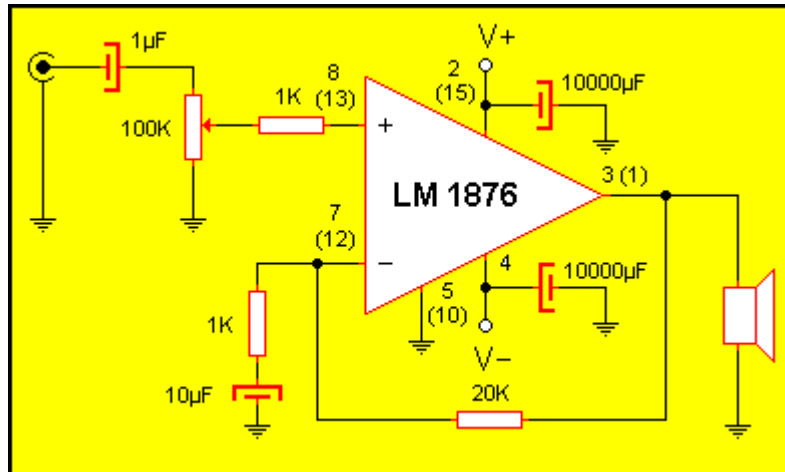


Colección de Circuitos de Electrónica

By enigmaelectronica

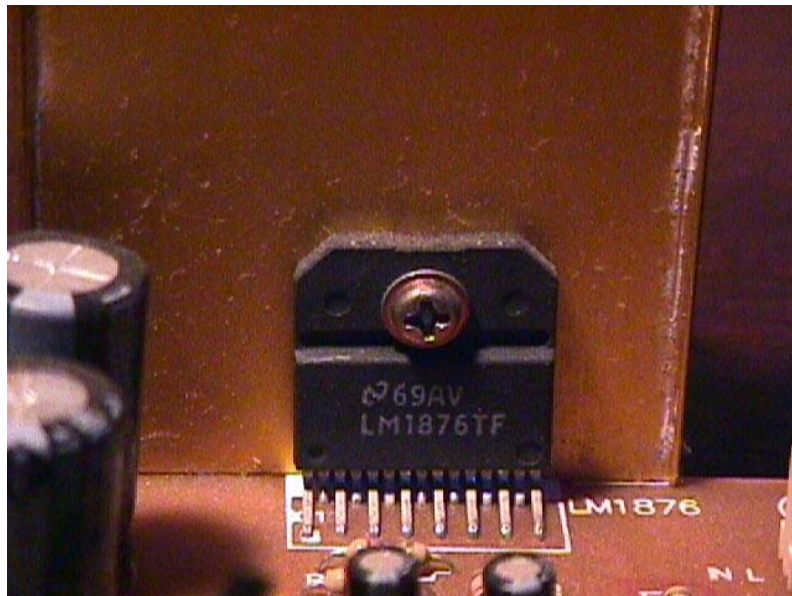
AMPLIFICADOR 20W ESTÉREO

Este amplificador proporciona dos canales de potencia de hasta 20 vatios reales a partir de dos entradas de línea. Es ideal para usar en computadoras dado que su relación precio/potencia/complejidad es óptima.



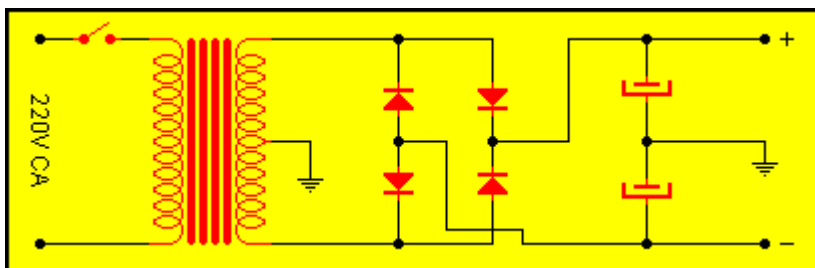
En el plano se observa sólo una de las etapas del sistema dado que en todo circuito estéreo ambos canales son exactamente iguales. Los números entre paréntesis representa el equivalente del terminal para el segundo canal. El corazón de este proyecto es un circuito de la firma National Semiconductors, el LM1876, el cual dispone en su pastilla de dos amplificadores operacionales de potencia con funciones de mute (silenciar) y stand-by (desconectar), las cuales no hemos implementado en este diseño para simplificarlo al máximo. La señal entrante, luego de ser acondicionada y nivelada, ingresa al amplificador por su entrada no inversora. A la salida de éste parte de la señal resultante es reinsertada al amplificador por su terminal inversora para formar la red de realimentación. Dado que el circuito está internamente balanceado cuando trabaja con fuente partida no es necesario instalar el capacitor de BootStrap en la salida.





ALIMENTACION:

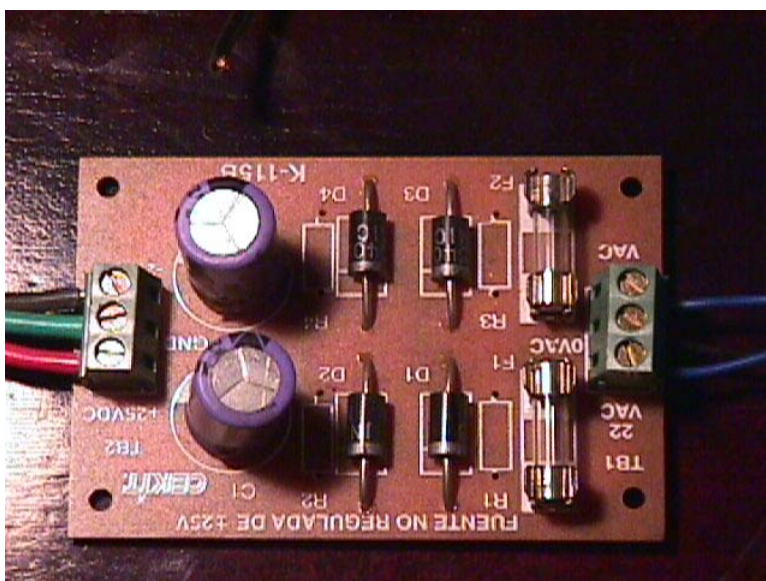
Este sistema requiere para funcionar una tensión de +/-28 voltios y una corriente de 2 amperios. Para obtenerlos se puede emplear la clásica fuente con transformador,



puente de diodos y capacitores.

En este caso el transformador debe tener un primario acorde a la tensión de red (220v) y un secundario con punto medio

de 20v por cada ramal (40v de extremo a extremo). Los diodos deben ser de 100v / 3A del tipo 1N5406 o similar. También puede utilizarse un puente rectificador, que facilita la tarea y reduce la cantidad de pistas/espacio. Los capacitores de filtrado son de 4700µF x 50v.

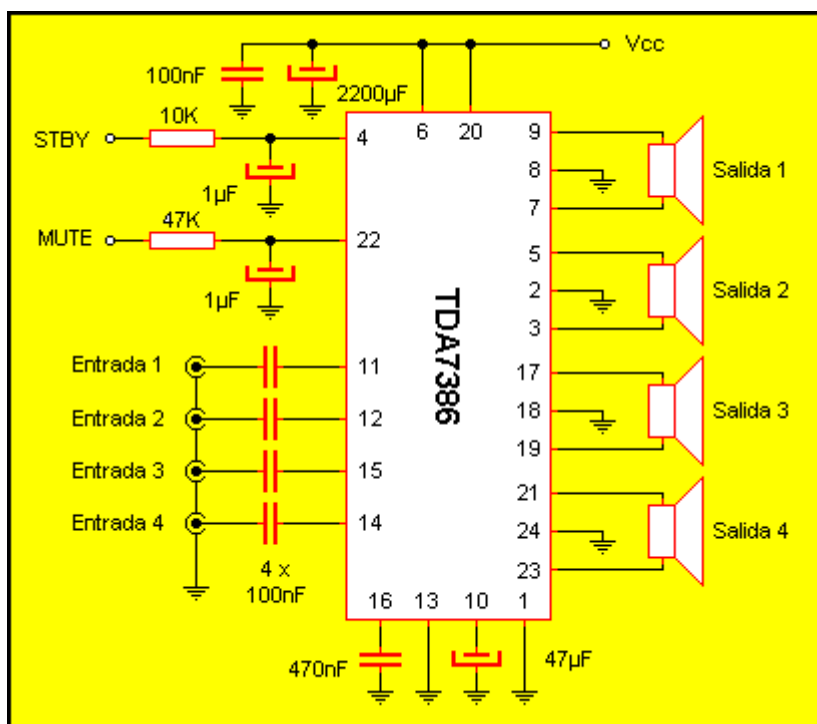


DISIPADOR DE CALOR:

Pieza clave en todo sistema de audio, el disipador que en esta oportunidad usamos es un simple cooler de computación para Pentium III. Utilizamos ese modelo dado que dispone de una superficie metálica mayor que los tradicionales. Para alimentar el ventilador vasta con tomar la fase positiva de la fuente y bajar su tensión con un regulador 7812 disipado individualmente.

AMPLIFICADOR 4 X 30W

Este amplificador proporciona, con un solo circuito integrado y pocos componentes adicionales, cuatro canales de amplificación independientes para armar un válido sistema de audio multicanal. Basado en un chip diseñado originalmente para audio en autos este amplificador es ideal para computadoras con placas de sonido cuadrafónicas como la SoundBlaster Live! de Creative Labs Inc. o la Diamond MosterSound de Diamond Multimedia / S3.



Como se ve en el diseño, el único componente activo es el circuito integrado TDA7386, de SGS-Thomson. Este proporciona cuatro vías de amplificación a partir de una fuente de 12v simple. Las entradas son bloqueadas en DC a partir de los capacitores de 0.1µF. Los terminales de control de mute y stby pueden o no ser implementados, según el criterio del armador. Las salidas son simétricas, por lo que ninguno de los terminales de parlante son puestos a masa (ambos son amplificados).

ALIMENTACION:

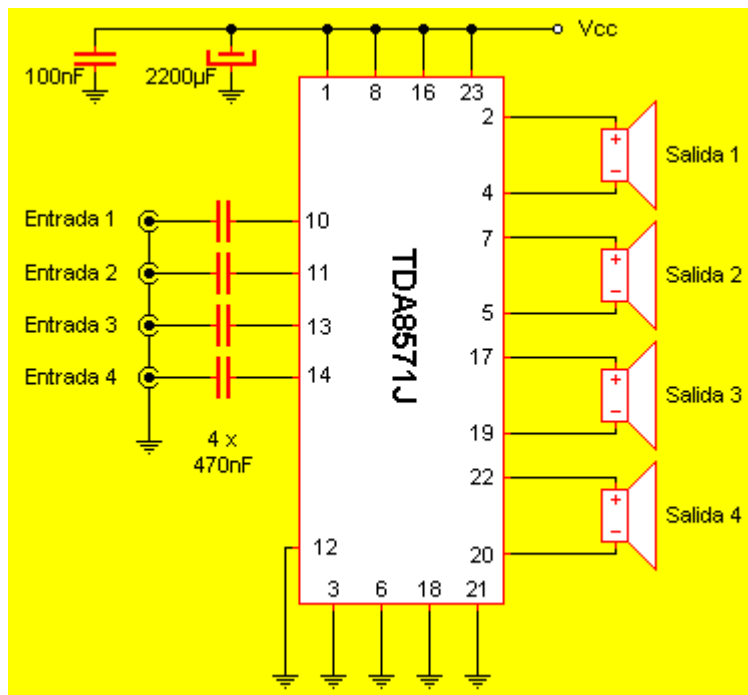
Dado que el sistema completo se alimenta de 12v decidimos, en nuestro caso, utilizar una fuente para auto-stereo de las que se venden armadas y funcionando. También puede armarse una para colocar en el interior del gabinete. Eso queda a criterio del armador.

DISIPADOR:

Pieza clave, debe ser suficiente para mantener el chip en una temperatura conveniente. Nosotros empleamos un cooler de Pentium III con su ventilador en funcionamiento. Para ello basta conectarlo a Vcc dado que utiliza 12v al igual que el amplificador.

Amplificador de 4 x 40w

Este circuito entrega a cuatro parlantes el total de 40w sobre 4ohms y alimentado por 12v. Es por ende ideal para ser utilizado en el coche. La distorsión harmónica total es algo elevada, cerca del 10% a máxima potencia. Pero a media exigencia (20w) no llega al 2%. De todas formas no se pretende tener un sistema de alto desempeño en el coche.



Armado en torno a un integrado ideado para audio en automóviles, este circuito permite ampliar el sonido del auto radio o conectar un reproductor portátil de MP3 en el mismo. Internamente el chip dispone de ocho amplificadores operacionales que son dispuestos en puente, permitiendo así que cada terminal del parlante sea energizada. No hay que conectar el terminal de parlante negativo a masa, porque se estaría produciendo un corto circuito en la salida.

Como siempre en esta clase de desarrollos, la disipación térmica es un factor decisivo ya que una correcta refrigeración garantiza un funcionamiento estable, pero una ventilación deficiente puede dañar el circuito. Pese a tener protección térmica interna un calentamiento excesivo es letal para el integrado.

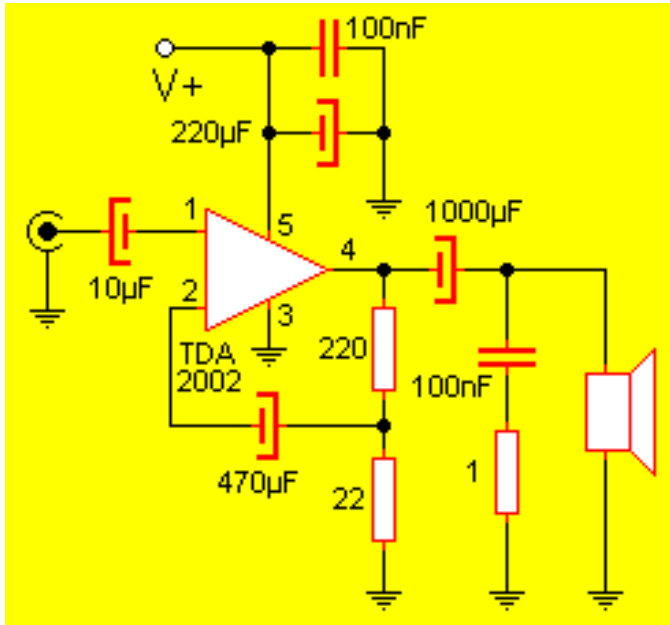
Si desea emplearlo en casa (no lo recomendamos) deberá usar una fuente de 12v capaz de drenar hasta 250w sobre 12v. Recuerde que el filtrado de la fuente es la clave del éxito en cualquier montaje de audio. Utilice condensadores electrolíticos grandes para eliminar el rizado y, a su vez, condensadores cerámicos para eliminar RF.

Para las entradas utilice cable apantallado y clavijas RCA hembra. Para conectarlo a un radio de coche es recomendable colocar entre éste y el amplificador un ecualizador pasivo que, además de controlar el tono del sonido, disminuye la potencia de la señal.

En el coche tenga mucho cuidado de donde obtiene la alimentación pues este sistema demanda gran cantidad de corriente. Si lo coloca en las vías de los faros es posible que el sistema eléctrico del vehículo se dañe o, en su defecto, puede fundir el fusible. Una buena alternativa es colocarlo directamente de la batería del carro y conmutar la alimentación por medio de un relevo de faros halógenos con la bobina conectada en paralelo a la antena eléctrica o a la salida de control de equipo existente. Si no dispone de salida de control deberá recurrir a su capacidad inventiva para lograr sacar del interior del radio un cable conectado al interruptor del mismo.

Amplificador de Audio de 8w

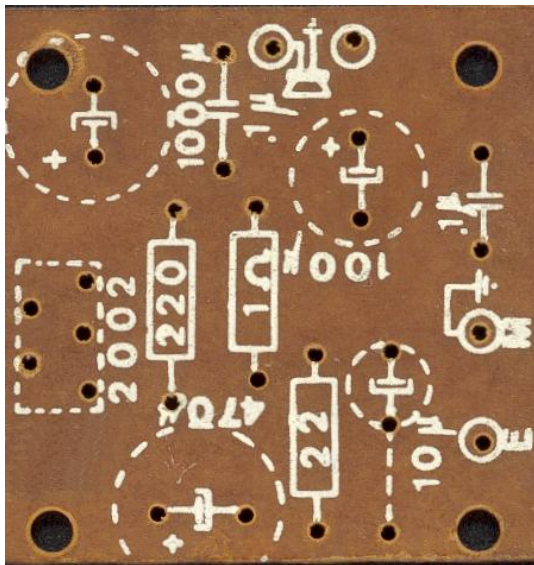
No podía faltar el clásico amplificador de audio de 8w con TDA2002. Este amplificador que durante años predomino en los auto radios y demás montajes para coche.



El diagrama del circuito nos muestra que la señal de entrada es bloqueada en DC a través del capacitor de $1\mu\text{F}$, luego ingresa al amplificador operacional por la entrada no inversora.

De la salida se toma una parte de la señal para realimentar el sistema por medio de la entrada inversora.

La señal completa de la salida se le quita la continua por medio del capacitor de $1000\mu\text{F}$ y se aplica al parlante, cuya impedancia debe ser de 4 ohms. De colocar un parlante de 8 ohms la potencia total obtenida será de 4 vatios.



El circuito se alimenta con 12V y necesita una corriente de 1A a máxima potencia.

Esta es la posición de cada componente sobre la placa.

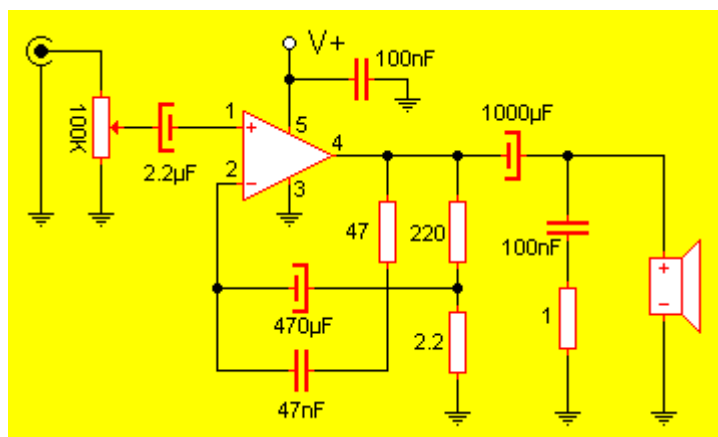
Este impreso puede ser hecho sobre placa de fenólico sin inconvenientes.

También puede optar por armarlo sobre una placa de circuito impreso universal del tipo islas con paso de 5mm.



Amplificador de 10W

Este amplificador es ideal para colocarlo en parlantes de medio tamaño y usarlo para un reproductor portátil de CD.



Con sólo un circuito integrado como elemento activo y una fuente simple de entre 8 y 18 volts este circuito es capaz de proporcionar hasta 10W de potencia sobre una carga que puede estar comprendida entre 2 y 8 ohms.

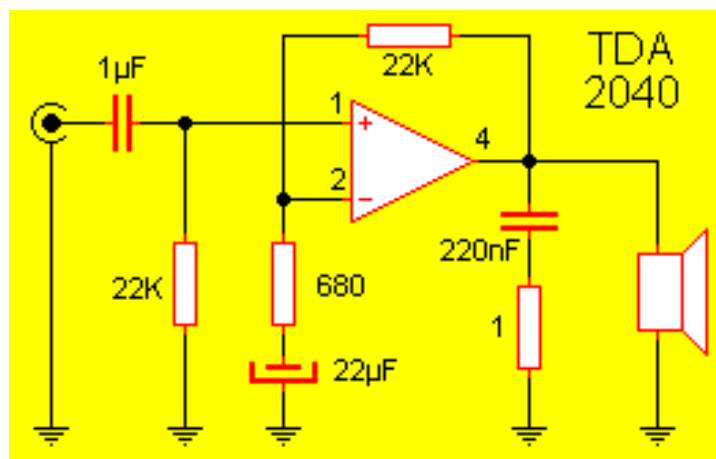
Como es lógico el circuito integrado, un TDA2003, debe ser colocado con un adecuado disipador de calor para evitar daños a sus componentes internos por sobretemperatura en la cápsula.

A máxima potencia el circuito necesita 2A para trabajar correctamente.

Los 10W se obtienen en el punto óptimo de trabajo con una fuente de 12V 2A y una carga de 4 ohms. La entrada debe ser de al menos 1Vpp para lograr este rendimiento.

Amplificador de audio de 25w

Un simple circuito integrado y los componentes pasivos periféricos nos permiten disfrutar de nuestra música favorita a una excelente potencia para la mayoría de los usos domésticos. Presentamos este amplificador de muy buena calidad y a un bajísimo precio de armado.



El TDA2040 es un circuito integrado muy común en equipos de audio domésticos por su excelente calidad de sonido y por su facilidad de empleo.

Como observará no hay nada especial en este circuito, el desacople de continua a la entrada, por medio del capacitor electrolítico no polarizado, la realimentación, la carga RC y, por supuesto, el parlante.

Este circuito debe ser alimentado por una fuente de continua partida de 20+20v con una corriente de 1A por canal. La tensión positiva ingresa por el pin 5 mientras que la negativa lo hace por el 3. Entre cada vía de alimentación y masa se deberá colocar un capacitor electrolítico de 220µF junto con otro en paralelo, cerámico, de 100nF. De esta forma se efectúa un correcto desacople y filtrado de la fuente.

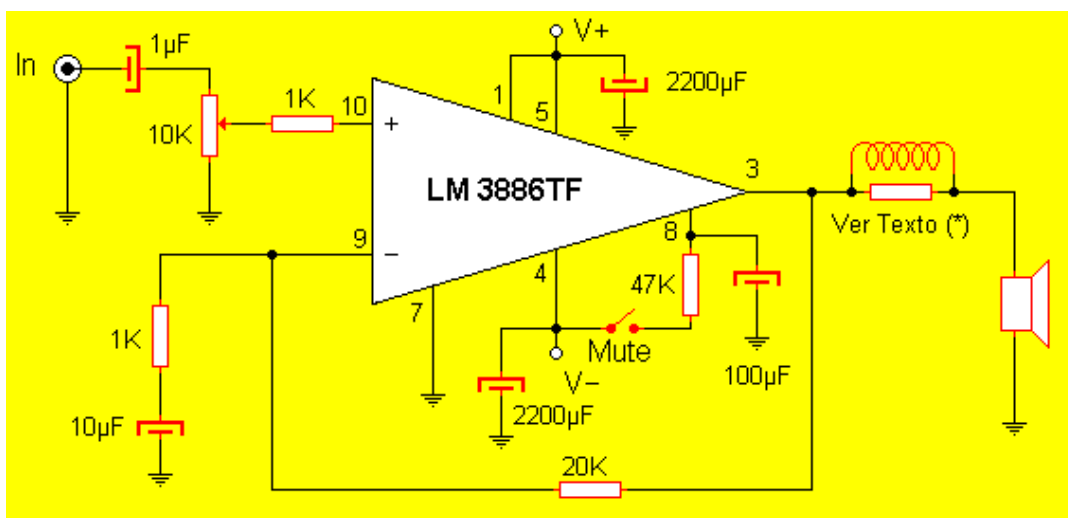
Recuerde equipar al chip con un adecuado disipador de calor.

AMPLIFICADOR de 50W

Diseñamos este circuito para ser empleado como etapa de potencia cuadrafónica de una computadora equipada con una placa de sonido Diamond MonsterSound MX300. Así obtuvimos una potencia de salida global de 200w con una distorsión armónica total inferior al 0.01%. Algo calificado como High-End Audio.

DESCRIPCION:

El componente principal (y casi el único) de este sistema es un amplificador operacional integrado de la firma National Semiconductor, el LM3886TF. No hace falta ningún otro componente activo, sólo el integrado y un puñado de componentes pasivos tales como resistencias y capacitores



La señal de audio proveniente de la placa de sonido entra al amplificador operacional por su pin 10 (entrada no inversora). Un capacitor de 1µF deja pasar sólo la señal de audio, bloqueando la componente DC que pudiese existir.

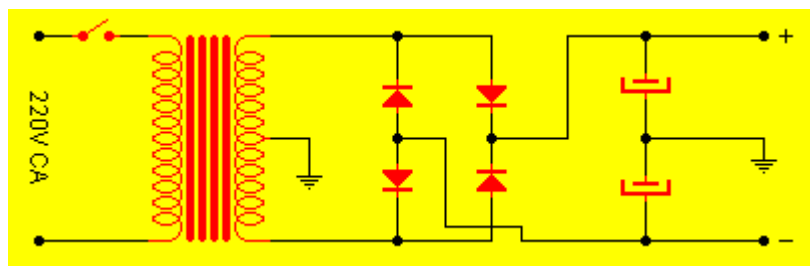
Un potenciómetro de 10K (opcional) permite ajustar el límite de entrada. A la salida una resistencia de 20K realiza la realimentación por medio de la entrada inversora mientras que un conjunto RL acopla la salida de potencia con el parlante.

Este conjunto consta de una bobina de 10 a 15 vueltas de alambre 1.5mm sobre una resistencia de 10 ohms / 2 watts. Dos electrolíticos desacoplan la fuente de alimentación y un jumper controla la función Mute (enmudecer) la cual se activa abriendo el interruptor.

El capacitor de 100µF junto con la resistencia de 47K hacen las veces de retardo de entrada, evitando ruidos al conectarse la alimentación.

FUENTE DE PODER:

La fuente de alimentación debe proporcionar 70VCC simétricos (35+35) con una corriente de 6A.



Los diodos son de 100V / 8A y pueden ser remplazados por un puente rectificador. Los capacitores electrolíticos son de 10000 μ F / 50V. El transformador es de 220V en su primario y 50V en su secundario con punto medio y 6A de corriente para una configuración cuadrifónica.

DISIPADOR DE CALOR:

He aquí una solución económica a un gran problema. En vez de colocar grandes disipadores de aluminio hemos instalado en cada chip un disipador de los que se usaban en los microprocesadores Pentium de computadoras. Sí, esos pequeños cubos de metal de 5cm x 5cm que traían un mini ventilador atornillado.

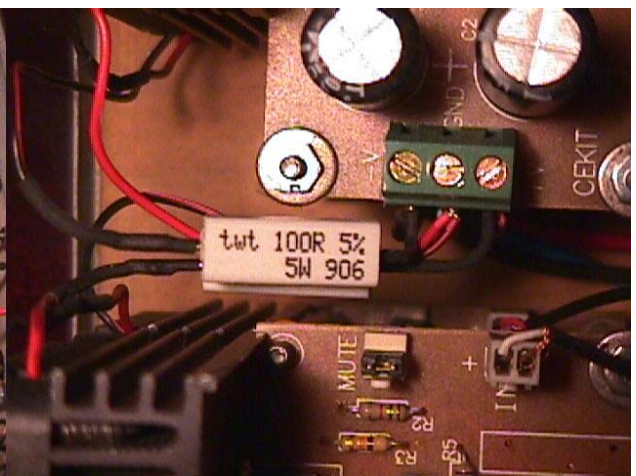
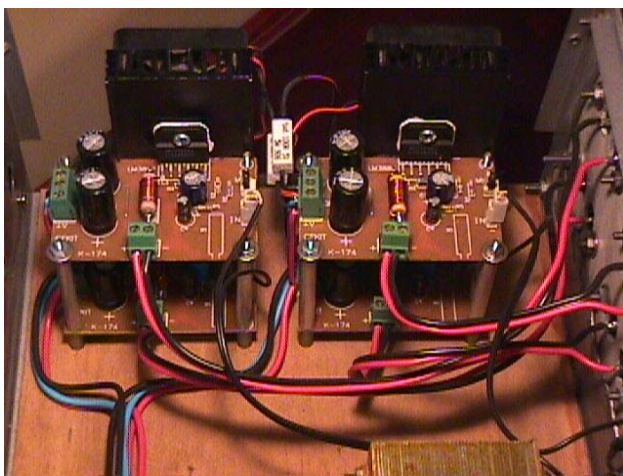
En realidad el tamaño de disipador no es adecuado, pero hemos detectado que, con el ventilador funcionando y a máxima potencia de salida el amplificador no llega siquiera a calentarse.

Hemos, incluso, dejado el equipo funcionando a pleno durante un fin de semana completo sin que subiese la temperatura. Para alimentar los motores de los ventiladores bastará con colgarse a las líneas principales de alimentación limitando la corriente (provocando una caída de tensión) por medio de resistores de 100 ohms y 5 watts de potencia. Cada ventilador debe tener su propio resistor. Recomendamos colgar dos ventiladores al positivo (y masa) y dos ventiladores al negativo (y masa). Así la carga es equitativa para ambas fases.

PRUEBA:

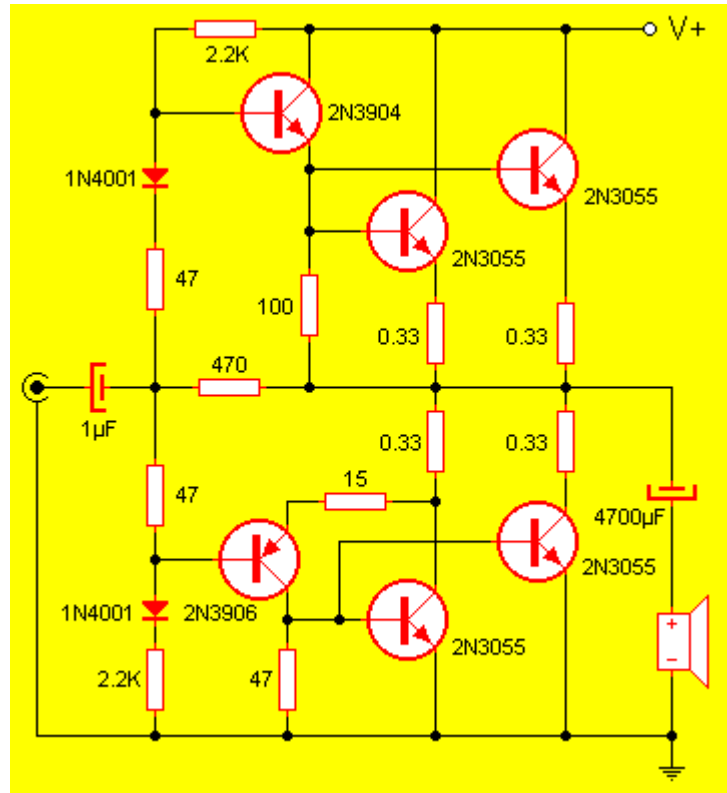
Si lo desea puede venir a probar el amplificador. Tenemos un equipo cuadra fónico dotado de parlantes profesionales los cuales exhiben las sobresalientes características de este circuito.



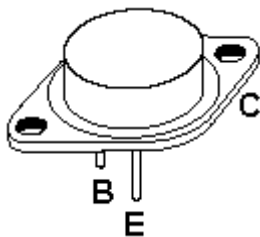


Amplificador de 90W

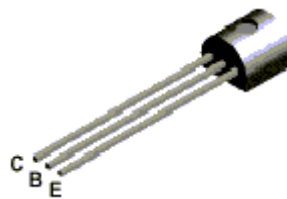
Utilizando solo cuatro transistores en configuración cuasi-complementaria este amplificador puede entregar 90W de potencia sobre una carga de 4 ohms y a un costo realmente bajo (tan sólo un dolar por transistor).



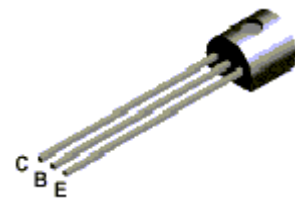
Como se ve en el diagrama no hay componentes caros en este circuito, salvo el transformador de la fuente y el parlante. La etapa de entrada esta formada por dos drivers de corriente que excitan directamente a los pares de transistores de la etapa de salida. Estos últimos (los 2N3055) deben ser montados sobre generosos disipadores de calor a fin de preservar la vida útil de dichos dispositivos. Al ser alimentado por una fuente simple (de 80Vcc) a la salida de la etapa final, antes del parlante, se debe colocar un capacitor que bloquee el paso a la corriente continua y solo deje pasar la señal de audio. La fuente debe ser capas de proporcionar 1.5A de corriente por canal de audio. De esta forma una potencia estéreo requerirá de 3A para funcionar y una de cuatro canales requerirá 6A.



2N3055



2N3904

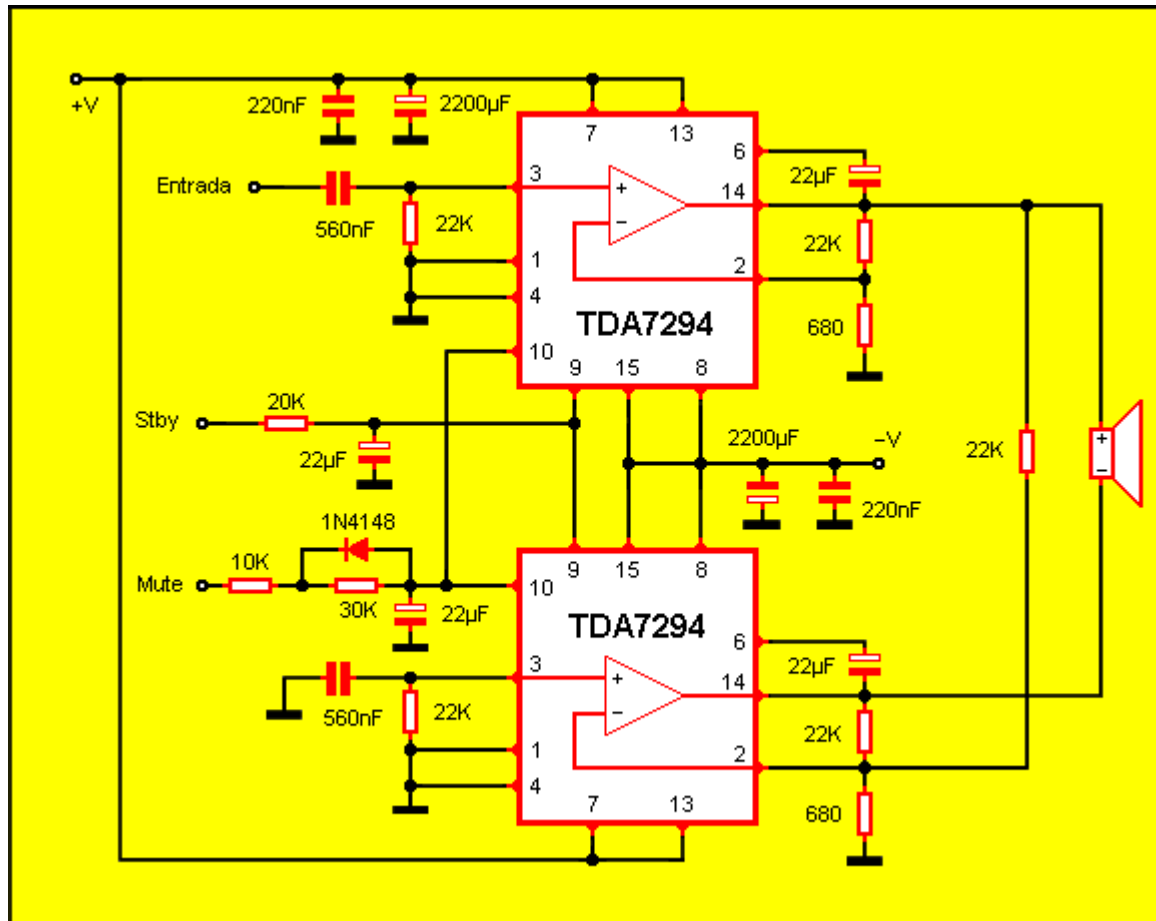


2N3906

En la grilla de arriba se puede apreciar la distribución de las patas de cada uno de los transistores.

AMPLIFICADOR 100W

Este circuito permite elevar el nivel de potencia de una señal de audio proveniente de cualquier fuente que tenga salida tipo LINE.



DESCRIPCION:

El gran secreto de este circuito son los integrados TDA7294 cuyo interior alberga un amplificador operacional de potencia junto con la circuitería del pre-amplificador, el control de temperatura y el protector de corto circuito en salida. Adicionalmente este integrado está provisto de entradas independientes de Mute (Enmudecer la salida) y Stby ó Stand-By (Desconectar la etapa de potencia).

Cada uno de los integrados amplifica un semi-ciclo de la señal de entrada proporcionando cada uno 50w de salida.

El circuito debe ser alimentado con +/-25V y 4A. En caso de hacer un equipo stereo la corriente debe ser de 8A. La carga (parlante) debe ser de 8 ohms . Con estos valores el circuito proporciona 100w con una distorsión total inferior al 0.1% o 150w con una distorsión total cercana al 10%. Dado que esta configuración en puente alimenta al parlante por sus dos bornes (positivo y negativo) el negativo no debe ser cableado a

masa como en otros amplificadores. Hacerlo provocaría un corto-circuito en la salida del chip activando su protección y destruyéndolo si esto no se revierte a tiempo.

ALIMENTACION:

Para la fuente de alimentación puede utilizar el clásico transformador o puede emplear una fuente conmutada (switching) en este último caso la fuente debe ser de buena calidad y estar bien filtrada. Aunque si el peso no es un factor de problema recomendamos emplear el viejo y querido transformador con su puente rectificador y sus capacitores electrolíticos y cerámicos.

TDA7294:

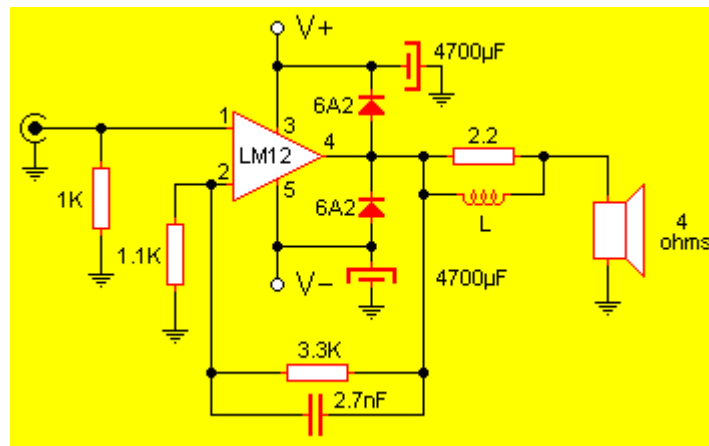
El fabricante de este integrado (SGS-Thompson) recomienda activar la función Mute antes de usar la función Stand-By. Este integrado genera 1.3 grados centígrados por cada watt de potencia. Es por ello que debe colocarse en un disipador de calor o complejo térmico lo suficientemente adecuado para no sobrecalentar el sistema y provocar un apagado por sobre-temperatura. La aleta de fijación se encuentra eléctricamente conectada con el pin de alimentación negativo (-V) por tal motivo debe ser montado con materiales aislantes apropiados para evitar corto-circuitos o problemas de ruido en la vía de audio. El precio en el mercado de este circuito integrado ronda los 80 Quetzales

MAS POTENCIA:

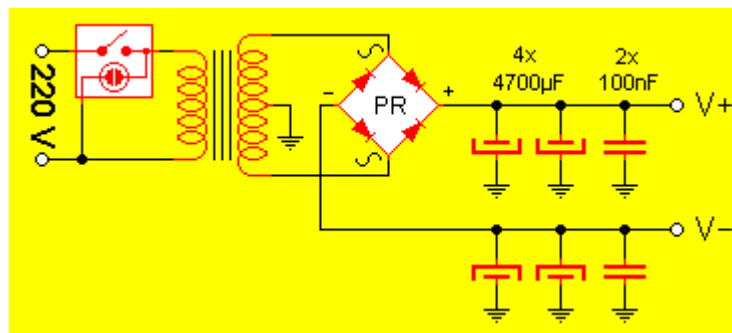
Si bien el fabricante asegura que este es un integrado de 100v / 100w hay que recordar que esa especificación es técnica y teórica. En la práctica el circuito integrado puede entregar 50w de potencia sobre una carga de 8 ohms a una tensión partida de 50v para lo cual consume unos 2 amperios y genera calor.

Amplificador de 100W integrado

Prácticamente todo el amplificador en si es el circuito integrado LM12CLK el cual es un amplificador operacional de potencia. El mismo permite hacer una etapa de salida que opere en impedancias de incluso 2 ohms y obtener así 150W de potencia. Por seguridad y estabilidad del sistema decidimos hacerlo funcionar con parlantes de 4 ohms con lo que obtendremos una potencia RMS de 100W.



La bobina L en la salida esta formada por 14 vueltas de alambre nro. 18 sobre aire de 1 pulgada. La separación de las espiras no es crítica, pudiéndose dejar una junto a la siguiente.



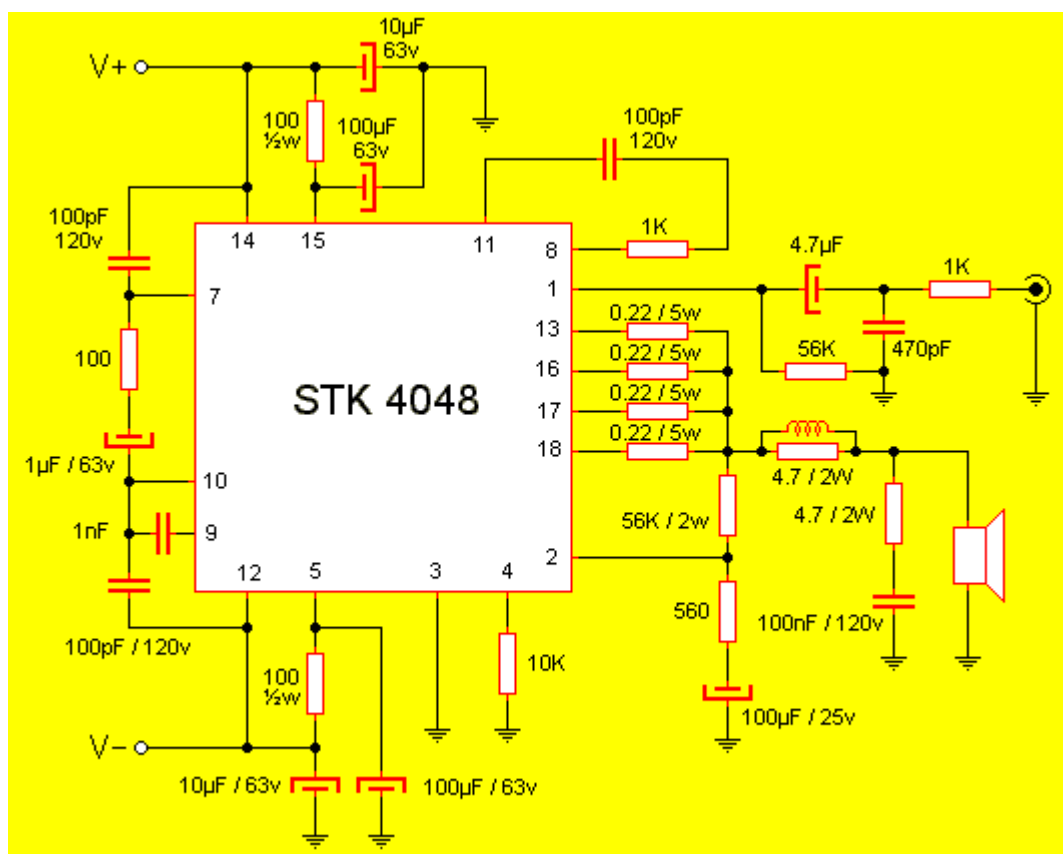
El transformador de la fuente de poder debe proveer 24v + 24v de alterna en su secundario con una corriente de 5A para una etapa (mono) o 10A para dos etapas (estéreo). Si bien pueden utilizarse cuatro diodos de 15A para hacer la fuente es recomendable usar un puente rectificador metálico y colocarlo en el correspondiente disipador de calor.

Dado su extraño valor la resistencia de 1.1K debe ser de precisión. En tanto la resistencia en la salida (en paralelo con la bobina) debe ser de al menos 2W de potencia.

Los capacitores electrolíticos deben ser de 50V o de 63V.

Amplificador de 205w

Siguiendo con nuestra línea de amplificadores de audio presentamos en esta oportunidad este excelente circuito basado en un módulo STK de la firma Sanyo.



La bobina (en paralelo con la resistencia de 4.7 ohms en la salida del sistema) debe ser de $3\mu\text{H}$. Puede lograrse enrollando tres capas de alambre esmaltado de 1.5mm de sección sobre esa resistencia.

Internamente contiene cuatro transistores bipolares necesarios para desarrollar los 205 vatios sobre cargas de 4 ohms o 150 sobre 8 ohms.

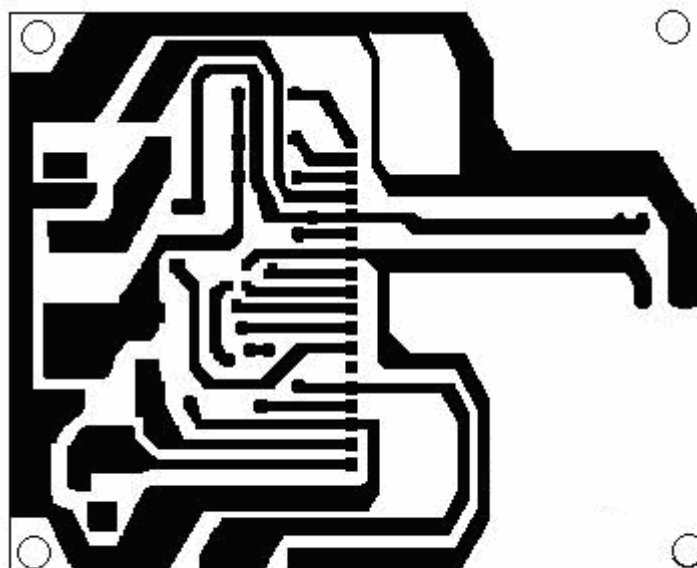
CONDICIONES SUGERIDAS POR EL FABRICANTE		
Tensión de Alimentación	±60	V
Resistencia de Carga	8	ohm
THD Total (a máx. potencia con STK4048XI)	<0.008	%
THD Total (a máx. potencia con STK4048V)	<0.08	%
Potencia Máxima	150	W

Como se observa en la tabla hay dos versiones de este módulo difiriendo entre ellos sólo por la distorsión harmónica y el precio.

Hemos evaluado el funcionamiento sobre cargas de 4 ohms y no notamos problema alguno. La distorsión crece notablemente pero dentro de parámetros aceptables para el mas exigente de los oídos, principalmente se nota cuando truena una nota de baja

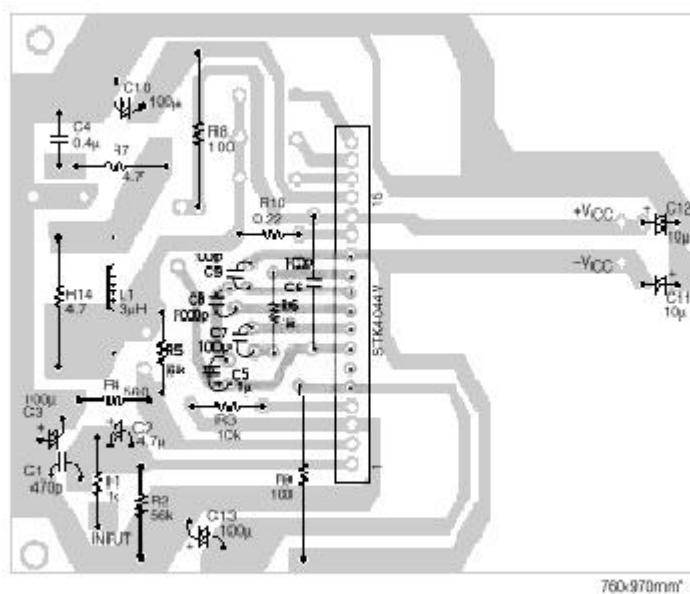
frecuencia proveniente de la percusión. Para obtener 205w de potencia basta alimentar el sistema con 55V y cargarlo con un parlante de 4 ohms (o dos de 8 ohms en paralelo simétrico).

Con respecto a la fuente, Sanyo recomienda utilizar una fuente convencional con un transformador eléctrico, un puente de diodos de onda completa y dos capacitores (uno para V+ / Masa y el otro para Masa / V-) de 10000µF cada uno. Además, aconseja colocar una resistencia de 500 ohms entre V+ y masa y otra del mismo valor entre masa y V-.



enigmaelectronica.tk

Sample Printed Circuit Pattern for Application Circuit (Copper Foil Surface)

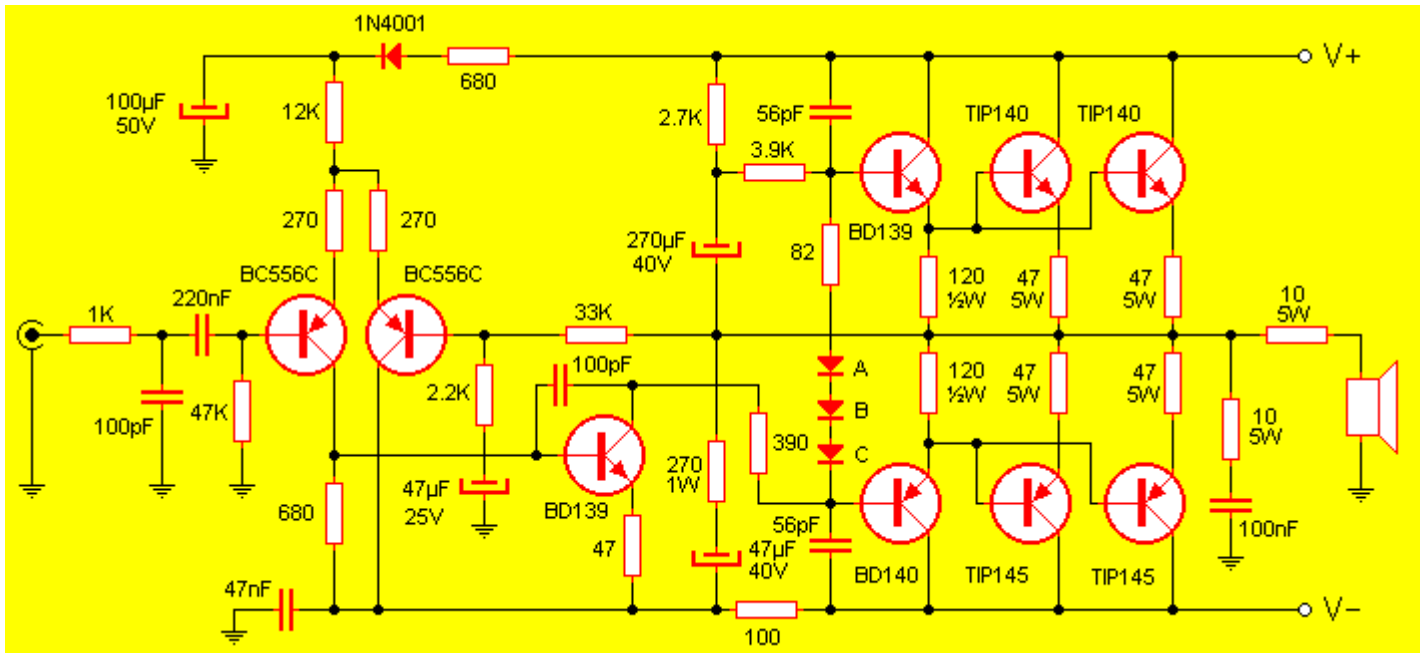


76x97mm

Unit (resistance : Ω, capacitance : F)

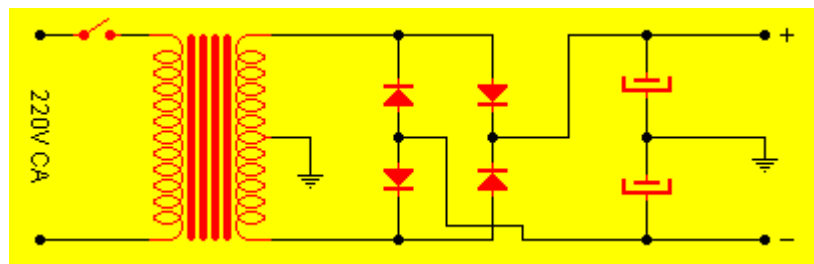
Amplificador de 260W

Para los que querían mas potencia de audio presentamos este circuito capaz de entregar hasta 260w RMS sobre una carga de 8 ohms.



Utiliza transistores complementarios para lograr así la potencia deseada. Se alimenta con una fuente de 45V+45V y consume 5 amperios. Todos los transistores, exceptuando los BC556C deben ser montados sobre el disipador térmico, el cual debe ser uno de los laterales del gabinete. Los diodos marcados como A, B y C son 1N4001 y deben ser montados también sobre el disipador de calor pero con grasa térmica. La entrada debe ser línea de 1Vpp estándar.

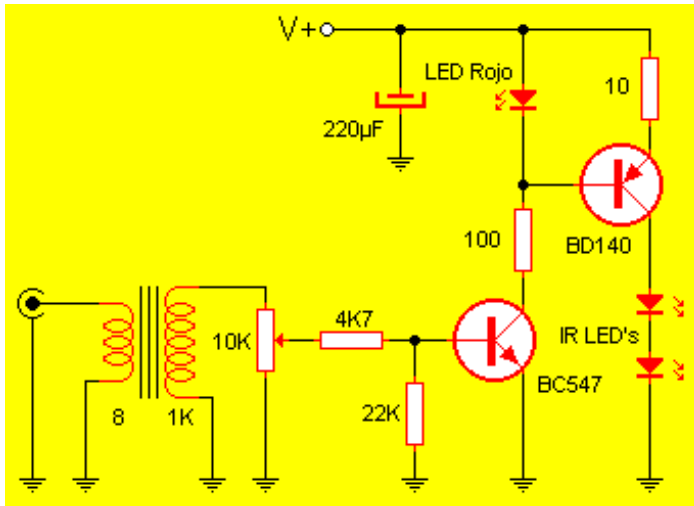
La fuente de alimentación no tiene que ser estabilizada pero si bien filtrada. Recomendamos seguir el esquema siguiente:



En este caso el transformador tiene un secundario con toma central de 32-0-32 (ó 64V con toma central). Para una configuración mono debe tener una corriente de 5A, para estéreo 10A. Los diodos deben ser de al menos 100V por 6A para mono y 100V 12A para estéreo. Los capacitores deben ser de 4700µF 63V cada uno. No usar voltajes mayores puesto que eso afectaría la curva de trabajo del capacitor (no filtraría en forma óptima).

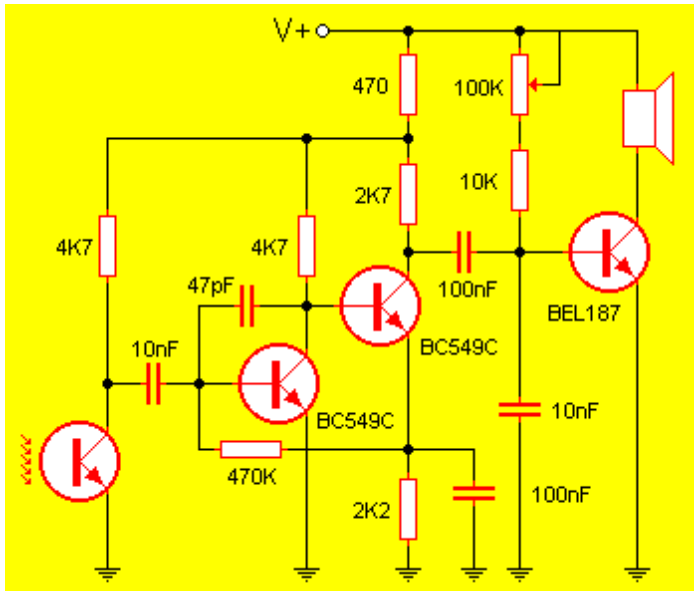
Auricular Inalámbrico IR

Cuando se desea un sistema de audio sin hilos hay pocas formas de hacerlo. La mas simple de ellas es utilizar luz infrarroja a la cual se le modula la señal de audio a emitir. Del otro lado un circuito recibe dicha luz, la demodula, la amplifica y la coloca en un parlante.



Como se ve en el circuito el transmisor es extremadamente simple. El transformador está dispuesto como adaptador de impedancias, siendo su bobinado de baja impedancia conectado en paralelo con el parlante del TV o radio.

Los diodos infrarrojos usados son comunes. El resistor de 10 ohms que limita la corriente a través de los diodos IR debe ser de 1w. Este transmisor se alimenta de 9vcc que pueden ser provistos tanto por una batería común como por un adaptador AC/DC



En cuanto al receptor se refiere, el mismo capta la luz infrarroja por el fototransistor, ésta es preamplificada y amplificada por los transistores BC549C y luego se le da potencia suficiente para mover el parlante del auricular por medio del transistor de salida.

Este receptor, al igual que el transmisor, también se alimenta de 9vcc, pero en este caso debe ser provista indefectiblemente por la batería, ya que de alimentarlo con

un adaptador AC/DC estaríamos perdiendo la gracia del sistema (para que evitarse el cable desde la fuente de audio si luego va a poner un cable a la pared, ¿no?).

Recuerde que para que el audio se transmita debe haber línea visual entre el emisor y el receptor. A medida que esa línea se pierde se introduce ruido en el receptor.

Es posible ampliar el alcance del transmisor colocando mas transistores BD140 con mas diodos IR.

CONTROL AUTOMATICO DE VOLUMEN

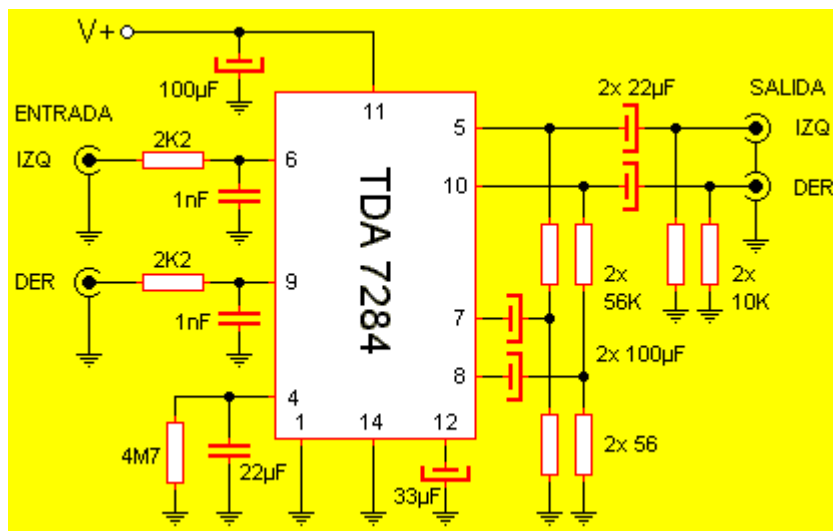
En realidad hay que analizar detalladamente lo que esto hace, pero desde un tiempo atrás, cuando los televisores y radios no traían control remoto. Que cagada, uno tenía que levantarse para bajar o subir el volumen del aparato. Eso sí que era feo.

Pero, ahora que tenemos el control remoto y podemos (por ejemplo) alterar el volumen sin siquiera levantarnos, tampoco alcanza. Pasa que uno se mete en la cama, se abriga todo, mete los brazos adentro, se acurruca y disfruta de un programa cualquiera. No se, podemos citar un caso: Crónica TV, cantando los números de la lotería. Esos chicos y chicas de la lotería, que hablan tan parejo, suave, calmado, da gusto escucharlos incluso cuando uno no jugo ni un peso.

Y de repente aparecen gritando "MACABRO MORBOSO ESPECTACULAR: MATAN A TAXISTA AHORCÁNDOLO CON EL PIOLÍN DE SU PROPIO ZAPATO... ES PRIMICIA DE CRÓNICA TV... EN INSTANTE LAS IMÁGENES SIN EDITAR".

Hasta ahí todo bien, pero como no parece alcanzarles con semejante sensacionalismo por vídeo usan el audio: ponen unas trompetas, trombones, platillos y quien sabe cuanta cosa mas a todo volumen, además del locutor que grita por los cuatro costados contando como es que acogotaron al taxista. Entonces uno tiene que resignarse, sacar los brazos afuera de la cama y bajar el volumen haciéndolo chupar frío al cuete. Es cierto que el control remoto TENDRÍA que poder funcionar debajo de las colchas y sábanas, pero no funciona y no es solución el hacerle agujeritos a las cobijas para que la señal pueda pasar, hay que hacer algo que funcione y que en lo posible sea automático. En consecuencia desarrollamos este proyecto. Un control automático de volumen para TV y radio. Ajusta el nivel a un punto fijo. Si está bajo lo sube, si está alto lo baja (¿que deducción mas tonta verdad?).

Basándonos en un integrado desarrollado para grabadores de cassette, el cual incluye en su pastilla circuitos de control automático de nivel, hicimos un equipo capaz de nivelar una señal de audio sin importar su nivel original. En otras palabras controla el volumen por nosotros y a nuestro gusto.



Como ven, el circuito es por demás simple y se reduce a un puñado de componentes pasivos, además del circuito integrado.

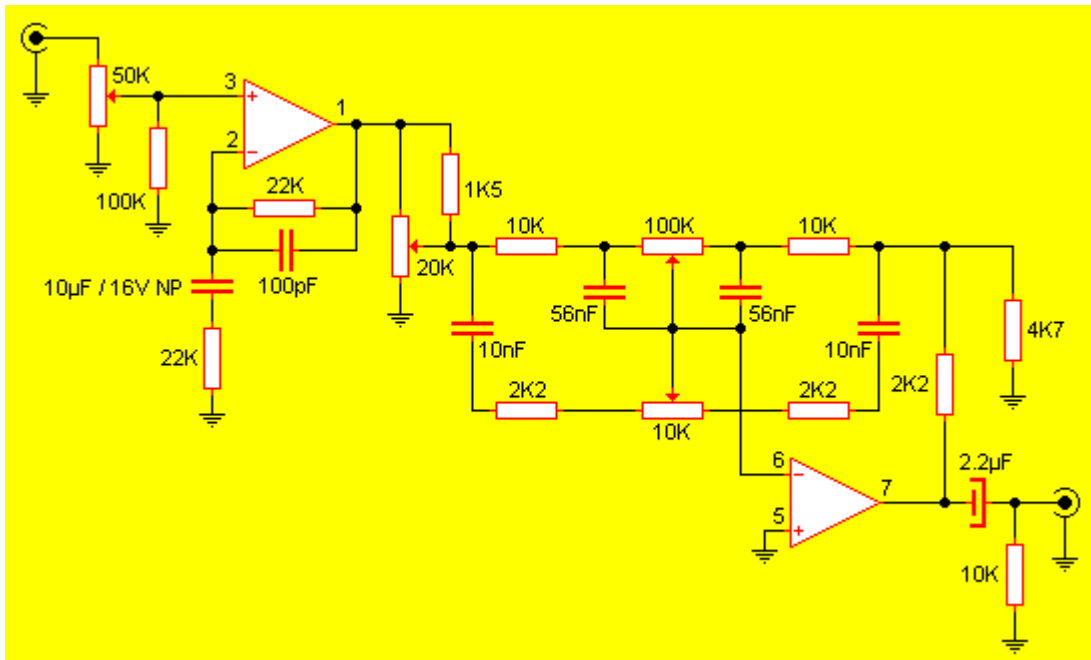
Por más que tenga un televisor, radio o vídeo grabadora mono, le recomendamos armar las dos etapas porque el día de mañana puede tener un equipo estéreo y no va a ponerse a soldar de nuevo. Además, lo que puede economizar armando un solo canal es insignificante.

La alimentación puede ser cualquier tensión continua de entre 6 y 12 voltios, y no necesariamente estabilizada. Lo que es importante es que esté bien filtrada, para evitar ruidos de alterna en el audio.

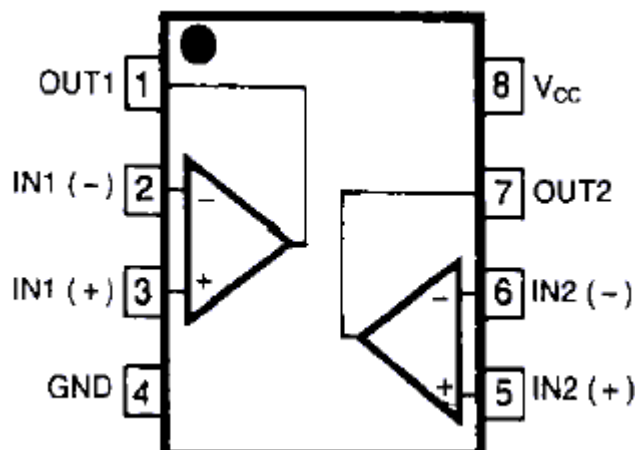
Este dispositivo es ideal para ser intercalado entre la vídeo y el TV por medio de los conectores de AV. También es adecuado para ponerlo entre el sintonizador y el amplificador de una cadena de audio. En el caso de colocarlo dentro de algún equipo o TV tener precaución con las vías de audio, porque en algunos equipos éstas pueden tener DC dando vueltas por ahí y pueden hacer macanas. Si lo ponen en un circuito a modificar, controlar de no ponerlo después del control de volumen, para evitar que este mando quede inutilizado.

Control de Graves y Agudos

Este control de tonos tiene dos potenciómetros que permiten ajustar la presencia de graves y agudos en una señal de audio.



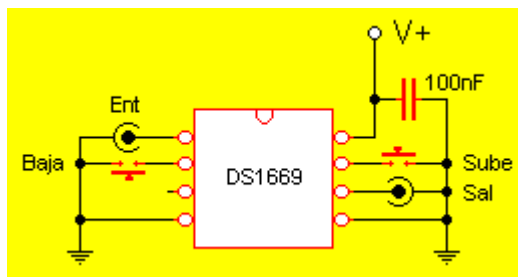
Se utiliza un circuito integrado de altas prestaciones para audio que contiene en su pastilla dos amplificadores operacionales. Se trata del NE5532, el cual se alimenta con +/- 15V. El potenciómetro de 50K a la entrada establece el nivel de entrada o sensibilidad del sistema. El preset de 20K primeramente debe situarse al centro de su cursor. Si se presentasen distorsión o deformaciones en el audio disminuir éste hasta lograr una reproducción fiel. El potenciómetro de 100K ajusta la cantidad de graves, mientras que el de 10K hace lo mismo con los agudos.



Como la alimentación es simétrica por el terminal 4 del integrado (Marcado GND en la imagen de arriba) debe ir a -15V mientras que el terminal 8 (Marcado como Vcc) debe ir a +15V. La masa debe cablearse a 0V, que en integrado no se conecta mas que a la entrada no inversora del segundo operacional (terminal 5).

Control de Volumen digital

Este circuito permite controlar el volumen de una señal de audio por medio de dos teclas tipo pulsador.



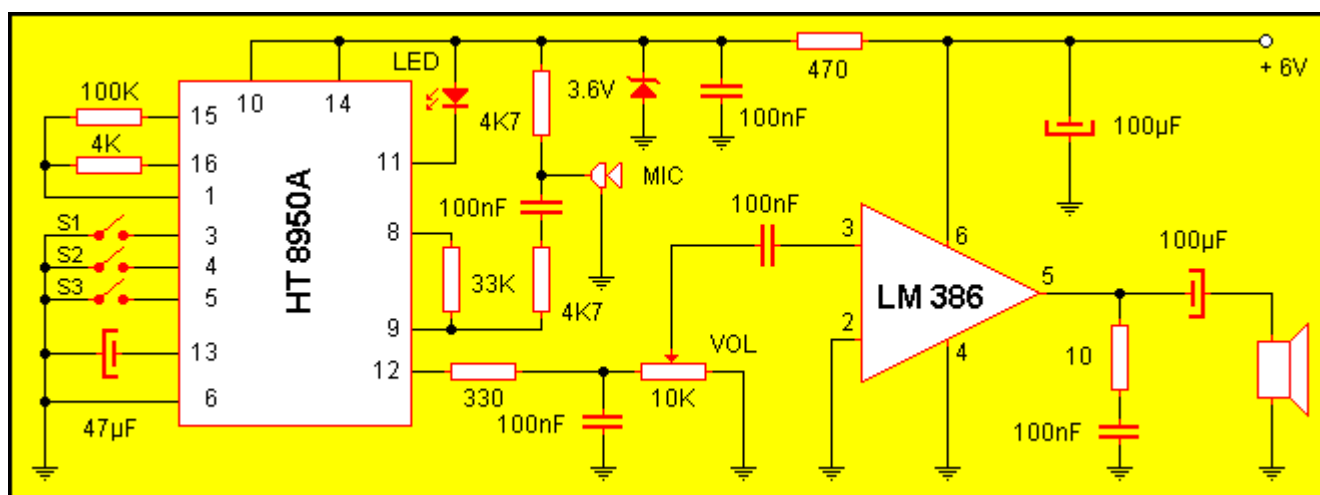
El circuito completo está formado por el integrado y un capacitor de filtrado de fuente. Así que para poder escribir algo tendremos que comentar que hay dentro del chip.

Por medio de un arreglo de 64 resistores y 64 llaves electrónicas accionadas por un contador se puede modificar el sitio donde se coloca el cursor del potenciómetro. En otras palabras este control dispone de 64 niveles entre el mudo y el máximo volumen. Para que cuando se retira la alimentación el sistema "recuerde" en que sitio quedo el potenciómetro el chip incluye una memoria EEPROM la cual retiene el dato correspondiente a la llave seleccionada. La lógica de control incluye una interesante función: a cada pulsación de uno de los botones (cualquiera que sea) se desplaza una posición el cursor del potenciómetro. Pero si se mantiene pulsado el botón durante mas de medio segundo el cursor irá al extremo indicado en un total máximo de 7.6 segundos. Esto es ideal para fundidos de apertura o cierre en audio o transmisiones de sonido.

La entrada es por el pin 1 y la salida por el 7. El circuito requiere 5V para funcionar y consume 50mA como máximo. El capacitor de 100nF debe estar lo mas cerca posible del chip para garantizar un correcto filtrado de la fuente.

DISTORSIONADOR DE VOZ

Este equipo permite deformar la señal que recibe por el micrófono y sacarla por el parlante.



Todo el proceso de deformación lo lleva a cabo el circuito integrado HT8950A desarrollado por la taiwanesa Holtek para tal fin. Los interruptores colocados en los pines 3, 4 y 5 configuran el efecto.

El otro circuito integrado, el LM386, amplifica la señal resultante para poder mover directamente un parlante mediano. Como el circuito integrado HT8950A requiere 3.6v de alimentación se colocó una resistencia limitadora de corriente (470) y un diodo zener que estabiliza la tensión en ese valor. El resto del circuito se alimenta con 6v no regulados.

