del CI son utilizados como control de reloj en la siguiente etapa de controlador

de tiempos formada por un registro de desplazamiento del 16 bits en base a Flip-Flops tipo D empaquetados en dos circuitos integrados 74273 de 8 FF cada uno (fig. 3.1.2).

Al presionar un conjunto de dos teclas a la vez (sección II de éste capítulo) se manda un pulso negativo cuya anchura W dependerá del tiempo que se mantengan presionadas éstas teclas, a la entrada de ésta segunda etapa, dicho pulso se va recorrido a través de los Flip-Flops tipo D a una velocidad dependiente de la frecuencia de los pulsos que manda el 555. Una vez que el pulso recorre el último FF perteneciente al segundo CI, sale en el pin 19 de éste para ser enviado a la memoria y borrar el contenido de esta de tal forma que ya no haya igualdad con respecto al patrón y los comparadores envían la señal de activación de actuadores para dejar el sistema listo a detectar, todo esto se describe con más detalle en las siguientes secciones de éste capítulo.

El tiempo en que el pulso recorre todo el registro de desplazamiento para este diseño es de aproximadamente 1 minuto a la frecuencia de .34 Hz. y se considera suficiente para salir de la zona que cubren los sensores.

El controlador encargado de proporcionar tiempo al usuario de desactivar el sistema una vez que ha sido detectado, basa su funcionamiento en un circuito retardador (fig. 3.1.3).

Cuando el sensor detecta una variación en el campo eléctrico de la zona protegida envía un pulso que se introduce a través de R1 al gatillo de SCR1 y acciona éste permitiendo el paso de la corriente proveniente de V_{cc} , con un voltaje regulado por R5 y R6 a razón de 8.7 Volts, dicha señal llega hasta el circuito RC formado por R3 y C que determinan el tiempo de retardo del circuito de acuerdo a su constante de tiempo $T=RC=55$. Una vez cargado C, existe suficiente corriente en el nodo A para saturar la base del transistor T, el cual actúa como interruptor para permitir el paso de la corriente hasta D por medio de R4. El SCR2 es entonces disparado enviando la señal de V_{cc} hacia los periféricos: Bocina y Habilitador de Sistemas Eléctricos.

El tiempo real de retardo de este circuito es también aproximadamente de un minuto y se considera suficiente para desactivar el sistema por medio del teclado. Aunque si se desea un tiempo diferente, se puede ajustar cambiando el valor de C.

III.2 ACCESO Y COMPARACION DE CLAVE

La sección del cerebro correspondiente al acceso y comparación de la clave introducida, se forma en dos bloques principales, uno correspondiente al teclado numérico por medio del cual el usuario puede activar o desactivar el sistema y el otro formado por el codificador de teclado, memoria, comparadores y patrón programable (fig. 1.3.1).

El teclado numérico del sistema es un simple conjunto de interruptores o switch (fig. 3.2.1) con la línea común (A) la cual puede ser polarizada o aterrizada de manera que al presionar una o varias teclas se tenga esa misma señal en su o sus correspondientes salidas (B a M).

Para el diseño del sistema se utiliza la línea común conectada a tierra de tal manera que cuando se presiona por ejemplo la tecla marcada con el número 1, cierra el circuito presentándose en la salida B un voltaje de 0 V. correspondiente a un 0 lógico, el tiempo t en que permanece la salida con este valor depende de la duración que se tenga presionada dicha tecla, es decir, si se presiona el uno durante medio segundo, el ancho del pulso T durará también alrededor de medio segundo; una vez que se suelta la tecla la salida presenta un circuito abierto que visto desde el punto de vista lógica TTL significa un uno lógico (fig. 3.2.2).

En ocasiones el pulso que se presenta en la salida de una tecla al presionar ésta, puede presentar ruido o malformaciones en su estructura ocasionadas por el chasquido que presentan éstos tipos de interruptores al ser cerrados y permitir el paso de la corriente y que significarían falsos unos o ceros en la lógica de codificador.

Para solucionar éste posible problema se puede utilizar schmitt triggers conectados al final de cada una de las líneas con el objeto de eliminar lo más posible ese chasquido y hacer el pulso limpio (fig. 3.2.3).

Una vez hechas las conexiones del teclado se procede con la siguiente parte correspondiente al codificador (fig. 3.2.4). Se trata de circuito integrado codificador de decimal a BCD (decimal codificado a binario) 74147 con nueve entradas y cuatro salidas.

Las salidas del teclado B a J se conectan en orden a las entradas del codificador es decir, B (correspondiente a la tecla marcada con el número 1) a la entrada 1 del CI (pin 11), la salida C del teclado a la entrada 2 del codificador (pin 12) y así sucesivamente hasta la conexión de la salida J a la entrada 9 (pin 10).

De ésta forma se obtiene que al presionar por ejemplo la tecla marcada con el número 5 obtenemos en las salidas del codificador (A' a D') el equivalente del número decimal 5 en código BCD en lógica negativa, esto es, 1010; si presionamos la tecla marcada con el número 3 obtenemos 1100 y así para los demás números. Como se puede ver, la tecla correspondiente al 0 no se conecta al codificador, ésto se debe a que el codificador al encontrarse en sus entradas todas en uno lógico (condición que se presenta cuando no es presionada ninguna tecla) marca el cero (1111). Las teclas 5 y 8 son usadas además en el diseño para generar la señal consistente en un pulso negativo que se envía por medio de una compuerta OR TTL cuyas entradas son las líneas de salida del teclado (F,I) correspondientes al 5 y 8 respectivamente (fig. 3.2.5). En efecto, al presionar éstas dos teclas simultáneamente se obtiene en ambas entradas de la compuerta, 0 lógico provocado en la salida de ésta 0 lógico también; éste valor es mandado a la entrada del registro de desplazamiento (fig. 3.1.2) para ser retardado y enviado a la memoria borrando su contenido.

Las restantes 3 teclas correspondientes a gato, cero, y asterisco (#,0 y * respectivamente) son utilizadas para llevar el control de grabado de las memorias lo cual se describe a continuación.

El dispositivo de memoria encargado de almacenar el contenido de las salidas del codificador al presionar una tecla, está formado por tres circuitos integrados TTL del tipo 74175 conteniendo cuatro Flip-Flops tiempo D con control de reloj y borrado de registros (fig.3.2.6). La finalidad de utilizar éste tipo de Flip-Flops es aprovechar su capacidad de retención de señales (en éste caso los dígitos binarios emitidos por el codificador en sus salidas) y tenerlos presentes inmediatamente en sus salidas Q para ser comparados con el patrón.

Las salidas del codificador (A', B', C', D') son conectadas en paralelo a las entradas D de los Flip-Flops de manera que al presionar un número en el teclado, su correspondiente valor en código BCD generado por el codificador se haga presente en todas las entradas de la memoria (pines 4, 5, 12 y 13) de cada circuito integrado.

Al presentarse éstas señales en las entradas, no son almacenadas simultáneamente en los tres bloques, sino de uno por uno, el control del grabación de cada bloque es manejado mediante su pin de reloj (9) conectado directamente a las salidas de las teclas #, 0 y * respectivamente.

El funcionamiento es como sigue, primeramente se presiona un número del 1 al 9 en el teclado cuyo valor en BCD se hace presente en todas las entradas de la memoria, para almacenar éste valor en un solo bloque de ésta, es necesario presionar

(sin soltar la tecla del número) la tecla manejadora del reloj de dicho bloque y soltar ésta, nuevamente sin soltar la tecla del número, esto es debido a que un dígito binario presente en la entrada de un Flip-Flop tipo D es almacenado en éste, sólo si se presenta un pulso en su reloj dentro del rango de tiempo que dura el dato en la entrada (fig. 3.2.7). Por ejemplo, si se quiere almacenar la cadena de números 597 en la memoria del sistema, primeramente se presiona la tecla correspondiente al número 5 y manteniéndola así se presiona y suelta la tecla # y en seguida se suelta la tecla 5. Para el 9 y 7 hacer lo mismo sólo que en lugar de #; 0 y * respectivamente. De ésta manera en el bloque uno de la memoria ha quedado el número 5 en código BCD almacenado, esto es, en el Flip-Flop número 1 un 1 lógico, en el 2 un 0, 3 un 1 y 4 un 0 para formar (1010). En el bloque dos un 9 (0110) y en tres un 7 (1000); todos en lógica negativa.

Casi inmediatamente después, el dato que se almacena en un bloque además de estar ya retenido, se hace presente en sus salidas Q y Q', de las cuales solo interesan las Q, por ejemplo, para el caso anterior, las salidas del bloque uno (Q1, Q2, Q3, Q4) presentarán; una vez almacenado el 5; los valores binarios 1, 0, 1 y 0 respectivamente.

Las 12 terminales (Q1 a Q12) equivalen a la salida de la memoria del cerebro del sistema que en la siguiente fase son las utilizadas para la comparación contra el patrón programable.

