

FECHA	15 de Diciembre de 2011
-------	-------------------------

NÚMERO RAE	
PROGRAMA	Programa Tecnología en Electrónica de la Universidad San Buenaventura

AUTOR (ES)	• MENDOZA ROJAS, Jorge y NIÑO PEREZ, María Fernanda
TÍTULO	Alarma antirrobo de computadores portátiles

PALABRAS CLAVES	Sistema de radiofrecuencia, módulos de RF(TLP 434 y RLP 434), microcontrolador, programación en assembler y Pic C

DESCRIPCIÓN	<p>¿Cómo? Diseñar y construir una alarma antirrobo de computadores portátiles, para evitar que suceden a menudo estos hurtos.</p> <p>El proyecto utiliza un sistema de radiofrecuencias mediante módulos RF(TLP 434a y RLP 434a) y un microcontrolador un Pic 16f877a que permiten saber el momento en que el computador es retirado de su lugar activando una alarma y emitiendo un sonido.</p>

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	
	<p>Microchip, Data sheet Pic 16f877a Microchip, Data sheet Pic 16f84 Laipac Tech, Data sheet TLP 434a Laipac Tech, Data sheet RLP 434a Laipac Tech , Data sheet TRF 2.4 GHz</p>

NÚMERO RAE	
PROGRAMA	TECNOLOGIA EN ELECTRONICA

CONTENIDOS

DESARROLLO DEL PROYECTO
 El proyecto se realizo mediante la utilización de módulos de radiofrecuencia. Los cuales trabajan a 433.9MHz.

```

  graph TD
    T[Transmisor TLP434 A] -- "Tren de bits" --> R[Receptor RLP434A]
    R -- "Envío de voltajes" --> NF[NEGACION Y FILTRADO DE VOLTAJE]
    NF -- "Entrada < Ref" --> A[ACTIVACION ALARMA]
  
```

FIGURA 1. Diagrama de funcionamiento del dispositivo.

Al principio se eligieron estos dos modelos porque son los más pequeños y fáciles de encontrar en el mercado y por que el alcance de otros Transmisores y Receptores es mayor y el radio que se utilizara es menor, entonces se estaría desperdiciando , mientras que con estos las condiciones para trabajar eran ideales. Se hicieron pruebas con módulos RF TLP 434A Y RLP434A, pero se pensó en utilizar un transceptor.

Por este motivo se hicieron probos con un transceptor TRF 2.4 GHz pero con estas se determino que el tiempo de transmisión y la potencia no eran variables, pues el TRF esperaba 200ms y no se podía sensar la señal entrante, por lo tanto no habían variaciones en los tiempos. Por este motivo se siguió trabajando con el TLP434A y el RLP434A.

La selección del Pic se determino por la necesidad de un modulo ADC , un

TIMER y este micro controlador de gama media cumplía con estas cualidades y deja hacer modificaciones, gracias a sus 32 puertos.

PROGRAMACIÓN TRANSMISOR

El programa creado para el transmisor se basó en el manejo de dos bits (1,0) estos bits son enviados con una duración de 2ms cada uno para que el receptor los pueda ubicar en la frecuencia de muestreo y no hayan perdidas de datos, se programó en mlab, el tren de pulsos es enviado por el pin 6 del puerto C, se utiliza porque este es el pin de transmisión del Microcontrolador PIC16F877A.

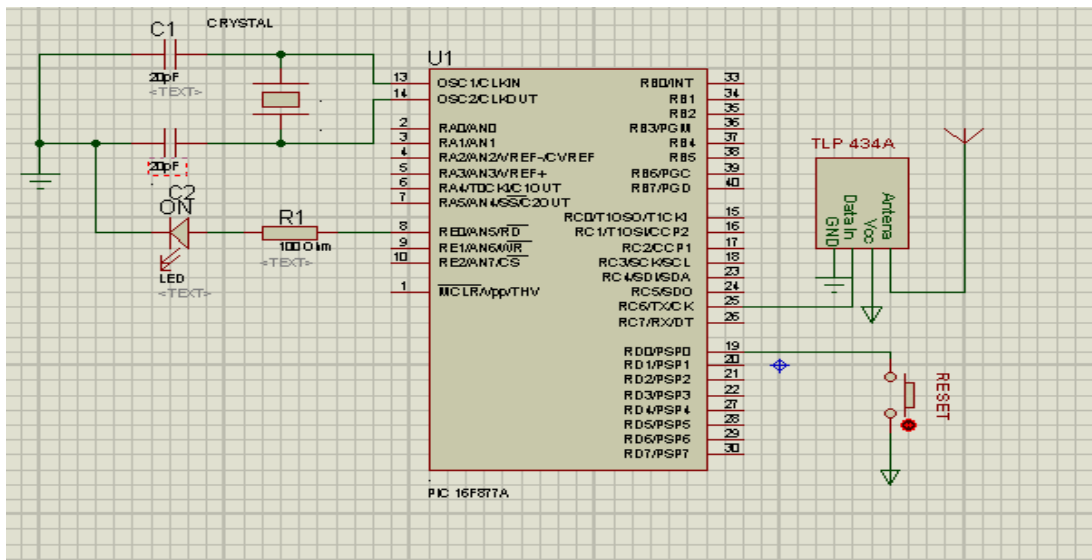


FIGURA 2. Circuito etapa de transmisión.

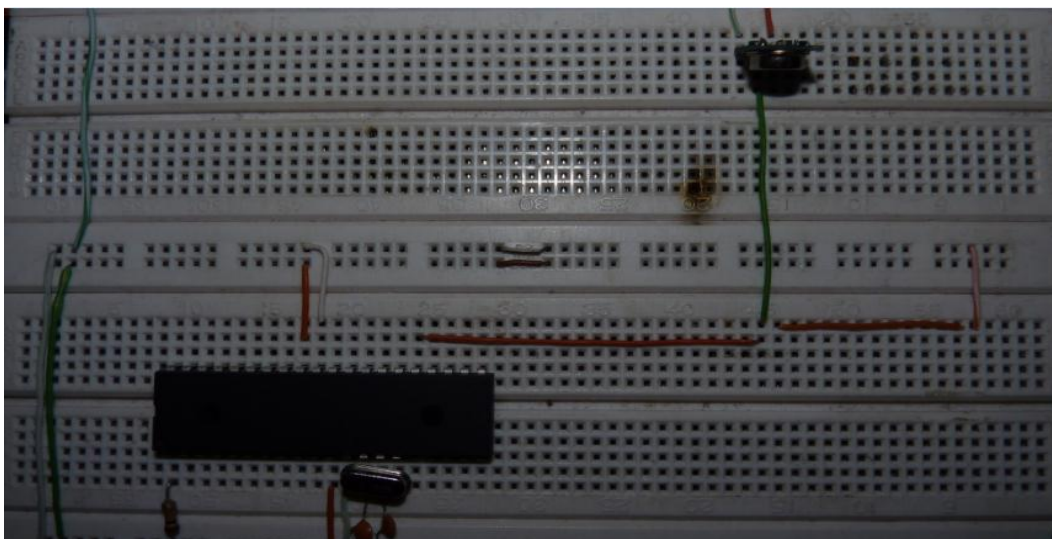


FIGURA 3. Circuito etapa de transmisión.

```
#INCLUDE<P16F877A.INC>
    CBLOCK 0X20
    CON1
    CON2
    ENDC

    BSF STATUS,5
    BCF STATUS,6

    BCF TRISC,6
    BCF TRISB,0

    BCF STATUS,5
    BCF STATUS,6
INICIO
    BSF PORTB,0
    BSF PORTC,6
    CALL Retardo_5ms
    BCF PORTC,6
    CALL Retardo_1ms
    GOTO INICIO
    #INCLUDE<RETARDOS.INC>
    END
```

La ubicación del dispositivo depende de el computador, teniendo en cuenta que su tamaño es aproximadamente 1 pulgada cuadrada, este se instalara lo más alejado posible del procesador ya que al genera calor y ruido podría dañar el circuito.

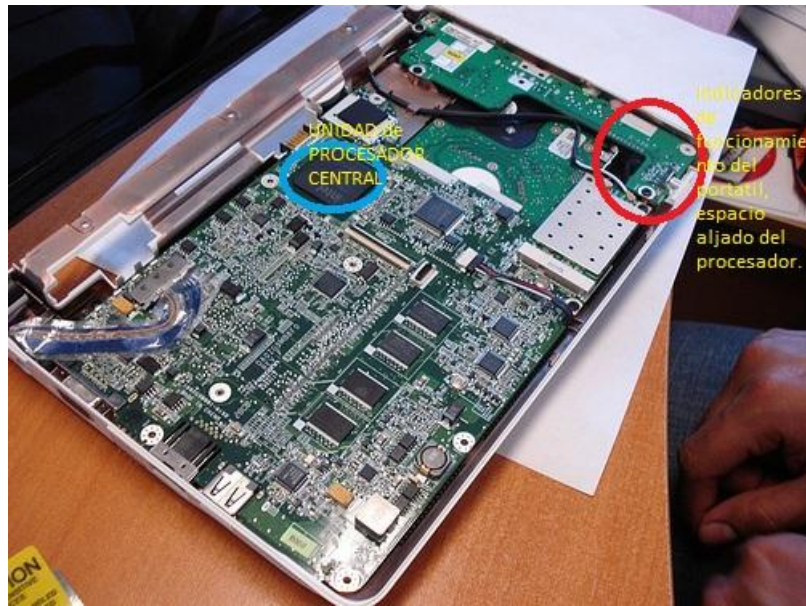


FIGURA 4. Ubicación del dispositivo.

En la imagen se observa un pc portátil marca ACER modelo ASPIRE, se consideró después del análisis de espacio dentro del computador y de temperatura generada por el dispositivo(que es temperatura ambiente), ubicar el segmento de transmisión de la alarma, en el espacio de indicadores de funcionamiento del portátil(circulo resaltado en rojo de la imagen), esto porque es la zona más alejada del procesador central del pc(circulo resaltado en azul de la imagen) y además porque es el lugar donde se encuentra el espacio indicado para la instalación del transmisor.



Figura 5. Diagrama de bloques programación Tx

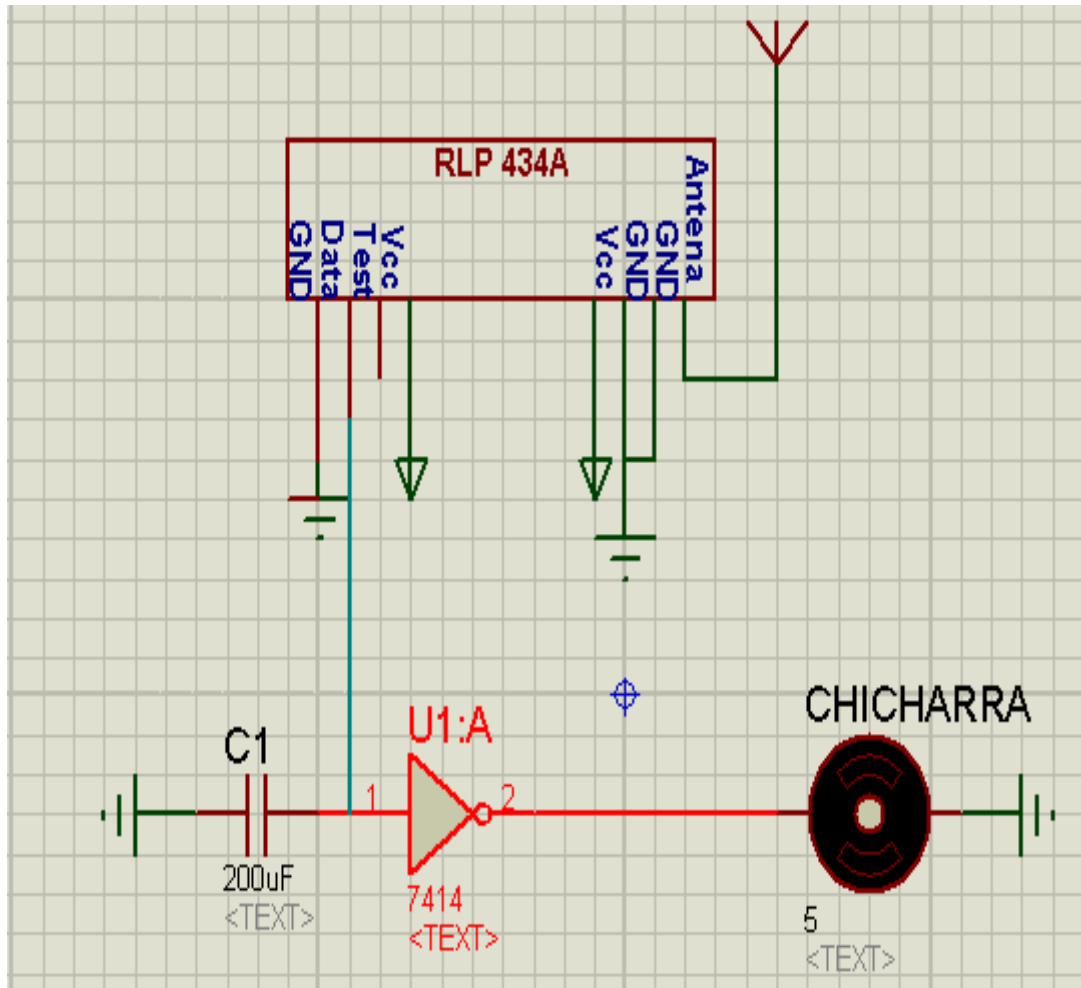


FIGURA 6. Plano etapa de recepción.