ALIMENTACION:

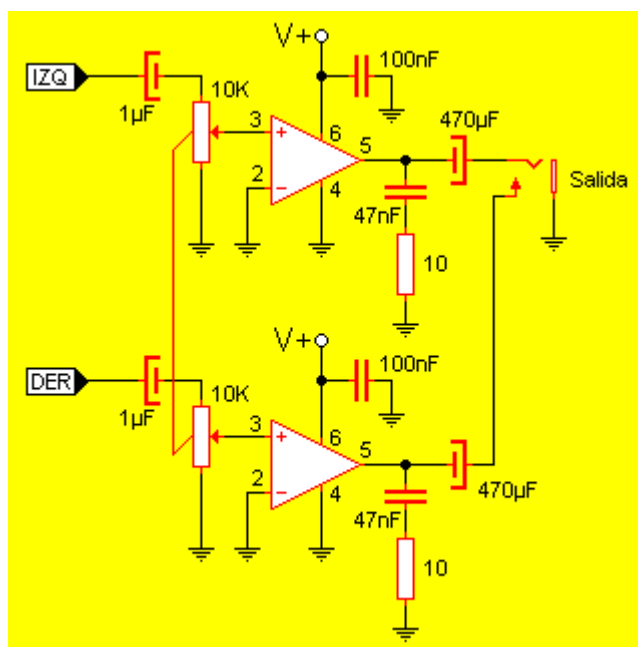
No es necesario emplear una fuente de alimentación ya que este circuito puede ser alimentado desde pilas comunes.

MICROFONO:

Empleamos una cápsula de capacitor electret dado que no requiere una preamplificación rigurosa. Cualquier micrófono de computación o de videocámara hogareña es adecuado para este sistema.

Distribuidor Activo Modular para Auriculares

Util sobre todo en salas de reunión o en estudios de radio este sistema permite conectar varios pares de auriculares a una única salida con el agregado de un control de amplificación individual para cada una de ellas.



La señal proveniente de una fuente de línea (1 Vpp) en adelante ingresa a los módulos por los terminales IZQ y DER. Cada módulo está formado por dos circuitos integrados LM386 que se encargan cada uno de amplificar uno de los canales estéreo. De esta forma la señal débil de entrada sale potenciada por el jack de salida.

Se deberán montar tantos módulos como auriculares se requieran conectar. Es una buena medida en una sala de reuniones armar tantos módulos como butacas haya. En tanto en un estudio de grabación o en una sala de radio la proporción es un poco diferente ya que suele haber gente de pie que también escuchan audio.

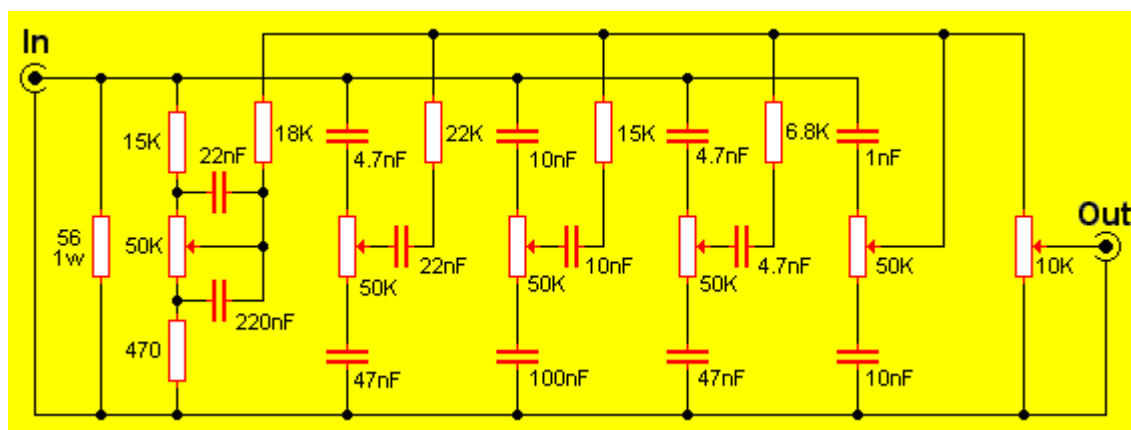
Cada módulo requiere 200mA de corriente para operar y se los puede alimentar con cualquier tensión comprendida entre 6 y 12V.

El potenciómetro de volumen debe ser logarítmico y doble, quedando uno para cada canal lateral de esa salida.

Si el equipo será alimentado por baterías se recomienda que el potenciómetro de cada canal incluya una llave de modo que se pueda apagar aquel canal que no se use y de esa forma lograr bajar el consumo de corriente prolongando la duración de la carga de las baterías.

Ecualizador Pasivo de 5 bandas

He aquí un circuito muy útil a la hora de armar una potencia para el coche o para un sistema ya amplificado. Se trata de un ecualizador que, en lugar de operar sobre señales de baja magnitud, lo hace sobre vías de audio amplificadas.



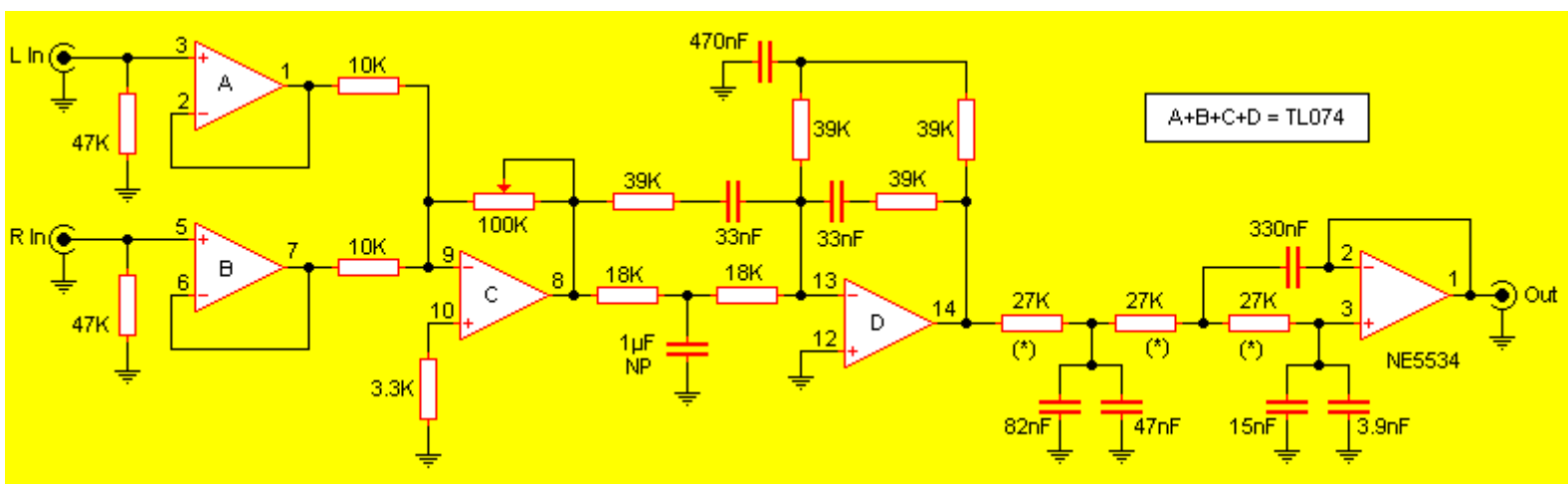
Como se ve en el diagrama consta de cinco potenciómetros que comandan la tonalidad del sonido mientras que el sexto se encarga de regular el volumen sonoro.

De izquierda a derecha las bandas ecualizadas son 60Hz, 240Hz, 1KHz, 4KHz y 16KHz. Luego sigue el control de volumen.

Dado que no emplea componentes activos este sistema no requiere de alimentación alguna. Recordar que en caso de montar un sistema estéreo o multicanal deberá armar un ecualizador como este por cada vía.

Filtro pasa-bajos para sub-woofer activo

Este sistema es ideal para reforzar los sonidos de baja frecuencia en nuestro equipo de



audio o conjunto de televisión de calidad.

El mismo está compuesto por una red sumadora la cual combina las señales de audio provenientes de los canales izquierdo y derecho. Luego, un amplificador de ganancia regulable permite ajustar la cantidad de amplificación extra que se le dará a la señal resultante.

Seguido una red de RC combinada efectúa el filtrado, dejando pasar solo las frecuencias predefinidas. Con las tres resistencias de 27K (marcadas con asteriscos) se obtiene un filtro que corta en los 60Hz.

Sustituyendo estas resistencias por otras de 22K el corte se efectuará en los 75Hz. En cambio, si las reemplazamos por resistencias de 18K el punto será en los 100Hz.

Resistencias de 15K establecen la frecuencia en 125Hz y por último, con 12K se obtiene un filtro que corte en 150Hz. Siempre el mismo valor para las tres resistencias. El último amplificador, medio NE5532, se comporta como buffer de salida.

La alimentación de este sistema es simétrica, de +/- 12V con un consumo de 300mA máximo. En ambos circuitos integrados se omitió la alimentación para simplificar al máximo el esquema eléctrico.

En el caso del TL074 la alimentación positiva ingresa por el terminal 4 y la negativa por el terminal 11. En tanto, el positivo ingresa al NE5532 por su terminal 8 y la negativa por el terminal 4.

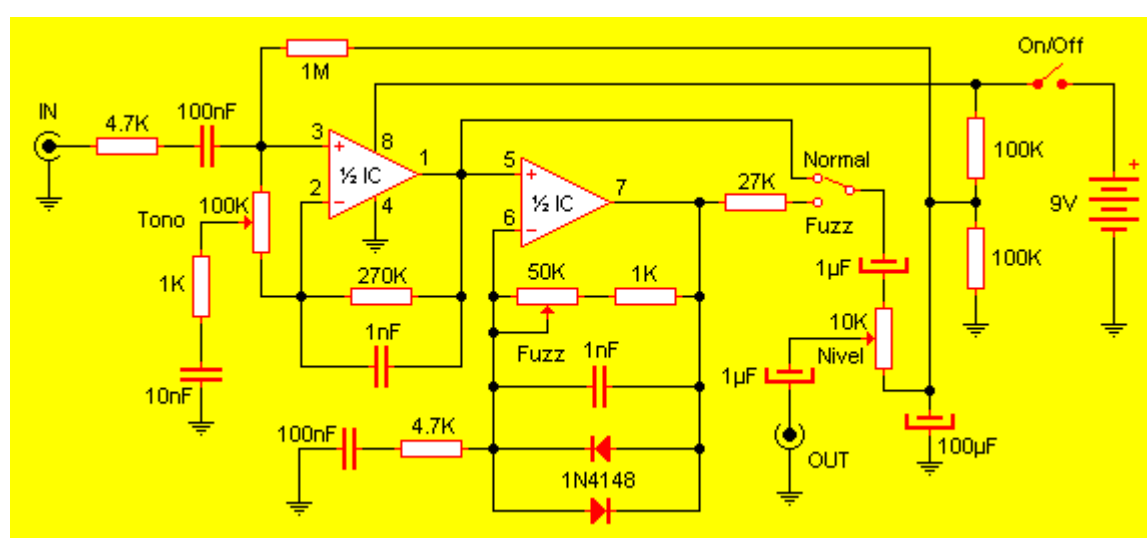
Tanto las entradas como las salidas son a nivel línea. La impedancia de entrada es típica, 47K y la impedancia de salida es infinita.

Distorsionador FUZZ para guitarra eléctrica

Todos sabemos que para grabar una guitarra criolla (o tradicional) basta con acercar un micrófono de buena calidad para poder captar el sonido.

Pero en las guitarras eléctricas la forma de hacer salir sonido requiere el uso de un amplificador, el cual debe ser excitado por medio un previo adecuado.

En esta ocasión presentamos un proyecto (basado en un circuito de CEKIT) en el cual no solo se propone un buen Preamplificador sino que, además, se da la posibilidad de alterar el tono (mas grave o agudo) y de distorsionar el sonido (efecto fuzz) haciendo parecer que se está empleando un viejo amplificador valvular.



Para nuestro prototipo empleamos un amplificador operacional integrado doble el cual usaremos por un lado para hacer las veces de previo y, por el otro, para efectuar la distorsión en sí de la señal de audio. Dotamos al sistema, además, de un interruptor que permite anular el efecto fuzz, dejando pasar intacta la señal de entrada.

La señal ingresa desde la guitarra o bajo por medio del conector marcado como IN. Pasando a través del capacitor y la resistencia ingresa a la primera sección del circuito integrado LM358 el cual actúa como previo.

El conjunto RC conectado entre la salida (pin 1) y la entrada inversora (pin 2) actúa como realimentador, desde donde se toma una muestra de la señal para efectuar el control de la tonalidad.

A la salida la señal ingresa a la segunda mitad del integrado, donde hay otro operacional. Además va a la llave selectora que permite utilizar o anular el efecto fuzz.

En este caso el circuito de realimentación incluye un par de diodos en paralelo opuesto que se encargan de recortar la señal. La magnitud de la señal recortada depende del cursor del potenciómetro de 50K, el cual actúa como regulador de efecto. La salida de este amplificador (pin 7) se aplica a la otra terminal de la llave selectora de efecto, cuyo punto medio se inyecta al potenciómetro que establece el nivel de la señal de salida que finalmente saldrá hacia la etapa de potencia.

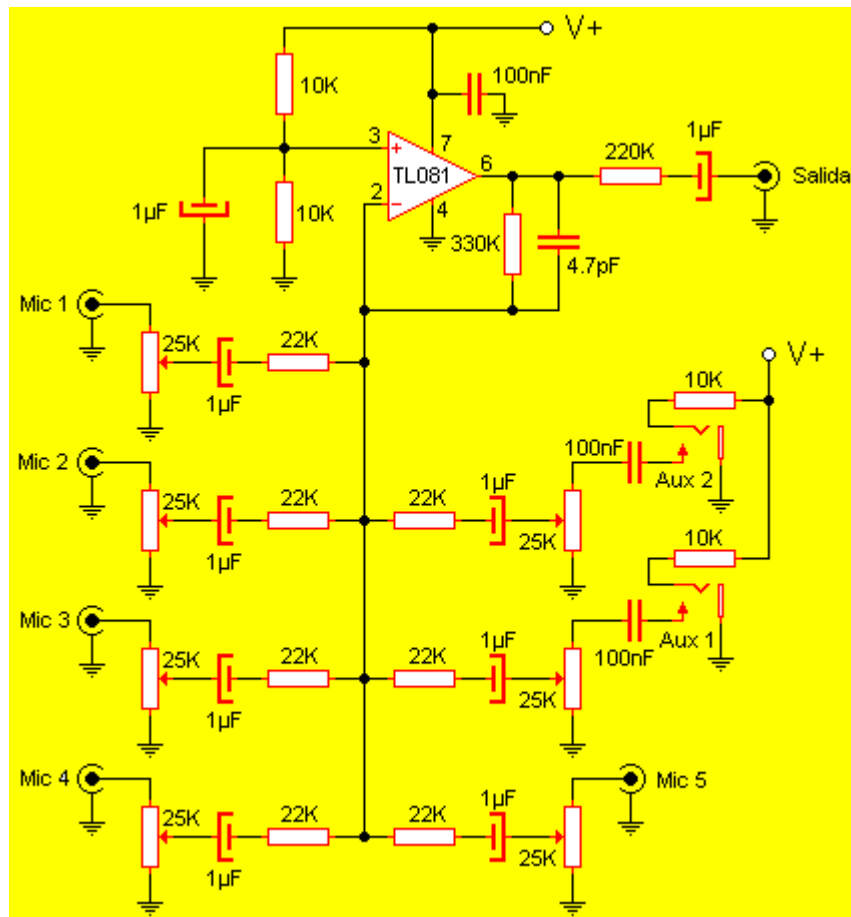
El circuito se alimenta de una batería de 9v del tipo comercial, aunque también se lo puede alimentar con un adaptador AC/DC.

En este caso se recomienda usar uno de buena calidad que esté bien filtrado para que no induzca ruidos en la señal.

Dado que internamente el circuito trabaja con fuente partida se ha dispuesto un par de resistencias (las de 100K) en serie de cuya unión central se obtienen los 4.5V de referencia.

Mezclador para 5 micrófonos y 2 auxiliares

Este circuito permite combinar en una única señal cinco micrófonos dinámicos de baja impedancia y dos entradas auxiliares, que bien pueden ser micrófonos del tipo electret o entradas ya amplificadas como las provenientes de un reproductor o un receptor.



El circuito es bien simple y está formado por una etapa preamplificadora realimentada, en cuya entrada se ha colocado una red sumadora de siete señales.

Originalmente pensé este circuito para utilizarlo en una consola de exteriores conectada a un híbrido telefónico. Por ello tantos micrófonos y tan solo dos auxiliares.

En uno de los auxiliares conecte un micro electret el cual capta muy bien el ruido ambiental y en la otra entrada, por medio de una resistencia de 100K en serie que no aparece en el diagrama, conecte un handy que permite entrar al aire a un relator que se encuentra lejos de donde la consola. El rendimiento del circuito es muy bueno, dado que solo necesita 12V para su alimentación puede ser alimentado tanto desde una batería como de una fuente.

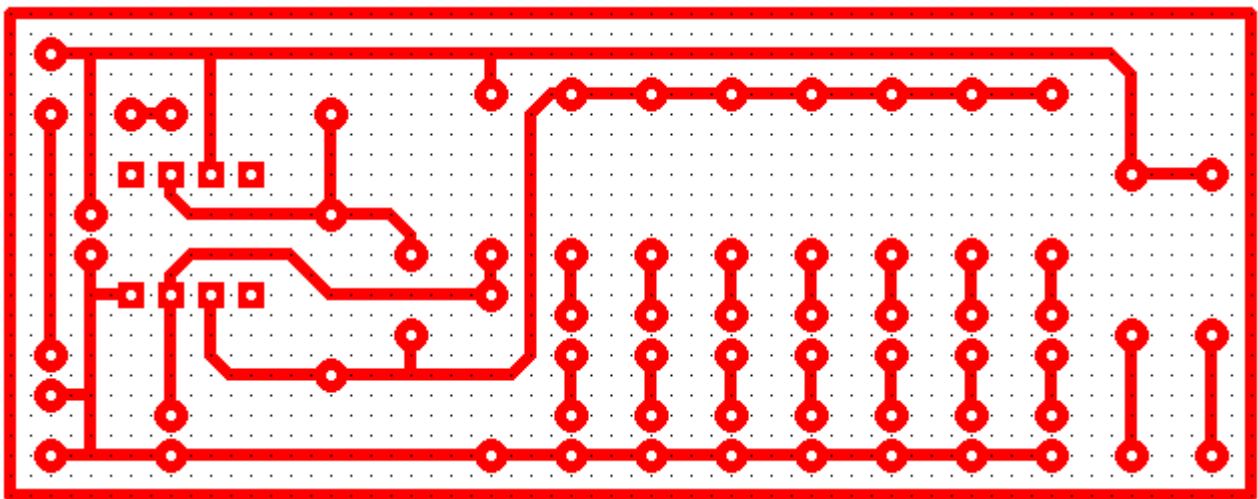
El consumo es extremadamente bajo (ronda los 10mA) y la calidad de audio es muy buena. Obviamente, por tratarse de algo a utilizarse por teléfono se lo ideó en configuración mono, pero nada impide montar dos circuitos idénticos con potenciómetros duales y hacerlo estéreo.

En las entradas de micrófono es recomendable usar fichas hembras de 6.5mm mono ya que son estándar en los micro de baja Z. Las entradas auxiliares en cambio son mas libres. Yo en mi caso use fichas MiniDIN, como las que se usa en los nuevos mouse's de PC.

Estas fichas son muy económicas y además tienen una seguridad de contacto mecánico superior a las clásicas de 3.5mm estéreo.

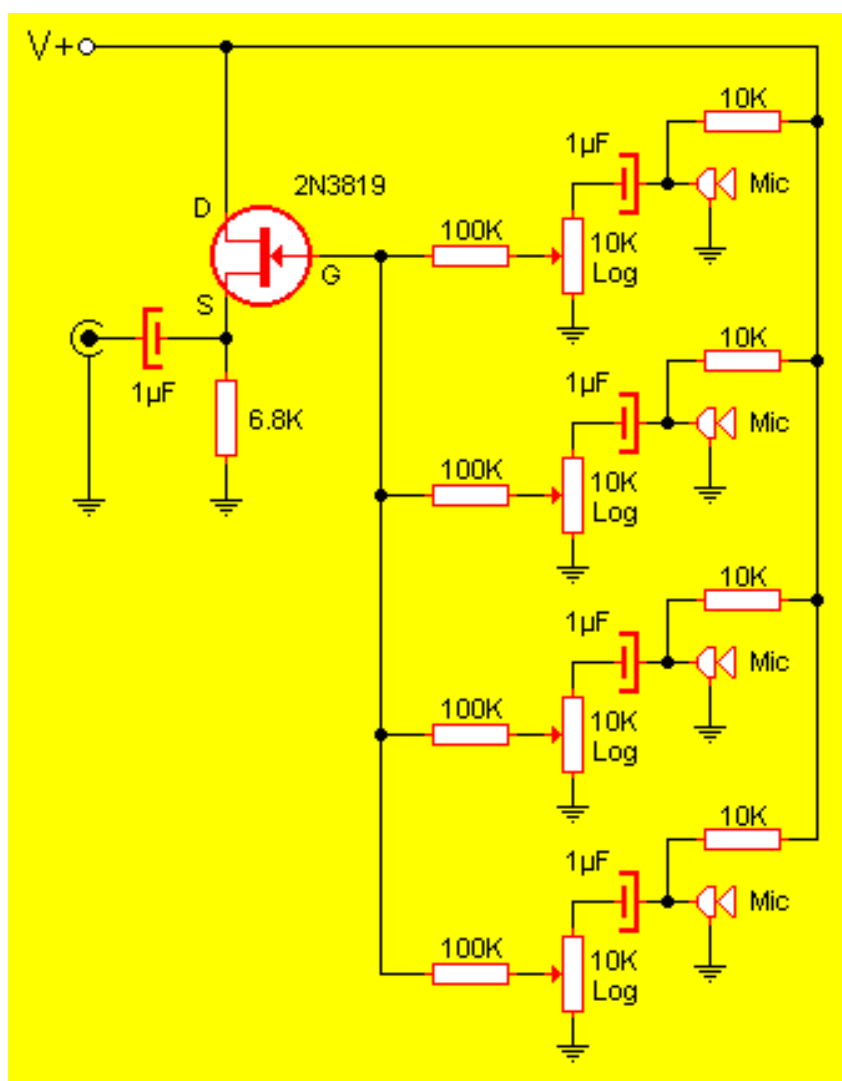
Utilizando tres terminales en las entradas auxiliares se puede enviar por vías distintas la masa, la entrada de señal y la tensión de polarización (BIAS) necesaria en caso de utilizar un micro electret. Si se va a ingresar una señal amplificada no conectar la tensión de polarización y recordar colocar dentro de la ficha macho la resistencia de 100K.

Este es el circuito impreso visto desde el lado de las pistas de cobre:



Micrófono de mesa multidireccional ajustable

Este circuito se suele emplear en mesas redondas o salas de reunión para captar el audio de todos los interlocutores sin la necesidad de dar a cada uno de ellos un micrófono. Colocando esto en el centro de la mesa se logra captar el audio de cada uno de ellos gracias a que está formado por cuatro cápsulas de electret con un control de nivel de recepción individual para cada una.



Podemos decir que este circuito consta por un lado de cuatro módulos de electret, cada uno de ellos proveen alimentación a la cápsula por medio de la resistencia de 10K, bloquean la DC por medio del capacitor de 1µF y colocan esa señal AF resultante sobre el extremo de un potenciómetro que hace las veces de ajuste de recepción.

El punto extremo opuesto se pone a masa para permitir enmudecer ese lado de la mesa mientras que por el punto central se deriva la señal final resultante. Las resistencias de 100K y el transistor FET forman una red sumadora y preamplifican algo la señal, la cual puede ser aplicada sin problemas tanto en una entrada de línea como en un canal de micrófono de una consola.

El circuito se alimenta de 9V y tiene un consumo extremadamente bajo, por lo que puede ser tranquilamente operado por medio de una batería estándar de 9V o por una fuente de alimentación. En este último caso recordar que el filtrado adecuado es clave para obtener una buena calidad de audio sin zumbidos a alterna.

El cable de salida debe ser del tipo blindado (mallado) para evitar que el sonido resultante sea "invadido" por interferencias o ruidos.

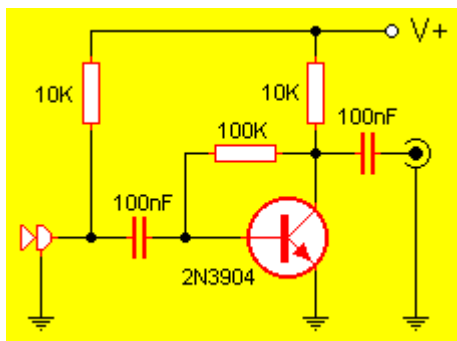
Es recomendable montar esto o en un gabinete circular o en uno piramidal. Aunque el primero es el que mejor resultado da y tiene una agradable estética.

Otra recomendación que no aparece en el esquema es colocar un capacitor de 100nF entre +V y masa dentro del circuito impreso del aparato.

Los potenciómetros permiten ajustar la sensibilidad de cada uno de los micrófonos. Esto es útil cuando de un lado de la mesa hay más personas que del otro o cuando una de las personas habla demasiado alto con respecto a los otros.

Pre para micrófono electret

Por demás simple este circuito permite conectar un micrófono tipo electret a un amplificador de audio.



La resistencia de 10K sobre el terminal positivo del micrófono le provee a este tensión necesaria para su funcionamiento.

El capacitor de 100nF sobre la misma conexión bloquea la componente DC de la señal permitiendo a la AC perteneciente al audio ingresar al transistor amplificador por su base.

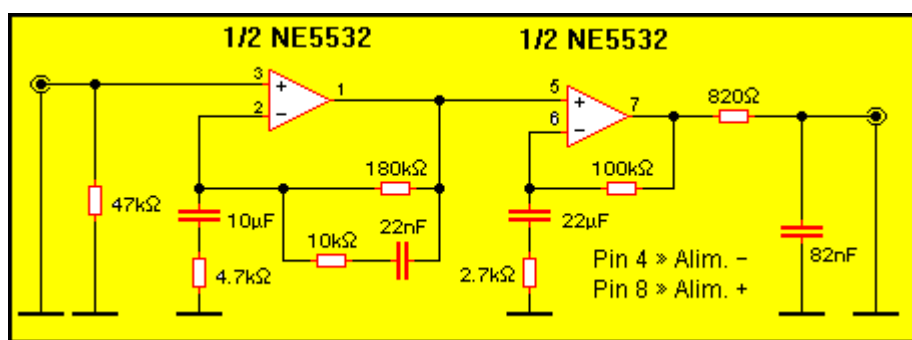
La resistencia de 10K conectada al transistor por su colector permite la polarización de ese elemento, mientras que la de 100K efectúa la realimentación de la señal. El capacitor de salida bloquea la componente DC dejando ir hacia la siguiente etapa sólo la señal de audio.

El circuito puede ser alimentado con cualquier tensión comprendida entre 3 y 9 volts sin necesariamente estar estabilizada. Pero es importante que la fuente esté bien filtrada y desacoplada. Para ello es posible colocar un capacitor de 100 μ F junto con uno de 100nF en paralelo con la alimentación sobre el circuito.

PREAMPLIFICADOR RIAA

Este circuito permite conectar cápsulas de bandejas giradiscos a amplificadores con entrada del tipo no preamplificada o línea. Gracias al circuito integrado utilizado el circuito posee excelentes características respecto a ganancia, distorsión y ruido, haciéndolo ideal para aplicaciones de alta fidelidad, procesamiento de grabaciones deterioradas o antiguas, restauración de señales y muchas mas aplicaciones profesionales.

Además de preamplificar este circuito contra-ecualiza la señal de entrada según los parámetros establecidos en RIAA devolviendo a la señal su ecualización original al momento de ser grabada. Este tipo de ecualización sólo se encuentra en discos. Otras fuentes, como las cintas, utilizan diferentes ecualizaciones, volviendo a este circuito inapropiado para su uso en otro tipo de fuente.



CIRCUITO:

Como se observa, el circuito consta de dos etapas, una ecualizadora y otra amplificadora. La entrada es cargada por medio de la resistencia de 47K. Los capacitores de alto valor deberán ser preferentemente del tipo no polarizado. Es indispensable utilizar componentes de baja tolerancia para evitar cambios inesperados en la ecualización y ganancia obtenida.

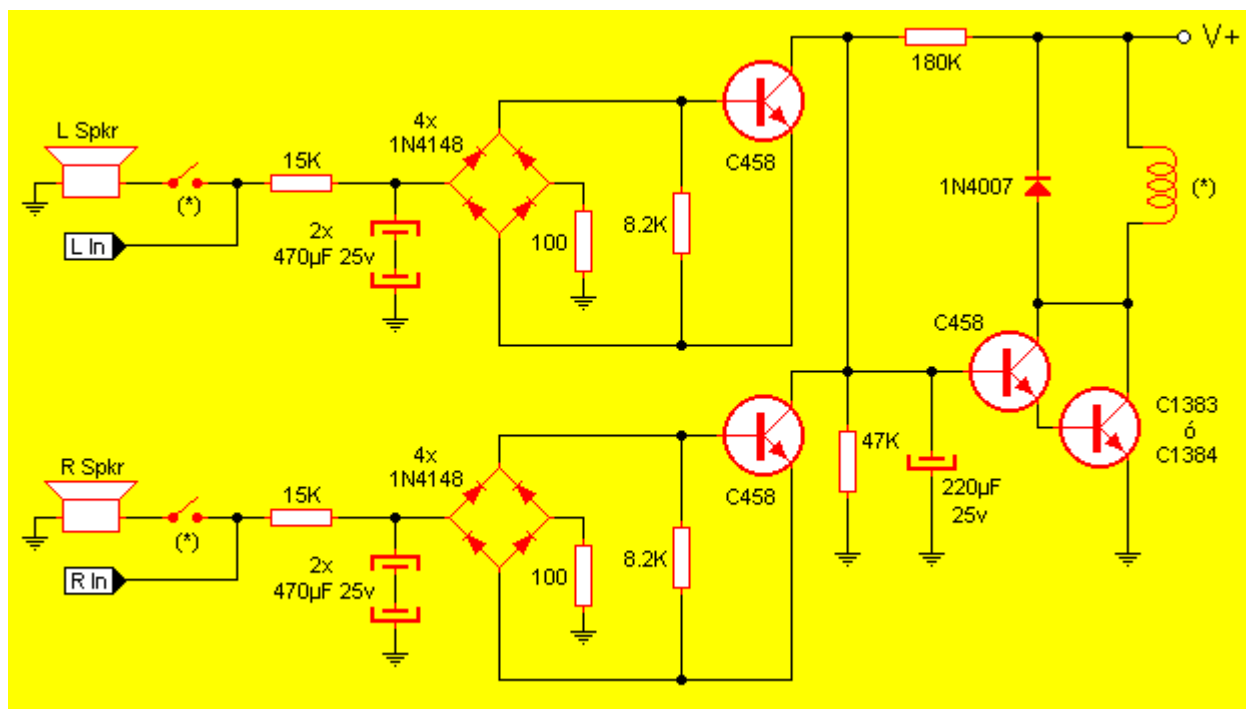
Tanto el conexionado de entrada como el de salida deberá ser implementado con cable de audio mallado. De todas formas, el cableado deberá ser lo mas corto posible, esencialmente el correspondiente a las entradas. Cableados deficientes agregan ruidos a la señal de entrada, los cuales serán sin duda amplificados y transmitidos a la salida. En la figura se muestra la etapa completa correspondiente a un canal, para sistemas estéreo será necesario armar dos módulos. Es indispensable para aislar el sistema de los ruidos de la fuente colocar en paralelo a la alimentación de cada circuito integrado un capacitor cerámico de 100nF y otro electrolítico de 10μF conectados entre si en paralelo. Para evitar captar ruido los cables de alimentación deberán ser lo mas corto posible.

CAPSULA:

Este circuito se adapta perfectamente a cualquier tecnología de captador. Si bien por la obsolescencia de los demás tipos recomendamos utilizar cápsulas magnéticas con plato de plástico o metal no ferroso.

Protector de parlantes estéreo

Este circuito impedirá que una falla en el amplificador de audio de potencia deje fuera de combate a nuestros parlantes.



Por medio de un relé mecánico este circuito desconecta ambos parlantes simultáneamente si una tensión superior a lo normal se presenta en una o ambas vías de salida. Hasta el primer transistor C458 ambos canales son idénticos, por lo que se describirá uno solo.

La resistencia de 15K limita la corriente que ingresa al puente de diodos, el cual rectifica la alterna propia de una salida de audio. La resistencia de 100 ohms pone a tierra la carga de cada canal. Así el transistor C458 se comporta como una llave que cortocircuita cuando se presenta una anomalía en las salidas de audio.

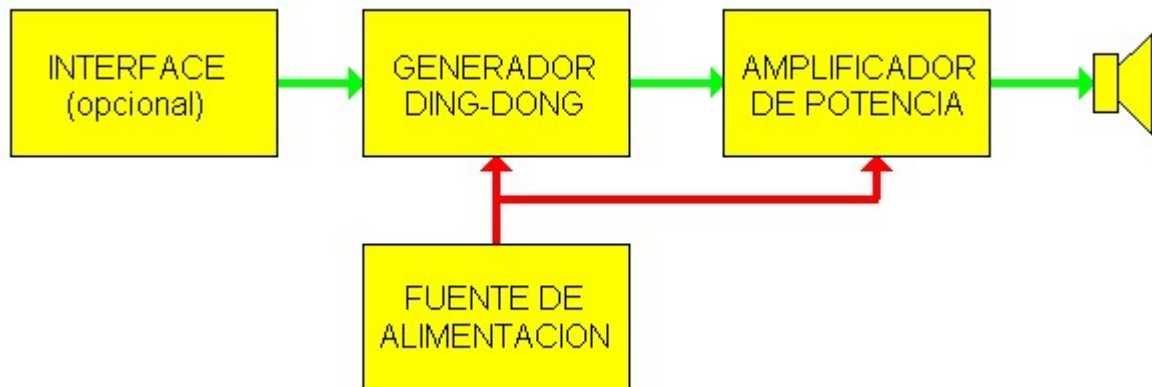
Este transistor carga el capacitor de 220µF y acciona el 3er. transistor C458 el cual a su vez acciona al transistor C1383 ó C1384 el cual actúa como driver de corriente para poder mover la bobina del relé (marcado con asterisco). Este relé accionará las llaves marcadas con asteriscos las cuales están en su posición normalmente cerradas (sin corriente el relé las llaves cierran circuito, dejando los parlantes conectados a las salidas).

El circuito se alimenta de 12V y consume no mas de 100mA. La bobina del relé obviamente será de 12V. El diodo 1N4007 impide que, cuando se quita la corriente de la bobina, la tensión de rebote dañe el transistor.

TIMBRE "DING-DONG"

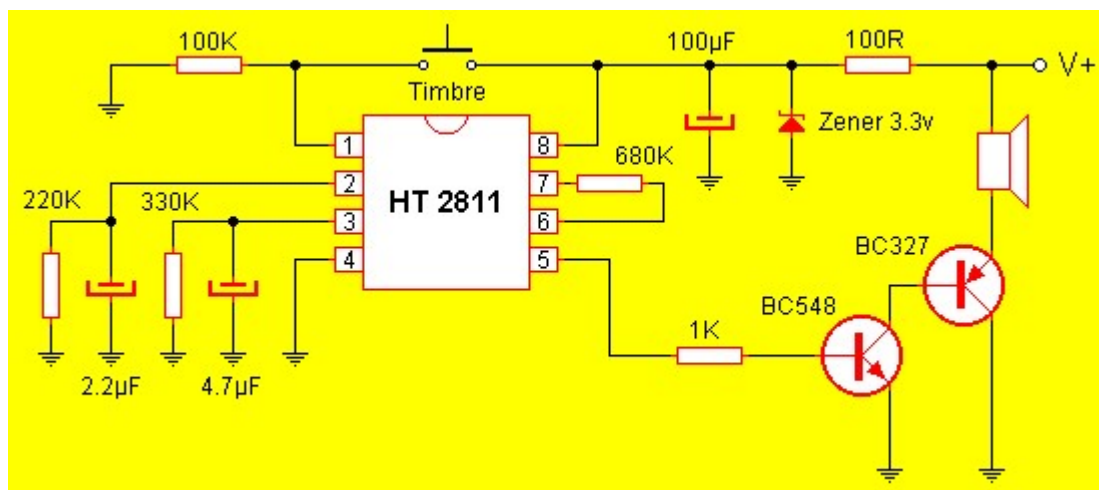
Este timbre produce el clásico sonido de campanillas "Ding-Dong" pero no utiliza para ello piezas mecánicas. Con un integrado diseñado para tal uso y algunos componentes más se logra el mismo efecto y en estado sólido (sin piezas móviles).

DIAGRAMA ESQUEMATICO



Cada vez que se pulsa el timbre el generador de Ding-Dong crea una débil señal de audio con el sonido de las campanillas. La señal es elevada en su volumen por el amplificador y es reproducida por el parlante. La fuente de alimentación provee al circuito de la tensión necesaria para operar. La interface permite conectar el circuito a timbres alimentados centralmente como el de edificios o portero eléctrico.

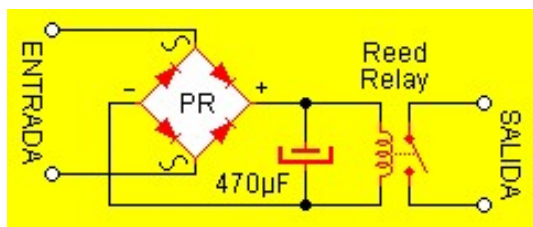
CIRCUITO ELECTRICO



El circuito recibe alimentación a través del punto marcado V+ y masa. El corazón del mismo es el integrado HT2811, desarrollado por la firma coreana Holtek. Por el pin 1 ingresa el pulso de disparo, indicándole al chip que produzca el sonido "Ding-Dong". Los pines 2 y 3 se conectan a conjuntos RC que establecen cada uno de los sonidos (2 = "Ding" / 3 = "Dong").

Alterando estos componentes se logra variar el sonido de las campanillas. El pin 4 corresponde a la masa. Por el pin 5 sale la señal de audio que es amplificada por un par de transistores de uso general en configuración darlington.

Los terminales 6 y 7 se conectan a una resistencia de 680K que ajusta la ganancia del pre-amplificador interno del chip. Por último por el terminal 8 ingresa la alimentación al chip la cual es limitada en corriente por la resistencia de 100 ohms y estabilizada a 3.3v por medio del diodo zener. El capacitor de 100µF filtra el posible rizado que quede en la línea de alimentación.



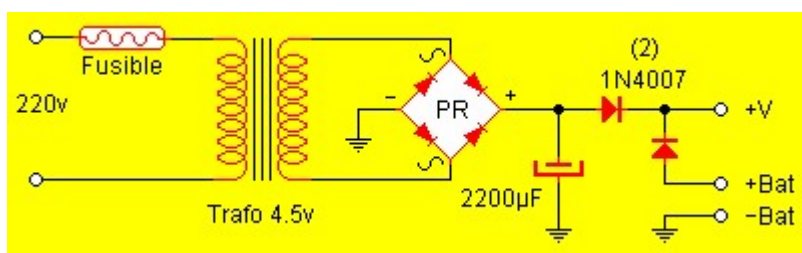
INTERFACE

En caso de emplear este timbre en departamentos o lugares donde no es posible modificar el conexionado del pulsador del timbre hay que emplear esta interface. La misma recibe en su entrada una tensión alterna o continua y la rectifica por medio del puente rectificador PR cuya salida continua es filtrada por el capacitor de 470µF y posteriormente ataca la bobina de un pequeño reed relay. La llave de este relay dispara el circuito principal tal como lo haría un pulsador convencional.

El puente rectificador (PR) puede ser cualquiera formado por diodos de 1A 250V o más. En tanto la tensión de la bobina del relay debe ser la misma que la tensión de la chicharra original del anterior timbre (generalmente es de 12v).

Si bien se puede accionar el relay sin rectificar ni filtrar la línea no es conveniente porque la corriente alterna haría comportarse al relay como una chicharra, abriendo y cerrando su llave 50 veces por segundo y esto puede causar algún daño en el mecanismo al cabo de un tiempo.

FUENTE DE ALIMENTACION



Esta sección del circuito adapta la tensión de la red eléctrica domiciliar a la requerida por el equipo.

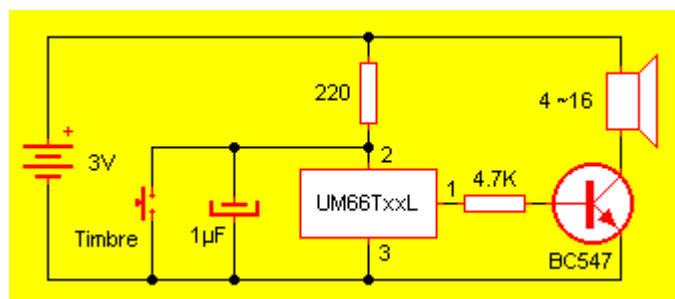
A su vez permite alimentar el conjunto con pilas para ocasiones en que el suministro eléctrico falla. El transformador reduce la tensión a 4.5v de corriente alterna.

El puente rectificador (PR) convierte la corriente alterna en continua, la cual es filtrada por el capacitor de 2200µF. Los diodos 1N4007 hacen las veces de selector de fuente haciendo funcionar el sistema con red eléctrica o pilas según sea necesario.

El fusible protege la sección de 220v del transformador. El puente rectificador (PR) puede ser cualquiera cuya tensión sea mayor a 250V y cuya corriente no sea inferior a 1A. El punto +V representa la salida de la fuente, mientras que las pilas (4 en serie) ingresan por los puntos +Bat y -Bat.

Timbre musical

Este timbre es una excelente alternativa a la clásica chicharrita o al ya archifamoso ding-dong.



La idea es que con dos pilas se pueda lograr un timbre, agradable al oído, que no asuste como lo hace el clásico chirrido de los zumbadores. Para ello usamos un chip de la casa Unicorn Microelectronics (UMC) que está diseñado específicamente para esa tarea. Se trata del UM66TxxL que no es un solo chip sino una familia de integrados que difieren entre si del sufijo indicado arriba con dos x. Dependiendo del sufijo será la melodía obtenida. Ver mas adelante la tabla de melodías disponibles.

El principio de funcionamiento es mas que evidente. Las pilas proveen de 3v, necesarios para alimentar el chip y, al mismo tiempo, el circuito amplificador de salida. El transistor NPN lo que hace es dar al parlante la potencia necesaria para que la melodía generada por el chip se pueda escuchar a un nivel adecuado. En tanto el resistor de 220 ohms limita la corriente para que, cuando se presione el pulsador, no se descarguen las pilas.

El pulsador lo que hace es cortocircuitar el capacitor haciendo que este se descargue por completo. Adicionalmente el cierre del pulsador impide alimentar al chip, quedando sus dos terminales de alimentación a masa.

Cuando se suelta el pulsador el capacitor se carga y el integrado recibe alimentación haciendo correr la melodía. Una vez que la melodía llega a su fin el parlante se silencia dado que este chip no incluye la función loop. De esta forma el capacitor hace las veces de filtro de disparo, amortiguando en parte los falsos contactos que se pudiesen producir.

El circuito en modo espera consume menos de 1mA y cuando la melodía está tocando consume 3mA. Eso nos indica que un par de pilas chicas pueden darnos mas de 12 meses de timbre sin problemas.

Dado que el pulsador no actúa sobre una entrada de disparo o un circuito lógico sino haciendo un mero corto se lo puede montar en un pulsador ruidoso o de exteriores, incluso con largos cables, sin problemas.

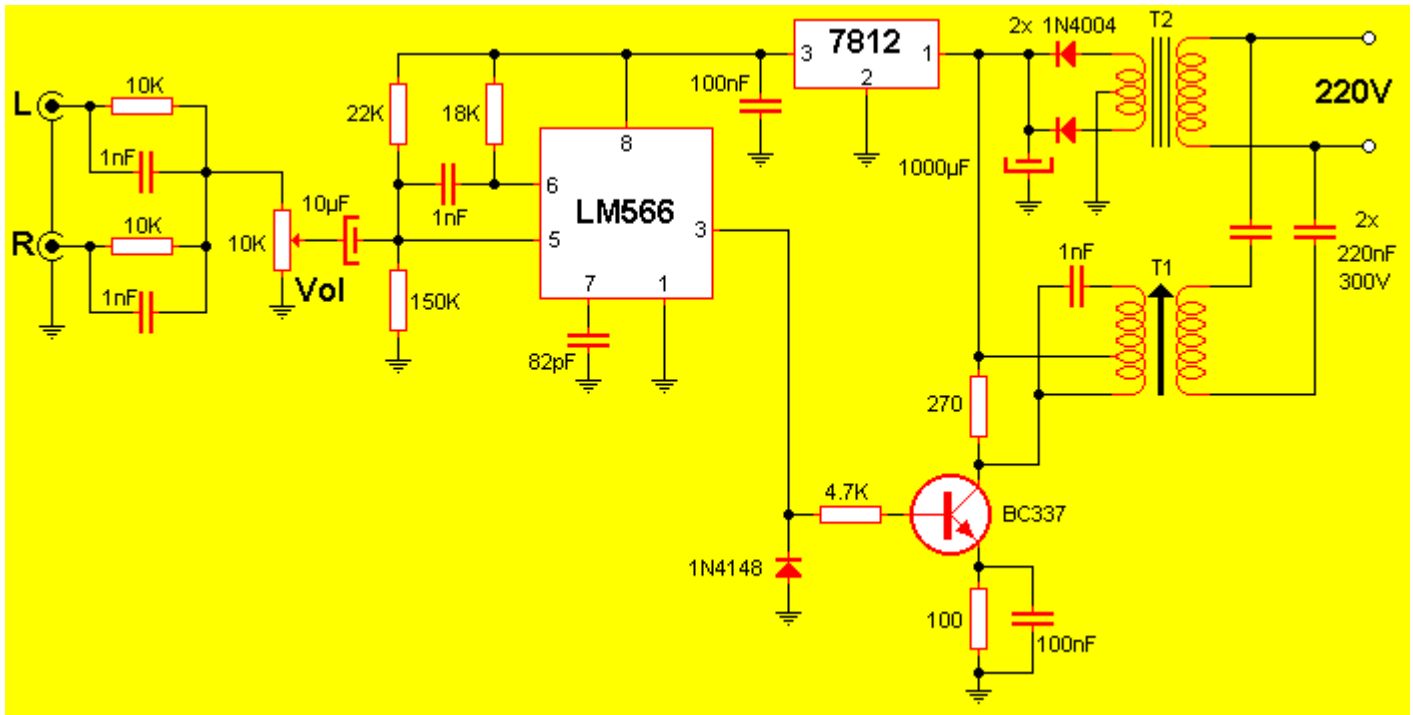
Por lo explicado arriba cuando se presione el pulsador la melodía comenzará a tocar, silenciándose cuando esta llegue a su fin.

Las melodías que esta familia de chips genera son:

Chip	Melodías
UM66T01	Jingle bells + Santa Claus is coming to town + We wish you a merry X'mas
UM66T02	Jingle bells
UM66T04	Jingle bells + Rudolph, the red-nosed Reindeer + Joy to the world
UM66T05	Home Sweet Home
UM66T06	Let me call you sweet heart
UM66T08	Happy birthday to you
UM66T09	Wedding March (Mendelssohn)
UM66T11	Love me tender, love me true
UM66T13	Easter Parade
UM66T19	For Elise
UM66T32	Waltz
UM66T33	Mary had a little lamb
UM66T34	The train is running fast
UM66T68	It's a small world

Transmisión de audio por la línea de 220V

Este par de circuitos permiten utilizar el tendido eléctrico domiciliario para transmitir señales de audio desde un punto hacia uno o mas parlantes remotos. El alcance promedia los 100 metros efectivos dentro de la misma vivienda o hacia otra que comparta la misma fase eléctrica.



Arriba se muestra el circuito del transmisor el cual básicamente obtiene la señal proveniente de una fuente estéreo, las suma en una única señal y las coloca sobre el potenciómetro de 10K que hace las veces de control de sensibilidad o volumen de entrada. Luego, un capacitor desacopla la componente de continua que pudiese existir. Posteriormente la señal ingresa al VCO del integrado LM566 el cual se encarga de modular la señal entrante sobre una portadora de 200KHz.

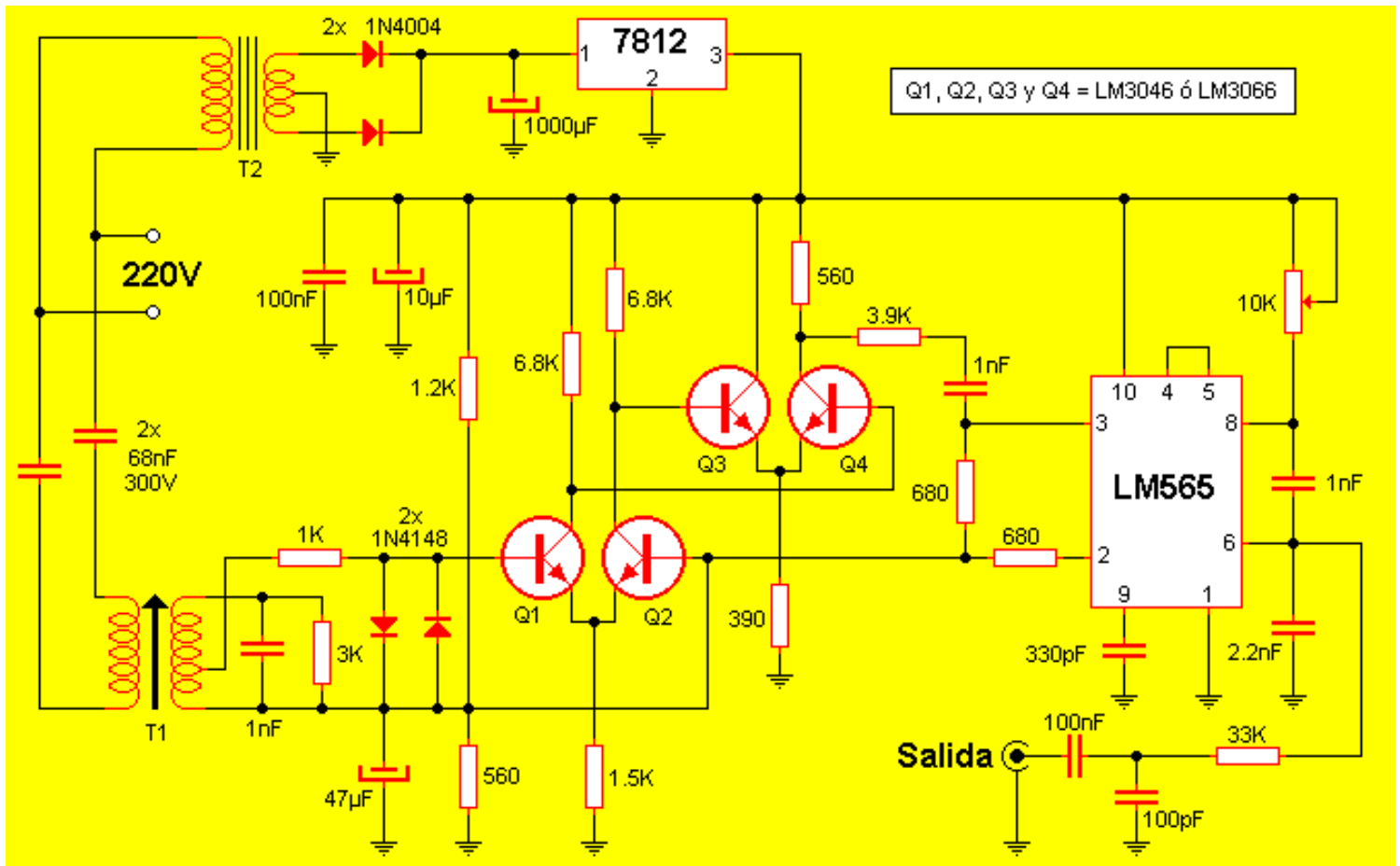
Dicha frecuencia es determinada por el resistor de 18K y el capacitor de 82pF. La salida del integrado nos da 6Vpp de señal, que es amplificada por el transistor el cual la coloca sobre el transformador de acoplamiento T1 y este sobre la red eléctrica. Este transformador debe ser sintonizado a la frecuencia de portadora (200KHz). Por último los dos capacitores de alto voltaje aíslan el transformador de la red eléctrica.

El conjunto opera con 12V estabilizados provenientes de la fuente elaborada a partir de T2, los dos diodos rectificadores, los capacitores y el regulador en serie 7812 que se encarga de estabilizar la tensión.

Este regulador no requiere de disipador térmico dado que trabaja a muy baja corriente de carga. El transformador de alimentación (T2) es de primario 220V (o la red eléctrica que sea) y secundario 15+15 con 100mA de corriente.

En tanto el transformador T1 es de FI (frecuencia intermedia) para 455KHz (lo puede encontrar en radios de AM en desuso y lo identificará por el color amarillo pintado en el núcleo de ferrita ajustable).

En el gráfico de abajo se puede observar el receptor el cual explicamos a continuación.



La señal proveniente de la red eléctrica es aislada por los capacitores de alta tensión e insertada al transformador de FI marcado como T1. Este está sintonizado a 200KHz que es la frecuencia de portadora empleada para la transmisión de audio.

La resistencia de 3K se encarga de limitar el ancho de funcionamiento para que los posibles transitorios de la línea no pasen a la etapa posterior y desde ella al parlante. Los cuatro transistores se ocupan de elevar la señal en su tensión para así entregarla al circuito detector PLL incluido dentro del circuito LM565.

A la salida de este integrado tenemos una señal de audio demodulada lista para ser aplicada a un amplificador de audio convencional el cual le dará la potencia necesaria para mover la bobina de un parlante y así producir sonido.

El potenciómetro de 10K permite ajustar con precisión la frecuencia de enganche del PLL permitiendo así su correcto funcionamiento. Un error en este ajuste haría que parte de la portadora pase como si fuese audio escuchándose lluvia o ruidos molestos en la salida. Al igual que en emisor el receptor se alimenta de un transformador de 15+15v pero en este caso con 250mA de corriente. En tanto el transformador de frecuencia intermedia es idéntico al empleado en el transmisor.

Puesta a Punto:

Es sumamente simple ajustar el conjunto siguiendo algunos pasos. Inicialmente hay que sintonizar los transformadores de FI para lo cual será necesario conectar a la red eléctrica tanto el emisor como el receptor.

No es necesario conectar señal de audio a la entrada del emisor en esta fase de la calibración.

Con un voltímetro de CA de alta impedancia (cualquiera digital sirve) medir la tensión presente en el secundario del transformador de FI del receptor e ir ajustando los núcleos de ferrita del hasta obtener la máxima lectura posible.

Es factible que necesite retocar este ajuste si se coloca el receptor mas allá de los 70 metros del transmisor. Siempre ajustar primero el transmisor y luego el receptor.

Repetir esta prueba con mas sutileza cada vez hasta obtener la lectura óptima. Con esto quedarán sintonizadas las unidades. Luego ajustar el potenciómetro del receptor hasta obtener la mayor limpieza de señal posible.

Este será un punto que se encontrará cerca del centro del recorrido.

Habrá que ajustar cuidadosamente este potenciómetro a fin de rechazar la mayor cantidad posible de ruido causado por reductores de intensidad electrónicos para lámparas que suelen interferir bastante RF en el tendido eléctrico.

Por último habrá que ajustar el nivel de modulación en el emisor para evitar que una sobre-modulación afecte la calidad de audio distorsionándolo.

Colocar el potenciómetro marcado como VOL en su extremo cercano a la masa (mínimo) y ahora si inyectar una señal de audio proveniente de una radio o estéreo en las entradas del sistema.

Controlar que el o los receptores estén encendidos y con volumen para poder percibir cuando el sistema funcione correctamente.

Comenzar lentamente a subir el nivel de modulación (actuando sobre el potenciómetro VOL) hasta que se comience a escuchar distorsión en el audio.

Reducir ahora el cursor hasta el máximo posible sin deformar el audio y éste será el tope de modulación.

Este potenciómetro puede ser empleado para bajar o subir el volumen de todos los receptores simultáneamente sin ir uno por uno a moverlos.

Notas:

En algunos transformadores de FI se incluye internamente el capacitor de 1nF, comprobarlo antes de soldar el capacitor previsto en el circuito.

De no conseguir los transistores LM se los puede sustituir por los reemplazos que ofrezca el comercio siempre que trabajen dentro de los 200KHz.

Recordar que se esta trabajando sobre la red eléctrica la cual es muy peligrosa.

Mas allá de tener transformadores aisladores un error en las soldaduras hará que recibamos una descarga que, dependiendo de nuestra resistencia, incluso nos puede matar.

Por ello revisar tres o cuatro veces el circuito antes de enchufarlo y luego de hacerlo no conectarlo a un sistema de audio hasta haber realizado las pruebas rutinarias y el ajuste.

Como observará el secundario del transformador de Fi posee una derivación no simétrica, que se encuentra más cerca de uno de los extremos que del otro.

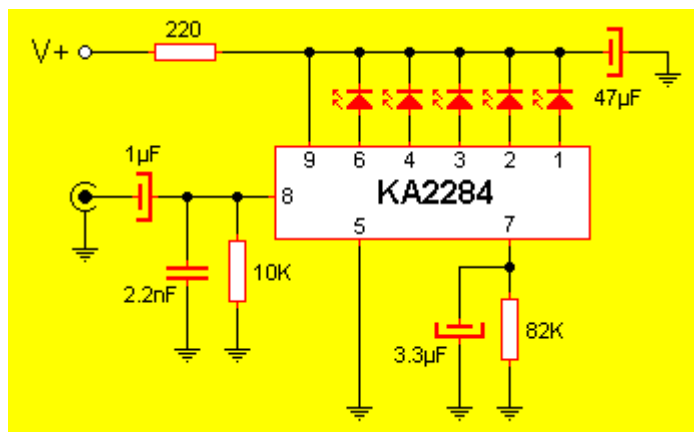
Para saber cual es el extremo más cercano bastará con medir con un ohmetro la resistencia entre el centro y los extremos. Hacia donde haya menor valor será el extremo más cercano.

En nuestro caso dotamos al sistema de un amplificador TDA2002 dado que proporciona 6W sin distorsionar ú ocho con algo de esfuerzo.

Si se requiere emplear el equipo en recintos amplios se pueden colocar amplificadores mas potentes como el LM12CLK o el LM3886TF.

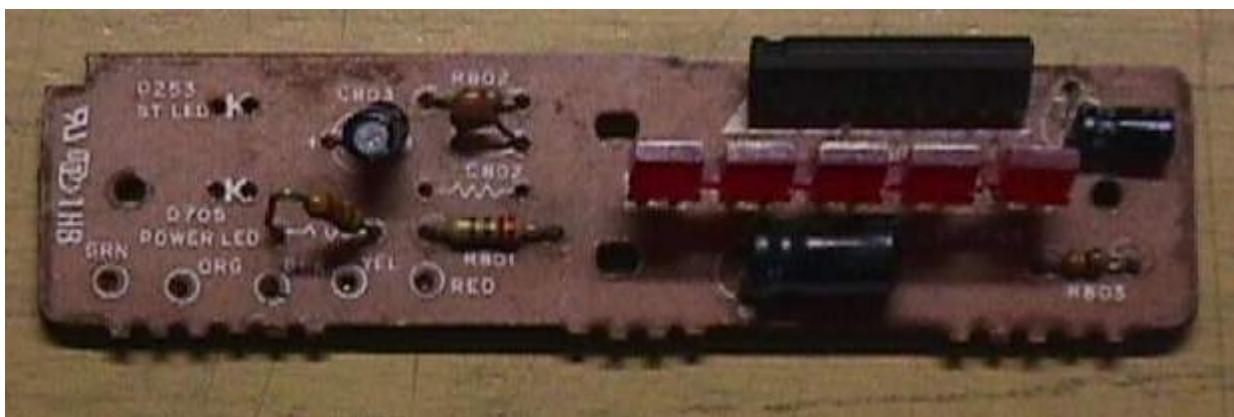
Vumetro de 5 LED's

Este instrumento permite visualizar el nivel de sonido de una señal de audio.



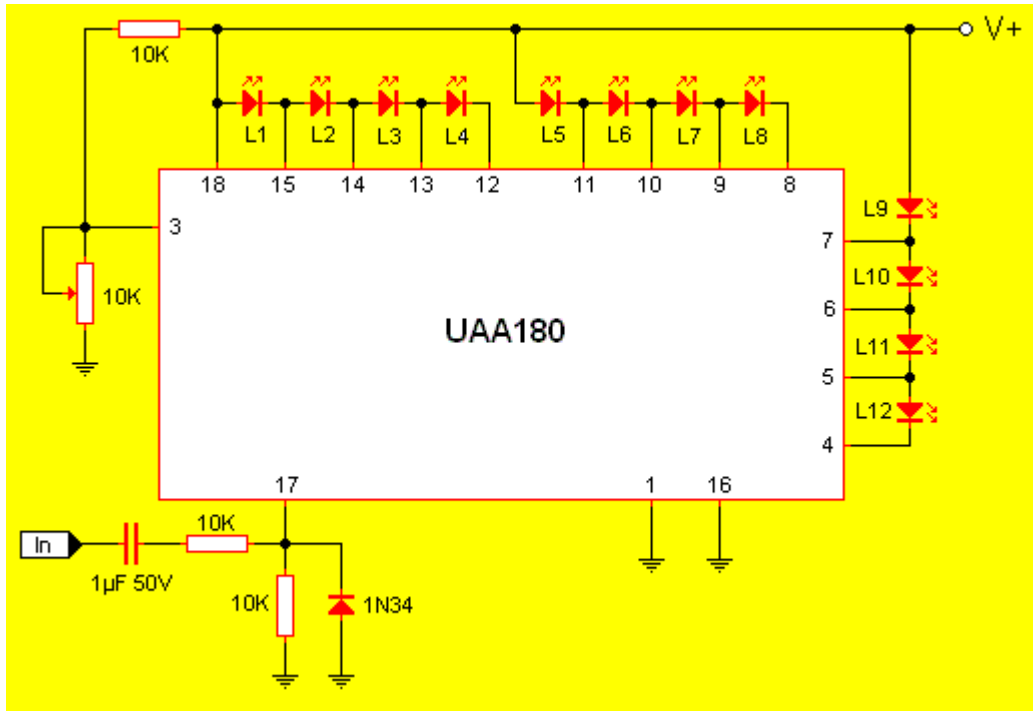
El circuito es bien simple y se basa en el uso de un integrado específico para estas aplicaciones, el KA2284. La resistencia a la entrada hace las veces de limitadora de corriente para evitar que los diodos LED se quemen. La entrada es desacoplada por el electrolítico y filtrada por el capacitor de 2.2nF y la resistencia de 10K en paralelo.

El integrado es de 9 terminales en línea, todos del mismo lado de la pastilla.

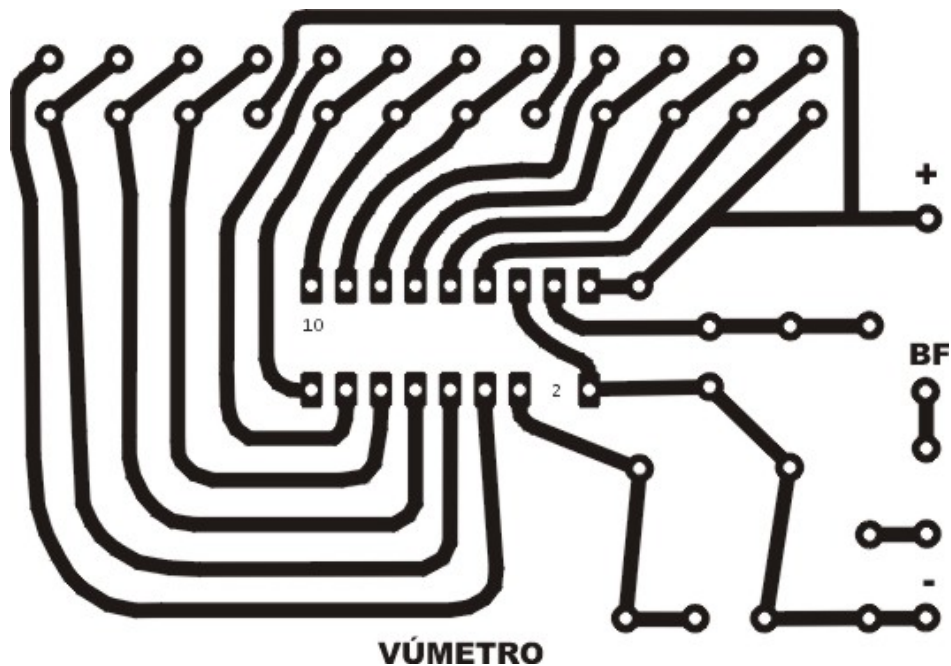


Vumetro de 12 LED's

Ideal para conectarlo a la salida de parlantes de un auto estéreo, este circuito permite mirar la "sonoridad" del audio reflejada en 12 LED's que pueden ser o no de diferentes colores.

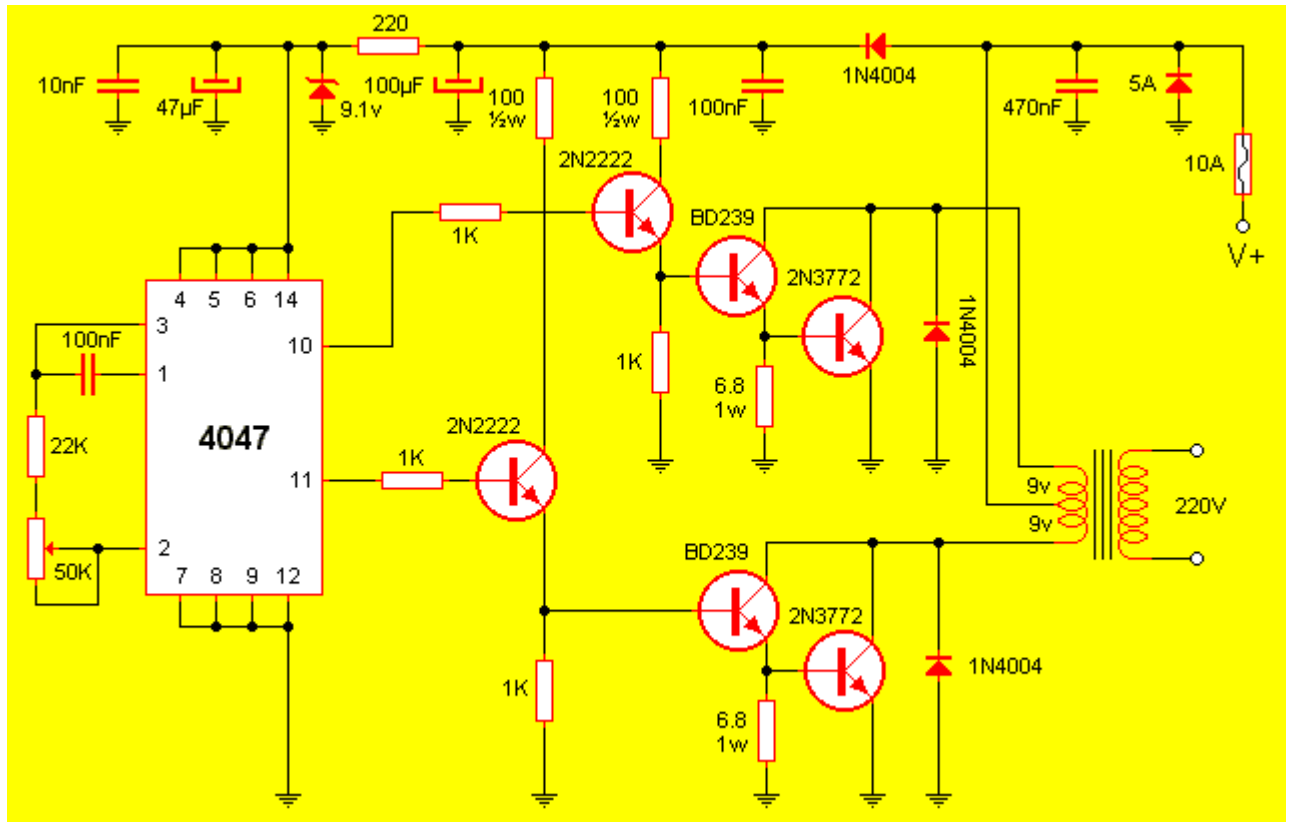


El circuito funciona en torno a un UAA180, que es un integrado diseñado para estas aplicaciones. Se alimenta con 12V que pueden ser obtenidos de la batería del auto. El potenciómetro ajusta la sensibilidad. La entrada se conecta al parlante actual del estéreo. Abajo se observa la placa de circuito impreso del lado de las pistas.



220V CA / 100W desde 12V CC

Disponer de 220v en un auto o camión puede ser muy útil, no solo en campamentos o viajes sino también para conectar soldadores u otra clase de herramientas. También es necesario para cargar las baterías de teléfonos, videocámaras o computadoras móviles entre otros dispositivos.



Para reducir o elevar una tensión determinada nada se adapta mejor que un transformador, pero este componente no funciona en corriente continua, que es la disponible en baterías o vehículos. Entonces debemos colocar un oscilador que genere una alternancia en la CC para así tener en la bobina del transformador CA. El circuito integrado (4047) es un oscilador cuyas salidas son una inversa con respecto de la otra. Esto quiere decir que mientras una está en estado alto la otra está bajo y viceversa. Estas señales son demasiado débiles para mover el transformador así que se implementa un driver formado por tres transistores en cadena. El diodo en paralelo con cada uno de los transistores finales evita que la corriente inversa producida al retirar la corriente del bobinado quemé el transistor. El diodo de 5A colocado en paralelo con la línea de alimentación genera un cortocircuito cuando la polaridad es accidentalmente invertida, haciendo que el fusible salte. El preset de 50K permite ajustar la frecuencia del oscilador, que es directamente proporcional con la frecuencia de la CA producida en el trafo. Para que el oscilador trabaje estable se ha dispuesto el resistor de 220 ohms como limitador de corriente y el zener de 9.1v junto con sus capacitores de filtrado. Este conjunto hace que sin importar los cambios en la batería la tensión en el oscilador sea de 9v.