La última fase de ésta etapa corresponde a la comparación del contenido de la memoria con el patrón programable cuyo valor corresponde a la clave confidencial de acceso.

Dicha comparación se efectúa mediante un conjunto de tres circuitos integrados TTL 7485 comparadores de cuatro bits cada uno (fig. 3.2.8), cada CI constituye como en la memoria un bloque, sólo que en éste caso un bloque de comparación. En el primero se efectúa entre las entradas B0 a B3 correspondientes al contenido (Q1 a Q4) del primer bloque de memoria y las entradas (A0 a A3) correspondientes a los microswitches (SW1 a SW4); en el siguiente bloque, la comparación se hace entre B0 a B3 que son Q5 a Q8 y A0 a A3 que son SW5 y SW8 y por último en el tercer bloque entre Q9 a Q12 y SW9 a SW12.

El patrón programable no es más que un conjunto de doce pequeños interruptores cuyas entradas son polarizadas positivamente a +5 V. de manera que cuando el interruptor se cierra (posición ON), permite el paso de éstos +5 V. a la salida marcando el 1 lógico. La posición contraria OFF marca en ésta salida el equivalente a 0 lógico mediante la conexión a tierra a través de las resistencias de 330 ohms.

Es mediante la posición de los doce interruptores que se ajusta la clave confidencial de acceso, por ejemplo, si se quiere como clave la cadena de números 2,4,9 se requiere colocar los interruptores del 1 al 12 en la posición 1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0 respectivamente. Los primeros 4 switches marcan el número 2 en código BCD y lógica negativa (1101), los siguientes 4 el 4 (1011) y los últimos el 9 (0110).

Cada uno de los tres comparadores cuenta con una salida de $A=B$ que se pone en posición de 1 lógico siempre y cuando ($A_0=B_0, A_1=B_1, A_2=B_2, A_3=B_3$). Si la clave accionada mediante el teclado resulta ser la misma que la contenida en el patrón, las salidas $A=B$ de los tres integrados se coloca en 1, éstas salidas se conectan a una compuerta AND TTL de tres entradas y que al recibir la señal de igualdad de los tres comparadores, su salida presenta también un 1 lógico. Esta señal es empleada en el dispositivo controlador de alimentación del retardador 2 que a su vez controla la activación y desactivación de los actuadores, lo que se discute en el siguiente capítulo.

CAPITULO CUATRO

LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS

CAPITULO CUATRO

LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS

IV.1 PERIFERICOS DEL SISTEMA

La tercera y última parte del sistema de alarma, corresponde a la de los periféricos; dispositivos capaces individualmente o en conjunto de reaccionar al hacerse presente una alteración, de manera que mediante su funcionamiento dependiente del sistema, puedan proteger y/o evitar daños a la zona protegida.

Muchos dispositivos disponibles en el mercado pueden utilizarse como periféricos de un sistema de alarma. Solenoides, luces, relevadores, bocinas y transistores son solo algunos ejemplos que se pueden mencionar para demostrar la variedad de dispositivos que se pueden acoplar al diseño.

El sistema propuesto utiliza dos periféricos, un dispositivo audible tipo sirena con circuito oscilador integrado y un relevador electromecánico (RELAY).

Un buen dispositivo audible es aquel cuya potencia y frecuencia se propagan con facilidad en el ambiente y que puede ser escuchado a una distancia razonable, tal es el caso de la sirena modelo SSP-1 empleada en el diseño y que opera en el rango de +6 a +12 VDC (fig. 4.1.1).

Frecuencia y potencia del dispositivo dependen del voltaje de entrada a razón de a mayor voltaje, mayor frecuencia y potencia.

La alimentación del dispositivo se controla junto con la alimentación del controlador de tiempos 2 por medio de un transistor de potencia NPN TIP-31B con ICE (max)=2A, (fig.4.1.2).

Quando la salida de la compuerta AND cuyas entradas son las salidas de los comparadores binarios A=B resulta ser 0 lógico en consecuencia de no haber concordancia entre el patrón programable y clave accesada, la compuerta inversora de un chip 7404 coloca en 1 lógico esta señal saturando a través del diodo IN4148 y la resistencia de 1k la base del transistor TIP 31B aterrizando el circuito controlador de tiempos 2 y la sirena, dejandolos listos para que en cuanto reciban señales del detector de movimientos se retarde la señal y active en un tiempo posterior la sirena.

Quando en la entrada de la compuerta inversora existe un 1 lógico, caso de igualdad entre patrón y clave accesada, la base del transistor no es saturada, impidiendo de esta

manera que el circuito controlador de tiempos 2 sea aterrizado para su funcionamiento, en consecuencia, aunque se reciban señales del detector no sera activada la sirena.

En el segundo dispositivo periférico correspondiente al relevador electromecánico (fig. 4.1.3) cuando las terminales de la bobina se conectan a una fuente de 12 Voltios DC, la corriente inducida en dicha bobina forma un campo eléctrico cuyas líneas de fuerza actúan sobre el interruptor SW provocando que se mueva en sentido del campo, cerrando el circuito AB venciendo a un pequeño resorte que ejerce una fuerza inferior en sentido contrario.

Cuando el Relay es desconectado, el campo eléctrico de la bobina desaparece dejando de ejercer fuerza sobre SW, es entonces, cuando la fuerza del resorte lo jala abriendo nuevamente el circuito AB.

La principal cualidad que tienen esta clase de dispositivos es el manejo de corrientes y voltajes de forma independiente del circuito de alimentación al no haber conexión física entre bobina y circuito AB.

El funcionamiento del Relay es empleado en el diseño para formar un dispositivo que controle la activación y desactivación de cargas eléctricas (fig. 4.1.4), esto es, cuando el controlador de tiempos 2 dispara el SCR2 por haber recibido señales del detector en un tiempo anterior t (fig. 3.1.3), la señal de +12 voltios llega a la bobina del Relay a través del diodo IN4148 cerrando así el circuito AB y activando la carga eléctrica.

Como cargas pueden ser empleados aparatos eléctricos como radios, televisores, grabadoras, lámparas y focos o bien, cualquier dispositivo eléctrico que constituya una forma más de dar alarma a una alteración.

La corriente empleada para el funcionamiento de cualquier carga AC o DC no debe sobrepasar el límite máximo que maneja el circuito AB del Relay.

Además de los dos periféricos antes mencionados, el diseño cuenta con dos pequeños indicadores en base a diodos led que permiten saber de manera visual si el sistema se encuentra "activado" o bien, "desactivado". La figura 4.1.5. indica al conexión de los leds con la salida de la compueta AND que controla las salidas de los comparadores.

El pequeño circuito actúa como un semáforo, es decir, cuando la salida de la compueta AND presenta un cero lógico, el led rojo se enciende mientras que el verde permanece apagado, indicando esto que el sistema se encuentra activado y listo para detectar. El caso contrario, cuando la salida de la compueta AND presenta un uno lógico, el led verde se

enciende mientras que el rojo se apaga dando señal de que el sistema ha sido desactivado y que el usuario puede desplazarse libremente por la zona.

IV.2 DIVERSOS PERIFERICOS

Además de los periféricos con que cuenta el sistema propuesto, pueden como ya se dijo, acoplarse otros más. En esta sección se proponen otros tres tipos de periféricos que pudieran ser adaptados fácilmente al sistema.

Si no se cuenta con una sirena como la que se describió en el punto anterior de este capítulo, pueden emplearse dispositivos, que en conjunto ejecutan la tarea de forma igual o por lo menos similar, por ejemplo, un circuito que se construye frecuentemente es el que se basa en un CI 555 para formar un circuito oscilador controlado por voltaje (figs. 4.2.1.a y 4.2.1.b).

El 555 oscila a una frecuencia determinada por R2 y C1. El voltaje aplicado a la entrada del circuito (pin 5) a través del potenciómetro R4 cambia la frecuencia de oscilación del integrado. A medida que este voltaje aumenta, la frecuencia de oscilación disminuye.

Para lograr mayor volumen en la Bocina, se omite R1 y se conecta la bocina a tierra a través de un capacitor de 4.7 uF.

Otra manera de construir un dispositivo que funcione de manera similar, es en base a un amplificador operacional que utiliza un puente RC, con la frecuencia del oscilador determinada por los componentes R y C (fig. 4.2.2). Las resistencias R1 y R2 forman parte de la ruta de retroalimentación que en la salida del AMP-OP se conecta a la entrada del puente en los puntos a y c. La salida del circuito puente en los puntos b y d es la entrada del operacional. Si en particular, los valores son $R1=R2=R$ y $C1=C2=C$, la frecuencia resultante del oscilador es:

$$F_o = 1 / (6.28 * 5000 * 0.0000001) = 318 \text{ Hz.}$$

La salida del operacional ataca la base del transistor NPN BD-139 a través de un divisor de tensión formado por las resistencias de 1.2 K y 470, para activar la bocina de 8 ohms conectada a la fuente y al transistor con un potenciómetro de 1 k para regular el volumen.