NÚMERO RAE	
PROGRAMA	TECNOLOGIA EN ELECTRONICA

METODOLOGÍA
<ol style="list-style-type: none">1. Enfoque de la investigación: Empírica-innovadora, significativa.2. Tecnología: Sistemas de radiofrecuencia, micro controladores, compuertas, programación en assembler y Pic c.3. Técnicas de recolección: Libros, textos electrónicos y paginas web.

CONCLUSIONES
<ul style="list-style-type: none">❖ El sistema de radiofrecuencias permitió la comunicación entre los módulos RF , de este modo cuando haya un desplazamiento del computador se activa la alarma .❖ La frecuencia de trabajo es 433.92 MHz ya que los módulos de comunicación trabajan con la portadora en esta banda.❖ Con las pruebas realizadas se comprobó que el micro controlador no genera ninguna temperatura por lo que no es necesario incorporar un disipador o ventilador.❖ El rango de acción todavía es limitado por que el sistema de alarma se diseño sin modulo grafico.❖ Los módulos trabajan con modulación ASK por este motivo se presentaron varios problemas al observar las señales en el osciloscopio.

ALARMA ANTIRROBOS DE COMPUTADORES PORTATILES



JORGE ELIECER MENDOZA
MARIA FERNANDA NIÑO

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
TECNOLOGIA EN ELECTRONICA
PROYECTO DE GRADO
BOGOTA D.C
2011

ALARMA ANTIRROBOS DE COMPUTADORES PORTATILES

JORGE ELIECER MENDOZA
MARIA FERNANDA NIÑO

PROYECTO DE GRADO

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
TECNOLOGIA EN ELECTRONICA
PROYECTO DE GRADO
BOGOTA D.C
2011

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a Juan David Velandia y a Jaime Alberto Mosquera por la colaboración en este proyecto.

CONTENIDO

INTRODUCCION	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1 ANTECEDENTES.....	11
1.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL:.....	11
2. MARCO DE REFRENCIA	16
2.1 MARCO TEORICO.....	16
2.1.1. MICROCONTROLADOR.....	16
2.2 RADIOFRECUENCIAS.....	16
2.2.1. TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA	17
COMPUERTA 74LS04P	20
2.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO	20
3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	23
4. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	24
4.1 PRUEBAS DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN.....	28
4.2 PROGRAMACIÓN TRANSMISOR.....	32
5. CONCLUSIONES.....	36
6. RECOMENDACIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS.....	39
ANEXO 1. Descripción de los módulos rf RLP434A y TLP434	39
Anexo 2: Descripción micro controlador PIC 16F84.....	40
ANEXO 3. Descripción del pic 16f877a que fue el que eligio para el trabajar	42
ANEXO 4. Descripción del TRF 2.4 GHz	60
Anexo 5. Circuito Transmisor TLP 434 A.....	65

LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1	Computador Portátil.....11
Figura 2	Micro controladores de superficie.....15
Figura 3	TLP 434 A.....17
Figura 4	RLP434 A.....18
Figura 5	Radiofrecuencias.....19
Figura 6	Regulador L780519
Figura 7.	Compuerta 74LS04p.....20
Figura 8	Prueba señal del Transmisor.....28
Figura 9	Prueba señal receptor.....29
Figura10	Prueba señal receptor.....29
Figura 11	Señales Tx(amarilla) y Rx(azul).....30
Figura 12	Pulsos salientes del Transmisor al receptor30
Figura 13	Se observa el periodo de la señal.....31
Figura 14	Plano circuito etapa de transmisión.....31

Figura 15	Circuito transmisor (Protoboard).....	32
Figura 16	Diagrama de bloques programación del Tx.....	33
Figura 17	Ubicación del dispositivo dentro del PC.....	34
Figura 18	Plano circuito etapa de Recepción.....	35

LISTA DE TABLAS

PÁG.

Tabla 1	TLP 434A -----	7
Tabla 2	RLP434-----	7
Tabla 3	Transmisores ASK-----	12
Tabla 4	TRF 2.4GHz-----	13

GLOSARIO

1. TRANSMISOR: Dispositivo electrónico que sirve para producir las corrientes, o las ondas hercianas, que han de actuar en el receptor.
2. RECEPTOR: Dispositivo utilizado en la recepción de señales electromagnéticas, como en la radiodifusión o la televisión.
3. TRANSCEPTOR: Dispositivo que realiza las funciones de transmisión y recepción dentro de un mismo aparato y envía señales en ambos sentidos pero no simultáneamente.
4. DECODIFICADOR: Dispositivo que aplica inversamente las reglas de su código a un mensaje codificado para obtener la forma primitiva de este.
5. CODIFICADOR: Dispositivo que Transforma mediante las reglas de un código la formulación de un mensaje.
6. RADIOFRECUENCIA: Cada una de las frecuencias de las ondas electromagnéticas empleadas en la radiocomunicación.
7. MICROCONTROLADOR: Es un circuito integrado considerado como una computadora por tener en su interior unidad de procesamiento, memoria y periféricos de entrada y salida.
8. SISTEMA DE ALARMA: Señal de aviso que permite saber si el computador es alejado de su lugar original.
9. REGULADOR L7805: Un regulador de tensión eleva o disminuye la corriente para que el voltaje sea estable.
10. COMPUERTA LOGICA: Es la expresión física de un operador booleano en la lógica de conmutación. Son esencialmente circuitos de conmutación integrados en un chip.

INTRODUCCION

Actualmente el robo de objetos personales se ha convertido en un gran problema. Inciden en estos comportamientos el nivel socioeconómico y la situación crítica en la que se encuentra el país, pero no por esta razón se puede permitir que sigan ocurriendo esos delitos, debido a eso se ha pensado en diseñar una alarma antirrobo de computadores portátiles.

Con el paso del tiempo la tecnología ha evolucionado, permitiendo al hombre crear mecanismos para impedir el hurto de los bienes, en este caso específicamente se relacionan mecanismos para el cuidado de computadores portátiles que siguen siendo un atractivo para el hurto debido a su valor monetario y su pérdida aumenta notablemente cada día, sin ninguna reacción de la fuerza pública.

El proyecto se realizó mediante la utilización de módulos de radiofrecuencia. Estos trabajan a 433.9MHz, que al ser instalados en el computador permite saber en qué momento es alejado del sitio de origen, activando una alarma y avisándole al dueño de la situación. Más adelante se explicaran los procedimientos y avances existentes de estas alarmas a nivel nacional, internacional y en la universidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

Desde hace tiempo se han presentado distintas clases de hurtos, entre ellos el hurto de computadores portátiles, por este motivo el hombre utiliza los avances tecnológicos para desarrollar nuevos sistemas que prevengan los robos.

Por este motivo en el comercio nacional e internacional ya existen diseños y sistemas de alarmas anti robos, de los cuales se pueden mencionar:

1.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL:

ESPAÑA: Sistema de Alarma antirrobo de motos, carros, scooters y bicicletas, sistema disuasorio. Esta alarma antirrobo es muy fácil de montar, y funciona conectada a la batería del vehículo en cuestión (12V) o a una pila de 9V. Posee una alarma de 120 dB, que se activa al detectar cualquier movimiento o vibración en el vehículo. Su tamaño es pequeño, y se puede instalar en la guantera o incluso en manillar. Se activa y se desactiva mediante un mando a distancia que trae incorporado, y además posee una función pánico. Su precio: 54,00 euros.

CHILE: Alarma antirrobo para dispositivos portátiles. El dispositivo de seguridad consiste en un candado especial con alarma sensora que protege equipos portátiles y notebooks forma parte de la línea de productos Kryptonite de American Poder Conversión (APC).

Este nuevo sistema está compuesto por una unidad alarma sensora con cable retráctil, una unidad de acoplamiento con almohadilla adhesiva 3M®, un adaptador del dispositivo ranurado de seguridad y una batería. La alarma sensora está provista de una cerradura de combinación que activa 3 componentes de seguridad, es decir, traba del cable retráctil en el lugar que le corresponde, activando la unidad; clausura el compartimiento de la batería evitando que alguien desarme la alarma, y traba la unidad de acoplamiento

El sistema opera con tres niveles de seguridad: La alarma suena al cabo de 2 minutos de movimiento continuo del aparato y/o manipulación de los cables, también puede sonar luego de 8 segundos de movimiento continuo del aparato y/o manipulación de los cables o bien puede activarse cuando se manipula el cable.

ARGENTINA: Alarma de coche con arranque de motor desde el mando a distancia. Completo sistema de alarma para su automóvil, con mando a distancia por radiofrecuencia de largo alcance 1km y doble sentido, puede enviar información al vehículo y recibirla para conocer su estado actual y se puede arrancar el motor desde el mando.

Características:

- Sistema por radiofrecuencia FM-FSK de doble sentido envía y recibe.
- Tecnología de código cambiante, para evitar robos por sistema de escaneo y copia, compatible con sistemas de seguridad del fabricante.
- Múltiples características de usuario programable
- Alertas visuales y acústicas en el mando a distancia

GUATEMALA: candado especial con clave, el cual está adaptado a un cable que impide la movilidad de la máquina. Es un sistema de seguridad que si se corta o se trata de jalar se arruina el dispositivo interno de la computadora. En librerías de prestigio se pueden conseguir estos dispositivos a precios que van desde los Q99.90 hasta los Q450. Hay con combinación y con efectos de sonido simulando una alarma.



FIGURA 1: COMPUTADOR PORTATÍL¹

¹ <http://www.google.com.co/search?q=alarma+antirrobo+para+computador+portatiles&um=1&hl=es&tbm=isch&ei=HAPUTuzQDJIO-tgfuqsGoDQ&start=40&sa=N>

1.1.3. A NIVEL NACIONAL:

En Bogotá existen centros de distribución de accesorios para computadores como Unilago, Centro de Alta Tecnología y también en mercado libre donde se pueden encontrar dispositivos para la prevención del robo de computadores, los cuales no son de fabricación nacional.

EN LA UNIVERSIDAD

Existen dos tesis de alarmas antirrobo pero no para computadores, estas son:

- Perturbador de Alta Frecuencia para evitar robos de automóviles (Ávila Bernal Reinel, Ingeniero de sonido 2006)
- Implementación de un sistema de alarma mediante sensores para mejoramiento de la seguridad en la universidad San Buenaventura sede Bogotá (autor: Jairo Alberto Corrales, José Camelo Ramírez, Juan Carlos Pérez, Oliver Henry Roa Castañeda)

1.2 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Por más que las personas tratan de cuidar sus pertenencias, en algunas ocasiones se da la oportunidad perfecta para que se cometan los hurtos, es poco posible que se pueda denunciar a la policía para recuperarlo, pues no queda rastro del elemento hurtado a menos que este disponga de un dispositivo de rastreo, que en estos casos es casi imposible, debido a que es muy difícil crear un dispositivo que se pueda implantar dentro del computador personal o portátil. Los computadores hurtados pueden ser vendidos en el mercado, pues se pueden desarmar para vender sus partes y/o el computador en sí.

Por lo anterior el interés de este proyecto es ¿COMO PREVENIR LOS ROBOS DE COMPUTADORES PORTATILES?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Aunque ya existen algunos estilos de alarmas antirrobo de portátiles, no son accesibles al común de los usuarios de Pc's por su alto costo. Es por esto que en la realización de este proyecto, el diseño tiene en cuenta materiales de más bajo costo y de fácil consecución en el mercado, logrando así evitar un gran porcentaje de robos de computadores personales con gran beneficio para estudiantes, trabajadores y demás personas que los utilizan a diario como herramienta de trabajo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una alarma antirrobo de computadores portátiles.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar frecuencias de trabajo del sistema de radiofrecuencias, para que asimismo cuando se active la alarma sea escuchada y no pase desapercibida por el ruido del entorno.
- Determinar que temperatura genera el Microcontrolador que se instalara en el portátil para que no se vaya a quemar y mucho menos que en el peor de los casos le pase algo al computador.
- Prever si es necesario incorporar un disipador o un ventilador dentro del sistema.
- Diseñar los circuitos correspondientes para la alarma.
- Diseñar y elaborar la alarma, para así poder evitar en su mayoría estos hurtos de los computadores.
- Elaborar la alarma de un tamaño adecuado para que se pueda implementar de forma sencilla en cualquier computador portátil sin ningún problema.

A. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

ALCANCES

Se pretende que con este dispositivo:

- Implementar un sistema de seguridad para saber el momento en el que el computador es alejado del sitio de origen.
- Diseñar un sistema de alarma, mediante la utilización de radiofrecuencias, con un radio de activación de 1.5 a 2 metros y que emita un sonido para avisarle al dueño de la situación.
- Implementar dispositivos de transmisión y recepción de tamaño reducido para que sea instalado dentro del computador.