El transformador puede ser uno común de los que se emplean para hacer fuentes de alimentación, solo que en este equipo lo usaremos inversamente. En vez de aplicar

tensión en el devanado de 220v y retirarla por el de 18v lo que haremos es ingresar la tensión por el devanado de 18v y retirarla por el de 220v. En realidad los cálculos de este elemento dan como necesario un bobinado de 220v y otro de 9.3v+9.3v, pero como no es común este tipo de valores hemos implementado uno de 9+9 que es muy habitual en los comercios. Dado que esto genera algo mas de 220v si quiere puede emplear un transformador de 10+10 (que también está disponible) pero la tensión generada, alimentando el conjunto con 12v será de 204v. Ud. decide. En nuestro caso empleamos el de 9+9. La capacidad del mismo debe ser de 100VA

Los transistores de salida deben ser colocados sobre disipador de calor. Respetar las potencias de los resistores en los casos que sea indicado. Comprobar la posición de los diodos y capacitores electrolíticos. Utilizar cables de sección adecuada para la conexión de la batería. Cables demasiado delgados pueden causar caídas de tensión o funcionamiento errático. Una buena alternativa para comprobar el funcionamiento visualmente es colocar un indicador de neón en la salida de 220V. Así, solo cuando el sistema trabaje adecuadamente el indicador brillará.

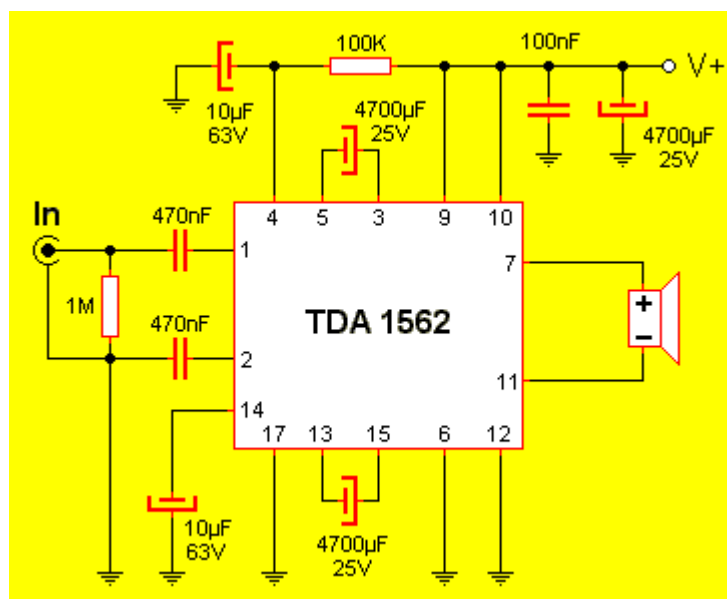
Calibración: Basta con alimentar el sistema y colocar un frecuencímetro ú osciloscopio en la salida del trafo. Girar el preset de 50K ubicado en el 4047 hasta que la frecuencia medida sea de 50Hz. Luego de esto la calibración habrá concluido. Simple.

IMPORTANTE:

Este equipo genera corriente alterna cuya forma de onda es cuadrada. Esto es así porque los transistores están dispuestos en corte / saturación. Esto no presenta problemas para los equipos resistivos, como soldadores, lámparas o fuentes. Pero equipos de TV o grabadoras de vídeo que empleen como referencia la frecuencia y onda de la red pueden no funcionar correctamente.

Amplificador de 55w para auto

Hasta ahora todos los circuitos de potencia para auto requerían de una fuente elevadora de tensión puesto que estos equipos necesitaban mas de 40 voltios. Este circuito rompe con esa tradición haciendo posible fabricar un amplificador de audio de buena calidad para el coche con solo un circuito integrado por canal de audio. De esta forma para hacer una unidad estéreo bastará con dos integrados y para hacerla cuadrafónica habrá que usar cuatro.



Como se ve en el diagrama el chip tiene todo lo necesario en su cápsula por lo que solo queda colocar los capacitores y resistores de filtrado y control. Ya que el sistema es del tipo puente los dos terminales de parlante son amplificados, por lo que no se debe colocar ninguno de ellos a masa. De todas formas el circuito está protegido contra costos en la salida, además de una larga lista de otras protecciones. Está configurado en clase H. Para mas información acerca de este chip conectarse con la página de Philips electronics, cuyo link está disponible en otra sección de este portal.

La salida de audio no requiere capacitores de bloqueo de DC así como conjuntos RL típicos en estos proyectos.

Es posible agregar una función de MUTE la cual omitimos en el diagrama para simplificarlo al máximo. De querer hacerlo hay que colocar un resistor de 1K entre masa y el terminal 4, dejando los componentes que están tal cual. Así el circuito entra en estado mudo. Quitando dicho resistor el circuito vuelve a operar normalmente. Consultar la hoja de especificaciones para mas información al respecto.

Como en todos estos proyectos los disipadores de calor son extremadamente críticos. Una disipación deficiente hará que el circuito se recaliente y esto causará que el sistema se apague. No se va a arruinar porque el chip incluye protección térmica interna, pero se apagará haciendo que deje de amplificar. Un disipador y ventilador de microprocesadores Slot-1 ó Slot-A (como el AMD K7 ó el Intel Pentium III) es adecuado, siempre que se le de marcha al motor del ventilador. En el caso de utilizar este tipo de refrigeración forzada es importante diseñar un buen canal de aire puesto

que de nada sirve el ventilador si no tiene entrada y salida de aire fresco. Otra forma de conseguir buenos disipadores es haciendo que los laterales del gabinete sean los mismos disipadores. En este caso el tamaño será adecuado y, además, estarán al exterior logrando recibir aire fresco permanentemente.

Cabe destacar que este pequeño "come" 10 amperios en máxima potencia por lo que los cables de alimentación deben ser de adecuada sección. Caso contrario se podrían cortar causando cortocircuitos en el circuito eléctrico del vehículo. Si va a montar cuatro de estos módulos tenga en cuenta lo siguiente: Un vehículo mediano dispone de una batería 63 amperios. Este circuito multiplicado por cuatro consume 40 amperios. Hay que hacer una simple división para determinar que es capaz de descargar la batería del auto en tan solo dos horas de uso a máxima potencia. Por ello tendrá que tener cuidados especiales como ver en donde se conecta la unidad. Otro factor importante es el sistema de encendido e inyección de combustible. Estos circuitos suelen ser algo sensibles a las caídas de tensión por lo que este amplificador puede perjudicar su funcionamiento. Una alternativa (muy común en estos casos) es colocar una segunda batería alojada en el baúl del vehículo, la cual se carga a través de un diodo desde el regulador de tensión del alternador. Aún el mas experto de los ingenieros debe darse una vuelta por una casa de instalación de este tipo de equipos ya que "al mejor cazador se le escapa una liebre" y un errorcito en la instalación puede dejarlo de a pié.

Ni piensen en conectar el cable de alimentación del amplificador a la llave de encendido del vehículo directamente. Ni la llave de un camión de gran porte soportaría la corriente. La forma de conectarlo es simple, aunque requiere de un relay. Los contactos de la bobina del relay van en paralelo con la radio o pasa cintas actual del coche, mientras que los contactos de la llave mecánica de ese relay van en serie con el cable (grueso) que trae alimentación al amplificador desde la batería. De esta forma el relay hace la fuerza bruta y la llave de encendido sólo debe mover la bobina del electroimán. El relay debe ser capaz de manejar hasta 50A. Es posible conseguir uno así en las casas de repuestos para auto, pidiendo el que conmuta la alimentación general del motor o el que acciona el motor de arranque. Los que se emplean en las luces son demasiado pequeños.

Otro punto importante de la instalación es la señal de entrada. Si el equipo de audio que tienen instalado en el coche no dispone de salida de línea deberá hacer una adaptación de impedancia y una reducción de potencia para poder conectar las salidas de parlantes de ese a las entradas de audio del amplificador. Una buena forma es comprar un ecualizador pasivo los cuales modifican el tono de cada banda a ecualizar "atenuando" las otras. Es importante que ese ecualizador no tenga salida amplificada, porque estaríamos en el punto de largada nuevamente. Aunque hoy día la mayoría de los equipos de CD para auto disponen de salida sin amplificar. Otra forma muy común es colocar transformadores de salida de audio con el bobinado de 8 ohms conectado a la salida del estéreo y el bobinado de 2000 ohms conectado a la entrada del amplificador. En este caso es aconsejable dotar al amplificador de un potenciómetro para ajustar el "tope" de entrada y prevenir sobre excitación.

Es necesario aclarar que si bien 1% de distorsión armónica total parece ser mucho para estar en un coche es algo bajo, dado que las unidades que se comercializan normalmente tienen índices del 3% al 5%. Sólo que al igual que hacen con la potencia mienten acerca de ese valor.

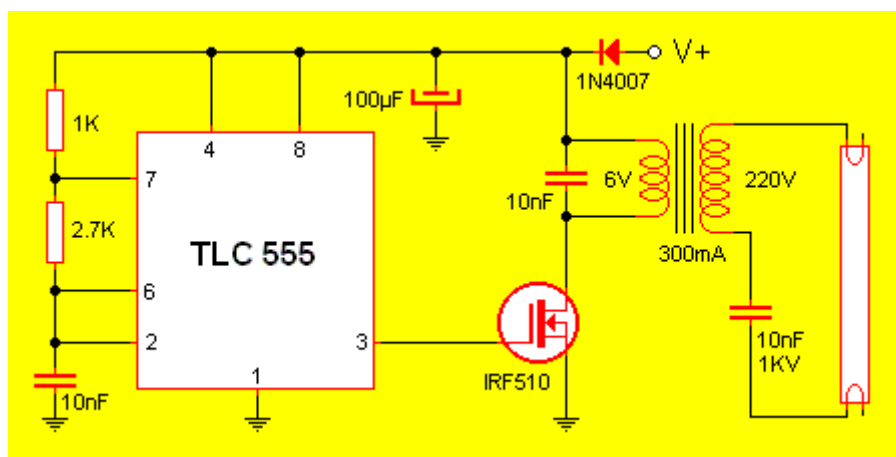
Dado que el chip dispone de un circuito de protección contra cortos que desconecta la salida cuando la impedancia de la carga cae por debajo de 0.5 ohms colocar parlantes

de 2 ohms (o 2 de 4 ohms en paralelo) haría que la potencia lograda suba a 75 vatios, pero también subirá la distorsión a casi el 10%. Esto no es aceptable para sonido musical, pero para propaganda o publicidad en la vía pública es idóneo. Como es lógico también subirá la demanda de corriente.

Tensión de Alimentación:	8 a 18 V CC
Sensibilidad a la entrada:	760mV RMS
Impedancia de entrada:	70K
Potencia de Salida:	55W RMS (Carga: 4 ohms)
Distorsión Armónica Total:	0.1% (a 1W sobre 4 ohms)
	0.5% (a 35W sobre 4 ohms)
	1% (a 55W sobre 4ohms)
Relación Señal/Ruido (con 1W sobre 4 ohms):	88dBA
Potencia Ancho de Banda (a 25W sobre 4 ohms):	7.5Hz a 185KHz
Corriente en reposo (activado):	135mA
Corriente máxima (a 55w sobre 4 ohms):	10A

Transformador para luz negra

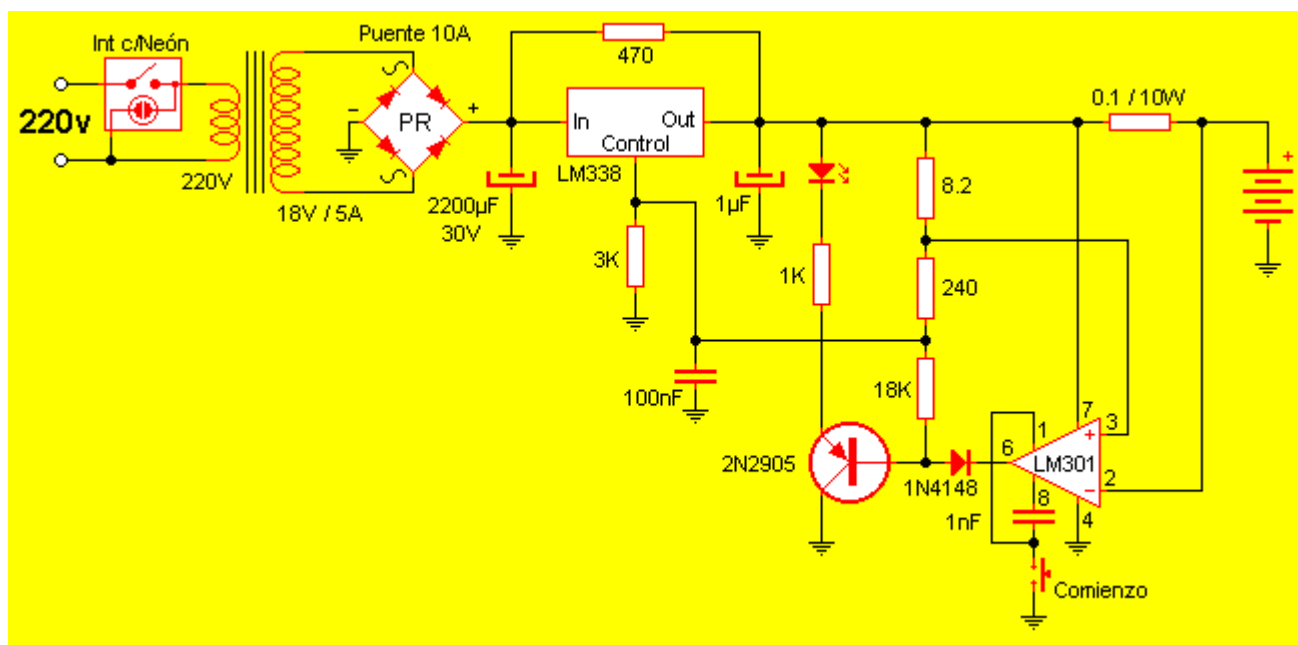
Este dispositivo permite conectar un tubo fluorescente de 9W para, por ejemplo, iluminar el tablero del auto y lograr así un efecto reflex muy lindo sobre las escalas e indicaciones.



Los 12V del auto ingresan pasando por un diodo protector que impide el funcionamiento al invertir accidentalmente la polaridad. El integrado se encarga de oscilar a la frecuencia adecuada (aprox. 50 Hz) para excitar el transformador por medio del transistor FET. El transformador convierte la onda cuadrada inyectada en una de mayor magnitud en su bobinado de 220V. Este circuito funciona mucho mejor con un transformador de 10V en vez de 9V aunque este es muy difícil de conseguir.

Cargador Electrónico para Baterías de Coche

Ya sea porque dejamos de utilizar el vehículo por tiempos muy prolongados o porque la batería está próxima a agotarse este circuito permite dar carga a la misma de forma adecuada e indicando por medio de un LED cuando el proceso ha concluido.



Como se puede apreciar el circuito es una fuente de alimentación convencional, seguida de un regulador LM338 el cual es controlado por medio de un amplificador operacional que se encarga de controlar el estado de la carga para detectar el momento preciso en que debe detenerse y accionar el LED indicador.

El divisor resistivo de tres etapas permite, por un lado tomar la tensión de referencia para el amplificador operacional y, por el otro, controlar el regulador LM338 por medio de la salida del operacional. De esta forma, el corte de carga se produce cuando la corriente cae por debajo del medio amperio, cuando el circuito comienza a oscilar haciendo conducir el transistor que hace pasar corriente al LED haciéndolo brillar para indicar el fin de la carga.

Nótese que el puente rectificador es de 10 amperios (tensión igual o superior a 50V) por lo que no es para soldar en circuito impreso sino atornillar al gabinete metálico del equipo y conectar por medio de terminales crimpeadas. El capacitor de filtrado inicial puede ser soldado sobre la placa o puede ser abrazado en el gabinete por medio de dos precintos plásticos y soldado en paralelo con los terminales positivo y negativo del puente de diodos. EL interruptor general es del tipo empleado en cafeteras eléctricas los cuales tienen en su interior la lámpara de gas de neón que se ilumina al encender el equipo. Prestar mucha atención a como se conecta este interruptor dado que es muy común confundir las terminales y poner en corto la línea de 220V. El regulador LM338 debe ser montado fuera del circuito impreso sobre un adecuado disipador de calor de no menos 10 x 10 cm de superficie. Si se quiere, se puede colocar un amperímetro de CC en serie con el borne positivo de la salida hacia la batería para monitorizar visualmente el estado de corriente de la carga. Este instrumento puede ser análogo o

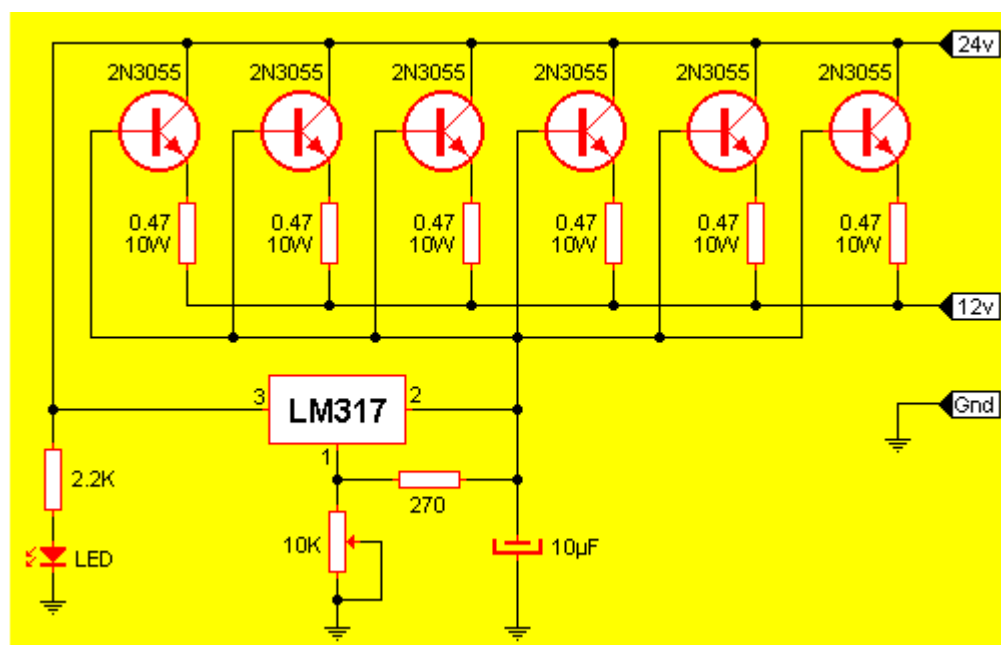
digital indistintamente, aunque hoy día es mucho mas vistoso uno digital. El borne positivo del instrumento se conecta con el circuito y el negativo va hacia la batería (hacia su borne positivo). La resistencia de 0.1 ohm debe ser montada sobre la plaqueta, pero levantada 2 o 3 cm de esta para impedir que el calor altere el pertinax. Es posible colocar un buzzer que suene al tiempo que brilla el LED. Este se debe conectar entre el ánodo del LED y el emisor del transistor y debe ser del tipo electrónico, con oscilador incluido en su interior.

Para utilizarlo basta con colocar la batería a cargar, encender el sistema y presionar el pulsador que da comienzo a la carga. Al terminar el LED se iluminará y se deberá apagar el sistema y quitar la batería de los bornes.

Convertor CC/CC de 24V a 12V / 20A

Reductor a 12V para camiones o colectivos

Este circuito es muy común verlo en camiones o colectivos donde las baterías proveen de 24V y en varios puntos del circuito eléctrico se necesitan 12V. Si bien muchos instaladores toman un cable desde la unión de las dos baterías para obtener así 12V esto no es lo recomendable ya que de esta forma se está afectando el correcto desempeño de los acumuladores y se está descargando más uno que el otro con los consiguientes problemas que esto puede causar.



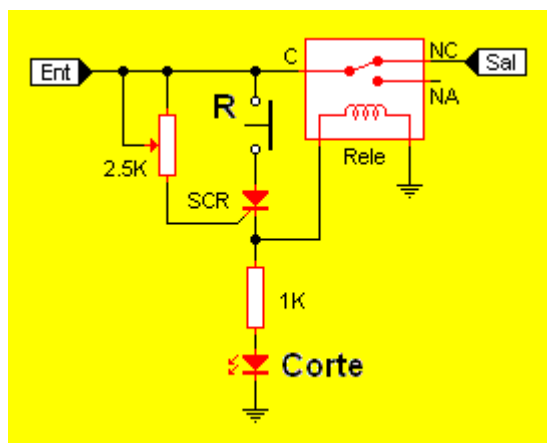
Como se ve, el circuito no es más que un regulador de tensión integrado ajustable el cual está actuando sobre un grupo de transistores de potencia en paralelo. Estos transistores hacen el trabajo pesado por así decirlo mientras que el regulador se encarga de controlarlos. Donde está el conector de 24v es la entrada proveniente de las baterías. El conector de 12v es la salida y el conector de Gnd debe ser puesto a masa. Por supuesto, todos los componentes (transistores e integrado) con buena disipación de calor y aislados eléctricamente del metal.

Ajuste:

Colocar el preset de 10K en su máximo recorrido (todo abierto o a 10K) y conectar a la salida del convertor una lámpara de 12V / 50W. A la entrada conectar las baterías en serie con lo que se logran los 24V. Colocar a la salida, en paralelo con la lámpara un tester en escala de continua con una graduación adecuada (que ronde los 50V). Comenzar a girar el preset hasta que la lámpara brille y el tester indique 12V.

Corte automático por sobre tensión

Hay veces que se necesita conectar equipos o dispositivos al auto pero se requiere una tensión segura. Cuando el auto esta en velocidad o cuando la batería o el regulador de tensión no trabajan adecuadamente es posible que en el circuito eléctrico del vehículo haya mas de 12V pudiendo afectar el correcto funcionamiento de estos equipos.



El circuito que presentamos es un disyuntor automático, el cual corta el suministro eléctrico al sobrepasar la tensión los 12V (este punto puede modificarse gracias a un preset de ajuste para dar mayor versatilidad al sistema de protección). Una vez disparado el disyuntor solo podrá restablecerse el suministro pulsando un botón de reset.

El principio de funcionamiento es mas que simple: La tensión de entrada se aplica sobre el contacto común de un relé, el cual tiene bobina de 12V y contactos de suficiente amperaje como para manejar las cargas conectadas al disyuntor. El contacto Normal Cerrado de la llave del relé se conecta a la salida del disyuntor (o sea, a las cargas a proteger). El SCR, el cual puede ser cualquiera capaz de manejar 50V por 1A, esta en espera de ser disparado, sin conducir corriente. Cuando una tensión superior a 12V pasa por el preset de 2K5 y acciona la compuerta de dicho semiconductor el mismo queda conduciendo en directa, haciendo que el LED se ilumine y la bobina del relé se energize, desconectando este último la salida de la entrada. Como todo SCR queda bloqueado (conduciendo) hasta que se lo desconecte de la tensión el mismo hará que, hasta que no se presione el pulsador Normal Cerrado de reset el circuito no vuelva a armarse.

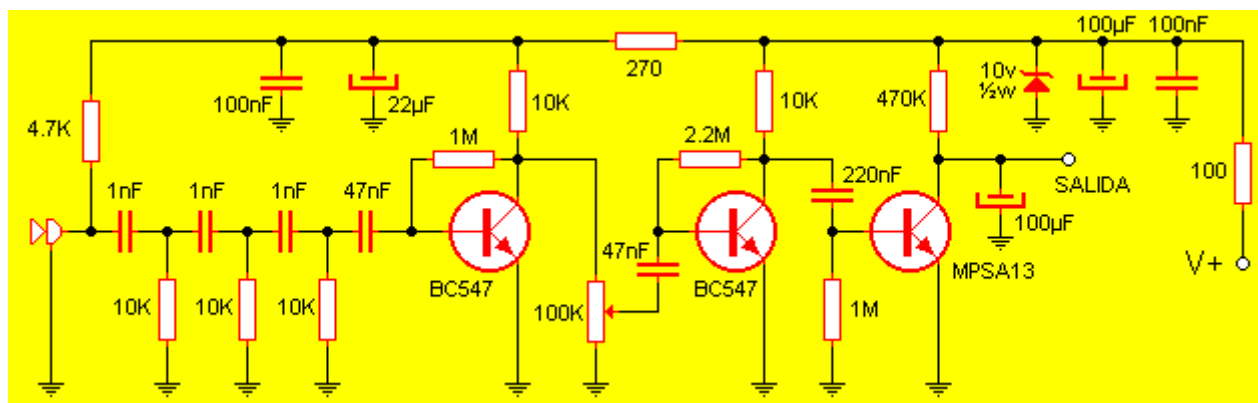
Dada su simplicidad este circuito puede armarse perfectamente en el aire, rellenando los espacios con plástico fundido, resina o silicona. Aunque siempre es mejor el uso de un circuito impreso.

El preset permite ajustar el punto deseado de corte del disyuntor.

En caso de querer montar el circuito para proteger el sistema eléctrico de 24V (para camiones) será necesario reemplazar la resistencia de 1K por otra de 2K2, el relé por uno con bobina de 24V y el preset por uno de 5K.

Detector de Rotura de Vidrios

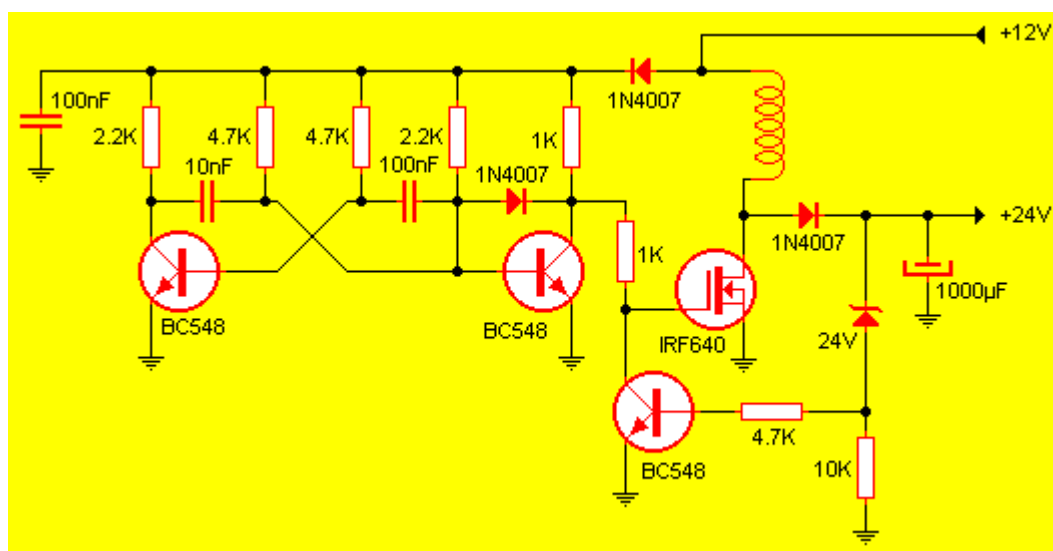
Este circuito es ideal para quienes han diseñado su propia alarma con μC o con lógica convencional y desean agregarle una prestación adicional. Consta de un micrófono, un filtro pasa altos y dos etapas amplificadores, de las cuales la última trabaja en corte / saturación.



El circuito es tan simple que su análisis demanda muy poco tiempo. La señal captada por el micrófono de electret es filtrada por los cuatro capacitores en serie y sus resistores de bajada a masa, luego es amplificado por el primer transistor el cual entrega la señal a un potenciómetro que hace las veces de regulador de sensibilidad. Seguidamente un transistor eleva aún más el nivel de la señal que, por último ataca la base de un darlington (MPSA13) el cual corta o satura según la señal presente en su base. El diodo en la entrada impide que el circuito se arruine al invertir la polaridad de alimentación, mientras que el resistor de 100 ohms y el zener se encargan de bajar y regular la tensión a 10v. Los capacitores periféricos a esos componentes filtran la alimentación obtenida. Para el micrófono deberá emplear cable mayado de audio, y su largo no debe superar el metro.

Elevador de 12 a 24V hasta 1A

Muchas veces uno necesita instalar algún equipo en el automóvil pero que trabaja con 24 voltios. Muy seguido esto ocurre con equipos para autobuses o camiones los cuales disponen de esa tensión por trabajar con dos baterías en serie. Pero los autos sólo tienen una, por lo que se hace necesario elevar la tensión electrónicamente.



Este circuito opera controlando un oscilador que dispara un transistor de potencia controlado por un diodo zener. De esta forma se logra estabilizar con buena eficiencia la tensión de salida.

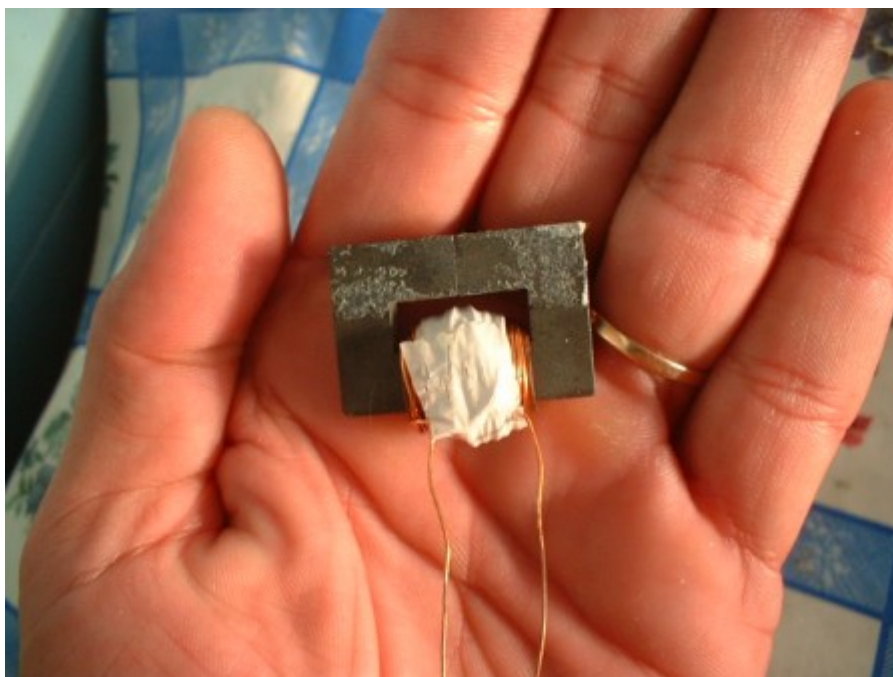
La capacidad máxima de corriente de este sistema es de 1 amperio para funcionamiento continuo.

La bobina debe ser devanada sobre un núcleo de ferrita en forma de 1 y consta de 100 espiras de alambre de 1mm de sección.

Como surge por simple deducción, para obtener otras tensiones bastará con cambiar el diodo zener por otro valor.

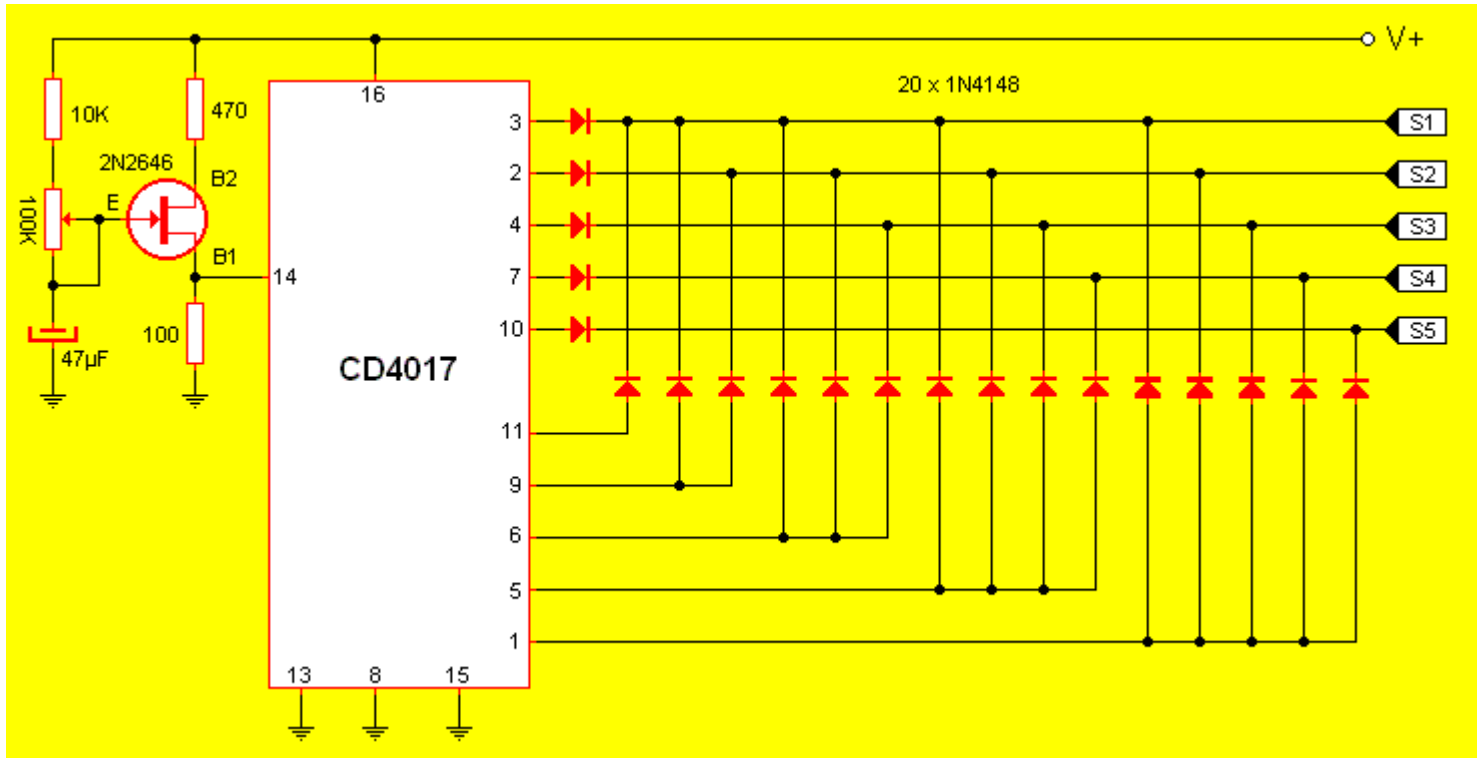
Para evitar interferencias en el sistema de audio del vehículo deberá montar el circuito dentro de una caja metálica cableada a masa.

Rev. : Foto de la bobina inductora:



Flecha direccional animada para señalización

Este versátil circuito, el cual tiene múltiples usos puede servir tanto en tierra (para

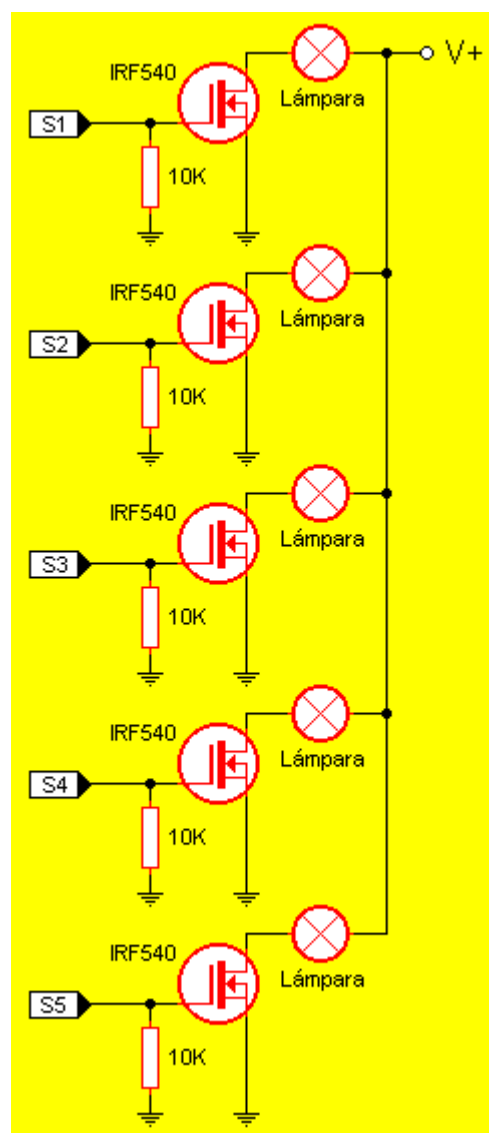
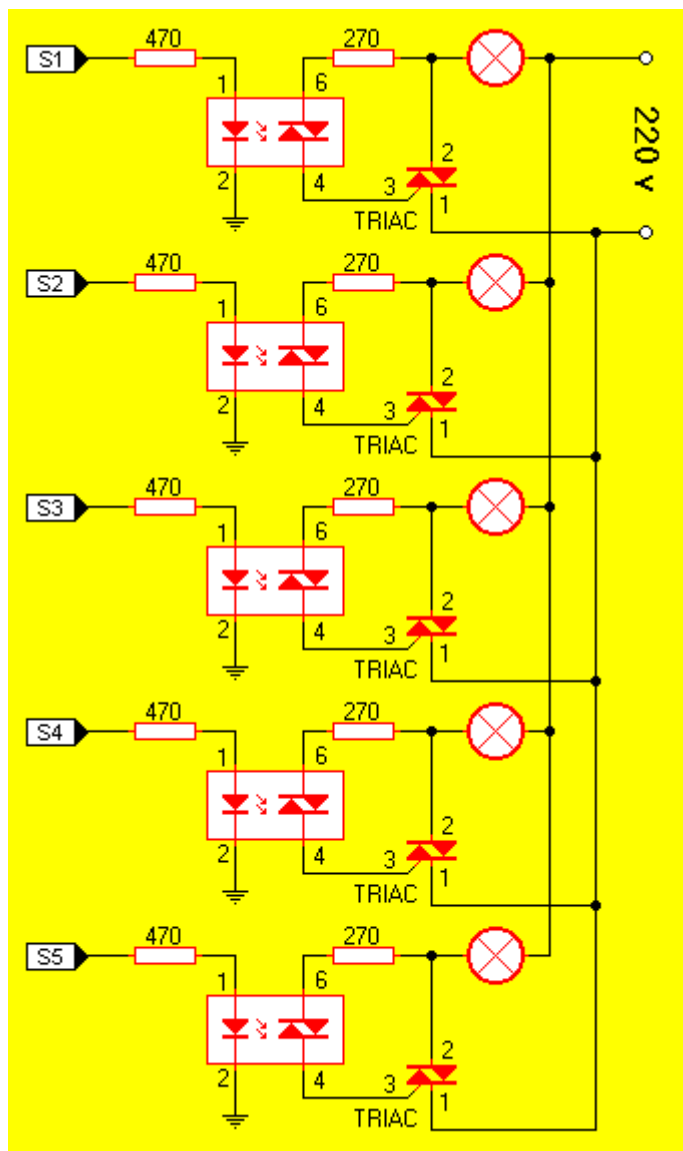


indicar algún desvío) como en vehículos (para indicar giro o balizas).

Tan solo un circuito integrado divisor por diez, un transistor unijuntura haciendo las veces de oscilador o clock y un puñado considerable de diodos (que hacen la animación en sí) son necesarios para hacer esta eficiente señal de tránsito que vemos abajo...



Si se la va a utilizar con focos de 220v para hacer una señal fija en una ruta o desvío entonces será adecuado el uso de optoacopladores (de los que incluyen un fotodiaca en su interior) y un triac como elemento de control de potencia. Si, en cambio, se lo va a emplear en la parte trasera de un vehículo de porte mediano es aconsejable utilizar diodos LED de alto brillo. Para vehículos de gran porte lo aconsejable es colocar transistores FET de potencia y, con ellos, manejar focos de 12v o 24v según corresponda.



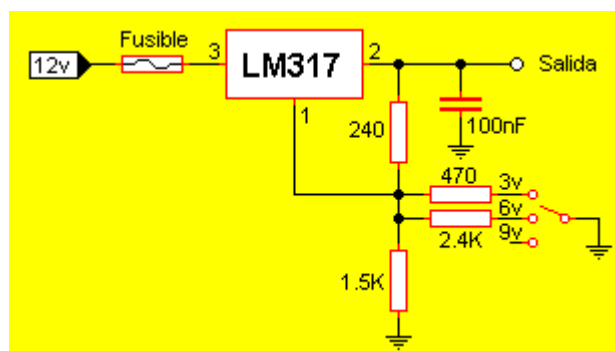
Circuito para 220V
Optodiacs MOC3021 o equivalentes
Triacs TIC226D o equivalentes

Circuito para 12V o 24V
En el caso de usar 24V bajar la
tensión a 12V
en el circuito lógico con un 7812

En el caso de emplear LED's de alto brillo directamente conectados al integrado reemplazar los diodos 1N4148 por 1N4004 o similares. El circuito de control puede ser alimentado con cualquier tensión comprendida entre 6v y 12v. El consumo no supera los 100mA

Fuente de 3, 6 y 9v para el auto

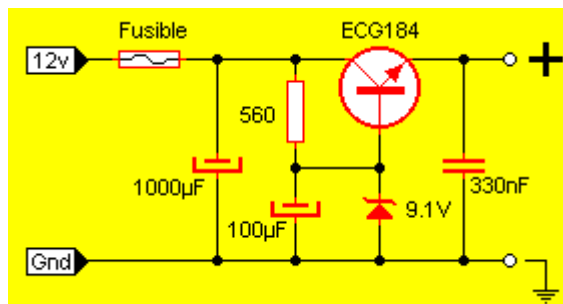
Cuando se necesita conectar a cargar la pila del teléfono o la videocámara y no se dispone de un tomacorrientes de 220V a veces se hace imperioso tener 3, 6 o 9V para evitar el adaptador AC/DC y así poder conectar el cargador al coche. También es común querer conectar una radio a pilas o un reproductor de MP3 y no disponer del adaptador para tal fin. Este pequeño circuito permite seleccionar con una llave corredera la tensión deseada a partir de los 12V de la batería del auto.



El circuito en si está elaborado con un regulador de tensión ajustable de National, el LM317 el cual posee en su interior la electrónica necesaria para realizar el ajuste y estabilización de la tensión según el valor de masa de su entrada de ajuste. Si bien es más común en estos casos colocar un potenciómetro y que el usuario "calibre" a la tensión deseada en la práctica la mayoría de los aparatos electrónicos utilizan estos tres voltajes y en viaje puede hacerse complicado parar para ajustar con un tester la tensión de salida. De esta forma basta con deslizar la llave a la posición deseada y listo. Nada de ajustes con resistencias variables ni potenciómetros. Como todo montaje conectado a la batería del auto deberá colocarse un fusible en serie, en este caso de 1A, que proteja el cableado existente en caso de cortos. El integrado es preferible dotarlo de un disipador térmico individual. Dado que la llave en posición abierta acciona a 9v es conveniente que la misma sea de calidad y que cuando se proceda a seleccionar el voltaje deseado no esté conectada a ningún aparato. Esto evitaría que, si conectamos una radio de 3V y movemos el selector en pequeños instantes en que se desliza la llave el contacto se abrirá, dejando pasar 9V y causando posibles daños a la electrónica de la misma..

Fuente de 9v para el auto

Este circuito permite obtener 9v de tensión a partir de los 12 presenten en un automóvil.



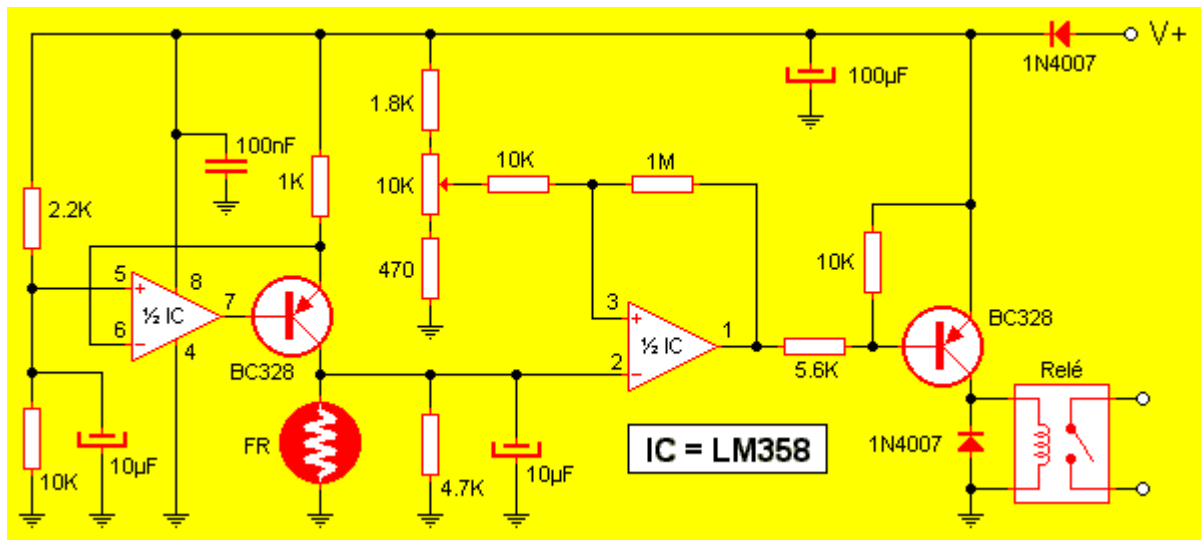
Si bien el uso de un simple 7809 equivale a todo este circuito la ventaja del aquí presentado radica en la posibilidad de entregar hasta 2A con el transistor propuesto o mas corriente con la sola sustitución del mismo por otro de mayor capacidad.

En el caso de requerir un ajuste mas preciso se deberá reemplazar el zener por otro de 10v y el resistor de 560 ohms por un preset de 1K.

Como todo sistema para el auto la seguridad eléctrica exige el uso se un fusible rápido en serie acorde a la corriente a manejar.

Luces crepusculares para auto

Ya se han hecho populares para las casas y jardines los interruptores que encienden las luces cuando cae la noche y las apagan con la llegada del amanecer. Pero es raro ver este tipo de circuitos en autos, ya sea de los mas accesibles a los mas costosos. Y uno no comprende como una fábrica que está cobrando una suma considerable de dinero por un vehículo no es capaz de colocar este tipo de dispositivos que son realmente simples y económicos.



Como se ve en el esquema el funcionamiento es algo realmente simple. El LDR (marcado en el diagrama como FR) varía su resistencia en función de la luz que recibe. Esto ataca a un amplificador operacional que está configurado como comparador de tensión. Cuando la tensión de la entrada inversora rompe por sobre la de la entrada no inversora la salida se energiza haciendo que el transistor se sature y éste último acciona la bobina del relé.

El capacitor de 100nF debe ser situado lo mas cerca posible del circuito integrado. El diodo en entrada impide que una inversión accidental de la polaridad averíe el módulo.

El relé debe tener una bobina de 12v y un interruptor de 1A para vehículos modernos (con relay de luces) o de 20A para vehículos antiguos (sin relay de luces). Dicho de otra forma los vehículos construidos aproximadamente a partir de 1980 disponen de relays que comandan la corriente pesada de todos los ramales eléctricos. Entonces los interruptores de los tableros y mandos sólo tienen que manejar la pequeña corriente requerida por la bobina de cada uno de esos relays. En cambio, en autos anteriores se usaban interruptores que accionaban directamente sobre los ramales eléctricos por lo que dichos interruptores debían ser capaces de manejar toda la corriente. Si tiene dudas respecto a que relé colocar, mejor coloque uno grande. La falta de capacidad de manejo de corriente puede traer problemas, pero que sobre metal no tiene inconvenientes (salvo el tamaño, claro).

El potenciómetro de 10K permite regular el punto de oscuridad o claridad donde el módulo acciona. No suelde cables y lleve este mando al tablero. El ruido y los

parasitarios producidos por el sistema de inyección electrónico pueden interferir en el desempeño del módulo.

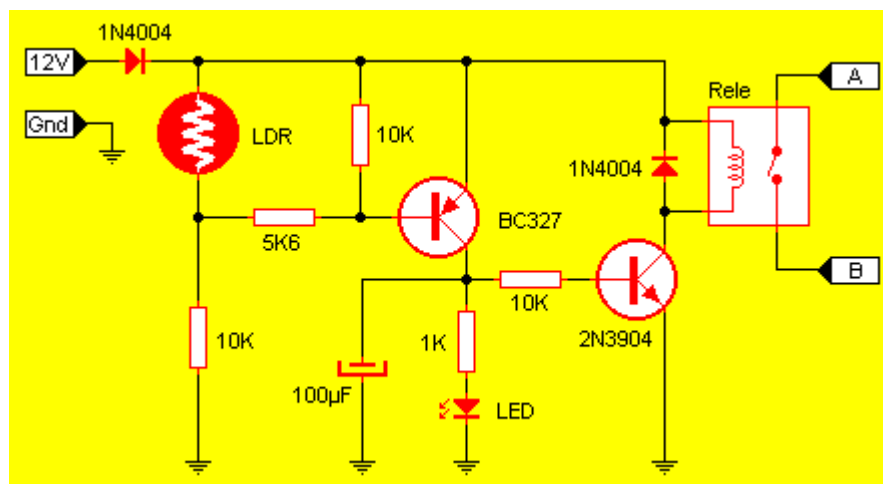
Es importante que la instalación la realice de la siguiente forma:

- Los contactos del relé deben cortocircuitar (puentear) la llave de mando de los faros de posición. O sea que la llave del relé debe quedar en paralelo con la llave de mando de las luces.
- La alimentación del módulo debe obtenerse de la corriente que alimenta el motor del vehículo. **NO CONECTAR AL CIRCUITO DE LAS LUCES O LA RADIO.**

Si llegase a conectar el módulo a un ramal que tiene corriente permanentemente las luces se encenderán solas en plena noche incluso con el auto estacionado. En cambio, si alimenta el módulo desde el ramal que lleva corriente al motor, como este último sólo funciona con nosotros arriba (o así debería ser) las luces sólo se encenderán SOLAS si es que el motor está en marcha.

Automático para luces de posición II

Este equipo enciende las luces de posición del auto cuando cae la noche y las apaga al volver el día.

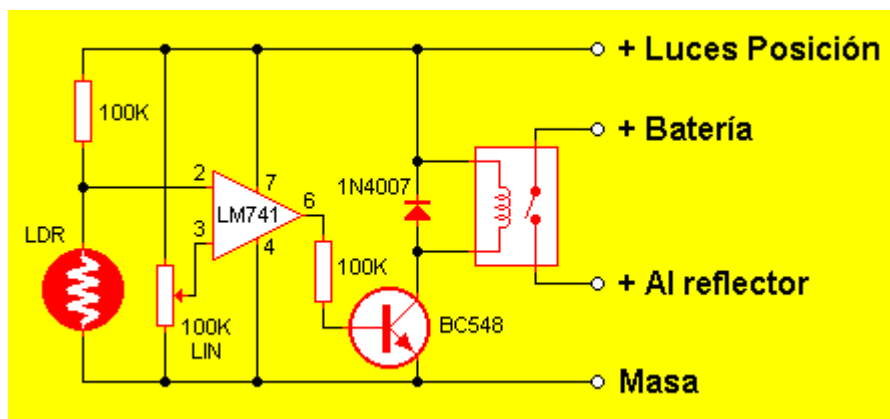


El LDR es un componente que varía su resistencia en función a la luz que lo ilumina. De esta forma, cuanto mas oscuro esta mayor resistencia presenta, haciendo que la base del transistor se polarice de distinta manera de día que de noche. Esto hace que, cuando cae la noche, la LDR aumenta su resistencia, quedando el transistor polarizado y conduciendo. Este acciona el LED y a su vez polariza el 2do. transistor el cual acciona el relé, encendiendo las luces del auto. Por tanto, los puntos A y B se cierran cuando cae la noche y se abren cuando sale el sol. El circuito se lo puede armar en un impreso universal de islas, aunque hay que tomar como precaución bañarlo de plástico fundido para absorber las vibraciones del auto.

Algo muy importante, el contacto de 12V debe tomarse de la llave de encendido del vehículo y no de la batería, para evitar que las luces se enciendan solas estando el coche parado en casa.

Luces anti incandilamiento automáticas

Bien sabido es lo molesto y peligroso que es ser incandilado al conducir el coche. Pero lamentablemente cada vez mas conductores imprudentes y mal educados circulan con las luces largas encendidas todo el tiempo sin importarle un bledo la seguridad propia y de quien viene de frente o quien tiene adelante.



Este práctico equipo acciona el relé al detectar una fuente de luz sobre su sensor (el LDR). Posee un preset o potenciómetro que permite ajustar la sensibilidad lumínica permitiendo establecer con precisión el punto de accionamiento de las luces anti incandilamiento. En el caso de las luces frontales pueden utilizarse los faros largos propios del vehículo, en cambio, para las luces traseras será necesario agregar luces de potencia apuntadas hacia atras. De esta forma, cada vez que un conductor nos incandile (ya sea por delante o por detrás) este sistema le responderá incandilándolo a él del mismo modo.

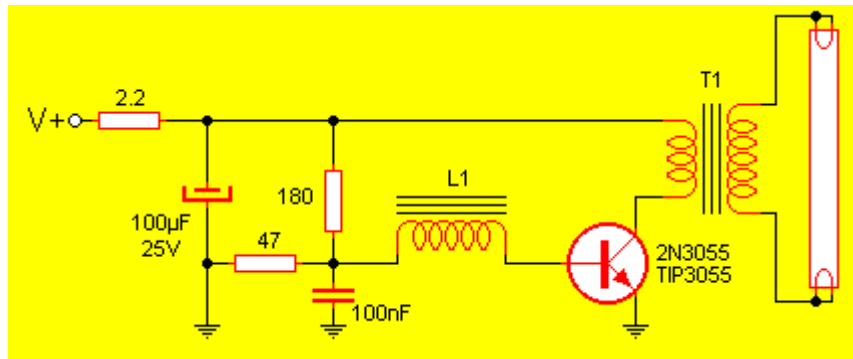
Es oportuno aclarar que este tipo de equipos puede estar prohibido en algunas regiones, siempre es mejor asesorarse en una academia de educación vial o en las autoridades competentes.

La detección de la luz es realizada por el resistor LDR el cual varía su resistencia en función a la luz aplicada sobre su cápsula. Este es un LDR típico de 1cm de ancho. El operacional compara las entradas inversoras y no inversoras y, dependiendo del ajuste del preset y del valor en el divisor resistivo formado por el LCD y la resistencia de 100K cambiará el estado de su salida de 0V a +V. Esto acciona la base del transistor de salida el cual controla el relé el cual acciona las luces.

Nótese que, cuando el conductor que nos incandiló baje las luces el sistema automáticamente dejará de responderle.

Tubo fluorescente de 40W para 12V

Presentamos aquí un circuito muy fácil de hacer y que nos dará excelentes resultados a la hora de utilizarlo.



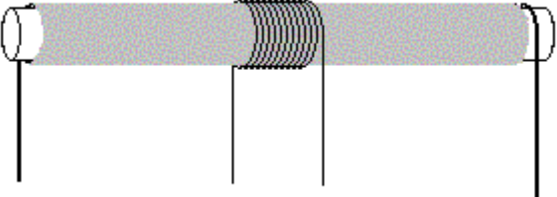
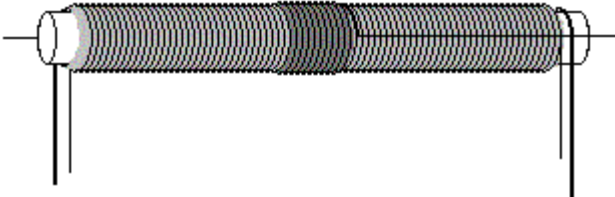
Se basa en el principio de oscilar sobre el primario de un transformador para conseguir en su secundario una tensión elevada capaz de ionizar el gas contenido dentro del tubo y, por consiguiente, hacerlo brillar.

En el circuito todas las resistencias son de 1W y la alimentación es de 12W. El transistor debe estar correctamente disipado.

Tal como se ve, no hay un sistema oscilador por lo que no debería funcionar. Pero veamos un poco en detalle el conjunto L1/T1.

Sobre una barra de ferrita se bobina tanto el transformador elevador (T1) como el inductor de base (L1). De esta forma logramos que el circuito oscilador sea del tipo realimentado. Por cada disparo del transistor una porción de energía es captada por el bobinado de L1 el cual vuelve a disparar el transistor y sigue funcionando así. Pero cómo se construye este inductor ?

	<p>Primero tendremos que conseguir una barra de ferrita del tipo utilizada en radios de AM de 6cm de largo. Puede ser ligeramente mas larga para luego hacer alguna especie de soporte de fijación.</p>
	<p>Sobre esta barrita bobinamos 60 vueltas de alambre de 1mm de sección esmaltado. Este es el bobinado primario, el cual será manejado por el transistor de potencia. Una vez bobinado el primario procedemos a fijar las espiras del mismo con cinta de enmascarar (cinta de pintor).</p>

	<p>Una vez fijadas las espiras del primario con la cinta bobinamos en el centro (sobre la cinta) las 13 vueltas de alambre 0.4mm esmaltado que conforman el bobinado de realimentación o feedback. Este es el bobinado que se encargará de hacer que el sistema oscile. Nuevamente, cuando terminemos de bobinar estas 13 espiras cubriremos SOLO LAS 13 VUELTAS con cinta de enmascarar para mantener armado el bobinado sin cuidado a que nos quede en desnivel el centro. Luego haremos que los alambres de este bobinado salgan de costado.</p>
	<p>Bobinaremos ahora las 450 espiras de alambre de 0.4mm esmaltado que forman el secundario. Este bobinado se realiza en tres capas de 150 espiras cada una. Entre capa y capa debemos revestir con cinta de enmascarar para mantener la bobina firme. Haremos entonces 150 vueltas, cubriremos con cinta, bobinaremos otras 150 vueltas, volveremos a cubrir con cinta, otras 150 vueltas mas y otra vez mas cubriremos con cinta.</p>

Nos quedará entonces un masacote de cinta y cobre sobre el ferrita y este será nuestro inductor T1/L1.

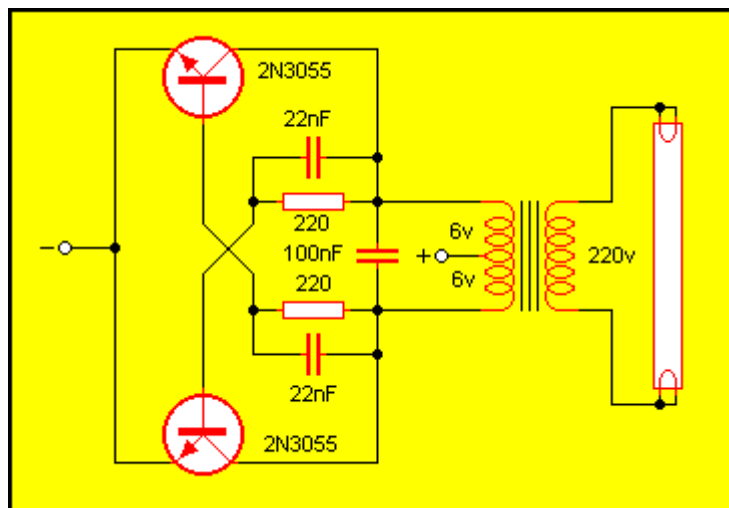
Antes de encender este equipo debemos poner en fase el inductor. Esto consiste en conectar el tubo fluorescente a la salida y alimentar momentáneamente el sistema. Si el tubo no enciende deberemos invertir los dos alambres de la bobina osciladora (L1). Nuevamente probaremos y ahora si deberá encender. Si el sistema encendió de primera (antes de invertir los alambres, no será necesario tocar nada!).

Una vez ajustada la posición de la bobina L1 podremos quitar la resistencia limitadora de entrada (la de 2.2 ohms) y dejar el sistema alimentado directamente.

No se precisamente cuanto alambre hace falta en metros o kilos. Yo utilicé estos que tenía de viejos transformadores quemados y me dio excelentes resultados. Tampoco arme un circuito impreso, el transistor lo fijé en la chapa del gabinete del tubo y los componentes los monté en una cajita plástica de mentitas para el aliento lo que luego rellene con plástico fundido.

TUBO FLUORESCENTE DE 12V

Este circuito permite conectar un tubo fluorescente de hasta 40w en el coche o cualquier otra fuente de 12v. Es ideal para camping, casas rodantes y cabinas de camiones o autobuses. Dado su bajo consumo puede ser usado como luz de cortesía o de exterior y dejar toda la noche encendida.



Como se observa en el esquema el circuito genera alta tensión alterna a partir de corriente continua. Para ello conmuta amortiguadamente los transistores de forma alternada. Cuando uno está en conducción el otro se encuentra abierto y viceversa. El tiempo de apertura/cierre de cada transistor lo determina cada puente RC formado por la resistencia de 220 ohms y el capacitor de 22nF. El capacitor de

100nF filtra la línea de posibles estáticas generadas por el oscilador. EL transformador es común, de los que se emplean en las fuentes de alimentación; sólo que en este proyecto se lo utiliza invertido. El punto medio del secundario va conectado directamente al positivo de la alimentación, mientras que el negativo provee de corriente a los emisores de ambos transistores de potencia. Esos transistores deben ser montados sobre generosos disipadores de calor para evitar que se arruinen por la temperatura.

TUBO FLUORESCENTE:

Es del tipo común y no es necesario que sea nuevo, incluso puede llegar a funcionar un tubo que con la reactancia y arrancador tradicionales no funcione dado que en este tipo de circuito no se emplean los filamentos. Puede ser conectado tanto uno recto como uno circular. No hay que colocar arrancador ni reactancia en este tipo de circuito.

ARMADO:

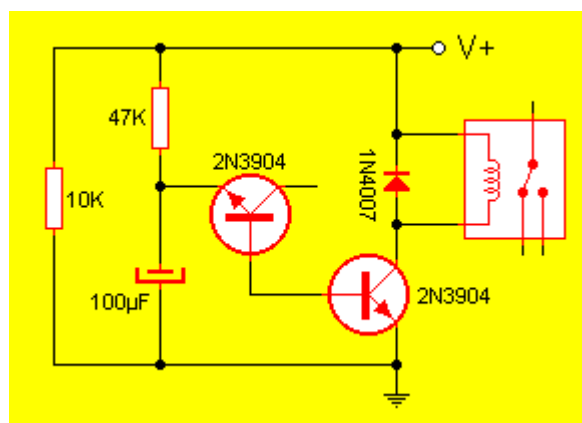
Si bien es mas prolijo, el uso de un circuito impreso para este proyecto no es obligatorio. Puede armarse dentro de un gabinete metálico donde los transistores estén sujetos a cada lado del mismo. Recuerde emplear separadores y aisladores en estos transistores, a fin de evitar cortocircuitos. Si va a emplear el tubo en una unidad móvil es recomendable asegurar aún mas los componentes, a fin de soportar mas los movimientos y vibraciones que el andar del vehículo provoquen.

TRANSISTORES:

No son rigurosos, pudiendo ser reemplazados por cualquiera que se aproximen a las especificaciones de tensión y corriente que estos tienen. Lo que sí es importante es que entre sí ambos sean iguales, para que no se produzcan inestabilidades en el funcionamiento del oscilador y por ende del sistema en general.

Demorador de arranque para motores diesel

Es sabido que los motores diesel tienen un tiempo de precalentamiento de aproximadamente cinco segundos. Si intentamos dar arranque al motor con el gasoil frío éste no arrancará por mas que insistamos. De echo muy mal le hace a un motor de este tipo intentos de arranque antes del calentamiento. El circuito que proponemos demora aproximadamente siete segundos antes de permitirnos dar arranque al motor.

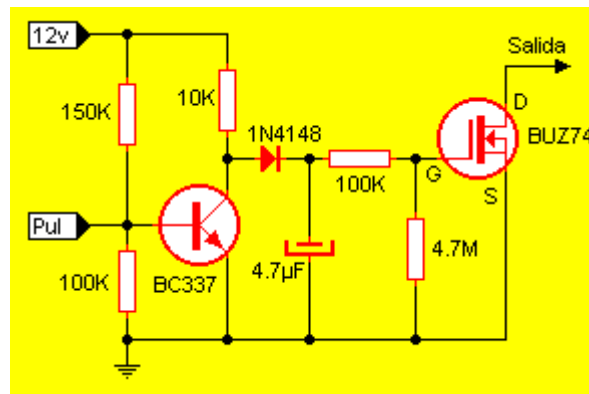


La resistencia de 47K y el capacitor de 100µF junto con el transistor del centro son los encargados de realizar la temporización. El segundo transistor se encarga de mover la bobina del relé y éste último se encarga de permitir el arranque del motor.

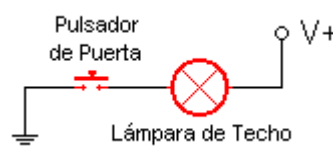
Podemos armar todo el equipo dentro de una caja de relé sin problema alguno o en un pequeño gabinete plástico. Para mayor tiempo deberemos jugar sobre los valores del capacitor y la resistencia. El circuito se alimenta directamente de 12V.

Temporizador / Difusor para luz interior de cabina

Este circuito permite que la luz del habitáculo permanezca encendida algún tiempo luego de cerrada la puerta y, en vez de apagarse al instante se va difuminando con una cadencia lenta, tal como una luz de cine o sala de estar de categoría.



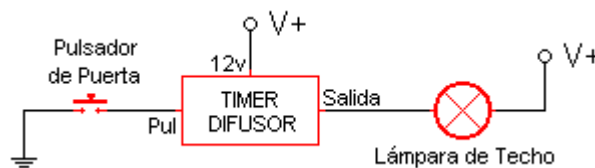
Cuando la puerta del coche o cabina está cerrada el transistor BC337 sí está conduciendo, ya que la polarización de la base es positiva en un transistor NPN y las resistencias de 150K y 100K hacen que esto sea posible. Siendo la de 10K la carga y evitando que el transistor se queme y al mismo tiempo que la corriente no entre por el diodo. Cuando abrimos la puerta, ponemos a negativo (masa) la base del BC337 con lo cual hacemos que no conduzca y la corriente que pasaba a través de él pase ahora por el diodo, iluminando la lámpara y cargando el condensador. Alterando esos valores se logra cambiar los tiempos a gusto. El patillaje del BUZ74 es el siguiente: Visto de frente (que uno pueda leer las inscripciones) y con las patas hacia abajo de izquierda a derecha la primera es Gate (G), la del medio es Drain (D) y la última es Source (S).



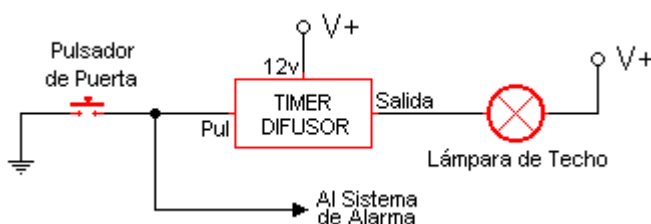
El esquema de arriba muestra el diagrama original de cableado de la luz de cabina. Nótese que el pulsador de la puerta conmuta la masa y el positivo está siempre presente en la lámpara.

Para instalarlo basta con cortar el cable que lleva la masa a la lámpara de techo, proveniente de los pulsadores en los bastidores de las puertas. El cable que viene de los pulsadores debe conectarse a la entrada Pul. El cable que va hacia la lámpara ahora se conecta a la salida del módulo. La tensión de alimentación puede ser tomada mismo de la lámpara de techo o desde un cable del sistema eléctrico del auto, teniendo especial cuidado de no afectar el normal funcionamiento del mismo. Recordar que este sistema tiene que estar permanentemente alimentado por lo que un cable proveniente de la llave de ignición no será una buena idea. También hay que proveerle de masa permanente, pero esta puede ser tomada de cualquier tornillo de la carrocería o bien desde el punto de encendido permanente de la luz interior. En el diagrama de abajo se

muestra parcialmente la instalación a la cual no se le ha puesto la masa para simplificar el esquema y su comprensión.



Si el vehículo está equipado con un sistema de seguridad o alarma que utilice los pulsadores de las puertas como detectores de intrusión habrá que conectar el circuito como se muestra en el siguiente esquema:



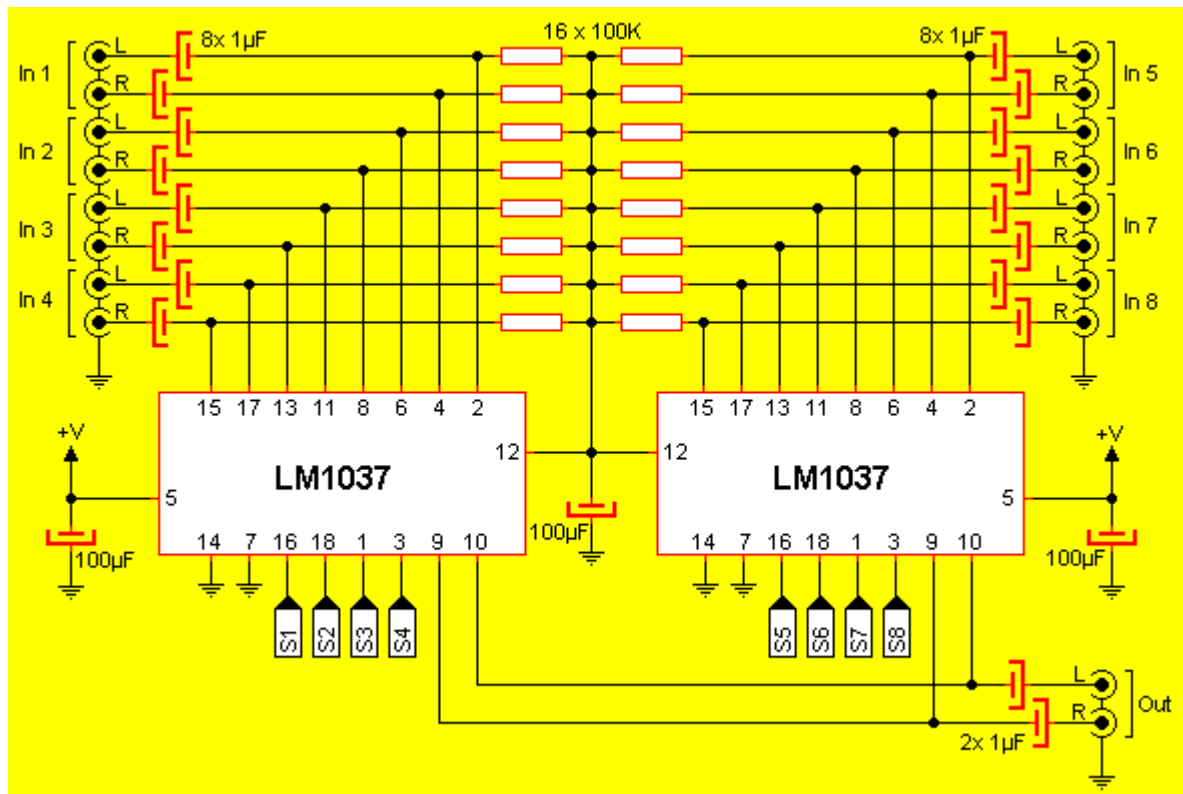
Aquí, la toma de la alarma se sigue efectuando desde el pulsador para que el retardo de apagado no afecte el desempeño de la misma. El difusor afecta únicamente a la luz de cabina.

Recordar que en estos dos esquemas no se ha dibujado la toma a masa del módulo para simplificar el diseño, pero debe ser cableada.