Otra manera de controlar la activación de cargas eléctricas al activarse la alarma además de los relevadores electromecánicos, es mediante dispositivos electrónicos como SCR'S, transistores de potencia y triacs. Los primeros dos son más recomendados en el manejo de cargas de corriente directa y los Triacs para cargas de corriente alterna. Las

Figuras 4.2.3.a, 4.2.3.b y 4.2.3.c muestran la conexión de estos dispositivos según la carga.

El transistor como ya se explicó, actúa como un interruptor dependiendo de la corriente que se presente en su base. Para el caso del SCR la activación del dispositivo se lleva a cabo al presentarse una corriente en el gatillo suficiente para disparar el SCR y permitir el paso de la corriente del suministro hacia la carga.

El Triac es un dispositivo de conducción bilateral con una terminal de compuerta que hace la función de interruptor, cuando esta es alimentada, el dispositivo permite que la corriente fluya a la carga para los dos ciclos de voltaje propios de la señal senoidal de alimentación con corriente alterna.

Otro dispositivo que puede ser adaptado adecuadamente al sistema como periférico, es una cerradura electromecánica de funcionamiento similar al Relay (fig. 4.2.4). Cuando el SCR2 se dispara el transistor de potencia T sería saturado a través de D1 y R cerrando el circuito alimentador que induce corriente en la bobina de la cerradura para extraer de ésta el Bloque de metal asegurando posibles puertas o ventanas.

La colocación de los diodos D1 y D2 es simplemente para evitar posibles corrientes inversas al ser desconectada la Bobina, y que puedan dañar al SCR 2.

Por último, es importante tomar en cuenta que si la suma de las corrientes demandadas por los periféricos durante su operación sobrepasa la corriente máxima que puede soportar el SCR 2, se debe colocar un dispositivo adicional para satisfacer la demanda como un buffer o un transistor en configuración de amplificador de corriente.

CAPITULO CINCO

PRUEBAS E INSTALACION

CAPÍTULO CINCO

PRUEBAS E INSTALACION

V.I DIAGRAMA DEL SISTEMA

El diagrama de conexiones que se ilustra en la Fig. 5.1.1. es la recopilación de los diagramas eléctricos mostrados en forma independiente en los capítulos anteriores.

El funcionamiento del conjunto es como sigue: cuando el sensor detecta movimiento en la zona entorno a la placa envía una señal a través de su salida (nodo B) al circuito controlador de tiempos 2, el cual si se encuentra activado por la señal presente en el nodo G, retarde la señal recibida para posteriormente disparar la sirena y la carga eléctrica a través del SCR2 (Nodo F).

Para desactivar el sistema de alarma antes o después de que los dispositivos periféricos se han disparado es necesario introducir la CDC por medio del teclado digital numérico y de esta manera introducirla a través del 74147 a las memorias de Flips-Flops cuyo contenido es presentado a los comparadores binarios 7485 para "comparar" la clave con el patrón establecido por los micro switch. Si la CDC resulta concordar con el patrón las salidas de A=B de los comparadores atacan las entradas de la compuerta AND cuya salida (nodo G) es precisamente la señal que desactiva al controlador de tiempos 2 y en consecuencia a los periféricos, además esta señal controla el semáforo de diodos Led que indican el estado actual del sistema a saber Led rojo prendido y Verde apagado, sistema de alarma activado. Led rojo apagado y verde encendido, sistema desactivado.

Para el caso que se desea que el sistema se active automáticamente después de algunos segundos permitiendo que con este tiempo se abandone el área protegida se realiza también por medio del teclado numérico presionando simultáneamente las teclas 5 y 8 cuyas salidas del teclado (F e I respectivamente) atacan las entradas de una compuerta OR cuya salida (nodo d) introduce un cero lógico al circuito controlador de tiempos 1 formado por los dos bloques de 8 Flip Flops tipo D cada uno, cuyo reloj es controlado por el 555 a través de su salida (Nodo C). El cero lógico introducido, se va desplazando por cada uno de los FF dando esto suficiente tiempo para abandonar el área en torno a la o las placas sensoras. Una vez que el cero lógico llega al último FF al siguiente ciclo de reloj sale del circuito por el nodo E para atacar las entradas de CLEAR de los 3 bloques de memoria, causando en consecuencia que el contenido de

esta ya no coincida con el patrón programable y que los comparadores presenten un 0 lógico en sus salidas de A=B, cuando ocurre esto el circuito controlador de tiempos 2 queda activado para cuando reciba señales del detector disparar los dispositivos periféricos.

Por último, la alimentación del sistema se puede efectuar como se ilustra en la parte superior derecha del diagrama, un transformador reductor de 120 V AC a 18 V AC a 1 Ampere conectado a un puente rectificador de onda completa formado por los diodos IN4001. Una de las salidas del puente forma la referencia del circuito (0 voltios) y la otra ataca las entradas de dos reguladores de tensión 7812 y 7805 para obtener en sus salidas 12 y 5 voltios DC regulados respectivamente con ayuda de los capacitores mostrados en cada regulador.

Antes del puente rectificador se toma la alimentación para el circuito detector marcado con el nodo A.

Se debe contar además con una toma de tierra física o chasis para el caso de vehículos para conectar la masa del circuito a esta y estabilizar el sistema.

V.2 INSTALACION DEL SISTEMA

La correcta instalación del sistema de alarma en su respectivo lugar de operación es parte fundamental para lograr un óptimo funcionamiento del mismo pues involucra tres aspectos muy importantes:

- a) Permite que el sistema trabaje correctamente.
- b) Evitar que el sistema sea desactivado en forma ajena a la CDC.
- c) Facilitar su reparación en caso de fallas.

Una vez armado el circuito de la fig. 5.1.1. en tabletas experimentales o ya montado en circuito impreso se procede a introducirlo a una caja de preferencia metálica y del tamaño justo, efectuando las perforaciones correspondientes a las conexiones para teclado, placa o placas detectoras, sirena y carga eléctrica a controlar. Se sacan los alambres para dichas conexiones a través de las perforaciones y se procede a cerrar la caja preferentemente con remaches o soldadura cuidando de no olvidar para que es cada cable.

El alambre para tales conexiones puede ser el empleado para líneas telefónicas pues además de ser delgado y flexible, está disponible en varios colores que facilitan su manejo. Se recomienda también dejar el circuito de la segunda manera, esto es, en circuito impreso pues proporciona seguridad de conexiones y solidez para su manejo.

En seguida de esto, se colocan la o las placas sensoras en las zonas que se desean proteger (puerta principal, recamaras, accesos diversos, etc) preferentemente en una posición que sea un punto medio de la zona para aumentar el área de protección. Hay que recordar que no se deben colocar placas cerca de lugares donde se encuentre aparatos eléctricos de consumo intermitente.

Como ya se dijo también el tamaño de la placa dependerá de la zona que quiera ser cubierta, por ejemplo, una habitación de 4 x 4 metros puede ser cubierta por una placa de unos 20 x 20 cms. aunque el usuario o quien instale el sistema deberá hacer pruebas de tamaño para ver cual es el que se ajusta mejor a sus necesidades.

Para la colocación de la sirena tendrá que escoger un lugar donde se propague con mayor facilidad el sonido, por ejemplo un techo alto o una ventana que de al exterior y de esta manera hacer que la alarma sea audible a buena distancia.

El teclado digital numérico debe colocarse en un punto donde se tenga acceso fácilmente a la hora de introducirse o salir del lugar, por ejemplo, a un lado de la puerta principal del interior de modo que el usuario al introducirse y sea detectado por el sensor de movimientos pueda desactivar el sistema con la CDC antes de que funcionen los periféricos, y el caso contrario, antes de salir, enviar la señal de auto activación del sistema por el teclado y alejarse de la zona antes de ser detectado.

Los diodos Led se recomienda que sean colocados junto al teclado o bien que formen parte del mismo, haciendo unas pequeñas perforaciones en un lugar libre de este o introducir los Led en ellos.

La carga eléctrica a controlar puede ser cualquier aparato eléctrico que demande menos de 12 amperes. Nótese que la conexión de este con el sistema es en serie pues la tierra del aparato es ahora controlada por la segunda terminal del Relay que es la tierra o polo opuesto para el caso de cargas AC.

Por último y lo más importante, se procede a efectuar las conexiones eléctricas entre la caja y los demás dispositivos del sistema. Estas conexiones constituyen quizá la parte más vulnerable del sistema pues si se tiene fácil acceso a ellos, la alimentación de todo el circuito puede ser interrumpida o los periféricos inhibidos en cuyo caso el sistema queda neutralizado rápidamente.