LIMITACIONES

En este caso se presentan varias limitaciones para tener un éxito total:

- Que el ruido del medio ambiente sea superior al de la alarma y por tal motivo, aunque se active el aviso del dueño no se pueda recuperar.
- La ubicación del dispositivo depende del computador elegido, ya que de acuerdo al espacio restante entre la tarjeta madre y la carcasa del computador portátil hay que modificar la forma de ubicación de los elementos del circuito de transmisión de la alarma.
- Aunque la alarma indica el movimiento del portátil, no incluye un medio gráfico que indique la posición donde está el objeto.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO TEORICO.

Los elementos que más frecuente se utilizan en los sistemas de transmisión son los siguientes:

2.1.1. MICROCONTROLADOR

Circuito integrado o chip que incluye en su interior las tres unidades funcionales de un ordenador: CPU, Memoria y Unidades de E/S, es decir, se trata de un computador completo en un solo circuito integrado. Aunque sus prestaciones son limitadas, además de dicha integración, su característica principal es su alto nivel de especialización. Se eligió para trabajar el 16f877A.



FIGURA 2. MICROCONTROLADORES DE SUPERFICIE²

2.2 RADIOFRECUENCIAS

La introducción de las radiofrecuencias como soporte de transmisión en la vivienda ha venido precedida por la proliferación de los teléfonos inalámbricos y sencillos telemandos. Este medio de transmisión puede parecer, en principio, idóneo para el control a distancia de los sistemas domóticos dada la gran flexibilidad que supone su uso.

² <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

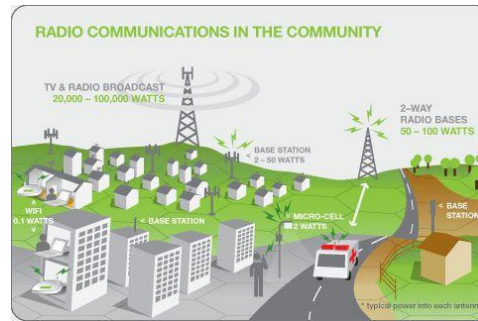


FIGURA 3: RADIOFRECUENCIA³

2.2.1. TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA

La transmisión por radiofrecuencia puede ser útil para introducir los datos en el sistema de información contable sin necesidad de ningún tipo de cableado.

Algunas de las ventajas de utilizar esta tecnología son: facilitar el control de almacenes, llevar un control del inventario en tiempo real, optimizar el espacio físico de los almacenes, reducir movimientos de equipos y empleados, incrementar la productividad de la mano de obra al sincronizar movimientos de materiales, simplificar el surtido de materiales a producción y de productos a clientes, permitir la comunicación inmediata dentro de una planta, enlazar controladores de acceso, terminales portátiles, lectores de códigos de barras, impresoras, basculas.

TRANSMISOR TLP434A

Es un Transmisor miniatura de RF, Modulación ASK, Voltaje de Operación: 2-12VDC, sintonizado a 433.92Mhz. El alcance promedio de este transmisor es de 100mts, dependiendo de la antena y del medio de transmisión. Diseñado para aplicaciones de control remoto y telemetría. Interface con micro controladores o codificadores.

- Dimensiones aproximadas: 10.3 x 13.3 mm
- Modulación: ASK
- Voltaje de operación: 2 - 12 VCD
- Frecuencia: 433.92 MHz

³ <http://www.emfexplained.info/spa/?id=25186>



FIGURA 4 : TRANSMISOR TLP 434A. ⁴

Disposición de los pines Pin1: GND; Pin2: Data In; Pin3: Vcc; Pin4: Antena

Receptor ultra pequeño

- Dimensiones: 43.4 x 11.5 mm
- Modulación: ASK
- Voltaje de operación: 3.3 a 6.0 VCD
- Frecuencia: 433.92 MHz
- Salida: digital y lineal

⁴ <http://www.sigmaelectronica.net/laipac-tech-m-27.html>

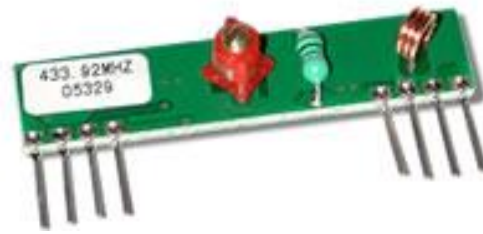


FIGURA 5: RECEPTOR RLP 434A⁵

En la figura 5 se aprecia la disposición de los pines del receptor RLP . Pin1: GND; Pin2: Salida Digital de datos; Pin:3 Salida Lineal Pin4: VCC; Pin5: VCC; Pin6:GND; Pin7: GND; Pin8: Antena

REGULADOR L7805

Los reguladores de tensión están presentes en las fuentes de alimentación de corriente continua reguladas, cuya misión es la de proporcionar una tensión constante a su salida. Un regulador de tensión eleva o disminuye la corriente para que el voltaje sea estable, es decir, para que el flujo de voltaje llegue a un aparato sin irregularidades. Esto, a diferencia de un "supresor de picos" el cual únicamente evita los sobre voltajes repentinos (picos). Un regulador de voltaje puede o no incluir un supresor de picos.

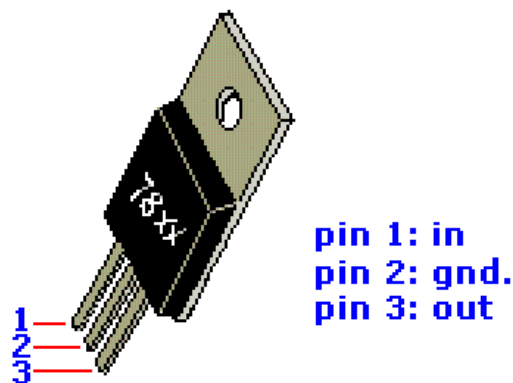


FIGURA 6. REGULADOR L7805⁶

⁵<http://www.sigmaelectronica.net/laipac-tech-m-27.html>

COMPUERTA 74LS04P

Una puerta lógica, o compuerta lógica, es un dispositivo electrónico el cual es la expresión física de un operador booleano en la lógica de conmutación. Cada puerta lógica consiste en una red de dispositivos interruptores que cumple las condiciones booleanas para el operador particular. Son esencialmente circuitos de conmutación integrados en un chip.



FIGURA 7. COMPUERTA 74LS04⁷

2.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO

Los sistemas de transmisión están cobijados por las siguientes leyes y normas:

LEY 847 DE 2003

(Noviembre 6)

Diario Oficial No. 45.367, de 10 de noviembre de 2003

6

http://www.google.com.co/search?hl=es&gs_upl=602311104710116451151131010101713891318810.4.6.311310&bav=on.2_or.r_gc.r_pw.,cf.osb&biw=1280&bih=675&um=1&ie=UTF-8&tbm=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=pKLMtvudIOWLgwfvgdn4CA&q=definicion%20de%20regulador%20de%20tension%2017805&orq=definicion++de+regulador+de+tension+17805

⁷ http://www.google.com.co/search?gclid=Cj8KcG6Bg#um=1&hl=es&tbm=isch&sa=1&q=+74ls04p&oq=+74ls04p&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&gs_upl=84471916610197051913101010101010101010&bav=on.2_or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=7b800fba02bf064e&biw=1024&bih=537

PODER PÚBLICO - RAMA LEGISLATIVA

Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Temperé sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para la mitigación de catástrofes y las operaciones de socorro en casos de catástrofe",

PROYECTO DE LEY 38 DE 2002

Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Temperé sobre el suministro de recursos de telecomunicaciones para la mitigación de catástrofes.

Resolución 644 de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones

de la Resolución 51/94 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en la que se propugna la creación de un procedimiento transparente y ordenado para poner en práctica mecanismos eficaces para la coordinación de la asistencia en caso de catástrofe, así como para la introducción de ReliefWeb como sistema mundial de información para la difusión de información fiable y oportuna sobre emergencias y catástrofes naturales, remitiéndose a las conclusiones del Grupo de Trabajo sobre telecomunicaciones de emergencia en lo que concierne al papel crucial que desempeñan las telecomunicaciones en la mitigación de los efectos de las catástrofes y en las operaciones de socorro en caso de catástrofe, deseosos de garantizar una aportación rápida y fiable de recursos de telecomunicaciones para atenuar los efectos de las catástrofes y realizar operaciones de socorro en caso de catástrofe.

13. Por "asistencia de telecomunicaciones" se entiende la prestación de recursos de telecomunicaciones o de cualquier otro recurso o apoyo destinado a facilitar la utilización de los recursos de telecomunicaciones.

14. Por "recursos de telecomunicaciones" se entiende el personal, el equipo, los materiales, la información, la capacitación, el espectro de radiofrecuencias, las redes o los medios de transmisión o cualquier otro recurso que requieran las telecomunicaciones.

15. Por "telecomunicaciones" se entiende la transmisión, emisión o recepción de signos, señales, mensajes escritos, imágenes, sonido o información de toda índole, por cable, ondas radioeléctricas, fibra óptica u otro sistema electromagnético.

ARTÍCULO 4. PRESTACIÓN DE ASISTENCIA DE TELECOMUNICACIONES.

4. Si el Estado decide suministrar asistencia de telecomunicaciones, lo pondrá en conocimiento del coordinador de las operaciones a la mayor brevedad.

5. Los Estados Partes no proporcionarán ninguna asistencia de telecomunicaciones en aplicación del presente Convenio sin el consentimiento del Estado Parte solicitante, el cual conservará la facultad de rechazar total o parcialmente la asistencia de telecomunicaciones ofrecida por otro Estado Parte en cumplimiento del presente Convenio, de conformidad con su propia legislación y política nacional.

6. Los Estados Partes reconocen el derecho de un Estado Parte solicitante a pedir directamente asistencia de telecomunicaciones a entidades no estatales y organizaciones intergubernamentales, así como el derecho de toda entidad no estatal y entidad gubernamental a proporcionar, de acuerdo con la legislación a la que estén sometidas, asistencia de telecomunicaciones a los Estados Partes solicitantes con arreglo al presente artículo.

7. Una entidad no estatal no puede ser "Estado Parte solicitante" ni pedir asistencia de telecomunicaciones en virtud del presente Convenio.

8. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio menoscabará el derecho de los Estados Partes a dirigir, controlar, coordinar y supervisar, al amparo de su legislación nacional, la asistencia de telecomunicaciones proporcionada de acuerdo con el presente Convenio dentro de su territorio.

3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de la información para el desarrollo del proyecto se extrae principalmente de libros, textos de electrónica y de internet, donde se obtienen datos similares de mediciones de frecuencia efectuadas en módulos de radio frecuencia.

Luego de obtener la información y los parámetros sobre el funcionamiento de cada componente, se hicieron pruebas en los laboratorios de la Universidad, utilizando multímetros y osciloscopios digitales para aumentar el grado de fiabilidad de las mediciones, realizando pruebas de radio frecuencias con los módulos RF: Tlp 434A y Rlp 434 para medir los alcances de señales enviadas a distintas distancias y a la vez variando la entrada de voltaje tanto en el transmisor como en el receptor para poder comparar la salida y entrada de señales en los módulos RF.

Estos módulos se encargaran de controlar la distancia, pero para activar la alarma se necesitara utilizar un transceptor TRF2.4Ghz que tiene mayor cobertura en un rango de hasta 200 metros de distancia y puede mantener la comunicación para activar la alarma en cualquier sitio, para esto los datos de los módulos RF son entregados al TRF para la activación y monitoreo de la alarma.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

En el mercado se pueden encontrar muchos modelos de transmisores y receptores, como los que a continuación se mencionaran en donde se indican sus características mas importantes, entre estos modelos están con los que se trabajaron y se realizaron pruebas con TLP 434A Y RLP434A.

Al principio se eligieron estos dos modelos porque son los más pequeños y fáciles de encontrar en el mercado y por que el alcance de otros Transmisores y Receptores es mayor y el radio que se utilizara es menor, entonces se estaría desperdiciando , mientras que con estos las condiciones para trabajar eran ideales.

Se hicieron pruebas con un transceptor TRF 2.4 GHz pero con pruebas hechas se determino que el tiempo de transmisión y la potencia no eran variables, pues el TRF esperaba 200ms y no se podía sentir la señal entrante, por lo tanto no habían variaciones en los tiempos. Por este motivo se siguió haciendo pruebas con el TLP434A y el RLP434A.

La selección del PIC se determino por la necesidad de un modulo ADC y un TIMER, capacidades encontradas en el PIC16F877A, este Microcontrolador de gama media deja hacer las implementaciones, gracias a sus 32 pines, también fue escogido, porque su generación de calor y ruido es despreciable, en pruebas hechas con termocuplas se considero que la temperatura del Microcontrolador es temperatura ambiente, razón por la cual es indispensable su implementación lo mas retirado de la unidad central de procesamiento del computador portátil.

