

NÚMERO DE RAE	
---------------	--

FECHA	
-------	--

NÚMERO DE RAE	
PROGRAMA	TECNOLOGIA EN ELECTRÓNICA

AUTOR	MORENO CUCUMA RAÚL ALEXANDER
TITULO	DISEÑO DE UN CARGADOR DE BATERIA PARA SISTEMA DE ALARMA HONEYWELL

PALABRAS CLAVE	
SIMS, VAC, VDC, GPRS, CDMA, TCP/IP, UPC	

DESCRIPCIÓN	
<p>¿Cómo garantizar el funcionamiento de los sistemas de alarma cuando la batería se encuentra en estado crítico de descarga?</p> <p>Mediante el diseño de una fuente cargador de batería se pretende realizar un soporte real al sistema de alarma que cumpla con las especificaciones de funcionamiento de los sistemas fabricados por la línea de seguridad "Honeywell".</p>	

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

ADEMCO GROUP. Guía de Instalación panel de alarma Ademco, K3271V1, Pittway corporation, 1999.

BOYLESTAD ROBERT L. Y NASHESKY LOUIS. Fundamento de Electrónica, Cuarta Edición, Prentice-hall Hispanoamericana, S.A. 1997.

POWER ELECTRONIC: Converters, Applications and Design”, Mohan, Undeland y Robbins, John Wiley & Sons, 2ª Ed, Nueva York, 1995.

ELECTRONICA DE POTENCIA, J. A. Pomilio, Universidad de Estadual de Campinas, SP.

Sitios Web

HONEYWELL, Sistemas de seguridad electrónica,

[www."Honeywell".com/security](http://www.)

ALTRONIX, Sistemas de seguridad electrónica,

www.altronix.com/index.php?pid=1&pg=sec

DATASHEET SEARCH SITE, Componentes Electronicos.

WWW.ALLDATASHEET.COM

PROGRAMA	TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
----------	---------------------------

<p>CONTENIDOS</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DEL PROYECTO</p> <p>En este capítulo se presenta el desarrollo y la aplicación del cargador de batería para los sistema de alarma “Honeywell” exponiendo paso a paso el proceso de diseño y elaboración, en primera medida profundizamos en el tipo de baterías que se utiliza en los sistemas de alarma según recomendación del fabricante, baterías recargable de plomo 12 V 7 amp.</p> <p>El mecanismo que permite la utilización de una batería recargable como una fuente portátil de energía eléctrica, consiste en una doble conversión de energía, la cual se lleva a cabo mediante el uso de un proceso Eléctrico-químico reversible. La primera conversión energía eléctrica a química toma lugar durante el proceso de carga, la segunda conversión de energía química a eléctrica ocurre cuando la batería se conecta a los elementos de carga, como en toda conversión de energía los procesos de carga y descarga de una batería viene acompañados de inevitables variables que ocasionan las pérdidas de energía.</p> <p>4.1 Baterías: es el conjunto integrado por electrodos y electrolitos que construyen una celda de acumulación, el voltaje de salida para esta celda depende principalmente de:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Material Usado para electrolitos y electrodos.➤ El estado de la carga de las celdas. <p>La corriente máxima entregada por estas celdas también depende de otros parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ La capacidad de la batería.➤ La superficie activa de los electrolitos.➤ La resistencia interna de las celdas, la que depende a su vez del estado de carga de las celdas y el diseño de la unidad. <p>Figura 12. Características técnicas de una batería</p>
--

Especificaciones Técnicas

Tensión Nominal	12 V
Cantidad de celdas	6
Vida Útil	5 años
Capacidad nominal 77° F	
➤ 20 hrs (0.65 ^a , 1.75V)	1.3 Ah
➤ 10 hrs (0.115 ^a , 1.75V)	1.15 Ah
➤ 5 hrs (0.22 ^a , 1.75V)	1.1 Ah
➤ 1 hrs (0.81 ^a , 1.75v)	0.81 Ah
Resistencia Interna 77° F	
➤ Batería totalmente cargada	0.095 ohm
Auto descarga	
➤ Disminuye el 3 % de Capacidad por mes De 25° C(promedio)	
Capacidad afatada por temperatura	
➤ 40°C	102%
➤ 25°C	100%
➤ 0°C	85%
➤ -15°C	65%
Métodos de carga	
Carga de voltaje constante 77° F (25)	
➤ Empleo de ciclo	14.4 – 15 v
➤ Máxima carga de corriente	0.39 A
➤ Compensación de temperatura	-30mV/°C
➤ Uso Standby	13.6 -13.8
➤ Compensación de temperatura	V -20 mV/°C

Fuente: www.fullriver.com

Figura 13. Cuadro de descarga de batería 12 V 7 amp.

Des-Carga	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	5 h	10 h	20 h
1.60v	5.08	3.16	2.33	1.45	0.92	0.41	0.25	0.14	0.07
1.67v	4.77	3.00	2.29	1.39	0.91	0.39	0.24	0.14	0.07
1.70v	4.37	2.89	2.24	1.26	0.88	0.36	0.24	0.14	0.07
1.75v	4.28	2.80	2.17	1.20	0.84	0.35	0.23	0.13	0.07
1.80v	3.83	2.67	1.97	1.11	0.79	0.34	0.22	0.13	0.07
1.85v	3.38	2.55	1.77	1.02	0.73	0.33	0.20	0.13	0.06

Fuente: Pruebas de laboratorio Xel seguridad

Teniendo en cuenta las especificaciones y datos tomados en laboratorio se procede al diseño de la fuente de cargador de batería la cual se divide en cuatro etapas.

4.2 Temporizador de eventos largos y cortos

Para esta primera parte se realizo la construcción del circuito con temporizador de eventos cortos y largos, el cual es utilizado para controlar el tiempo de carga de la batería ya sea en minutos o en horas.

La idea básica de este primer paso del diseño es obtener un circuito que permita encender en determinado momento la carga durante un tiempo específico, para esta aplicación utilizamos un circuito integrado CD 4541 el cual está diseñado especialmente como temporizador y posee algunos pines de entrada que permite configurar su funcionamiento y programar el tiempo durante el que se activa su salida. Esta construido con tecnología CMOS lo que permite que pueda trabajar con una fuente de alimentación externa de 3 a 12 vts, para realizar su trabajo se vale de un conjunto de módulos digitales que conforman su estructura interna, el oscilador que hace parte fundamental de este elemento de temporización se ajusta de forma externa. El tiempo que permanece activa la carga depende de tres componentes externos como anteriormente se especifica conectados al circuito integrado estos componentes corresponden a un arreglo de resistencias mas condensador.

$$1 \text{ kHz}, f = 2,3 R_{tc} C_{tc} < f < 100\text{kHz}$$

T= Tiempo de Temporización

$$T=2.3 \cdot K \cdot R_1 \cdot C_1$$

Donde K es una constante y R1 debe ser mayor a 2*R2

$$R_2=20 \text{ K}$$

$$C= 22 \text{ mF}$$

R1= Potenciómetro de 100 K

El valor de la constante K depende de la selección de los pines A y B del circuito integrado pines 12 y 13, estos pines se han conectado a las resistencias de 10 k y tierra mediante un jumper para la selección, la utilización del potenciómetro selecciona el tiempo de temporización.

Valores que puede tomar la constante K

Figura 14. Valor de K

PIN A	PIN B	VALOR DE K
GND	GND	8192
GND	V+	1024
V+	GND	256
V+ (12)	V+ (13)	65536

Fuente: www.geocities.com/gregoriof2001/ccd8

Para este proyecto se utilizan las constante K = 256 esto quiere decir que el puesto del jumper A y obtener los siguientes valores

Valores en Minutos

$$T = 2.3 * 256 * 50000 \text{ ohm} * 0.000022 \text{ faradios}$$

$$T = 647.6 \text{ segundos}$$

$$T = 10.7 \text{ Minutos}$$

Valores en Horas

$$K = 65536$$

$$T = 2.3 * 65536 * 5000 \text{ ohm} * 0.000022 \text{ Faradios}$$

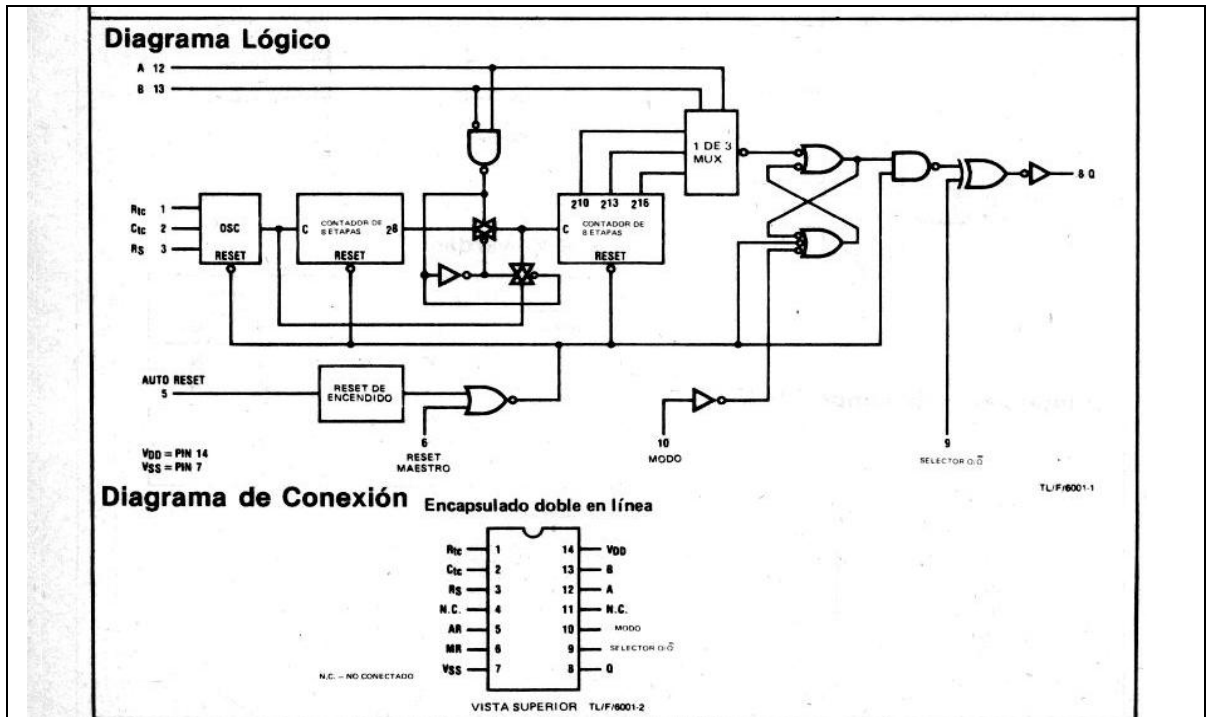
$$T = 16580.608$$

$$T = 276.34 \text{ minutos}$$

De esta forma la salida se activa por un poco más de diez minutos ó 276.34 minutos esto se realiza de esta manera para poder demostrar la validez del proyecto; cambiando estas constantes podríamos dejar cargando la batería por 24 horas y después de terminado este tiempo la carga se desactivaría evitando que las baterías se dañen constantemente por esta en carga continua.