Si se utiliza cable delgado como el que se propone, éste puede ser ocultado en suelos de pisos o pequeñas separaciones entre puertas y enjarre o bien disimulado con pintura o algún otro camuflaje aunque lo que resulta óptimo aunque más costoso es hacer conductos en paredes o pisos (como los empleados para la línea eléctrica) y enjarrar nuevamente.

Para la alimentación eléctrica que llega a la caja para el funcionamiento de los circuitos, debe procurarse tomarse de manera directa, es decir, no de la caja de fusibles o switch principales pues si son desconectados estos el sistema queda inhabilitado, o bien, si se tomara de los switch, incluir algún sistema de alimentación ininterrumpida (No Break) como los utilizados en las computadoras.

Es importante observar y tomar en cuenta la forma y el material que se va a utilizar en la instalación del sistema, ya que entre mejor colocados y sujetos en su lugar de operación estén los dispositivos periféricos, entre mejor este protegida la caja metálica que alberga parte del sistema, utilizar alimentación eléctrica independiente y entre mejor se oculten las conexiones eléctricas hechas con

los cables escogidos, el sistema de alarma podrá operar con mayor eficiencia.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El Sistema de Alarma Electrónico Anti Robo de Interiores que se a expuesto, representa una manera de utilizar la lógica de circuitos y elementos integrados para formar un dispositivo de protección al usuario o bienes de éste.

Una descripción de lo que son las alarmas electrónicas, tareas que pueden ejecutar así como algunas de sus aplicaciones se expusieron para dar una idea al lector de lo que a grandes rasgos es el sistema.

Se ha presentado en el capítulo dos, una descripción del campo eléctrico con el fin de apreciar la aplicación que se le ha dado al diseñar un detector de movimientos en el cual basa su funcionamiento la alarma.

Las demás etapas, están formadas por sencillos circuitos eléctricos y electrónicos de fácil ensamble en el laboratorio o en casa, cuyos elementos son comerciales y se consiguen sin problema en el mercado.

Es importante notar que un sistema de alarma programable da al usuario la facilidad de seleccionar su clave confidencial así como de variarla cada que lo juzgue necesario.

La detección de movimiento por cambios en el campo eléctrico da la ventaja de cubrir zonas variables sin importar cuantos medios de acceso haya a ésta.

Para el caso de los dispositivos actuadores o periféricos se han escogido dos para este sistema Sirena y Relevador electro mecánico por considerarlos como de aplicación general, aunque pudieran emplearse muchos otros dispositivos dependiendo la aplicación requerida. Haciendo énfasis en éste punto, es necesario considerar los elementos que se vayan a emplear así como la forma de instalarlos, ya que gran parte de la eficiencia del sistema dependerá de esto. No dar facilidades al extraño que intente desactivar la alarma es el elemento a considerarse durante la instalación.

Actualmente la electrónica es el medio por el cual pueden construirse sistemas de protección con elevado índice de desempeño al concentrar en pequeños elementos cantidades de funciones que actuando en grupo y bajo cierta lógica pueden efectuar tareas complejas. Elementos de alta integración como

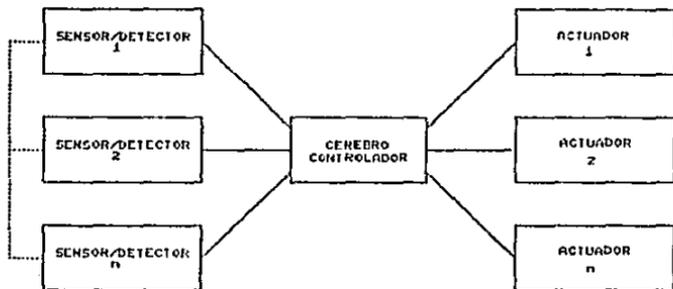
micro procesadores o micro controladores pueden ser empleados en la depuración del diseño para hacerlo más dinámico y eficiente.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

- BOYLESTAD, R. Y NASHESKY L. Electrónica Teoría de Circuitos. México: Editorial Prentice Hall, 1986.
- EL TESORO DE LA TECNOLOGIA. Tomo 1 . p. 236
- EL TESORA DE LA TECNOLOGIA. Tomo X . p. 114-115
- STOLLBERG R. HILL F.F. Física Fundamentos y fronteras. México: Editorial Publicaciones Cultural, S.A., 1977.
- MUNDO ELECTRONICO. Detector de Proximidad, no.93, 1980.
- FORREST N. Engineer's Mini-Notebook 555 Circuits, 1a ed. E.U.A.: Siliconcepts, 1984.
- TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED. The TTL Data Book for Design Engineers, 2a. ed. E.U.A.: 1976.
- MORRIS MANO M. Lógica Digital y Diseño de Computadores, México: Editorial Prentice Hall, 1986.
- ELEKTOR "Detector de Proximidad". Mundo Electrónico, no. 93. España: Boixareu Editores, S.A., 1980. p. 155.

APENDICES DE GRAFICAS



Titulo

FIG. 1.2.1 DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA

Draw Document Number

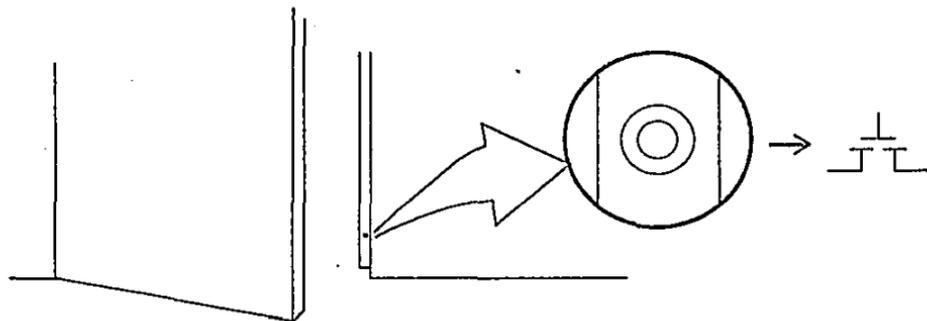
A

REV

Date: September 4, 1959 Sheet

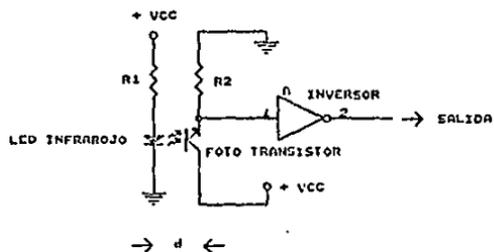
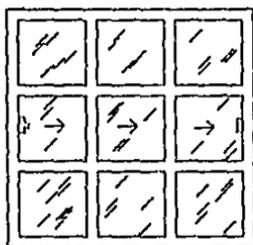
1 of

1



ESTRUCTURA Y COLOCACION TÍPICAS DE UN INTERRUPTOR SWITCH

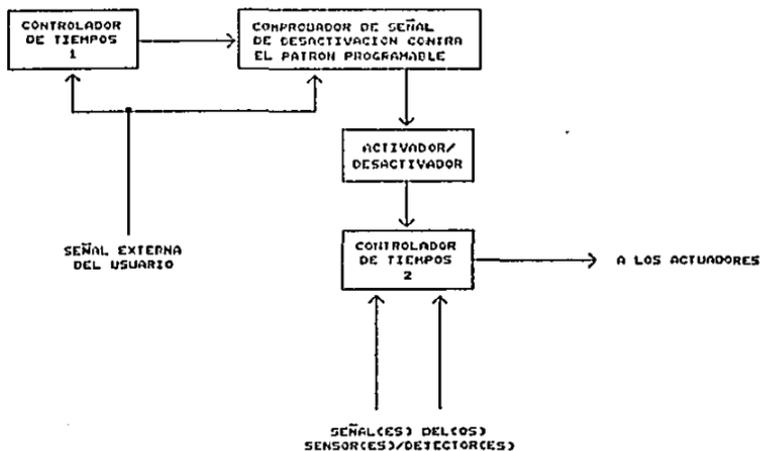
Title	
FIG. 1.2.2	
Size Document Number	
A	NbV
Date: September 4, 1997; sheet 1 of 1	