Nota de armado. El circuito puede ser armado sin placa de circuito impreso, soldando los componentes entre sí y colocando todo dentro de una caja plástica como la de un relay de coche. Luego rellenar todo con plástico fundido de pistola y esperar a que se seque. Recordad que es bueno, antes de verter el plástico fundido probar que el sistema funcione, para no tener que desecharlo.

Ampliación a 8 entradas de línea para placa de sonido

Día a día aparecen nuevas placas de sonido que permiten grabar desde una fuente análoga de audio con una calidad sonora excelente y con muy bajos índices de distorsión y ruido. Pero el problema ahora está en que hay muchas fuentes distintas de señal y sólo una entrada de línea para digitalización. Para resolver ese problema es que presentamos este circuito, que permite conectar a una placa de audio convencional hasta ocho fuentes de señal estéreo y se puede seleccionar cual se desea grabar con sólo presionar un botón en una aplicación Windows.



Cada integrado es una matriz de audio de cuatro entradas y una salida en dos vías. De tal forma que, accionando cualquiera de las patas 1, 3, 16 o 18 se logra conectar a la salida uno de los pares de vías de entrada. Si no se pone en alto ninguna de las patas la salida queda sin señal. Eso lo aprovechamos para conectar en paralelo de salida dos integrados y así lograr ocho entradas en una salida. Los 16 capacitores de $1\mu\text{F}$ en las entradas bloquean la componente DC que pudiese existir en la señal de entrada. Los dos a la salida hacen lo mismo, dejando pasar sólo la señal de AF. Las 16 resistencias de 100K se encargan de hacer la polarización de entrada BIAS al nivel adecuado para este chip. En tanto los dos capacitores de $100\mu\text{F}$ en cada entrada de tensión hacen las veces de filtro de alimentación, impidiendo que entre ruido a los integrados. El circuito se alimenta con 12V y consume menos de 20mA . Puede ser alimentado por los 12V (cable amarillo) de la fuente conmutada de la PC sin problemas.

Para conectar el sistema al puerto paralelo se recomienda agregar una placa de expansión LPT unidireccional la cual quedará dedicada a este uso. De esta forma, el puerto bidireccional integrado en la placa base de la computadora seguirá conectado a

la impresora o el escáner sin afectar su normal funcionamiento. Esta nueva placa debe ser configurada en otra dirección de memoria e IRQ que la existente on-board. Por ejemplo, si el LPT1 está en la dirección 378h, ésta deberá estar en 278h ó 3BCh. Y, si la placa base asigna IRQ7 al puerto LPT1 a esta placa deberemos de asignarle el IRQ7. Verificar que la configuración asignada no genere conflictos en el hardware existente en el equipo.

Una vez agregado el segundo puerto bastará con conectar de la siguiente forma cada pin del conector Sub25 a la placa de expansión.

Los pines 18 al 25 del puerto paralelo pueden ser puestos en puente en el conector y salir hacia la placa con un solo cable.

Para manejar los integrados bastará con mandar al puerto paralelo el dato correspondiente al peso del bit asignado al pin a activar. Para que sea mas fácil la tabla de abajo refleja cada salida y el dato que se debe enviar para activarla:

LPT	LM1037
1	No Conectar
2	S1
3	S2
4	S3
5	S4
6	S5
7	S6
8	S7
9	S8
10	No Conectar
11	No Conectar
12	No Conectar
13	No Conectar
14	No Conectar
15	No Conectar
16	No Conectar
17	No Conectar
18	Masa
19	Masa
20	Masa
21	Masa
22	Masa
23	Masa
24	Masa
25	Masa

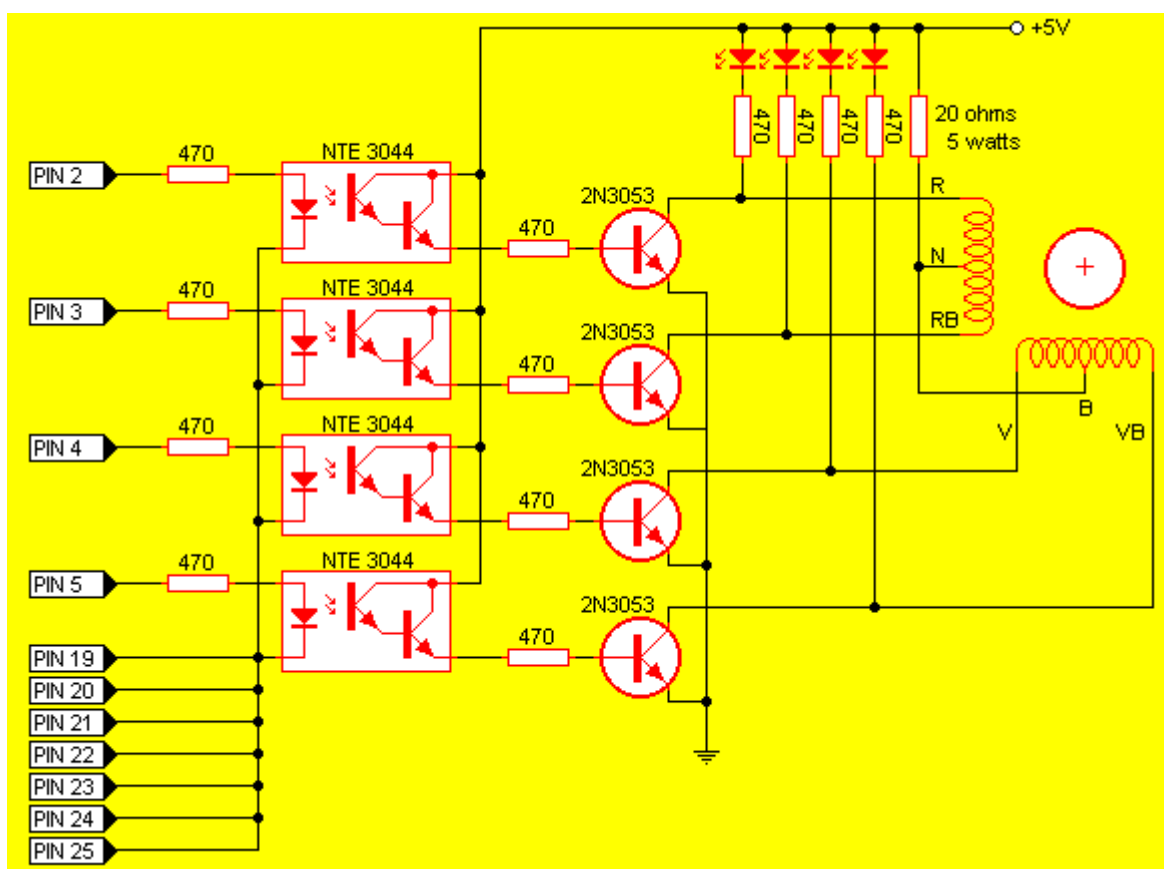
Extrañamente probamos a ver que sucedía si enviábamos la orden para activar mas de una salida (por ejemplo mandamos 3, que activa la uno y la dos al menos en teoría) pero el resultado fue incierto, porque en el primer integrado no selecciono las dos sino que paso a la salida la de mayor peso (la 2). Pero en el integrado que selecciona entre las entradas 5, 6, 7 y 8 mandamos 192 (para activar la 7 y la 8) y la salida presento ambas señales mezcladas. Así que no sabemos a que se pueda deber, pero no podemos precisar si el sistema mezcla o no. Quedará a criterio de cada uno y el comportamiento de sus integrados.

Para evitar marañas indeseables de cable mallado recomendamos utilizar regletas de conectores RCA para circuito impreso y así quedarán sólo los cables de alimentación y el cable plano (ribbon) de la entrada de datos.

Salida a Activar	Dato a Enviar
Ninguna	0
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128

Control de un motor Paso a Paso con PC

Cuando se necesita precisión a la hora de mover un eje nada mejor que un motor paso a paso. Estos motores, a diferencia de los motores convencionales, no giran cuando se les aplica corriente si no se hace en la secuencia adecuada. El presente circuito permite adaptar los niveles de potencia presentes en el puerto paralelo de una PC para poder manejar cómodamente un motor paso a paso bifilar por medio de un simple programa que puede ser desarrollado en casi cualquier lenguaje de programación.



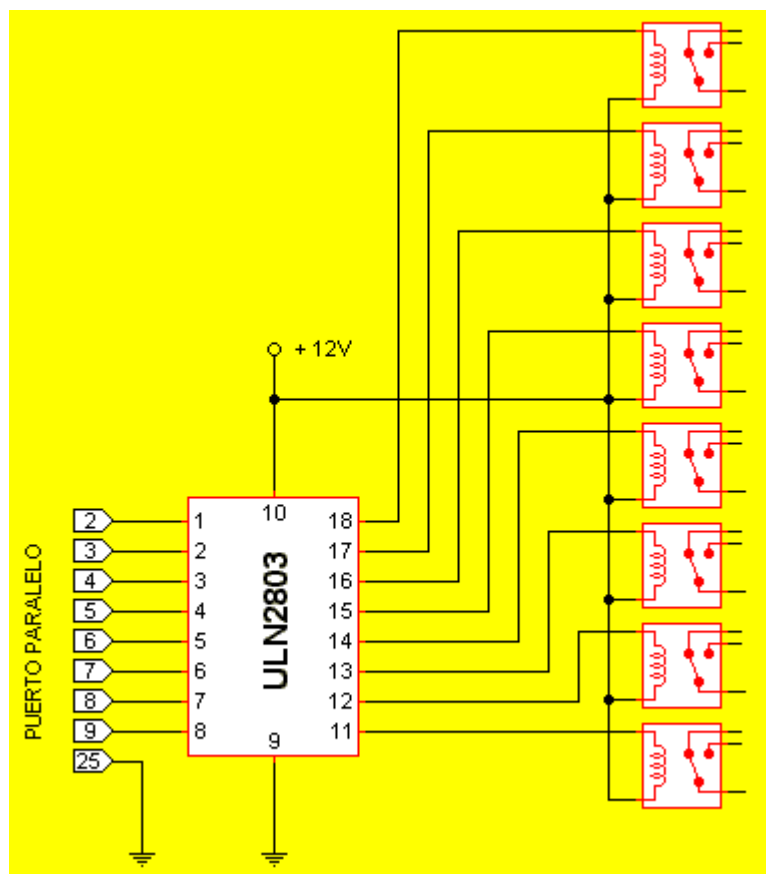
La primera etapa del circuito se encarga de aislar la entrada proveniente de la PC por medio de optoacopladores. La segunda etapa consiste en buffer de corriente, que permite manejar las bobinas del motor. Las resistencias de 470 ohms junto con los diodos LED permiten monitorizar el adecuado funcionamiento del sistema. En el plano de arriba se representaron los colores de los cables de la siguiente forma:

R = Cable Rojo
 N = Cable Negro
 RB = Cable Rojo y Blanco
 V = Cable Verde
 B = Cable Blanco
 VB = Cable Verde y Blanco

El circuito funciona tanto con puertos unidireccionales como bidireccionales.

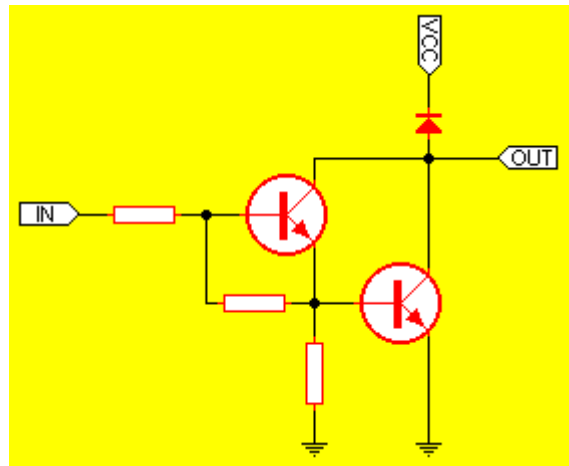
Control de potencia con Relés

El relé es un dispositivo mecánico capaz de comandar cargas pesadas a partir de una pequeña tensión aplicada a su bobina. Básicamente la bobina contenida en su interior genera un campo magnético que acciona el interruptor mecánico. Ese interruptor es el encargado de manejar la potencia en sí, quedando al circuito electrónico la labor de "mover" la bobina. Permite así aislar mecánicamente la sección de potencia de la de control. Pero para accionar la bobina la corriente y tensión presente en un puerto paralelo no es suficiente.



Este circuito es extremadamente simple y permite manejar ocho relés con bobinas de 12V a partir de los pines de un puerto paralelo. Podemos decir que TODOS los componentes de protección y limitación de corriente, además de los transistores de potencia están incluidos dentro del circuito integrado.

Si "miramos con la lupa" podremos ver en el interior del chip ULN2803 ocho esquemas como el de abajo, uno para cada uno de los canales.



Es normal que la cápsula de este circuito integrado esté tibia con respecto a la temperatura ambiente. Se debe, como era de suponerse, a que la corriente requerida por cada relé pasa por sus "entrañas" y, como sabemos, el manejo de corriente genera calor.

Con las llaves de cada relé el usuario puede manejar lo que le plazca, siempre que no exceda las especificaciones de tensión y corriente para la cual están diseñadas. De requerir mayores potencias se puede emplear el relé para accionar un contactor industrial ú otro relé de mayor corriente. Es una buena práctica colocar en cada relé un fusible de protección. Siempre es mas simple cambiar un fusible que desoldar un relé o reparar pistas de un circuito impreso.

Control de potencia con Triac

Las computadoras ofrecen la facilidad de programarlo casi todo. Dado que pueden manejarse en función a eventos, tiempos y acciones del usuario realizar sistemas en los cuales el control de equipos quede a cargo de ellas no presenta dificultad alguna, y menos aún con las nuevas herramientas de desarrollo visual que facilitan la programación y potencian la relación con el usuario a través de interfaces gráficas. Pero cuando se requiere controlar potencias, tales como lámparas incandescentes, tubos fluorescentes, motores, electrodomésticos, etc. el tema comienza a complicarse ya que los puertos de comunicaciones de las computadoras sólo pueden manejar señales de muy baja tensión y corriente. Para ello se requiere de interfaces de potencia basadas en dispositivos capaces de accionar potencia a partir de señales débiles. A esto debe agregarse sistemas de protección y aislamiento que permitan separar físicamente la parte lógica (la computadora) de la parte de potencia (la inteface).

El proyecto que se presenta en esta nota permite comandar dispositivos que requieran 220VCA con hasta 1500W de consumo utilizando para ello el puerto paralelo de la computadora.

EL PUERTO PARALELO:

También denominado puerto de impresora ó LPT éste puerto dispone de tres canales de comunicaciones cuyos pines envían señales desde y hacia la computadora todos al mismo tiempo, de ahí el término paralelo. Inicialmente la plataforma PC permite disponer de hasta un máximo de tres puertos paralelos, usualmente denominados LPT1, LPT2 y LPT3. Exceptuando las nuevas computadoras iMac de la firma Apple Computers todas las computadoras personales disponen al menos de un puerto paralelo al cual generalmente se lo llama LPT1. A comienzos de la computación personal (cuando reinaban las XT) el puerto paralelo venía incluido en la plaqueta controladora de vídeo. Luego, con la llegada de las controladoras VGA el puerto comenzó a ser incorporado en las controladoras de unidades de disco (mas conocidas como multifunción). Pero con la quinta generación en PC (cuando apareció el Pentium de Intel) cambió todo nuevamente quedando la placa multifunción incorporada a la placa base del sistema o Motherboard.

Los terminales del puerto paralelo sólo pueden manejar señales digitales, cuyos valores de tensión representan estados altos o bajos. Cuando no hay tensión en el pin se asume un estado lógico bajo mientras que cuando hay una tensión cercana a los 5v el estado asumido es el alto. Cada pin puede drenar un máximo de 50mA, insuficiente para manejar cualquier tipo de carga mediana o pesada. Pero es suficiente para encender un diodo LED.

Para controlar el estado de los pines del puerto paralelo basta con escribir un número entero positivo de 8 bits en la dirección del mismo. El pin de datos 0, que físicamente está conectado al terminal 2 del conector, asume el peso 1. Este es el bit de menos peso en la palabra de datos de dicho puerto. Siguiendo la tabla de abajo observará que es muy simple manejar puntualmente cada uno de los pines.

Terminal	2	3	4	5	6	7	8	9
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
Peso	1	2	4	8	16	32	64	128

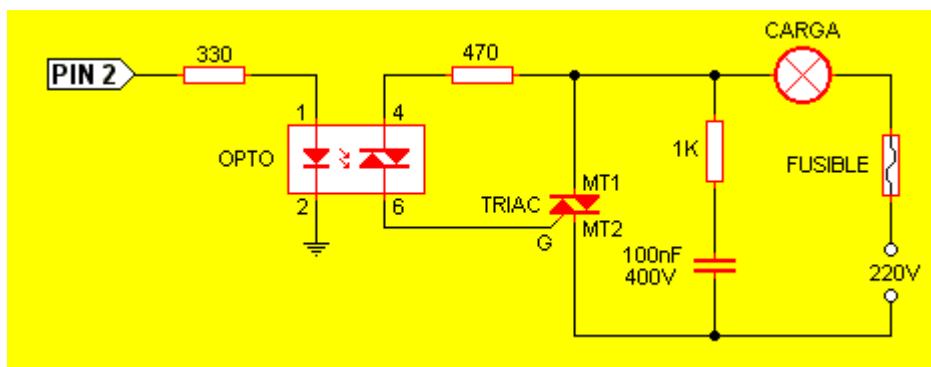
Por ejemplo, si queremos hacer que los terminales 4, 6, 8 y 9 del puerto paralelo se enciendan quedando los otros apagados debemos sumar los valores correspondientes a esos pines y enviar dicho resultado a la dirección del puerto. En este ejemplo el dato a enviar sería: $4 + 16 + 64 + 128$ lo que equivale a 212

Para que todos los pines se enciendan tendremos que enviar el valor 255, mientras que para que todos se apaguen deberemos enviar el valor 0.

La dirección del puerto LPT1 usualmente es 378, la del puerto LPT2 suele ser 278 y la del puerto LPT3 casi siempre es 3BC. Aunque esto depende de como esté configurado su hardware. Una forma de determinar la dirección del puerto es presionando la tecla Pause al comienzo de la carga del sistema operativo. Verá una tabla donde el BIOS reporta los parámetros básicos del equipo, incluyendo datos sobre los puertos.

EL PROYECTO:

Como mencionamos antes, este circuito permite manejar cargas que funcionen con 220V de la red eléctrica y que consuman no mas de 1500W. Las posibilidades son: Lámparas, cafeteras, veladores, electrodomésticos, accesorios, etc. Televisores y equipos de sonido también pueden ser conectados, pero sería inútil ya que éstos equipos requieren ser encendidos por "soft" presionando la tecla Power. Entonces, al darle alimentación el equipo quedará a la espera de ser encendido.



La señal digital proveniente del puerto es limitada en corriente y aplicada al cátodo del LED interno del optoacoplador. El ánodo de ese diodo es cableado a MASA digital (pin 25 del puerto paralelo). El brillo producido por el LED acciona el Triac del opto, que, a su vez, acciona el triac de potencia. La red RC conectada en paralelo con el triac de potencia limita la velocidad de evolución de la tensión ante cargas inductivas.

El optoacoplador incluye en su interior un circuito de detección de cruce por cero (denominado ZCC). Este sistema hace que la conmutación sea posible sólo cuando el semiciclo de la corriente alterna se encuentra en 0V.

El optoacoplador puede ser un MOC3040 ó un MOC3041. El triac debe ser capaz de manejar 8A sobre 400V. Es indispensable montar el Triac en un buen disipador térmico.

El circuito mostrado arriba corresponde a un solo canal. Para montar un sistema de mas canales repetir este tantas veces como canales necesarios. Recuerde conectar sólo un circuito a cada pin del puerto paralelo.

IMPORTANTE:

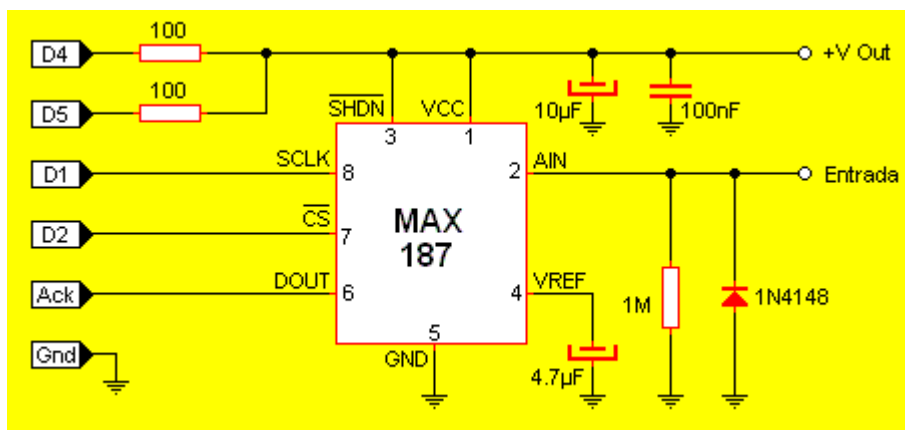
Este tipo de circuitos trabajan sobre la red eléctrica de 220V. Cualquier error, además

de ocasionar daños serios en la computadora, pueden provocarle lesiones en su cuerpo. Incluso, si es una persona con problemas cardíacos o tiene un marcapasos tocar con sus manos el triac o cualquier otro componente no aislado puede matarlo.

Sea muy cauto durante el armado y revise muy bien todo. Siempre es mejor tomarse unos segundos mas en ver todo nuevamente y revisar conexiones que tomarse unas vacaciones en el hospital ó hacer una inspección del interior del crematorio.

Convertidor A/D de 12 bits serie

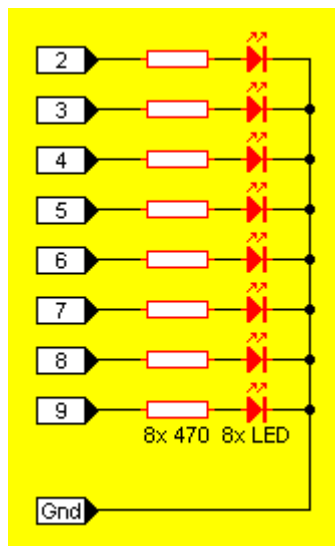
Presentamos aquí este estupendo circuito que nos permitirá digitalizar una señal análoga cuyo margen esté dentro de los 0 y los 5v de CC con una resolución de 12 bits y con salida de datos SPI.



Estructuramos el circuito para ser colocado dentro de una ficha DB25 macho la cual se conecta al puerto paralelo de la PC. Ni bien alimentamos el sistema (poniendo en 1 los bits 4 y 5 del puerto) el circuito digitaliza la señal proveniente de la entrada. Luego, el programa de la PC se encargará de poner en bajo la línea CS para indicarle al chip que deseamos seleccionarlo para utilizarlo y seguidamente generaremos 12 pulsos de reloj en la línea SCLK. Por cada bit de reloj que generemos leeremos un bit proveniente de DOUT. Recordemos que el protocolo SPI especifica que se comienza por el bit menos pesado (el 0) y se concluye por el mas pesado (en este caso el 11).

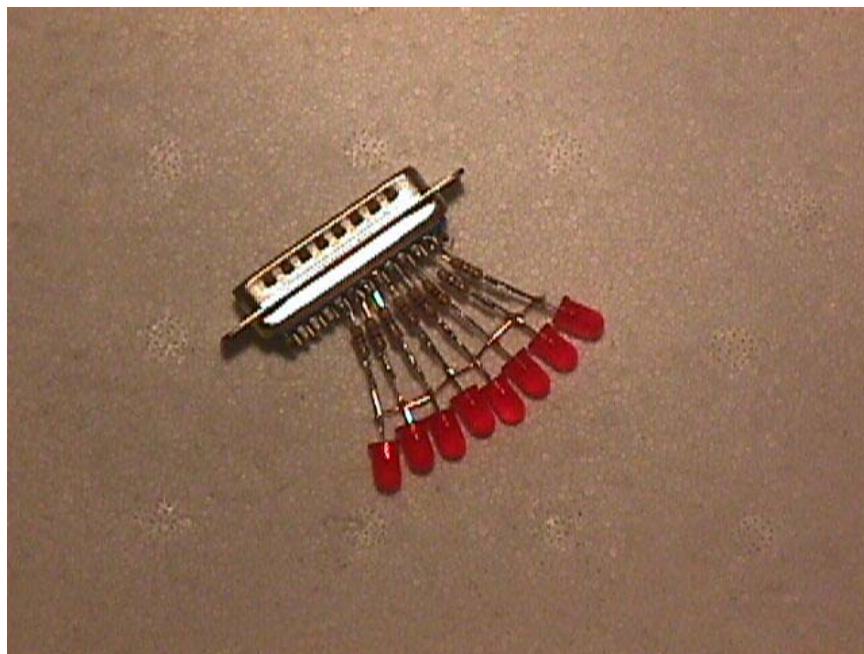
Monitor para Puerto Paralelo

Aunque a muchos este circuito les resulte una obviedad a otros les será de mucha utilidad. Publicamos esto porque hemos recibido muchos emails pidiendo información sobre como hacerlo y dado que a todos les respondimos lo mismo decidimos subirlo a esta sección.



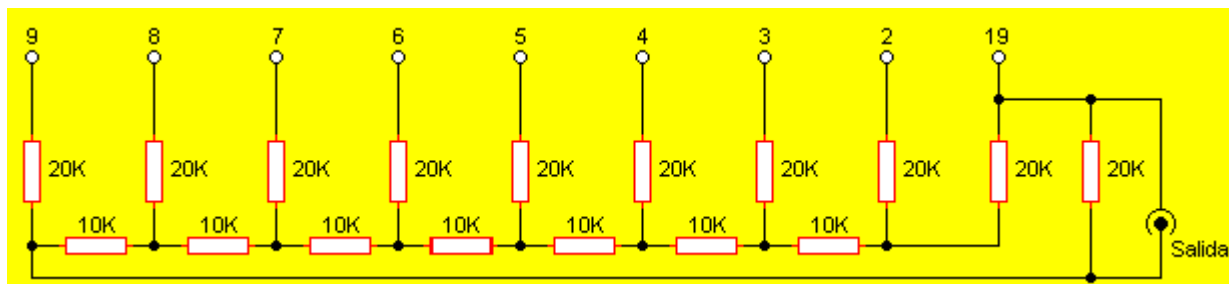
Como verán en el esquema el circuito no es mas que un puñado de componentes donde lo mas costoso es el conector DB de 25 pines. El puerto paralelo del PC envía los datos al exterior por medio de los pines 2 al 9. Y las masas están en el grupo de pines desde el 18 hasta el 25. Lo que hicimos fue colocar a cada pin de salida una resistencia limitadora de corriente y seguidamente un diodo LED que brillo o no según el estado de cada línea.

No es necesario utilizar un circuito impreso para esto, basta con hacerlo prolijamente en el aire, tal como se observa en la foto de abajo.



Placa de sonido por Puerto Paralelo

Si de algo podrías estar seguro es que esta placa de sonido virtualmente jamás fallará. Eso se debe a la extrema simplicidad del circuito, pese a que funciona y bien.



Si te pones a analizar verás que no es más que una red R-2R haciendo las veces de un DAC pasivo. La señal obtenida de esta "placa" de sonido no es capaz de mover un parlante, pero con un LM386 bastará para lograrlo. Para dicho integrado es posible "robar" alimentación del teclado o del puerto serie.

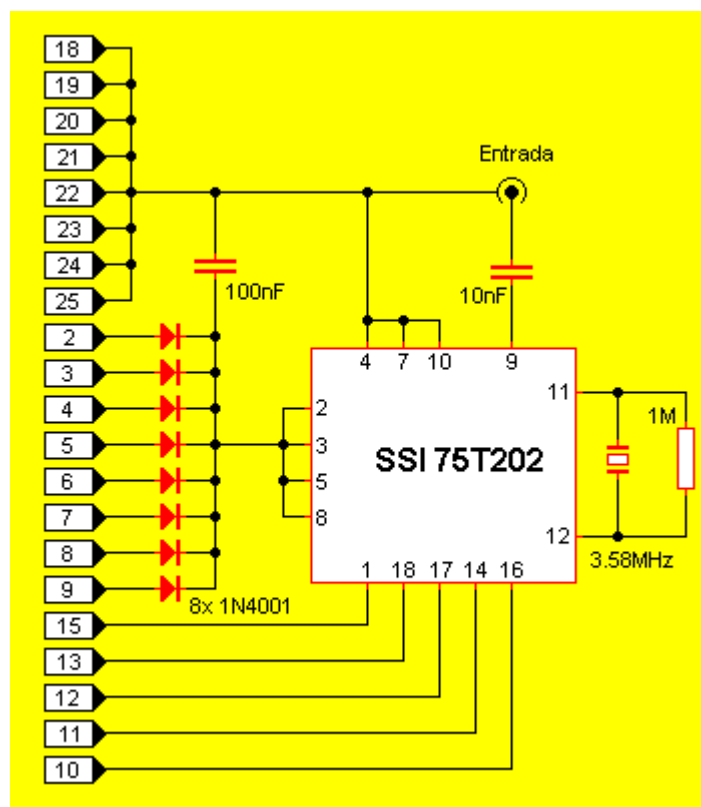
SOFTWARE:

No solo hay que caer en viejos y olvidados juegos o en programas de reproducción de música modular para MS-DOS. También es posible hacer que Windows saque algunos compases por este dispositivo. Para ello basta con instalar los drivers provistos en el fin de esta página.

Repetimos, la calidad obtenida no es óptima ni mucho menos. Tampoco es señal de audio estéreo. Es más, tomando en cuenta el valor que las placas de audio económicas tienen en este momento quizás comprar las resistencias, el conector DB y el RCA; además de tu tiempo, quien sabe si no era más accesible comprar la placa hecha. Pero no hay como disfrutar de algo hecho en casa.

Receptor Autónomo DTMF por Puerto Paralelo

Este circuito, por demás sencillo, permite conectar la salida de audio de un handy o receptor de radio y escuchar la banda a la espera de tonos. Cuando estos tonos aparecen el integrado los recibe, interpreta de cuales se trata y los pone en pantalla.



Funciona en torno a un integrado receptor de DTMF de muy bajo consumo el cual es alimentado directamente desde la computadora por medio de las líneas del bus de datos del puerto paralelo. Cada vez que un tono es decodificado su código BCD correspondiente se coloca en los pines 1, 18, 17 y 16 y la línea 14 sube, quedando en estado alto tanto como dure el tono. Luego, cuando el tono se silencia la línea retorna a cero pero el último número decodificado queda en las líneas de datos.

Así como está el circuito esta pensado para ser conectado a un radio pero también se lo puede conectar, por ejemplo, a un grabador para escuchar una conversación previamente grabada (tomada del teléfono) y saber a que número se ha llamado.

En tanto el soft, que no lo tenemos disponible en este momento, es demasiado simple de lograr. Primero se debe enviar el dato FF al bus de datos haciendo con esto que las patas 2 a 9 del conector reciban 5v y quedando así alimentado el chip. Seguidamente habrá que entrar en un ciclo repetitivo en el cual la consigna será monitorizar el estado del terminal 14 del integrado (pin 11 del puerto paralelo). Si este pin permanece bajo no se hace nada. Si sube a 1 habrá que guardar en una variable o mostrar en pantalla el dato correspondiente al número presente en los terminales 1, 18, 17 y 16 pertenecientes a D0, D1, D2 y D3 respectivamente. Estas señales, cabe aclarar, se rigen por la siguiente tabla:

Tecla	Dec	Bin
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
0	10	1010
*	11	1011
#	12	1100
A	13	1101
B	14	1110
C	15	1111
D	0	0000

Observando la tabla notará que la distribución de los símbolos difiere un tanto de la estándar BCD por lo que deberá realizar una tabla en el programa que determine la tecla pulsada a partir del dato en la entrada.

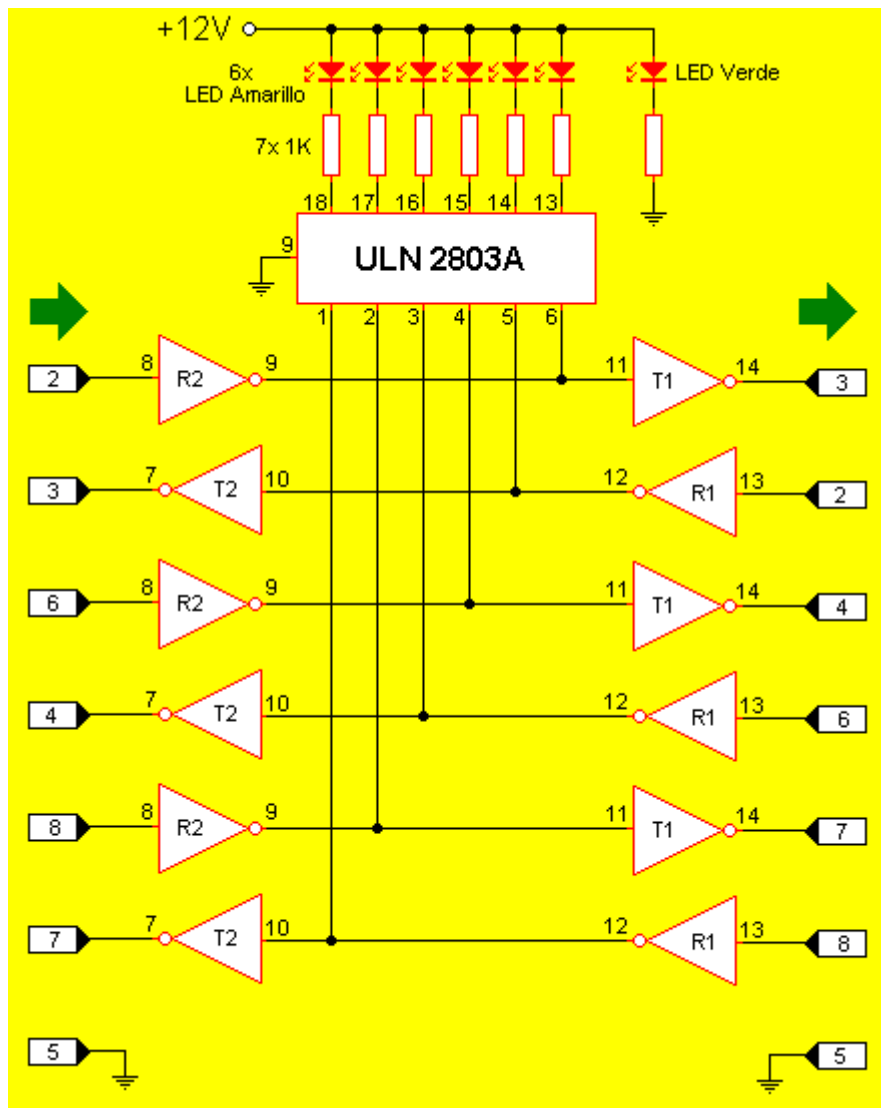
Ahora bien, cuando el tono es detectado y luego de ser decodificado y puesto en pantalla o memoria habrá que hacer un nuevo ciclo repetitivo, en este caso que no haga nada mas que esperar a que la pata 11 del puerto quede baja nuevamente. Esto evitará que un mismo tono de gran duración sea interpretado como varias pulsaciones siendo realmente solo una. Muchos pensarán que un simple delay es suficiente, pero en la práctica observarán que no es así. Una vez detectado que se soltó la tecla (pin 11 en bajo) se retornará al ciclo repetitivo principal.

Si desea conectar este sistema directamente a la línea telefónica deberá extraer el audio de la misma eliminando la componente DC. Para ello colocar a cada cable de la misma un capacitor de 100nF. Seguidamente de ellos dos diodos en contraparelo y desde allí ingresar al circuito integrado.

Si alguien elabora un soft para este sistema y no tiene problema en compartirlo con otros será gustosamente recibido y publicado.

Repetidor RS232

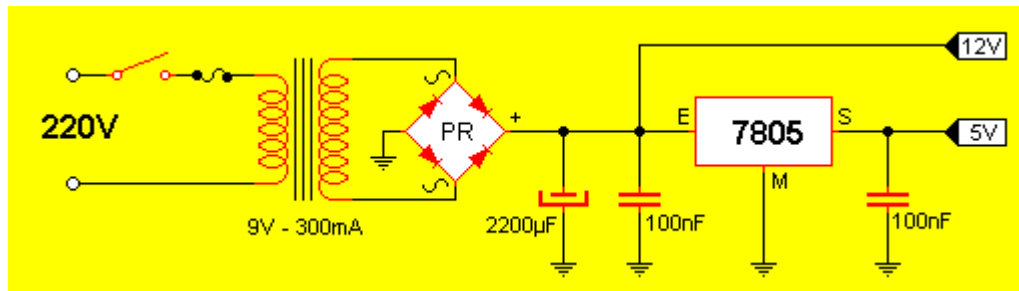
Si bien las nuevas tecnologías como el USB y el Firewire han dejado de lado a los viejos sistemas de interconexión balanceados de baja velocidad es muy común encontrarse con sistemas antiguos basados en RS232. Un simple reloj de personal moderno dispone de un puerto RS232 el cual se utiliza para configurarlo y descargar la memoria de fichadas. Cuando necesitamos que la distancia entre un equipo y otro sea mayor a la soportada por el RS232 nos encontramos en la necesidad de amplificar esa señal por medio de una repetidora.



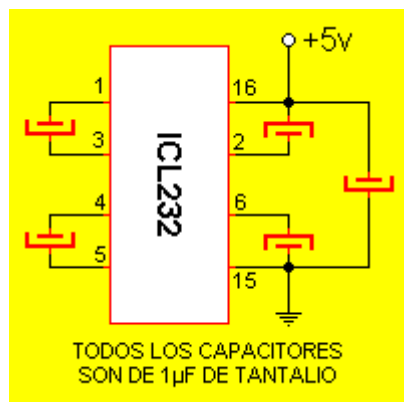
Nos encontramos básicamente con tres circuitos integrados ICL232 que bien pueden ser reemplazados por la versión de MAXIM (el MAX232). Cada uno de estos integrados contiene en su interior dos pares de transmisores y receptores RS232 encargados de convertir los +/- 3 a 25V en 0 y 5V de ida y de vuelta. Si analizamos el recorrido de la señal TX, por ejemplo, ingresa por el terminal 2 del DB9, el segundo receptor lo convierte en TTL y se inyecta en la entrada del primer transmisor el cual lo vuelve RS232 y lo entrega en el pin 3. Así mismo sucede con las siguientes cinco señales restantes (TX, DTR, DSR, CTS y RTS). Hay que tener en cuenta que este circuito, además de amplificar la señal, intercambia los pines por lo que hace las veces de cable

Null-Modem. En caso de no requerirse esta función y sólo necesitar la repetición habrá que intercambiar los cables 2 x 3, 4 x 6 y 7 x 8 en el conector de salida.

El ULN2803A es un buffer octal formado por transistores darlington capáz de controlar hasta 500mA por cada salida. Nosotros lo utilizamos únicamente para monitorear las señales que viajan por el RS232 de ida y vuelta, haciendo que cada uno de los seis LED's amarillos parpadee en representación de cada vía. El LED verde es un simple indicador de encendido. Todo este bloque formado por los siete LED's y el ULN2803A puede ser omitido sin problema alguno y no por ello la función de repetidor se verá afectada.



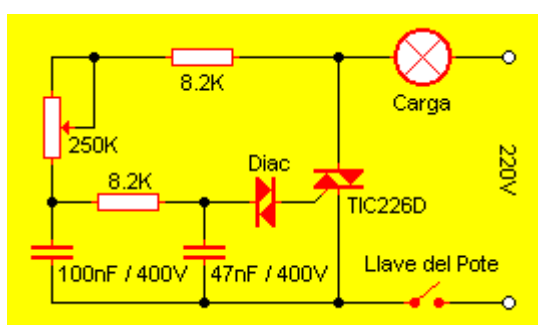
La fuente es la encargada de proveer alimentación a todo el sistema. La salida de 9VCA del transformador es rectificadora y filtrada tras lo cual se obtienen algo mas de 12V. Estos 12V no regulados son utilizados para los LED's y, al mismo tiempo, para alimentar un regulador lineal 7805 el cual provee de 5V regulados a los tres circuitos integrados ICL232. No es necesario que este regulador tenga un gran disipador pero si debe tener uno pequeño.



Cada ICL232 tiene en su interior inversores y dobladores de tensión encargados de generar, partiendo de 5V, +10V y -10V necesarios para cumplir con el estándar de tensión que la norma RS232 estipula. Estos dobladores necesitan cuatro capacitores de 1µF del tipo de tantalio para funcionar. Por tal motivo nuestro sistema requerirá un total de 15 de estos capacitores (cinco por cada ICL232). Los capacitores deben estar lo mas cerca posible del integrado.

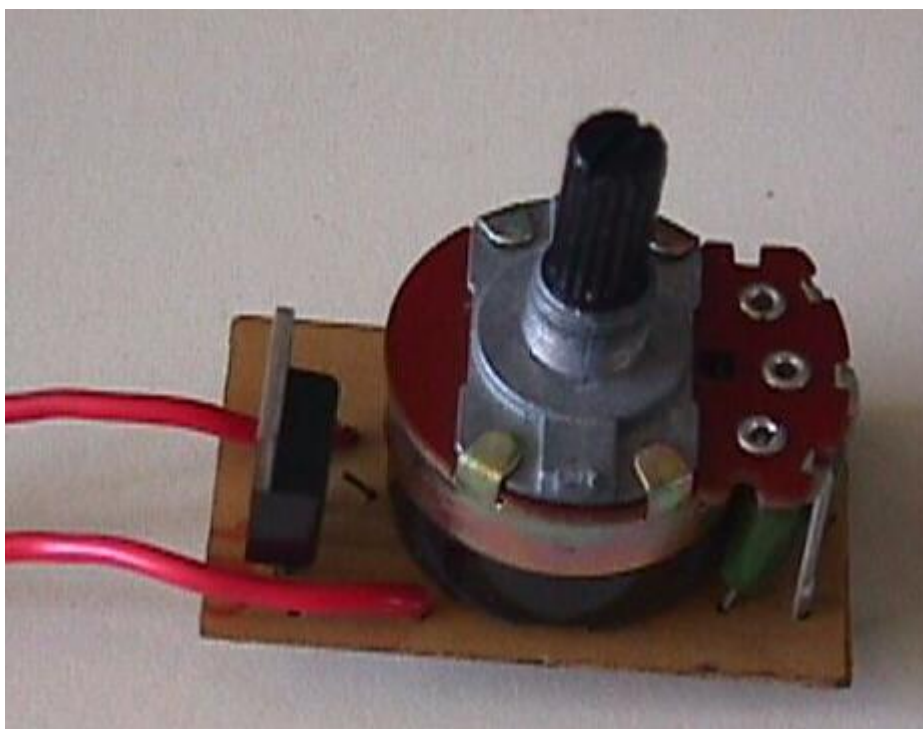
Atenuador con potenciómetro para lámparas incandescentes

Con muy poco dinero y esfuerzo se puede armar este atenuador que permitirá regular el brillo de una o varias lámparas ya sea para la iluminación de un ambiente o para un simple velador o lámpara de pie.



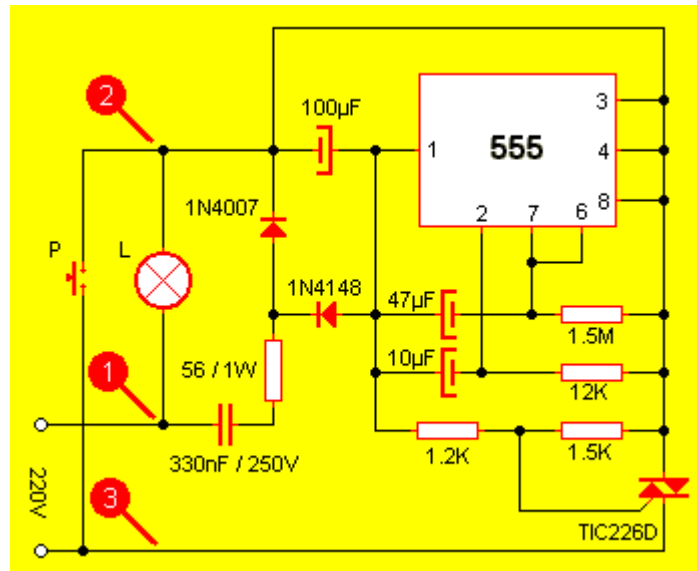
El elemento activo de este proyecto es un triac el cual es comandado por el potenciómetro a través del diodo DIAC, que es del tipo 3202. El triac puede ser montado sin disipador para cargas de hasta 100w, pero pasada esa potencia se hace indispensable el uso de uno. El potenciómetro conviene que sea lineal, para que el brillo varíe en forma pareja a lo largo de todo el cursor. El uso de la llave del pote se hace para conmutar la entrada de corriente. Recuerde ser muy precavido dado que está trabajando con la tensión de red sin aislar.

Así quedo terminado nuestro prototipo:



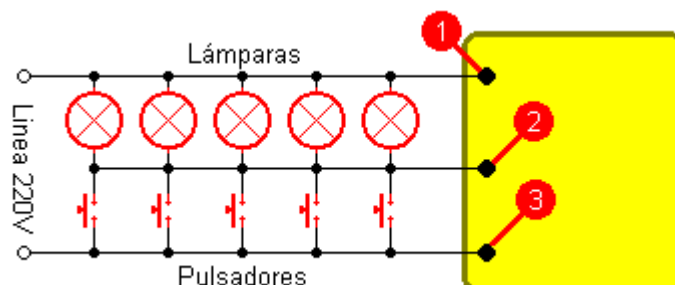
Automático para luces de pasillo o escalera

Ideal para pasillos o escaleras, sobre todo en edificios, este circuito permite mantener una serie de lámparas en paralelo encendidas durante 2 minutos y luego las apaga automáticamente. Es totalmente silencioso por ser de estado sólido (¿que esperaban, un relojito mecánico?).



El circuito es bien simple y consta de solo dos elementos activos. El primero un timer ya famoso (y viejo) el 555, el cual está configurado en nuestro caso como monoestable. Luego éste gobierna un triac, que hace las veces de llave de potencia.

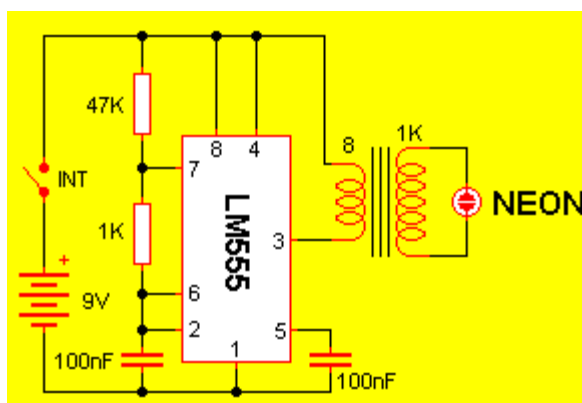
Si bien el circuito parece complicado para la función que cumple, si se lo analiza en detalle se notará que es muy sencillo. Está pensado para trabajar con tres hilos entre los pulsadores y las lámparas (que no deben superar los 500w sin disipar el triac). Así, entre los puntos 1 y 2 se conectan las lámparas y, entre los puntos 2 y 3 se conectan los pulsadores que pueden incluir una lámpara de neón tipo testigo. Esta lámpara testigo se iluminará cuando el circuito esté en espera (las lámparas de iluminación estén apagadas). En tanto entre los puntos 1 y 3 se conecta la tensión de red. Para entenderlo mejor mire este esquema de instalación.



Si donde se va a instalar el circuito hay fase y neutro en todas las bocas o cajas se puede instalar el sistema con sólo un cable (el 2).

Balasto para lámpara de neón en 9V

Todos sabemos que las lámparas de neón requieren de al menos 180 voltios para encender y que, además, esta corriente debe ser del tipo alterna. Para aquellas ocasiones en las que tenemos que encender una lámpara de este tipo pero solo disponemos de una fuente de corriente como una batería o pack de pilas este circuito es ideal.



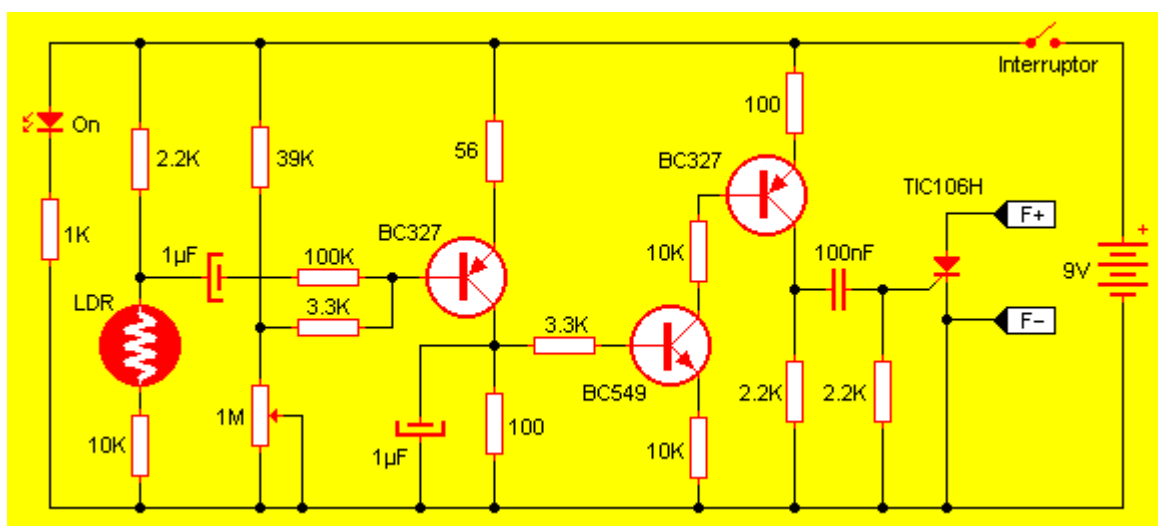
Utilizando un integrado mas que conocido, el 555, este circuito no es otra cosa que un oscilador cuya etapa de salida ataca un transformador elevador de tensión obtenido de una radio vieja. Este se encarga de elevar la tensión al nivel apropiado para el encendido de una lámpara de neón típica.

Los componentes asociados a los pines 7, 6 y 2 determinan la frecuencia apropiada de oscilación. El transformador utilizado en este proyecto no es ni mas ni menos que el disponible en la etapa de salida de una radio tipo Spica de 6 transistores. Nótese que los terminales que originalmente proveían al parlante de señal ahora van conectados como primarios mientras que el antiguo primario ahora es secundario de salida a la lámpara.

En caso de querer utilizarlo en el auto este circuito puede alimentarse con 12V sin problema alguno y sin que se deba modificar nada.

Flash esclavo por luz

Este circuito permite disparar un flash fotográfico partiendo de otro pero sin conectar ningún cable entre ellos. Para lograrlo el circuito dispone de un resistor sensible a la luz LDR el cual cambia de valor según la luz presente en el ambiente. De esta forma se logra accionar la electrónica necesaria para disparar el flash al cual se comanda.



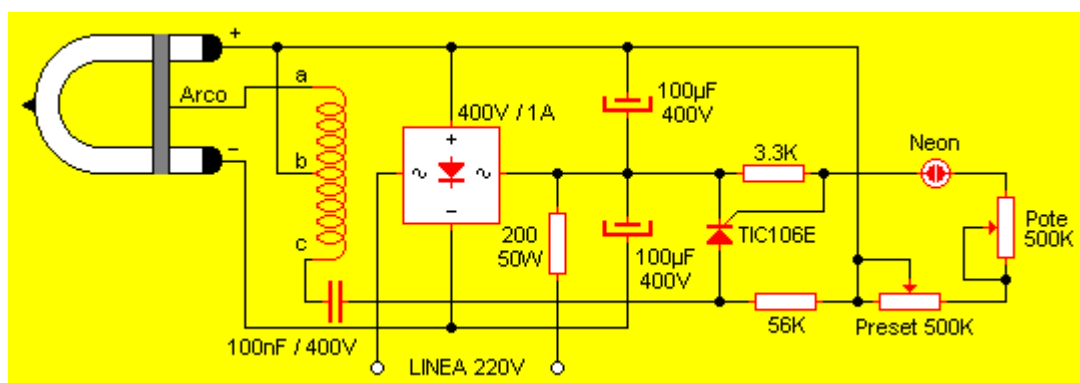
El circuito capta la luz por medio del LDR cuya sensibilidad se puede ajustar modificando el cursor del potenciómetro de 1 mega. Los tres transistores se encargan de entrar en corte/saturación en función a los cambios bruscos de la luz. El tiristor es disparado entonces haciendo brillar el flash. Dado que el circuito responde a cambios violentos de luminosidad se lo puede utilizar tanto en lugares oscuros como iluminados. Sólo se producirá el disparo del flash secundario cuando otro flash (primario) se dispare. EL circuito se alimenta con una pila de 9v la cual en condiciones normales de uso dura hasta 1 año sin problemas. Un led indica que se encuentra encendido.

Todo el equipo se puede armar sobre una placa universal dado la simpleza del mismo y montarlo en un pequeño gabinete plástico.

Dado que el tiristor entra en conducción por breves instantes no es necesario dotarlo de disipador.

Flash estroboscópico con lámpara Xenon

Muy difundido en clubes y discos éste dispositivo genera una sucesión de disparos de flash a alta velocidad que, combinado con penumbra u oscuridad total, dan un efecto visual de movimiento retardado. También es común verlo por estos días en balizas de emergencias o letreros publicitarios.



El elemento que genera la luz es una lámpara de gas de xenón la cual tiene dos terminales de entrada y un tercero de disparo.

Entre los bornes + y - del puente rectificador aparece corriente continua proveniente de la red eléctrica y limitada en corriente por la resistencia de 50W. Esa corriente continua carga los capacitores electrolíticos de 100µF los cuales la hacen circular por la resistencia del potenciómetro y del preset. La corriente pasa entonces a la compuerta de disparo del tiristor (por medio de la lámpara de neón) provocando la circulación de tensión a través de este diodo. Esto hace que la corriente se descargue en la bobina de disparo de la lámpara de xenón lo que provoca un flash. Seguido de esto los capacitores electrolíticos comienzan nuevamente a cargarse repitiendo indefinidamente este ciclo. El potenciómetro y el preset determinan la velocidad de la secuencia, siendo mayor a medida que se reduce la resistencia de este conjunto. La finalidad de poner por un lado el preset y por el otro un pote responde a tener un limitador de la velocidad máxima obtenida.

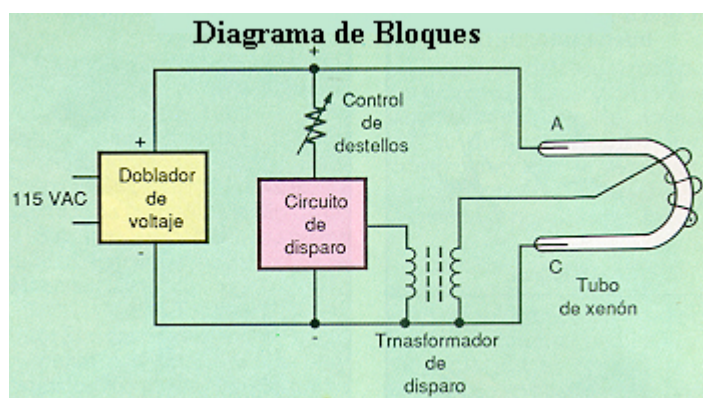
La bobina empleada es una estándar para el disparo de lámparas de este tipo y puede ser adquirida donde la lámpara. La resistencia de 50W, que es muy similar a la de un soldador) debe ser montada fuera de la placa para evitar que la temperatura arruine el fenólico. No es necesario equipar al tiristor con un gran disipador de calor, sirviendo uno del tipo clip como los empleados para los reguladores 78xx.

Para ajustar el preset bastará con dejarlo al máximo de su recorrido y colocar también el cursor del potenciómetro a su extremo de mayor resistencia. Con ambos elementos en su extremo de mayor valor (que deberían estar formando una resistencia de 1M) encender el flash y poner el potenciómetro al mínimo valor posible. Luego ajustar el preset cuidadosamente hasta lograr una suerte de fondo de escala que determina la velocidad máxima de destello de la lámpara.

Flash Estroboscópico con lámpara Xenón Mejorado

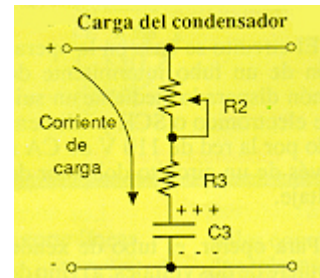
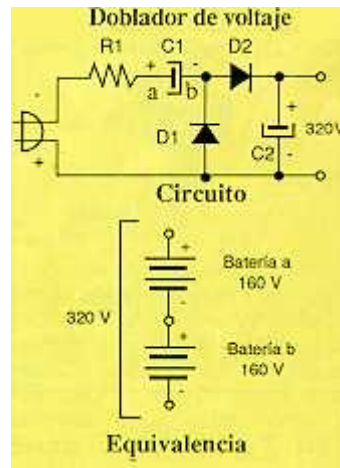
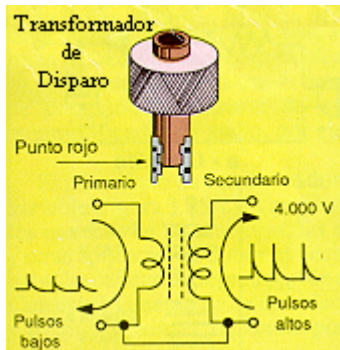
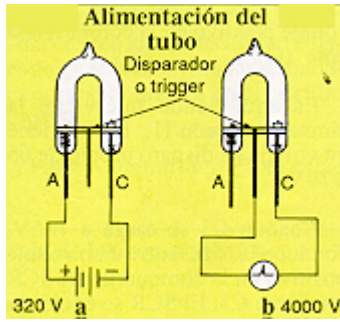
Este circuito es bastante superior al anterior por lo que decidimos publicarlo. Queremos recalcar que en adelante sigue la nota técnica del autor original, así como sus esquemas y textos.

Este proyecto de electrónica es bastante sencillo. Se trata de un simple sistema de luces de alta potencia con velocidad variable controlada, que emite un centelleo tan rápido que hace parecer que los movimientos se realizaran en cámara lenta. La verdad se me ha hecho muy difícil conseguir todos los elementos (como todo acá en Venezuela) pero pongo en claro que no soy ingeniero ni nada es solo información tomada de una publicación. El circuito usa un amplificador de voltaje para producir la energía necesaria para encender la lámpara. Esta energía para a través del circuito de disparo quien se encarga de pasar la energía controlada por un potenciómetro que hace variar la velocidad de frecuencia con la cual el transformador de disparo trabaja. Esto lo podemos destacar en el diagrama por bloques en la gráfica siguiente.



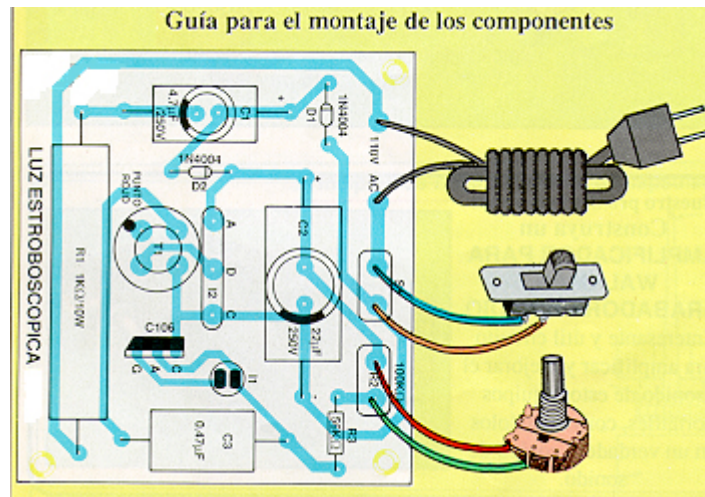
Vamos a Explicar esto más profundamente:

La Estroboscopia es un método de observación óptica de ciertos fenómenos que permiten examinar lentamente sus diversas fases. En otras palabras, es posible crear un efecto artificial de cámara lenta con el fin de visualizar un fenómeno rápido, que es difícil de observar. Este sistema se alimenta con 110V y tiene dos circuitos principales como lo visto en el diagrama anterior. El elemento principal de este circuito es una lámpara en forma de tubo de vidrio sellado y lleno de gas inerte de xenón. Tiene dos electrodos laterales llamados cátodo y ánodo y un electrodo central llamado disparador. La operación del tubo se basa en un SCR y la alimentación de 110V de CA por el circuito doblador de voltaje. Para este tubo se debe tener dos voltajes: (a) 320V entre cátodo y ánodo y (b) de 4000V en el disparador. Como lo muestra la primera de las siguientes figuras. Como ya dije se necesitan dos circuitos: (a) el doblador de voltaje basado en la obtención de voltajes iguales en serie (b), como se muestra en la segunda figura de las siguientes. Los 4000V de disparo los proporciona en transformador T1 a través de su bobina secundaria (S) cuando fluye la corriente por el primario (P). Figura número 3. Los componentes R2, R3 y C3 forman un circuito RC. Con la energía del doblador C3 se empieza a cargar. El tiempo de carga lo determina $R2+R3$ y C3, y como R2 es variable se puede retardar más el tiempo de carga de C3.



De esta manera mientras hace una carga positiva del otro extremo se hace una carga negativa y se disparan al tubo, así funciona nuestro circuito.

A continuación puedes ver como se debe montar el circuito y los componentes necesarios.

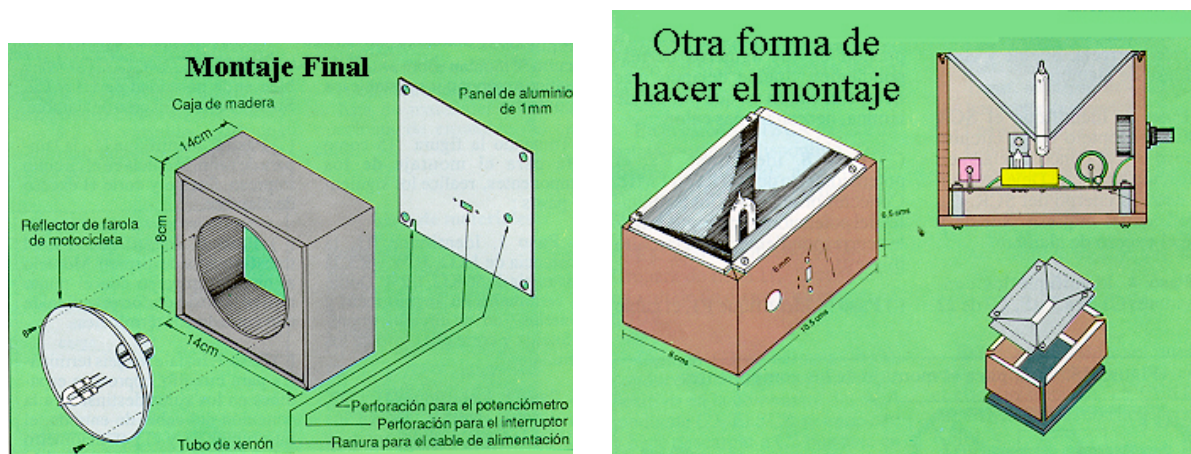


Tenga mucha precaución que cuando pruebe los circuitos no este tocando los extremos del tubo de xenón ni los del transformador de disparo.

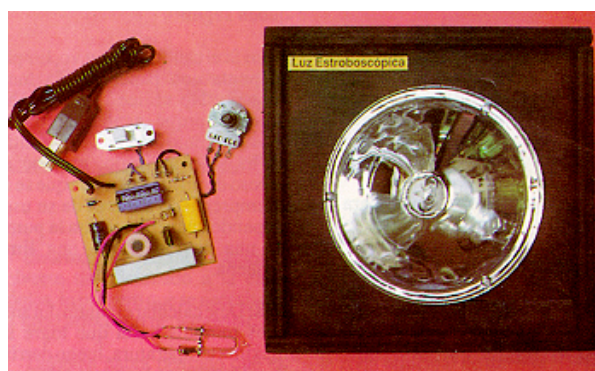
Identificación	Descripción	Cantidad
R1	1KΩ, 10W	1
R2	Potenciómetro de 500KΩ o 1MΩ	1

R3	56K Ω , 1/2W, 5%	1
C1	4.7 μ F / 150V, electrolítico	1
C2	22 μ F / 250V, electrolítico	1
C3	0.47 μ F / 250V, poliéster	1
D1,D2	Diodos 1N4004	2
SCR1	Tiristor C106B1	1
I1	Lámpara de Neón NE-2	1
I2	Tubo Intermitente de xenón	1
T1	Transformador de disparo de 4KV	1
S1	Interruptor de Corredera 1 polo 1 posición	1
P1	Cable de potencia AC	1

Para montar el circuito debes realizarlo en un cajón. Puedes hacerlos como quieras, pero te recuerdo que deber tener cuidado con la protección de los componentes. Los controles pueden estar separado, pero solo muy poco, porque deben estar muy bien protegidos (ya que pueden ser muy peligrosos), y al aumentar la distancia de separación con el circuito disminuye la calidad de trabajo que realizan estos componentes (el switch y el potenciómetro). Una sugerencia de como montarlos sería:



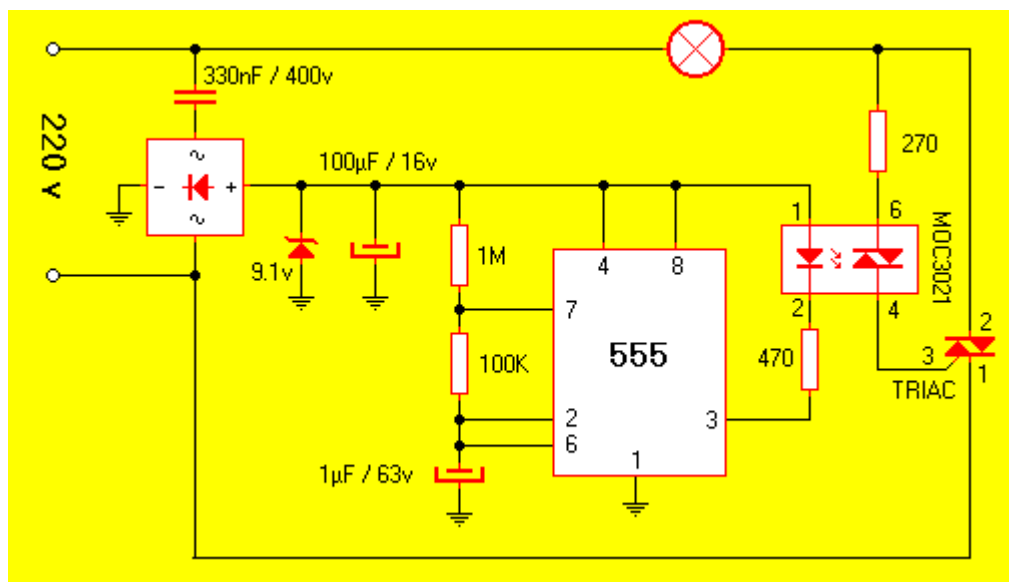
Y el montaje final de debe ver...



Aclaremos a quienes necesiten conectar este sistema a 220V que deben reemplazar la resistencia de entrada de 1K por otra de 2K2. Pueden sino colocar una segunda resistencia de 1K con un interruptor en paralelo. De esta forma, con el interruptor cerrado el sistema estará para 110V y con el mismo abierto funcionará en 220V.

Intermitente de 220v 800w

Ideal para señalización de advertencia o peligro este circuito hace titilar una o varias lámparas de 220v con una capacidad de consumo de hasta 800w.

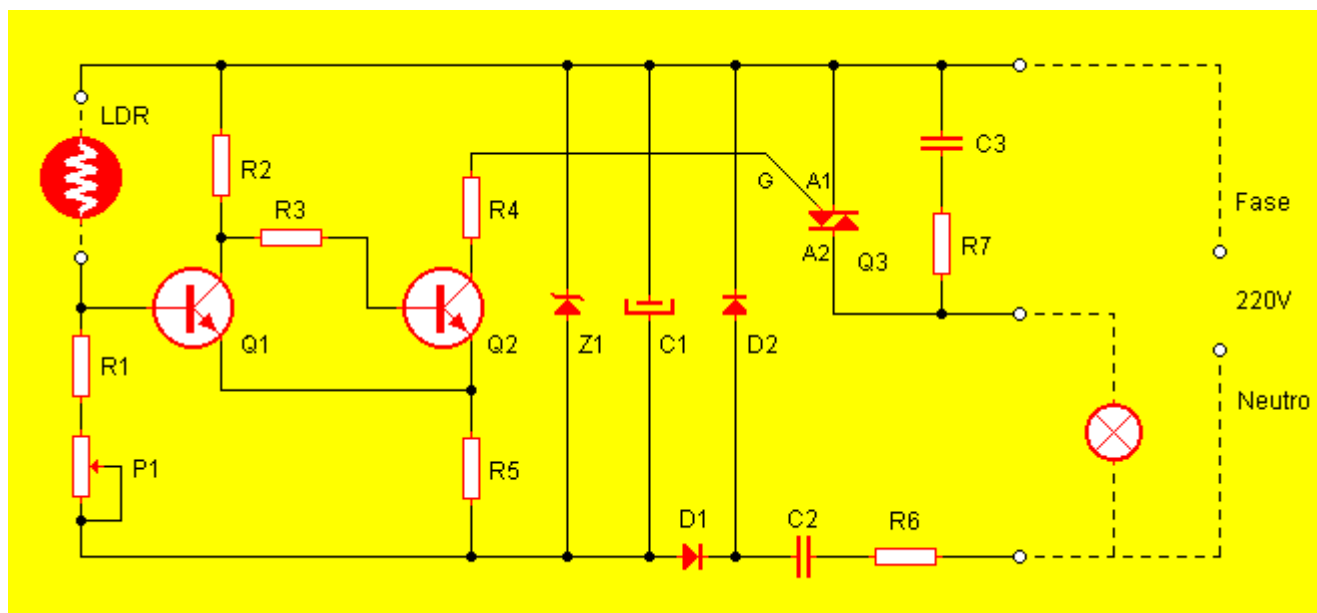


El circuito es mas que simple, el capacitor de 400V, el puente rectificador, el diodo zener y el capacitor de 100µF forman la fuente de alimentación, la cual obtiene tensión continua de aprox. 9v a partir de la red eléctrica sin transformador. El integrado 555 y sus componentes anexos generan el tren de pulsos que, aplicados sobre el optoacoplador accionan intermitentemente al triac haciendo que la lámpara encienda y apague continuamente. El triac puede ser un TIC226D o un 2N6073A. Alterando la resistencia de 100K o el capacitor de 1µF se modifica el tiempo de destellos. El puente rectificador puede ser cuatro diodos 1N4007 o un puente de 400v por 1A de corriente. El triac debe montarse sobre un disipador de calor.