De acuerdo a la información de las tablas 1 y 2 se decidió utilizar el transmisor TLP434A y el receptor RLP434A por la necesidad de escoger los módulos con menor tamaño

TABLA 1. Transmisores ASK

ASK Transmitters						
Model	Main Features	Frecuency	Voltage	Data Rate	Power	Current
TLP315A	Mode: ASK; Circuit: SAW	315MHz	3~12V	8Kbps	+8.8dBm	*
TLP418A	Mode: ASK; Circuit: SAW	418MHz	3~12V	8Kbps	+8.8dBm	*
TLP434A	Mode: ASK; Circuit: SAW	433.92M Hz	3~12V	8Kbps	+8.8dBm	*
TLP434A 0.5W	Mode: ASK	433.92M Hz	5V	8Kbps	0.5W	150mA
TLP868A	Mode: ASK; Circuit: SAW	868.35M Hz	3~12V	8Kbps	+8.8dBm	*

TABLA 2. Receptores

Modelo	Características	Frecuencia	Voltaje	Selectividad	Data Rate	Corriente
RLP315	Modo: ASK; Circuito: S/R+S/F; Sensitividad: - 116 dB	315MHz	4.5~5.5 V	-116dB	4800bps	7.5mA+/- 0.5mA(D C/5V)
RLP315A	Modo: ASK; Circuito: S/R+S/F;Sensit.	315MHz	3.5-6v	-116dB	4800bps	7.5mA+/- 0.5mA(D C/5V)
RLP418	Modo: ASK; Circuito: S/R+S/F; Sensitividad: - 106 dB; Espaciado de canal: 1Mhz	418MHz	5V	-106dB	4800bps	4.8mA+/- 0.5mA
RLP418A	Modo: ASK; Circuito: S/R+S/F; Sensitividad: - 116 dB	418MHz.	3.5-6v	-116dB	4800bps	7.5mA+/- 0.5mA(D C/5V)
RLP434	Modo: ASK; Circuito:	433.92MH z	4.5~5.5 V	-116dB	4800bps	7.5mA+/- 0.5mA(D

Modelo	Características	Frecuencia	Voltaje	Selectividad	Data Rate	Corriente
	S/R+S/F;					C/5V)
RLP868A	Modo: ASK; Circuito:PLL; Sensitividad: - 112 dB; Espaciado de canal: 200Khz	868.35Mhz z (300Mhz- 1GMhz)	5V2.7- 5.5V	- 112dB(1200bps)	3k- 100KBps	12mA+/- 0.5mA(D C/5V)
RLP916A	Modo: ASK; Circuito:PLL; Sensitividad: - 112 dB; Espaciado de canal: 200Khz	916.5Mhz (300Mhz- 1GMhz)	5V2.7- 5.5V	- 112dB(1200bps)	33k- 100KBps	12mA+/- 0.5mA(D C/5V)

El dispositivo empieza a funcionar cuando el transmisor envía un tren de bits al receptor este genera un voltaje alrededor de los 3 voltios, al momento de perder transmisión el voltaje que sale del receptor disminuye alrededor de los 100mV, esa acción permite hacer una negación para activar la alarma, cuando hay 3 voltios, se apaga y cuando hay cero voltios se activa, es decir cuando la entrada es menor que la referencia se activa la alarma.

4.1 PRUEBAS DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN

En las siguientes figuras se muestran las pruebas hechas con el osciloscopio para confirmar la comunicación entre los dos módulos.

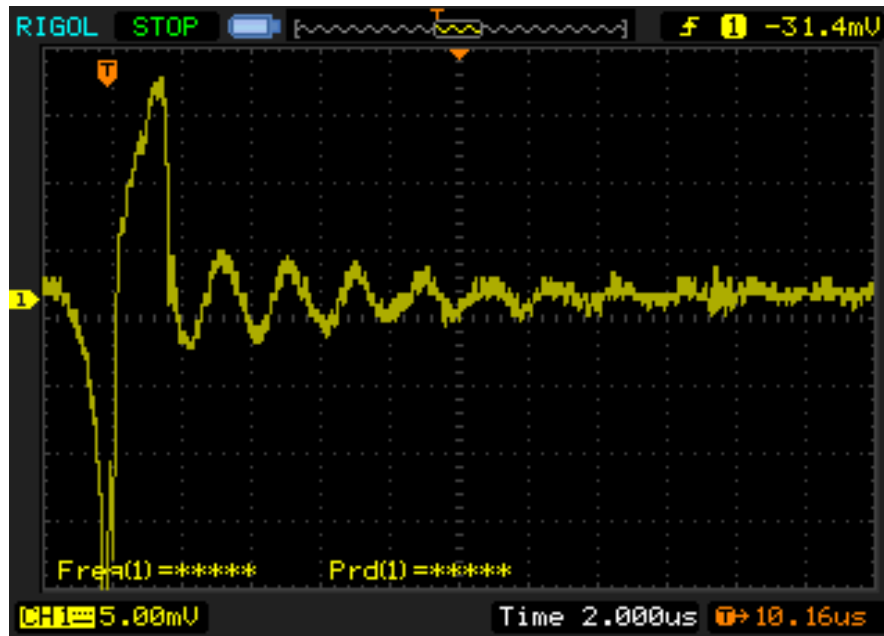


FIGURA 8. Prueba transmisión

En la imagen se observa el pulso ASK que es enviado por el modulo de transmisión al modulo de recepción, esta es la frecuencia portadora donde se transmite el tren de pulsos.

En la figura 9 se observa la salida digital de la señal entrante al receptor, el tiempo de duración de la señal es de 500us, esta es la recuperación que hace el receptor de tren de pulsos enviado por el transmisor.

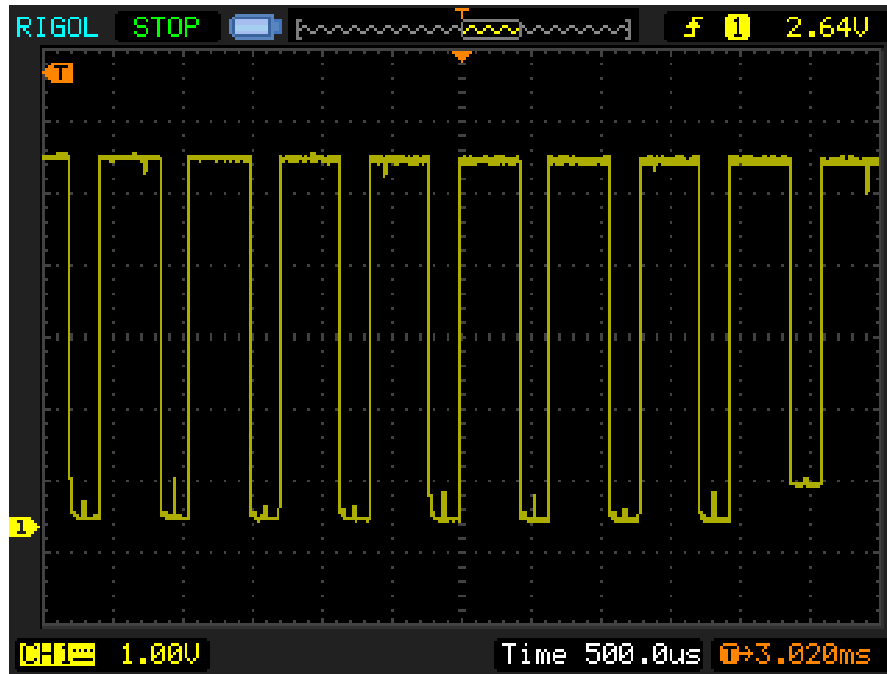


FIGURA 9. Pruebas en el osciloscopio de la señal del Receptor RLP 434 A.

Continuación del pulso y pruebas del receptor.

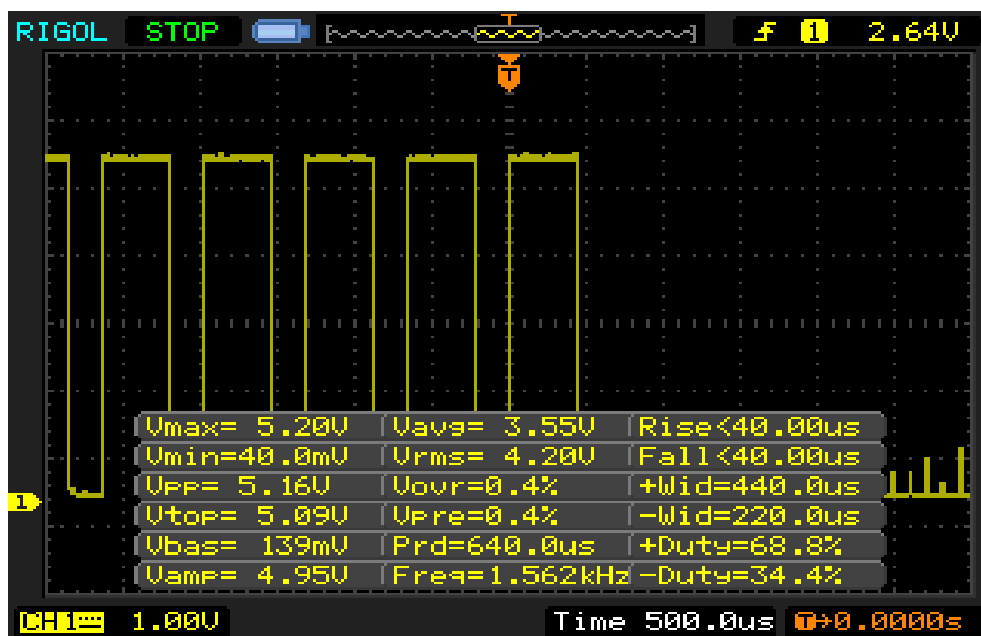


FIGURA 10. Prueba de señal del Receptor.

La figura 11 ratifica la comunicación entre los módulos, la señal amarilla corresponde a la transmisión (Tx) y la señal azul corresponde a la de recepción (Rx).

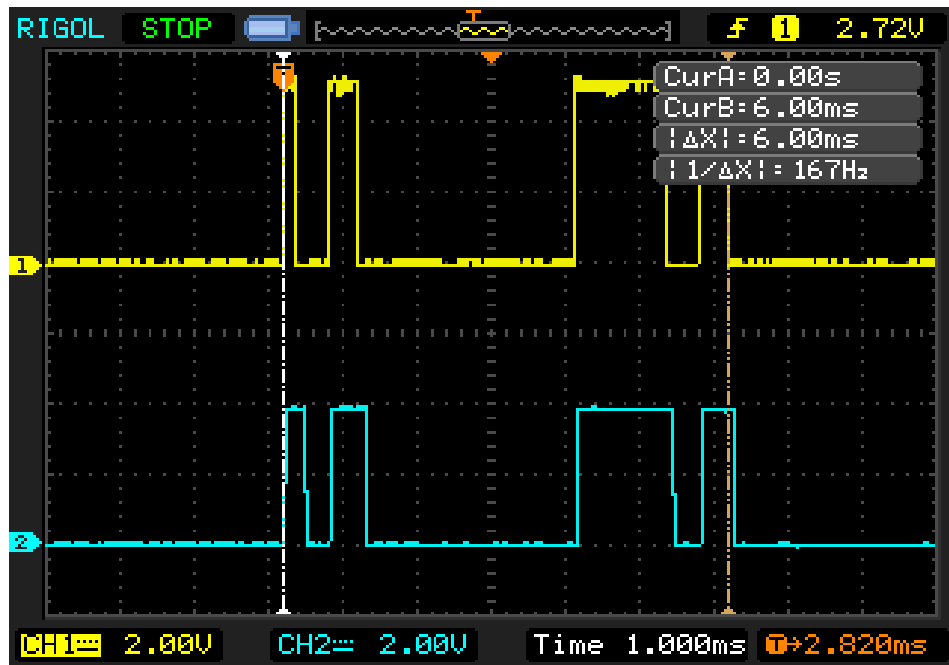


FIGURA 11. Se observan las señales de transmisión y recepción.

La figura doce muestra el estudio de tiempos de envío, para esto se genero un programa en el Microcontrolador en el que cada uno de los pulsos tardara 500ms.

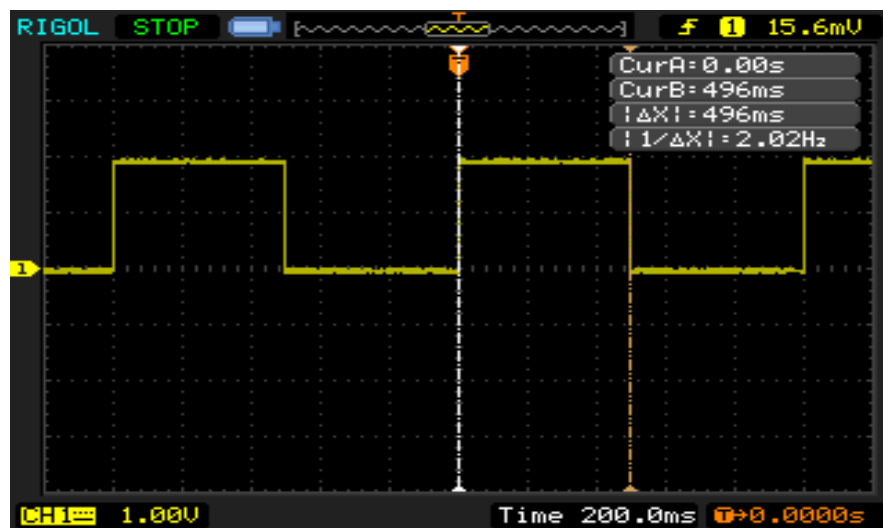


FIGURA 12. Pulsos salientes del transmisor al receptor.