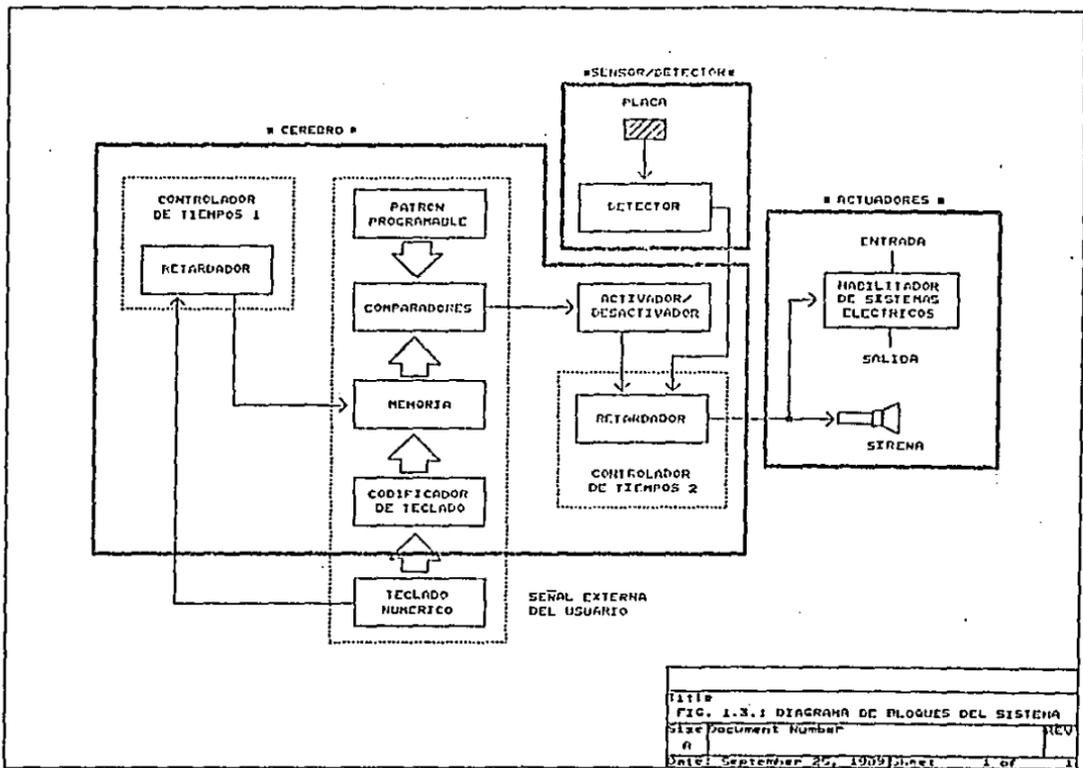
PROTECCION DE UNA VENTANA MEDIANTE RAYO DE LUZ INFRAROJA.

Title		FIG. 1.2.3	
Size Document Number			REV
A			
Date: September 14, 1995 Sheet			1 of 1

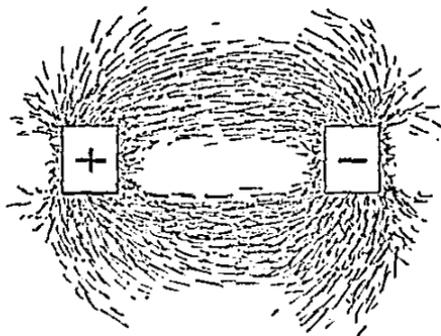
SECCIONES DEL CEREBRO CONTROLADOR DEL SISTEMA DE ALARMA



Title		FIG. 1.2.4 CEREBRO CONTROLADOR
Size Document Number		REV
A		
Date: September 25, 1969		Sheet 1 of 1

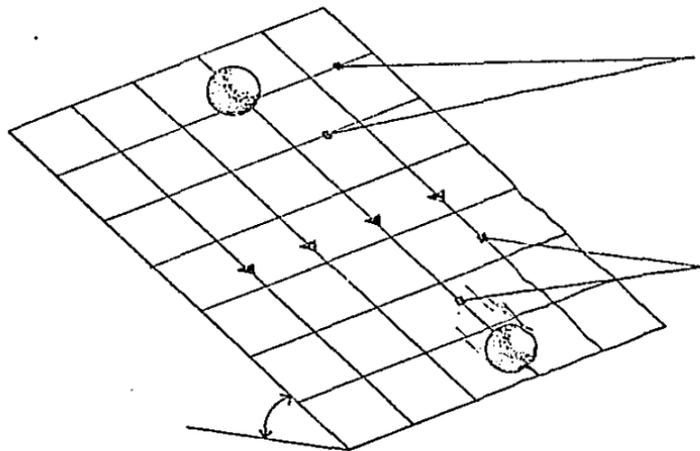


Titulo
 FIG. 1.3.: DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA
 Size Document Number
 a
 Date September 25, 1969 Sheet 1 of 1



LÍNEAS DEL CAMPO MAGNÉTICO DEL POLO NEGATIVO AL POLO POSITIVO DE UN IMÁN. MARCADAS POR LIMADURAS DE HIERRO.

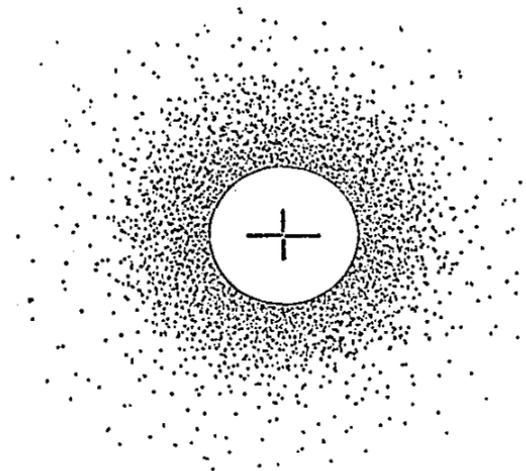
Title	
FIG. 2.1.1	
Size	Document Number
A	REV
Date: September 15, 1950	Sheet 1 of 1



LINEAS EQUIPOTENCIALES.
LA PELOTA TIENE UNA
ENERGIA POTENCIAL ELEVADA
ARRIBA, Y UNA BAJA EN
LA PARTE INFERIOR.

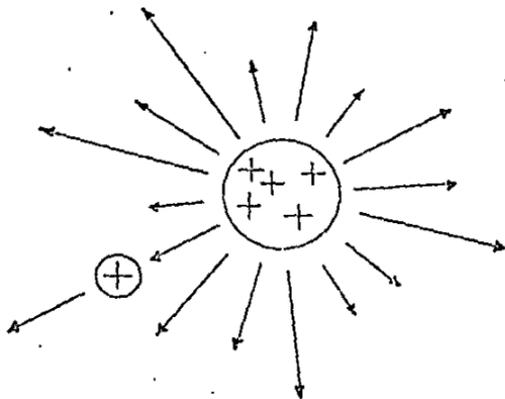
LINEAS DEL CAMPO EN EL
PLANO INCLINADO, TRAZADAS
POR LA TRAYECTORIA DE
LA PELOTA.

Title	
FIG. 2.1.2 LINEAS DEL CAMPO GRAVITATORIO.	
Size/Document Number	
A	
Date: September 10, 1989	Sheet 1 of 1



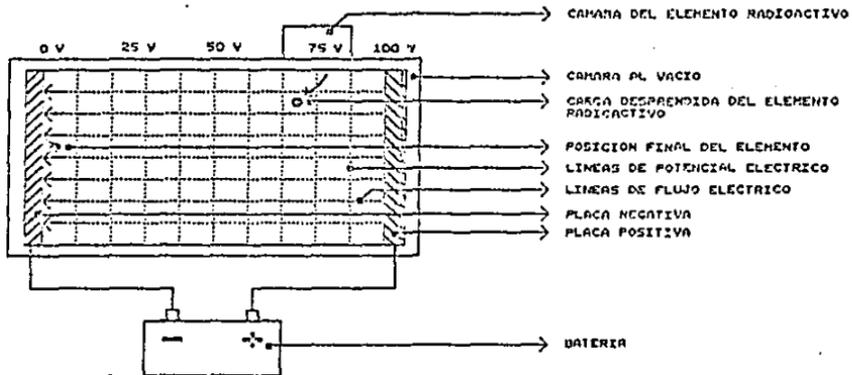
CAMPO ELECTRICO ALREDEDOR DE UN CUERPO CARGADO.
LA INTENSIDAD DEL CAMPO AUMENTA ENTRE MAS CERCA
SE ESTE DEL CUERPO. REPRESENTACION POR MEDIO
DE PEQUEÑOS PUNTOS.

Title	FIG. 2.1.3.	
Size Document Number		REV
A		
Date: September 10, 1960	Sheet	1 of 1



DIRECCION Y SENTIDO DEL CAMPO ELECTRICO QUE RODEA A UN CUERPO CARGADO POSITIVAMENTE. EL CAMPO PRODUCE UNA FUERZA MECANICA SOBRE EL CUERPO DE CARGA POSITIVA.