A la salida de este control de tiempo de carga utilizamos un transistor 2n3904 para la activación del relevo que activa el inicio de la carga de la batería.

Figura 15. Esquema del Integrado CD4541



Fuente: www.geocities.com/gregoriof2001/ccd8

Se selecciono este dispositivo por ser un componente que nos permite variar el tiempo de la carga de la batería ya que existen diversas referencias de baterías de 4 amp, 7amp, 14 amp.

Conexiones

Los pines de CD 4541 se conectan de la siguiente manera

Pin 1 (RT)= primera entrada análoga que permite realizar la comparación con el pin 2, para esta entrada utilizamos un potenciómetro para ajustar los valores deseados para el oscilador.

Pin 2 (CT)= condensador de entrada para mantener el oscilador en un t.

Pin 3 (RS)= segunda entrada análoga la cual debe ser la mitad del potenciómetro.

Pin 4 y Pin 11 = no se conectan.

Pin 5, Pin 7 y Pin 10 = GND.

Pin 6 (MR) = esta entrada tiene la opción de manejar un botón de reset para el inicio del conteo, para este caso el reset se realizara automáticamente por medio de la desactivación del relevo que cumple con la función de activarse cuando la batería necesita carga.

Pin 8 (Q)= salida para activación del relevo para el inicio de carga.

Pin 9 y Pin 14 = VCC.

Pin 12 (A) o 13 (B) = selección temporizador en minutos.

Pin 12 (A) y 13 (B) = selección temporizador en horas.

El tipo de activación seleccionada se realizo con un transistor el cual activa el relevo para seleccionar la respectiva posición; se opto con relevo ya que

utilizaremos las dos posiciones que entrega este dispositivo.

4.3 Estado de la batería

La segunda parte del proyecto continua con un circuito de estado de carga de batería, esta nos indicara cuando haya caída de voltaje y llegue a 6V aproximadamente.

El funcionamiento de este circuito se basa en hacer circular parte de la corriente de la batería bajo prueba por el circuito indicador, un reóstato de ajuste a 10 k sirve para regular la sensibilidad del circuito. La corriente que atraviesa una resistencia y un diodo zener ZX para luego llegar a la base del primer transistor de acuerdo con la intensidad bastara para encender el primer led.

Para emitir una señal se determino un voltaje diferencial que ratifica el valor de la carga de la batería para transmitir una señal de potencia hacia el integrado Lm3914.

$$\text{Ref Out } V = 1.25 \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) = 1.25 \text{ mA} \left(1 + \frac{5.1\text{K}\Omega}{1.5 \text{ K}\Omega}\right) = 5.5 \text{ V}$$

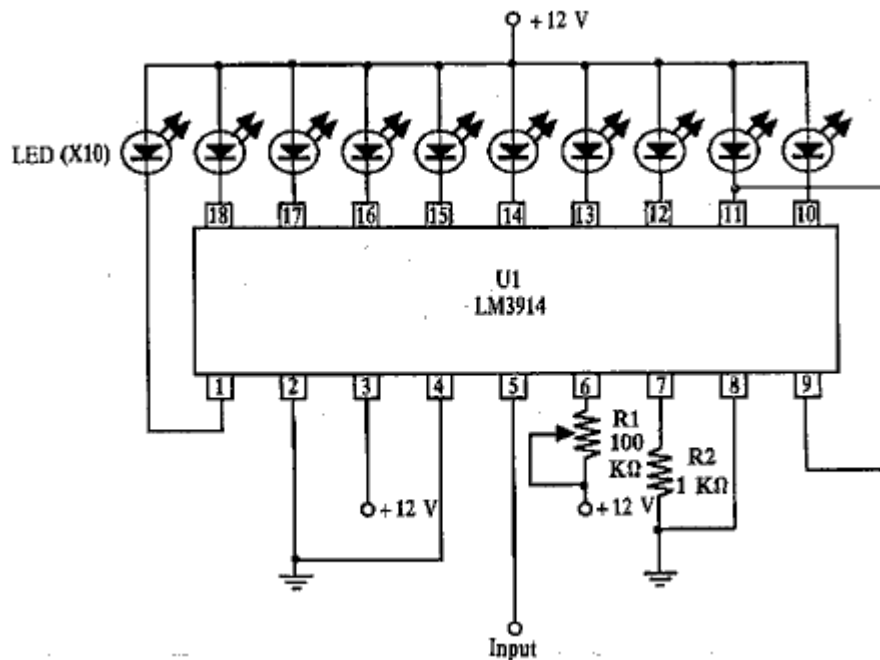
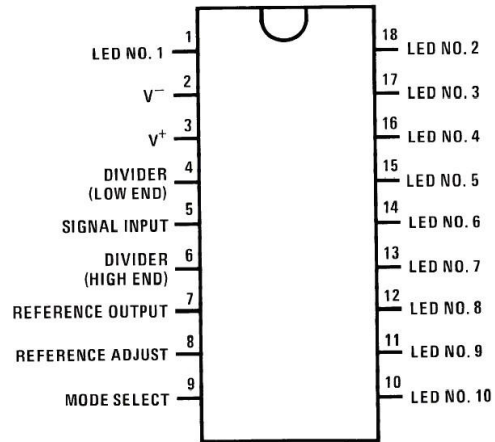
$$I_{\text{Led}} = \frac{12.5}{R1} = \frac{12.5 \text{ V}}{1500\Omega} = 8.3 \text{ mA}$$

El integrado Lm 3914 es un circuito integrado monolítico que censa el nivel de voltaje presente en su entrada y proyecta una escale de 10 paso, para este proyecto solo se necesita 2 entradas las cuales nos determinan nivel máximo y mínimo. La estrada está protegida contra sobre tensiones, por lo que no es necesario dotarlo de protecciones adicionales si no se esperan entradas de 35 V.

El Lm 3914 dispone de 18 pines, dos de ellos esta destinados a la alimentación del integrado, pin 2 al negativo y pin 3 al positivo, los pines 1, 10 al 18 son los designados para las salidas de los led's, el pin 9 es el encargado de seleccionar el modo de funcionamiento de chip, el pin 7 se encuentra conectado a 0v atreves de una resistencia para definir la tención de cada led, el pin 8 es el que se encarga de tomar la referencia de la escale mediante una resistencia conectada a 0V, los pines 4 y 6 se encargan de los valores bajos y altos respectivamente son los extremos del divisor, por último el pin 5 es la entrada de la tensión a medir, la que internamente interpreta que led debe encender.

Figura 16. Esquema del Integrado Lm 3914.

Pin #	Pin Function
1	Led 1 (on/off)
2	V- (Ground)
3	V+ (Vdc)
4	Divider Low
5	Signal Input
6	Divider High
7	Reference Output
8	Reference Adjust
9	Mode (Dot/Bar)
10	Led 10
11	Led 9
12	Led 8
13	Led 7
14	Led 6
15	Led 5
16	Led 4
17	Led 3
18	Led 2



Fuente: www.neoteo.com/cargador-de-baterias-de-12v.neo

4.4 Inicio de carga de batería

La tercera parte se basa en un indicador activado por luz, la cual maneja la transmisión como una upc lo que nos permitirá que cuando este indicador de estado de carga de batería encienda un led indique que la carga de batería ha bajado a 6 V, por medio de la fotorresistencia se activa nuestro circuito; el cual permitirá automáticamente que entre en funcionamiento el temporizador y de

nuevo inicie el proceso de carga de la batería.

El circuito manejado por un integrado operacional LM 358 el cual puede ser alimentado por una sola fuente; toma los valores con sus amplificadores operacionales, los datos son enviados por un activador de luz.