En la figura 13 se observa el periodo total de envío de los pulsos, duración total de 1 segundo.

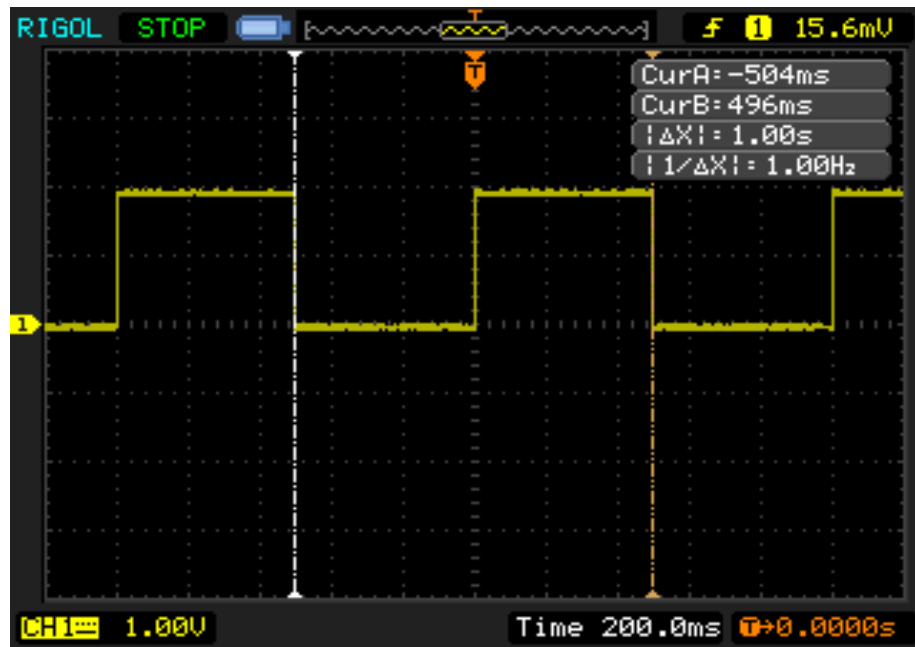


FIGURA 13. Periodo de los pulsos

En la figura 14 se muestra la implementación final del transmisor simulada en proteus (ISIS), básicamente es la comunicación entre el Microcontrolador que envía el tren de pulsos al transmisor.

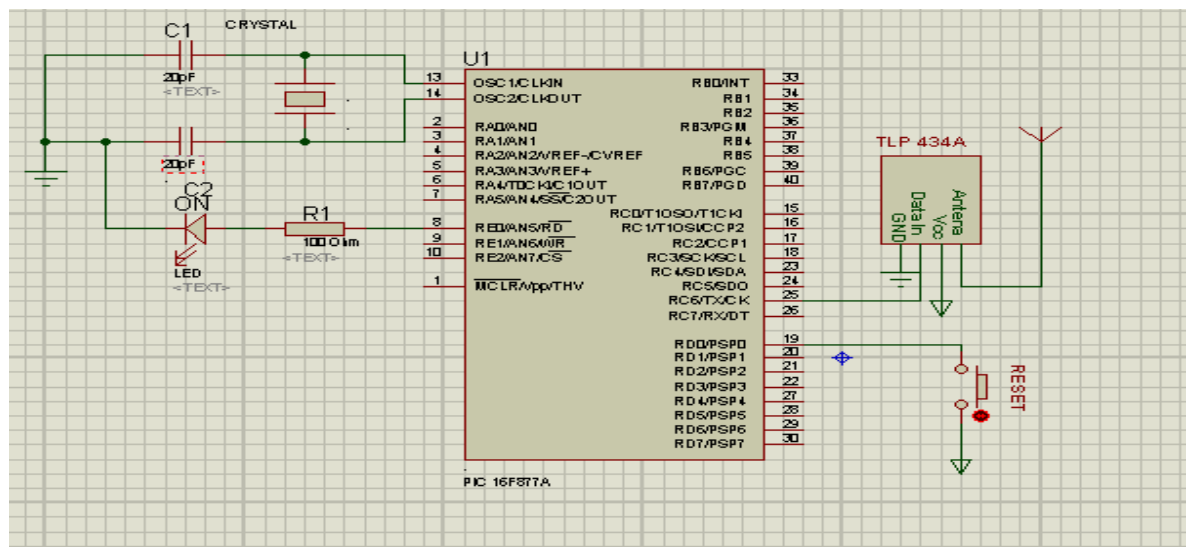


FIGURA 14. Circuito etapa de transmisión.

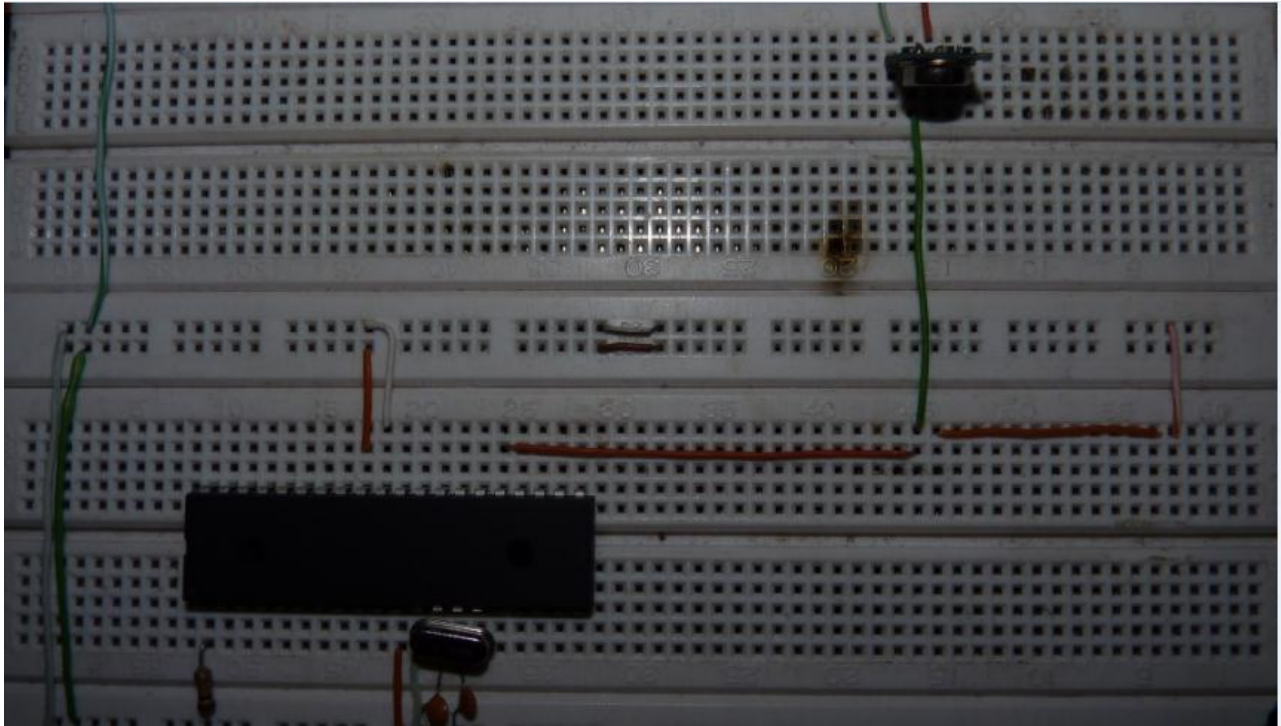


FIGURA 15. Circuito transmisor implementado (Protoboard)

4.2 PROGRAMACIÓN TRANSMISOR

El programa creado para el transmisor se basó en el manejo de dos bits (1,0) estos bits son enviados con una duración de 2ms cada uno para que el receptor los pueda ubicar en la frecuencia de muestreo y no hayan perdidas de datos, se programó en mplab, el tren de pulsos es enviado por el pin 6 del puerto C, se utiliza porque este es el pin de transmisión del Microcontrolador PIC16F877A.

```
#INCLUDE<P16F877A.INC>
```

```
CBLOCK 0X20
```

```
CON1
```

```
CON2
```

```
ENDC
```

```
BSF STATUS,5
```

```
BCF STATUS,6
```



```

BCF TRISC,6
BCF TRISB,0

BCF STATUS,5
BCF STATUS,6
INICIO
BSF PORTB,0
BSF PORTC,6
CALL Retardo_5ms
BCF PORTC,6
CALL Retardo_1ms
GOTO INICIO
#include <RETARDOS.INC>
END

```

En el siguiente diagrama se explica de forma sencilla los pasos para la programación del Microcontrolador.



FIGURA 16. Diagrama de bloques de la programación para el transmisor.

La figura 17 muestra la ubicación del dispositivo, esta depende de el computador, teniendo en cuenta que su tamaño es aproximadamente 1 pulgada cuadrada, debe ser instalada lo más alejado posible del procesador ya que al genera calor y ruido puede dañar el circuito.



FIGURA 17. Ubicación de dispositivo en el portátil

En la imagen se observa un pc portátil marca ACER modelo ASPIRE, se consideró después del análisis de espacio dentro del computador y de temperatura generada por el dispositivo(que es temperatura ambiente), ubicar el segmento de transmisión de la alarma, en el espacio de indicadores de funcionamiento del portátil(circulo resaltado en rojo de la imagen), esto porque es la zona más alejada del procesador central del pc(circulo resaltado en azul de la imagen) y además porque es el lugar donde se encuentra el espacio indicado para la instalación del transmisor.

En la figura 18 se muestra la implementación del receptor en proteus (ISIS), es la comunicación entre el receptor y el negador que al no llegar el tren de pulsos activa la alarma, emitiendo un sonido con la chicharra.

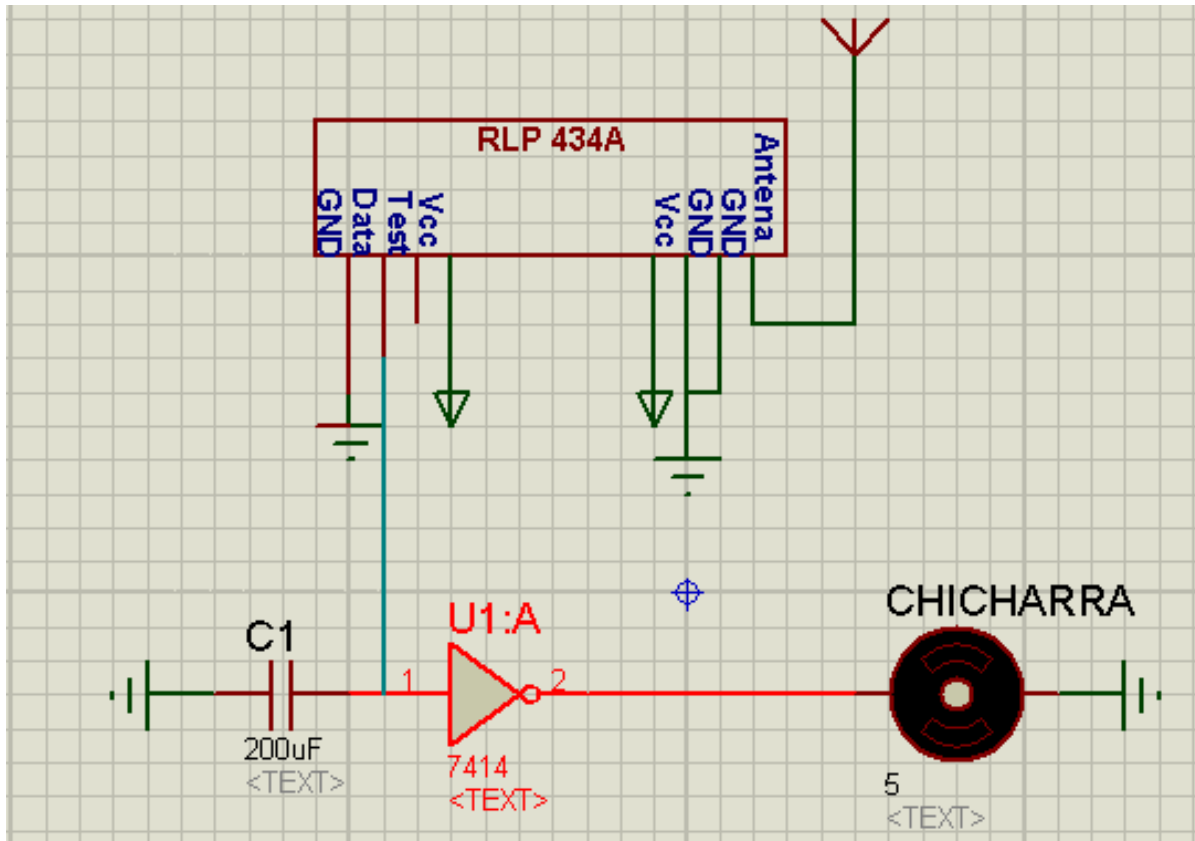


FIGURA 18. Plano del Circuito Etapa de Recepción.