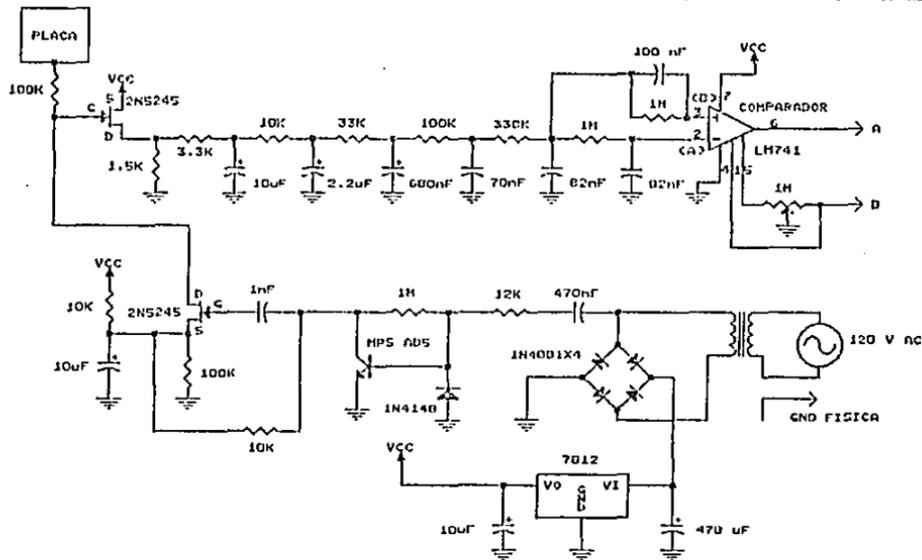
Title	
FIG. 2.1.4	
Disposicion Number	
n	REV
Date: September 10, 1953	Sheet 1 of 1



TRAYECTORIA QUE SIGUE UNA PARTICULA CARGADA EMITIDA POR UN ELEMENTO RADIOACTIVO A TRAVES DEL CAMPO ELECTRICO.

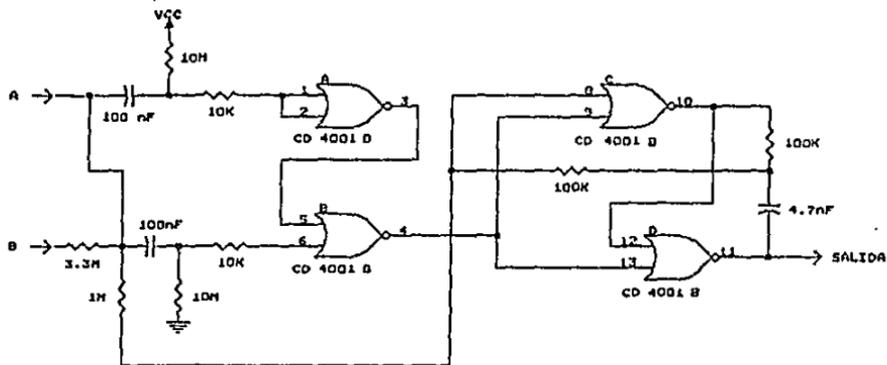
Title	
FIG. 2.1.5	
Size Document Number	
a	115V
Date: September 19, 1950	

(A) $RC = (3.3K)(10\mu F) + (10K)(2.2\mu F) + (33K)(600nF) + (100K)(70nF) + (330K)(82nF) + (1M)(100nF) = 0.25 \text{ Hz.}$
 (B) $RC = (3.3K)(10\mu F) + (10K)(2.2\mu F) + (33K)(600nF) + (100K)(70nF) + (330K)(82nF) + (1M)(100nF) = 0.3 \text{ Hz.}$



■ CIRCUITO ORIGINAL DE MUNDO ELECTRONICO.
 "DETECTOR DE PROXIMIDAD" DE ELEKICP.
 (GOIXAREU EDITORLES, BARCELONA, ESPAÑA, NO. 93/MARZO 1980).

Title	FIG. 2.2.1 DETECTOR DE MOVIMIENTOS
Doc#	Document Number
Rev	1
Date	March 16, 1990 Rev. 1 1 of 2



Titulo

FIG. 2.2.1.D DETECTOR DE MOVIMIENTOS

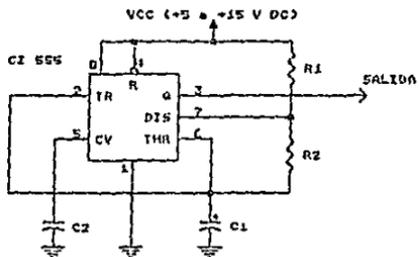
Size Document Number

n

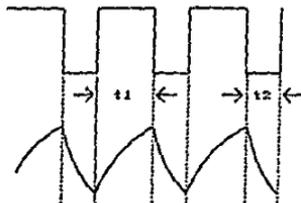
REV

Date September 19, 1989 Sheet 2 of 3

CIRCUITO OSCILADOR



PULSOS DE SALIDA



CARGA EN C1

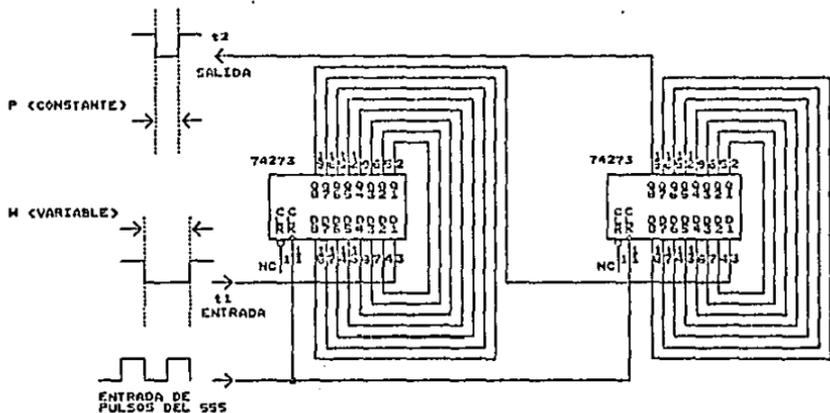
$$t1 = 0.693(R1 + R2)C1$$

$$t2 = 0.693(R2)C1$$

$$FREQ. = 1.44 / (R1 + 2(R2))C1$$

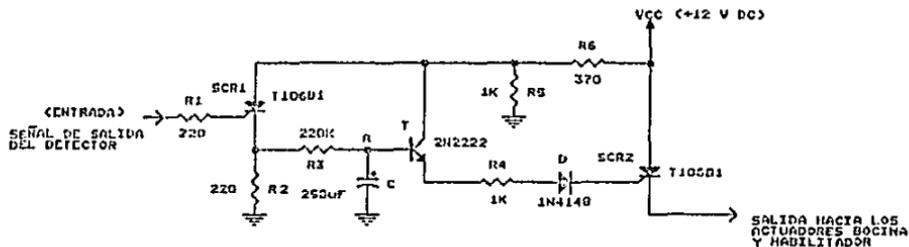
Title		
FIG. 3.1.1 CONTROLADOR DE TIEMPOS 1		
Size Document Number		
A		REV
Date	September 19, 1988	Sheet 1 of 1

REGISTRO DE DESPLAZAMIENTO DE 16 BITS



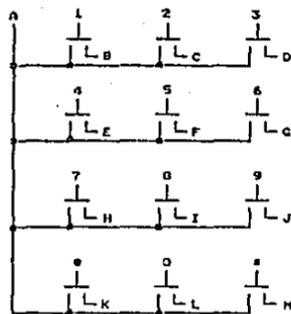
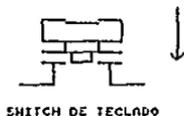
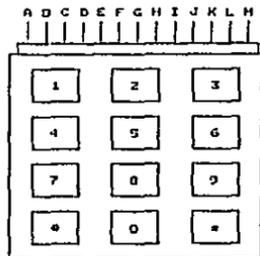
EL PULSO ENTRA EN 11 Y RECORRE CADA UNO DE LOS FLIP-FLIPS HASTA PRESENTARSE EN LA SALIDA EN UN TIEMPO POSTERIOR t2.

Title	
FIG. 3.1.2 CONTROLADOR DE TIEMPOS 1	
Doc. Document Number	REV
A	
Date September 13, 1969	Page 1 of 1



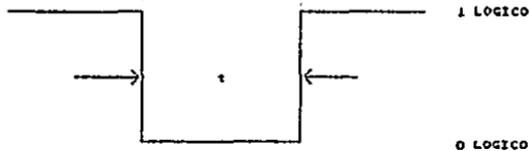
EL TIEMPO QUE TRANSCURRE DESDE LA ENTRADA DE LA SEÑAL HASTA LA SALIDA ES CONTROLADO MEDIANTE EL RETARDADOR FORMADO POR R2 Y C.

Title	
FIG. 3.1.3 CONTROLADOR DE TIEMPOS 2	
Size	Document Number
A	
Date: September 19, 1960 Sheet 1 of 1	



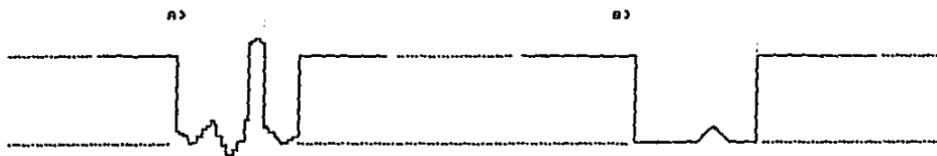
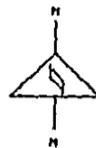
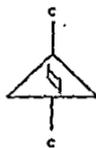
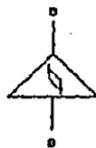
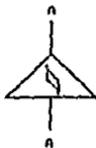
TECLADO NUMERICO DEL SISTEMA. CADA TECLA ES UN SWITCH QUE PERMITE EL PASO DE LA SEÑAL DE LA LINEA COMUN HACIA LAS DEMAS LINEAS.