Todo el circuito funciona conectado a la red eléctrica de 220v y sin aislación por lo que deben tomarse las medidas de seguridad pertinentes.

Interruptor Crepuscular para 220v

El interruptor enciende lámparas de 220V cuando la iluminación ambiental desciende por debajo de un nivel mínimo, apagándolas cuando vuelve a superarse ese nivel y puede emplearse para iluminación de la vía pública, parques, jardines, vidrieras, etc.



Lista de Componentes:

Resistencias:

- R1 = 2k2
- R2 = 470
- R3 = 1k5
- R4 = 470
- R5 = 470
- R6 = 270
- R7 = 100

Capacitores:

- C1 = 100 μ F – 63V
- C2 = 0.47 μ F – 250V
- C3 = 0.1 μ F – 630V

Semiconductores:

- D1, D2 = 1N4007
- Z1 = 12V – 1W (zener)
- Q1 = BC548
- Q2 = 2A3704 – 2A238
- Q3 = TIC 216D – TIC 226D

Especificaciones técnicas:

- Potencia Max. con TIC206D – 800 W

Potencia Max. con TIC216D – 1000 W

Potencia Max. con TIC226D – 1500 W

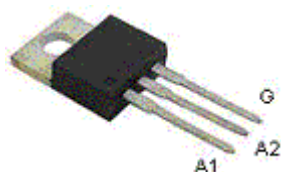
El foto resistor LDR forma un divisor de tensión juntamente con R1 y P1. La tensión resultante se aplica a la base del transistor Q1. Q1 y Q2 constituyen un disparador de Schmitt. En condiciones de iluminación ambiental adecuada el LDR presenta baja resistencia y la tensión en la base de Q1 es alta. Esto mantiene en conducción a Q1 y al corte a Q2. En estas condiciones no hay corriente por el gate del triac Q3 y por lo tanto las lámparas permanecen apagadas. Al descender el nivel de iluminación ambiental el LDR aumentará su resistencia disminuyendo la tensión en base de Q1. Por debajo de cierto nivel de tensión, Q1 pasará al estado de corte y Q2 a conducción. Esto sucederá en forma abrupta (sin estados intermedios) gracias a la realimentación positiva lograda por estar los emisores de ambos transistores interconectados. En estas condiciones circulará corriente por el gate del triac disparándolo y provocando, así, el encendido de las lámparas. Al elevarse nuevamente el nivel de iluminación ambiental, volverá Q1 a conducción y Q2 al corte. Las lámparas se apagarán.

El nivel de iluminación ambiental requerido para el apagado es levemente superior al necesario para el encendido. Esto se debe a la histéresis propia del disparador de Schmitt y se constituye en la garantía de eliminar estados indeseables tales como lámparas semientendidas o parpadeantes. C1, C2, D1 y D2 constituyen la fuente de alimentación de C.C. la que entrega aproximadamente 12V. Z1 y R6 protegen contra sobretensiones. Mediante P1 se ajustará el nivel de iluminación para el cual se produzca el encendido de las lámparas.

Notas:

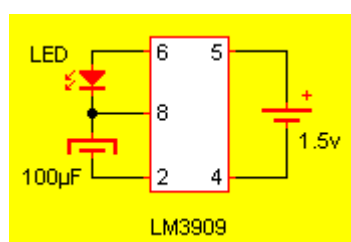
- Es imprescindible que el fotorresistor no reciba la luz producida por las lámparas que conmuta el interruptor. En caso de que esto sucediera se producirá un funcionamiento intermitente.
- C3 y R7 son necesarios para encendido de lámparas con balasto (mercurio) o tubos fluorescentes y pueden eliminarse cuando el interruptor controla lámparas comunes.
- Para cargas superiores a los 400W es necesario colocar un disipador en el triac.

Terminales del triac



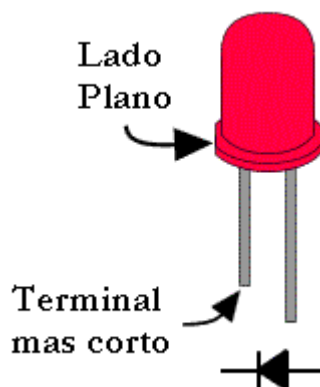
LED Intermitente de bajo consumo

Es posible que muchos se estén preguntando para que quisiéramos poner un circuito integrado y un capacitor para que un simple diodo LED destelle cuando podemos comprarlo directamente intermitente. Es verdad, parece complicarse la existencia sin necesidad. Pero lo cierto es que un LED intermitente consume muchísima más corriente que uno convencional. Y este circuito que presentamos permite hacer destellar un LED fijo y con tan solo una pila AA de 1.5V pero más asombroso es que esa pila puede hacer funcionar al LED por aproximadamente un año sin necesidad de reemplazarla. Eso sí que es ahorro de energía.



El circuito en sí funciona alrededor de un integrado de National Semiconductors, el LM3909 el cual contiene en su interior casi todos los componentes necesarios, exceptuando el capacitor que hemos colocado afuera. Con esta configuración obtendremos una velocidad aproximada al parpadeo por segundo y una duración de la pila estimada en un año.

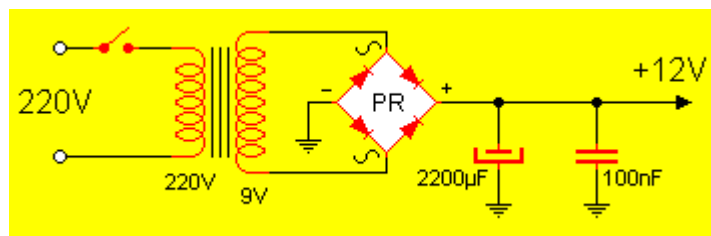
Por si alguien lo desconoce abajo mostramos como identificar las patas de un LED.



Luces Audio Rítmicas de 3 canales

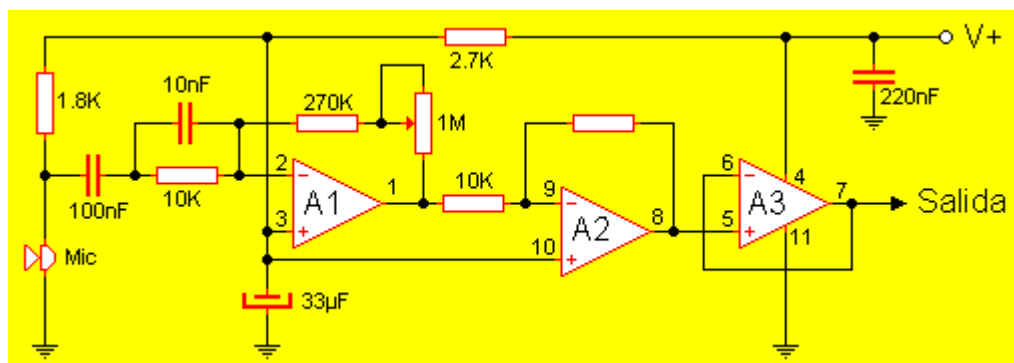
Este tipo de iluminación es muy habitual en lugares de baile como clubes y discotecas ya que las luces de diferentes colores y ubicaciones se encienden al ritmo de la música o el audio local y en función al tono del sonido. Con los sonidos graves se pueden accionar luces de un color determinado, azul por ejemplo. Con los sonidos de tono medio se accionarán otras de otro color, podrían ser amarillas. Y con las notas agudas (como la voz humana) se accionaran otras luces que pueden ser verdes. Aunque esto queda a gusto de cada uno.

Para simplificar su entendimiento dividimos el circuito en tres etapas bien diferenciadas. Por empezar la fuente de alimentación que se encarga de reducir los 220v de la red pública a 12v de continua.



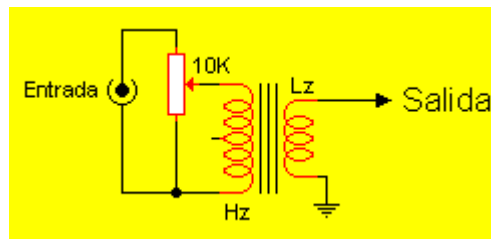
Con un transformador de 500mA sobra para proveer corriente a todo el sistema, incluyendo los ventiladores del cooler.

Por otro lado el circuito de entrada presta a dos posibilidades. La primera es un pre amplificador microfónico con una cápsula de electret la cual capta el sonido ambiental, lo amplifica lo suficiente y lo entrega a la siguiente etapa.

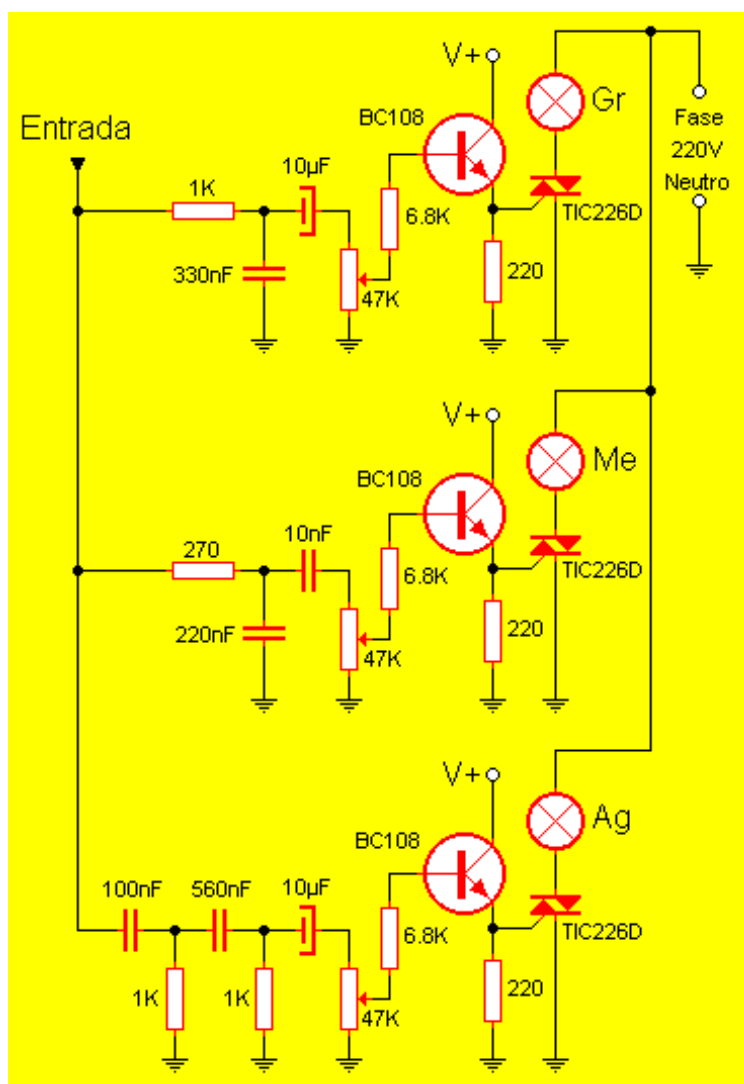


La señal de audio es captada por el micrófono el cual es alimentado por la resistencia de 1.8K. El capacitor de 100nF se encarga de desacoplar la continua dejando pasar sólo la señal de AF. El primer amplificador operacional (A1) se encarga de la pre amplificación inicial de la señal cuya ganancia (sensibilidad) se ajusta por medio del potenciómetro de 1 mega colocado como regulador de realimentación. Una segunda etapa amplificadora (A2) se encarga de elevar un poco mas el nivel de la señal de audio para entregarla a la última etapa amplificadora (A3) la cual se dispone como seguidor de tensión presentando una alta impedancia de entrada y una baja impedancia de salida, esto dispuesto así para que los tres filtros de la siguiente no interactúen entre sí produciendo malfuncionamiento.

Si se desea ingresar la señal de audio proveniente directamente de un parlante se puede armar una etapa de aislamiento y adaptación de impedancia como la mostrada abajo.



En este caso la señal de audio, proveniente directamente de un parlante, ingresa a un potenciómetro que permite regular la sensibilidad. El transformador empleado es uno común empleado en las etapas de salidas de radios a transistores como los Spica. En su bobinado de alta impedancia (Hz) entra la señal y sale por el de baja (Lz) produciendo así el aislamiento necesario. Recordar que en el sistema la masa se encuentra conectada directamente a uno de los terminales de la red eléctrica lo que implica peligro extremo en caso de realizar una conexión errónea. Seguidamente, la señal de audio adecuadamente amplificada y con la debida impedancia ingresa al módulo de filtrado y accionamiento eléctrico.



El primer filtro (el de arriba) deja pasar sólo las señales que sean inferiores a 500Hz (sonidos graves) que son amplificadas por el transistor y accionan el triac de potencia haciendo brillar las luces al ritmo de los sonidos de baja frecuencia.

El segundo filtro (el del centro) deja pasar las señales cuya frecuencia esté comprendida entre los 500Hz y los 2.5KHz (sonidos medios) que son amplificadas de la misma forma que el módulo anterior y también accionan un triac para comandar las luces.

El filtro de abajo se encarga de dejar pasar las señales de frecuencias superiores a 2.5KHz, haciendo que brillen las luces al compás de los sonidos agudos.

En los tres casos se han dispuesto potenciómetros que se encargan de regular la cantidad de brillo para cada canal de luces.

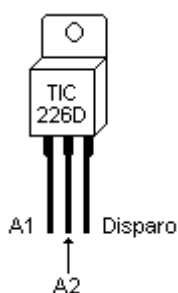
Armado:

Con un cooler para micros AMD Athlon de dos ventiladores se puede montar los tres triacs, cuidando que el terminal de la aleta sea común a los tres componentes, para lograr así una eficiente disipación del calor. En estas condiciones se pueden colgar hasta 1500W de potencia incandescente sobre cada canal de luces. Para mayor potencia se pueden colocar mas transistores y triacs en paralelo.

Hay que prestar mucha atención al momento de armar el sistema ya que la masa común, que va desde el micrófono hasta la última etapa de potencia en los triacs, está conectada a uno de los polos de la red eléctrica por lo que es posible que si no se realizan los aislamientos adecuadamente se reciban descargas eléctricas. Un punto crucial es la cápsula del micrófono que tiene su terminal negativa conectada al recubrimiento metálico. Si no se aísla esa cápsula (colocándola dentro de una funda termo retráctil o dentro de un pequeño gabinete plástico) se podría recibir una descarga con sólo tocarla.

Para señalar en el frente del gabinete el encendido de cada canal se pueden colocar diodos leds de diferentes colores directamente en paralelo con la salida de 220V de cada vía. Para ello se debe colocar a cada diodo led una resistencia limitadora de corriente de 22K. Se recomienda usar diodos de alto brillo para una mejor visualización. También se puede colocar un led indicador de encendido en paralelo con la salida de la fuente de alimentación, en este caso la resistencia deberá ser de 1K. Si se va a utilizar un led intermitente habrá que colocar en paralelo con éste un capacitor de 100nF para evitar que el destello produzca ruidos en los amplificadores de audio o en la mesa de mezcla.

Visto de frente, con las inscripciones visibles y los terminales hacia abajo las conexiones del triac son, de izquierda a derecha: Terminal 1, Terminal 2 y Disparo.

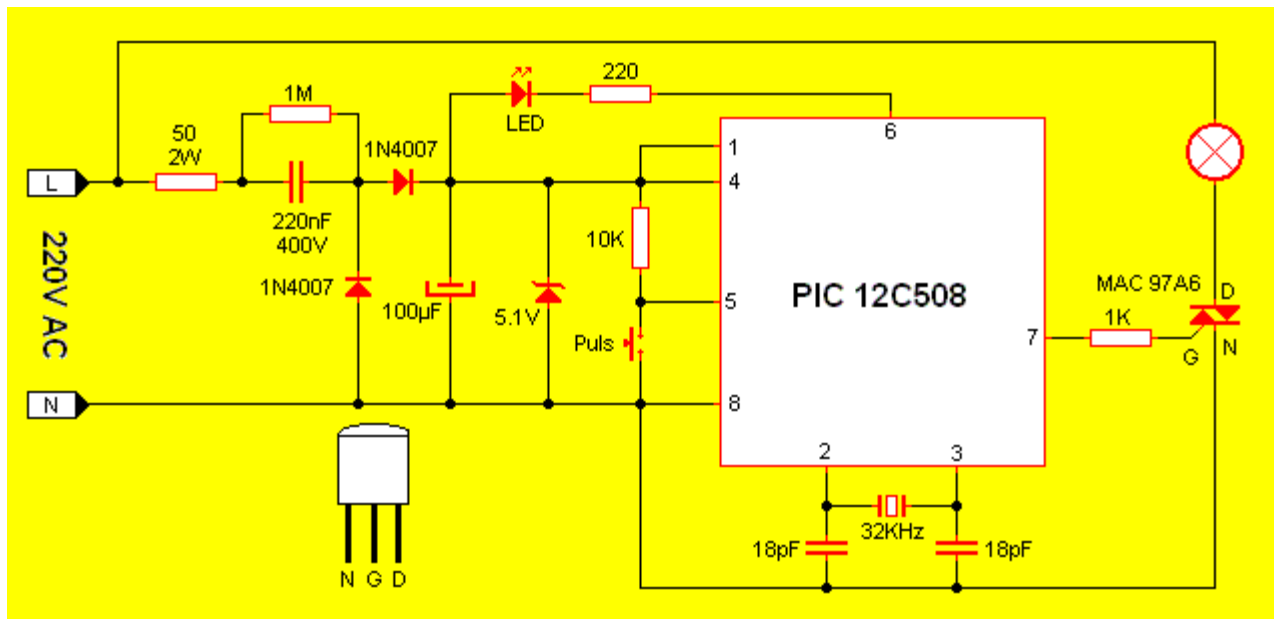


Información de Ultimo Momento:

El integrado es un LM324 y la resistencia que no tiene valor y que está entre los pines 8 y 9 del amplificador operacional A2 es de 270K

Luz automática temporizada

Este pequeño artefacto enciende la luz del exterior de nuestra casa a determinada hora (a las 20hs, por ejemplo) y la apaga tres horas después de haberlas encendido (siguiendo el ejemplo a las 23hs). De esta forma no tenemos las luces toda la noche encendidas como sucedería con una célula foto eléctrica sino que las mantenemos conectadas durante el tiempo que las precisamos en verdad.



El centro de esta aplicación lo conforma un microcontrolador PIC12C508, muy pequeño pero potente con un programa cargado especialmente para esta labor. El equipo obtiene su alimentación directamente de la red eléctrica sin necesidad de transformador ni fuente conmutada. El conjunto formado por la resistencia de 50 ohms, el capacitor de 220nF, el zener, el electrolítico y los dos diodos conforman la fuente de este sistema. La resistencia de 1M se encarga de descargar el capacitor de poliester cuando desconectamos el equipo de la red para prevenir choques eléctricos indeseados. Un pequeño triac se encarga de comandar la o las luces que pueden o no ser de bajo consumo. Se recomienda no consumir mas de 25W en conjunto con este triac.

Al conectar el equipo a la red el mismo queda a la espera de la pulsación sobre el pulsador. Al presionar este pulsador iniciamos un conteo que dura once horas. Trascurrido ese tiempo el equipo enciende las luces durante tres horas y luego las apaga durante 21 horas. De esta forma, si presionamos el pulsador a las 9am las luces se encenderán a las 20hs y se apagaran a las 23hs quedando así hasta las 20hs del día siguiente. Gracias a este ingenioso mecanismo no se necesita de pantallas de programación ni cosas raras.

Cada vez que presionemos el pulsador la o las lámparas controladas por este equipo se encenderán durante un minuto indicando la detección de la orden. Al presionar el pulsador se pierde el seteo anterior, por lo que recién dentro de once horas las luces se encenderán.

El LED es un indicador de dos significados. Si destella lentamente es indicación de funcionamiento correcto. Si, en cambio, destella a alta velocidad está indicando que se ha cortado la corriente durante nuestra ausencia de casa y por ende será necesario volver a programar la hora de encendido.

(Saber.H) Código Fuente:

```
-----  
  
#device PIC12C508  
  
#use delay(clock=32768)  
  
//////////////////////////////////// I/O definitions for INPUT() and OUTPUT_xxx()  
  
#define PIN_B0  48  
  
#define PIN_B1  49  
  
#define PIN_B2  50  
  
#define PIN_B3  51  
  
#define PIN_B4  52  
  
#define PIN_B5  53  
  
  
#use fixed_io(B_OUTPUTS=PIN_B0,PIN_B1)  
  
  
#byte port_B=6  
  
#byte tmr0 =1  
  
  
//////////////////////////////////// Useful defines  
  
#define FALSE 0  
  
#define TRUE 1  
  
  
#define BYTE int  
  
#define BOOLEAN short int  
  
  
#define getc getch  
  
#define getchar getch  
  
#define puts(s) {printf(s); putchar(13); putchar(10);}
```

Circuitos de Electronica

```
#define putc putchar
```

```
//////////////////////////////////// Constants used for RESTART_CAUSE()
```

```
#define WDT_FROM_SLEEP 0
```

```
#define WDT_TIMEOUT 8
```

```
#define MCLR_FROM_SLEEP 16
```

```
#define NORMAL_POWER_UP 24
```

```
//////////////////////////////////// Constants used for SETUP_COUNTERS()
```

```
#define RTCC_INTERNAL 0
```

```
#define RTCC_EXT_L_TO_H 32
```

```
#define RTCC_EXT_H_TO_L 48
```

```
#define RTCC_DIV_2 0
```

```
#define RTCC_DIV_4 1
```

```
#define RTCC_DIV_8 2
```

```
#define RTCC_DIV_16 3
```

```
#define RTCC_DIV_32 4
```

```
#define RTCC_DIV_64 5
```

```
#define RTCC_DIV_128 6
```

```
#define RTCC_DIV_256 7
```

```
#define WDT_18MS 8
```

```
#define WDT_36MS 9
```

```
#define WDT_72MS 10
```

```
#define WDT_144MS 11
```

```
#define WDT_288MS 12
```

```
#define WDT_576MS 13
```

```
#define WDT_1152MS 14
```

```
#define WDT_2304MS 15
```

```
#define L_TO_H 0x40
```

```
#define H_TO_L 0
```

Circuitos de Electronica

```
#define RTCC_ZERO          0x0B20    // Used for ENABLE/DISABLE INTERRUPTS
#define RB_CHANGE         0x0B08    // Used for ENABLE/DISABLE INTERRUPTS
#define EXT_INT           0x0B10    // Used for ENABLE/DISABLE INTERRUPTS
#define GLOBAL            0x0BC0    // Used for ENABLE/DISABLE INTERRUPTS
```

```
#list
```

(Saber.C) Codigo fuente

```
// Night Lamp Saver V3.2
// PIC12C508 LP Xtal 32768Hz runs saver.c
// The SAVER.C was compiled by PCW PIC C Compiler V2.266
// EnigmaelectronicaTM
#include <SAVER.H>
#fuses LP,NOPROTECT,NOWDT // must include this line !!

// installation test 1 min turn on
#define onHour1    8
#define onMin1     0
#define offHour1   8
#define offMin1    1

// daily on/off, say 19:00 to 22:00
#define onHour2    19
#define onMin2     0
#define offHour2   22
#define offMin2    0

// set clock to 8:00 when press set time button once
#define setHour    8
Enigmaelectronica.tk
```

Circuitos de Electronica

```
#define setMin    0

// rename i/o devices

#define LAMP PIN_B0

#define LED  PIN_B1

#define KEY  PIN_B2

// variables declaration

char sec,min,hour,flag1,rate,temp;

// Bit assignment of flag1

// mask byte    effect

// 0x20         installation test on/off(0)

// 0x40         compare time enable bit(1)

// 0x10         blink disable (1)

// 0x01         button pressed (1)

time() // update clock every 1 second

{

    sec++;

    if ( sec >= 60)

        {

            sec = 0;

            min++;

            if ( min >= 60)

                {

                    min = 0;

                    hour++;

                    if ( hour >= 24)

                        hour = 0;

                }

        }

}
```

```
        }
    }
}

testOnOff()
{
    if ((flag1 & 0x20) == 0)
    {
        if(hour == onHour1 && min == onMin1)
        {
            flag1 |= 0x10; // disable blink
            output_high(LAMP); // on triac
        }
        if(hour == offHour1 && min == offMin1)
        {
            output_low(LAMP); // off triac
            flag1 |= 0x20; // disable further test on off
            flag1 &= ~0x10; // reenable blink
        }
    }
}

compareTimeOn_Off()
{
    if((flag1 & 0x40) != 0) // allow entering only after 8:00 has been set
    {
        testOnOff();
        if(hour == onHour2 && min == onMin2)
        {
            flag1 |= 0x10; // disable further blink
        }
    }
}
```

Circuitos de Electronica

```
        output_high(LAMP); // turn lamp on

    }

    if(hour == offHour2 && min == offMin2)

        {

            output_low(LAMP); // turn lamp off

            flag1 &= ~0x10; // reenable blink

        }

    }

}

setTime()

{

    if ((flag1 & 0x01) != 0) //input(KEY)==0)

        {

            hour = setHour;

            min = setMin;

            sec = 0;

            flag1 |= 0x40; // enable compare time

            flag1 &= ~0x20; // reenable test on off

            flag1 &= ~0x01; // clear key press bit

            rate = 5;

        }

}

blink() // turn LED on 100 ms

{

    output_low(LED);

    delay_ms(100);

    output_high(LED);

}
```

```
fireLED()
{
    if ((flag1 & 0x10) == 0) // blink only triac is not turned on
    {
        temp++;

        if ( temp == rate)
        {
            blink();

            temp = 0;
        }
    }
}

chkKEY()
{
    if(input(KEY)==0)

        {flag1 |= 0x01; // set bit 0 telling key been pressed

        flag1 |= 0x10; // disable firing LED

        output_high(LAMP); // turn on lamp when press button

        }
}

main()
{

    setup_counters(RTCC_INTERNAL,RTCC_DIV_32); // [32768/4]/32 = 256Hz
```


Circuitos de Electronica

```
output_low(LAMP);

output_high(LED);

flag1 = 0;

rate = 1;

temp = 0;

tmr0 = 0;

hour = 18;

min = 0;

sec = 0;

while(1)
{
    while( tmr0 != 0) // while waiting 1sec elapsed check button also

        chkKEY();

    // the following tasks executed every 1 second

        time();

        compareTimeOn_Off();

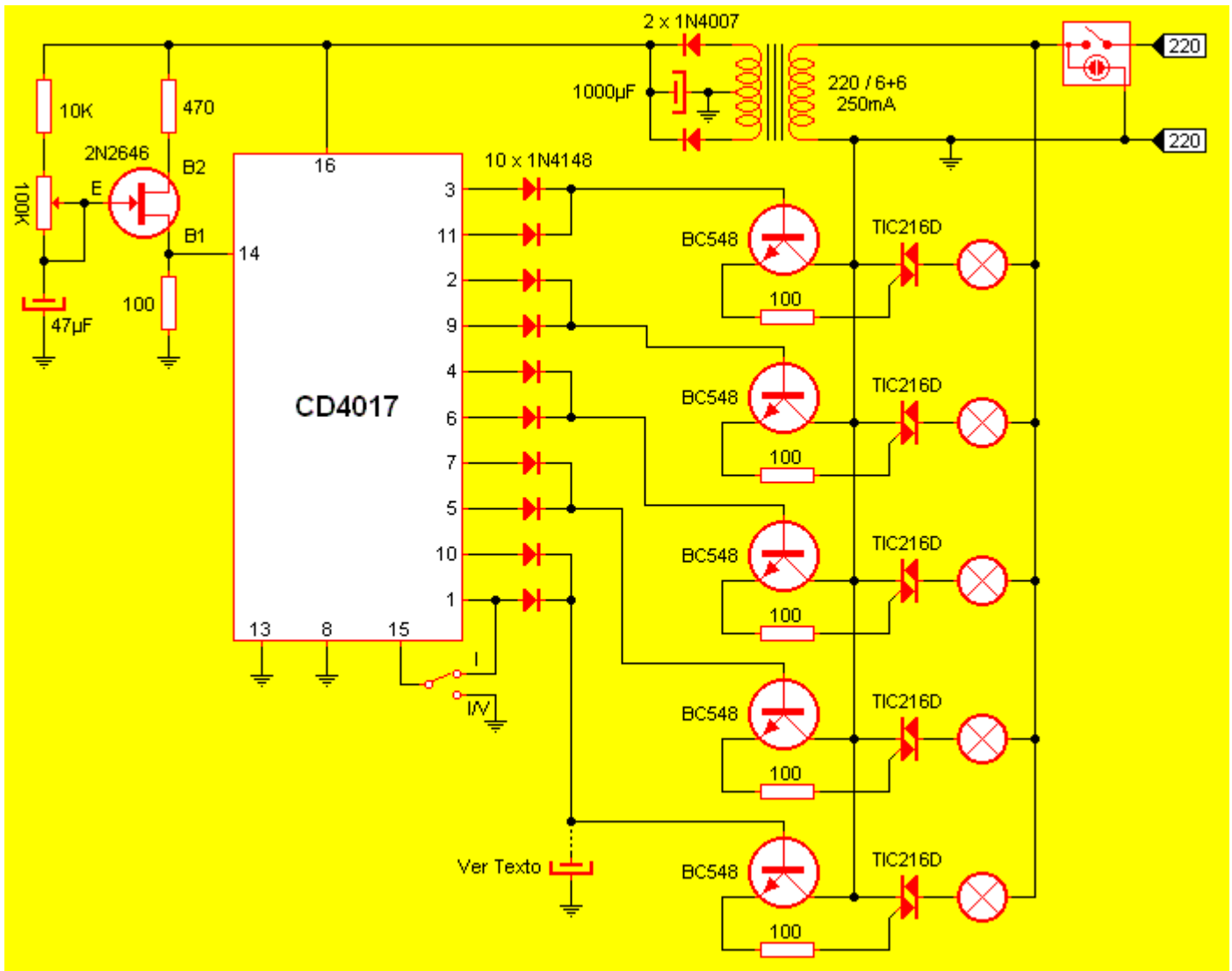
        fireLED();

        setTime();

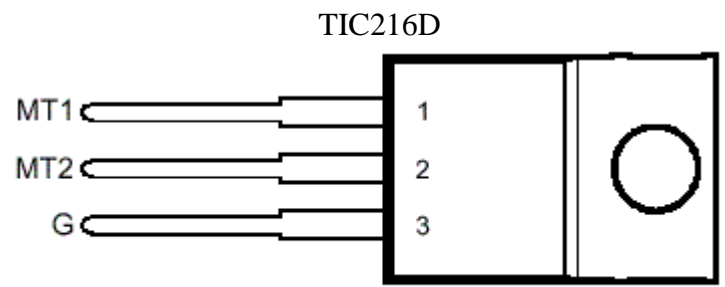
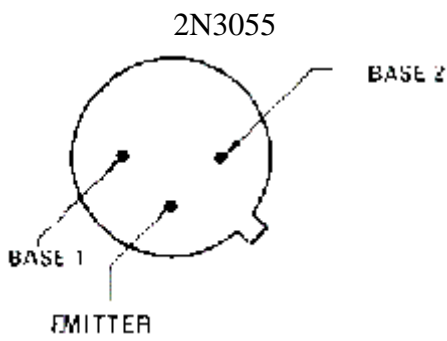
}
}
```

Secuenciador de 5 canales y 2 efectos

Este circuito controla cinco salidas de 220V las que pueden conectarse cada una a circuitos de luces que se encenderán secuencialmente. Por medio de un potenciómetro se puede regular la velocidad de desplazamiento y por medio de un interruptor se puede seleccionar el efecto (IDA ó IDA y VUELTA).



El circuito esta formado por un divisor por 10, un oscilador transistorizado, la etapa de actuación de potencia y la fuente de alimentación. A cada pulso en la pata 14 el integrado avanza un paso en las terminales (el orden es: 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9, 11 -- En ese orden -- y luego repite). Si se aplica un pulso en la pata 15 el integrado vuelve a comenzar desde el terminal 3, por lo que el interruptor en posición I, cuando la cuenta llega al terminal 1 reinicia y, cuando el interruptor esta en I/V la cuenta se efectúa completa. Los diez diodos 4148 hacen que la corriente solo vaya del integrado a las bases y no vuelva de regreso cuando se pasa de vuelta o de ida. Si se colocan capacitores en las bases de los transistores de valores que pueden rondar los 47µF (este valor debe ser experimentado) se logra un efecto de apagado suave (dimmer) muy agradable a la vista. Mientras mas alto el valor de estos capacitores mas tiempo permanecerá encendido el canal y mas suave será el apagado.



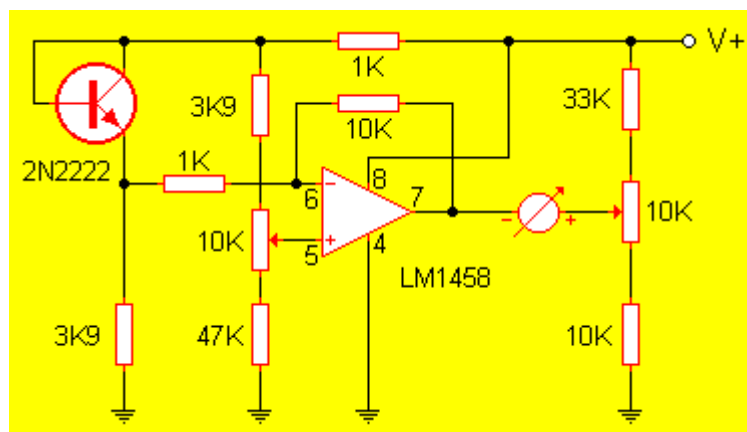
Pin 2 is in electrical contact with the mounting base.

PRECAUCION !!!

Este circuito trabaja con masa viva, lo que implica un serio peligro de shock eléctrico si se toca cualquier parte eléctrica o electrónica. Tomar las medidas adecuadas para aislar TODAS las pistas y cables así como los triacs y sus disipadores. Incluso en el transistor del oscilador y en el integrado hay 220Vca.

Adaptador termométrico para voltímetro

Si bien su nombre lo muestra como algo complicado este dispositivo no es más que un termómetro. Sólo que su salida es por medio de un voltímetro en escala de 20vdc.



El transistor 2N2222 hace las veces de sensor de temperatura. El amplificador operacional hace las veces de amplificador de instrumentación. El funcionamiento de este circuito se basa en los cambios de resistencia que un transistor presenta ante la temperatura.

Para ajustar el circuito basta con medir dos temperaturas extremas conocidas y ajustar las resistencias variables hasta lograr la medición correcta.

No es conveniente alejar mucho el transistor/sensor del circuito principal, para evitar que el sistema capte ruidos que puedan perturbar la medición.

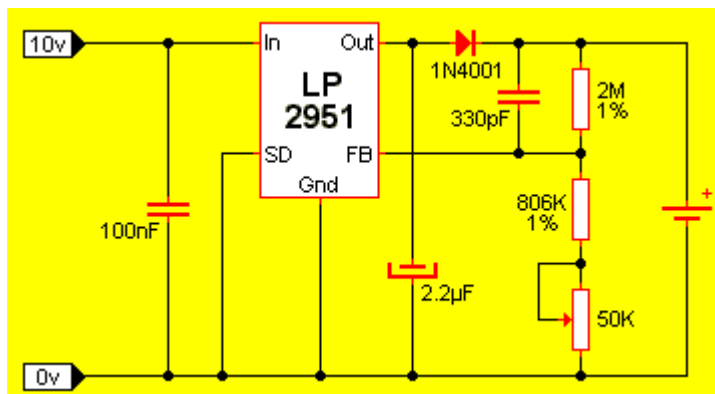
Cargador de baterías de Li-Ion

Todo técnico conoce que para cargar una batería o pack de Ni-Cd ó de Ni-MH basta con colocar un resistor en serie que limite la corriente de una fuente de poder para efectuar una carga eficiente. Pero no sucede lo mismo con las celdas de lón de litio (Li-Ion) las cuales son de mayor capacidad que las anteriores y no requieren ser descargadas completamente para rellenarlas, pero a cambio exigen una carga rigurosamente controlada.

Si hablamos de tiempos las celdas de lón de litio se cargan en una tercera parte de tiempo con respecto a un pack de Ni-MH o a una sexta parte que una igual de cadmio. Pero para esto se necesita proveer de relativamente alta corriente a la celda durante el proceso de carga y debe ser provisto en trenes de pulsos controlados.

En este tipo de baterías la carga por goteo descontrolada (habitual en sistemas de alarma, por ejemplo) o la carga por resistor en serie con la fuente llevan, sin excepción, a la destrucción de la misma.

Pero han surgido una serie de componentes activos, semiconductores, capaces de efectuar la carga, control y mantenimiento de estas celdas con casi ningún componente externo adicional.



En el diagrama observamos un circuito típico de cargador de baterías de Li-Ion, donde se comprueba que es mas fácil que realizar un sistema de similares prestaciones con electrónica discreta. El chip se encarga tanto de medir el estado de la batería (a través de su terminal de FeedBack) como de controlar la tensión a mandarle por el terminal de salida

(Out). Los capacitores actúan como filtros de posibles parásitos de RF y el potenciómetro de 50 permite ajustar el sistema según la tensión de trabajo de la celda.

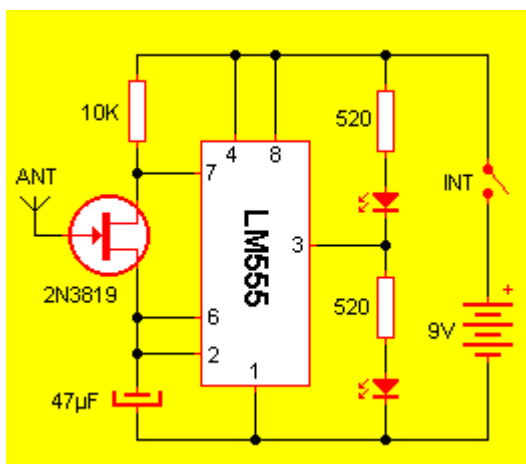
Este circuito puede ser alimentado por una tensión continua de entre 6 y 10v con una corriente igual a 1.5 veces la capacidad de la celda a cargar.

Al encenderse o al colocar una batería el circuito verifica el estado de carga de la misma y, de ser necesario, efectúa la carga. Una vez completada la carga el circuito entra en modo de espera, controlando periódicamente el estado de la celda por si debe continuar cargando.

El circuito está pensado para una batería con una única celda de Li-Ion. Es importante destacar que este tipo de baterías no pueden ser cargadas ni en serie ni en paralelo, por lo que debe armarse un sistema por cada celda que se quiera cargar simultáneamente.

Detector de electricidad estática

He aquí uno de esos instrumentos simples que uno no compraría pero que con gusto fabricará para tener en el laboratorio o en el maletín de servicio.



La electricidad estática es uno de los factores de interferencias y fallas esporádicas por excelencia en la electrónica. Es producida por un sinnúmero de causas que van desde transformadores de alta tensión mal aislados o cableados defectuosos hasta sistemas de encendido de automóvil en mal estado de mantenimiento.

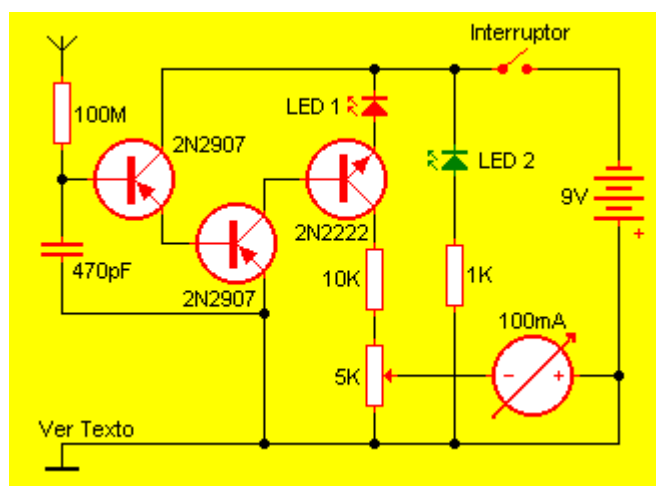
Lamentablemente para el técnico (e incluso ahora para un mecánico de automotores) la electricidad estática es muy difícil de detectar como causa de problemas debido a que las fallas no solo son esporádicas sino que, además, son erráticas. Por ejemplo, un rotor de distribuidor desgastado permite que las chispas a las bujías lleguen bien, la mezcla sigue haciendo explosión con lo que uno no supone problemas de encendido, pero se genera mucha energía que queda dispersa por el aire para, por ejemplo, afectar el correcto funcionamiento de la unidad de control electrónico (ECU) o, en menor peligrosidad, al estéreo del coche. Ni se imaginan los errores de medición que esto puede producir si se utiliza un tester del tipo digital. A mi me sucedió medir el sistema eléctrico del coche con el tester en escala 20V y ver que acusaba 18, pero cuando pasaba a la escala de 200V la tensión subía a 48V ¿?... Obviamente que con un instrumento de aguja esto no sucedería, todos sabemos de la precariedad del integrado AD que se utiliza en los testers de bajo costo (ICL7106, ICL7107).

El instrumento que hoy presentamos permite detectar la presencia de estática con solo acercar la antena del mismo a un sitio que nos presente duda. Gracias a las condiciones de amplificación extremadamente altas de un transistor de efecto de campo (FET) nuestro instrumento es muy sensible y, a su vez, estable. El integrado 555 hace un trabajo secundario, un efecto de cambio de luces en los LED's de salida. Ante la presencia de electricidad estática los LED's parpadearán a mayor velocidad.

La antena no es mas que un trozo de alambre (aislado o desnudo, da igual).

Detector de Iones Negativos

Este instrumento nos permitirá detectar fugas en fuentes de alta tensión así como verificar el correcto funcionamiento de un generador de iones. Entre otras cosas también es bueno para determinar la carga estática presente en un recinto ya que ésta está formada en gran parte por iones negativos.



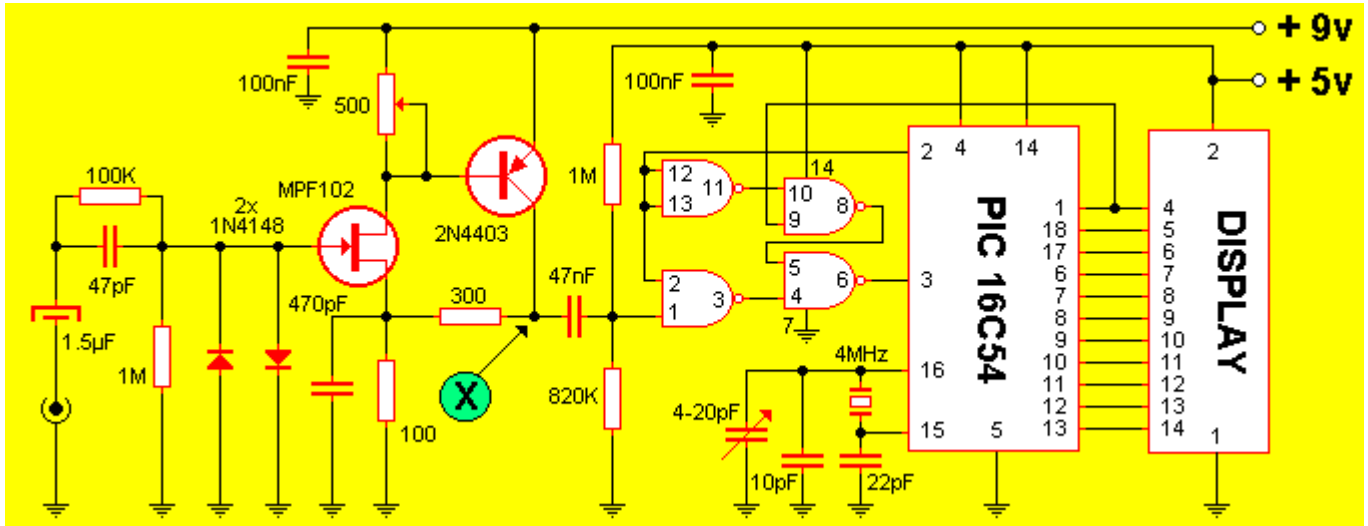
El circuito es extremadamente simple y fácil de armar. Consta de tres transistores actuando como amplificadores que reciben la señal por la antena. Esta antena puede ser un trozo de alambre de 10cm o una pequeña varilla de aluminio. También se puede utilizar una antena telescópica retráctil como las empleadas en radios de FM de bolsillo. El resistor de 1 mega y el capacitor de 470pF se encargan de eliminar posibles interferencias que disparen accidentalmente el sistema confundiendo la información reflejada por el instrumento. Se ha dispuesto un diodo led el cual brillará ante presenta de cargas extremas. También se colocó un led pero en este caso verde que señala cuando el circuito está conectado. Esto para evitar dejarlo accidentalmente encendido sin razón. El instrumento es un miliamperímetro de CC convencional que puede ser de aguja sin problema. El potenciómetro permite establecer la sensibilidad de recepción. Es muy importante poner a masa el terminal positivo de la batería para que el sistema trabaje correctamente. Si bien se puede colocar una virola de aluminio alrededor del gabinete la cual nos pondrá en contacto cuando lo tengamos en la mano y esto hará las veces de masa por medio de nuestro cuerpo, en instalaciones fijas se recomienda utilizar una toma a tierra mas apropiada como un tubo de cañería, un grifo metálico o una jabalina de masa.

Todo el equipo debe armarse preferentemente dentro de un gabinete plástico del tamaño de una caja de fósforos.

En este caso no es necesario emplear un instrumento de gran coste siendo apropiado un vúmetro como los empleados en equipos de sonido antiguos.

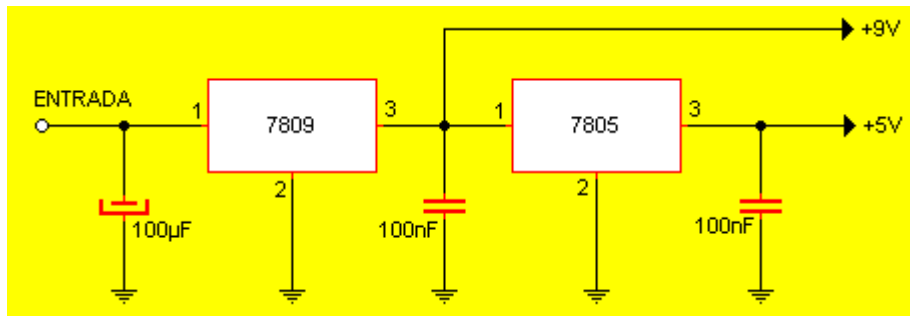
Frecuencímetro con PIC y Display LCD

Este dispositivo muestra en una pantalla de cristal líquido de 16 caracteres y 1 línea el valor de la frecuencia de una señal en su entrada.



Como se ve en el diagrama es muy fácil de armar, quedando todo el trabajo pesado para el programa cargado en el PIC. Un solo ajuste es necesario: Deberá ajustar el preset de 500 ohms (en la base del transistor 2N4403) hasta leer en el punto marcado con X 5 voltios. Luego de esto el sistema estará listo para funcionar.

En su alimentación requiere dos tensiones diferentes 5v y 9v.



Esta fuente es interesante ya que permite alimentar el sistema con sólo una tensión la cual deberá ser igual o superior a 12v, con una corriente de 1 amper.

Codigo: en siguiente pagina:

Circuitos de Electronica

```
*****
;
;           FREQUENCY COUNTER
;           Model   : WTCNT
;           Author  : Terry J. Weeder
;           Date    : November 18, 1993
;           Version: 1.0
;
;           WWW.WEEDTECH.COM
;
;           Ported to 16f84 by
;           Peter Cousens
;           October 1998
;
;*****
;watchdog disabled
;
;           list      P=16F84
ind      equ      0h
rtcc    equ      1h
pc      equ      2h
status  equ      3h
fsr     equ      4h
port_a  equ      5h
port_b  equ      6h
;port_c equ      7h
c       equ      0h
dc      equ      1h
z       equ      2h
pd      equ      3h
to      equ      4h
MSB     equ      7h
LSB     equ      0h
;
cnt      equ      2h
rs       equ      2h
rw       equ      1h
e        equ      0h
o        equ      7h
;
count1  equ      2ch
count2  equ      2dh
in_reg  equ      2eh
addcnt  equ      2fh
gate    equ      0Ch
cnt1    equ      0Dh
cnt2    equ      0Eh
cnt3    equ      0Fh
calc1   equ      10h
calc2   equ      11h
calc3   equ      12h
sum1    equ      13h
sum2    equ      14h
sum3    equ      15h
rtcc2   equ      16h
;
;           org      0
;           goto    start
;
;
int_del  movlw    0x05           ;delay 5.000 ms (4 MHz clock)
        movwf   count1
d1       movlw    0xA5
        movwf   count2
d2       decfsz  count2    ,f
        goto    d2
        decfsz  count1    ,f
        goto    d1
        retlw   0x00
;

```

Circuitos de Electronica

```

lcd_out  movwf    port_b            ;load data into port_b
         movlw   b'00000000'      ;define port_b as output
         tris    port_b
         bsf     port_a,rs        ;rs = data
         bcf     port_a,rw        ;r/w = write
         bsf     port_a,e ;toggle enable
         bcf     port_a,e
         movlw   b'11111111'      ;define port_b as input
         tris    port_b
         bcf     port_a,rs        ;rs = instruction
         bsf     port_a,rw        ;r/w = read
         bsf     port_a,e ;enable high
         movf    port_b,w ;get address counter
         movwf   addcnt
         bsf     addcnt,7
         bcf     port_a,e ;enable low
out1     bsf     port_a,e ;enable high
         btfss   port_b,7 ;test busy flag
         goto    out2
         bcf     port_a,e ;enable low
         goto    out1
out2     bcf     port_a,e ;enable low
         goto    shift
;
inst     movwf   port_b            ;load instruction into port_b
         movlw   b'00000000'      ;define port_b as output
         tris    port_b
         bcf     port_a,rs        ;rs = instruction
         bcf     port_a,rw        ;r/w = write
         bsf     port_a,e ;toggle enable
         bcf     port_a,e
         movlw   b'11111111'      ;define port_b as input
         tris    port_b
         bsf     port_a,rw        ;r/w = read
inst1    bsf     port_a,e ;enable high
         btfss   port_b,7 ;test busy flag
         goto    inst2
         bcf     port_a,e ;enable low
         goto    inst1
inst2    bcf     port_a,e ;enable low
         retlw   0x00
;
shift    btfss   addcnt,0 ;shift to opposite side of display?
         retlw   0x00
         btfss   addcnt,1
         retlw   0x00
         btfss   addcnt,2
         retlw   0x00
         btfss   addcnt,3
         retlw   0x00
         movlw   0x39
         addwf   addcnt ,f
         bsf     addcnt,7
         movf    addcnt,w
         goto    inst
;
sub      bcf     status,o ;clear overflow bit
         movf    calc1,w          ;subtract calc1 from cnt1
         subwf   cnt1 ,f
         btfsc   status,c
         goto    sb1
         movlw   0x01            ;borrow from cnt2 if overflow
         subwf   cnt2 ,f
         btfsc   status,c
         goto    sb1
         subwf   cnt3 ,f          ;borrow from cnt3 if cnt2 overflow
         btfss   status,c
sb1      bsf     status,o ;set overflow bit if result is negative
         movf    calc2,w          ;subtract calc2 from cnt2
         subwf   cnt2 ,f
         btfsc   status,c

```

Circuitos de Electronica

```

        goto    sb2
        movlw   0x01           ;borrow from cnt3 if cnt2 overflow
        subwf   cnt3          ,f
        btfss   status,c
        bsf     status,o ;set overflow bit if result is negative
sb2     movf    calc3,w        ;subtract calc3 from cnt3
        subwf   cnt3          ,f
        btfss   status,c
        bsf     status,o ;set overflow bit if result is negative
        retlw   0x00

;
add     movf    calc1,w        ;add calc1 to cnt1
        addwf   cnt1          ,f
        btfss   status,c
        goto    ad1
        incfsz  cnt2          ,f           ;add to cnt2 if cnt1 overflow
        goto    ad1
        incf    cnt3          ,f           ;add to cnt3 if cnt2 overflow
ad1     movf    calc2,w        ;add calc2 to cnt2
        addwf   cnt2          ,f
        btfsc   status,c
        incf    cnt3          ,f           ;add to cnt3 if cnt2 overflow
        movf    calc3,w        ;add calc3 to cnt3
        addwf   cnt3          ,f
        retlw   0x00

;
cnvt    movlw   0x07           ;7 digits in display
        movwf   count1
        movlw   0x19           ;set fsr for MSB in display
        movwf   fsr
        movlw   0x2F           ;one less than ASCII "0"
cnvt0   movwf   ind
        incf    fsr            ,f
        decfsz  count1        ,f
        goto    cnvt0
        movlw   0x0F           ;load "1,000,000" in calc1-3
        movwf   calc3
        movlw   0x42
        movwf   calc2
        movlw   0x40
        movwf   calc1
cnvt1   call    sub            ;subtract number from count
        incf    19            ,f           ;increment 1,000,000's register
        movlw   0x3A
        xorwf   19,w
        btfsc   status,z
        goto    overflow
        btfss   status,o ;check if overflow
        goto    cnvt1
        call    add            ;add back last number
        movlw   0x01           ;load "100,000" in calc1-3
        movwf   calc3
        movlw   0x86
        movwf   calc2
        movlw   0xA0
        movwf   calc1
cnvt2   call    sub            ;subtract number from count
        incf    1A            ,f           ;increment 100,000's register
        btfss   status,o ;check if overflow
        goto    cnvt2
        call    add            ;add back last number
        clrf    calc3         ;load "10,000" in calc1-3
        movlw   0x27
        movwf   calc2
        movlw   0x10
        movwf   calc1
cnvt3   call    sub            ;subtract number from count
        incf    1B            ,f           ;increment 10,000's register
        btfss   status,o ;check if overflow
        goto    cnvt3
        call    add            ;add back last number

```

Circuitos de Electronica

```

        movlw    0x03                ;load "1,000" in calc1-3
        movwf   calc2
        movlw   0xE8
        movwf   calc1
cnvt4   call    sub                  ;subtract number from count
        incf    1C                    ,f ;increment 1,000's register
        btfss  status,o ;check if overflow
        goto   cnvt4
        call   add                    ;add back last number
        clrf   calc2                  ;load "100" in calc1-3
        movlw  0x64
        movwf  calc1
cnvt5   call    sub                  ;subtract number from count
        incf    1D                    ,f ;increment 100's register
        btfss  status,o ;check if overflow
        goto   cnvt5
        call   add                    ;add back number
        movlw  0x0A                    ;load "10" in calc1-3
        movwf  calc1
cnvt6   call    sub                  ;subtract number from count
        incf    1E                    ,f ;increment 10's register
        btfss  status,o ;check if overflow
        goto   cnvt6
        call   add                    ;add back last number
        movf   cnt1,w                  ;put remainder in 1's register
        addwf  1F                    ,f
        incf   1F                    ,f
        retlw  0x00
;
count   movlw   b'00110111'          ;rtcc = ext, 1/256
        option
        movlw  b'00010000'          ;define port_a as output
        tris  port_a
        bcf   port_a,3
        bcf   port_a,2
        clrf  cnt3
        clrf  rtcc
        clrf  rtcc2
        bsf   port_a,2 ;toggle rtcc pin
        bcf   port_a,2
        movf  gate,w                  ;get gate time
        movwf count1
        bsf   port_a,3 ;start count
fr4     movlw  0xFA
        movwf count2
        goto  fr6
fr5     nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
fr6     movf   rtcc,w                  ;test for rtcc rollover (12)
        subwf  rtcc2                    ,f
        btfss  status,z
        goto  fr7
        nop
        goto  fr8
fr7     btfsc  status,c
        incf   cnt3                    ,f
fr8     movwf  rtcc2
        nop
        nop
        nop
        decfsz count2                    ,f
        goto  fr5
        decfsz count1                    ,f
        goto  fr4
        bcf   port_a,3 ;stop count
        movf  rtcc,w                  ;get rtcc count
        movwf cnt2

```

Circuitos de Electronica

```

        subwf    rtcc2    ,f                ;test for rtcc rollover
        btfss   status,c
        goto    fr9
        btfss   status,z
        incf    cnt3     ,f
fr9     clr     cnt1     ;set to get prescaler count
fr10    decf    cnt1     ,f
        bsf     port_a,2 ;toggle rtcc pin
        bcf     port_a,2
        movf    rtcc,w   ;test if rtcc has changed
        xorwf   cnt2,w
        btfsc   status,z
        goto    fr10
        retlw   0x00
;
;*****
;                                     START
;*****
;
start   clr     port_a   ;instruction, write, enable low
        movlw   b'00010000'
        tris   port_a
        clr     port_b
        movlw   b'00000000'
        tris   port_b
        call   int_del
        call   int_del
        call   int_del
        movlw   0x38     ;initialize display
        movwf   port_b
        bsf     port_a,e ;toggle enable
        call   int_del
        bcf     port_a,e
        bsf     port_a,e ;toggle enable
        call   int_del
        bcf     port_a,e
        bsf     port_a,e ;toggle enable
        call   int_del
        bcf     port_a,e
        movlw   0x38     ;function
        call   inst
        movlw   b'00001100' ;display on, cursor off
        call   inst
        movlw   b'00000001' ;clear display
        call   inst
        movlw   b'00000110' ;entry mode
        call   inst
;
mhz     movlw   0x14     ;0.1 sec gate
        movwf   gate
        call   count
        call   cnvt     ;convert binary to BCD
        movlw   0x30     ;test if "0"
        xorwf   19,w
        btfss   status,z
        goto    mhz1
        movlw   0x30     ;test if "0"
        xorwf   1A,w
        btfsc   status,z
        goto    khz1
mhz1    movlw   0x82     ;set display address
        call   inst
        movlw   0x02     ;output first 2 characters
        movwf   count1
        movlw   0x19     ;MSD of freq
        movwf   fsr
mhz2    movlw   0x30     ;test if "0"
        xorwf   ind,w
        btfss   status,z
        goto    mhz3
        movlw   0x20     ;change preceeding "0's" to "space"

```

Circuitos de Electronica

```

        call    lcd_out
        incf    fsr        ,f
        decfsz  count1    ,f
        goto   mhz2
        goto   mhz4
mhz3    movf    ind,w
        call    lcd_out
        incf    fsr        ,f
        decfsz  count1    ,f
        goto   mhz3
mhz4    movlw   0x2E        ;"."
        call    lcd_out
        movlw   0x05        ;output last 5 characters
        movwf   count1
mhz5    movf    ind,w
        call    lcd_out
        incf    fsr        ,f
        decfsz  count1    ,f
        goto   mhz5
        movlw   0x20        ;"space"
        call    lcd_out
        movlw   0x4D        ;"M"
        call    lcd_out
        movlw   0x48        ;"H"
        call    lcd_out
        movlw   0x7A        ;"z"
        call    lcd_out
        movlw   0x20        ;"space"
        call    lcd_out
        movlw   0x20        ;"space"
        call    lcd_out
        goto   mhz
;
khz     movlw   0x14        ;0.1 sec gate
        movwf   gate
        call    count
        call    cnvt        ;convert binary to BCD
        movlw   0x30        ;test if 0
        xorwf   19,w
        btfss  status,z
        goto   mhz1
        movlw   0x32        ;test if < 2
        subwf   1A,w
        btfsc  status,c
        goto   mhz1
        movlw   0x30        ;test if "0"
        xorwf   1A,w
        btfss  status,z
        goto   khz1
        movlw   0x30        ;test if "0"
        xorwf   1B,w
        btfsc  status,z
        goto   xkhz
khz1    movlw   0x82        ;set display address
        call    inst
        movlw   0x05        ;output first 5 characters
        movwf   count1
        movlw   0x19        ;MSD of freq
        movwf   fsr
khz2    movlw   0x30        ;test if "0"
        xorwf   ind,w
        btfss  status,z
        goto   khz3
        movlw   0x20        ;change preceeding "0's" to "space"
        call    lcd_out
        incf    fsr        ,f
        decfsz  count1    ,f
        goto   khz2
        goto   khz4
khz3    movf    ind,w
        call    lcd_out

```

Circuitos de Electronica

```

        incf    fsr      ,f
        decfsz count1  ,f
        goto   khz3
khz4    movlw   0x2E          ;"."
        call   lcd_out
        movf   ind,w        ;output last 2 characters
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        movf   ind,w
        call   lcd_out
        movlw  0x20          ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x4B          ;"K"
        call   lcd_out
        movlw  0x48          ;"H"
        call   lcd_out
        movlw  0x7A          ;"z"
        call   lcd_out
        movlw  0x20          ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x20          ;"space"
        call   lcd_out
        goto   khz
;
xkhz    movlw   0xC8          ;1 sec gate
        movwf  gate
        call   count
        call   cnvt          ;convert binary to BCD
        movlw  0x30          ;test if 0
        xorwf  19,w
        btfss  status,z
        goto   khz
        movlw  0x32          ;test if < 2
        subwf  1A,w
        btfsc  status,c
        goto   khz
        movlw  0x30          ;test if 0
        xorwf  1A,w
        btfss  status,z
        goto   xkhz1
        movlw  0x30          ;test if 0
        xorwf  1B,w
        btfsc  status,z
        goto   hz0
xkhz1   movlw   0x82          ;set display address
        call   inst
        movlw  0x04          ;output first 4 characters
        movwf  count1
        movlw  0x19          ;MSD of freq
        movwf  fsr
xkhz2   movlw   0x30          ;test if "0"
        xorwf  ind,w
        btfss  status,z
        goto   xkhz3
        movlw  0x20          ;change preceeding "0's" to "space"
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        decfsz count1  ,f
        goto   xkhz2
        goto   xkhz4
xkhz3   movf   ind,w
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        decfsz count1  ,f
        goto   xkhz3
xkhz4   movlw   0x2E          ;"."
        call   lcd_out
        movf   ind,w        ;output last 3 characters
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        movf   ind,w

```

Circuitos de Electronica

```

        call    lcd_out
        incf   fsr      ,f
        movf   ind,w
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x4B      ;"K"
        call   lcd_out
        movlw  0x48      ;"H"
        call   lcd_out
        movlw  0x7A      ;"z"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        goto   xkhz

;
hz      movlw   0xC8      ;1 sec gate
        movwf  gate
        call   count
        call   cnvt      ;convert binary to BCD
        movlw  0x30      ;test if "0"
        xorwf  19,w
        btfss status,z
        goto   xkhz1
        movlw  0x30      ;test if "0"
        xorwf  1A,w
        btfss status,z
        goto   xkhz1
        movlw  0x32      ;test if < 2
        subwf  1B,w
        btfsc status,c
        goto   xkhz1
hz0     movlw   0x82      ;set display address
        call   inst
        movlw  0x07      ;output first 7 characters
        movwf  count1
        movlw  0x19      ;MSD of freq
        movwf  fsr
hz1     movlw   0x30      ;test if "0"
        xorwf  ind,w
        btfss status,z
        goto   hz2
        movlw  0x20      ;change preceeding "0's" to "space"
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        decfsz count1   ,f
        goto   hz1
        goto   hz3
hz2     movf   ind,w
        call   lcd_out
        incf   fsr      ,f
        decfsz count1   ,f
        goto   hz2
hz3     movlw   0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x48      ;"H"
        call   lcd_out
        movlw  0x7A      ;"z"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        movlw  0x20      ;"space"
        call   lcd_out
        goto   hz
;

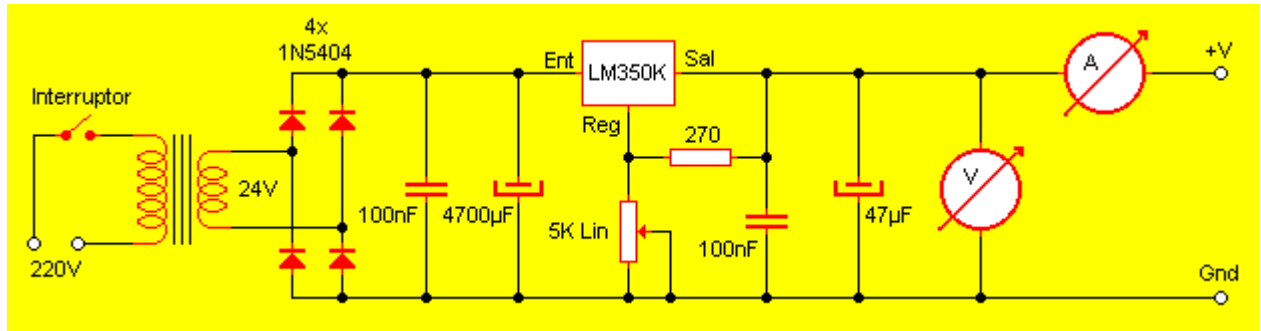
```


Circuitos de Electronica

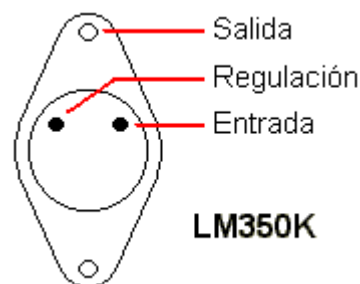
```
overflow movlw    0x01           ;clear display
          call    inst
          movlw   0x84           ;display address
          call    inst
          movlw   0x4F           ;"O"
          call    lcd_out
          movlw   0x76           ;"v"
          call    lcd_out
          movlw   0x65           ;"e"
          call    lcd_out
          movlw   0x72           ;"r"
          call    lcd_out
          movlw   0x66           ;"f"
          call    lcd_out
          movlw   0x6C           ;"l"
          call    lcd_out
          movlw   0x6F           ;"o"
          call    lcd_out
          movlw   0x77           ;"w"
          call    lcd_out
          movlw   0x02           ;cursor at home
          call    inst
          goto   mhz
;
          end
```

Fuente para laboratorio de 1.2 a 35V x 3A

Uno de los instrumentos mas requeridos en el laboratorio electrónico es la fuente de alimentación regulable, la cual permite alimentar cualquier circuito bajo prueba o desarrollo con la tensión y corriente que estos precisen.



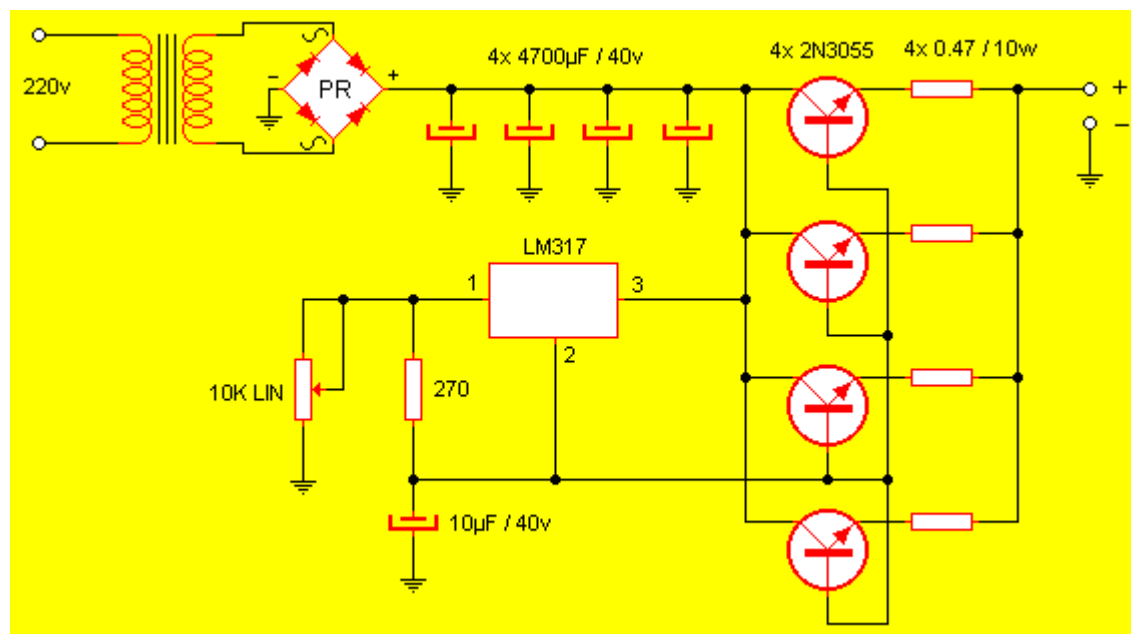
El circuito aquí mostrado no es mas que una fuente de alimentación lineal, con su puente rectificador y sus capacitores de filtrado a la cual se le ha adosado un regulador de tensión en serie. Adicionalmente se han dispuesto un par de instrumentos fijos los cuales nos permiten conocer en todo momento la tensión provista en la salida y la corriente que la carga está demandando. Para que este circuito funcione adecuadamente la carga debe ser de al menos 5mA. De conectar circuitos de menor consumo se recomienda conectarlos en paralelo con algún suplemento resistivo como una lámpara o resistencia de alambre. El integrado posee un encapsulado estilo TO-3, como el conocido 2N3055 o el BU208 para citar un par de ejemplos que le resultarán familiares a todos. Abajo presentamos la forma de identificar cada terminal del integrado LM350K.



Refrigerar adecuadamente este componente es la clave del éxito para lograr una correcta regulación y estabilización de la tensión en la salida. Este componente dispone de corte por sobre temperatura, por lo que si está mal disipado se desconectará. Una alternativa muy fiable es montarlo en un disipador de microprocesadores AMD Athlon, los cuales tienen el tamaño y el ventilador adecuado. Si no va a aislar eléctricamente el integrado deberá suspender el conjunto disipador del gabinete a fin de evitar cortocircuitos.

Fuente Variable de 15A

Esta fuente para taller proporciona una salida cuya tensión puede ser ajustada entre 1.5 y 15 voltios y entrega una corriente de 15 amperios.



Como ve observa en el esquema eléctrico la fuente proporciona semejante cantidad de corriente gracias al trabajo en paralelo de cuatro transistores de potencia, los cuales deben ser montados en un buen disipador de calor. El ajuste de tensión lo realiza en integrado LM317, el cual también debe ser disipado mecánicamente.

El transformador debe tener un primario acorde a la red eléctrica, mientras que el secundario debe proporcionar 16 voltios y 15 amperios. Los capacitores electrolíticos deben ser montados en paralelo para sumarse entre sí. El puente rectificador debe ser de al menos 50 voltios y 20 amperios. Se recomienda usar uno metálico y montarlo sobre el disipador de calor.