Para hallar la corriente de la batería debemos encontrar la R1

$$I_{led} = \frac{V}{R1} = \text{entonces } R1 = \frac{V}{I_{Led}} = \frac{12.5 \text{ V}}{8.3 \text{ mA}} = 1.5 \text{ K}\Omega$$

Por otra parte se debe determinar el voltaje de referencia mediante la siguiente ecuación:

$$V_{ref} = I \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) = \text{entonces, } V_{ref} = 1.25 \text{ A} \left(1 + \frac{5100 \Omega}{1500 \Omega}\right) = 5.5 \text{ V}$$

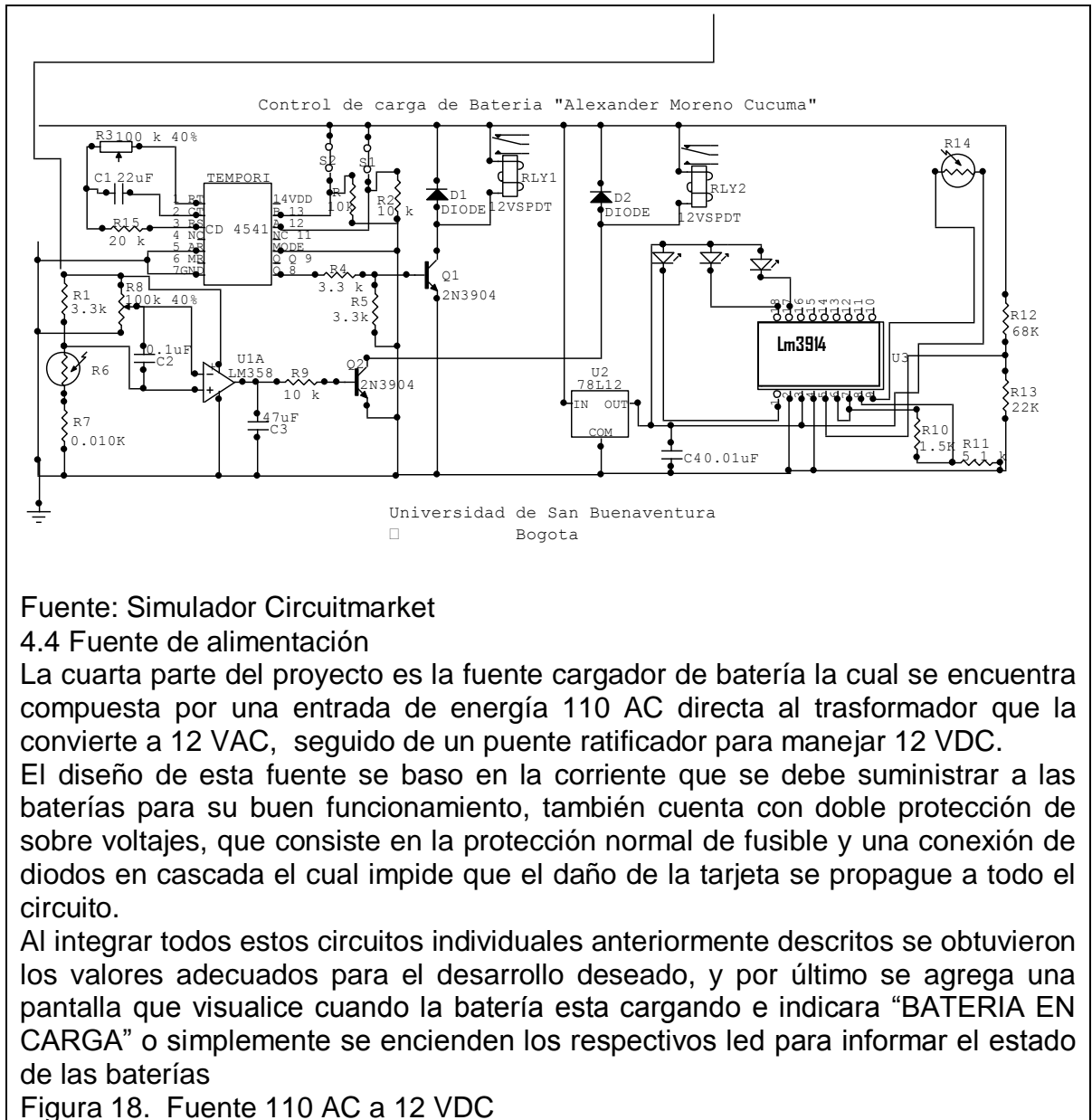
Como esta parte del dispositivo trabajamos con voltaje de 5 voltios tenemos que encontrar R2 de la siguiente manera.

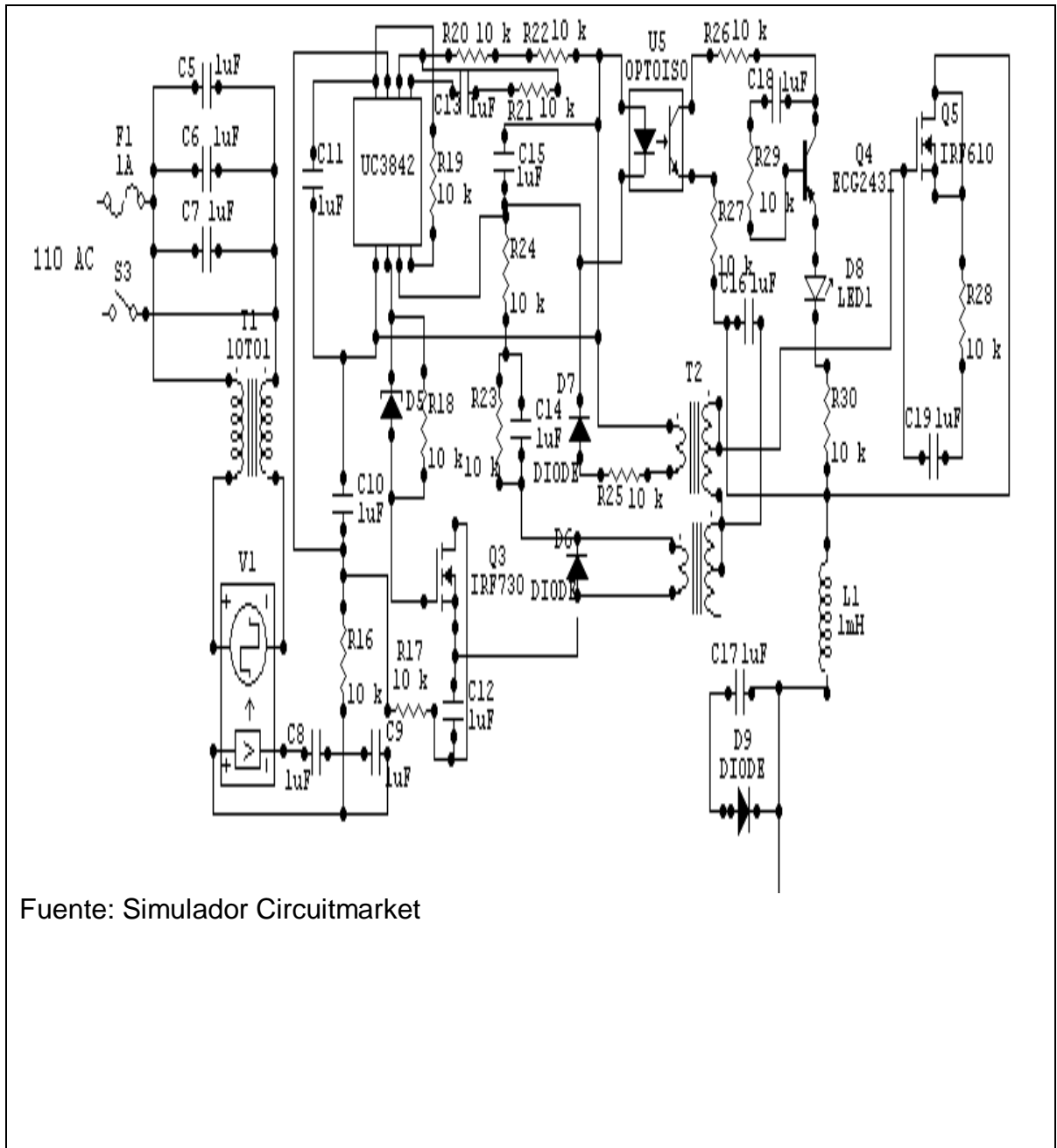
$$R2 = \left(\frac{V_{ref} - 1}{I}\right) \times R1 = \text{entonces, } R2 = \left(\frac{5.5 \text{ V}}{1.25 \text{ A}} - 1\right) \times 1500 \Omega = 5100 \Omega$$

Mientras la fotorresistencia base no esté transmitiendo luz, este automatizado estará en un estado pasivo, al ser activado por la luz del estado de la batería, este hace el cambio por medio del relevo que permite el inicio de la carga de la batería.

El sistema alterno reduce el daño que ocasiona la carga de la batería constante como se observa en el diagrama.

Figura 17. Diagrama sistema alterno.





Fuente: Simulador Circuitmarket

NÚMERO DE RAE	
PROGRAMA	TECNOLOGIA EN ELECTRÓNICA

METODOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none">1. Enfoque de la investigación: Empírico – Analítico2. Tecnologías actuales y sociedad, procesamiento de señales y analógicas, electrónica.3. Técnicas de recolección: manuales de los fabricantes, pruebas en laboratorio con los equipos.
-------------	---

CONCLUSIONES	<p>El proyecto determina con gran viabilidad la vida útil de las baterías las cuales pueden mantener su energía en estado de reposo.</p> <p>Con este dispositivo el sistema de alarma Honeywell no se bloquea al momento que la batería se encuentra descargada, permitiendo al usuario manipular el sistema sin ningún inconveniente.</p> <p>La deficiencia de este proyecto es el consumo que realiza la fuente cargadora sobre la batería al momento de la pérdida de fluido eléctrico, pero no es significativo ya que solo consume el 1.48 % de la carga total de la batería</p>
--------------	---

DISEÑO DE UN CARGADOR DE BATERIA PARA SISTEMA DE ALARMA
"HONEYWELL"

RAUL ALEXANDER MORENO CUCUMA

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTA DE INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTA COLOMBIA
2009

DISEÑO DE UN CARGADOR DE BATERIA PARA SISTEMA DE ALARMA
"HONEYWELL"

RAUL ALEXANDER MORENO CUCUMA

Trabajo de Grado Para Optar el Titulo de
Tecnólogo en Electrónica

ASESOR

JOSE JAIRO ROMERO HOLGUIN

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTA DE INGENIERIA ELECTRONICA
BOGOTA COLOMBIA
2009

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1 ANTECEDENTES	7
1.2 DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA.....	8
1.3 JUSTIFICACIÓN	8
1.4 OBJETIVOS.....	8
1.4.1 Objetivos Generales	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES	9
2. MARCO DE REFERENCIA.....	10
2.1 MARCO TEÓRICO	10
2.1.1 Panel de Alarma	10
2.1.2 Fuente de Alimentación Primaria.....	10
2.1.3 Fuente de Alimentación Secundaria.....	11
2.1.4 Sensores	12
2.1.5 Medios de Comunicación	15
2.1.6 Central de monitoreo	16
2.2 MARCO LEGAL Y NORMATIVO	16
3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	17
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	18
5 CONCLUSIONES	28
6. RECOMENDACIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
GLOSARIO	
ANEXO	