Title		FIG. 3.2.1	
Size/Document Number		REV	
A			
Date: September 10, 1969	Sheet	1 of	1



PULSO QUE SE PRESENTA A LA SALIDA DE UNA TECLA AL PRESIONARLA

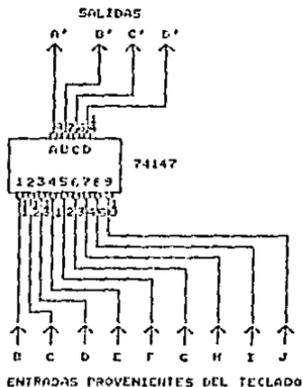
Title		FIG. 3.2.2	
Size	Document Number	REV	
A			
Date	September 19, 1999	Sheet	1 of 1



EFFECTO DE LOS SCHMITT TRIGERS SOBRE LOS PULSOS EMITIDOS AL PRESIONAR UNA TECLA. A) ANTES DEL SCHMITT TRIGGER. B) DESPUES DEL SCHMITT TRIGGER.

ESTA TESIS PU DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Title		FIG. 3.2.3
Dike Document Number		REV
A		
Date	September 20, 1959	Sheet 1 of 1

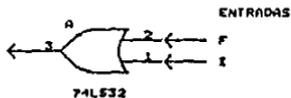


ENTRADAS									SALIDAS				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	D'	C'	B'	A'	DEC
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	1	1	0	0
X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	1	1	0	0
X	X	X	X	X	X	0	1	1	0	0	1	0	1
X	X	X	X	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
X	X	X	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
X	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

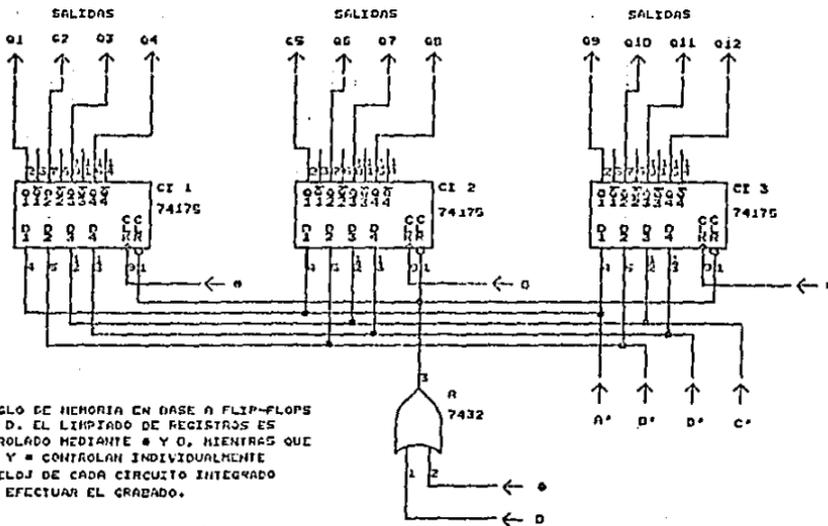
TABLA DE FUNCION
LOGICA NEGATIVA

CONEXION DE LAS TECLAS * Y O A TRAVES
DE UNA COMPUERTA OR PARA MANDAR LA SEÑAL
DE DESACTIVACION DEL SISTEMA.

SALIDA HACIA LA
ENTRADA DEL REGISTRO
DE DESPLAZAMIENTO

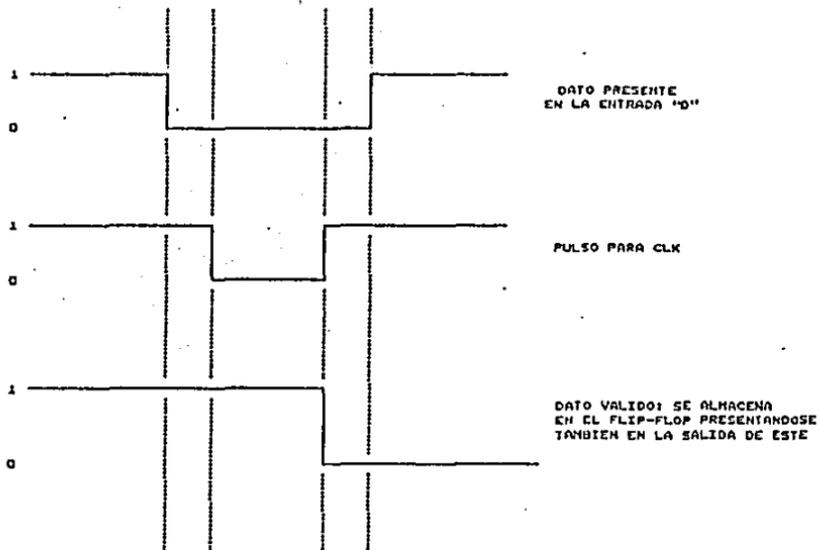


Titulo	FIG. 3.2.5	
size Document Number		REV
A		
Date	June 27, 1968 (sheet)	1 of 1



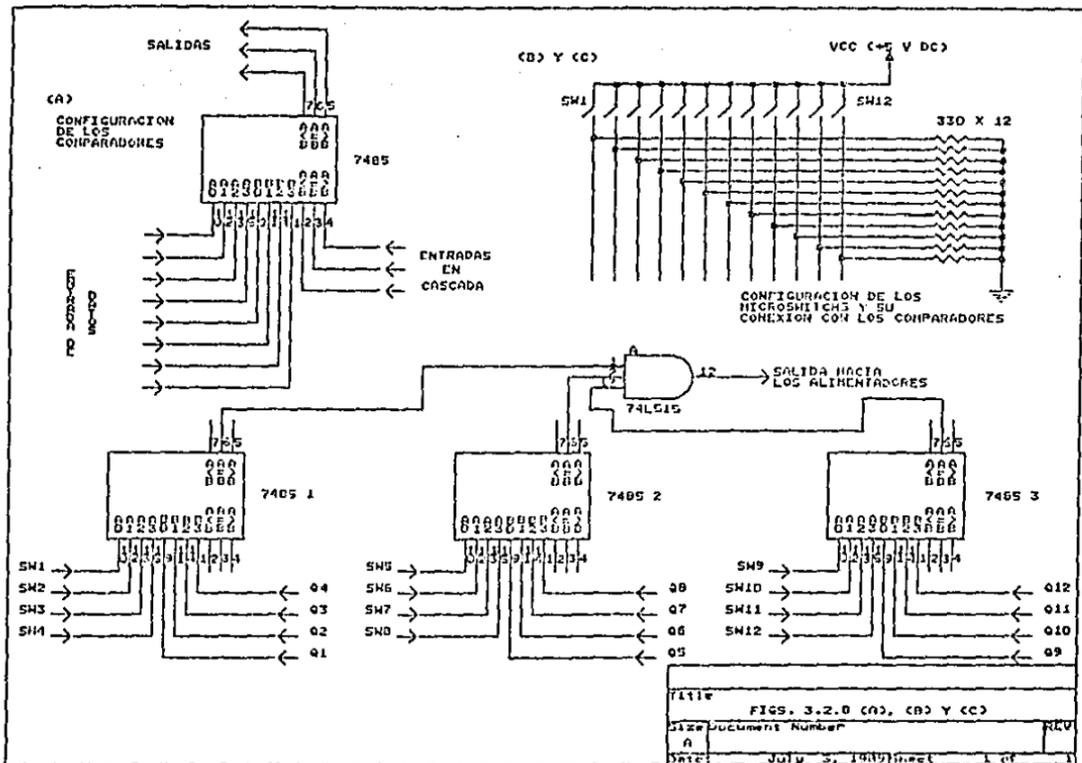
ARREGLO DE MEMORIA EN BASE A FLIP-FLOPS TIPO D. EL LIMPIADO DE REGISTROS ES CONTROLADO MEDIANTE * Y O, MIENTRAS QUE *, D Y = CONTROLAN INDIVIDUALMENTE EL RELOJ DE CADA CIRCUITO INTEGRADO PARA EFECTUAR EL GRABADO.