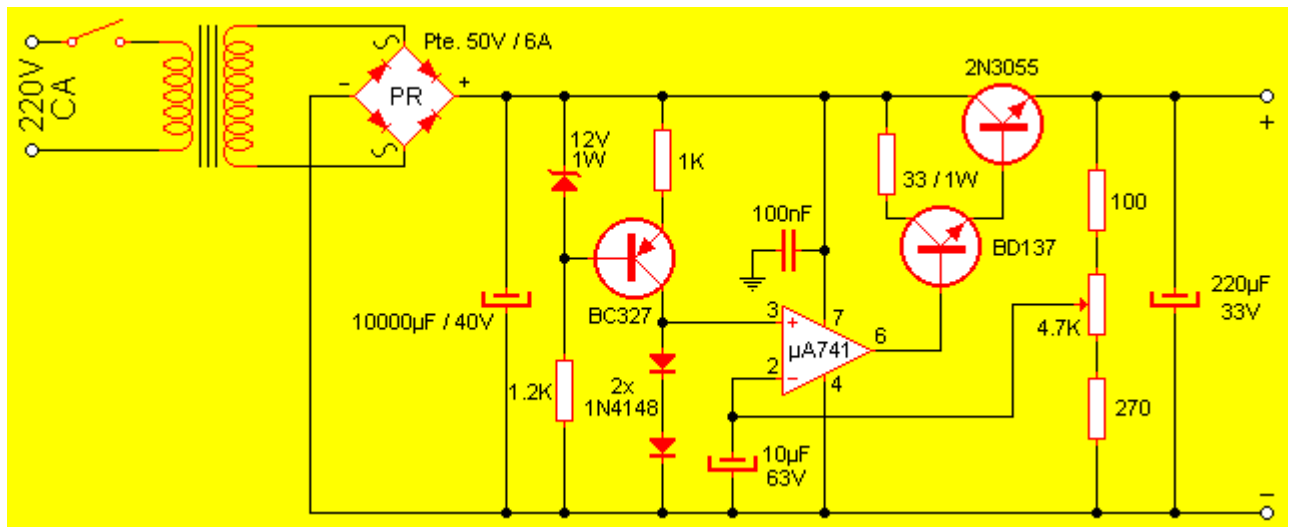
Por medio del potenciómetro lineal se ajusta la tensión de salida. Las resistencias conectadas a los emisores de los transistores deben ser de al menos 10 watts.

Dado el tamaño de los componentes una alternativa válida para el montaje de esta fuente es hacerlo sobre una regla de terminales, soldando los componentes pasivos sobre ella, mientras que los transistores, el integrado y el puente rectificador se montan sobre un generoso disipador de calor.

Fuente estabilizada regulable de 1.2 a 25V / 4A

Todo taller o laboratorio que se precie de tal debe tener una fuente de alimentación para propósitos generales capaz de suministrar suficiente tensión y corriente como para permitir funcionar a los montajes que se realicen.

En esta ocasión tenemos un circuito que nos han enviado desde España que permite obtener en una salida una tensión comprendida entre 1.2 y 25V con una capacidad de corriente máxima de 4A. A continuación sigue la nota provista por el autor:



Como se observa en el circuito se puede decir que consta de tres etapas. La primera (formada por el transformador, el puente rectificador y el capacitor electrolítico de 10000µF) se encarga de aislar y reducir la tensión de red, rectificar y filtrar.

La segunda etapa (formada por el transistor de BC327, el circuito integrado y los componentes anexos) se encarga de proporcionar una tensión de referencia la cual será empleada para determinar, junto con el potenciómetro y sus resistencias de tope, la tensión a aplicar sobre el transistor driver y éste sobre el de potencia.

La tercera etapa (formada por los transistores BD137 y 2N3055) se encargan de dejar pasar la corriente en forma controlada, por así decirlo, haciendo las veces de reguladores serie.

Cabe aclarar que éstos efectúan una regulación resistiva y no conmutada (switching) por lo que la tensión en el emisor no es pulsante. Luego tenemos un pequeño filtro de salida formado por el capacitor electrolítico y los bornes.

El transformador debe proporcionar una tensión de 25V con una capacidad de corriente de 6A y la tensión de su primario deberá ser escogida de acuerdo a la red eléctrica de tu zona. El transistor 2N3055 deberá estar montado sobre un buen radiador de calor, mientras que para el BD137 bastará con un radiador del tipo clip. El capacitor de 100nF, conectado en paralelo con la alimentación del µA741 deberá estar lo mas próximo posible a éste para optimizar el filtrado de la fuente.

Si bien en el esquema no lo hice, en el modelo que uso en mi taller le he colocado un LED con una resistencia de 2.2Kilos en serie, tomado desde la salida del puente rectificador para indicar su funcionamiento. El color de la lámpara queda a vuestro antojo. Pero no le pongáis de las parpadeantes porque producen ruido e interferencia, aunque mínimo siempre estorba.

Si desea conectar un voltímetro para tener medición permanente de la tensión deberá colocarlo en paralelo con los bornes, siempre verificando la correcta polaridad de dicho instrumento.

Si quiere conocer la corriente que circula por el circuito alimentado deberá colocar un amperímetro en serie con la vía positiva de la salida de esta fuente. Recuerde que la actual salida ingresa al terminal negativo del instrumento y el termina positivo del instrumento representa la nueva salida.

Si en alguno de los medidores (o en ambos) optase por colocar instrumental electrónico (que requiera alimentación) ésta deberá ser tomada siguiendo el siguiente esquema teórico:

A la salida del transformador colocar un pequeño puente de diodos con capacidad para 1A. Filtrar la continua resultante con un electrolítico de 4700 μ F y con un cerámico de 100nF. Colocar un regulador de tensión en serie de la línea 78xx de acuerdo a la tensión requerida por el o los instrumentos. Es aconsejable, a la salida del regulador de tensión, colocar otro capacitor cerámico de 100nF en paralelo para filtrar el posible rizado que genere el circuito regulador.

Si bien era mas fácil colocar un regulador a la salida del puente rectificador de potencia; si la fuente fuese cargada al límite de su capacidad el puente entraría en calor, haciendo caer ligeramente la tensión continua y esto puede afectar la operación de los instrumentos.

Recordad que la mayoría de estos instrumentos utilizan tensiones de referencia que cogen desde la línea de alimentación y no desde la vía a medir. ¿Y que peor que un instrumento de taller que esté rengo?

Todo el instrumento radica en el integrado ICL8038 el cual es un oscilador controlado por tensión. Ya que el nivel de salida del integrado es fijo para cada forma de onda se ha incorporado otro circuito integrado formado por dos amplificadores operacionales de buena calidad cuya función es primeramente fijar la tensión de salida a 14Vpp para luego pasarla por una red resistiva que se encarga de entregar tres pasos de 5V, 0.5V y 0.05V respectivamente (seleccionable con S3). El ajuste fino de esta tensión se efectúa con el potenciómetro P3 el cual se recomienda sea multivuelgas para darle mayor precisión al sistema.

El ajuste de la distorsión se efectúa por medio de las resistencias ajustables RA2 y RA3, siendo estas para montaje en circuito impreso y del tipo multivuelgas. El potenciómetro P2 permite ajustar la simetría de la señal, permitiendo corregir pequeños cambios causados por la tolerancia de los componentes. También se lo puede emplear para generar formas de onda deformadas como dientes de sierra y pulsos ultra estrechos. El control de la frecuencia de salida se realiza por medio del selector S1, que permite escoger entre rangos desde 1Hz hasta 100KHz, en múltiplos de 10. El potenciómetro P1 es el ajuste fino de dicha frecuencia. También es muy recomendable usar uno multivuelgas. Se pueden instalar mas capacitores y un selector de mas posiciones para llegar hasta un capacitor de 1000 μ F que da la posibilidad de oscilar a 0.01Hz, aunque esto es poco usual queda a gusto del armador implementarlo o no. El potenciómetro P3 es el control de amplitud, el cual trabaja junto con S3 como selectora de escala o rango. El selector S2 permite escoger la forma de onda a obtener siendo T triangular, S senoidal y C cuadrada.

Calibración del equipo:

Es una tarea si se quiere simple y fácil de realizar incluso sin disponer de un osciloscopio.

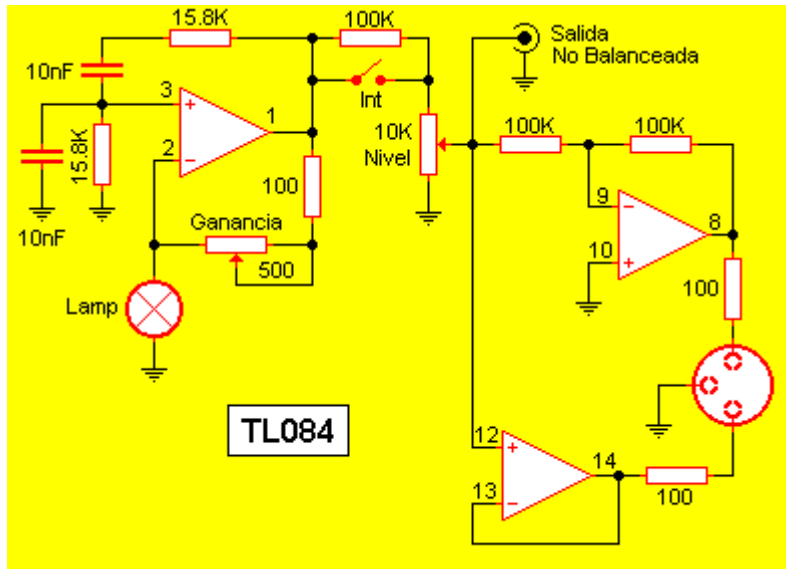
Una vez conectada la tensión de alimentación comprobar que ésta este en +/-15V. A continuación se ajustará la simetría de la onda. Si tiene osciloscopio hay que conectar las puntas a la ficha de salida del generador. Una vez que la forma de onda sea visible, de la amplitud suficiente como para medirla, girar el cursor de P2 suavemente hasta que la onda visualizada sea simétrica. En caso de no disponer de un osciloscopio dejar todas las resistencias ajustables en la posición central. El ajuste de la distorsión se efectúa mediante las resistencias ajustables RA2 y RA3; la distorsión se mide sobre la onda senoidal. La obtención de dicha forma de onda se lleva a cabo por aproximación lineal por tramos, así que podría ocurrir que aparezcan líneas rectas; si RA2 y RA3 están próximas a su posición central es factible que no se aprecien dichas rectas. Para realizar una mejor aproximación puede tomarse como modelo la señal seno de la tensión alterna de distribución doméstica. Esto siempre y cuando el osciloscopio sea de doble traza. La tensión de off-set se ajusta mediante RA1. Puede comprobarse la tensión eficaz de la onda seno con un voltímetro. Hay que colocar el selector S3 en la posición 5V y se mide la tensión de la señal en una frecuencia no mayor a 10KHz para voltímetros digitales o 100Hz para voltímetros análogos. Variar RA1 hasta que la tensión medida sea 5V. Luego de esto el equipo estará correctamente calibrado y listo para operar.

Nota de montaje:

Colocar el equipo en un gabinete metálico para evitar que interferencias externas influyan sobre el desempeño del generador de funciones ICL8038.

Generador de señales de audio

Este magnífico instrumento permite efectuar reparaciones tanto en equipamiento de audio doméstico como en sistemas profesionales.

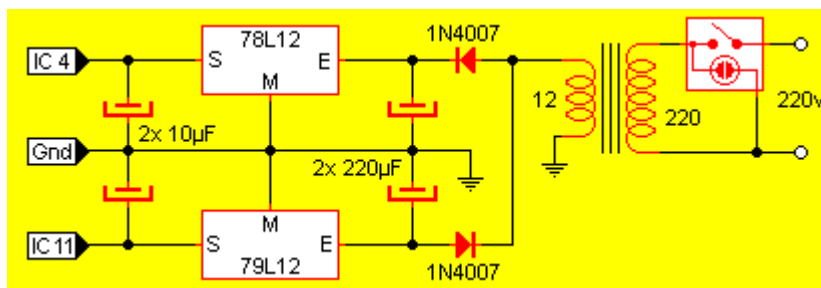


Aunque suene difícil de creer este simple circuito posee características sobresalientes de desempeño, superando incluso a muchos instrumentos de venta comercial de marcas de renombre. Esta compuesto por un oscilador en puente de Wein y una etapa buffer inversora que permite inyectar señal en equipos con entradas balanceadas (profesionales).

El primer operacional se configuró como oscilador a 1KHz (frecuencia típica en estos equipos) con ganancia de 4 (regulable) y control de potencia (Int.) y nivel de salida. Cerrando el interruptor marcado como "Int" el equipo esta configurado para entradas de línea, abriendo esta llave el equipo esta ajustado para entradas de micrófono. El potenciómetro de 10K permite ajustar el nivel de la señal de salida. Dos operacionales mas permiten inyectar la señal del oscilador a circuitos de audio balanceado.

La lámpara cumple una función muy especial, mantener estable la salida del oscilador. Aprovechando las propiedades resistivas del filamento en frío y en temperatura (cuando esta frío la resistencia es sumamente baja, mientras que, cuando calienta la resistencia aumenta) se logra regular eficazmente el desempeño del oscilador. En este caso la resistencia aumenta cuando la tensión en la salida del operacional crece, esto hace que la realimentación disminuya con lo que el sistema se mantiene ajustado. En caso de bajar la tensión de salida la resistencia del filamento crecerá haciendo que la

realimentación suba y se regule nuevamente la tensión.

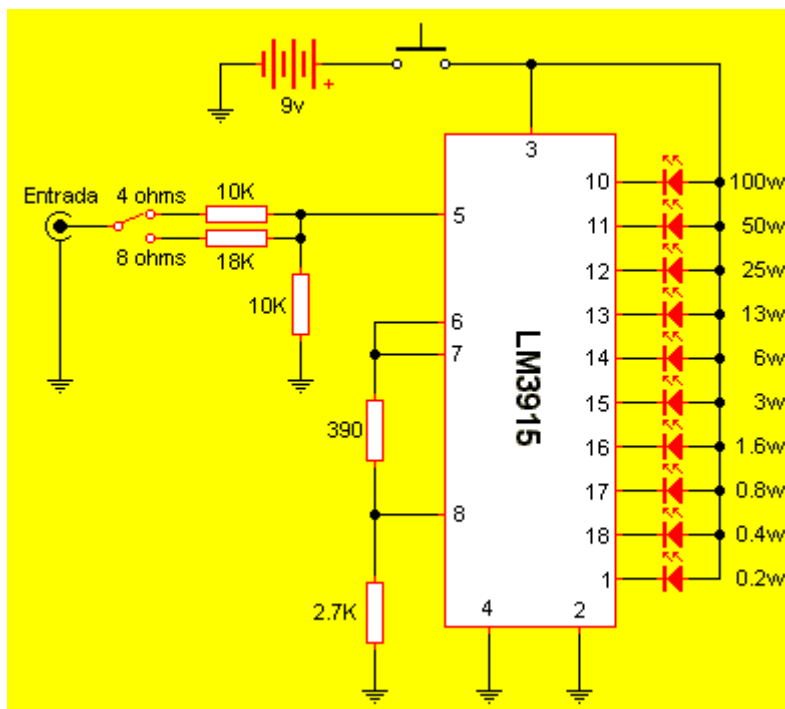


La fuente esta desarrollada en torno a un par de reguladores de tensión de baja corriente, dado que el consumo de este circuito es

ínfimo. En el circuito de la misma se indica a que terminal del circuito integrado va cada vía de tensión. El transformador de alimentación deberá ser, como mucho, de 250mA. Para evitar interferencias no deseadas se recomienda montar todo sobre un mismo circuito impreso. Los cables a los potenciómetros y a los terminales deben ser mallados.

Indicador de potencia de Audio

Este dispositivo permite determinar al instante la potencia entregada por un amplificador a una caja acústica o parlante. Gracias a ser alimentado por una batería de 9v común el equipo es portátil y fácil de transportar.

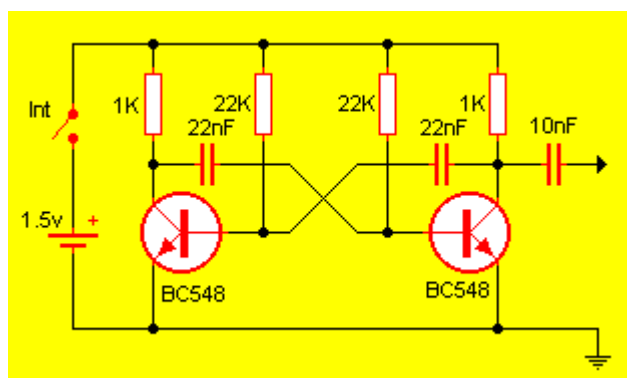


Como se ve en el diagrama todo el sistema se encuentra dentro del circuito integrado LM3915, quedando en el exterior sólo un pequeño número de componentes pasivos. Dado que la impedancia del parlante sobre el que se efectúa la medición influye sobre el resultado de la misma se ha dispuesto un interruptor para seleccionar la impedancia de la carga, pudiendo ser esta de 4 u 8 ohms.

La conexión del equipo ha de ser, en lo posible, sobre los bornes mismos del baffle y no sobre los del amplificador para evitar que el largo del cable y su efecto de caída de tensión no sean contemplados en la medida.

Inyector de Señal 2

En ocasiones es necesario reparar o probar equipos en donde se requiere conocer por donde y como viaja una determinada señal. Para ello nada mejor que un inyector de señal el cual en esencia es un oscilador. En la reparación de un amplificador, por ejemplo, se puede emplear este dispositivo para determinar desde donde el sistema falla o como lo hace, sin necesitar otro instrumental.



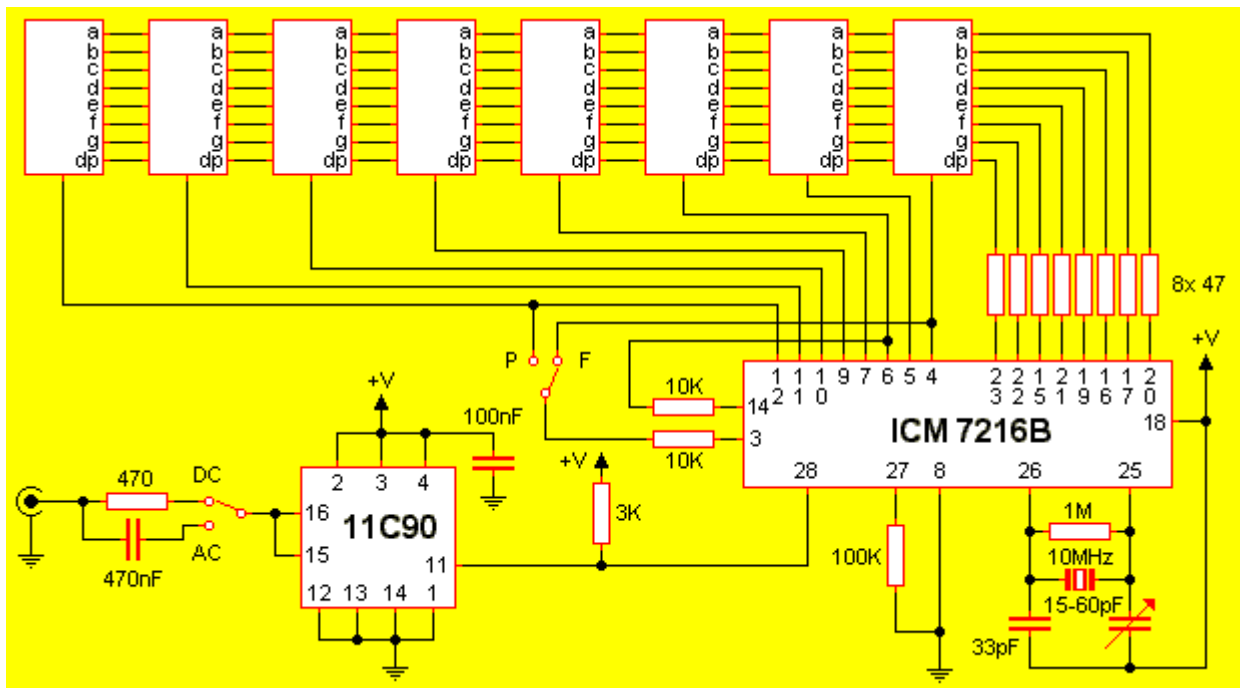
Básicamente consiste en un multivibrador astable que oscila en torno a 1KHz de frecuencia, de forma de onda cuadrada y muy rica en armónicos. De esta forma el circuito puede inyectar señal en una amplia variedad de equipos.

Se alimenta de 1.5v que pueden provenir de una pila del tipo utilizada en los relojes de pulsera o bien con una pila AAA. En el primer caso y con un uso medio de tres o cuatro veces por semana el circuito puede funcionar sin cambiar la pila por casi tres meses. En tanto una pila AAA alimenta al sistema por todo un año en las mismas condiciones de uso.

Una vez ensamblado puede ser colocado dentro de un tubo plástico con la punta formada por una varilla de cobre afilada y el cable de masa con un clip cocodrilo saliendo por el costado de la punta. La parte trasera se debe roscar para poder ingeniar el porta pila. Otra opción es usar un puntero láser en desuso.

Medidor de Frecuencia y Período de hasta 100MHz

Dos útiles e indispensables instrumentos en un mismo equipo y con muy pocos componentes. Si le agregamos lo fácil de calibrar y lo sencillo de usar llegamos a la conclusión que nadie puede dejar pasar la oportunidad de armarse uno.



El corazón de este proyecto es un integrado dedicado a la instrumentación, el ICM 7216B. Adicionalmente colocamos un preescalador que permite dividir la señal de entrada por 10, a fin de adecuarla a las especificaciones del proyecto.

El interruptor de entrada conmuta entre entrada de señales de continua o alterna. El otro selector colocado en la posición F hace el circuito mida frecuencias, mientras que situándolo en la posición P lo hace medir períodos. La alimentación es única de 5v y la corriente consumida no llega a los 200mA. Para obtener la frecuencia real bastará con multiplicar la lectura por 10KHz. El sistema toma una medida cada segundo. La resolución es de 1Hz para frecuencias y 10 μ S para períodos. La sensibilidad de entrada es de 350mVpp en onda seno y de 500mVpp en onda cuadrada. Se considera ALTO a cualquier tensión por sobre los 3Vdc. Se considera BAJO cualquier tensión bajo los 1.8Vdc Impedancia de entrada 51 ohms.

Para ajustar este equipo basta con colocar OTRO frecuencímetro en los terminales del cristal y girar el cursor del trimmer hasta que se lea 10MHz. Mas simple, no se puede.

El capacitor de 33pF debe ser del tipo NPO (con coeficiente térmico cero) para evitar que los cambios térmicos alteren la medición en curso.

Los displays son estándar del color y formato que mas le plazca. Configuración Cátodo común. Esto quiere decir que los ánodos van hacia los resistores.

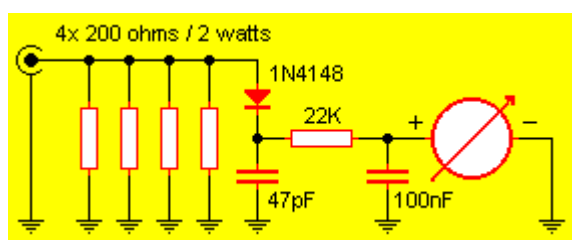
Para alimentar el circuito le recomendamos no usar el clásico 7805, el cual requiere de 2 voltios de diferencia por sobre la tensión de salida. En su lugar puede colocar un 2940 de National el cual con medio voltio por arriba ya trabaja. Pero este chip requiere filtrado en entrada y salida.

Dada la poca cantidad de "ingredientes" es posible armar este sistema en un gabinete de mano como el que se usa para fabricar testers.

Medidor de Potencia RF / Carga Fantasma

Dos instrumentos esenciales en el maletín de cualquier técnico reparador de equipos transmisores es un medidor de potencia de radio y una carga fantasma. El primero permite saber con precisión que potencia está irradiando un transmisor. El segundo permite simular una antena para poder calibrar una estación pero sin irradiar señal alguna.

Es conveniente que el instrumento de medición sea electrónico con una alta impedancia (20 megas es ideal).



Como se ve el circuito es extremadamente simple, pudiendo ser armado sin circuito impreso. Las resistencias de carga disipan una cuarta parte de la potencia del transmisor cada una de ellas. Con los valores del esquema se puede cargar un transmisor de hasta 8 vatios sin problemas. Para equipos de mayor salida se deberá incrementar la potencia de disipación de las resistencias. Pero mas allá de la potencia no deberá tocar los valores óhmicos, dado que esto alteraría la impedancia de carga siendo tan peligroso para la medición obtenida como para la salud del transmisor bajo prueba.

Para conocer la potencia de salida deberá efectuar el siguiente cálculo:

$$\text{Watts} = (V * V) / 50$$

Donde Watts representa la potencia de salida y V representa la tensión medida por el instrumento.

Por ejemplo, si el instrumento indica 2 volts la potencia de salida del equipo será:

$$\begin{aligned} \text{Potencia} &= (2 * 2) / 50 \\ &= \\ &= 4 / 50 \\ &= \\ &= 0.08 \text{ Watts} \\ &= \\ &= 80\text{mW} \end{aligned}$$

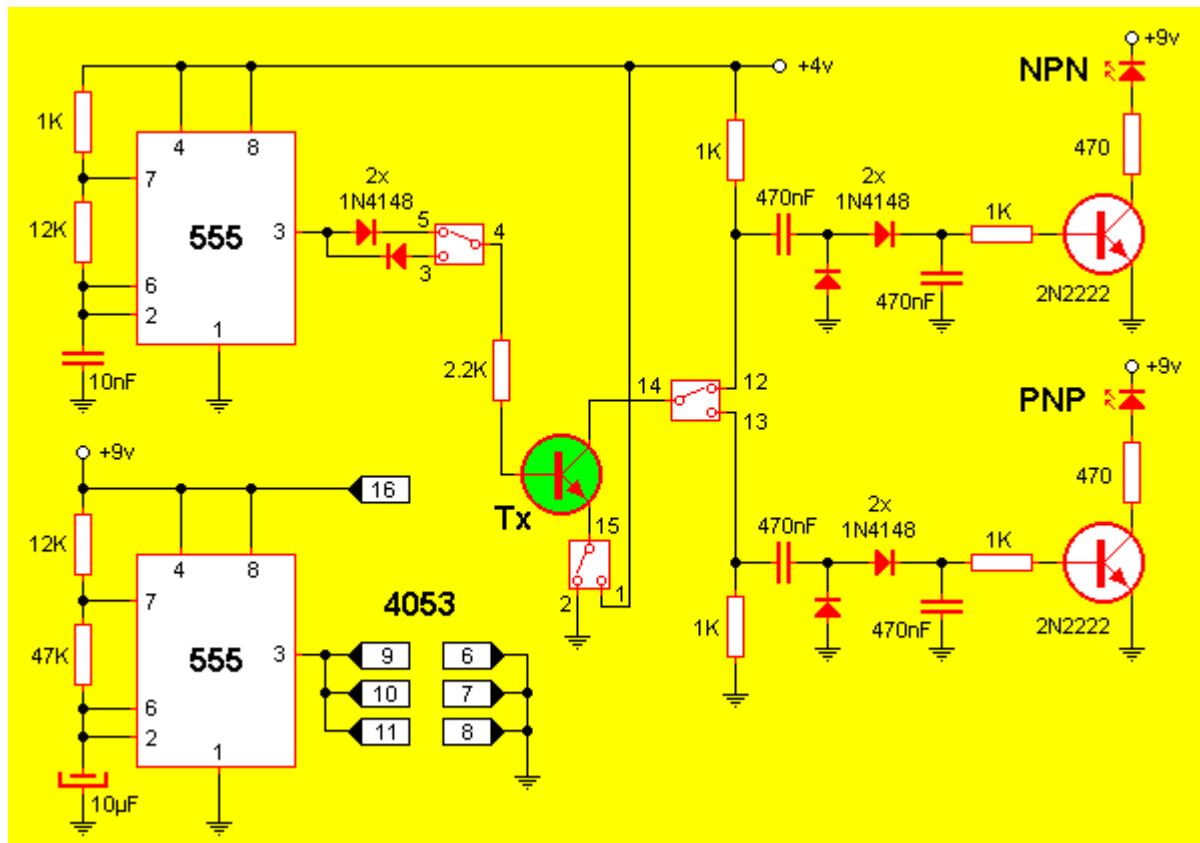
Quitando las resistencias de carga este circuito se torna ideal para ser montado en paralelo con la antena definitiva de un equipo, pudiendo así disponer de medición permanente de la potencia irradiada.

Si dispone de un poco de ingenio podrá hacer un programa en un μC con convesor A/D para disponer sobre un display de la lectura directa. Como ve basta saber emplear el convesor y el resto es sólo fórmulas muy simples.

Probador Automático de Transistores

Quien no tiene la duda alguna vez si un transistor determinado funciona o no? Bueno, este instrumento está pensado para que de forma simple y rápida el técnico pueda determinar el correcto funcionamiento de cualquier transistor.

Cabe aclarar que este instrumento solo indica si el transistor funciona correctamente o no y el tipo de polaridad del mismo (NPN o PNP). No mide ni la ganancia ni traza la curva de trabajo.

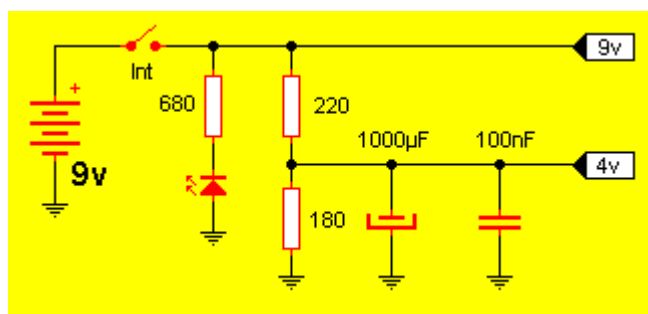


Arriba se observa el circuito electrónico del instrumento el cual es bastante simple de entender. El 555 superior es un oscilador de media frecuencia que genera una onda cuadrada de aproximadamente 1KHz. Esta señal es primero separada en semiciclos positivos y negativos y luego inyectada a la base del transistor bajo prueba para lograr excitarlo. La selección de la polaridad del semiciclo a inyectar se efectúa con uno de los tres interruptores electrónicos de estado sólido que forman el integrado 4053. Un segundo interruptor electrónico se encarga de seleccionar la polaridad del emisor del transistor bajo examen. Por último el tercer interruptor selecciona cual de los circuitos buffer accionará en función a la polaridad del transistor. El manejo de estos tres interruptores se realiza cíclicamente por medio de los terminales 9, 10 y 11 los cuales en este caso están unidos para que los tres interruptores accionen al mismo tiempo. Tiempo gobernado por el segundo 555 (el de abajo) el cual genera un tren de pulsos de aproximadamente 1Hz, lo que significa que los interruptores cambian de posición cada 1 segundo. Con esto logramos que el transistor se conecte como PNP y NPN alternando cada 1 segundo. Si el transistor funciona correctamente sólo destellará el LED correspondiente a su polaridad dado que en polarización incorrecta ningún

transistor que goce de buena salud amplificaría. En tanto si ambos LED's parpadean (uno por vez) es señal que el transistor se encuentra en cortocircuito. Como alternativa final, si ninguno de los indicadores brilla es claro que el transistor se encuentra quemado o abierto.

Alterando los valores del oscilador de 1Hz (555 de abajo) se puede acelerar el destello de los LED's haciendo que sea mas dinámico.

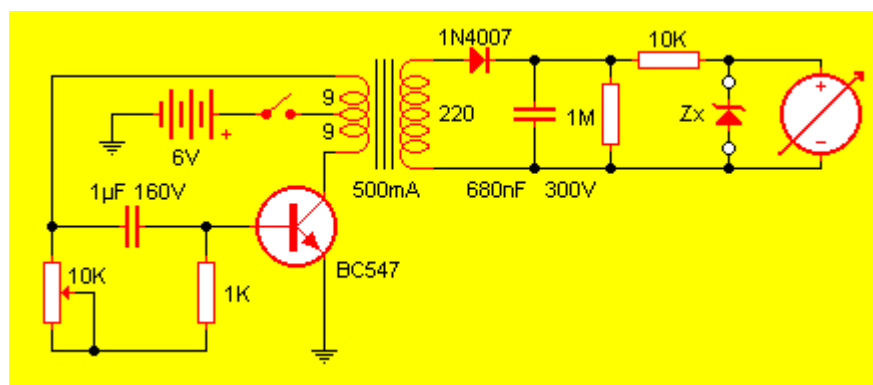
Pero el circuito necesita dos tensiones de alimentación que, si bien ambas son positivas, éstas son de diferente voltaje. La solución para alimentar este proyecto con una simple batería de 9V se presenta abajo.



Este circuito no es mas que un simple divisor resistivo adecuadamente dimensionado el cual, limitando la corriente a circular, permite hacer caer la tensión hasta 4V. Dispusimos un diodo LED que nos sirva como indicador de encendido para evitar que se nos quede varios días sin apagar y nos consuma la batería. Los capacitores filtran la tensión resultante por si llegase a producirse algo de rizado, aunque es algo improbable.

Probador / Medidor de Diodos Zener

Con el avance del tiempo los componentes electrónicos van mejorando tanto en su calidad como en su empaque, pero esto no sucede en los diodos zener, los cuales son casi imposible de identificar por su encapsulado carente de inscripciones. Para suplir esa falta presentamos este práctico instrumento de taller que nos permitirá saber el valor de un diodo y, al mismo tiempo, si esta funcionando correctamente.



El circuito consta de dos secciones. La primera se encarga de oscilar sobre el bobinado de baja tensión de un transformador de alimentación. En su bobinado de 220v se presenta una tensión acorde al ajuste del oscilador, efectuado por el potenciómetro de 10K. Rectificada y filtrada, la tensión resultante es limitada en corriente y aplicada al zener, el cual cortará en el nivel de voltaje para el cual está fabricado. Con un voltímetro de continua podremos saber, entonces, el valor de esa tensión.

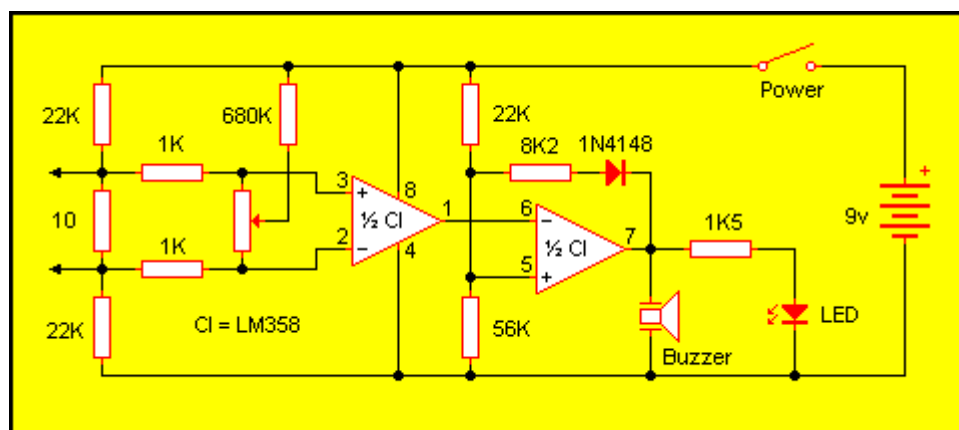
Forma de uso:

1. Colocar el zener a medir en los bornes de prueba
2. Girar el potenciómetro a su mínimo recorrido (que quede en 10K)
3. Encender el instrumento (en caso de ser un tester)
4. Encender el probador de zener
5. Comenzar a girar el potenciómetro
6. La tensión en el instrumento aumentará gradualmente
7. Donde se detenga la cresta será la tensión de trabajo del diodo

Dada su simpleza este circuito puede ser armado sobre una regleta de conexiones o en una placa universal sin problema alguno. Si alguien decide diseñar un circuito impreso y nos lo envía, desde ya muchas gracias.

PROBADOR DE CONTINUIDAD

Este valioso instrumento permite saber si un circuito conduce o no corriente y si lo hace apropiadamente. Erróneamente se detecta la continuidad de un circuito con un simple led o zumbador en serie con lo que se desea probar y el resultado es incierto debido a que una resistencia de hasta 50 ohms no afecta en absoluto ni el brillo del led ni el sonido del zumbador. Aparte, al ser una serie directa se está cargando con corriente y tensión el circuito en verificación.



Este circuito funciona alrededor de dos amplificadores operacionales. El primero está configurado como comparador de voltaje, que abre o cierra según la resistencia conectada entre las puntas de prueba. El segundo hace las veces de amplificador de corriente permitiendo mover el zumbador y el diodo led.

Las resistencias y el preset conectados a las entradas del primer amplificador operacional forman un divisor de voltaje calibrado. El preset debe ser del tipo multivuelta de alrededor de 10K, pero este valor no es crítico. El circuito entero se alimenta de 9v, provistos por una batería común. La vida útil de la misma va de los 6 meses al año, dependiendo de su capacidad y el uso que se le de al equipo.

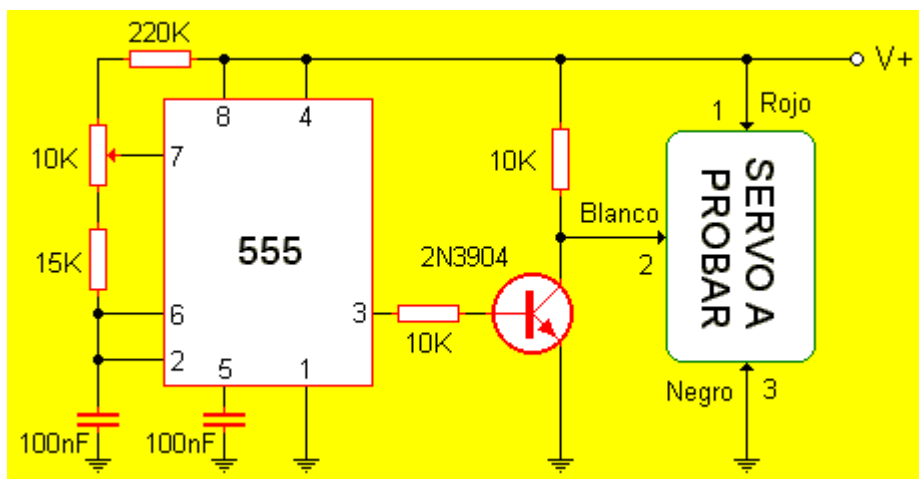
CALIBRACION:

La única pieza ajustable es el preset, el cual se toca una sola vez. Para ponerlo a punto hay que disponer de dos resistencias. Una de 1 ohms y otra de 1.5 ohms, ambas del 1% de tolerancia o menos.

1º	Con las puntas de prueba en vacío encender el probador.
2º	Si el led y el zumbador se encienden girar el preset hasta que se apaguen. Si no se encienden omitir este paso y seguir con el siguiente.
3º	Conectar la resistencia de 1 ohm a las puntas de prueba firmemente y, si el led y el zumbador no se encienden, girar el preset hasta que lo hagan.
4º	Quitar la resistencia de 1 ohm y colocar la de 1.5 en las puntas. Si el led y el zumbador se encienden girar lentamente el preset hasta que se apaguen.
5º	Repetir los pasos de arriba cuantas veces sea necesario hasta que el led y el zumbador se enciendan sólo al conectar la resistencia de 1 ohm. Con las puntas en vacío o con la resistencia de 1.5 ohms el led y zumbador deben permanecer apagados.

Probador de Servos para Modelismo

Los servos para modelismo son pequeños mecanismos dotados de un motor DC, una reducción por engranajes y electrónica todo integrado dentro de un diminuto gabinete plástico. Estos servos son empleados para comandar las funciones de modelos en miniatura de barcos, trenes, aviones y autos de carrera por medio de sistemas radiocontrolados. La principal ventaja de los servos es que pueden ser controlados por trenes de pulsos digitales. Pero esto se vuelve en contra cuando deseamos probar el funcionamiento es estos motores.



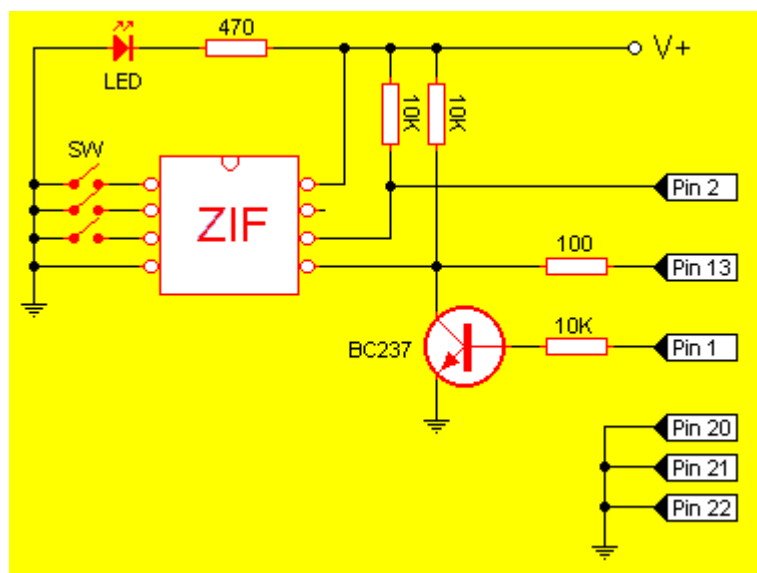
Este circuito emplea un clásico de la electrónica conectado de tal forma de generar un tren de pulsos ajustable por medio del potenciómetro del 10K. El transistor conectado a las salida amplía la capacidad de manejo de corriente.

A medida que se gira el cursor del potenciómetro el tren de pulsos es modificado con lo que se logra alterar el estado del servo el cual desplaza su eje en función del potenciómetro. Es recomendable emplear un potenciómetro lineal, para que el efecto sea igual en cualquier parte del recorrido del mismo.

El circuito debe ser alimentado con 6v de corriente continua.

Programador de Memorias EEPROM

El dispositivo que presentamos permite grabar los siguientes dispositivos: 24C02, 24C04, 24C08, 24C16, SDA3526, SDA3546 y SDA3586 por medio del puerto paralelo de una PC. Utiliza un soft que corre bajo windows y es totalmente gratuito (freeware).



Como se observa mas que un circuito es un adaptador de niveles entre los proporcionados por el puerto paralelo del PC y los del dispositivo EEPROM.

Cabe aclarar que al esquema original le agregamos un simple LED con su respectiva resistencia limitadora de corriente para poder apreciar a simple vista si el equipo esta alimentado o no.

También sería interesante dotarlo de un interruptor de encendido para retirar las memorias sin riesgo de dañarlas. Los interruptores marcados como SW se utilizan para seleccionar el tipo de memoria insertada.

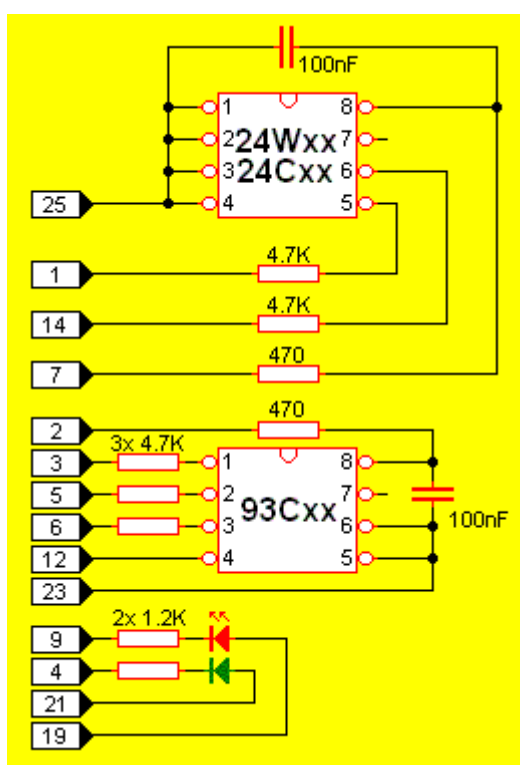
De tratarse de una 24Cxx se deben dejar abiertos, en tanto de ser un chip SDAxxxx se los debe cerrar, derivando a masa los terminales 1, 2 y 3. El terminal 7 se debe dejar sin conexión.

El circuito se alimenta de 5V que nosotros obtuvimos sacando un cable desde una de las vías de tensión de la fuente de la PC.

Si así quieren hacerlo los cables son: Negro para masa y Rojo para positivo 5V. Es muy recomendable colocar un fusible aéreo en donde se tome la tensión para que si accidentalmente se tira a masa la tensión no se dañe la fuente.

Programador de memorias seriales EEPROM por puerto paralelo

Este simple dispositivo (que casi podría decirse que se trata de tan solo un cable) permite programar las memorias seriales EEPROM a través del puerto paralelo y no necesita de alimentación externa.

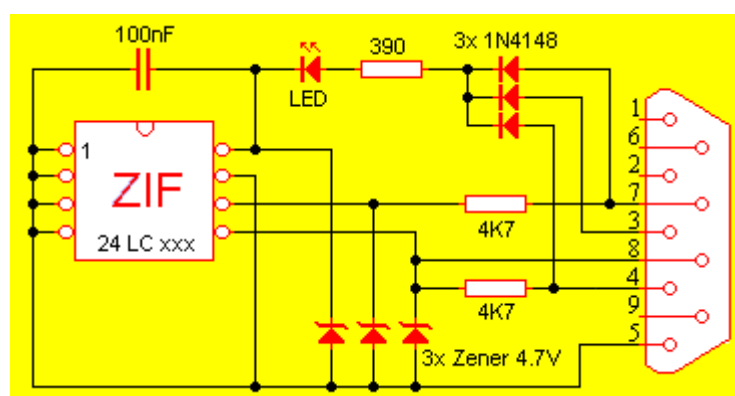


Los dispositivos que este sistema permite leer y programar son: 93C46, 93C56, 93C57, 93C66, 93C76, 93C86, 24C01, 24C02, 24C04, 24C08, 24C16, 24C32, 24C64, 24C128 y 24C256

Todo el hardware se resume en dos zócalos de 8 pines del tipo DIL (si son del tipo ZIP mucho mejor), un puñado de resistencias (las cuales limitan la corriente a circular) y dos diodos LED (el verde indica el correcto funcionamiento del programa mientras que el colorado avisa cuando se esta transfiriendo datos). Los capacitores de 100nF filtran la tensión de alimentación (estos capacitores pueden sustituirse por otros de 1 μ F o 10 μ F en caso de notarse anomalías en el normal funcionamiento). Las resistencias de 1200 ohms limitan la corriente para los diodos LED, las de 470 ohms limitan la corriente de alimentación de las memorias y las de 4700 ohms limitan la corriente en las líneas de datos y control de las memorias. Debido a su simplicidad el sistema bien puede ser montado sobre una placa universal.

Programador de memorias 24LCxxx por puerto serie

Este "conector con algunos componentes" permite programar y leer memorias seriales EEPROM de la familia 24LCxxx de forma totalmente autónoma. No requiere de alimentación externa, le basta con la drenada por el puerto RS232 de la computadora.



El esquema se muestra para un conector DB9. Para utilizarlo con uno DB25 le recomendamos revisar bien el patillaje dado que la numeración es muy distinta.

Estas son fotos del prototipo armado:



Soft Programador Disponible

[PonnyProg \(Windows\)](#)

[Para DOS](#)

Autor:

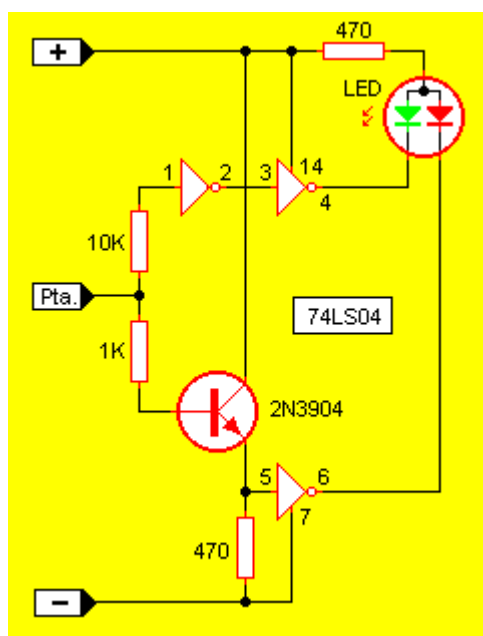
[Abraham Herrera](#)

Los Teques, Venezuela

Web: <http://www.mitrompo.com/electronica>

Punta lógica TTL de tres estados

Esta herramienta es sumamente útil para aquellos que trabajan en el desarrollo o reparación de circuitos de lógica TTL.



La punta lógica se alimenta de la misma fuente de tensión del circuito bajo examen, conectándose el terminal cocodrilo (-) a la masa y el terminal cocodrilo (+) al positivo de 5 voltios. El funcionamiento es muy rudimentario y gira entorno a un transistor NPN que actúa como conmutador y tres compuertas inversoras. Hay solo tres posibles estados que puedan hacerse presentes en la punta (marcada como Pta.).

Estado Bajo:

En ese caso sobre la base del transistor no habrá tensión por lo que no conducirá y hará que en la entrada de la compuerta inferior (terminal 5) haya un estado lógico bajo, presentando esta compuerta el valor opuesto en su salida (estado alto). Esto impedirá que el LED brille de color rojo. Volviendo a la punta (cuyo estado estaba en bajo), la entrada de

la compuerta superior izquierda (terminal 1) presentara también un estado lógico bajo, haciendo presente en su salida (terminal 2) un estado alto. Este estado hace que, a la salida de la segunda compuerta superior (terminal 4) haya un estado bajo, lo cual probocará que el LED bicolor brille de color verde, indicando un estado BAJO.

Estado Alto:

Si en la punta se presenta un estado TTL alto la base del transistor se polarizará y este componente entrará en conducción por lo que en la entrada de la compuerta inferior habrá un estado lógico alto, lo que probocará un estado bajo a su salida y hará que el LED ahora brille de Colorado. Como en la punta hay un estado alto, a la salida de la primera compuerta superior habrá un estado bajo, haciendo que la salida de la segunda compuerta sea alta. Esto impedirá que el LED verde ilumine.

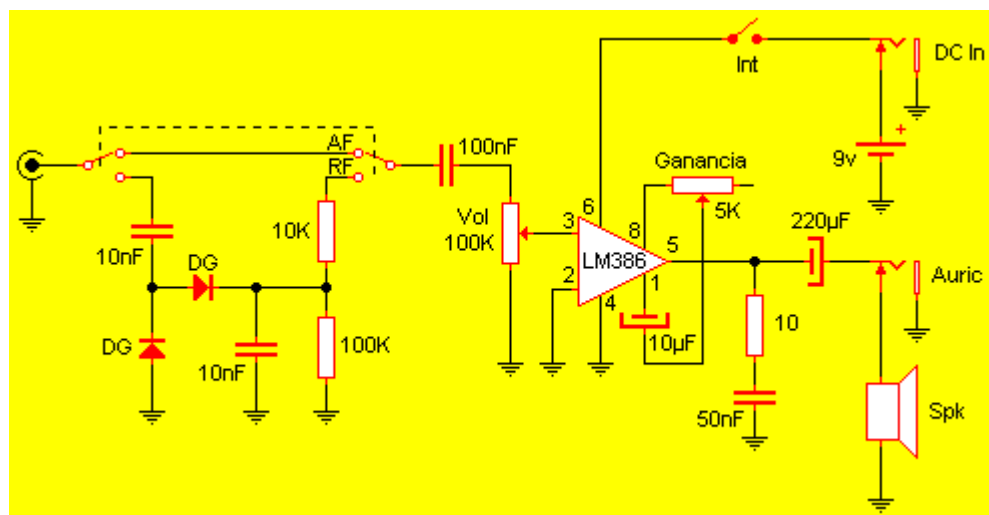
Estado de alta impedancia (sin conexión):

Si, en cambio, dejamos la punta sin conectar a ningún lado la base del transistor no se polarizará, por lo que (siguiendo el caso de estado bajo) el LED rojo no brillará. Pero, como para las compuertas de lógica TTL un estado de alta impedancia o desconexión es visto como un estado ALTO, la salida de la compuerta superior izquierda será BAJA, por lo que la salida de la segunda compuerta será alta y tampoco brillará el LED verde. Esto hace que, cuando la punta esta sin conexión el LED no brille de ningún color.

Dada la sencillez del circuito se lo puede montar al aire, dentro de un tubo plástico pequeño y luego se lo puede rellenar con plástico fundido. También se lo puede armar sobre un circuito impreso universal. Para los bornes positivo y negativo es recomendable utilizar pinzas de cocodrilo y, para la entrada de señal una punta de tester o similar.

Seguidor de señales AF/RF (signal tracer)

La mejor forma de saber si una señal está es escuchándola, y para ello este instrumento es ideal.

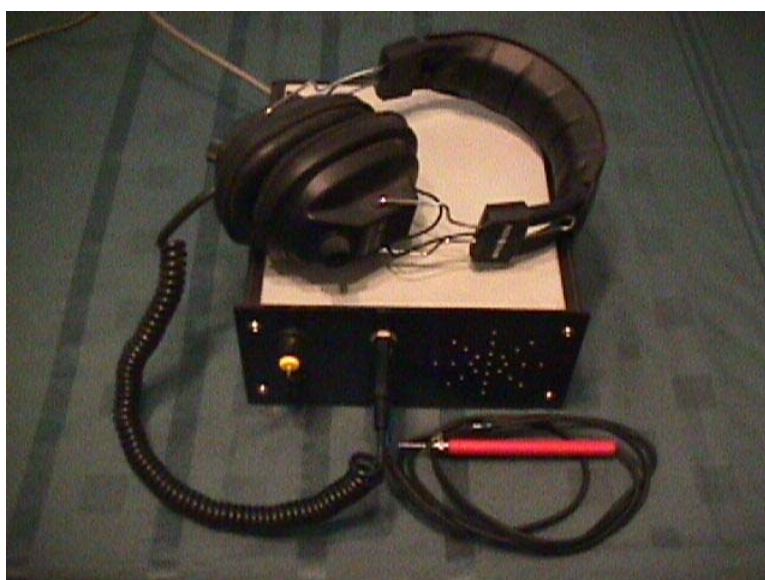


Tiene una doble función. Puede seguir señales de audio (AF) y señales moduladas de radio (RF). Lo mas interesante es que el consumo de corriente es extremadamente bajo, por lo que puede ser alimentado con una batería de 9V como las que emplean los testers. El interruptor AF/RF permite elegir el tipo de señal a escuchar. Este interruptor debe ser doble inversor y debe ser conectado cuidadosamente para que no se inviertan los cables, los que recomendamos sean lo mas cortos posibles y blindados.

El corazón de este nuevo circuito ronda el amplificador operacional LM386 el cual es ideal para este tipo de aplicaciones. Por medio del potenciómetro de ganancia podemos ajustar la sensibilidad del sistema y con el de volumen, como su nombre lo indica el nivel de sonido obtenido en el parlante o auricular. En ambos casos se emplean potenciómetros lineales.

En la etapa demoduladora los diodos marcados como DG son de germanio de uso general. Cualquiera de esas características, como los utilizados en las radios de AM, sirven perfectamente.

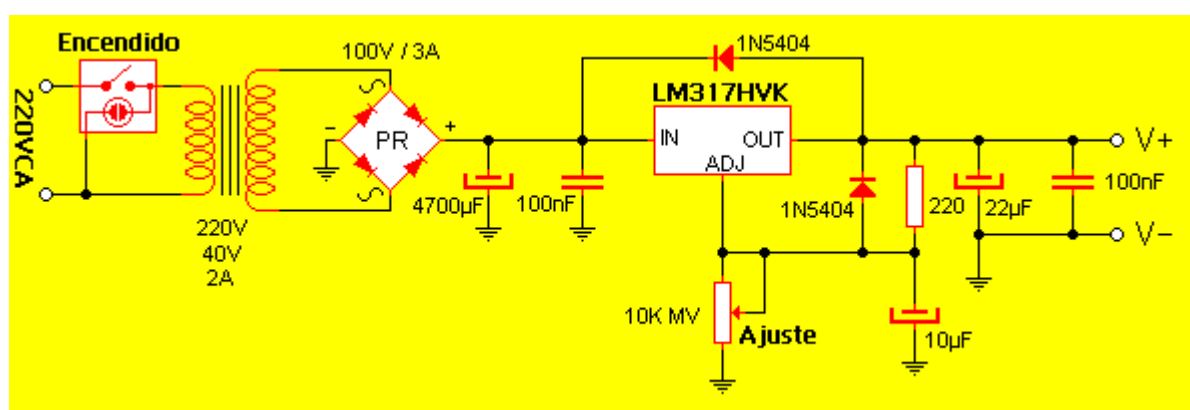
Abajo se puede apreciar la unidad armada junto con su punta de prueba y los auriculares.



Fuente estabilizada regulable de 1.2 a 57V / 1.5A

Con protección contra corto circuito

En todo taller es necesario disponer de una fuente capaz de proveer cualquier tensión y suficiente corriente dentro de un rango aceptable de posibilidades. Este dispositivo va mas allá de las fuentes convencionales (que rara vez superan los 24V de salida) dándonos un máximo de 57V con una corriente de 1.5A.



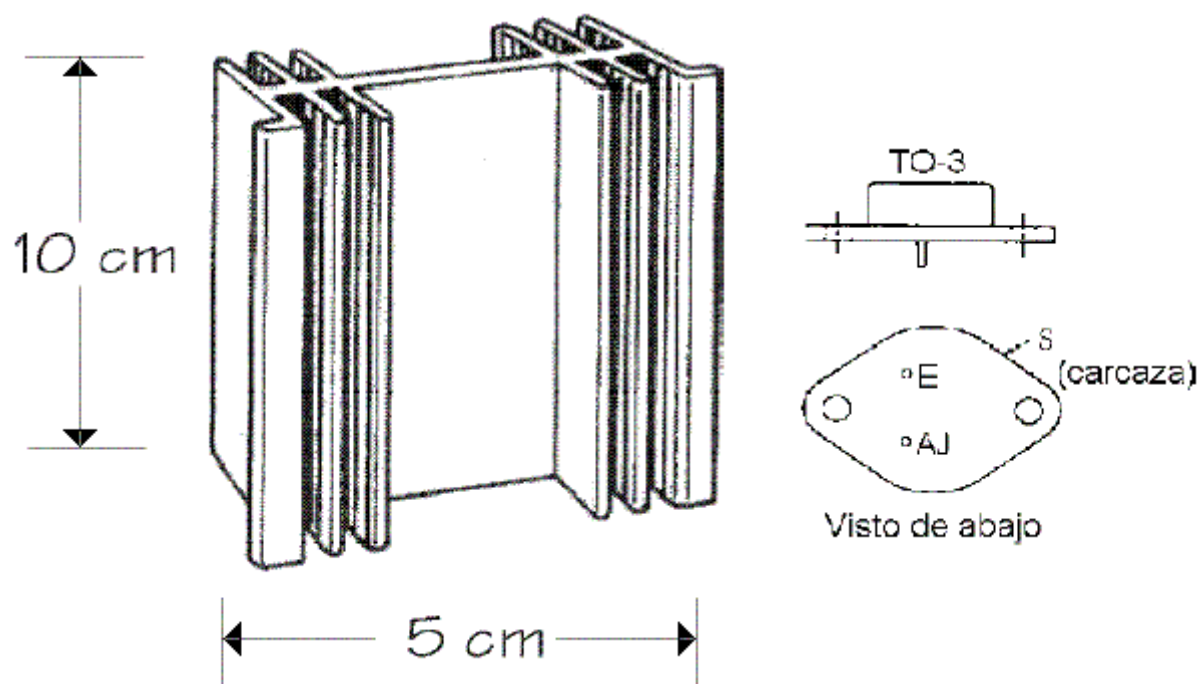
Los 220V de la red eléctrica ingresan al transformador pasando previamente por el interruptor de potencia con lámpara de neón incorporada. Esta llave además de controlar en encendido del equipo lo señala. La salida del transformador presenta una tensión de 40V la cual luego de ser rectificada y filtrada sube a aprox. 57V. El capacitor de 100nF mejora el desempeño de la fuente frente al rizado.

El circuito integrado LM317 en su versión de alta tensión se encarga de regular la tensión saliente por medio del divisor resistivo formado por la resistencia de 220 ohms y el potenciómetro de ajuste (el cual debe ser multivoltas).

El capacitor de 10µF en la vía de regulación impide fluctuaciones de regulación mientras que los diodos 1N5404 previenen que la descarga de éste capacitor dañen el circuito integrado. Los dos capacitores de salida se encargan de filtrar adecuadamente la tensión resultante.

La protección contra corto circuitos es interna del circuito integrado, el mismo posee un corte por sobre temperatura. Al poner en corto la salida la temperatura del integrado trepa rápidamente y la protección salta desconectando la salida hasta que no cese el corto circuito.

El disipador de calor debe ser del tipo multi aletas de 10 x 5 cm tal como se ve en la foto de abajo, junto a él se puede ver el formato del circuito integrado y su conexionado. Observar que la carcasa esta viva por lo que debe ser aislado con mica y bujes.



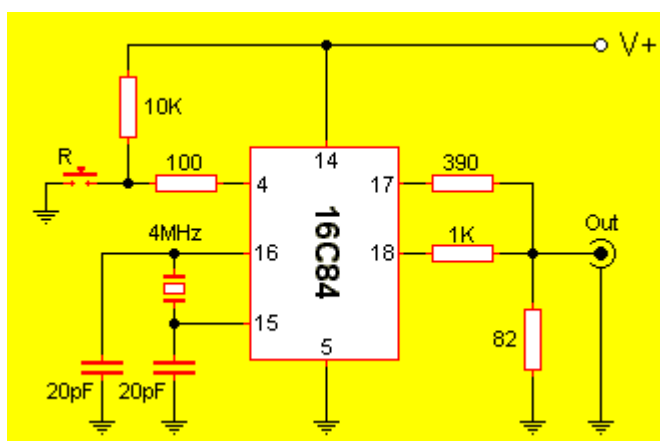
El puente rectificador puede ser del tipo metálico. De ser así se recomienda fijarlo al disipador de calor. Caso contrario puede ser armado con cuatro diodos como el 1N5404 los cuales pueden ser montados en el circuito impreso, pero separados de él para evitar calcinarlo.

Clock-PIC / Reloj en la pantalla de la televisión

El concepto es una idea original de Eric Smith, pero el algoritmo es de mi autoría dado que la versión de Eric funcionaba sobre un PIC16C5x corriendo a 16MHz y yo solo tengo un 16C84 funcionando a 4MHz.

Este circuito genera una señal PAL con 625 líneas de resolución.

En esta versión no he podido incluir las rutinas necesarias para ajustar la hora, y la fecha jamás avanza pero la generación de la señal de vídeo funciona perfectamente.



Este circuito produce los siguientes niveles de tensión:

RA1	RA0	Señal en Salida
+5v	+5v	+1.0v (nivel de blanco)
+5v	0v	+0.3v (nivel de negro)
0v	0v	0v (nivel de sincronismo)

El circuito debe ser alimentado con 5v. Como reloj se emplea un cristal de 4MHz. No utilizar resonador cerámico dado que la precisión del timing está en juego.