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Figura 1. Panel de Alarma...	10
Figura 2. Transformador 110 Vac 60 Hz a 16 Vac 40 Va	11
Figura 3. Batería 12 V 7 Amp.....	11
Figura 4. Detector de Movimiento	12
Figura 5. Contacto Magnético	13
Figura 6. Discriminador de Audio.....	13
Figura 7. Botón Panico	14
Figura 8. Detector de Humo	14
Figura 9. Fuente de Alimentación Externa.....	15
Figura 10. Diagrama de Comunicación.....	15
Figura 11. Central de Monitoreó.....	16
Figura 12. Características técnicas de la batería	19
Figura 13. Cuadro de descarga de Batería 12 V 7 Amp.	20
Figura 14. Valores de K	21
Figura 15. Esquema del Integrado CD4541	22
Figura 16. Esquema del Integrado LM3914.....	25
Figura 17. Esquema de control y carga de Batería.....	26
Figura 18. Fuente de 110 AC a 12 V.....	27

A mi familia Moreno Cucuma
Quienes creyeron y apoyaron
Constantemente para culminar
Mis estudios, a mi Tesoro mi Hija
Kristal Moreno de la Ossa.

AGRADECIMIENTOS

Se expresa los agradecimientos a:

Ingeniero José Jairo Romero Holguín por su constante apoyo y valiosa orientación.

Ingeniero Uriel Muñoz Coordinador de proyectos por su apoyo.

Al grupo de docentes de la universidad de san Buenaventura quien durante la época de estudios tuvieron paciencia y dedicación para el desarrollo de sus asignaturas.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de alarma de una de las marcas más prestigiosas en el mercado de la seguridad electrónica “Honeywell”, ayudan a la protección de personas y bienes, ocasionados por asaltos, incendio o emergencias médicas.

Estos sistemas de alarma se complementan con una serie de sensores como detectores de movimiento, contactos magnéticos, discriminadores de audio, detectores de humo, entre otros. La fuente de alimentación principal corresponde a un transformador de 16 VAC y alimentación secundaria de batería de 12 v 7 Amp. El panel principal puede comunicar por diferentes medios: línea telefónica, radios RF, Plataforma IP, GPRS y CDMA. Los eventos son recibidos a una central de monitoreo que cumple con un funcionamiento de 24 horas disponibles a cualquier eventualidad y quienes se encargan en dar aviso oportuno a la entidad solicitada (POLICIA, BOMBEROS O AMBULANCIAS). Estas empresas que prestan el servicio de monitoreo son de gran apoyo a las anteriores entidades informando o previniendo cualquier anomalía en el lugar donde se encuentra instalados estos sistemas.

Este proyecto de grado trata de subsanar la problemática que se presenta en el dispositivo de soporte de energía (batería) que al momento en que se encuentre en funcionamiento como soporte directo del sistema de alarma ocasiona un bloqueo permanente cuando la batería no pueda soportar la carga del sistema en general. El tiempo estipulado de funcionamiento es de 7 horas y 5 años de vida útil prevista por los fabricantes.

La falla a controlar con el diseño del cargador de batería es realizar un corte en la batería cuando esta se encuentra en el estado de descarga total, permitiendo que el equipo entre en funcionamiento cuando el suministro de energía principal AC restaure.

El proceso de desarrollo expuesto en el presente documento estuvo fundamentado en el manejo directo de estos equipos, analizando los parámetros ofrecidos por fabricantes sobre la etapa de alimentación, de potencia, de control y suministro de carga, de igual manera observando los cambios cuando estos sistemas se encontraban en funcionamiento y tomando como base los reportes

generados por la central de monitoreo a través de un software conocido como sims durante una supervisión permanente de los sistemas.

Este seguimiento hace parte de un informe enviado al fabricante de sistemas de alarma "Honeywell" para la respectiva corrección, a lo que las nuevas versiones ya no presentan este tipo de bloqueo, pero en la actualidad aun se encuentran instalados equipos de las características anteriores definidas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

El problema planteado se presenta en los paneles de alarma de la marca "Honeywell" de las referencias vista 4110, 4140, 40, 50, 120, 128. Los cuales tienen una entrada de energía primaria de 16.5 VAC y respaldo de batería 12 V 7 Amp. Al momento de pérdida de fluido eléctrico la batería pasa de ser soporte de energía para convertirse en el único medio de sostenimiento eléctrico del sistema de alarma. Durante su funcionamiento esta inicia su ciclo de suministro de carga hasta tal punto que no puede generar más soporte y empieza la descarga forzada de la misma hasta 0 amp, al momento de la restauración eléctrica 16 VAC el sistema no reinicia completamente ya que la batería ocasiona un bloqueo directo en todos los circuitos que comprenden este dispositivos, al momento del bloqueo se requiere la asistencia inmediata del personal técnico de alarma quien se encarga de realizar la carga o el cambio del equipo si es necesario, una de las principales consecuencias de este problema es que se suspende la comunicación a la central de monitoreo; la cual no puede reaccionar a cualquier eventualidad presentada en el sitio en donde se encuentran instalado el sistema. No solo este inconveniente se presenta en Colombia si no en todas las centrales de alarma fabricadas para Latinoamérica, el problema inicio desde la fabricación de la primera línea de paneles de alarma ADEMCO quienes iniciaron con la implementación de este tipo de sistemas y al momento de la compra de la firma por parte de la compañía "Honeywell" continúan con el mismo esquema de fabricación.

Por información suministrada de las empresas que realizan la instalación y el monitoreo de alarma sobre la novedad la compañía "Honeywell" tomo medidas correspondientes y saco la nueva línea de panel de alarma vista 15, 48D, 48LA las cuales ya se encuentran realizando un control interno para el corto que genera la batería al sistema de alarma, y el sistema de alarma no se vea afectado y pueda seguir operando sin ningún inconveniente, pero la falla continua ya que no carga la batería solo informa al usuario y a la empresa de monitoreo que el sistema de alarma requiere de la asistencia oportuna del técnico para el cambio de batería.

El diseño que se sugiere es un control de corte y carga de la batería para que esta no deje de funcionar y sea un soporte como lo especifica el proveedor de estos

sistemas, y así prestar un buen servicio al cliente final presentado apoyo con una buena reacción de la central de monitoreo.

1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Mediante el diseño de una fuente cargador de batería se pretende realizar un soporte real al sistema de alarma que cumpla con las especificaciones de funcionamiento de los sistemas fabricados por la línea de seguridad “Honeywell”.

¿Cómo garantizar el funcionamiento de los sistemas de alarma cuando la batería se encuentra en estado crítico de descarga?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto busca hacer un aporte al campo de la seguridad electrónica mediante el diseño de una fuente cargador de batería, teniendo la capacidad de prestar un buen servicio al momento que se solicite, además ayuda a economizar gastos al cliente y a la empresa que presta este tipo de servicios al no tener que desplazar al personal técnico a realizar la desconexión temporal de la batería o el cambio de la misma, apoya al técnico a verificar de forma visual el estado de la batería al momento del mantenimiento preventivo del sistema de alarma.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos Generales

Desarrollar un sistema alternativo a la central de alarma para el manejo y control de carga de batería para obtener mejores resultados al momento de soporte de energía alterna.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar las características técnicas de las baterías para los sistemas de alarma Honeywell.
- Adquirir conocimiento de simuladores para la realización de prototipos.
- Emplear un software que simule la fuente cargador de batería más adecuado.
- Elaborar el prototipo en protoboar para realizar pruebas y tomar datos.
- Realizar un manual para la elaboración del dispositivo y conexión.

1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES

El presente trabajo logra con limitaciones de tiempo determinar la falla ocasionada por los paneles de alarma ya instalados por el frecuente bloqueo en los sistemas de alarma y así reducir los índices de vulnerabilidad que presentan al momento en que los sistemas se encuentran fuera de servicio dictando una información exacta del estado del sistema.

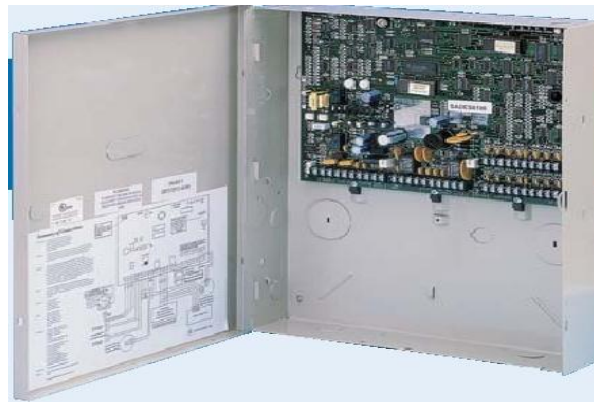
Los resultados obtenidos con este dispositivo son positivos ya que dan mayor confianza al sistema de seguridad.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Panel de Alarma: Como en todos los tipos de sistemas existe un centro de control, en los sistemas de alarma no es la excepción ya que cuenta con una central la cual registra los valores recibidos por el cambio de estado de los sensores, y realiza funciones programables como activar o desactivar relevos, transmitir eventos y generar voltajes para realizar cualquier función deseada, en fin si se tiene buenos conocimientos de estos equipos pueden ser una buena herramienta de seguridad electrónica en el hogar y el trabajo.

Figura 1. Panel de Alarma



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.Honeywell.com/security)

2.1.2 Fuente de alimentación Principal Transformador: Los paneles de alarma “Honeywell” trabajan con corriente alterna de 110 VAC conectados por medio de un transformador 110 VAC a 16.5 VAC 40 VA, el transformador solo suministra energía al panel.

Figura 2. Transformador 16.5 VAC 40 VA.