5. CONCLUSIONES

- ❖ El sistema de radiofrecuencias permitió la comunicación entre los módulos RF , de este modo cuando haya un desplazamiento del computador se activa la alarma .

- ❖ La frecuencia de trabajo es 433.92 MHz es adecuada porque esta fuera de rango de las frecuencias FM y AM, descartando interferencias.

- ❖ Con las pruebas realizadas se comprobó que el micro controlador no genera calor adicional por lo que no es necesario incorporar un disipador o ventilador.

- ❖ El rango de acción todavía es limitado porque el sistema de alarma se diseño sin modulo grafico.

6. RECOMENDACIONES

Este dispositivo no puede estar expuesto al agua ni a lugares donde la humedad relativa sea superior al 80%.

Se recomienda instalar el dispositivo lo mas alejado posible de el procesador central del computador portátil.

BIBLIOGRAFIA

WEB BIBLIOGRAFIA:

1. <http://www.datasheetcatalog.net/>
2. http://www.bairesrobotics.com.ar/data/Manual_Compilador_CCS_PICC.pdf
3. <http://sites.google.com/site/proyectosroboticos/encoder/pic-encoder-usb/configuracion-del-cristal-para-18fxx5x-con-USB>.
4. http://ideastechnology.com/index.php?option=com_content&view=article&id=17%3Aradio-control-con-el-tp434-y-rlp434&catid=27%3Aproyectos
5. <http://www.microchip.com/sourcecode/>
6. [http://www.google.com.co/search?gclid=CjwKAE8Yz8QwBBQjAhUEJt0o4p&um=1&ie=UTF-8&hl=es&tbn=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=oBzpTpr9NNDMtGfJ9MkO&biw=1024&bih=537&sei=pBzpTuSrlMyItwF0g8C6Bg#um=1&hl=es&tbn=isch&sa=1&q=+74ls04p&oq=+74ls04p&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=cm=e&gs_upl=84471916610197051913101010101010101010101010&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=7b800fba02bf064e&biw=1024&bih=537](http://www.google.com.co/search?gclid=CjwKAE8Yz8QwBBQjAhUEJt0o4p&um=1&ie=UTF-8&hl=es&tbn=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=oBzpTpr9NNDMtGfJ9MkO&biw=1024&bih=537&sei=pBzpTuSrlMyItwF0g8C6Bg#um=1&hl=es&tbn=isch&sa=1&q=+74ls04p&oq=+74ls04p&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=cm=e&gs_upl=844719166101970519131010101010101010101010&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=7b800fba02bf064e&biw=1024&bih=537)
7. http://www.datasheetcatalog.net/es/datasheets_pdf/T/I/P/3/TIP31C.shtml

ANEXOS

ANEXO 1. Descripción de los módulos rf RLP434A y TLP434

TLP434A & RLP434A RF ASK Hybrid Modules for Radio Control (New Version)

TLP434A Ultra Small Transmitter

Easy-Link Wireless

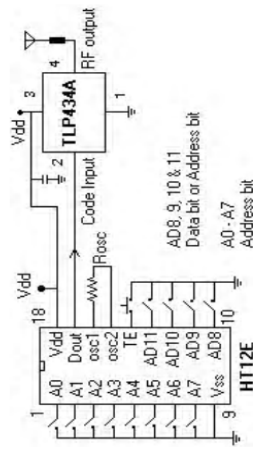
RLP434A SAW Based Receiver

Frequency 315, 418 and 433.92 Mhz
 Modulation : ASK
 Supply Voltage : 3.3 - 6.0 VDC
 Output : Digital & Linear

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		2.0	-	12.0	V
Icc1	Peak Current (2V)		-	-	1.64	mA
Icc2	Peak Current (12V)		-	-	19.4	mA
Vh	Input High Voltage	Idata = 100µA (High)	Vcc-0.5	Vcc	Vcc+0.5	V
VI	Input Low Voltage	Idata = 0 µA (Low)	-	-	0.3	V
FO	Absolute Frequency		314.8	315	315.2	MHz
PO	RF Output Power	50ohm	-	16	-	dBm
DR	Data Rate	External Encoding	512	4.9K	200K	bps

Notes : (Case Temperature = 25°C ± 2°C , Test Load Impedance = 50 ohm)

Application Circuit :
 Typical Key-chain Transmitter using HT12D-18DIP, a Binary 12 bit Encoder from Holtek Semiconductor Inc.

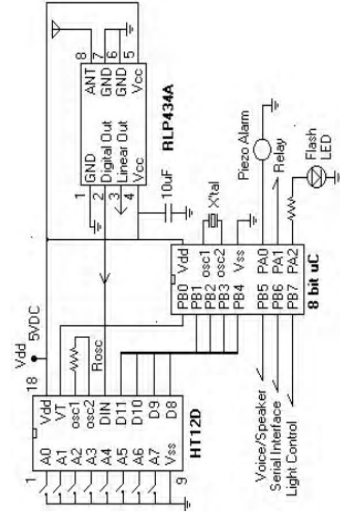


Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		3.3	5.0V	6.0	V
Icc1	Operating Current		-	4.5	-	mA
Vdata	Data Out	Idata = 1200 µA (High)	Vcc-0.5	-	Vcc	V
		Idata = 10 µA (Low)	-	-	0.3	V

Electrical Characteristics

Characteristics	SYM	Min	Typ	Max	Unit
Operation Ratio Frequency	FC	315, 418 and 433.92			MHz
Sensitivity	Pref	-110			dBm
Channel Width		+500			KHz
Noise Equivalent BW		4			KHz
Receiver Turn On Time		5		80	ms
Operation Temperature	Top	-20			C
Dashboard Data Rate			4.8		KHz

Application Circuit :
 Typical RF Receiver using HT12D-18DIP, a Binary 12 bit Decoder with 8 bit uC HT482XX from Holtek Semiconductor Inc.



Laipac Technology, Inc.
 105 West Beaver Creek Rd., Unit 207 Richmond Hill, Ontario L4B 1C6 Canada
 Tel: (905)762-1228 Fax: (905)762-1737 e-mail: info@laipac.com

Anexo 2: Descripción micro controlador PIC 16F84



PIC16F8X

18-pin Flash/EEPROM 8-Bit Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F83
- PIC16F84
- PIC16CR83
- PIC16CR84
- Extended voltage range devices available (PIC16LF8X, PIC16LCR8X)

High Performance RISC CPU Features:

- Only 35 single word instructions to learn
- All instructions single cycle except for program branches which are two-cycle
- Operating speed: DC - 10 MHz clock input
DC - 400 ns instruction cycle

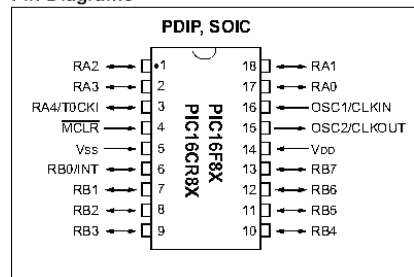
Device	Program Memory (words)	Data RAM (bytes)	Data EEPROM (bytes)	Max. Freq (MHz)
PIC16F83	512 Flash	36	64	10
PIC16F84	1 K Flash	68	64	10
PIC16CR83	512 ROM	36	64	10
PIC16CR84	1 K ROM	68	64	10

- 14-bit wide instructions
- 8-bit wide data path
- 15 special function hardware registers
- Eight-level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Four interrupt sources:
 - External RB0/INT pin
 - TMR0 timer overflow
 - PORTB<7:4> interrupt on change
 - Data EEPROM write complete
- 1000 erase/write cycles Flash program memory
- 10,000,000 erase/write cycles EEPROM data memory
- EEPROM Data Retention > 40 years

Peripheral Features:

- 13 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
 - 25 mA sink max. per pin
 - 20 mA source max. per pin
- TMR0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler

Pin Diagrams



Special Microcontroller Features:

- In-Circuit Serial Programming (ICSP™) - via two pins (ROM devices support only Data EEPROM programming)
- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT)
- Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Code-protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options

CMOS Flash/EEPROM Technology:

- Low-power, high-speed technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range:
 - Commercial: 2.0V to 6.0V
 - Industrial: 2.0V to 6.0V
- Low power consumption:
 - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 15 µA typical @ 2V, 32 kHz
 - < 1 µA typical standby current @ 2V

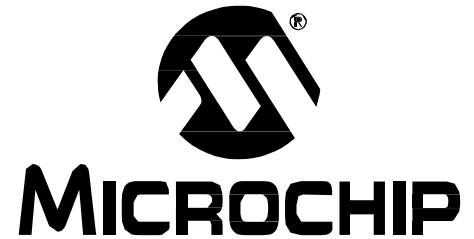
PIC16F8X

TABLE 1-1 PIC16F8X FAMILY OF DEVICES

		PIC16F83	PIC16CR83	PIC16F84	PIC16CR84
Clock	Maximum Frequency of Operation (MHz)	10	10	10	10
	Flash Program Memory	512	—	1K	—
Memory	EEPROM Program Memory	—	—	—	—
	ROM Program Memory	—	512	—	1K
	Data Memory (bytes)	36	36	68	68
	Data EEPROM (bytes)	64	64	64	64
Peripherals	Timer Module(s)	TMR0	TMR0	TMR0	TMR0
	Interrupt Sources	4	4	4	4
	I/O Pins	13	13	13	13
Features	Voltage Range (Volts)	2.0-6.0	2.0-6.0	2.0-6.0	2.0-6.0
	Packages	18-pin DIP, SOIC	18-pin DIP, SOIC	18-pin DIP, SOIC	18-pin DIP, SOIC

All PICmicro™ Family devices have Power-on Reset, selectable Watchdog Timer, selectable code protect and high I/O current capability. All PIC16F8X Family devices use serial programming with clock pin RB6 and data pin RB7.

ANEXO 3. Descripción del pic 16f877a que fue el que eligió para el trabajar



PIC16F87XA

Data Sheet

**28/40/44-Pin Enhanced Flash
Microcontrollers**

PIC16F87XA

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873A
- PIC16F874A
- PIC16F876A
- PIC16F877A

Analog Features:

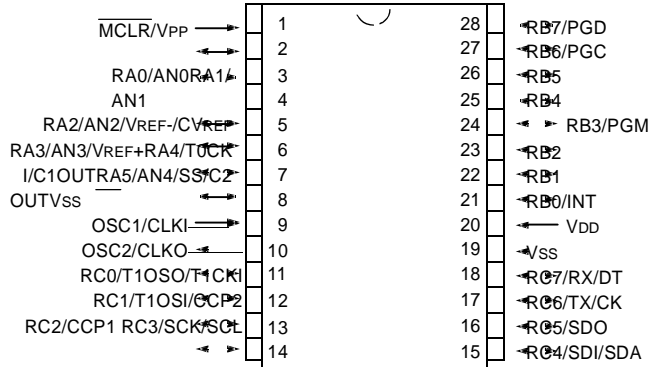
- 10-bit, up to 8-channel Analog-to-Digital Converter (A/D)
- Brown-out Reset (BOR)

Device	Program Memory		Data SRAM (Bytes)	EEPROM (Bytes)	I/O	10-bit A/D (ch)	CCP (PWM)	MSSP		USART	Timers 8/16-bit	Comparators
	Bytes	#Single Word Instructions						SPI	Master I ² C			
PIC16F873A	7.2K	4096	192	128	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F874A	7.2K	4096	192	128	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F876A	14.3K	8192	368	256	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F877A	14.3K	8192	368	256	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2