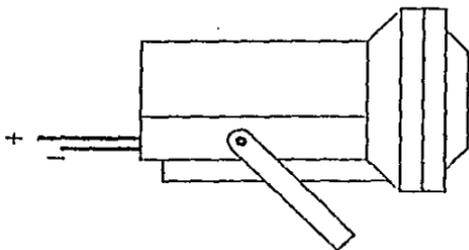
Title		FIG. 3.2.6 ARREGLO DE MEMORIA
Size/Document Number		A
Date	Replanner 20, 1980	Sheet 1 of 1



CONTROL DE LOS PULSOS DE RELOJ PARA EL GRAVADO DEL DATO
EN CADA UNO DE LOS TRES BLOQUES DE MEMORIA

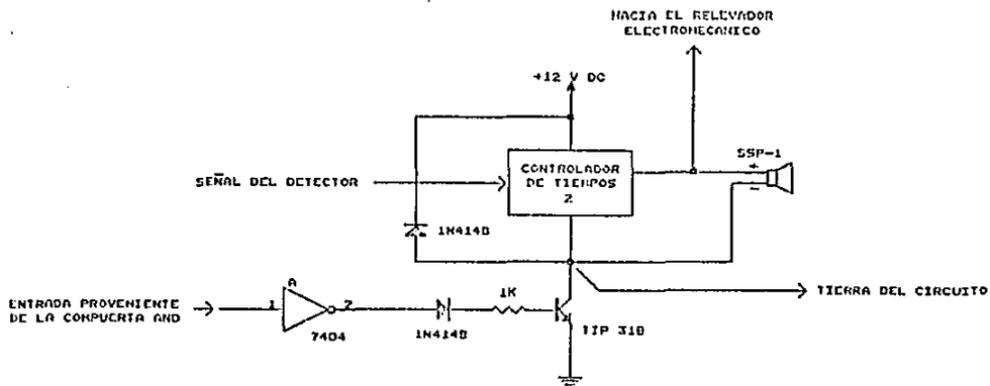
Title	
FIG. 3.2.7	
Slide Document Number	
A	REV
Date: September 20, 1959	Sheet 1 of 1





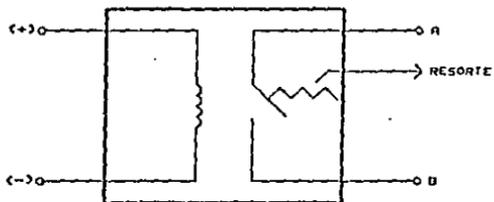
SIRENA PIEZO MODELO SSP-1 CON OSCILADOR INTEGRADO

Title	
FIG. 4.1.1	
Size	Document Number
A	
Date	September 20, 1964
Sheet	1 of 1



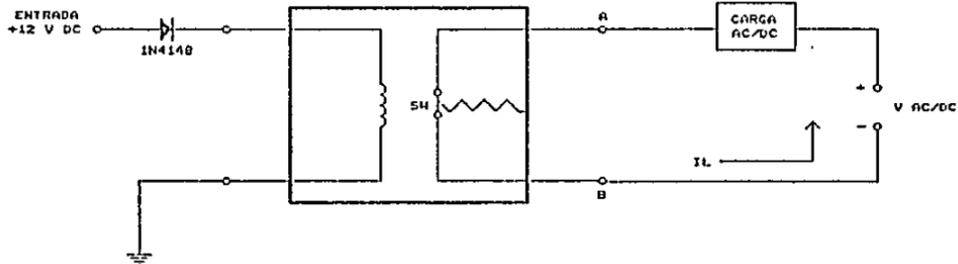
CONTROL DE ALIMENTACION DEL CIRCUITO CONTROLADOR DE TIEMPOS 2
Y LA SIRENA POR MEDIO DEL TRANSISTOR DE POTENCIA TIP 310

Title		FIG. 4.1.2	
Size	Document Number	REV	
A			
Date	September 21, 1993	Sheet	1 of 1



RELAY ELECTRONECNICO.
 CIRCUITO DE CONTROL: + 12 V DC, 150 mA.
 CIRCUITO DE CARGA (AB): 120 V AC, 3 A.

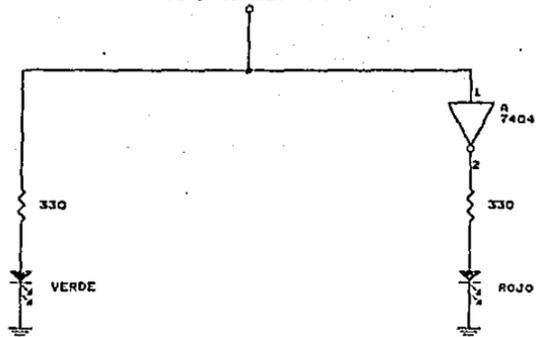
Title		FIG. 4.1.3	
Size/Document Number		REV	
A			
Date: September 21, 1960		Sheet 1 of 1	



ACTIVACION DE LA CARGA ELECTRICA AL CONECTARSE EL RELAY MEDIANTE LA SEÑAL RECIBIDA EN LA ENTRADA

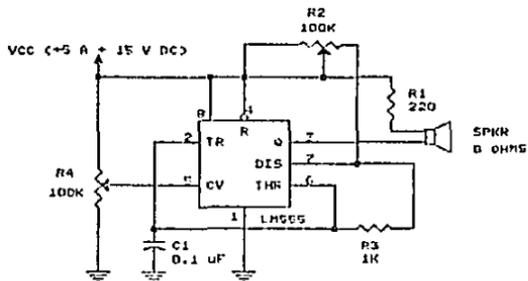
Title		FIG. 4.1.4
Size	Document Number	AEV
A		
Date:	September 21, 1962	Sheet 1 of 1

ENTRADA PROVENIENTE
DE LA COMPUERTA AND



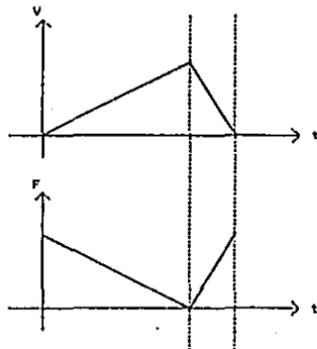
INDICADORES DEL ESTADO DEL SISTEMA EN BASE
A DIODOS LED Y UN INVERSOR 7404

Titulo	FIG. 4.1.5	
Size Document Number		REV
Date: September 21, 1955	Sheet	1 of 1



(A)

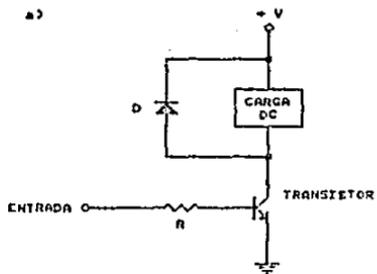
CIRCUITO OSCILADOR CONTROLADO
POR VOLTAJE EN PÁGE A UN CI 555
Y UNA BOJINA DE 8 OHMS



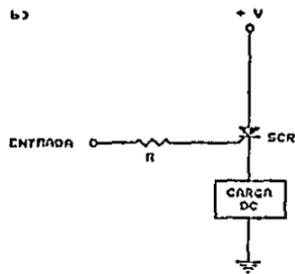
(B)

GRÁFICAS DEL VOLTAJE DE ENTRADA EN EL PIN
NO. 5 Y LA FRECUENCIA DE SALIDA DE LA BOJINA

Title	FIGS. 4.2.1 (A) Y (B)	
Size	Document Number	REV
A		
Date	September 21, 1969	Sheet 1 of 1

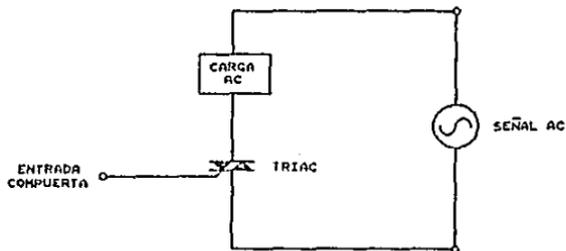


a) CONTROL DE CARGA DC CON
TRANSISTOR DE POTENCIA



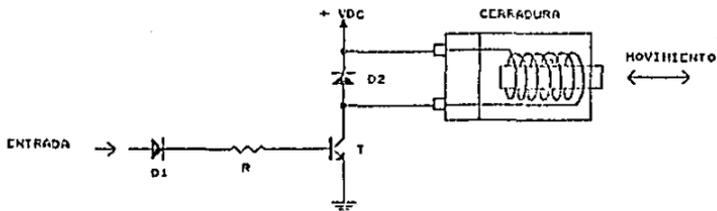
b) CONTROL DE CARGA DC CON SCR

Title	
FIGS. 4.2.3 a) y b)	
Size Document Number	
A	
Date: September 21, 1969	1 of 2



CONTROL DE CARGA AC MEDIANTE TRIAC

Title	
FIG. 4.2.3 c)	
Size	Document Number
A	
Date: September 21, 1979	Sheet 2 of 2
	REV



CERRADURA ELECTROMECANICA NORMALMEHE ABIERTA.
ALIMENTACION MEDIANTE TRANSISTOR DE POTENCIA.

Title		
FIG. 4.2.4 CERRADURA ELECTROMECANICA		
Size	Document Number	REV
A		
Date:	August 7, 1971	Sheet 1 of 1