Fuente: Fotografía Laboratorio

2.1.3 Fuente de Alimentación Secundaria Batería: Los paneles de alarma “Honeywell” tienen una entrada de conexión para soporte de energía, esta entrada se utiliza cuando la entrada principal del transformador 16.5 VAC se encuentra en daño o no hay fluido eléctrico, por especificaciones técnicas del fabricante esta entrada debe ser de 12 V 7 Amp.

Figura 3. Batería 12 V 7 Amp



Fuente: www.probattery.com

2.1.4 Sensores: Son los dispositivos que complementan al sistema de alarma y los cuales se encuentran conectados al panel de alarma de forma alamburada o inalámbrica, estos dispositivos son los que cambian su variable de estado para que el panel realice la respectiva acción a la cual fue programada, entre los que encontramos los siguientes:

- **Detector de Movimiento:** Son empleados para la detección de movimiento mediante la captación de las emisiones térmicas del cuerpo humano, contiene un lente el cual define el área a cubrir, existen variedades de estos elementos entre los que encontramos de tipo exterior, Mascotas, entre otros.

Figura 4. Detector de Movimiento



Fuente: www.Honeywell.com/security

- **Contacto Magnético:** Son empleados para detectar las aperturas de cualquier punto de acceso ya sea puertas o ventanas, de igual forma existen variedad de dispositivos sobrepuestos, ocultos, entre otros.

Figura 5. Contacto Magnético



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.)

- **Discriminadores de Audio:** Este dispositivo se utiliza para la protección de ventanales, se usan sensores acústicos o de vibración.

Figura 6. Discriminador de Audio



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.)

- **Botón pánico:** Son utilizados para el envío de señales silenciosas a la central de monitoreo este elemento es uno de los más indispensables de los dispositivos ya que es de protección personal.

Figura 7. Botón pánico



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.Honeywell.com/security)

- Detector de Humo: Este dispositivo como su nombre lo indica detecta las señales de humo por medio de una cámara que se encuentra incorporada dentro del sensor y por medio de elementos electrónicos internos determinan la activación.

Figura 8. Detector de Humo



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.Honeywell.com/security)

- Fuente de Alimentación Externa: La mayoría de los dispositivos de seguridad requieren un fuente de alimentación externa de 12 V 7 amp, teniendo la precaución que esta se encuentre diseñada para la protección de elementos, y que el suministro de energía sea constante ya que este dispositivo se convierte en una fuente de alimentación directa de los sensores, la cual debe soportar la mayor parte del sistema de seguridad.

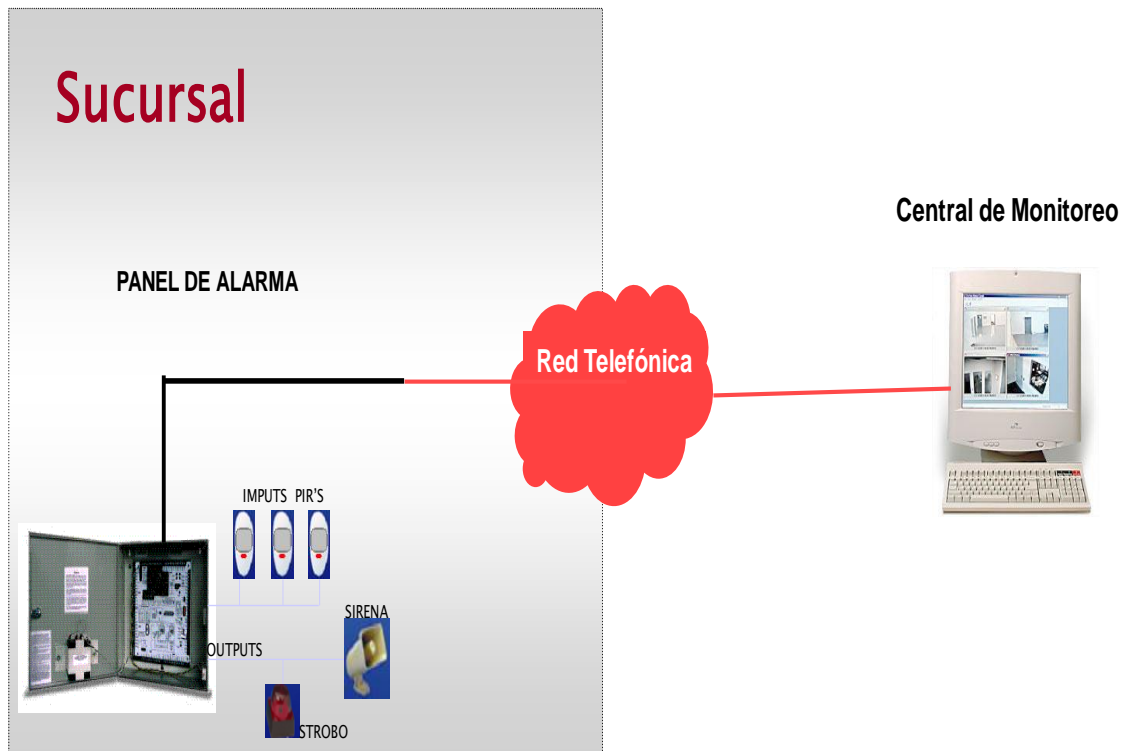
Figura 9. Fuente de Alimentación



Fuente: [www."Honeywell".com/security](http://www.Honeywell.com/security)

2.1.5 Medios de comunicación: En la actualidad se pueden encontrar variedad en el medio de comunicación, permitiendo transmitir a través de línea telefónica, radios RF, plataformas de comunicación inalámbrica GPRS, CDMA y TCP/IP, los formatos de comunicación son muy comunes ya que se encuentran en el mercado con gran facilidad.

Figura 11. Diagramas de comunicación de sistemas de alarma.



Fuente: www.xelseguridadintegral.com

2.1.6 Central de Monitoreo: Empresa que presta el servicio de monitoreo 24 horas, quienes tienen la función de solicitar reacción de las entidades de policía, bomberos y ambulancia al momento de la recepción de eventos generados por el panel de alarma; estas empresas tienen que estar suscritas a la superintendencia de seguridad privada cumpliendo con los parámetros establecidos de funcionamiento.

Figura 11 Central de Monitoreo



Fuente: www.xelseguridadintegral.com

2.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO

Para el área de seguridad electrónica no existen normas para la implementación ya que no existe ente alguno que supervise las instalaciones y manejo de los sistema de alarma; existen dos normas establecidas por el código nacional de alarma de incendio ANSI/NFPA 72 y el Código Eléctrico Nacional ANSI/NFPA 72, donde solo se expone el soporte de energía secundaria confiable “batería”.

3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Como primera medida la recolección se baso en las características técnicas de los paneles de alarma "Honeywell", que permiten definir las entradas de las fuentes de energía externas, también se realizo simulación con el software circuitmarket con el cual se verifico el funcionamiento de los componentes a utilizar, por último las pruebas realizadas en laboratorio diagnosticaron diferentes valores los cuales se plasmaron en este documento.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta el desarrollo y la aplicación del cargador de batería para los sistema de alarma “Honeywell” exponiendo paso a paso el proceso de diseño y elaboración, en primera medida profundizamos en el tipo de baterías que se utiliza en los sistemas de alarma según recomendación del fabricante, baterías recargable de plomo 12 V 7 amp.

El mecanismo que permite la utilización de una batería recargable como una fuente portátil de energía eléctrica, consiste en una doble conversión de energía, la cual se lleva a cabo mediante el uso de un proceso Eléctrico-químico reversible. La primera conversión energía eléctrica a química toma lugar durante el proceso de carga, la segunda conversión de energía química a eléctrica ocurre cuando la batería se conecta a los elementos de carga, como en toda conversión de energía los procesos de carga y descarga de una batería viene acompañados de inevitables variables que ocasionan las pérdidas de energía.

4.1 Baterías: es el conjunto integrado por electrodos y electrolitos que construyen una celda de acumulación, el voltaje de salida para esta celda depende principalmente de:

- Material Usado para electrolitos y electrodos.
- El estado de la carga de las celdas.

La corriente máxima entregada por estas celdas también depende de otros parámetros.

- La capacidad de la batería.
- La superficie activa de los electrolitos.
- La resistencia interna de las celdas, la que depende a su vez del estado de carga de las celdas y el diseño de la unidad.

Figura 12. Características técnicas de una batería

Especificaciones Técnicas	
Tensión Nominal	12 V
Cantidad de celdas	6
Vida Útil	5 años
Capacidad nominal 77° F	
➤ 20 hrs (0.65 ^a , 1.75V)	1.3 Ah
➤ 10 hrs (0.115 ^a , 1.75V)	1.15 Ah
➤ 5 hrs (0.22 ^a , 1.75V)	1.1 Ah
➤ 1 hrs (0.81 ^a , 1.75v)	0.81 Ah
Resistencia Interna 77° F	
➤ Batería totalmente cargada	0.095 ohm
Auto descarga	
➤ Disminuye el 3 % de Capacidad por mes De 25° C(promedio)	
Capacidad afatada por temperatura	
➤ 40°C	102%
➤ 25°C	100%
➤ 0°C	85%
➤ -15°C	65%
Métodos de carga	
Carga de voltaje constante 77° F (25)	
➤ Empleo de ciclo	14.4 – 15 v
➤ Máxima carga de corriente	0.39 A
➤ Compensación de temperatura	-30mV/°C
➤ Uso Standby	13.6 -13.8 V
➤ Compensación de temperatura	-20 mV/°C

Fuente: www.fullriver.com

Figura 13. Cuadro de descarga de batería 12 V 7 amp.