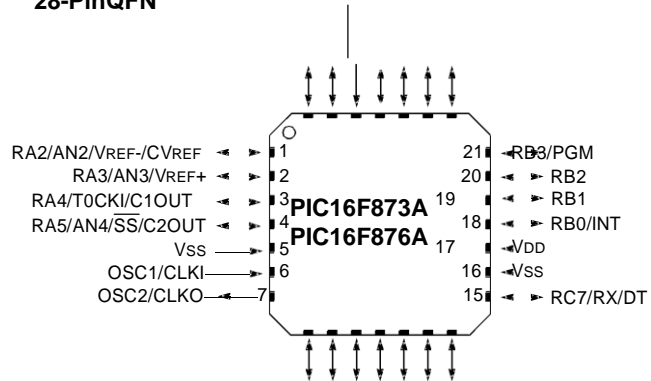
PIC16F87XA

PinDiagrams

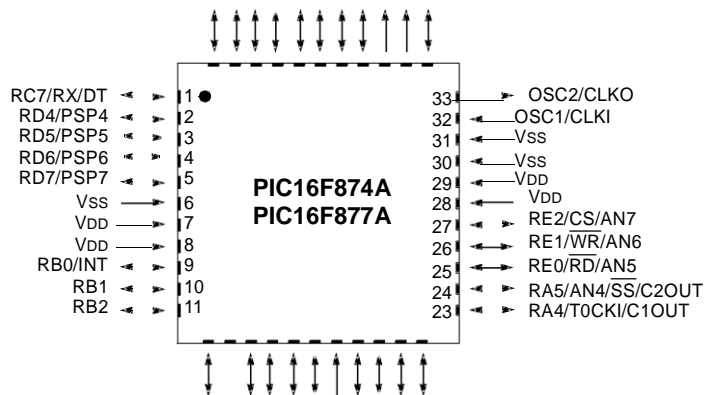
28-PinPDIP,SOIC,SSOP



28-PinQFN



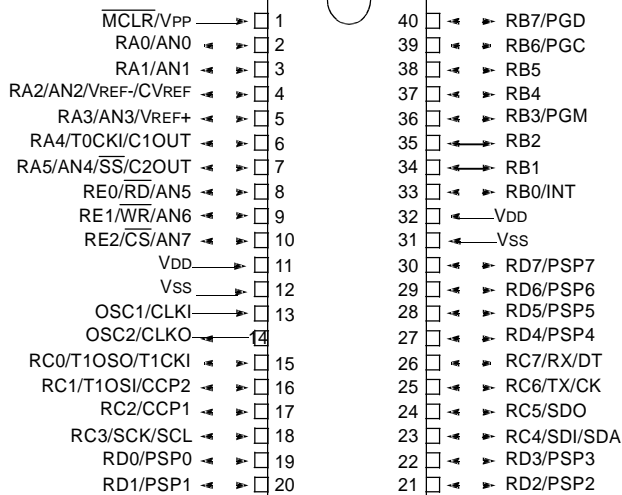
44-PinQFN



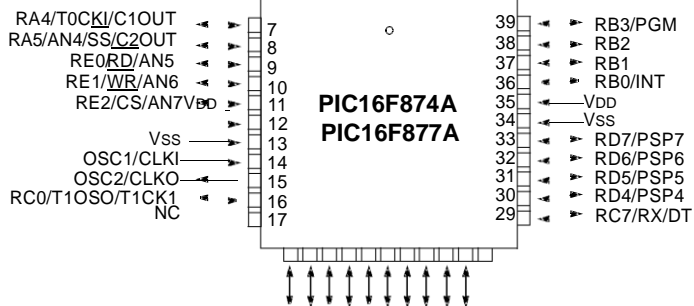
PIC16F87XA

PinDiagrams(Continued)

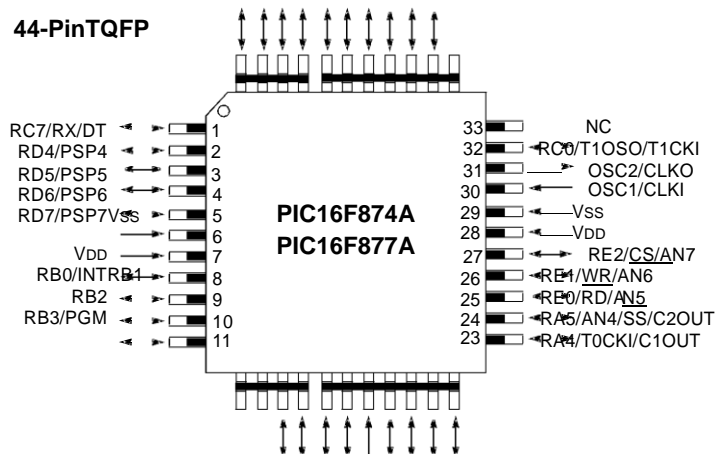
40-PinPDIP



44-PinPLCC



44-PinTQFP



©2003MicrochipTechnologyInc.
The available features are summarized in Table1-1.

DS39582B-page3
Block diagrams of the PIC16F873A/876A and

TABLE1-1: PIC16F87XADEVICEFEATURES

KeyFeatures	PIC16F873A	PIC16F874A	PIC16F876A	PIC16F877A
OperatingFrequency	DC –20MHz	DC –20MHz	DC –20MHz	DC– 20 MHz
Resets(andDelays)	POR, BOR (PWRT,OST)	POR, BOR (PWRT,OST)	POR, BOR (PWRT,OST)	POR, BOR (PWRT,OST)
FlashProgramMemory (14-bitwords)	4K	4K	8K	8K
DataMemory(bytes)	192	192	368	368
EEPROMDataMemory(bytes)	128	128	256	256
Interrupts	14	15	14	15
I/OPorts	PortsA,B,C	PortsA,B,C,D,E	PortsA,B,C	PortsA,B,C,D,E
Timers	3	3	3	3
Capture/Compare/PWMmodules	2	2	2	2
SerialCommunications	MSSP,USART	MSSP,USART	MSSP,USART	MSSP,USART
ParallelCommunications	—	PSP	—	PSP
10-bit Analog-to-DigitalModule	5inputchannels	8inputchannels	5inputchannels	8 input channels
AnalogComparators	2	2	2	2
InstructionSet	35Instructions	35Instructions	35Instructions	35 Instructions
Packages	28-pin PDIP 28-pinSOIC 28-pinSSOP 28-pinQFN	40-pinPDIP 44-pinPLCC 44-pinTQFP 44-pinQFN	28-pinPDIP 28-pinSOIC 28-pinSSOP 28-pinQFN	40-pinPDIP 44-pinPLCC 44-pinTQFP 44-pinQFN

©2003MicrochipTechnologyInc.

DS39582B-page5

PIC16F87XA

TABLE 1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION

PinName	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
OSC1/CLKI OSC1 CLKI	13	14	30	32	I I	ST/CMOS ⁽⁴⁾	Oscillator crystal or external clock input. Oscillator crystal input or external clock source input. ST buffer when configured in RC mode; otherwise CMOS. External clock source input. Always associated with pin function OSC1 (see OSC1/CLKI, OSC2/CLKO pins).
OSC2/CLKO OSC2 CLKO	14	15	31	33	O O	—	Oscillator crystal or clock output. Oscillator crystal output. Connect to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode. In RC mode, OSC2 pin outputs CLKO, which has 1/4 the frequency of OSC1 and denotes the instruction cycle rate.
MCLR/VPP MCLR VPP	1	2	18	18	I P	ST	Master Clear (input) or programming voltage (output). Master Clear (Reset) input. This pin is an active low Reset to the device. Programming voltage input.
RA0/AN0 RA0 AN0 RA1/AN1 RA1 AN1 RA2/AN2/VREF-/CVREF RA2 AN2 VREF- CVREF RA3/AN3/VREF+ RA3 AN3 VREF+ RA4/T0CKI/C1OUT RA4 T0CKI C1OUT Legend: I=input O=output I/O=bidirectional P=power	2	3	19	19	I/O I I/O I I/O I I/O I I O	TTL TTL TTL TTL ST	PORTA is bidirectional I/O port. Digital I/O. Analog input 0. Digital I/O. Analog input 1. Digital I/O. Analog input 2. A/D reference voltage (Low) input. Comparator VREF output. Digital I/O. Analog input 3. A/D reference voltage (High) input. Digital I/O—Open-drain when configured as output. Timer 0 external clock input. Comparator 1 output.
RA5/AN4/SS/C2OUT RA5 AN4 SS C2OUT	7	8	24	24	I/O O	TTL	Digital I/O. Analog input 4. SPI slave select input. Comparator 2 output.

Note 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.

Note 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.

3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

PIC16F87XA

TABLE 1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION (CONTINUED)

PinName	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
RB0/INT RB0 INT	33	36	8	9	I/O I	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTB is bidirectional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-up on all inputs. Digital I/O. External interrupt.
RB1	34	37	9	10	I/O	TTL	Digital I/O.
RB2	35	38	10	11	I/O	TTL	Digital I/O.
RB3/PGM RB3 PGM	36	39	11	12	I/O I	TTL	Digital I/O. Low-voltage ICSP programming enable pin.
RB4	37	41	14	14	I/O	TTL	Digital I/O.
RB5	38	42	15	15	I/O	TTL	Digital I/O.
RB6/PGC RB6 PGC	39	43	16	16	I/O I	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming clock.
RB7/PGD RB7 PGD	40	44	17	17	I/O I/O	TTL/ST ⁽²⁾	Digital I/O. In-circuit debugger and ICSP programming data.

Legend: I=input O=output I/O=input/output P=power
 —=Not used TTL=TTL input ST=Schmitt Trigger input

Note 1: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
Note 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.

3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

PIC16F87XA

TABLE1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION (CONTINUED)

PinName	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
RC0/T1OSO/T1CKI RC0 T1OSO T1CKI	15	16	32	34	I/O O I	ST	PORTC is a bidirectional I/O port. Digital I/O. Timer1 oscillator output. Timer1 external clock input.
RC1/T1OSI/CCP2 RC1 T1OSI CCP2	16	18	35	35	I/O I I/O	ST	Digital I/O. Timer1 oscillator input. Capture2 input, Compare2 output, PWM2 output.
RC2/CCP1 RC2 CCP1	17	19	36	36	I/O I/O	ST	Digital I/O. Capture1 input, Compare1 output, PWM1 output.
RC3/SCK/SCL RC3 SCK SCL	18	20	37	37	I/O I/O I/O	ST	Digital I/O. Synchronous serial clock input/output for SPI mode. Synchronous serial clock input/output for I ² C mode.
RC4/SDI/SDA RC4 SDI SDA	23	25	42	42	I/O I I/O	ST	Digital I/O. SPI data in. I ² C data I/O.
RC5/SDO RC5 SDO	24	26	43	43	I/O O	ST	Digital I/O. SPI data out.
RC6/TX/CK RC6 TX CK	25	27	44	44	I/O O I/O	ST	Digital I/O. USART asynchronous transmit. USART1 synchronous clock.
RC7/RX/DT RC7 RX DT	26	29	1	1	I/O I I/O	ST	Digital I/O. USART asynchronous receive. USART synchronous data.

Legend: I=input O=output I/O=input/output P=power
 —=Notused TTL=TTLinput ST=Schmitt Triggerinput

- Note 1:** This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
Note 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.

3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

PIC16F87XA

TABLE 1-3: PIC16F874A/877A PINOUT DESCRIPTION (CONTINUED)

PinName	PDIP Pin#	PLCC Pin#	TQFP Pin#	QFN Pin#	I/O/P Type	Buffer Type	Description
RD0/PSP0 RD0 PSP0	19	21	38	38	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	PORTDisabidirectionall/OportorParallelSlave Portwheninterfacingtoamicroprocessorbus. DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD1/PSP1 RD1 PSP1	20	22	39	39	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD2/PSP2 RD2 PSP2	21	23	40	40	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD3/PSP3 RD3 PSP3	22	24	41	41	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD4/PSP4 RD4 PSP4	27	30	2	2	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD5/PSP5 RD5 PSP5	28	31	3	3	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD6/PSP6 RD6 PSP6	29	32	4	4	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RD7/PSP7 RD7 PSP7	30	33	5	5	I/O I/O	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ParallelSlavePortdata.
RE0/RD/AN5 RE0 RD AN5	8	9	25	25	I/O I I	ST/TTL ⁽³⁾	PORTEisabidirectionall/Oport. DigitalI/O. ReadcontrolforParallelSlavePort. Analoginput5.
RE1/WR/AN6 RE1 WR AN6	9	10	26	26	I/O I I	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. WritecontrolforParallelSlavePort. Analoginput6.
RE2/CS/AN7 RE2 CS AN7	10	11	27	27	I/O I I	ST/TTL ⁽³⁾	DigitalI/O. ChipselectcontrolforParallelSlavePort. Analoginput7.
V _{SS} Legend: I=input O=output —Notused	12,31	13,34	6,29	6,30,31	P I/O=input/output I/O=input/output ST-SchmittTriggerinput	— — —	GroundreferenceforlogicandI/Opins. P=power
V _{DD}	11,32	12,35	7,28	7,8,28,29	P P	— —	PositivesupplyforlogicandI/Opins.
NC	—	1,17,28,40	12,13,33,34	13	—	—	These pins are not internally connected. These pins should be left unconnected.

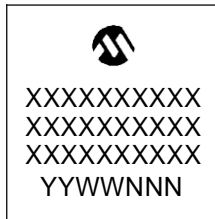
- Note 1:** This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.
Note 2: This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.

3: This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC Oscillator mode and a CMOS input otherwise.