Código Fuente en assembler en la siguiente página:

CLOKPIC.ASM

Circuitos de Electronica

```

; CLOCHPIC - Video routines
;
; 7 segment display routines (for compact character tables)

        TITLE      "Video"

        LIST       P=16C84
        NOLIST

; d
#Define  W        0
#Define  F        1

; PIC16C84 defines
cblock  0x00
        Ind0,RTCC,PCL,Status,FSR,PortA,PortB
    endc
cblock  0x08
        EEData,EEAdr,PCLatH,IntCon
    endc

; Status bits
cblock  0x00
        C,DC,Z,PD,TO,RP0,RP1,IRP
    endc

; IntCon bits
cblock  0x00
        RBIF,INTF,RTIF,RBIE,INTE,RTIE,EEIE,GIE
    endc

; Page 1 registers
Option  EQU      01H
TrisA   EQU      05H
TrisB   EQU      06H
EECon1  EQU      08H
EECon2  EQU      09H

RAMbase EQU      0CH

; Application specific hardware - PAL level A/D sync, black and white
#define   White    PortA,0
#define   Sync     PortA,1

; Sync macros

; DNOP - Double NOP. Delay of 2 cycles, takes only one instruction
DNOP    MACRO
        LOCAL    Label
Label    GOTO    Label+1
        ENDM

; Delay3W - Delay 3 * W cycles, three instructions
Delay3W MACRO
        LOCAL    Label
Label    MOVWF   Delay          ; 1 \
        DECFSSZ Delay          ; n+1 } 3n
        GOTO    Label          ; 2n-2/
        ENDM

;Status conditional macros
SKIPCC  MACRO
        BTFSC   Status,C
        ENDM
SKIPCS  MACRO
        BTFSS   Status,C
        ENDM
SKIPZ   MACRO
        BTFSS   Status,Z
        ENDM
SKIPNZ  MACRO
        BTFSC   Status,Z
        ENDM

        LIST

        CBLOCK   RAMbase

```

Circuitos de Electronica

```

                Delay, Count
                HSeg1, HSeg2
                SegG, SegF, SegE, SegD, SegC, SegB, SegA
                Seg1, Seg2, Seg3, Seg4, Seg5, Seg6, Seg7, Seg8
                HrU, HrT, MiU, MiT, SeU, SeT, SubSec
                DyU, DyT, MoU, MoT, YrU, YrT

    ENDC

    ORG          0
    GOTO         Main

    ORG          4
    RETURN

; Number segment lookup
; This has a delay of 6 including the CALL

NumTbl1  ADDWF   PCL
          RETLW  B'1111110'
          RETLW  B'0110000'
          RETLW  B'1101101'
          RETLW  B'1111001'
          RETLW  B'0110011'
          RETLW  B'1011011'
          RETLW  B'1011111'
          RETLW  B'1110000'
          RETLW  B'1111111'
          RETLW  B'1111011'

Main

    MOVLW      B'11100'
    TRIS       PortA
    MOVLW      B'11111111'
    TRIS       PortB

    BCF        White
    BSF        Sync          ;Output black level

    MOVLW      0
    MOVWF      PCLatH

    MOVLW      0          ;Initialise clock to
    MOVWF      SeU
    MOVWF      SeT          ; 01/01/95
    MOVWF      MiU          ; 00-00 00.00
    MOVWF      MiT
    MOVWF      HrU
    MOVWF      HrT
    MOVWF      DyT
    MOVWF      MoT
    MOVWF      SubSec
    MOVLW      1
    MOVWF      DyU
    MOVWF      MoU
    MOVLW      9
    MOVWF      YrT
    MOVLW      5
    MOVWF      YrU

; Frame starts here.
;
; Frame must be exactly 312.5 lines long, each line 64 cycles.
; That ensures frame rate of exactly 50Hz to crystal accuracy.

;5 Long Equalisation pulses

Frame                                ;Main Loop
    BCF        Sync                    ; 1                ;30us Sync
    DNOP
    MOVLW      4                        ; 3
    MOVWF      Count                    ; 4
    MOVLW      8                        ; 5
    Delay3W    ;30 30
    BSF        Sync                    ; 6 6
    NOP
    BCF        Sync                    ;31 31      ;2us Black
    NOP
    BCF        Sync                    ;32 32
    NOP
    BCF        Sync                    ; 1 1        ;30us Sync
    NOP
    DECFSZ    Count                    ; 2 2
    GOTO       Loop1                    ; - -
    GOTO       Loop1                    ; 5

```

Circuitos de Electronica

```

MOV LW      8           ; 5
Delay3W
NOP         ; 29
NOP         ; 30
BSF        Sync       ; 31 ;2us Black
NOP         ; 32

; Now 5 short equalisation pulses, 4 on interlace

BCF        Sync       ; 1 ;2us Sync
NOP         ; 2
BSF        Sync       ; 3 ;30us Black
MOV LW     4           ; 4
BTFSC     SubSec,0 ; ; 3 on interlace (SubSec odd)
MOV LW     3           ; 6
MOVWF     Count       ; 7
Loop2     MOV LW     8           ; 8 8 8 8
Delay3W   ;32 32 32 32
BCF        Sync       ; 1 1 1 1 ;2us Sync
NOP         ; 2 2 2 2
BSF        Sync       ; 3 3 3 3 ;30us Black
NOP         ; 4 4 4 4
DECFSZ    Count       ; - - - -
GOTO      Loop2       ; 7 7 7
NOP         ; 7
MOV LW     8           ; 8
Delay3W   ; 32

; Done that (phew!)

; Time now for 304 visible lines

; Now some more black lines
BCF        Sync       ; 1 ;5us Sync
MOV LW     D'30'      ; 2
CALL      BlkLns      ;64

;Message 'SoFt-ball'
BCF        Sync       ; 1
CALL      Delay4      ; 5
BSF        Sync       ; 6
MOV LW     B'1001110' ; 7
MOVWF     Seg1        ; 8
MOV LW     B'0001110' ; 9
MOVWF     Seg2        ;10
MOV LW     B'1111110' ;11
MOVWF     Seg3        ;12
MOV LW     B'1001110' ;13
MOVWF     Seg4        ;14
MOV LW     B'0110111' ;15
MOVWF     Seg5        ;16
MOV LW     B'1100111' ;17
MOVWF     Seg6        ;18
MOV LW     B'0110000' ;19
MOVWF     Seg7        ;20
MOV LW     B'1001110' ;21
MOVWF     Seg8        ;22
MOV LW     D'13'      ;23
Delay3W   ;62
DNOP      ;64

;Display segments (this takes 60 lines)
BCF        Sync       ; 1
CALL      DisSeg      ;64

; 16 black lines
BCF        Sync       ; 1 ;5us Sync
MOV LW     D'16'      ; 2
CALL      BlkLns      ;64

; Translate date to segments
BCF        Sync       ; 1
CALL      Delay4      ; 5
BSF        Sync       ; 6
MOVF      DyT,W       ; 7
CALL      NumTbl      ;13
MOVWF     Seg1        ;14
MOVF      DyU,W       ;15
CALL      NumTbl      ;21
MOVWF     Seg2        ;22
MOV LW     B'0100101' ;23

```

Circuitos de Electronica

```

MOVWF    Seg3                ;24
MOVWF    MoT,W               ;25
CALL     NumTbl              ;31
MOVWF    Seg4                ;32
MOVWF    MoU,W               ;33
CALL     NumTbl              ;39
MOVWF    Seg5                ;40
MOVLW    B'0100101'         ;41
MOVWF    Seg6                ;42
MOVWF    YrT,W               ;43
CALL     NumTbl              ;49
MOVWF    Seg7                ;50
MOVWF    YrU,W               ;51
CALL     NumTbl              ;57
MOVWF    Seg8                ;58
CALL     Delay6              ;64

;Display segments (this takes 60 lines)
BCF      Sync                ; 1
CALL     DisSeg              ;64

; 16 black lines
BCF      Sync                ; 1                ;5us Sync
MOVLW    D'16'              ; 2
CALL     BlkLns              ;64

; Translate time to segments
BCF      Sync                ;1
CALL     Delay4              ;5
BSF      Sync                ;6
MOVWF    HrT,W               ;7
CALL     NumTbl              ;13
MOVWF    Seg1                ;14
MOVWF    HrU,W               ;15
CALL     NumTbl              ;21
MOVWF    Seg2                ;22
MOVLW    B'0000001'         ;23
MOVWF    Seg3                ;24
MOVWF    MiT,W               ;25
CALL     NumTbl              ;31
MOVWF    Seg4                ;32
MOVWF    MiU,W               ;33
CALL     NumTbl              ;39
MOVWF    Seg5                ;40
MOVLW    B'0000000'         ;41
MOVWF    Seg6                ;42
MOVWF    SeT,W               ;43
CALL     NumTbl              ;49
MOVWF    Seg7                ;50
MOVWF    SeU,W               ;51
CALL     NumTbl              ;57
MOVWF    Seg8                ;58
CALL     Delay6              ;64

;Display segments (this takes 60 lines)
BCF      Sync
CALL     DisSeg

;Increment time
BCF      Sync                ;1
INCF     SubSec              ;2                Increment 1/50th sec
MOVLW    -D'50'              ;3
ADDWF    SubSec,W           ;4                Carry now set if second has expired
MOVLW    0                   ;5
BSF      Sync                ;6
SKIPCC   SubSec              ;                Zero SubSec if =50
MOVWF    SubSec              ;8
SKIPCC
INCF     SeU                 ;10                And increment Second Units
MOVLW    -D'10'              ;11
ADDWF    SeU,W              ;12                Carry if needed Second Units->Tens
MOVLW    0                   ;13
SKIPCC   SeU                 ;14
MOVWF    SeU                 ;15
SKIPCC   SeU                 ;16
INCF     SeT                 ;17
MOVLW    -D'6'               ;18
ADDWF    SeT,W              ;19
MOVLW    0                   ;20
SKIPCC   SeT                 ;21

```

Circuitos de Electronica

```

MOVWF    SeT                ;22
SKIPCC
INCF     MiU                ;24
MOVLW   -D'10'            ;25
ADDWF   MiU,W              ;26
MOVLW   0                  ;27
SKIPCC
MOVWF   MiU                ;29
SKIPCC
INCF     MiT                ;31
MOVLW   -D'6'             ;32
ADDWF   MiT,W             ;33
MOVLW   0                  ;34
SKIPCC
MOVWF   MiT                ;36
SKIPCC
INCF     HrU                ;38
MOVLW   -D'10'           ;39
ADDWF   HrU,W             ;40
MOVLW   0                  ;41
SKIPCC
MOVWF   HrU                ;43
SKIPCC
INCF     HrT                ;45
MOVF    HrU,W              ;46 ; Now check for Hours=24, and zero if so
BTFSC   HrT,0
ADDLW   D'10'              ;48
BTFSC   HrT,1
ADDLW   D'20'              ;50
ADDLW   -D'24'            ;51
MOVLW   0                  ;52
SKIPCC
MOVWF   HrU                ;54
SKIPCC
MOVWF   HrT                ;56
SKIPCC
INCF     DyU                ;58
CALL    Delay6             ;64

; Some black lines
BCF     Sync                ; 1                ;5us Sync
MOVLW   D'59'              ; 2
CALL    BlkLns              ;64

; insert half line here on interlace

; Sync

; Now 5 short equalisation pulses
; prefixed by half video line on interlace

; Slight bodge of CCIR/PAL - the half line segment is actually a short eq pulse
BCF     Sync                ; 1                ;2us Sync
NOP
BSF     Sync                ; 3                ;30us Black
MOVLW   4                  ; 4
BTFSS   SubSec,0 ; -
MOVLW   5                  ; 6
MOVWF   Count              ; 7
Loop6   MOVLW   8          ; 8 8 8 8
Delay3W Delay3W            ;32 32 32 32
BCF     Sync                ; 1 1 1 1                ;2us Sync
NOP
BSF     Sync                ; 3 3 3 3                ;30us Black
NOP
DECFSZ  Count              ; - - - -
GOTO    Loop6              ; 7 7 7
MOVLW   7                  ; 7
Delay3W Delay3W            ; 28
DNOP
GOTO    Frame              ; 30
                                ; 32

; Delay routines
Delay7   NOP
Delay6   NOP
Delay5   NOP
Delay4   RETURN

```

Circuitos de Electronica

```

; Some black lines
BlkLns  ADDLW  -1
        BSF    Sync          ; 1          ;59us black
        MOVWF  Count
        DNOP
Loop5   MOVLW  D'17'         ; 1  1  1  1
        MOVWF  Delay        ; 1  1  1  1
LoopD9  DECFSZ Delay        ;18 18 18 18
        GOTO   LoopD9       ;32 32 32 32
        NOP
        DNOP                ; 2  2  2  2
        BCF    Sync          ; 1  1  1  1          ;5us Sync
        CALL   Delay4       ; 4  4  4  4
        BSF    Sync          ; 1  1  1  1          ;59us Black
        DECFSZ Count        ; 1  1  1  2
        GOTO   Loop5        ; 2  2  2
        NOP                  ;
        MOVLW  D'17'         ;
        Delay3W              ;
        NOP                  ;
        RETURN               ;
        2

;Display segments
;
; Call immediately after BCF Sync, takes 60 line periods, returns control at
; time 64us
;
; On entry segment are in Seg1-8, order B'ABCDEFG'
;
DisSeg  MOVLW  SegG          ; 4          ;Line 1 black
        MOVWF  FSR          ; 5
        BSF    Sync          ; 6
        MOVLW  0            ; 7
        MOVWF  SegA         ; 8
        MOVWF  SegB         ; 9
        MOVWF  SegC         ;10
        MOVWF  SegD         ;11
        MOVWF  SegE         ;12
        MOVWF  SegF         ;13
        MOVWF  SegG         ;14
        MOVLW  6            ;15
        Delay3W              ;33
        DNOP                ;35
        CALL   ConSeg       ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 2 black
        CALL   Delay4       ; 5
        BSF    Sync          ; 6
        CALL   ConSeg       ;35
        CALL   ConSeg       ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 3 black
        CALL   Delay4       ; 5
        BSF    Sync          ; 6
        CALL   ConSeg       ;35
        CALL   ConSeg       ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 4 black
        CALL   Delay4       ; 5
        BSF    Sync          ; 6
        CALL   ConSeg       ;35
        CALL   ConSeg       ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 5 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 6 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 7 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 8 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 9 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 10 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 11 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 12 Segment A
        CALL   RSegA        ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 13 Segment BF
        CALL   RSegFB       ;64
        BCF    Sync          ; 1          ;Line 14 Segment B,F

```


Circuitos de Electronica

CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 15 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 16 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 17 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 18 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 19 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 20 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 21 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 22 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 23 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 24 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 25 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 26 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 27 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 28 Segment B,F
CALL	RSegFB	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 29 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 30 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 31 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 32 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 33 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 34 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 35 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 36 Segment G
CALL	RSegG	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 37 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 38 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 39 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 40 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 41 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 42 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 43 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 44 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 45 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 46 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 47 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 48 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 49 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 50 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 51 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 52 Segment C,E
CALL	RSegEC	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 53 Segment D
CALL	RSegD	;64	
BCF	Sync	; 1	;Line 54 Segment D

Circuitos de Electronica

```

CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 55 Segment D
CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 56 Segment D
CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 57 Segment D
CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 58 Segment D
CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 59 Segment D
CALL    RSegD           ;64
BCF     Sync           ; 1      ;Line 60 Segment D
GOTO    RSegD           ;64

; Line drawing routines - call at time 1, returns at time 64
RSegA   MOVF    SegA,W           ; 4
        MOVWF   HSeg1           ; 5
        BSF     Sync           ; 6
        CALL    Delay5           ;11
        GOTO    SegLine1 ;64

RSegG   MOVF    SegG,W           ; 4
        MOVWF   HSeg1           ; 5
        BSF     Sync           ; 6
        CALL    Delay5           ;11
        GOTO    SegLine1 ;64

RSegD   MOVF    SegD,W           ; 4
        MOVWF   HSeg1           ; 5
        BSF     Sync           ; 6
        CALL    Delay5           ;11
        GOTO    SegLine1 ;64

RSegFB  MOVF    SegF,W           ; 4
        MOVWF   HSeg1           ; 5
        BSF     Sync           ; 6
        MOVF    SegB,W           ; 7
        MOVWF   HSeg2           ; 8
        DNOP                    ;11
        NOP
        GOTO    SegLine2 ;64

RSegEC  MOVF    SegE,W           ; 4
        MOVWF   HSeg1           ; 5
        BSF     Sync           ; 6
        MOVF    SegC,W           ; 7
        MOVWF   HSeg2           ; 8
        DNOP                    ;11
        NOP
        GOTO    SegLine2 ;64

;ConSeg - Convert Seg1-8 to SegA-G
;
;On entry FSR=SegA, Seg1-8=B'GFEDCBA' segments
; Call 7 times
;
; Takes 29 cycles including CALL

ConSeg  BTFSC   Seg1,0           ;16      ;Map Seg1-8 LSB to Ind0
        BSF     Ind0,0           ;
        BTFSC   Seg2,0           ;
        BSF     Ind0,1           ;
        BTFSC   Seg3,0           ;
        BSF     Ind0,2           ;
        BTFSC   Seg4,0           ;
        BSF     Ind0,3           ;
        BTFSC   Seg5,0           ;
        BSF     Ind0,4           ;
        BTFSC   Seg6,0           ;
        BSF     Ind0,5           ;
        BTFSC   Seg7,0           ;
        BSF     Ind0,6           ;
        BTFSC   Seg8,0           ;
        BSF     Ind0,7           ;
        RRF     Seg1             ;8      ;Rotate right Seg1-8
        RRF     Seg2
        RRF     Seg3
        RRF     Seg4
        RRF     Seg5

```

Circuitos de Electronica

```

RRF      Seg6
RRF      Seg7
RRF      Seg8
INCF    FSR      ;1      ;Increment FSR to next segment map
RETURN  ;2

; SegLine1
;
; On entry, HSeg1 contains bitmap of bars in line
; Execute CALL SegLine 10us into line, next instruction starts at 62
SegLine1
    BTFSC HSeg1,0      ;13
    BSF   White       ;14
    DNOP  ;16
    NOP   ;17
    BCF   White       ;18
    BTFSC HSeg1,1      ;19
    BSF   White       ;20
    DNOP  ;22
    NOP   ;23
    BCF   White       ;24
    BTFSC HSeg1,2      ;25
    BSF   White       ;26
    DNOP  ;28
    NOP   ;29
    BCF   White       ;30
    BTFSC HSeg1,3      ;31
    BSF   White       ;32
    DNOP  ;34
    NOP   ;35
    BCF   White       ;36
    BTFSC HSeg1,4      ;37
    BSF   White       ;38
    DNOP  ;40
    NOP   ;41
    BCF   White       ;42
    BTFSC HSeg1,5      ;43
    BSF   White       ;44
    DNOP  ;46
    NOP   ;47
    BCF   White       ;48
    BTFSC HSeg1,6      ;49
    BSF   White       ;50
    DNOP  ;52
    NOP   ;53
    BCF   White       ;54
    BTFSC HSeg1,7      ;55
    BSF   White       ;56
    DNOP  ;58
    NOP   ;59
    BCF   White       ;60
    NOP   ;61
    RETURN ;62

SegLine2
    BTFSC HSeg1,0      ;13
    BSF   White       ;14
    BCF   White       ;15
    BTFSC HSeg2,0      ;16
    BSF   White       ;17
    BCF   White       ;18
    BTFSC HSeg1,1      ;19
    BSF   White       ;20
    BCF   White       ;21
    BTFSC HSeg2,1      ;22
    BSF   White       ;23
    BCF   White       ;24
    BTFSC HSeg1,2      ;25
    BSF   White       ;26
    BCF   White       ;27
    BTFSC HSeg2,2      ;28
    BSF   White       ;29
    BCF   White       ;30
    BTFSC HSeg1,3      ;31
    BSF   White       ;32
    BCF   White       ;33
    BTFSC HSeg2,3      ;34
    BSF   White       ;35
    BCF   White       ;36
    BTFSC HSeg1,4      ;37

```

Circuitos de Electronica

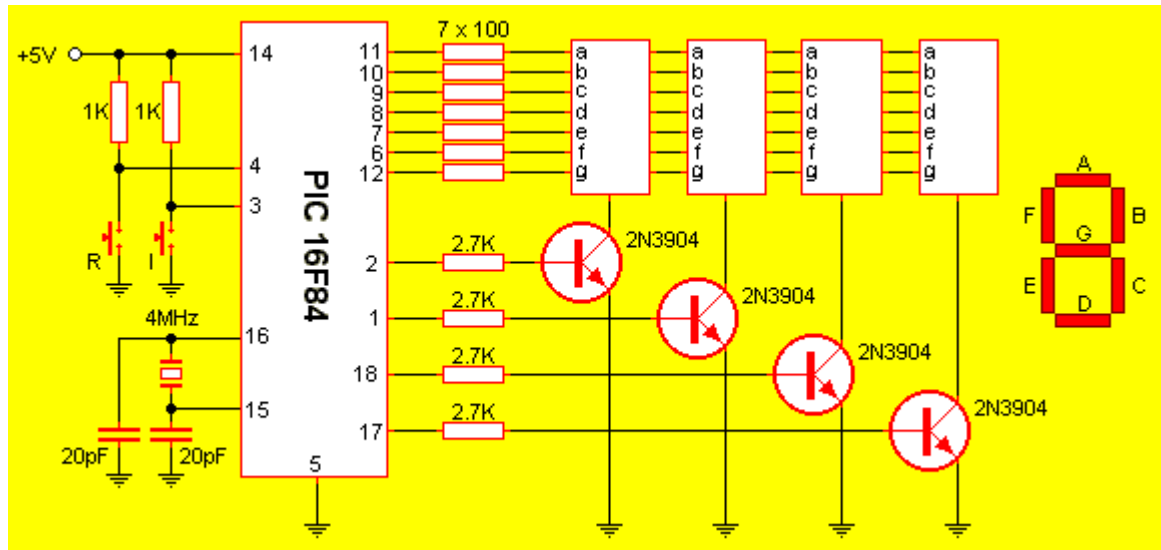
```
BSF      White      ;38
BCF      White      ;39
BTFSC   HSeg2,4    ;40
BSF      White      ;41
BCF      White      ;42
BTFSC   HSeg1,5    ;43
BSF      White      ;44
BCF      White      ;45
BTFSC   HSeg2,5    ;46
BSF      White      ;47
BCF      White      ;48
BTFSC   HSeg1,6    ;49
BSF      White      ;50
BCF      White      ;51
BTFSC   HSeg2,6    ;52
BSF      White      ;53
BCF      White      ;54
BTFSC   HSeg1,7    ;55
BSF      White      ;56
BCF      White      ;57
BTFSC   HSeg2,7    ;58
BSF      White      ;59
BCF      White      ;60
NOP
RETURN   ;62

ORG      2007
DW       B'11001'

END
```

Contador de 4 dígitos con PIC

Quizás una de las aplicaciones mas usual para un micro controlador sea la elaboración de un contador de turnos o de personas atendidas. En este caso decidimos diseñar un circuito que requiera la menor cantidad posible de componentes y que cumpla con las prestaciones típicas de estas aplicaciones.



Como se ve en el diagrama el circuito está estructurado alrededor del PICmicro el cual en su interior lleva la cuenta de las pulsaciones sobre el pulsador 'I' y, a su vez, genera los dígitos a ser mostrados sobre los displays de 7 segmentos de LED's.

Para reducir la cantidad de circuitos integrados a sólo uno hemos optado por generar los dígitos por soft dentro del mismo micro, evitando así tener que recurrir a decodificadores de BCD, que si bien no representan costo alguno para adquirirlos, el hecho de colocarlos en el circuito impreso implica mayor tamaño, mayor cantidad de pistas y perforaciones.

El funcionamiento es por demás simple. Los cuatro dígitos del display se encuentran en paralelo. Esto significa que el segmento A del primero está cableado junto con el del segundo, el tercero y el cuarto. Y lo mismo sucede con los demás segmentos. Para que no se encienda sobre los cuatro dígitos el mismo número se multiplexa el encendido por medio de los cuatro transistores. Para que el display se ilumine no solo tiene que haber un uno lógico en el segmento a encender, sino que también se requiere que el transistor este en conducción para lograr la masa. De esta forma, conmutando los transistores secuencialmente y a velocidad suficiente se logra hacer parecer al ojo humano que los cuatro displays están iluminados simultáneamente, cuando en realidad sólo uno se ilumina por vez. Por ejemplo, para hacer aparecer en los displays la secuencia 1 2 3 4 habría que hacer la siguiente rutina:

1. Generar el dígito 1
2. Encender el primer display
3. Generar el dígito 2
4. Encender el segundo display
5. Generar el dígito 3
6. Encender el tercer display
7. Generar el dígito 4
8. Encender el cuarto display
9. Repetir la secuencia a velocidad suficiente.

Esto es el concepto básico. Para entender mejor el sistema será necesario consultar el archivo en assembler que contiene el código fuente del programa a cargar en el micro, que lo puede obtener del link de mas abajo.

Para evitar que la velocidad del micro haga avanzar el conteo a mas de una unidad por pulsación se ha implementado un retardo de 100mS luego de la pulsación del interruptor marcado como 'I'. Si se quiere hacer avanzar el conteo hasta una posición no es necesario presionar y soltar el pulsador repetitivamente, bastará con mantenerlo presionado y el conteo avanzará rápidamente. Para volver la cuenta a cero basta con resetear el micro, presionando la tecla marcada como 'R'.

Si bien nosotros empleamos un cristal de 4MHz para el generador de reloj, también se puede emplear una red RC, porque en este proyecto no se requiere gran precisión de clock.

Los transistores pueden ser reemplazados sin problema por cualquiera de uso general como el BC548 o similar.

Los displays utilizados son de LED's con cátodo común. Se pueden emplear displays pequeños y medianos sin problema. Para el uso de displays grandes deberá emplear algún driver de corriente como el ULN2803A o similar. La alimentación puede ser tanto 5 como 6 voltios. No se requiere que esté estabilizada y se puede emplear un adaptador universal, siempre que sea de calidad aceptable. La corriente requerida es de 300mA.

Codigo Fuente:

Contador.ASM

```

;Contador de 4 digitos.

indo    equ    00h           ;registro de indireccion
pc      equ    02h           ;contador de programa
status  equ    03h           ;registro de estado
fsr     equ    04h           ;registro de seleccion
ptoa    equ    05h           ;puerto a
ptob    equ    06h           ;puerto b
rota    equ    0fh           ;variable para desplazamiento de display
trisa   equ    85h           ;configuracion puerto a
trisb   equ    86h           ;configuracion puerto b
dig1    equ    10h          ;acumulador miles
dig2    equ    11h          ;acumulador centenas
dig3    equ    12h          ;acumulador decenas
dig4    equ    13h          ;acumulador unidades
loops   equ    1dh          ;variables usadas en retardos
loops2  equ    1eh
z       equ    02h           ;flag de cero
ram     equ    05h           ;bit de seleccion de pagina de memoria
c       equ    00h           ;flag de acarreo
w       equ    00h           ;bit de destino a variable de trabajo

reset   org    00
        goto   inicio
        org    05h

retardo          ;subrutina de retardo
        movwf  loops          ;la variable de trabajo contiene la cant.
top2            movlw  d'110'  ;de ms a demorar

```

Circuitos de Electronica

```

top      movwf    loops2
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        decfsz  loops2      ;controla si termina 1mS
        goto   top
        decfsz  loops      ;controla si termina el retardo completo
        goto   top2
        retlw   0

s1000                                ;rutina de incremento x 1000
        clrf    dig2        ;pone a cero las centenas
        incf    dig1        ;incrementa el contador de miles
        movf    dig1, w     ;carga en work el conteo de los miles
        xorlw   0ah        ;si work era 10, entonces quedara en cero
        btfsc  status, z   ;si es cero, el flag z queda alto
        clrf    dig1        ;inicializa los miles
        return

s100                                ;rutina de incremento x 100
        clrf    dig3        ;pone a cero las decenas
        incf    dig2        ;incrementa el contador de centenas
        movf    dig2, w     ;carga en work el conteo de las centenas
        xorlw   0ah        ;si work era 10, entonces quedara en cero
        btfsc  status, z   ;si es cero, el flag z queda alto
        call   s1000       ;incrementa los miles
        return

s10                                    ;rutina de incremento x 10
        clrf    dig4        ;pone a cero las unidades
        incf    dig3        ;incrementa el contador de decenas
        movf    dig3, w     ;carga en work el conteo de las decenas
        xorlw   0ah        ;si work era 10, entonces quedara en cero
        btfsc  status, z   ;si es cero, el flag z queda alto
        call   s100       ;incrementa las centenas
        return

subir                                ;rutina de incremento
        incf    dig4        ;incrementa el contador de unidades
        movf    dig4, w     ;carga en work el conteo de las unidades
        xorlw   0ah        ;si work era 10, entonces quedara en cero
        btfsc  status, z   ;si es cero, el flag z queda alto
        call   s10        ;incrementa las decenas
        movlw  d'250'      ;retardo de 100ms
        call   retardo
        return

tabla                                ;genera los numeros sobre el display
        addwf   pc          ;agrega al cont. programa el valor de work
        retlw  b'00111111'  ;genera el 0
        retlw  b'00011000'  ;genera el 1
        retlw  b'01110110'  ;genera el 2
        retlw  b'01111100'  ;genera el 3
        retlw  b'01011001'  ;genera el 4
        retlw  b'01101101'  ;genera el 5
        retlw  b'01101111'  ;genera el 6
        retlw  b'00111000'  ;genera el 7
        retlw  b'01111111'  ;genera el 8
        retlw  b'01111101'  ;genera el 9

inicio                                ;programa principal
        bsf    status, ram  ;selecciona el banco de memoria alto

```

Circuitos de Electronica

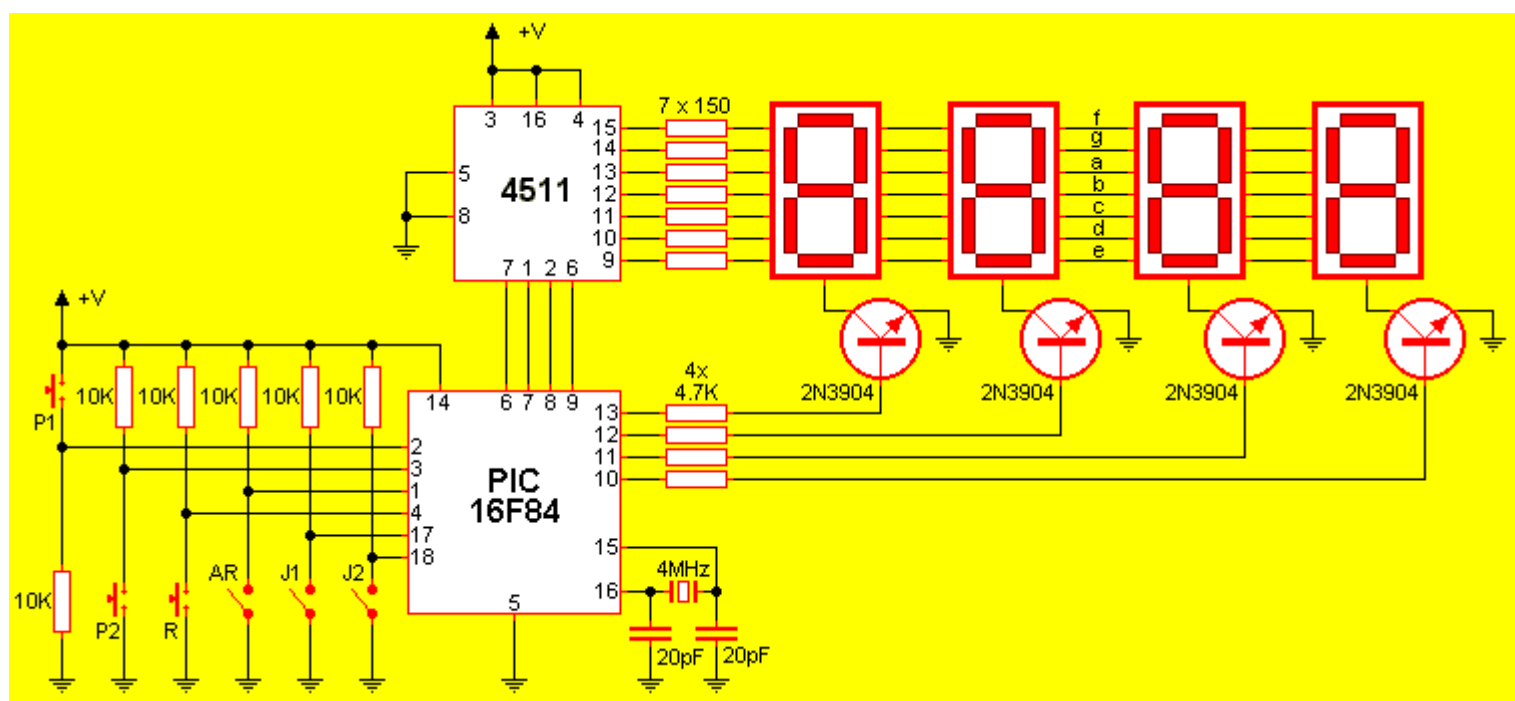
```
movlw    b'00010000'    ;configura el puerto a
movwf    trisa          ;bit 4 entrada, demas bits salidas.
movlw    00h           ;configura el puerto b
movwf    trisb         ;como salidas
bcf      status, ram   ;selecciona el banco de memoria bajo
clrf     dig1          ;inicializa acumuladores
clrf     dig2
clrf     dig3
clrf     dig4
movlw    00            ;envia ceros a los transistores para apagar
movwf    ptoa          ;todos los displays

empe     btfss         ptoa, 4    ;chequea el pulsador
         call          subir      ;llama la rutina de incremento
         movlw        08h        ;iniciar un 1 en el registro de rotacion
         movwf        rota
         movlw        dig1       ;con el registro selector (fsr) se apunta
         movwf        fsr        ;al primer dato que se va a mostrar
disp     movlw        00h        ;colocar en cero el dato del display
         movwf        ptob       ;para apagarlos
         movf         rota, w    ;pasa rotacion del 1 a la variable work
         movwf        ptoa       ;enciende el transistor (display)
         movf         indo, w    ;lee el dato del registro apuntado por fsr
         call         tabla      ;genera el digito de 7 segmentos
         movwf        ptob       ;envia el digito al puerto b
         movlw        03h        ;retardo de 3ms para visualizacion
         call         retardo
         btfsc        rota, 0    ;controla si terminaron las cuatro rotaciones
         goto        empe       ;si termino, vuelve desde el comienzo
         bcf         status, c   ;carry en cero para no afectar las rotaciones
         rrf         rota       ;desplaza el 1 que enciende los displays
         incf        fsr        ;incrementa el puntero. Apunta el proximo
         goto        disp       ;digito a mostrar

end
```


Contador de 4 dígitos configurable

Dada la versatilidad de este circuito se lo puede colocar virtualmente en cualquier desarrollo o equipo.



El contador funciona alrededor de un μC de Microchip, el PIC16F84 cuyo programa se encarga de llevar la cuenta de los impulsos recibidos así como controlar los displays y demás aspectos que se verán a continuación...

Doble entrada de disparo:

Una con un pulsador hacia el positivo (para flancos de subida) y otra con un pulsador hacia la masa (para flancos de bajada). En ambos casos la señal puede ser TTL siempre que al circuito se lo conecte a 5V de tensión. Gracias a que el sistema de anti rebote puede ser configurado la entrada de disparo puede provenir tanto de un pulsador como de una barrera infra roja de cruce peatonal como así también un sensor de efecto Hall o cualquier otro reproductor mecánico.

Anti rebote configurable:

Por medio del interruptor marcado como AR se puede seleccionar entre un anti rebote por tiempo (esto quiere decir que entre pulsación y pulsación el μC esperará un tiempo previamente definido) un anti rebote por retorno a reposo de la línea de disparo (cuando se produzca la vuelta a su estado de reposo del pulsador o entrada). El caso del anti rebote por tiempo suele ser el mas empleado cuando un contador es disparado por un pulsador dado que éste presenta repiques mecánicos indeseados. El tiempo de retardo se puede configurar por medio de los interruptores J1 y J2 los cuales en combinación permiten hasta cuatro tiempos diferentes. En tanto, el anti rebote por retorno a reposo de la línea de disparo es mas apropiado cuando se lo conecta a barreras IR en líneas industriales, sensores mecánicos o levas (entre varios ejemplos). Si se selecciona por tiempo y el pulsador permanece presionado el conteo irá

avanzando de uno en fondo y el tiempo de espera entre cada avance dependerá de como estén los interruptores J1 y J2. Estando ambos abiertos (sus líneas en estado alto) el tiempo es breve, mientras que estando ambos cerrados (sus líneas a masa) el tiempo es el mas largo posible. En tanto, si se configura para esperar la vuelta a reposo de la línea de disparo por mas que el pulsador permanezca presionado la cuenta no avanzará sino hasta que se lo suelte. En este caso los interruptores J1 y J2 no cumplen ninguna función.

Descripción del circuito:

El μC en su interior tiene cuatro variables (dig1, dig2, dig3 y dig4) en las que va acumulando la cantidad de veces que se disparo el sistema. Este disparo puede producirse tanto por un flanco ascendente en el pin 2 como por un flanco descendente en el pin 3. Debido a la limitada cantidad de líneas de E/S de este chip se decidió implementar un integrado decodificador de BCD a display de 7 segmentos a fin de formar los números sobre los mismos. Este integrado necesita solo cuatro líneas de entrada para mostrar el número en los segmentos de un display. Por medio de cuatro transistores actuando como llaves (corte/ saturación) se logra manejar cuatro dígitos independientes con tan solo ocho líneas o cables. Al hacerse el encendido alternado de los dígitos a gran velocidad para la vista pareciese que están los cuatro encendidos al mismo tiempo, cuando en verdad solo uno lo esta. Cada display permanece encendido aproximadamente 3 milisegundos. Las resistencias de 10K ohms se encargan de fijar estados lógicos definidos. Las de 4.7K ohms se encargan de limitar tanto la corriente en las bases de los transistores como así también la carga sobre los pines del puerto B del microcontrolador. En tanto las de 150 ohms se encargan de limitar la corriente en los displays. Para mayor brillo se puede probar con resistencias de 100 ohms o incluso 56 ohms. La alimentación recomendada es de 5V y el consumo no llega a los 100mA. El pulsador marcado como R es el que reinicia el micro, volviendo la cuenta a cero.

El firmware:

Este, como todo desarrollo micro controlado necesita de un firmware (o programa de dispositivo) para funcionar. El mismo puede ser descargado en version ASM.

Como todo programa de estos dispositivos comienza definiendo equivalencias para nombrar posiciones de la memoria así como valores literales; luego configura los puertos de E/S (el A como entradas, el B como salidas). Seguidamente se inicializan los acumuladores (dig1 o unidades, dig2 o decenas, dig3 o centenas y dig4 o millares) y se ponen en bajo todas las líneas del puerto B consiguiendo con esto que ningún display quede iluminado.

Luego el programa queda en un ciclo infinito el cual comprueba si hay actividad en las líneas de entrada (pines 2 y 3) y muestra el contenido actual de la cuenta (haciendo una llamada a la sub-rutina display). Si no hay actividad en ninguna de las dos líneas de entrada el ciclo solo se encarga de hacer que en los displays se vean los acumuladores.

Un pulso bajo en el pin 3 o uno alto en el pin 2 hará que el programa salte a la sub-rutina "increm" la cual aumenta en uno el acumulador de unidades (y maneja el acarreo de ser necesario). Esta rutina, además, deriva al programa a otra sub-rutina la cual se encargará de llevar a cabo el anti rebote que se haya configurado.

En caso de ser un anti rebote por retorno a estado de reposo lo único que se hace es quedar a la espera que el pin 2 quede en estado lógico bajo y el pin 3 en alto. Mientras se espera que esto suceda se llama a la rutina de display para que los dígitos sigan

mostrando el estado actual del conteo. Sin esta llamada los mismos quedarían apagados. En tanto, en caso de ser configurado para un anti rebote por tiempo el sistema primero determinará dicho tiempo cargando a W inicialmente con 25 y agregándole mas valor según el estado de los pines 17 y 18. el número restante será la cantidad de veces que se ejecute la sub-rutina de display antes de retornar al programa principal.

Pero el retorno se produce incondicionalmente, sin verificar en que estado se encuentran las líneas por lo que si algún pulsador continua pulsado la cuenta se aumentará nuevamente.

ASM

```
;Contador de 4 digitos con displays de 7 segmentos
;Se utilizan los ocho pines del puerto B para manejar el display
;y los cinco del puerto a para controlar el sistema

indir    equ    0x00        ;Registro de direccionamiento indirecto
estado  equ    0x03        ;Registro de estados
puntero  equ    0x04        ;Puntero de direccionamiento indirecto
ptoa     equ    0x05        ;Puerto A
ptob     equ    0x06        ;Puerto B
loop1    equ    0x10        ;Utilizados para las demoras
loop2    equ    0x11
loop3    equ    0x12
disp     equ    0x13        ;Indicador de display activo
dig1     equ    0x14        ;Acumuladores de conteo
dig2     equ    0x15
dig3     equ    0x16
dig4     equ    0x17

#define Carry estado, 0      ;Define el flag Carry
#define Zero estado, 2      ;Define el flag Zero
#define RP0 estado, 5       ;Define el bit selector de pagina
#define Jump1 ptoa, 0       ;Jumper 1 para seleccion de tiempo del anti
rebote
#define Jump2 ptoa, 1       ;Jumper 2 para seleccion de tiempo del anti
rebote
#define SelAR ptoa, 2       ;Entrada de seleccion de anti rebote
#define EntA ptoa, 3        ;Entrada de disparo por flanco ascendente
#define EntD ptoa, 4        ;Entrada de disparo por flanco descendente

        bsf    RP0          ;Configura los puertos
        movlw  0x00         ;Puerto B completo como salidas
        movwf  ptob
        movlw  0x1f         ;Puerto A completo como entradas
        movwf  ptoa
        bcf    RP0

        clrf   dig1        ;Inicializa los acumuladores
        clrf   dig2
        clrf   dig3
        clrf   dig4
        clrf   ptob        ;Apaga los cuatro digitos

ciclo   btfss  EntD         ;Bajo la linea de disparo por flanco
descendente ?
        call   increm      ;Incrementa en uno la cuenta
        btfsc  EntA         ;Subio la linea de disparo por flanco
ascendente ?
        call   increm      ;Incrementa en uno la cuenta
```

Circuitos de Electronica

```

        call    display    ;Muestra la cuenta en los displays
        goto    ciclo

increm  incf    dig1, 1    ;Incrementa la cuenta de unidades
        movf    dig1, 0    ;Carga en W la cuenta de unidades
        sublw   d'10'     ;Le resta 10 para ver si tiene que acarrear
        btfsc   Zero      ;Si el indicador de cero esta bajo no acarrea
        call    mas10     ;Ejecuta la rutina de acarreo
        btfss   SelAR     ;Esta en alto el selector de anti rebote ?
        call    ART       ;Ejecuta el anti rebote por tiempo
        btfsc   SelAR     ;Esta en bajo el selector de anti rebote ?
        call    ARLR     ;Ejecuta el anti rebote por linea en reposo
        return

ART     movlw   d'25'     ;W arranca con 25
        btfss   Jump1    ;Debe agregar 25 a W ?
        addlw   d'25'     ;Le agrega 25 a W si corresponde
        btfss   Jump2    ;Debe agregar 100 a W ?
        addlw   d'100'    ;Le agrega 100 a W si corresponde
        movwf   loop3
        call    display
        decfsz  loop3, 1
        goto    $ - 2
        return

ARLR   call    display    ;Muestra la cuenta en los displays
        btfss   EntD     ;Espera que vuelva al estado de reposo la linea
        goto    $ - 2
        call    display    ;Muestra la cuenta en los displays
        btfsc   EntA     ;Espera que vuelva al estado de reposo la linea
        goto    $ - 2
        return

mas10  clrfs   dig1
        incf    dig2, 1    ;Incrementa el contador de decenas
        movf    dig2, 0    ;Carga en W la cuenta de decenas
        sublw   d'10'     ;Le resta 10 para ver si tiene que acarrear
        btfsc   Zero      ;Si el indicador de cero esta bajo no acarrea
        call    mas100    ;Ejecuta la rutina de acarreo
        return

mas100 clrfs   dig2
        incf    dig3, 1    ;Incrementa el contador de centenas
        movf    dig3, 0    ;Carga en W la cuenta de centenas
        sublw   d'10'     ;Le resta 10 para ver si tiene que acarrear
        btfsc   Zero      ;Si el indicador de cero esta bajo no acarrea
        call    mas1000   ;Ejecuta la rutina de acarreo
        return

mas1000 clrfs   dig3
        incf    dig4, 1    ;Incrementa el contador de millares
        movf    dig4, 0    ;Carga en W la cuenta de millares
        sublw   d'10'     ;Le resta 10 para ver si tiene que acarrear
        btfsc   Zero      ;Si el indicador de cero esta bajo no acarrea
        clrfs   dig4
        return

display movlw   0x01     ;iniciar un 1 en el registro de rotacion
        movwf   disp
        movlw   dig1     ;Apunta al primer acumulador (unidades)
        movwf   puntero

otro   movf    indir, 0   ;Carga en W el contenido de registro apuntado
        movwf   ptob      ;Carga en el puerto B el contenido de W
        btfsc   disp, 0   ;Debe encender el display de x1 ?

```

Circuitos de Electronica

```
    bsf    ptob, 4
    btfsc  disp, 1      ;Debe encender el display de x10 ?
    bsf    ptob, 5
    btfsc  disp, 2      ;Debe encender el display de x100 ?
    bsf    ptob, 6
    btfsc  disp, 3      ;Debe encender el display de x1000 ?
    bsf    ptob, 7
    call   delay        ;Espera a que los datos se fijen en los leds
    clrf   ptob         ;Apaga el display
    btfsc  disp, 3      ;Llego al ultimo display ?
    return                ;Vuelve al programa principal
    bcf    Carry        ;Limpia el carry
    rlf    disp, 1      ;Rota a la izquierda el indicador de display
    incf   puntero, 1   ;Incrementa en 1 el puntero
    goto   otro

delay  movlw  d'3'      ;Rutina de demora de aprox. 3ms
      movwf  loop1
top2   movlw  d'110'
      movwf  loop2
top    nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      decfsz loop2, 1
      goto   top
      decfsz loop1, 1
      goto   top2
      return

end
```

Control autónomo de climatización

Este sistema está pensado para ser instalado en hoteles que dispongan de equipos de aire acondicionado en sus habitaciones. Permite llevar un control más riguroso y eficiente del sistema de enfriamiento de cada habitación y llevar un control de tiempo de uso de cada equipo con el opcional PC.

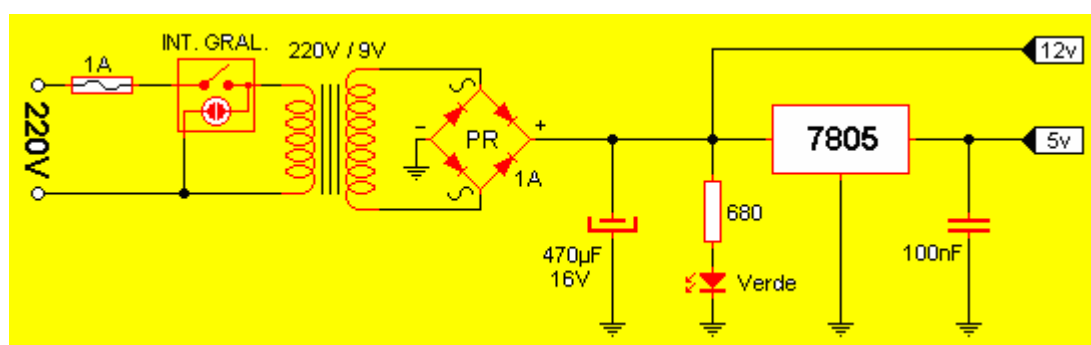
El equipo se instala en la conserjería del hotel donde el empleado puede controlar la habilitación de los equipos de aire así como ver el estado de las ventanas (si están abiertas o cerradas) y la posición de las llaves de encendido (Encendido/Apagado). En la habitación el huésped tiene un panel con un indicador difuso y una llave de mando. El indicador se enciende sólo cuando el equipo de aire se encuentra habilitado, la llave le permite encender o apagar el equipo de aire.

La idea es mantener un censado continuo de las ventanas a fin de detectar su apertura. De producirse dicho evento el microcontrolador desconecta el equipo de frío para evitar un consumo innecesario y un funcionamiento forzado del mismo.

Gracias al sistema de habilitación remota el conserje puede impedir que el huésped utilice el equipo de aire (en caso de no haber pagado por el servicio extra o por ser invierno, por ejemplo).

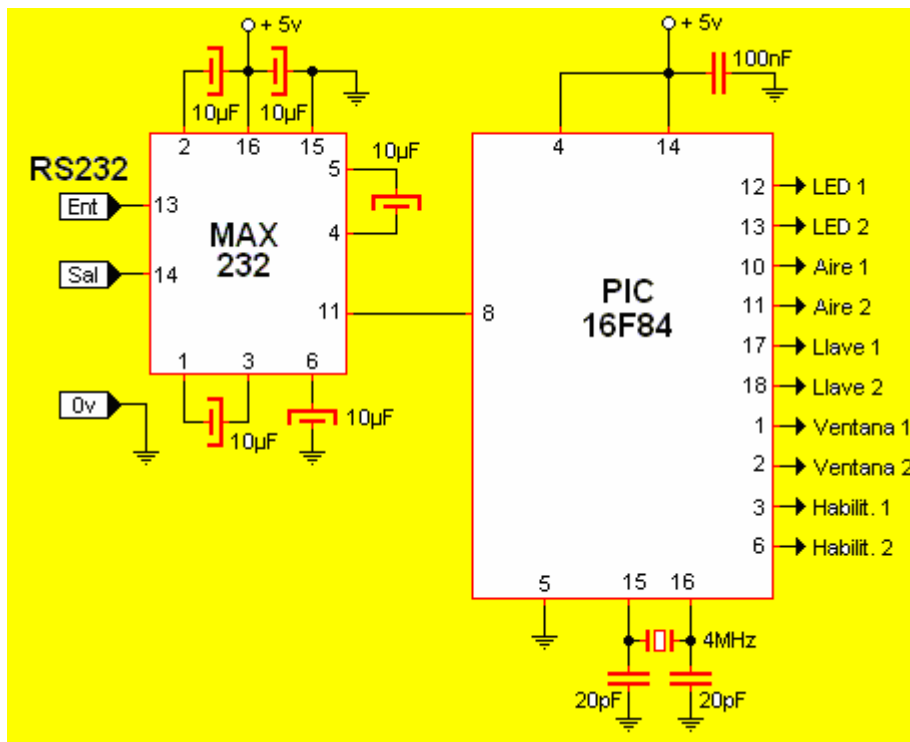
El módulo funciona de forma autónoma sin la necesidad de una computadora conectada. En caso de disponerla se puede acceder al monitoreo visual del estado, por medio de indicadores color y señales sonoras. El programa permite, además, llevar el control de horas de uso del equipo y de esta forma poder llevar a cabo un control más riguroso y exacto del rendimiento de los equipos. En la PC no es necesario disponer de ninguna placa extra, el sistema ingresa por uno de los conectores de comunicaciones serie (COM).

El corazón de este sistema es un microcontrolador PIC16F84 el cual lleva a cabo todas las tareas del sistema. Dividimos el circuito en varios bloques pequeños para poder hacer más simple su entendimiento.

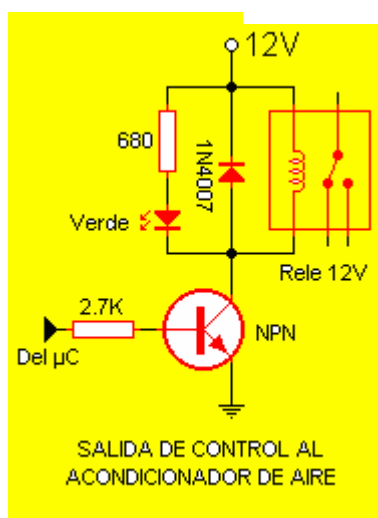


La fuente de alimentación es del tipo lineal, con un transformador que reduce los 220V de la línea a tan sólo 9V. El puente de diodos se encarga de rectificar la corriente alterna entregada por el transformador y el capacitor electrolítico efectúa el filtrado lograndose así una tensión continua cercana a los 12V. El diodo LED verde indica el correcto funcionamiento de la fuente. El regulador de tensión 7805 se encarga de

entregar los 5V necesarios para el microcontrolador. El capacitor cerámico de 100nF elimina el rizado producido por el regulador.

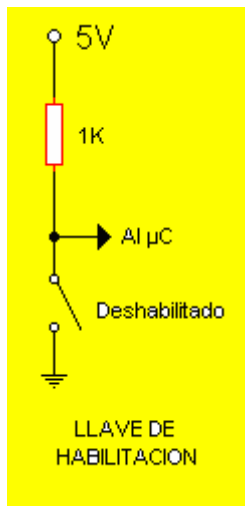


El circuito integrado MAX232 se encarga de convertir los niveles de tensión CMOS del microcontrolador (0V y 5V) en niveles RS232C compatibles (-10V y +10V) necesarios para poder comunicarse con la computadora. Si bien utilizamos la comunicación sólo en un sentido (hacia la PC) el terminal de recepción de datos debe ser conectado para lograr un mejor rendimiento en este bloque. Los cinco capacitores electrolíticos acoplados a este integrado forman un doblador y un inversor de tensión logrando así las tensiones requeridas por el RS232. El microcontrolador PIC16F84 sólo requiere de un cristal y sus dos capacitores de desacople para funcionar. Al tener un cristal de 4MHz obtenemos una velocidad eficaz de funcionamiento de 1MHz. Haciendo una simple cuenta (1 seg / 1MHz) deducimos que el tiempo que tarda en ejecutarse una instrucción en este micro será de tan sólo un microsegundo. El capacitor de 100nF en el pin de alimentación ayuda a eliminar interferencias propias del circuito electrónico. Los terminales de la derecha (flechas) van a los siguientes bloques del circuito.



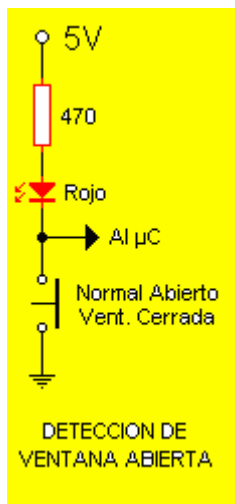
El módulo de salida es el encargado de hacer funcionar el acondicionador de aire partiendo de un simple 1 digital (5V). Un transistor NPN en configuración emisor común satura al recibir los 5V del micro entrando en conducción. El relé está conectado permanentemente al positivo de 12V mientras que la masa es conmutada por el transistor. El diodo se encarga de evitar que la tensión inversa producida por la bobina del relé al desconectarse arruine el transistor. La resistencia en la base limita la corriente para evitar daños al transistor. El LED verde se enciende indicando que el aire está funcionando.

El circuito de comando es el interruptor en la habitación que le permite al huésped encender o apagar el equipo (siempre que se encuentre habilitado por el conserje). El



interruptor pone a masa el terminal de entrada del micro indicándole a éste último que debe encender el equipo de aire. El LED amarillo es un indicador ubicado en la consola de mando del conserje y, al mismo tiempo, actúa como Pull-Up para el micro cuando la llave se encuentra abierta. La resistencia de 470 ohms se encarga de limitar la corriente para evitar que el LED se quemé.

La llave de habilitación es la que le permite al conserje permitir o no el uso del aire acondicionado. Cerrando la llave el pin de entrada del micro queda a masa indicando así a este último que el sistema se encuentra habilitado. Al abrir esta llave la resistencia de 1K pone a 5V el pin del micro (en alto) indicándole que debe impedir el uso del sistema. Si bien esta llave no tiene indicador de estado las salidas marcadas como LED1 y LED2 en el diagrama principal van a los LED's indicadores en las habitaciones.



Por último, el detector de ventana abierta no es más que un interruptor microswitch de lengüeta que, al abrirse la ventana, pone a masa el pin del micro. Un LED rojo indica en la consola del conserje este evento al mismo tiempo que actúa como pull-up.

Los indicadores de color verde muestran si los aires están o no habilitados para funcionar. Los de color rojo indican el estado de las ventanas, estos se encienden indicando la apertura de las mismas. Los indicadores amarillos reflejan el estado de las llaves de mando en la habitación, encendiéndose cuando las llaves se cierran. Por último, los indicadores azules muestran el estado de funcionamiento de los aires. Debajo se puede ver el tiempo de uso (acumulativo) de cada equipo. Se puede volver a cero cualquiera de los contadores haciendo click doble del mouse sobre ellos. El casillero resaltado en la imagen nos permite seleccionar el puerto de comunicaciones por el cual ingresan los datos desde el módulo.

El dato recibido desde el micro está formado por un único byte que contiene:

El dato recibido desde el micro está formado por un único byte que contiene:

- Bit 0: Estado del aire 1 (0=Apagado / 1=Encendido)
- Bit 1: Estado del aire 2 (0=Apagado / 1=Encendido)
- Bit 2: Estado de la ventana 1 (0=Cerrada / 1=Abierta)
- Bit 3: Estado de la ventana 2 (0=Cerrada / 1=Abierta)
- Bit 4: Estado de la llave de comando 1 (0=Apagar / 1=Encender)
- Bit 5: Estado de la llave de comando 2 (0=Apagar / 1=Encender)
- Bit 6: Estado de la llave de habilitación 1 (0=Deshabilitado / 1=Habilitado)
- Bit 7: Estado de la llave de habilitación 2 (0=Deshabilitado / 1=Habilitado)

En el programa tres componentes se encargan de realizar todo el trabajo. Por un lado el MSComm1 se encarga de recibir los datos desde el módulo a 1200bps por el puerto COM seleccionado en el casillero. El Timer1 se encarga de revisar cada 100ms si hay datos en el buffer de recepción y lo decodifica siguiendo la tabla recién comentada. El Timer2 se encarga de actualizar cada 1 segundo el tiempo de uso de los equipos de aire. Los indicadores son simples imágenes BMP que se cargan en cuadros de imagen.

En el interior del microcontrolador un programa se encarga de hacer que todo funcione correctamente. Ni bien arranca el micro inicializa los pines de E/S y coloca los estados

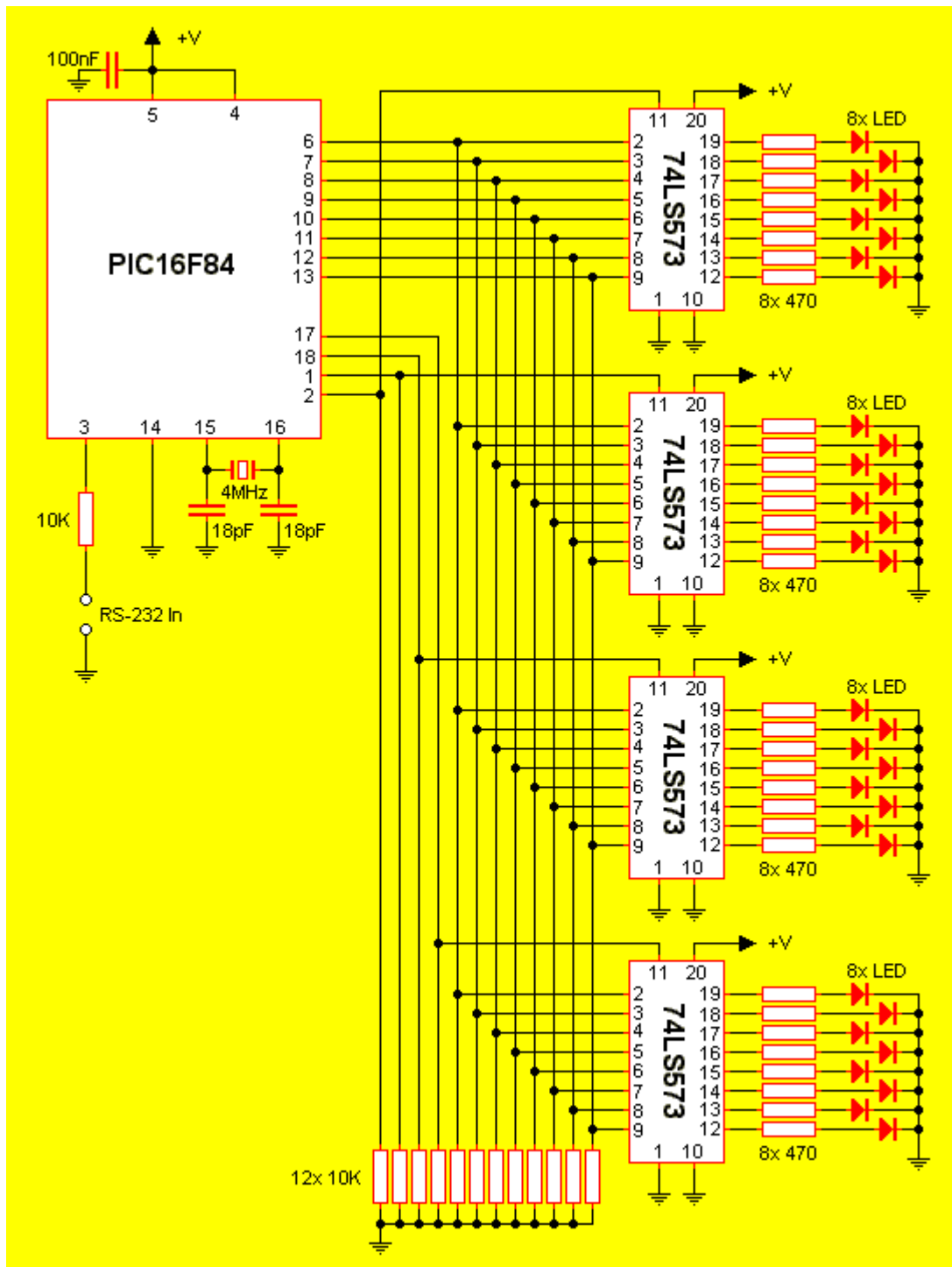
iniciales en los registros que correspondan. Luego queda funcionando en el ciclo principal de trabajo donde lleva a cabo las siguientes tareas:

1. Ve si las llaves están en posición DESHABILITA. De ser así apaga el aire y el LED indicador de habilitado.
2. Ve si las llaves están en posición HABILITA. De ser así enciende el LED indicador de habilitado y luego chequea el estado de las ventanas. Si está abierta la ventana evita seguir. Si la ventana está cerrada comprueba el estado de la llave de mando y de estar activada enciende el aire.
3. Genera un byte (buffer) con el estado de las llaves y salidas. Si este es igual al transmitido antes no lo envía.
4. Cada un segundo aproximadamente envia un byte de reporte de estado aún sin cambios en las llaves o salidas.

Si bien este micro no tiene USART (puerto serie) interno por medio de una simple rutina de desplazamiento y demoras logramos emularlo a la perfección y hacer que la PC reciba información desde el PIC.

Control de potencia de 32 vías con PIC

Este circuito permite con un simple PIC16F84 manejar hasta 32 cargas de potencia partiendo de una simple entrada serial RS232. Este circuito puede controlarse tanto de una computadora como de una terminal emisora de RS232.



El circuito, aunque lleno de líneas, es bien simple. Se puede apreciar que el puerto b del microcontrolador es usado como bus de datos el cual entra a cada uno de los cuatro latches. Cada latch, para el que no los conoce, actua como un buffer con retención. Cuando el terminal de habilitación (LE - Latch Enable) se pone a 1 los ocho

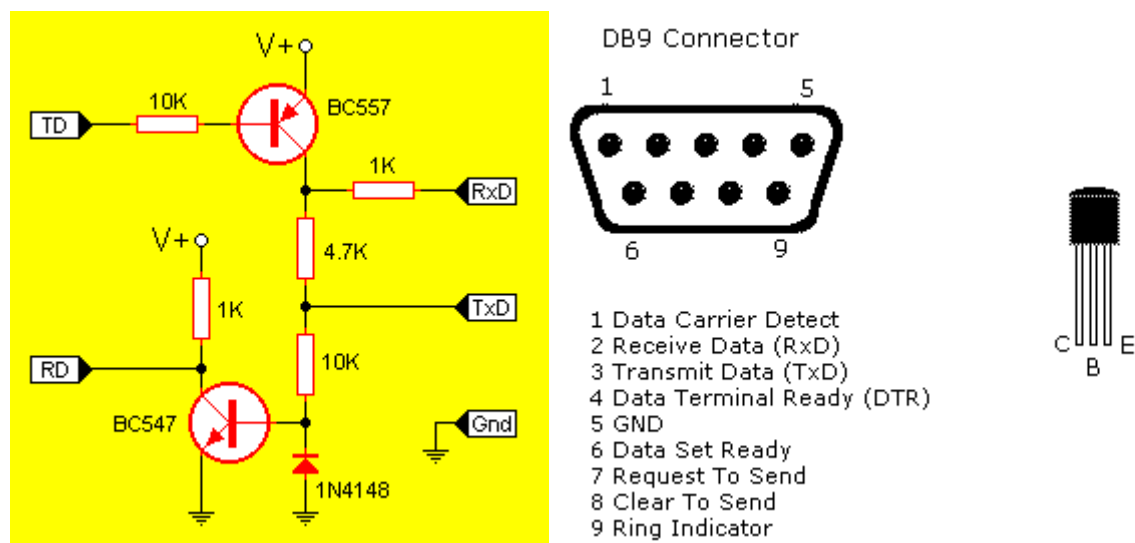
bits presentes en las entradas (pines 2 al 9) pasan a las salidas (pines 19 a 12 respectivamente). Cuando este pin de habilitación (LE, el 11) retorna a cero el dato presente queda retenido y no varía aún cuando en las entradas cambie. De esta forma tenemos que con una simple señal de control retenemos ocho bits independientes. Usando cuatro de estos circuitos en paralelo y controlando independientemente las entradas de habilitación (LE) logramos ampliar la capacidad de líneas de 8 a 32. Cabe mencionar que estos latches necesitan tener forzado un estado lógico bajo cuando están en reposo para evitar comportamiento errático. De esto se encargan las doce resistencias de 10K que se aprecian en la parte inferior del esquema.

Algo a tener en cuenta, que en el esquema no aparece es que cada integrado debe tener cerca de el un capacitor de 100nF que filtre la alimentación. A la salida de cada latch hemos colocado una resistencia y un LED aunque la idea es colocar un optoacoplador con detección de cruce por 0V para comandar con este un triac y poder manejar cargas de potencia. Si se desea extender mucho mas el cable que une la placa lógica (esta) con la de potencia es recomendable colocar a la salida de cada latch un amplificador octal de corriente (un ULN2803A, por ejemplo) para que la conexión sea eficiente y no aparezcan funcionamientos dispares.

No existe Código todavía

Conversor RS232 a TTL sin MAX232

Todos sabemos que a la hora de conectar un PIC a la PC utilizar el MAX232 es el paso mas directo y fácil. Sólo cinco capacitores y éste integrado estará funcionando bien. Pero tomando en cuenta que hoy por hoy un MAX232 puede salirnos incluso mas caro que el mismísimo PICmicro decidimos desarrollar una alternativa válida que lo reemplace.

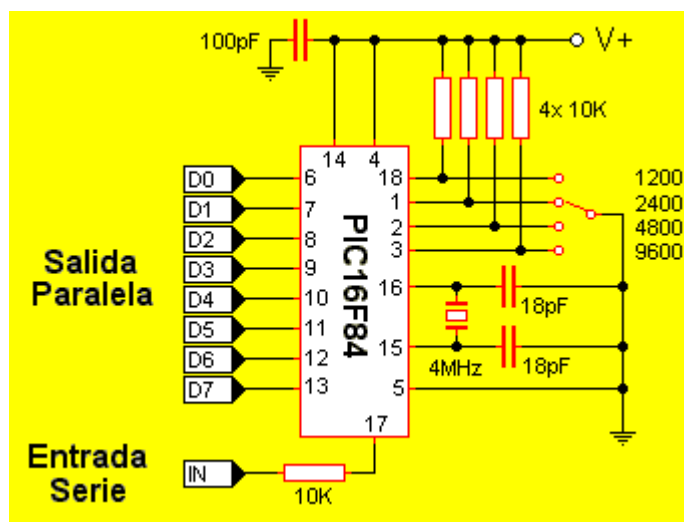


El circuito de arriba utiliza la propia corriente del puerto COM de la PC para generar los símbolos del RS232. Los pines marcados como TxD, RxD y Gnd corresponden al conector RS232 de la PC (ver conexionado) mientras que los pines marcados como RD y TD van directamente a microcontrolador. Podemos observar el pinout de los transistores.

Este tipo de interface es muy vista en mouses o elementos de control de punteo en PC. Los puntos de alimentación son de 5V (los mismos que del micro).

Conversor Serie - Paralelo con PICmicro

Este circuito es un receptor de datos en serie compatible con la norma RS-232C. Se puede configurar la velocidad entre 1200, 2400, 4800 y 9600 bps. El formato es fijo, a 8N1 y la adaptación de tensiones entre TTL y RS232C es pasiva.



Como se ve, todo el sistema es el PICmicro y un puñado de resistencias y capacitores con funciones poco importantes. La recepción de los datos series y posterior conversión a paralelo se efectúa dentro del PIC así como la generación de los tiempos de retardo para las diferentes velocidades.

La resistencia de 10K a la entrada de señal se encarga de adaptar los niveles de tensión del bus RS232C a TTL. Dado que el estándar RS232 estipula que un uno lógico (o marca) corresponde a un voltaje negativo comprendido entre -3 y -25v y un cero lógico (o espacio) corresponde a un voltaje positivo comprendido entre 3 y 25 voltios a la entrada del PIC tendremos un estado lógico invertido, siendo el cero expresado por +V y el uno por 0V. Pero como aquí todo se resuelve por soft esto no es para hacerse mala sangre.

Vamos a explicar brevemente el funcionamiento del programa dentro del PICmicro. Es recomendable tener a mano una ventana de Notepad con el archivo abierto para poder seguirle el paso a la explicación.

En el encabezado se aclaran los pines del puerto A para saber donde se conectan. Luego se definen las equivalencias. La clásica llamada org que indica a partir de que posición comienza a cargarse el programa en la memoria pasa saltar el vector de interrupción.

Desde la etiqueta start hasta el siguiente retlw podemos ver la rutina de retardos, empleada para generar la temporización entre cada bit así como la inicial del bit de arranque. Recordemos que siempre es mejor leer el bit en su parte central por lo que si demoramos un tiempo total de bit y medio al bit de arranque al primer bit de datos le atinaremos en el medio del mismo.

Desde la etiqueta recibir hasta el próximo retlw tenemos la rutina que se encarga de recibir los datos por el pin serie y colocarlos en la variable recep, la cual actúa como un buffer de recepción. Empleamos una forma muy peculiar pero práctica para completar la palabra de 8 bits partiendo de uno solo seriado. Colocamos el estado de la línea serie en el indicador de Carry del CPU. Luego rotamos la palabra recep una posición a la derecha, con lo que conseguimos que todo su contenido se desplace. Pero como esta instrucción utiliza el carry como intermedio de un extremo al otro logramos que el bit recibido aparezca en la palabra recep. Esto ocho veces conforma la palabra total recibida.

Desde la etiqueta inicio hasta el siguiente clrf ptob el programa configura los puertos, limpia el buffer de recepción y pone a cero todos los bits de la salida paralela.

Desde la etiqueta sel hasta la instrucción goto sel el programa lee el selector de velocidad de comunicaciones y carga en las variables retsb y reteg los valores necesarios para lograr el timing adecuado a la velocidad escogida. Esto lo logra dirigiendo el programa hacia sel12, sel24, sel48 o sel96 según corresponda.

Luego de establecerse la velocidad de comunicación el programa queda en un pequeño ciclo infinito desde la etiqueta ciclo hasta la orden goto ciclo en lo cual lo que se hace es quedar a la espera de un dato vía serie, recibirlo y colocarlo sobre los pines del puerto B del micro.

Como sale a simple deducción el selector de velocidad solo es leído al arrancar el programa. Y una vez interpretado no es vuelto a consultar hasta que se reinicie el mismo. Por ello, si se cambia de velocidad será necesario o bien aplicar reset al micro o bien apagarlo y volverlo a encender.

El circuito se alimenta con 5V y consume algo menos a 100mA. Con resistencias de 470 ohms y diodos leds es posible indicar visualmente la palabra recibida. Si bien el microcontrolador es de tecnología CMOS, alimentado con 5V puede considerarse como que funciona en TTL y por ello puede ser instalado en un circuito de lógica TTL.

Codigo Fuente Firmware.ASM

```

;envio de datos del PC al PIC
;pin 17 (ra0) -> entrada RS232
;pin 18 (ra1) -> 1200 bps
;pin 1 (ra2) -> 2400 bps
;pin 2 (ra3) -> 4800 bps
;pin 3 (ra4) -> 9600 bps

status equ 3h ;registro de estados del micro
ptoa equ 5h ;puerto a
ptob equ 6h ;puerto b
cfga equ 85h ;registro de config. puerto a
cfgb equ 86h ;registro de config. puerto b
r0d equ 0dh ;registros de proposito general
r0e equ 0eh
bits equ 10h
recep equ 11h ;buffer de entrada
retsb equ 12h ;retardo del bit de arranque
reteb equ 13h ;retardo entre bits
z equ 2h ;bandera de zero

```

Circuitos de Electronica

```

c      equ    0h          ;bandera de carry
p      equ    5h          ;bit de seleccion de pagina
w      equ    0h          ;para almacenar en w
r      equ    1h          ;para almacenar en el mismo registro
rx     equ    0h          ;bit de recepcion de datos en serie

      org    00h          ;vector de reset
      goto   inicio       ;salta al comienzo del programa
      org    05h          ;saltea el vector de interrupcion

start  movf   retsb,w      ;retardo para generar bit de arranque
      goto   startup
delay  movf   reteb,w     ;retardo para generar bit de datos
startup movwf  r0e
redo   nop                ;pierde 12 microsegundos
      nop
      decfsz r0e          ;resta 1 al retardo
      goto   redo         ;si falta tiempo itera
      retlw  0            ;si termino retorna limpiando w

recibir nop                ;recibe un byte por RS232
      clrf   recep        ;limpia el buffer de recepcion
      btfss  ptoa,rx      ;mira el estado de la linea serie
      goto   recibir      ;si esta inactiva queda a la espera
      call  start         ;retardo para bit de arranque
rec    movlw  8            ;carga cantidad de bits a recibir
      movwf  bits
rnext  bcf    status,c     ;limpia el carry
      btfss  ptoa,rx      ;mira la linea de recepcion
      bsf    status,c     ;si esta en alto sube el carry
      rrf    recep        ;rota el buffer de recepcion
      call  delay         ;retardo entre bits
      decfsz bits         ;resta uno a la cant. de bits a recibir
      goto   rnext        ;si faltan bits por recibir itera
      retlw  0            ;si termino sale y limpia w

inicio bsf    status,p     ;selecciona la pagina 1 de memoria
      movlw  0ffh         ;programa el puerto a como entradas
      movwf  cfga
      movlw  00h          ;programa el puerto b como salidas
      movwf  cfgb
      bcf    status,p     ;selecciona la pagina 0 de memoria
      clrf   recep        ;limpia el buffer de recepcion
      clrf   ptob         ;apaga todas las salidas

sel    btfss  ptoa,1      ;mira si el pin 18 esta a masa
      goto   sel12        ;selecciona valores para comunicacion a 1200
bps    btfss  ptoa,2      ;mira si el pin 1 esta a masa
      goto   sel24        ;selecciona valores para comunicacion a 2400
bps    btfss  ptoa,3      ;mira si el pin 2 esta a masa
      goto   sel48        ;selecciona valores para comunicacion a 4800
bps    btfss  ptoa,4      ;mira si el pin 3 esta a masa
      goto   sel96        ;selecciona valores para comunicacion a 9600
bps    goto   sel         ;queda a la espera que se seleccione la
velocidad
ciclo  call   recibir     ;queda a la espera de recibir datos
      movf   recep,w      ;carga en w el dato recibido
      movwf  ptob         ;manda el dato a las salidas
      goto   ciclo        ;itera indefinidamente

```

Circuitos de Electronica

```
sel12  movlw  .249          ;tiempo de bit de arranque para 1200 bps
        movwf  retsb
        movlw  .166          ;tiempo entre bit y bit para 1200 bps
        movwf  reteb
        goto   ciclo

sel24  movlw  .124          ;tiempo de bit de arranque para 2400 bps
        movwf  retsb
        movlw  .83           ;tiempo entre bit y bit para 2400 bps
        movwf  reteb
        goto   ciclo

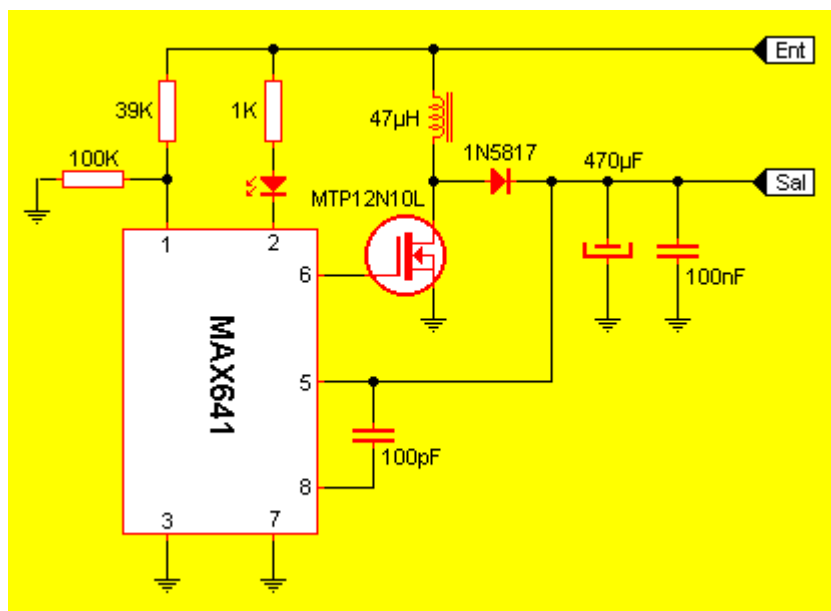
sel48  movlw  .62           ;tiempo de bit de arranque para 4800 bps
        movwf  retsb
        movlw  .41           ;tiempo entre bit y bit para 4800 bps
        movwf  reteb
        goto   ciclo

sel96  movlw  .31           ;tiempo de bit de arranque para 9600 bps
        movwf  retsb
        movlw  .19           ;tiempo entre bit y bit para 9600 bps (probar
con 20)
        movwf  reteb
        goto   ciclo

        end
```


Elevador de 3V a 5V para aplicaciones a pilas

Un breve vistazo al mercado electrónico nos permite notar que casi todo lo disponible hoy día además de ser microcontrolado es alimentado a pilas. Pero, ¿ que sucede cuando necesitamos 5V y no queremos muchas pilas en serie ?... La respuesta a este interrogante es el circuito que hoy presentamos.