Des- Carga	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	5 h	10 h	20 h
1.60v	5.08	3.16	2.33	1.45	0.92	0.41	0.25	0.14	0.07
1.67v	4.77	3.00	2.29	1.39	0.91	0.39	0.24	0.14	0.07
1.70v	4.37	2.89	2.24	1.26	0.88	0.36	0.24	0.14	0.07
1.75v	4.28	2.80	2.17	1.20	0.84	0.35	0.23	0.13	0.07
1.80v	3.83	2.67	1.97	1.11	0.79	0.34	0.22	0.13	0.07
1.85v	3.38	2.55	1.77	1.02	0.73	0.33	0.20	0.13	0.06

Fuente: Pruebas de laboratorio Xel seguridad

Teniendo en cuenta las especificaciones y datos tomados en laboratorio se procede al diseño de la fuente de cargador de batería la cual se divide en cuatro etapas.

4.2 Temporizador de eventos largos y cortos

Para esta primera parte se realizó la construcción del circuito con temporizador de eventos cortos y largos, el cual es utilizado para controlar el tiempo de carga de la batería ya sea en minutos o en horas.

La idea básica de este primer paso del diseño es obtener un circuito que permita encender en determinado momento la carga durante un tiempo específico, para esta aplicación utilizamos un circuito integrado CD 4541 el cual está diseñado especialmente como temporizador y posee algunos pines de entrada que permite configurar su funcionamiento y programar el tiempo durante el que se activa su salida. Esta construido con tecnología CMOS lo que permite que pueda trabajar con una fuente de alimentación externa de 3 a 12 vts, para realizar su trabajo se vale de un conjunto de módulos digitales que conforman su estructura interna, el oscilador que hace parte fundamental de este elemento de temporización se ajusta de forma externa. El tiempo que permanece activa la carga depende de tres componentes externos como anteriormente se especifica conectados al circuito integrado estos componentes corresponden a un arreglo de resistencias mas condensador.

1 kHz, $f = 2,3 R_{tc} C_{tc} < f < 100\text{kHz}$

T= Tiempo de Temporización

$$T=2.3 \cdot K \cdot R_1 \cdot C_1$$

Donde K es una constante y R1 debe ser mayor a $2 \cdot R_2$

$R_2=20 \text{ K}$

$C= 22 \text{ mF}$

R1= Potenciómetro de 100 K

El valor de la constante K depende de la selección de los pines A y B del circuito integrado pines 12 y 13, estos pines se han conectado a las resistencias de 10 k y tierra mediante un jumper para la selección, la utilización del potenciómetro selecciona el tiempo de temporización.

Valores que puede tomar la constante K

Figura 14. Valor de K

PIN A	PIN B	VALOR DE K
GND	GND	8192
GND	V+	1024
V+	GND	256
V+ (12)	V+ (13)	65536

Fuente: www.geocities.com/gregoriof2001/ccd8

Para este proyecto se utilizan las constante $K = 256$ esto quiere decir que el puesto del jumper A y obtener los siguientes valores

Valores en Minutos

$$T= 2.3 \cdot 256 \cdot 50000 \text{ ohm} \cdot 0.000022 \text{ faradios}$$

$$T= 647.6 \text{ segundos}$$

$$T= 10.7 \text{ Minutos}$$

Valores en Horas

$K=65536$

$T=2.3 \cdot 65536 \cdot 5000 \text{ ohm} \cdot 0.000022 \text{ Faradios}$

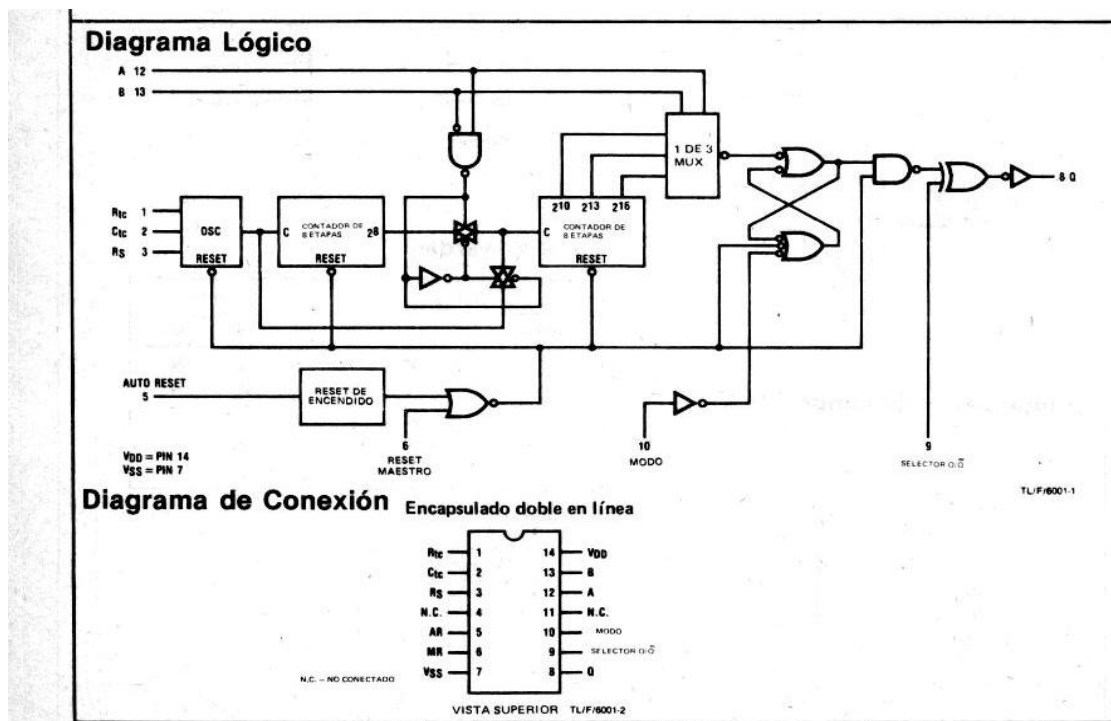
$T=16580.608$

$T=276.34 \text{ minutos}$

De esta forma la salida se activa por un poco más de diez minutos ó 276.34 minutos esto se realiza de esta manera para poder demostrar la validez del proyecto; cambiando estas constantes podríamos dejar cargando la batería por 24 horas y después de terminado este tiempo la carga se desactivaría evitando que las baterías se dañen constantemente por esta en carga continua.

A la salida de este control de tiempo de carga utilizamos un transistor 2n3904 para la activación del relevo que activa el inicio de la carga de la batería.

Figura 15. Esquema del Integrado CD4541



Fuente: www.geocities.com/gregoriof2001/ccd8

Se selecciono este dispositivo por ser un componente que nos permite variar el tiempo de la carga de la batería ya que existen diversas referencias de baterías de 4 amp, 7amp, 14 amp.

Conexiones

Los pines de CD 4541 se conectan de la siguiente manera

Pin 1 (RT)= primera entrada análoga que permite realizar la comparación con el pin 2, para esta entrada utilizamos un potenciómetro para ajustar los valores deseados para el oscilador.

Pin 2 (CT)= condensador de entrada para mantener el oscilador en un t.

Pin 3 (RS)= segunda entrada análoga la cual debe ser la mitad del potenciómetro.

Pin 4 y Pin 11 = no se conectan.

Pin 5, Pin 7 y Pin 10 = GND.

Pin 6 (MR) = esta entrada tiene la opción de manejar un botón de reset para el inicio del conteo, para este caso el reset se realizara automáticamente por medio de la desactivación del relevo que cumple con la función de activarse cuando la batería necesita carga.

Pin 8 (Q)= salida para activación del relevo para el inicio de carga.

Pin 9 y Pin 14 = VCC.

Pin 12 (A) o 13 (B) = selección temporizador en minutos.

Pin 12 (A) y 13 (B) = selección temporizador en horas.

El tipo de activación seleccionada se realizo con un transistor el cual activa el relevo para seleccionar la respectiva posición; se opto con relevo ya que utilizaremos las dos posiciones que entrega este dispositivo.

4.3 Estado de la batería

La segunda parte del proyecto continua con un circuito de estado de carga de batería, esta nos indicara cuando haya caída de voltaje y llegue a 6V aproximadamente.

El funcionamiento de este circuito se basa en hacer circular parte de la corriente de la batería bajo prueba por el circuito indicador, un reóstato de ajuste a 10 k sirve para regular la sensibilidad del circuito. La corriente que atraviesa una resistencia y un diodo zener ZX para luego llegar a la base del primer transistor de acuerdo con la intensidad bastara para encender el primer led.

Para emitir una señal se determino un voltaje diferencial que ratifica el valor de la carga de la batería para transmitir una señal de potencia hacia el integrado Lm3914.

$$\text{Ref Out V} = 1.25 \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) = 1.25 \text{ mA} \left(1 + \frac{5.1\text{K}\Omega}{1.5 \text{ K}\Omega}\right) = 5.5 \text{ V}$$

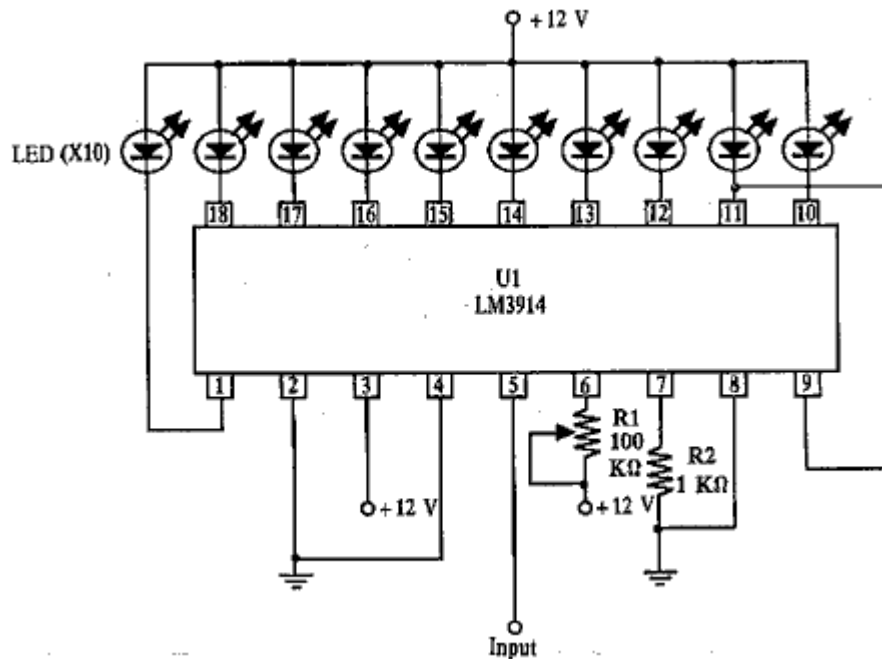
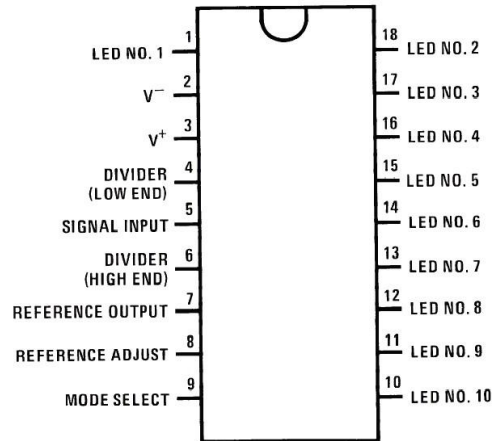
$$I_{\text{Led}} = \frac{12.5}{R1} = \frac{12.5 \text{ V}}{1500\Omega} = 8.3 \text{ mA}$$