PIC16F87XA

PackageMarkingInformation(Cont'd)

44-LeadQFN



Example



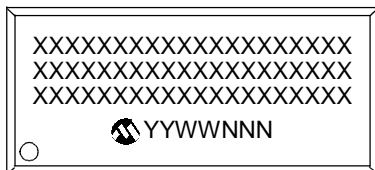
28-LeadPDIP(SkinnyDIP)



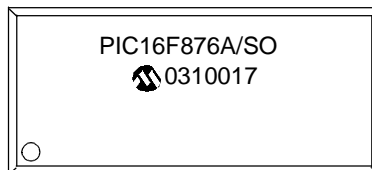
Example



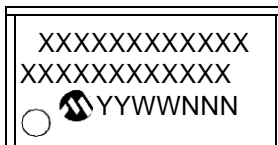
28-LeadSOIC



Example



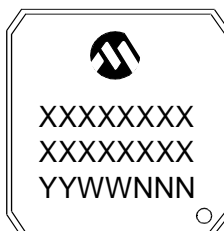
28-LeadSSOP



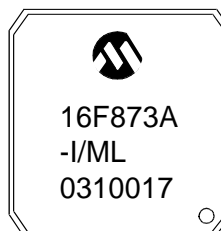
Example



28-LeadQFN

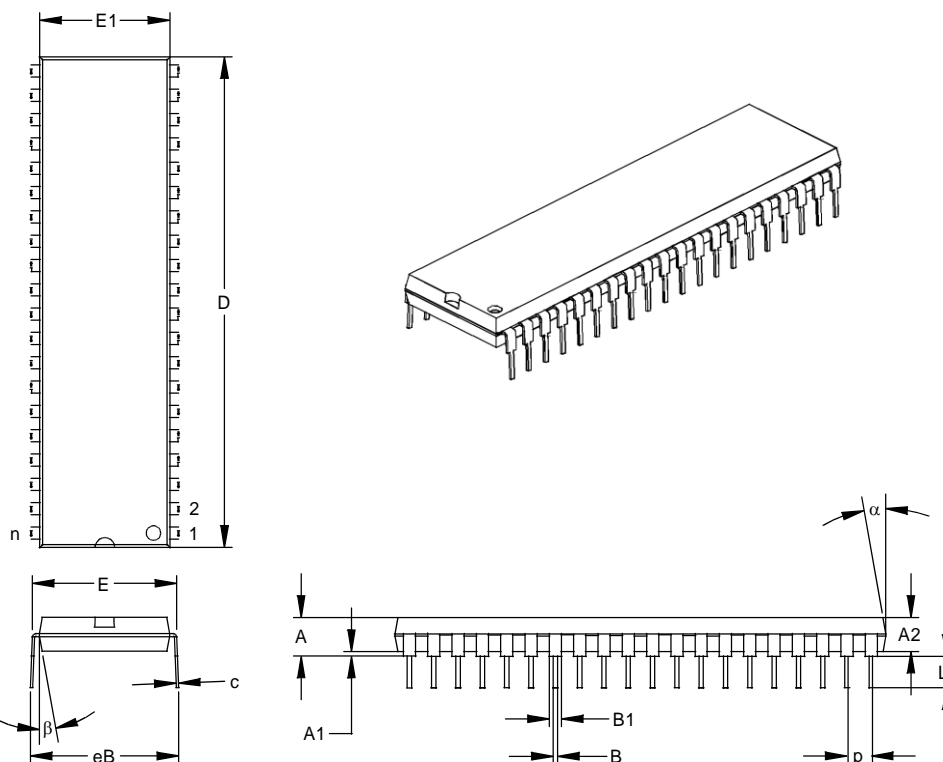


Example



PIC16F87XA

40-Lead Plastic Dual In-line (P) – 600mil (PDIP)



Dimension	Units	INCHES*			MILLIMETERS			
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
Number of Pins	n		40			40		
Pitch	p		.100			2.54		
Top to Seating Plane	A	.160	.175	.190	4.06	4.45	4.83	
Molded Package Thickness	A2	.140	.150	.160	3.56	3.81	4.06	
Base to Seating Plane	A1	.015			0.38			
Shoulder to Shoulder Width	E	.595	.600	.625	15.11	15.24	15.88	
Molded Package Width	E1	.530	.545	.560	13.46	13.84	14.22	
Overall Length	D	2.045	2.058	2.065	51.94	52.26	52.45	
Tip to Seating Plane	L	.120	.130	.135	3.05	3.30	3.43	
Lead Thickness	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38	
Upper Lead Width	B1	.030	.050	.070	0.76	1.27	1.78	
Lower Lead Width	B	.014	.018	.022	0.36	0.46	0.56	
Overall Row Spacing	§	eB	.620	.650	.680	15.75	16.51	17.27
Mold Draft Angle Top	α	5	10	15	5	10	15	
Mold Draft Angle Bottom	β	5	10	15	5	10	15	

*Controlling Parameter
 §Significant Characteristic

Notes:

Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" (0.254mm) per side.

JEDEC Equivalent: MO-011

Drawing No. C04-016

ANEXO 4. Descripción del TRF 2.4 GHz



TRF-2.4G Transceiver

Data Sheet

Especificación

- Rango de Frecuencia: 2.4 ~ 2.524 GHz banda ISM
- Modulación: GFSK
- Velocidad de datos: 1 Mbps; 250Kbps
- Operación de múltiples canales: 125 canales, el tiempo de conmutación de canales <200US, la frecuencia de salto de apoyo
- Enlace full duplex RF debido a la 1Mbits / s en la velocidad de datos de aire
- receptor dual simultánea
- datos cortadora / reloj de recuperación de datos
- Incluye buffer decodificador, codificador y los datos y cálculo de CRC
- ShockBurst modo de operación de energía muy bajo y relajado MCU

rendimiento

- Sensibilidad:-90dBm
- Construido en antena
- Rango de suministro de energía: 1,9 a 3,6 V
- Corriente de alimentación de baja (TX), pico típico 10.5mA @-5dBm potencia de salida
- Corriente de alimentación de baja (RX), typical18mA máximo en modo de recepción
- Modo de Corriente baja en la potencia : 1 uA
- Temperatura de operacion: -40 ~ 85 grados centígrados
- Tamaño: 20,5 * 36,5 * 2,4 mm

RF

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

Conditions: VCC = +3V, VSS = 0V, TA = - 40°C to + 85°C

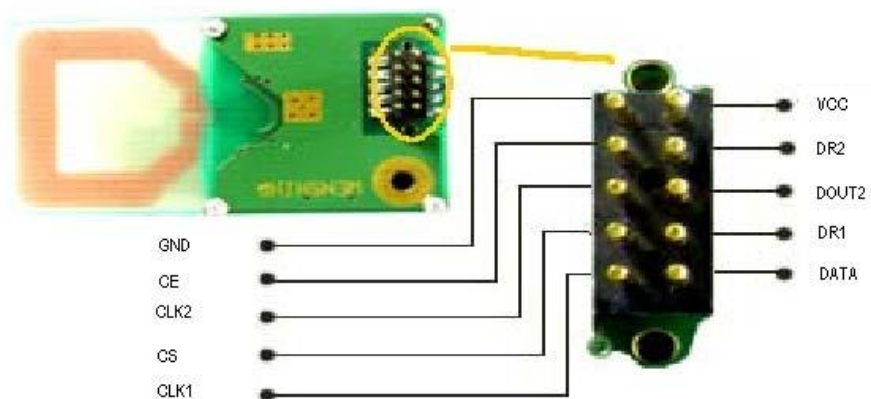
Symbol	Parameter (condition)	Notes	Min.	Ttp.	Max.	Units
	Operating conditions					
VCC	Supply voltage		1.9	3.0	3.6	V
TEMP	Operating Temperature		-40	+27	+85	°C
	Digital input pin					
VIH	HIGH level input voltage		VCC-		VCC	V
VIL	LOW level input voltage		Vss		0.3	V
	Digital output pin					
VOH	HIGH level output voltage (IOH=-		VCC-		VCC	V
VOL	LOW level output voltage		Vss		0.3	V
	General RF conditions					
fOP	Operating frequency	1)	2400		2524	MHz
□f	Frequency deviation			±156		kHz
RGFSK	Data rate ShockBurst		>0		1000	Kbps
RGFSK	Data rate Direct Mode	2)	250		1000	Kbps
FCHANN	Channel spacing			1		MHz
	Transmitter operation					
PRF	Maximum Output Power	3)		0	+4	dBm
PRFC	RF Power Control Range		16	20		dB
PRFCR	RF Power Control Range				±3	dB
PBW	20dB Bandwidth for Modulated				1000	kHz
PRF2	2nd Adjacent Channel Transmit				-20	dBm
PRF3	3rd Adjacent Channel Transmit				-40	dBm
IVCC	Supply current @ 0dBm output	4)		13		mA
IVCC	Supply current @ -20dBm output	4)		8.8		mA
IVCC	Average Supply current @ -5dBm	5)		0.8		mA
	output power. ShockBurst					
IVCC	Average Supply current in stand-	6)		12		□A
IVCC	Average Supply current in power			1		□A
	Receiver operation					
IVCC	Supply current one channel			18		Ma
IVCC	Supply current one channel			19		Ma
IVCC	Supply current two channels			23		mA
IVCC	Supply current two channels			25		Ma
RXSENS	Sensitivity at 0.1%BER			-90		DBm
RXSENS	Sensitivity at 0.1%BER			-80		dBm
C/ICO	C/I Co-channel			6		dB

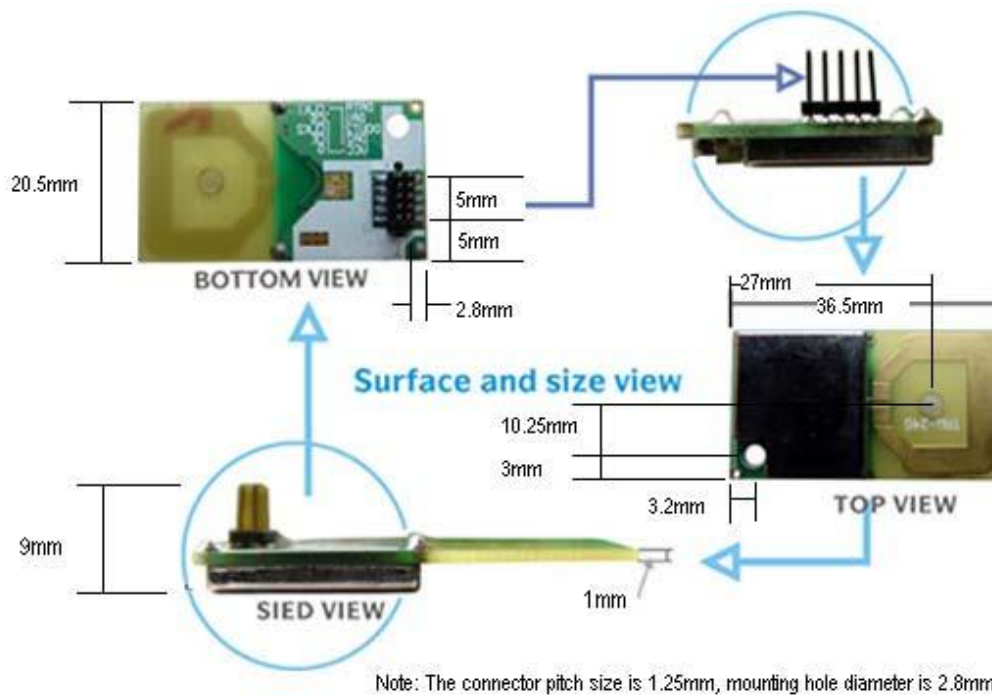
C/I1ST	1st Adjacent Channel Selectivity			-1		dB
	C/I					
C/I2ND	2nd Adjacent Channel Selectivity			-16		dB
	C/I					
C/I3RD	3rd Adjacent Channel Selectivity			-26		dB
RXB	Blocking Data Channel 2			-41		dB

- 1) La banda usada es determinada por regulaciones locales
- 2) Velocidad de información necesaria puede ser 250kbps or 1000kbps.
- 3) De-embedded Antenna load impedance = 400
- 4) De-embedded Antenna load impedance = 400. Effective data rate 250kbps or 1Mbps.
- 5) De-embedded Antenna load impedance = 400. Effective data rate 10kbps.
- 6) Corriente si es usado el cristal es 4 MHz.

Tabla TRF-2.4G RF especificaciones.

PIN ASSIGNMENT





PIN FUNCTIONS

Pin	Name	Pin funtion	Description
1	GND	Power	Ground (0V)
2	CE	Input	Chip Enable activates RX or TX mode
3	CLK2	I/O	Clock output/input for RX data channel 2
4	CS	Input	Chip Select activates Configuration mode
5	CLK1	I/O	Clock Input(TX)&I/O(RX) for data channel 1 3-wire
6	DATA	I/O	RX data channel 1/TX data input /3-wire interface
7	DR1	Output	RX data ready at data channel 1 (ShockBurst only)
8	DOUT2	Output	RX data channel 2
9	DR2	Output	RX data ready at data channel 2 (ShockBurst only)
10	VCC	Power	Power Supply (+3V DC)

Tabla TRF-2.4G pin function

MODO DE OPERACION

TRF-2.4G can be set in the following main mode:

Mode	CE	CS
Active (RX /TX)	1	0
Configuration	0	1
Stand by	0	0

Tabla TRF-2.4G Modos principales.

2.4G tiene dos modos activos (RX /TX):

- ⌘ Shock Burst
- ⌘ Modo directo

La funcionalidad de los dispositivos en estos modos se define por el contenido de la configuración de la palabra.

Absolute Maximum Ratings

Supply voltages

VCC.....- 0.3V to + 3.6V

VSS0V

Input/Output voltages

VI- 0.3V to VCC + 0.3V

VO- 0.3V to VCC + 0.3V

Total Power Dissipation

PD (TA=85°C).....90mW

Temperatures

Operating Temperature.... - 40°C to + 85°C

Storage Temperature..... - 40°C to + 125°C

Anexo 5. Circuito Transmisor TLP 434 A