El integrado Lm 3914 es un circuito integrado monolítico que censa el nivel de voltaje presente en su entrada y proyecta una escale de 10 paso, para este proyecto solo se necesita 2 entradas las cuales nos determinan nivel máximo y mínimo. La estrada está protegida contra sobre tensiones, por lo que no es necesario dotarlo de protecciones adicionales si no se esperan entradas de 35 V.

El Lm 3914 dispone de 18 pines, dos de ellos esta destinados a la alimentación del integrado, pin 2 al negativo y pin 3 al positivo, los pines 1, 10 al 18 son los designados para las salidas de los led`s, el pin 9 es el encargado de seleccionar el modo de funcionamiento de chip, el pin 7 se encuentra conectado a 0v atreves de una resistencia para definir la tención de cada led, el pin 8 es el que se encarga de tomar la referencia de la escale mediante una resistencia conectada a 0V, los pines 4 y 6 se encargan de los valores bajos y altos respectivamente son los extremos del divisor, por último el pin 5 es la entrada de la tensión a medir, la que internamente interpreta que led debe encender.

Figura 16. Esquema del Integrado Lm 3914.

Pin #	Pin Function
1	Led 1 (on/off)
2	V- (Ground)
3	V+ (Vdc)
4	Divider Low
5	Signal Input
6	Divider High
7	Reference Output
8	Reference Adjust
9	Mode (Dot/Bar)
10	Led 10
11	Led 9
12	Led 8
13	Led 7
14	Led 6
15	Led 5
16	Led 4
17	Led 3
18	Led 2



Fuente: www.neoteo.com/cargador-de-baterias-de-12v.neo

4.4 Inicio de carga de batería

La tercera parte se basa en un indicador activado por luz, la cual maneja la transmisión como una upc lo que nos permitirá que cuando este indicador de estado de carga de batería encienda un led indique que la carga de batería ha bajado a 6 V, por medio de la fotorresistencia se activa nuestro circuito; el cual permitirá automáticamente que entre en funcionamiento el temporizador y de nuevo inicie el proceso de carga de la batería.

El circuito manejado por un integrado operacional LM 358 el cual puede ser alimentado por una sola fuente; toma los valores con sus amplificadores operacionales, los datos son enviados por un activador de luz.

Para hallar la corriente de la batería debemos encontrar la R1

$$I_{\text{led}} = \frac{V}{R1} = \text{entonces } R1 = \frac{V}{I_{\text{Led}}} = \frac{12.5 \text{ V}}{8.3 \text{ mA}} = 1.5 \text{ K}\Omega$$

Por otra parte se debe determinar el voltaje de referencia mediante la siguiente ecuación:

$$V_{\text{ref}} = I \left(1 + \frac{R2}{R1} \right) = \text{entonces, } V_{\text{ref}} = 1.25 \text{ A} \left(1 + \frac{5100 \Omega}{1500 \Omega} \right) = 5.5 \text{ V}$$

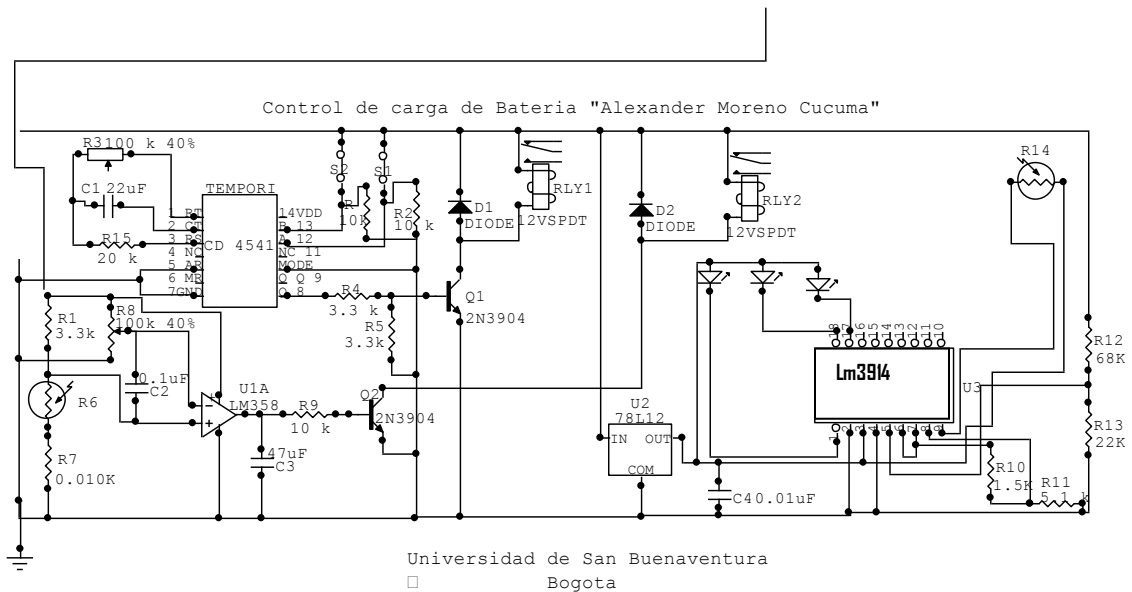
Como esta parte del dispositivo trabajamos con voltaje de 5 voltios tenemos que encontrar R2 de la siguiente manera.

$$R2 = \left(\frac{V_{\text{ref}} - 1}{I} \right) \times R1 = \text{entonces, } R2 = \left(\frac{5.5 \text{ V}}{1.25 \text{ A}} - 1 \right) \times 1500 \Omega = 5100 \Omega$$

Mientras la fotorresistencia base no esté transmitiendo luz, este automatizado estará en un estado pasivo, al ser activado por la luz del estado de la batería, este hace el cambio por medio del relevo que permite el inicio de la carga de la batería.

El sistema alterno reduce el daño que ocasiona la carga de la batería constante como se observa en el diagrama.

Figura 17. Diagrama sistema alterno.



Fuente: Simulador Circuitmarket

4.4 Fuente de alimentación

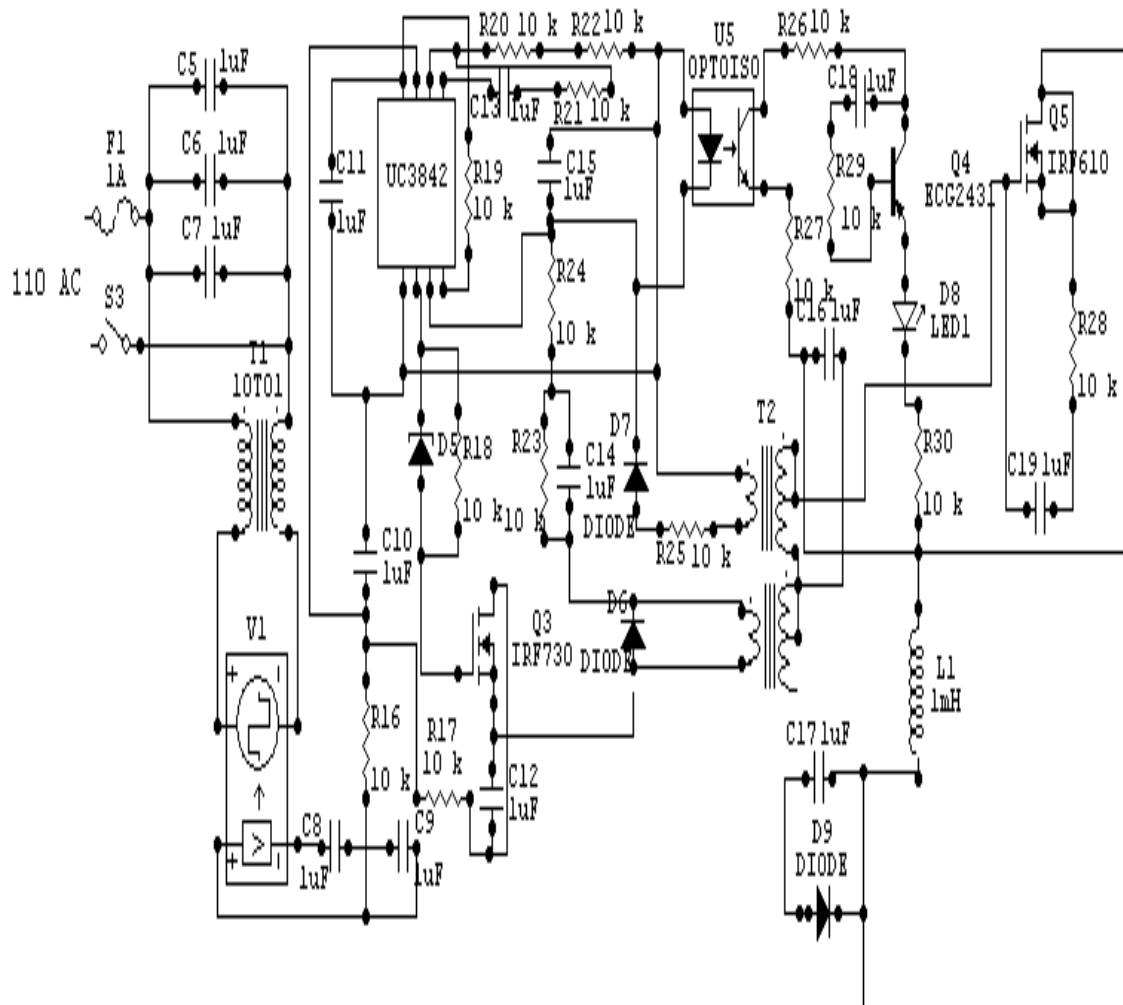
La cuarta parte del proyecto es la fuente cargador de batería la cual se encuentra compuesta por una entrada de energía 110 AC directa al transformador que la convierte a 12 VAC, seguido de un puente rectificador para manejar 12 VDC.

El diseño de esta fuente se basó en la corriente que se debe suministrar a las baterías para su buen funcionamiento, también cuenta con doble protección de

sobre voltajes, que consiste en la protección normal de fusible y una conexión de diodos en cascada el cual impide que el daño de la tarjeta se propague a todo el circuito.

Al integrar todos estos circuitos individuales anteriormente descritos se obtuvieron los valores adecuados para el desarrollo deseado, y por último se agrega una pantalla que visualice cuando la batería esta cargando e indicara “BATERIA EN CARGA” o simplemente se encienden los respectivos led para informar el estado de las baterías

Figura 18. Fuente 110 AC a 12 VDC



Fuente: Simulador Circuitmarket

5. CONCLUSIONES

El proyecto determina con gran viabilidad la vida útil de las baterías las cuales pueden mantener su energía en estado de reposo.

Con este dispositivo el sistema de alarma Honeywell no se bloquea al momento que la batería se encuentra descargada, permitiendo al usuario manipular el sistema sin ningún inconveniente.

La deficiencia de este proyecto es el consumo que realiza la fuente cargadora sobre la batería al momento de la pérdida de fluido eléctrico, pero no es significativo ya que solo consume el 1.48 % de la carga total de la batería.*1

- Ver anexo 3 Pág. 34

6. RECOMENDACIONES

Para incrementar la duración de soporte de la batería se debe cambiar de 7 amp a 14 amp.

Evaluar en la instalación del sistema de alarma el consumo de corriente total para calcular el tiempo de soporte de la batería, ya que si esta supera 1 amp se recomienda la instalación de otra fuente para mantener un tiempo estimado de 6 a 7 horas.

Para la instalación de este dispositivo se sugiere en lugares en donde no se vea afectado por altas tenciones o radio frecuencias que alteren los valores de los componentes.

BIBLIOGRAFIA

ADEMCO GROUP. Guía de Instalación panel de alarma Ademco, K3271V1, Pittway corporation, 1999.

BOYLESTAD ROBERT L. Y NASHELSKY LOUIS. Fundamento de Electrónica, Cuarta Edición, Prentice-hall Hispanoamericana, S.A. 1997.

POWER ELECTRONIC: Converters, Applications and Design”, Mohan, Undeland y Robbins, John Wiley & Sons, 2ª Ed, Nueva York, 1995.

ELECTRONICA DE POTENCIA, J. A. Pomilio, Universidad de Estadual de Campinas, SP.

Sitios Web

HONEYWELL, Sistemas de seguridad electrónica,

[www."Honeywell".ocm/security](http://www.)

ALTRONIX, Sistemas de seguridad electrónica,

www.altronix.com/index.php?pid=1&pg=sec

DATASHEET SEARCH SITE, Componentes Electronicos.

WWW.ALLDATASHEET.COM

GLOSARIO

VAC: Voltaje corriente alterna

VDC: Voltaje corriente directa

Sims: Software Para resección de datos de alarma.

GPRS: Servicio general de paquetes vía radio.

CDMA: Técnica de acceso múltiple digital.

TCP/IP: Protocolo de control de Trasmisión / Protocolo Internet.

UPC: Código de Producto unitario

ANEXO 1

MANUAL DE INSTALACION

FUENTE CARGADOR DE BATERIA 12V 7 AMP

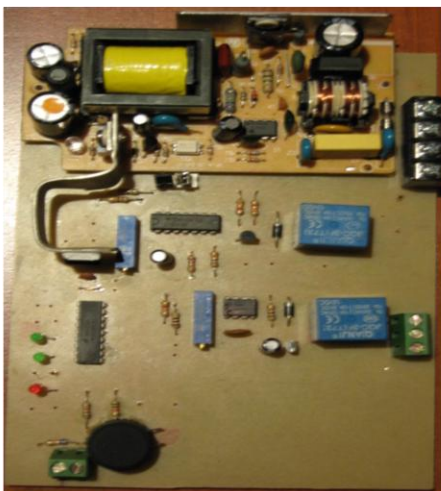
Características:

- Recarga automática de batería.
- Corte de carga de Batería.
- Temporizador de carga de batería.
- leed indicando entrada de voltaje.
- leed indicando de voltaje.
- En caso de un corto circuito tiene doble protección de fusibles

Que es:

Cargadores especializados en los sistemas de alarma y control de acceso, siempre tienen el suficiente poder para su funcionamiento, también protegida por un gran diseño de cascada de diodos polarizados.

Modelo #	AC Voltaje	DC Voltaje	Corriente continua	Corriente pico
AMC 1	110V	12 V	1.5 A	2.0 A



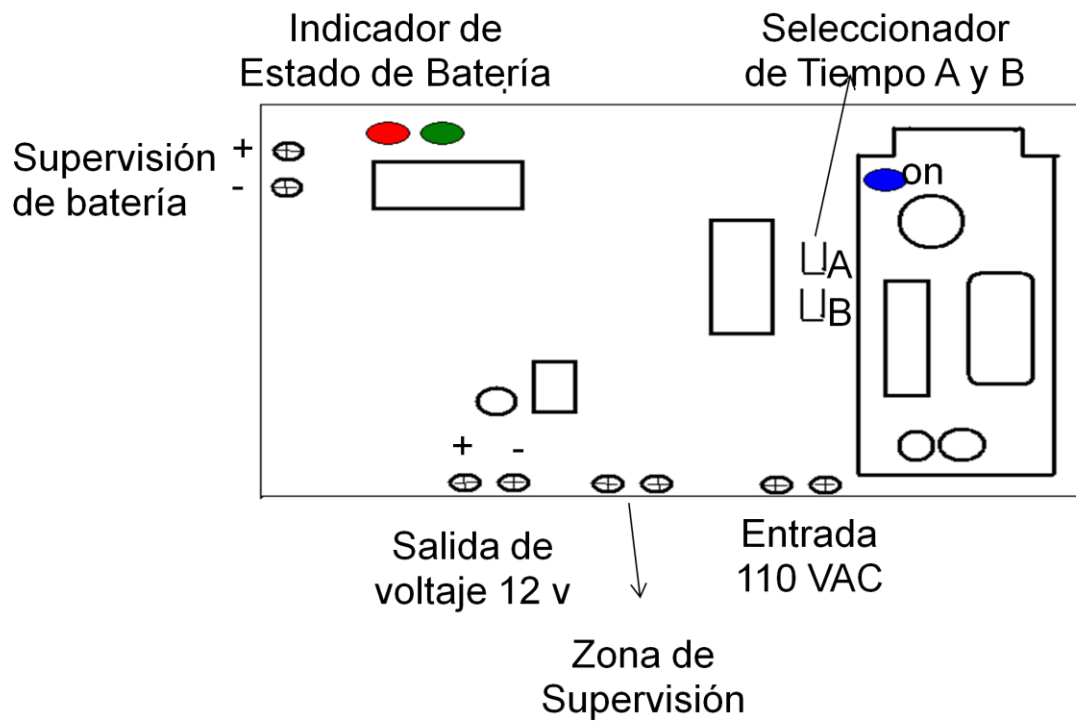
LO MEJOR:

Este prototipo tiene la ventaja de poseer un sistema de protección doble que permite en caso de cortos reemplazar un fusible en ves de un prototipo nuevo.

INSTALACION: se debe poner al respaldo de la tarjeta la espuma aislante esta tiene un Adhesivo para pegar con facilidad. Esta evita que la tarjeta haga contacto con la caja del panel.

ANEXO 2

MANUAL DE CONEXION



ANEXO 3

APACIDAD MAXIMA DE SALIDAS PANEL HONEY WEL									
Polling Loop (mA)	Standby Fuentes Aux. (mA)	Alarma Fuentes Aux. (mA)	Panel Standby (mA)	Panel en Alarma (mA)	Sirena #1 Output (mA)	Sirena #2 Output (si usa; mA)	Maxima Panel Standby Output	Máxima Panel Alarma Output	Max Battery Supported by Panel
64	750	750	250	330	1700	n/a	750	1700	34.4

Equipo	Consumo En reposo mA	Consumo En alarma mA
Detector de Humo	3.5	21.3
Detector de Movimiento	125.0	125.0
Discriminador de Audio	15	100
Contacto Magnético	0	0
Teclado	50	140
Panel	250	330
Fuente cargadora Bat.	40	104
Total	483.5 m Amp	820.3 m Amp

CONSUMO DIFERENCIAL AL DISPOSITIVO ALTERNO			
Equipos	Consumo	Porcentaje de consumo	Porcentaje en tiempo (Horas)
Sistema de Alarma convencional sin fuente cargador de batería.	716.3 mA	10.23 %	0.42 H
Sistema de Alarma Convencional con fuente Cargador de Batería	820.3 mA	11.71%	0.49 H
DIFERENCIA	104 mA	1.48 %	0.07 H