Basado en un circuito integrado de la casa Maxim IC's este pequeño circuito permite obtener 5V partiendo de sólo dos pilas del tipo AA o incluso AAA. Muy lejos está de nuestro típico regulador lineal (y poco eficiente 7805) el cual requería de al menos 8V en su entrada para garantizar 5V en su salida (además de demasiado calor!) este pequeño circuito integrado de ocho pines, similar a un 555 en su formato, es ni mas ni menos que un controlador conmutado de subida de tensión (ó Step-Up SMPS Controller) el cual sólo requiere de un puñado de componentes pasivos para funcionar apropiadamente.

Datos muy interesantes que debemos saber:

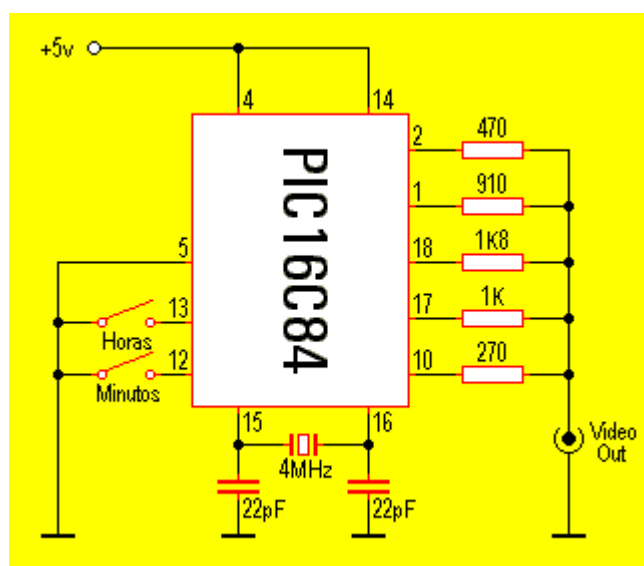
- Al ser del tipo conmutado (ó switching) este circuito casi no produce calor.
- Consume extremadamente poca corriente para trabajar.
- Por medio del sensado de la salida (Feedback) permite regular eficientemente la tensión.
- Dispone de un pin de salida para LED indicador de batería baja

El terminal 2 del integrado se pone a masa cuando el nivel de las pilas cae. Este pin puede manejar directamente un LED o bien puede ingresar digitalmente a un pin del microcontrolador para que éste lo plasme, por ejemplo, en una indicación de display.

Generador de caracteres de vídeo con PIC

Basta un μC para realizar todas las funciones necesarias para generar una señal de vídeo compuesto que contenga la hora actual (incluye un reloj de tiempo real), una escala de grises y un mensaje deslizando. Con sólo cinco resistencias conectadas al PIC se logra un DAC lo suficientemente estable como para generar el patrón de vídeo.

El circuito se alimenta de cinco voltios estabilizados en lo posible. Es una buena alternativa colocar dos reguladores en cascada (por ejemplo un 7824 y, a su salida, un 7805) para poder conectar el circuito en cualquier punto de las vías de tensión de un TV. Claro que exceptuando las vías de alta tensión. Pero con un sólo regulador (7805) es suficiente para alimentarlo de los 12v presentes en la mayoría de los sintonizadores. Dado el bajo consumo de corriente no es necesario instalar disipador de calor.



Es posible que en algunos televisores no muy elaborados el circuito se comporte de forma inestable. Es porque no está siendo cargado correctamente. Para corregir esto bastará con colocar en paralelo con la ficha de salida una resistencia de 75 ohms para forzar la carga del sistema.

Los interruptores marcados como "Horas" y "Minutos" son pulsadores del tipo NA y permiten ajustar el reloj de tiempo real. El mensaje es definido dentro del código fuente del PIC, por lo que no puede ser modificado una vez programado el μC .

Código Fuente Picdream.ASM

```
; LE 22/08/1997
; Edited with PFE and assembled with MPASM
; Tristan@Club-Internet.fr or F1CJN @ F6KBF.FRPA (by packet radio)
; 5*7 new routines
; 7 characters visible scrolling long text on upper line, yes the pic do it !
; 8 Grey level bars in the middle of the screen
; 4 digits clock in the bottom
; setup of the clock with two push buttons
; the 625 lines TV screen looks like this
; By Alain FORT and Peter KNIGHT
; Free for public domain by Internet
```

Circuitos de Electronica

```
;
;
;          *****
;          *   T E X T   * this line is scrolling to the left
;          * grey bars *
;          *   12:00   *   (This is the clock)
;          *****
;
;

        TITLE    "PICDREAM"

        LIST     P=16C84

#Define W      0
#Define F      1

        cblock  0x00
                INDF,RTCC,PCL,Status,FSR,PortA,PortB
        endc
        cblock  0x08
                EEData,EEAdr,PCLath,IntCon
        endc

        cblock  0x00
                C,DC,Z,PD,TO,RP0,RP1,IRP
        endc

; Page 1 registers
Roption EQU    01H
TrisA   EQU    05H
TrisB   EQU    06H
RAMbase EQU    0CH

#define Sync    PortA,0 ; Synchro out at RA0 (PIN 17)

; DNOP - Double NOP. Delay of 2 cycles, takes only one instruction

DNOP    MACRO
        LOCAL   Label
Label   GOTO    Label+1
        ENDM

; Delay3W - Delay 3 * W cycles, three instructions

Delay3W MACRO
        LOCAL   Label
        MOVWF   Delay
Label   DECFSZ  Delay
        GOTO    Label
        ENDM

SKIPCC  MACRO
        BTFSC   Status,C
        ENDM

SKIPNZ  MACRO
        BTFSC   Status,Z
        ENDM

        LIST

        CBLOCK  RAMbase
```

Circuitos de Electronica

```

Delay,Count,Count2,Count3,SubSec      ; 5 various registers
HrT,HrU,MiT,MiU,SeU                   ; 5 clock registers
CA0,CA1,CA2,CA3,CA4,CA5,CA6           ; 6 caracters pointers
Ta0,Ta1,Ta2,Ta3,Ta4,Ta5,Ta6,TNB,TNB1 ; 7 character lines
pointers
Ptrtxt                                  ; 1 text pointer
ENDC
ORG 0
GOTO Main
ORG 4
RETURN
; Table of characters
Table ADDWF PCL,F
Tbase equ $
Car0 equ $-Tbase
Car0 equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; .....***.
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00001110' ; .....***.
Car1 equ $-Tbase
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00001100' ; .....***.
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00001110' ; .....***.
Car2 equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; .....***.
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00000001' ; .....*..
RETLW B'00000010' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00001000' ; .....*..
RETLW B'00011111' ; ...*****
Car3 equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; .....***.
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00000001' ; .....*..
RETLW B'00000110' ; .....**..
RETLW B'00000001' ; .....*..
RETLW B'00010001' ; ...*....*
RETLW B'00001110' ; .....***.
Car4 equ $-Tbase
RETLW B'00000010' ; .....*..
RETLW B'00000110' ; .....**..
RETLW B'00001010' ; .....*..*..
RETLW B'00010010' ; ...*....*..
RETLW B'00011111' ; ...*****
RETLW B'00000010' ; .....*..
RETLW B'00000010' ; .....*..
Car5 equ $-Tbase
RETLW B'00011111' ; ...*****
RETLW B'00010000' ; ...*....
RETLW B'00011110' ; ...*****.
RETLW B'00000001' ; .....*..

```

Circuitos de Electronica

```

RET LW B'00000001' ; .....*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
Car6 RET LW B'00001110' ; ....***.
equ $-Tbase
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010000' ; ...*...
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00001110' ; ....***.
Car7 equ $-Tbase
RET LW B'00011111' ; ...*****
RET LW B'00000001' ; .....*
RET LW B'00000001' ; .....*
RET LW B'00000010' ; .....*.
RET LW B'00000010' ; .....*.
RET LW B'00000100' ; .....*.
RET LW B'00000100' ; .....*.
Car8 equ $-Tbase
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00001110' ; ....***.
Car9 equ $-Tbase
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00001111' ; ...*****
RET LW B'00000001' ; .....*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00001110' ; ....***.
;B0 D'70'
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00001000' ; ....*...
RET LW B'00000100' ; .....*.
RET LW B'00000010' ; .....*.
;B3 D'75'
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000010' ; .....*.
RET LW B'00000100' ; .....*.
RET LW B'00001000' ; ....*...
CarSP equ $-Tbase
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
RET LW B'00000000' ; .....
CarA equ $-Tbase
RET LW B'00001110' ; ....***.
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00011111' ; ...*****
CarH equ $-Tbase
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*
RET LW B'00010001' ; ...*...*

```

Circuitos de Electronica

```

CarU    RETLW  B'00011111' ; ...*****
        equ    $-Tbase
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00001110' ; .....***.
CarD    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00011110' ; ...*****.
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
CarB    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00011110' ; ...*****.
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
CarP    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00011110' ; ...*****.
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00011110' ; ...*****.
CarL    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
CarE    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00011111' ; ...*****
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00011100' ; ...***.
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
CarF    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00011111' ; ...*****
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00011100' ; ...***.
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
CarJ    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00000001' ; .....*
        RETLW  B'00000001' ; .....*
        RETLW  B'00000001' ; .....*
        RETLW  B'00000001' ; .....*
        RETLW  B'00000001' ; .....*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
CarG    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00001110' ; .....***.
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010000' ; ...*...
        RETLW  B'00010011' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*
CarQ    equ    $-Tbase
        RETLW  B'00001110' ; .....***.
        RETLW  B'00010001' ; ...*...*

```

Circuitos de Electronica

```

RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010101' ; ...*...*
RETLW B'00010011' ; ...*...*
CarS equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; ....***.
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010000' ; ...*...
RETLW B'00001110' ; ....***.
RETLW B'00000001' ; .....*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
CarC equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; ....***.
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010000' ; ...*...
RETLW B'00010000' ; ...*...
RETLW B'00010000' ; ...*...
RETLW B'00010001' ; ...*...*
CarI equ $-Tbase
RETLW B'00001110' ; ....***.
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00001110' ; ....***.
CarK equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010010' ; ...*...*
RETLW B'00010100' ; ...*...*
RETLW B'00011000' ; ...**...
RETLW B'00010100' ; ...*...*
RETLW B'00010010' ; ...*...*
CarM equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00011011' ; ...**...*
RETLW B'00010101' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
CarN equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00011001' ; ...**...*
RETLW B'00010101' ; ...*...*
RETLW B'00010011' ; ...*...*
CarY equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00001010' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
RETLW B'00000100' ; .....*..
CarR equ $-Tbase
RETLW B'00011110' ; ...*****.
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00011110' ; ...*****.
CarV equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
RETLW B'00010001' ; ...*...*
CarX equ $-Tbase
RETLW B'00010001' ; ...*...*

```

Circuitos de Electronica

```

    RETLW B'00010001' ; ...*...*
    RETLW B'00001010' ; .....*..
    RETLW B'00000100' ; .....*..
    RETLW B'00001010' ; .....*..
CarW equ $-Tbase
    RETLW B'00010001' ; ...*...*
    RETLW B'00010001' ; ...*...*
    RETLW B'00010001' ; ...*...*
    RETLW B'00010001' ; ...*...*
    RETLW B'00010101' ; ...*.*.*
    RETLW B'00011011' ; ...**.*
    RETLW B'00010001' ; ...*...*
CarZ equ $-Tbase
    RETLW B'00011111' ; ...*****
    RETLW B'00000001' ; .....*
    RETLW B'00000010' ; .....*.
    RETLW B'00000100' ; .....*.
    RETLW B'00001000' ; .....*...
    RETLW B'00010000' ; ...*...
CarT equ $-Tbase
    RETLW B'00011111' ; ...*****
    RETLW B'00000100' ; .....*...
    RETLW B'00000100' ; .....*...
    RETLW B'00000100' ; .....*...
    RETLW B'00000100' ; .....*...
    RETLW B'00000100' ; .....*...
    RETLW B'00000100' ; .....*...

Main
    BSF Status,RP0 ; adressing bank 1
    MOVLW B'11110'
    MOVWF TrisA
    MOVLW B'11000000'
    MOVWF TrisB ; ports B as outputs except RB7 and RB6
    BCF Roption,7 ; we need the integrated pull-up resistors
    BCF Status,RP0 ; adressing bank 0 for the rest of the program

    CLRF SeU ;Initialisation clock at 00.00
    CLRF MiU
    CLRF MiT
    CLRF HrU
    CLRF HrT
    CLRF Count3

; Frame starts here.
;
; Frame must be exactly 312.5 Lignes long, each Ligne 64 cycles.
; That ensures frame rate of exactly 50Hz to crystal accuracy.

;5 Long Equalisation pulses

Frame ;Main Loop
    BCF Sync ; 1 ;30us Sync
    DNOP ; 3
    MOVLW 4 ; 4
    MOVWF Count ; 5
Loop1 MOVLW 8 ; 6 6
    Delay3W ;30 30
    BSF Sync ;31 31 ;2us Black
    NOP ;32 32
    BCF Sync ; 1 1 ;30us Sync
    NOP ; 2 2
    DECFSZ Count ; - -
    GOTO Loop1 ; 5

```


Circuitos de Electronica

```

    MOVLW    8                ;    5
    Delay3W                ;    29
    NOP                    ;    30
    BSF      Sync          ;    31 ;2us Black
    NOP                    ;    32

; Now 5 short equalisation pulses, 4 on interlace

    BCF      Sync          ; 1    ;2us Sync
    NOP                    ; 2
    BSF      Sync          ; 3    ;30us Black
    MOVLW    4            ; 4
    BTFSC    SubSec,0     ;      ; 3 on interlace (SubSec odd)
    MOVLW    3            ; 6
    MOVWF    Count        ; 7
Loop2 MOVLW    8            ; 8 8 8 8
    Delay3W                ;32 32 32 32
    BCF      Sync          ; 1 1 1 1 ;2us Sync
    NOP                    ; 2 2 2 2
    BSF      Sync          ; 3 3 3 3 ;30us Black
    NOP                    ; 4 4 4 4
    DECFSZ   Count        ; - - - -
    GOTO     Loop2        ; 7 7 7
    CLRF     TNB          ;      7   RAZ de TBN a chaque trame
    MOVLW    8            ;      8
    Delay3W                ;      32

; 304 visible Lines

; 41 black Lines
    BCF      Sync          ; 1
    MOVLW    D'41'        ; 2
    CALL     BlkLns        ;64

; ****      INIT TEXTE *****   line 42

    BCF      Sync          ;
    Call     Preptxt3

; ****      INIT TEXTE CONTINUED *****   line 43

    BCF      Sync          ;
    Call     Preptxt4

;*****      DISPLAY TEXTE ***** ( + 60 lines) = 103

    BCF      Sync          ; 1
    CALL     DisTxt        ;64

; 15 black lines = 118

    BCF      Sync          ; 1
    MOVLW    D'15'        ; 2
    CALL     BlkLns        ;64

; ***** GREY BARS ***** 60 lines = 178

    BCF Sync                ;1
    CALL BARRE              ;64
    BCF Sync                ;1
    CALL BARRE              ;64
    BCF Sync                ;1
    CALL BARRE              ;64

```


Circuitos de Electronica

```

;***** DISPLAY CLOCK = 254 ***** (this takes 60 Lignes)
      BCF      Sync
      CALL     DisTxt

;Increment time
      BCF      Sync           ;1
      INCF     SubSec        ;2      Increment 1/50th sec
      MOVLW    -D'50'        ;3
      ADDWF    SubSec,W      ;4      Carry now set if second has expired
      BSF      Sync           ;5
      SKIPCC   ;6           ;6      Zero SubSec if =50
      CLRF     SubSec        ;7
      SKIPCC   ;8
      INCF     SeU           ;9      And increment Second Units
      SKIPCC   ;10
      NOP      ;11         ;11     seconds counter modulo 256
      MOVLW    -D'60'        ;12
      ADDWF    SeU,W         ;13     Carry if needed Second Units->Tens
      SKIPCC   ;14
      CLRF     SeU           ;15
      SKIPCC   ;16
      INCF     MiU           ;17     Minutes Units
      MOVLW    -D'10'        ;18
      ADDWF    MiU,W         ;19
      SKIPCC   ;20
      CLRF     MiU           ;21
      SKIPCC   ;22
      INCF     MiT           ;23     Minutes tens
      MOVLW    -D'6'         ;24
      ADDWF    MiT,W         ;25
      SKIPCC   ;26
      CLRF     MiT           ;27
      SKIPCC   ;28
      INCF     HrU           ;29
      MOVLW    -D'10'        ;30
      ADDWF    HrU,W         ;31
      SKIPCC   ;32
      CLRF     HrU           ;33
      SKIPCC   ;34
      INCF     HrT           ;35
      MOVF     HrU,W         ;36     Now check for Hours=24
      BTFSC    HrT,0         ;37
      ADDLW    D'10'         ;38
      BTFSC    HrT,1         ;39
      ADDLW    -D'4'         ;40
      SKIPCC   ;41
      CLRF     HrU           ;42     clear hours units
      SKIPCC   ;43
      CLRF     HrT           ;44     clear hours tens
      MOVLW    D'6'          ;45
      Delay3W ;63

; ***** 489 BLACK LINES = 304 *****
      BCF      Sync           ; 1           ;5us Sync
      MOVLW    D'49'         ; 2
      CALL     BlkLns        ; 64

; insert half Ligne here on interlace

; Now 5 short equalisation pulses
; prefixed by half video Ligne on interlace

; Slight bodge of CCIR/PAL - the half Ligne segment is actually a short eq
pulse

```

Circuitos de Electronica

```

BCF      Sync          ; 1          ;2us Sync
NOP
BSF      Sync          ; 3          ;30us Black
MOVLW   4              ; 4
BTFSS   SubSec,0      ; -
MOVLW   5              ; 6
MOVWF   Count         ; 7
Loop6   MOVLW 8        ; 8 8 8 8
        Delay3W       ;32 32 32 32
BCF      Sync          ; 1 1 1 1 ; 2us Sync
NOP
BSF      Sync          ; 3 3 3    ; 30us Black
NOP
DECFSZ  Count         ; - - - -
GOTO    Loop6         ; 7 7 7
MOVLW   7              ;          7
Delay3W ;              ;          28
DNOP
GOTO    Frame        ;          30
GOTO    Frame        ;          32

```

; Delay routines

```

Delay6  NOP
Delay5  NOP
Delay4  RETURN

```

; Some black Lignes

```

BlkLns  ADDLW  -1
        BSF      Sync          ; 1          ;59us black
        MOVWF   Count
        DNOP
Loop5   MOVLW   D'17'         ; 1 1 1 1
        MOVWF   Delay
LoopD9  DECFSZ  Delay         ;18 18 18 18
        GOTO    LoopD9       ;32 32 32 32
        NOP
        DNOP
        BCF      Sync          ; 1 1 1 1 ;5us Sync
        CALL    Delay4
        BSF      Sync          ; 1 1 1 1 ;59us Black
        DECFSZ  Count         ; 1 1 1 2
        GOTO    Loop5
        NOP
        MOVLW   D'17'         ;          1
        Delay3W ;              ;          51
        NOP
        RETURN

```

;Display

; Call immediately after BCF Sync, takes 60 Ligne periods

```

DisTxt  DNOP          ; 5          ;Ligne 1 noire
        BSF      Sync          ; 6
        MOVLW   D'19'         ; 7          delai=57
        Delay3W ;              ;64
        BCF      Sync          ; 1          lignes 2 et 3 noires
        MOVLW   D'2'         ; 2
        CALL    BlkLns       ;64
        BCF      Sync          ; 1          Ligne 4 au noir , +1 for caracters line
        CALL    INCLIN       ;64
        BCF      Sync          ; 1          Ligne 5
        CALL    Showline     ;64
        BCF      Sync          ; 1          Ligne 6

```

Circuitos de Electronica

	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 7
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 8
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 9
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 10
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 11
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 12 is black, + 1 for caracters
line				
	CALL	INCLIN	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 13
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 14
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 15
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 16
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 17
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 18
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 19
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 20 is black, +1 for caracters
line				
	CALL	INCLIN	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 21
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 22
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 23
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 24
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 25
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 26
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 27
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 28 is black,+1 for caracters line
	CALL	INCLIN	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 29
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 30
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 31
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 32
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 33
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 34
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 35
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 36 is black, +1 for caracters
line				
	CALL	INCLIN	;64	

Circuitos de Electronica

	BCF	Sync	; 1	Ligne 37
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 38
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 39
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 40
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 41
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 42
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 43
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 44 is black, +1 for caracters
line				
	CALL	INCLIN	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 45
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 46
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 47
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 48
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 49
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 50
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 51
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 52 is black, +1 for caracters
line				
	CALL	INCLIN	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 53
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 54
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 55
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 56
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 57
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 58
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 59
	CALL	Showline	;64	
	BCF	Sync	; 1	Ligne 60
	GOTO	Showline	;64	
Showline	MOVWF	TNB1,W	; 4	old TNB (without plus one)
preparation	ADDWF	CA6,W	; 5	Incline (continued), seventh character
	BSF	Sync	; 6	
	CALL	Table	;12	
	MOVWF	Ta6	;13	
	MOVF	Ta0,W	;15	Carac 1
	MOVWF	PortB	;16	
	RLF	PortB	;18	
	RLF	PortB	;19	
	RLF	PortB	;20	
	RLF	PortB	;21	

Circuitos de Electronica

```

    CLRFB    PortB           ;22
    MOVFB    Ta1,W          ;23 Carac 2
    MOVWFB   PortB          ;24
    RLF      PortB          ;25
    RLF      PortB          ;26
    RLF      PortB          ;27
    RLF      PortB          ;28
    CLRFB    PortB          ;29
    MOVFB    Ta2,W          ;30 Carac 3
    MOVWFB   PortB          ;31
    RLF      PortB          ;32
    RLF      PortB          ;33
    RLF      PortB          ;34
    RLF      PortB          ;35
    CLRFB    PortB          ;36
    MOVFB    Ta3,W          ;37 Carac 4
    MOVWFB   PortB          ;38
    RLF      PortB          ;39
    RLF      PortB          ;40
    RLF      PortB          ;41
    RLF      PortB          ;42
    CLRFB    PortB          ;43
    MOVFB    Ta4,W          ;44 Carac 5
    MOVWFB   PortB          ;45
    RLF      PortB          ;46
    RLF      PortB          ;47
    RLF      PortB          ;48
    RLF      PortB          ;49
    CLRFB    PortB          ;50
    MOVFB    Ta5,W          ;51 Carac 6
    MOVWFB   PortB          ;50
    RLF      PortB          ;51
    RLF      PortB          ;52
    RLF      PortB          ;53
    RLF      PortB          ;54
    CLRFB    PortB          ;55 Put 0 ( black video between 2 characters)
    MOVFB    Ta6,W          ;56 Carac 7
    MOVWFB   PortB          ;57
    RLF      PortB          ;58
    RLF      PortB          ;59
    RLF      PortB          ;60
    RLF      PortB          ;61
    CLRFB    PortB          ;62 Ouf! no more room for any NOP
    RETURN   ;64

Preptxt3   DNOP           ; 5
           BSF            Sync           ; 6
           MOVFB          SubSec,w       ; 7
           ANDLW          B'00000001'    ; 8
           SKIPNZ         ; 9
           GOTO           GT4            ; 10/11
           MOVLW          D'16'         ; 11
           ADDWF          Count3         ; 12
           SKIPNZ         ; 13
           INCF           Ptrtxt         ; 14
           GOTO           GT5            ; 16
GT4        CALL           Delay4         ; 15
           NOP            ; 16
GT5        MOVLW          HIGH Texte     ; 17   prepare to read the text page at 3C0
           MOVWFB         PClath         ; 18
           MOVFB          Ptrtxt,W       ; 19   first character
           CALL           Texte          ; 25
           MOVWFB         CA0            ; 26
           INCF           Ptrtxt         ; 27

```


Circuitos de Electronica

```

MOVFP   Ptrtxt,W           ; 28   Second character
CALL    Texte              ; 34
MOVWFP  CA1                ; 35
INCF    Ptrtxt             ; 36
MOVFP   Ptrtxt,W           ; 37   Third character
CALL    Texte              ; 43
MOVWFP  CA2                ; 44
INCF    Ptrtxt             ; 45
MOVFP   Ptrtxt,W           ; 46   Fourth character
CALL    Texte              ; 52
MOVWFP  CA3                ; 53
INCF    Ptrtxt             ; 54
MOVLW   D'2'               ; 55
Delay3W ; 61               equ 6 cycles
NOP     ; 62
RETURN  ; 64

Preptxt4 DNOP              ; 5
BSF     Sync               ; 6
MOVFP   Ptrtxt,W           ; 7   Fith character
CALL    Texte              ;13
MOVWFP  CA4                ;14
INCF    Ptrtxt             ;15
MOVFP   Ptrtxt,W           ;16   Sixth character
CALL    Texte              ;22
MOVWFP  CA5                ;23

INCF    Ptrtxt             ;24
MOVFP   Ptrtxt,W           ;25   Seventh character
CALL    Texte              ;31
MOVWFP  CA6                ;32

MOVLW   D'7'               ; 33
Delay3W ; 54               equ 21

MOVLW   -D'6'              ; 55   plus 6 for a one character shift
ADDWFP  Ptrtxt              ; 56   voila
MOVFP   Ptrtxt,W           ; 57
ADDLW   -(FTexte-DTexte); 58 compar to text length
SKIPCC  ; 59
CLRF    Ptrtxt             ; 60 RAZ text pointer if end of scroll
CLRF    PClath             ; 61 RAZ PClath for reading lire caracters
table page at page 0
CLRF    TNB                ; 62 TNB initialisation
RETURN  ; 64

INCLIN  MOVFP   TNB,W       ; 4   Computing the table input adress
MOVWFP  TNB1              ; 5
BSF     Sync              ; 6   and store in Ta0 to Ta5 registers
NOP     ; 7
MOVFP   TNB,W             ; 8
ADDWFP  CA0,W             ; 9   Add TNB to result
CALL    Table              ; 15  Call line number NB
MOVWFP  Ta0                ; 16  Table in TA0
MOVFP   TNB,W             ; 17
ADDWFP  CA1,W             ; 18
CALL    Table              ; 24
MOVWFP  Ta1                ; 25
MOVFP   TNB,W             ; 26
ADDWFP  CA2,W             ; 27
CALL    Table              ; 33
MOVWFP  Ta2                ; 34
MOVFP   TNB,W             ; 35

```

Circuitos de Electronica

```

ADDWF  CA3,W          ; 36
CALL   Table         ; 42
MOVWF  Ta3           ; 43
MOVF   TNB,W        ; 44
ADDWF  CA4,W        ; 45
CALL   Table         ; 51
MOVWF  Ta4           ; 52
MOVF   TNB,W        ; 53
ADDWF  CA5,W        ; 54
CALL   Table         ; 60
MOVWF  Ta5           ; 61
INCF   TNB           ; 62  the (Ta6) is in the Showline routine !!
RETURN ; 64

PREPH  DNOP          ; 5   Clock
BSF    Sync          ; 6
BCF    Status,C      ; 7

MOVLW  D'80'        ; 8 First character is space (black)
MOVWF  CA0           ; 9

MOVF   HrT,W        ; 10  Hours Tens
MOVWF  CA1           ; 11
RLF    CA1           ; 12  multiply by 7 for table access
RLF    CA1           ; 13
ADDWF  CA1           ; 14
ADDWF  CA1           ; 15
ADDWF  CA1           ; 16

MOVF   HrU,W        ; 17  Heures Units
MOVWF  CA2           ; 18
RLF    CA2           ; 19  multiply by 7 for table access
RLF    CA2           ; 20
ADDWF  CA2           ; 21
ADDWF  CA2           ; 22
ADDWF  CA2           ; 23

MOVLW  D'70'        ; 24
BTFSC  SeU,0        ; 25  parity test for seconds
ADDLW  D'5'         ; 26
MOVWF  CA3           ; 27  result = 70 or 75

MOVF   MiT,W        ; 28  Minutes Tens
MOVWF  CA4           ; 29
RLF    CA4           ; 30  multiply by 7 for table access
RLF    CA4           ; 31
ADDWF  CA4           ; 32
ADDWF  CA4           ; 33
ADDWF  CA4           ; 34

MOVF   MiU,W        ; 35  Minutes Units
MOVWF  CA5           ; 36
RLF    CA5           ; 37  multiply by 7 for table access
RLF    CA5           ; 38
ADDWF  CA5           ; 39
ADDWF  CA5           ; 40
ADDWF  CA5           ; 41

MOVLW  D'80'        ; 42
MOVWF  CA6           ; 43  Last character is a space

MOVLW  D'5'         ; 44
Delay3W ; 59  eq (15)

```

Circuitos de Electronica

```

        DNOP                ; 61
        CLRF   TNB          ; 62
        RETURN              ; 64

BARRE  DNOP                ; 5   Grey for outputs RA1 RA2 RA3
        BSF   Sync         ; 6
        MOVLW B'10000'     ; 7   Outputs Activation RA1 RA2 RA3 on portA
        TRIS  PortA        ; 8
        MOVLW D'1'         ; 9   Only even numbers (for sync='1')
        MOVWF PortA        ; 10
        CALL  Delay4       ; 14
        CALL  Delay4       ; 18
        MOVLW D'3'         ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 24
        MOVLW D'5'         ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 30
        MOVLW D'7'         ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 36
        MOVLW D'9'         ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 42
        MOVLW D'11'        ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 48
        MOVLW D'13'        ;
        MOVWF PortA        ;
        CALL  Delay4       ; 54
        MOVLW D'15'        ; 55
        MOVWF PortA        ; 56
        CALL  Delay4       ; 60
        MOVLW B'11110'     ; 61  Ouput in tristate (except sync) on Port A
        TRIS  PortA        ; 62
        RETURN              ; 64

TOUCHE
        DNOP                ;5
        BSF   Sync         ;6
        MOVF   PortB,w     ;7   reading PortB
        XORLW B'11111111' ;8   compare with before which was '1' due
to the pull-up loads
        ANDLW B'11000000' ;9   mask for RB7 et RB6
        BTFSC Status,Z    ;10  zero set=no buttons
        GOTO  RT2          ;12  out if no key press
        INCFSZ Count2     ;13  delay (with frame counter) if a key at
1
        GOTO  RT1          ;15
        BTFSC PortB,7     ;15  minutes button test
        INCF  MiU          ;16
        BTFSC PortB,6     ;17  hours button test
        INCF  HrU          ;18
        MOVLW D'236'      ;19  Wait a while
        MOVWF Count2      ;20
        GOTO  RT3          ;22
RT2    MOVLW  D'236'      ;13
        MOVWF Count2      ;14
RT1    CALL  Delay4       ;18
        CALL  Delay4       ;22
RT3    MOVLW  D'13'       ;23
        Delay3W           ;62
        return            ;64

```

Circuitos de Electronica

```
      Org      3A0

Texte  ADDWF   PCL,F
DTexte equ     $
      RETLW   CarSP ; 1  LENGTH = 95 MAXIMUM (characters plus space)
      RETLW   CarSP ; 2
      RETLW   CarSP ; 3
      RETLW   CarSP ; 4
      RETLW   CarSP ; 5
      RETLW   CarSP ; 6  *** do not modify the first 6 SP characters **
      RETLW   CarB  ; 7
      RETLW   CarA  ; 8
      RETLW   CarT  ; 9
      RETLW   CarC  ;10
      RETLW   CarSP ;
      RETLW   CarP  ;
      RETLW   CarI  ;
      RETLW   CarC  ;
      RETLW   CarD
      RETLW   CarR
      RETLW   CarE
      RETLW   CarA
      RETLW   CarM
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      RETLW   CarSP
      FTexte equ  $-6 ; necessariy for scrolling 7 caracters on the screen
      RETLW   CarSP

      END
```

Lavarropas automático con PIC

La idea de este proyecto fue reemplazar un temporizador electromecánico de lavarropas automático por un microcontrolador y un puñado de cosas no muy complejas. Cabe aclarar que esto surgió tras la necesidad, no por inquietud; mi flamante lavarropas del año 2001 a la fecha sufrió tres veces la rotura del timer por lo que me cansé y decidí darle una solución definitiva.

Algo a tener en cuenta cuando se emprende una reforma de semejantes dimensiones es tener conocimiento de lo que se está queriendo lograr. Un timer de lavarropas no es mas que un reloj gigante que avanza a determinado ritmo (definido por la frecuencia de la red eléctrica). Este ritmo a veces es condicionado por eventos externos como estado del presóstato al momento de cargar el agua o en el desagote. Dado que de lavarropas nunca supe mucho decidí mirarlo funcionar detenidamente y ver que es lo que el timer hace para luego poder sintetizarlo con un microcontrolador. Y me encontré con lo siguiente:

Primero se carga el agua con un producto para pre-tratar las prendas (esto suele ser o bien lavandina así como viene o nada, dependiendo de las ganas de blanquear que se tengan), una vez llenado el tanque con el agua mas el producto en caso de haberlo en la gaveta del cajón porta productos se comienza el ciclo de lavado, esto consiste en hacer girar el tambor a baja velocidad. Algunos lavarropas (como el mío) sólo tienen un sentido de rotación del tambor, otros lavarropas (mejorcitos) tienen dos sentidos de giro. Esto de girar para un lado y para el otro no es capricho, girando hacia un solo lado la ropa se trenza entre sí haciéndose una gran pelota de trapo que, cuando toca el turno de centrifugar hace que el lavarropas baile al ritmo de Lou Vega. Después de un rato largo de ciclos lentos y pausas se descarga el tanque y se pasa al paso siguiente.

Similar al anterior en su funcionamiento este paso carga el agua enjabonada en lugar de enlavandinada. Lo que se hace es forzar el agua a pasar por la gaveta de jabón en polvo y listo, todo lo anterior es igual. En verdad el proceso siempre es igual, lo que cambia es el producto que se le agrega al agua, en este punto ya sea la blancura de Julian Weich o el desafío del blanco de Fabián Gianola el jabón es el encargado de lavar bien, no el aparato.

Dependiendo del programa seleccionado esto de lavar con jabón se hará 1, 2, 3 y hasta 4 veces.

Terminados los ciclos de lavado se vuelve a cargar agua en el tambor pero esta vez pasando por la gaveta de suavizante. Este producto es líquido y está contenido en una gaveta especialmente diseñada para que no se escurra el producto antes del tiempo debido. Básicamente es un piletoncido donde el líquido queda contenido, cuando le tiramos agua desde arriba el piletón desborda y el líquido cae por gravedad. Otra vez se hace girar el tambor a baja velocidad y luego se vacía.

Por último se hace el centrifugado que consiste en hacer girar el tambor a alta velocidad (en mi lavarropas no es tan alta, 500 rpm) durante siete minutos y medio (este tiempo puede variar dependiendo del lavarropas). Durante el centrifugado se acciona la bomba de desagote para quitar del tambor los restos de agua que se escurran.

Esto es en resumen lo que hace el lavarropas para que las prendas queden bien blancas.

El tema hasta ahora viene fácil, pero al destapar el aparato me encontré con cosas no tan agradables a la vista. La primera de ellas es la forma en la que se canaliza el agua a través de las gavetas del cajón. En mi ignorancia pretendí encontrar algo eléctrico que accionara algún mecanismo el cual forzara el agua a pasar por tal o cual canal. Pero la realidad es muy distinta: este lavarropas tiene un mando plástico que une el control de flujo del agua dentro del cajón con el anillo del timer. Al girar el timer va moviendo el mando de plástico el cual cambia la gaveta por la cual pasa el agua. El sistema es ingenioso, pero de muy mala calidad (como casi todo en este lavarropas brasilero). Y este fue mi primer dolor de cabeza, como hacer para que un microcontrolador accione el mando del cajón... Pensé en motores paso a paso, en motores embragados, en solenoides y en muchas locuras mas... Es mas, pensé en hacerle un agujero extra al cajón y entrar con otra electro válvula. Accionando una tendría la entrada de agua por un sitio y accionando la otra por el otro sitio.

Y la solución apareció de la mano de los servos utilizados para modelismo. Estos servos requieren de sólo una señal de control para posicionar un eje en un lugar preciso sin importar donde se encuentre antes. IDEAL !!! Algo de martillo y alambre ayudo para que el servo quede fijo en el lavarropas y hermanado al mando del cajón.

Luego vino el momento de controlar el motor del equipo. Este motor tiene varios bobinados los cuales realizan distintas tareas. Dos son de arranque y dos son de marcha. Como siempre, el bobinado de arranque debe ir acoplado a un capacitor que atrase la fase para poder comenzar a girar. Con cuatro relés controlo el accionamiento del motor. Dos relés deciden cual será la bobina de arranque a utilizar y dos relés deciden cual será la bobina de marcha a hacer funcionar. De esta forma el micro tiene la forma de controlar el motor. Otros dos relés accionan la electro válvula que permite el ingreso del agua y la bomba que se encarga de desagotar el tanque.

Gracias a un presóstato de dos niveles el equipo sabe que cantidad de agua contiene el tanque. Un primer nivel es alcanzado cuando el tanque se encuentra a media carga, el segundo nivel se alcanza al llenarse el tanque.

Si hay algo que me asustó de entrada es la cantidad de cables que el lavarropas tenia, no se si me quedo corto diciendo que mas de cincuenta cables de todos colores de un lado al otro del equipo. Y es lógico si pensamos la gran cantidad de funciones a realizar y sin mas que un temporizador mecánico. Obviamente que luego de hacer la reforma la cantidad de cable resulto ser ínfima.

Dado que mi problema era crítico (el lavarropas no funcionaba) decidí dividir la tarea en dos etapas. La primera de ellas, de ejecución inmediata, sería devolverle al equipo el funcionamiento; esto comprende la carga de agua, pre-lavado, lavados, enjuague y centrifugado sin la selección del producto a utilizar. Como no tenia en claro cómo resolver el tema de la selección del producto dentro del cajón de gavetas decidí implementar un sistema de confirmación paso a paso permitiendo así el agregado del producto apropiado en cada paso del proceso. En otras palabras al arrancar colocaba el jabón en polvo, cuando termina el paso 1 el lavarropas queda pausado haciendo sonar un buzzer a la espera. Cuando coloco nuevamente jabón en la gaveta presiono el pulsador y comienza a cargar agua para el paso 2 y así durante los siguientes pasos. Esto convierte al lavarropas en semi-automático pero impide que se me junte la ropa

sucia en el lavadero de casa !. Esto dio lugar a la primera revisión del firmware del micro.

Me tomo casi dos meses encontrar un servo apropiado (bueno, bonito y barato) para esta aplicación. La idea mía no era invertir 100 pesos en un servo Futaba de super lujo ya que el mismo va a estar dentro de un lavarropas el cual como todos sabemos trabaja con agua. Por eso me puse a buscar y conseguí el servo HITEC HC-311 el cual es de aceptable calidad y módico precio (30 pesos). Este servo lo atornille al chasis frontal del lavarropas (junto a los botones de mando originales para carga a media y exclusión de centrifugado) y por medio de un alambre bastante rígido logre enlazarlo con el mando del cajón porta productos. Luego fue el turno de buscar las correctas posiciones para el brazo del servo, debido a que mi lavarropas tiene cuatro gavetas de productos fueron necesarias cuatro rutinas distintas de selección de producto. Estas rutinas (BOX1, BOX2, BOX3 y BOX4) son las encargadas de posicionar el servo en su debido lugar a fin de guiar correctamente el paso del agua por la jabonera.

Además del control del servo en esta nueva revisión le agregué un par de mecanismos de seguridad a fin de evitar problemas estos son:

1. **Time-Out para la carga de agua:** Si al cargar el agua el presóstato no detecta nivel suficiente en aprox. 10 minutos el equipo corta la corriente de todas partes y queda indicando en el display "E1" Error 1 - Falta de entrada de agua. En un lavarropas común esto no está contemplado y si llegase a cortarse el agua y no lo detectamos la electro válvula quedará permanentemente conectada con lo que se quemará.
2. **Time-Out para el desagote:** Si al desagotar el agua el presóstato no acusa baja de nivel en aprox. 10 minutos el equipo corta la corriente de todas las etapas. Sucede que a veces metemos al tambor prendas que no deberíamos meter (frazadas peluchosas, zapatillas con plantillas gastadas, etc.) las cuales desprenden residuos que en ocasiones contadas pueden trabar la bomba de descarga de agua. Esto provocaría a la larga la quemadura del motor que la hace girar ya que la ventilación del bobinado de este motor depende de unas paletas plásticas las cuales giran si el motor gira. Y como el motor queda trabado por las pelusas el mismo se quema. Cuando el proceso de descarga de agua supere los 10 minutos el equipo quedará detenido indicando "E2" Error 2 ó problemas al descargar el agua.

Algo sucede con este mecanismo de seguridad porque a veces, después de mucho tiempo de haber terminado el proceso y estando en "F" el display (FIN) comienza a acusar "E2". No me puse aún a revisar porque sucede esto porque como pasa una vez por semana nada mas no me preocupa. Pero debe ser alguna pavada en el manejo de las interrupciones.

Aquí están disponibles las dos revisiones actuales del firmware con su correspondiente fuente.

Cabe aclarar que en la revisión 1 utilice un buzzer sin oscilador que tenia por ahí dando vueltas, como al poco tiempo se quedo mudo puse otro que tenia pero que era con oscilador interno por lo que el firmware de la revisión 2 usa buzzer con oscilador.

Codigos Fuente ASM

Revision 1 Usando Con Buzzer sin Oscilador

Revision 2 Usando Con Buzzer con Oscilador

Revision 1 ASM

```

; Control de lavarropas automático
; Rev. 01 // 04-OCT-2003 //

cprog equ    0x02           ;contador de programa (parte baja)
estado equ   0x03           ;Registro de estados del micro
ptoa equ     0x05           ;Puertos de E/S
ptob equ     0x06
ptoc equ     0x07
tiempo1 equ  0x20           ;Usados para temporizar
tiempo2 equ  0x21
tiempo3 equ  0x22
veces equ    0x23
display equ  0x24           ;Resguarda el numero mostrado en el display
general equ  0x25

#define RP0      estado, 5   ;Bits de selección de página de memoria
#define SELECT  ptoa, 0     ;Entrada de selección de programa
#define START   ptoa, 1     ;Entrada de inicio del proceso
#define MEDIA   ptoa, 2     ;Entrada de la llave de media carga
#define NOCENT  ptoa, 3     ;Entrada de la llave de exclusión de
centrifugado
#define PRES50  ptoa, 4     ;Entrada del presostato a media carga
#define PRES100 ptoa, 5     ;Entrada del presostato a carga completa
#define BUZZER  ptob, 7     ;Control del parlante piezo
#define MOTFAST ptob, 6     ;Motor a alta velocidad
#define MOTSLOW ptob, 5     ;Motor a baja velocidad
#define CALEF   ptob, 4     ;Control del sistema de calentamiento del agua
#define VALVULA ptob, 3     ;Entrada de agua (electroválvula)
#define BOMBA   ptob, 2     ;Salida de agua (desagote)
#define SERVON  ptob, 1     ;Alimentación del servo selector de producto
#define SERVPUL ptob, 0     ;Pulsos de control del servo selector de
producto
#define PAUSA   general, 0   ;Indica que entre programa y programa haga una
pausa

        goto    INICIO     ;Saltea la tabla del display

TABLA   addwf   cprog, 1     ;Genera los números y caracteres en el display
        retlw  b'00111111'   ; 0
        retlw  b'00000110'   ; 1
        retlw  b'01011011'   ; 2
        retlw  b'01001111'   ; 3
        retlw  b'01100110'   ; 4
        retlw  b'01101101'   ; 5
        retlw  b'01111101'   ; 6
        retlw  b'00000111'   ; 7
        retlw  b'01111111'   ; 8
        retlw  b'01101111'   ; 9
        retlw  b'01000000'   ; - (10)
        retlw  b'01111001'   ; E (11)
        retlw  b'01110001'   ; F (12)
        retlw  b'01110011'   ; P (13)

```


Circuitos de Electronica

```

INICIO  clrf    ptoa          ;Arranca con todo apagado
        clrf    ptob
        clrf    ptoc
        clrf    general      ;Flags en cero

        bsf     RP0          ;configura los pines de E/S
        movlw   b'00000110'
        movwf   0x1F
        movlw   b'00111111'
        movwf   ptoa
        clrf    ptob
        clrf    ptoc
        bcf     RP0

        movlw   d'10'        ;Coloca el '-' en el display durante 5 segundos
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        movlw   d'10'
        movwf   tiempo3
        bsf     ptoc, 7      ;Hace destellar el punto del display
        call    DEL250
        bcf     ptoc, 7      ;Hace destellar el punto del display
        call    DEL250
        btfss   START       ;Entra en modo pausa al presionar cualquier
pulsador durante el -
        goto    SETPAP       ;Acciona el mecanismo paso a paso
        btfss   SELECT
        goto    SETPAP       ;Acciona el mecanismo paso a paso
        decfsz  tiempo3, 1
        goto    $ -9
        goto    AUTOM        ;Saltea la sección donde coloca la 'P'

SETPAP  movlw   d'13'        ;Coloca la P en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        bsf     PAUSA        ;Acciona el flag de Paso a Paso
        call    BEEP
        call    DEL250
        btfss   SELECT       ;Espera que suelte ambos pulsadores
        goto    $ -2
        btfss   START
        goto    $ -4

AUTOM   btfsc   PRES50       ;Si hay agua en el tanque desagota totalmente
        goto    SEL1C
        movlw   d'11'        ;Coloca el 'E' en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        call    BEEP
        call    DEL250
        call    BEEP
        call    DEL250
        call    BEEP
        bsf     BOMBA        ;Enciende la bomba de desagote
        btfss   PRES50       ;Espera que el presostato indique tanque vacío
        goto    $ -1
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        bcf     BOMBA        ;Desconecta la bomba

SEL1C   movlw   d'1'         ;Arranca en programa corto 1
        call    TABLA
        movwf   ptoc

```

Circuitos de Electronica

```

    call    BEEP
    call    DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL2C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START1C
    goto   $ -4
SEL2C    movlw  d'2'        ;Programa corto 2
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    call   BEEP
    call   DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL3C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START2C
    goto   $ -4
SEL3C    movlw  d'3'        ;Programa corto 3
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    call   BEEP
    call   DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL4C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START3C
    goto   $ -4
SEL4C    movlw  d'4'        ;Programa corto 4
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    call   BEEP
    call   DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL5C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START4C
    goto   $ -4
SEL5C    movlw  d'5'        ;Programa corto 5
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    call   BEEP
    call   DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL6C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START5C
    goto   $ -4
SEL6C    movlw  d'6'        ;Programa corto 6
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    call   BEEP
    call   DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2

```

Circuitos de Electronica

```

        btfss  SELECT      ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto  SEL1L
        btfss  START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto  START6C
        goto  $ -4

SEL1L   movlw  d'1'       ;Programa largo 1
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   ptoc, 7     ;Enciende el punto decimal del display
        call  BEEP
        call  DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
        goto  $ -2
        btfss SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto  SEL2L
        btfss START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto  START1L
        goto  $ -4

SEL2L   movlw  d'2'       ;Programa largo 2
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   ptoc, 7     ;Enciende el punto decimal del display
        call  BEEP
        call  DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
        goto  $ -2
        btfss SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto  SEL3L
        btfss START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto  START2L
        goto  $ -4

SEL3L   movlw  d'3'       ;Programa largo 3
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   ptoc, 7     ;Enciende el punto decimal del display
        call  BEEP
        call  DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
        goto  $ -2
        btfss SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto  SEL4L
        btfss START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto  START3L
        goto  $ -4

SEL4L   movlw  d'4'       ;Programa largo 4
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   ptoc, 7     ;Enciende el punto decimal del display
        call  BEEP
        call  DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
        goto  $ -2
        btfss SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto  SEL5L
        btfss START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto  START4L
        goto  $ -4

SEL5L   movlw  d'5'       ;Programa largo 5
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   ptoc, 7     ;Enciende el punto decimal del display
        call  BEEP
        call  DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha

```

Circuitos de Electronica

```

        btfss    SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -2
        btfss    SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto    SEL6L
        btfss    START          ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto    START5L
        goto    $ -4
SEL6L   movlw   d'6'            ;Programa largo 6
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto decimal del display
        call    BEEP
        call    DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss    SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -2
        btfss    SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto    SEL7L
        btfss    START          ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto    START6L
        goto    $ -4
SEL7L   movlw   d'7'            ;Programa largo 7
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto decimal del display
        call    BEEP
        call    DEL250         ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss    SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -2
        btfss    SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto    SEL1C
        btfss    START          ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto    START7L
        goto    $ -4

START1C call    BEEP
        call    BOX1          ;Selecciona la carga de agua por el box 1
(prelavado)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'6'          ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START2C call    BEEP
        movlw   d'2'          ;Muestra el 2 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss    PAUSA        ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE2C
        btfsc    START        ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -7
SIGUE2C call    BOX2          ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'6'          ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START3C call    BEEP
        movlw   d'3'          ;Muestra el 3 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss    PAUSA        ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE3C
        btfsc    START        ;Espera que presione el pulsador

```

Circuitos de Electronica

```

    goto    $ -7
SIGUE3C call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)   call    CARGAR       ;Carga agua en el tanque
          movlw  d'6'         ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
          call   LAVAR
          call   VACIAR       ;Desagota el tanque

START4C call    BEEP
          movlw  d'4'         ;Muestra el 4 en el display
          call   TABLA
          movwf  ptoc
          btfss PAUSA         ;Si esta pausado...
          goto   SIGUE4C
          btfsc START        ;Espera que presione el pulsador
          goto   $ -7
SIGUE4C call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)   call    CARGAR       ;Carga agua en el tanque
          movlw  d'51'        ;Ejecuta un ciclo de lavado de 25 min.
          call   LAVAR
          call   VACIAR       ;Desagota el tanque

START5C call    BEEP
          movlw  d'5'         ;Muestra el 5 en el display
          call   TABLA
          movwf  ptoc
          btfss PAUSA         ;Si esta pausado...
          goto   SIGUE5C
          btfsc START        ;Espera que presione el pulsador
          goto   $ -7
SIGUE5C call    BOX3           ;Selecciona la carga de agua por el box 3
(enjuague) call    CARGAR       ;Carga agua en el tanque
          movlw  d'24'        ;Ejecuta un ciclo de lavado de 16 min.
          call   LAVAR
          call   VACIAR       ;Desagota el tanque

START6C call    BEEP
          movlw  d'6'         ;Muestra el 6 en el display
          call   TABLA
          movwf  ptoc
          btfss PAUSA         ;Si esta pausado...
          goto   SIGUE6C
          btfsc START        ;Espera que presione el pulsador
          goto   $ -7
SIGUE6C call    CENTRIF        ;Centrifugado
          movlw  d'12'        ;Coloca la 'F' en el display
          call   TABLA
          movwf  ptoc
          call   BEEPFIN      ;Hace tres beep's largos
          btfsc SELECT       ;Espera que presione el pulsador
          goto   $ -1
          movlw  d'10'        ;Coloca el '-' en el display
          call   TABLA
          movwf  ptoc
          call   DEL250       ;Previene rebotes en pulsadores garcha
          btfss SELECT       ;Espera que suelte el pulsador
          goto   $ -2
          goto   SEL1C       ;Vuelve al comienzo del programa 1 corto

START1L call    BEEP
          call   BOX1         ;Selecciona la carga de agua por el box 1
(prelavado)

```

Circuitos de Electronica

```

        call    CARGAR           ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'6'             ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START2L call    BEEP
        movlw  d'2'             ;Muestra el 2 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf    ptoc, 7          ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA             ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE2L
        btfsc  START            ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE2L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)
        call    CARGAR           ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'21'            ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START3L call    BEEP
        movlw  d'3'             ;Muestra el 3 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf    ptoc, 7          ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA             ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE3L
        btfsc  START            ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE3L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)
        call    CARGAR           ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'21'            ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START4L call    BEEP
        movlw  d'4'             ;Muestra el 4 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf    ptoc, 7          ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA             ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE4L
        btfsc  START            ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE4L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)
        call    CARGAR           ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'51'            ;Ejecuta un ciclo de lavado de 25 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START5L call    BEEP
        movlw  d'5'             ;Muestra el 5 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf    ptoc, 7          ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA             ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE5L
        btfsc  START            ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE5L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón)

```

Circuitos de Electronica

```

        call    CARGAR          ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'21'          ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START6L call    BEEP
        movlw  d'6'          ;Muestra el 5 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7        ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA        ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE6L
        btfsc START        ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE6L call    BOX3        ;Selecciona la carga de agua por el box 3
(enjuague)
        call    CARGAR          ;Carga agua en el tanque
        movlw  d'90'        ;Ejecuta un ciclo de lavado de 38 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START7L call    BEEP
        movlw  d'7'          ;Muestra el 7 en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7        ;Enciende el punto del display
        btfss PAUSA        ;Si esta pausado...
        goto   SIGUE7L
        btfsc START        ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -8

SIGUE7L call    CENTRIF      ;Centrifugado
        movlw  d'12'        ;Coloca la 'F' en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        call   BEEPFIN      ;Hace tres beep's largos
        btfsc SELECT        ;Espera que presione el pulsador
        goto   $ -1
        movlw  d'10'        ;Coloca el '-' en el display
        call    TABLA
        movwf  ptoc
        call   DEL250        ;Previene rebotes en pulsadores garcha
        btfss SELECT        ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        goto   SEL1L        ;Vuelve al comienzo del programa 1 corto

BOX1
BOX2
BOX3
BOX4    return

CARGAR  bsf     VALVULA      ;Conecta la electroválvula
        btfsc  MEDIA        ;Verifica si debe cargar a media o completo
        goto   MITAD
        btfss  PRES100      ;Mira el presostato a 100%
        goto   LLENO        ;Si se lleno termina la carga
        goto   CARGAR       ;Si no se lleno espera que termine la carga
MITAD   btfss  PRES50      ;Mira el presostato al 50%
        goto   LLENO        ;Si alcanzó el nivel termina la carga
        goto   CARGAR       ;Si no alcanzó el nivel espera que llegue
LLENO   bcf     VALVULA      ;Desconecta la electroválvula
        return

```

```

;////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

```

Circuitos de Electronica

```

;PROCESO DE LAVADO
;Demora 6 minutos en cargar el agua y dos minutos mas en descargarla
;Por lo que el tiempo total del lavado es igual a 8 min + (W * 20 seg)
;Lavado de 10 min -> W = 6
;Lavado de 15 min -> W = 21
;Lavado de 16 min -> W = 24
;Lavado de 25 min -> W = 51
;Lavado de 38 min -> W = 90
;////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
LAVAR  movwf  veces           ;Utiliza W para condicionar la cant. de ciclos
de lavado
LAVAMAS bsf    MOTSLOW       ;Enciende el motor en baja velocidad durante 10
segundos
        movf   ptoc, 0       ;Resguarda el numero mostrado en el display
        movwf  display
        call  DIEZANI
        bcf   MOTSLOW       ;Apaga el motor durante 10 segundos
        movf  display, 0    ;restaura el display a su estado normal
        movwf ptoc
        call  DIEZSEG
        decfsz veces, 1
        goto  LAVAMAS
        return

VACIAR bsf    BOMBA         ;Acciona la bomba de desagote
        btfss PRES50       ;Espera que se vacíe completamente el tanque
        goto  $ -1
        call  DIEZSEG      ;Espera 20 segundos extra
        call  DIEZSEG
        bcf   BOMBA       ;Desconecta la bomba
        return

CENTRIF btfsc  NOCENT      ;Si esta en modo no-centrifugar
        return           ;Evita hacerlo
        btfsc PRES50      ;Mira si hay agua en el tanque
        goto  CENT2       ;Si no hay agua va directamente a centrifugar
        bsf   BOMBA       ;Enciende la bomba de desagote
        btfss PRES50
        goto  $ -1
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        bcf   BOMBA       ;Una vez que se vacia el tanque apaga la bomba
CENT2   bsf   MOTFAST     ;Enciende el motor a alta velocidad
        bsf   BOMBA       ;Activa el desagote (por si con suelte escurre
algo)
        call  DIEZSEG      ;Un minuto con bomba a pleno
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        movlw d'4'        ;Espera 2 minutos y monedas con la bomba
intermitente
        movwf veces
        bsf   BOMBA       ;Enciende la bomba de desagote
        call  DIEZSEG
        bcf   BOMBA       ;Apaga la bomba
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        call  DIEZSEG
        decfsz veces, 1
        goto  $ -7
        bcf   MOTFAST     ;Apaga el motor

```


Circuitos de Electronica

```
    return

DIEZANI movlw  d'10'
        movwf  tiempo3
        call   ANIM
        decfsz tiempo3, 1
        goto   $ -2
        return

ANIM    movlw  b'00100000'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'00000001'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'00000010'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'01000000'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        return

DIEZSEG movlw  d'40'           ;Demora de 10 segundos
        goto   $ +2

UNSEG   movlw  d'4'           ;Demora de 1 segundo
        movwf  tiempo3
        call   DEL250
        decfsz tiempo3, 1
        goto   $ -2
        return

DEL250  movlw  d'250'         ;Demora de 1/4 de segundo
        movwf  tiempo2

TOP2    movlw  d'110'
        movwf  tiempo1

TOP1    nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        decfsz tiempo1, 1
        goto   TOP1
        decfsz tiempo2, 1
        goto   TOP2
        return

BEEPFIN movlw  d'7'           ;Hace tres beep's largos
        movwf  veces
        call   BEEP
        decfsz veces, 1
        goto   $ -2
        call   DEL250
        movlw  d'7'
        movwf  veces
        call   BEEP
        decfsz veces, 1
        goto   $ -2
        call   DEL250
        movlw  d'7'
        movwf  veces
        call   BEEP
        decfsz veces, 1
```

Circuitos de Electronica

```
        goto    $ -2
        return

BEEP    movlw   d'75'
        movwf   tiempo2
        bsf     BUZZER
        call    DEL55
        bcf     BUZZER
        call    DEL55
        decfsz  tiempo2, 1
        goto    $ -5
        return

DEL55   movlw   d'55'           ;Demora de medio milisegundo
        movwf   tiempo1

T1      nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        decfsz  tiempo1, 1
        goto    T1
        return

        end
```

Revision 2 ASM

```
; Control de lavarropas automático
; Rev. 01 // 04-OCT-2003 // Version funcional sin selección de productos
; Rev. 02 // 20-DIC-2003 // Manejo del servo y timeout's de carga y descarga
del agua

cprog   equ     0x02           ;contador de programa (parte baja)
estado  equ     0x03           ;Registro de estados del micro
ptoa    equ     0x05           ;Puertos de E/S
ptob    equ     0x06
ptoc    equ     0x07
intcon  equ     0x0B           ;Control de interrupciones
tiempo1 equ     0x20           ;Usados para temporizar
tiempo2 equ     0x21
tiempo3 equ     0x22
veces   equ     0x23
display equ     0x24           ;Resguarda el numero mostrado en el display
general equ     0x25
tout1   equ     0x26           ;Usadas para el timeout de carga y descarga de
agua
tout2   equ     0x27
backw   equ     0x28           ;Back-up de W al interrumpir

#define CERO      estado, 2     ;Bit indicador de resultado cero
#define RP0       estado, 5     ;Bit de selección de página de memoria
#define GIE       intcon, 7     ;Bit de habilitación de las interrupciones
#define SELECT    ptoa, 0       ;Entrada de selección de programa
#define START     ptoa, 1       ;Entrada de inicio del proceso
#define MEDIA     ptoa, 2       ;Entrada de la llave de media carga
#define NOCENT    ptoa, 3       ;Entrada de la llave de exclusión de
centrifugado
#define PRES50    ptoa, 4       ;Entrada del presostato a media carga
#define PRES100   ptoa, 5       ;Entrada del presostato a carga completa
```

Circuitos de Electronica

```

#define BUZZER ptob, 7 ;Control del parlante piezo
#define MOTFAST ptob, 6 ;Motor a alta velocidad
#define MOTSLOW ptob, 5 ;Motor a baja velocidad
#define CALEF ptob, 4 ;Control del sistema de calentamiento del agua
#define VALVULA ptob, 3 ;Entrada de agua (electroválvula)
#define BOMBA ptob, 2 ;Salida de agua (desagote)
#define SERVO ptob, 1 ;Pulsos de control del servo selector de
producto
#define PAUSA general, 0 ;Indica que entre programa y programa haga una
pausa
#define ENTRA general, 1 ;Indica si esta en modo carga (1) /descarga (0)
de agua

goto INICIO ;Saltea la tabla del display

org 0x04 ;Vector de interrupcion
movwf backw ;Guarda W
incfsz tout1, 1 ;Suma 1 a TimeOut 1
goto SALEINT ;Si no llego a dar la vuelta sale
incf tout2, 1 ;Suma 1 a TimeOut 2
movf tout2, 0 ;Controla si llego a 17 (aprox. 10 min)
sublw d'34'
btfss CERO
goto SALEINT ;Si no llego a cinco minutos sale

bcf VALVULA ;Apaga la electroválvula de entrada de agua
bcf BOMBA ;Apaga la bomba de desagüe
bcf MOTFAST ;Apaga el Motor
bcf MOTSLOW
bcf CALEF ;Apaga el sistema de calentamiento de agua

FALLA movlw d'11'
call TABLA
movwf ptoc
bsf BUZZER
call DELOFF
bcf BUZZER
call DEL250
movlw d'1' ;Muestra E2 en el display
btfss ENTRA
movlw d'2' ;Muestra E2 en el display
call TABLA
movwf ptoc
bsf BUZZER
call DELOFF
bcf BUZZER
call DEL250
goto FALLA

SALEINT movlw b'10100000' ;Restablece las interrupciones
movwf intcon
movf backw, 0 ;Restablece W
retfie

TABLA addwf cprog, 1 ;Genera los números y caracteres en el display
retlw b'00111111' ; 0
retlw b'00000110' ; 1
retlw b'01011011' ; 2
retlw b'01001111' ; 3
retlw b'01100110' ; 4
retlw b'01101101' ; 5
retlw b'01111101' ; 6
retlw b'00000111' ; 7
retlw b'01111111' ; 8

```

Circuitos de Electronica

```

retlw  b'01101111'    ; 9
retlw  b'01000000'    ; - (10)
retlw  b'01111001'    ; E (11)
retlw  b'01110001'    ; F (12)
retlw  b'01110011'    ; P (13)

INICIO  clrf  ptoa      ;Arranca con todo apagado
        clrf  ptob
        clrf  ptoc
        clrf  general   ;Flags en cero

        bsf   RP0       ;configura los pines de E/S
        movlw b'00000110'
        movwf 0x1F
        movlw b'00111111'
        movwf ptoa
        clrf  ptob
        clrf  ptoc
        movlw b'00100000' ;Establece las interrupciones
        movwf intcon
        movlw b'11010111' ;Asigna a TMR0 el predivisor a 256 y toma osc.
desde XT
        movwf 0x01
        bcf   RP0

        movlw d'10'     ;Coloca el '-' en el display durante 5 segundos
        call  TABLA
        movwf ptoc
        movlw d'10'
        movwf tiempo3
        bsf   ptoc, 7   ;Hace destellar el punto del display
        call  DEL250
        bcf   ptoc, 7   ;Hace destellar el punto del display
        call  DEL250
        btfss START    ;Entra en modo pausa al presionar cualquier
pulsador durante el -
        goto  SETPAP    ;Acciona el mecanismo paso a paso
        btfss SELECT
        goto  SETPAP    ;Acciona el mecanismo paso a paso
        decfsz tiempo3, 1
        goto  $ -9
        goto  AUTOM     ;Saltea la sección donde coloca la 'P'

SETPAP  movlw  d'13'    ;Coloca la P en el display
        call  TABLA
        movwf ptoc
        bsf   PAUSA     ;Acciona el flag de Paso a Paso
        call  BEEP
        call  DEL250
        btfss SELECT    ;Espera que suelte ambos pulsadores
        goto  $ -2
        btfss START
        goto  $ -4

AUTOM   bsf   GIE       ;Activa el sistema de time-out de descarga
        bcf   ENTRA
        clrf  tout1     ;Inicializa los contadores de timeout
        clrf  tout2
        btfsc PRES50    ;Si hay agua en el tanque desagota totalmente
        goto  SEL1C
        movlw d'11'     ;Coloca el 'E' en el display
        call  TABLA
        movwf ptoc
        call  BEEP

```

Circuitos de Electronica

```

    call    DEL250
    call    BEEP
    call    DEL250
    call    BEEP
    bsf     BOMBA           ;Enciende la bomba de desagote
    btfss   PRES50         ;Espera que el presostato indique tanque vacío
    goto    $ -1
    call    DIEZSEG
    call    DIEZSEG
    bcf     BOMBA           ;Desconecta la bomba
    bcf     GIE             ;Desactiva el sistema de timeout

SEL1C    movlw   d'1'       ;Arranca en programa corto 1
         call    TABLA
         movwf   ptoc
         call    BEEP
         call    DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
         btfss   SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
         goto    $ -2
         btfss   SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
         goto    SEL2C
         btfss   START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
         goto    START1C
         goto    $ -4
SEL2C    movlw   d'2'       ;Programa corto 2
         call    TABLA
         movwf   ptoc
         call    BEEP
         call    DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
         btfss   SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
         goto    $ -2
         btfss   SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
         goto    SEL3C
         btfss   START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
         goto    START2C
         goto    $ -4
SEL3C    movlw   d'3'       ;Programa corto 3
         call    TABLA
         movwf   ptoc
         call    BEEP
         call    DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
         btfss   SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
         goto    $ -2
         btfss   SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
         goto    SEL4C
         btfss   START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
         goto    START3C
         goto    $ -4
SEL4C    movlw   d'4'       ;Programa corto 4
         call    TABLA
         movwf   ptoc
         call    BEEP
         call    DEL250     ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
         btfss   SELECT     ;Espera que suelte el pulsador
         goto    $ -2
         btfss   SELECT     ;Controla el pulsador para cambiar de programa
         goto    SEL5C
         btfss   START      ;Controla el pulsador para iniciar el programa
         goto    START4C
         goto    $ -4
SEL5C    movlw   d'5'       ;Programa corto 5
         call    TABLA
         movwf   ptoc
         call    BEEP

```

Circuitos de Electronica

```

        call    DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        btfss  SELECT           ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto   SEL6C
        btfss  START            ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto   START5C
        goto   $ -4
SEL6C   movlw  d'6'             ;Programa corto 6
        call   TABLA
        movwf  ptoc
        call   BEEP
        call   DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        btfss  SELECT           ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto   SEL1L
        btfss  START            ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto   START6C
        goto   $ -4

SEL1L   movlw  d'1'             ;Programa largo 1
        call   TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7           ;Enciende el punto decimal del display
        call   BEEP
        call   DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        btfss  SELECT           ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto   SEL2L
        btfss  START            ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto   START1L
        goto   $ -4
SEL2L   movlw  d'2'             ;Programa largo 2
        call   TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7           ;Enciende el punto decimal del display
        call   BEEP
        call   DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        btfss  SELECT           ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto   SEL3L
        btfss  START            ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto   START2L
        goto   $ -4
SEL3L   movlw  d'3'             ;Programa largo 3
        call   TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7           ;Enciende el punto decimal del display
        call   BEEP
        call   DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
        btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
        goto   $ -2
        btfss  SELECT           ;Controla el pulsador para cambiar de programa
        goto   SEL4L
        btfss  START            ;Controla el pulsador para iniciar el programa
        goto   START3L
        goto   $ -4
SEL4L   movlw  d'4'             ;Programa largo 4
        call   TABLA
        movwf  ptoc
        bsf   ptoc, 7           ;Enciende el punto decimal del display

```

Circuitos de Electronica

```

    call    BEEP
    call    DEL250           ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL5L
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START4L
    goto   $ -4
SEL5L  movlw  d'5'         ;Programa largo 5
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    bsf    ptoc, 7         ;Enciende el punto decimal del display
    call   BEEP
    call   DEL250          ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL6L
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START5L
    goto   $ -4
SEL6L  movlw  d'6'         ;Programa largo 6
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    bsf    ptoc, 7         ;Enciende el punto decimal del display
    call   BEEP
    call   DEL250          ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL7L
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START6L
    goto   $ -4
SEL7L  movlw  d'7'         ;Programa largo 7
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    bsf    ptoc, 7         ;Enciende el punto decimal del display
    call   BEEP
    call   DEL250          ;Evita repeticiones por pulsadores garcha
    btfss  SELECT          ;Espera que suelte el pulsador
    goto   $ -2
    btfss  SELECT          ;Controla el pulsador para cambiar de programa
    goto   SEL1C
    btfss  START           ;Controla el pulsador para iniciar el programa
    goto   START7L
    goto   $ -4

START1C call   BEEP
(jabón 1) call   BOX1       ;Selecciona la carga de agua por el box 1
    call   CARGAR          ;Carga agua en el tanque
    movlw  d'6'           ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
    call   LAVAR
    call   VACIAR         ;Desagota el tanque

START2C call   BEEP
    movlw  d'2'           ;Muestra el 2 en el display
    call   TABLA
    movwf  ptoc
    btfss  PAUSA          ;Si esta pausado...
    goto   SIGUE2C
    btfsc  START          ;Espera que presione el pulsador

```

Circuitos de Electronica

```

        goto    $ -7
SIGUE2C call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón 2)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'6'          ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START3C call    BEEP
        movlw   d'3'          ;Muestra el 3 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss   PAUSA         ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE3C
        btfsc   START        ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -7
SIGUE3C call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón 2)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'6'          ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START4C call    BEEP
        movlw   d'4'          ;Muestra el 4 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss   PAUSA         ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE4C
        btfsc   START        ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -7
SIGUE4C call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón 2)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'51'         ;Ejecuta un ciclo de lavado de 25 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START5C call    BEEP
        movlw   d'5'          ;Muestra el 5 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss   PAUSA         ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE5C
        btfsc   START        ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -7
SIGUE5C call    BOX3           ;Selecciona la carga de agua por el box 3
(enjuague)
        call    CARGAR        ;Carga agua en el tanque
        movlw   d'24'         ;Ejecuta un ciclo de lavado de 16 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR        ;Desagota el tanque

START6C call    BEEP
        movlw   d'6'          ;Muestra el 6 en el display
        call    TABLA
        movwf   ptoc
        btfss   PAUSA         ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE6C
        btfsc   START        ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -7
SIGUE6C call    CENTRIF        ;Centrifugado
        movlw   d'12'         ;Coloca la 'F' en el display
        call    TABLA

```


Circuitos de Electronica

```

movwf    ptoc
call     BEEPFIN           ;Hace tres beep's largos
btfsc   SELECT           ;Espera que presione el pulsador
goto    $ -1
movlw   d'10'            ;Coloca el '-' en el display
call    TABLA
movwf   ptoc
call    DEL250           ;Previene rebotes en pulsadores garcha
btfss  SELECT           ;Espera que suelte el pulsador
goto    $ -2
goto    SEL1C           ;Vuelve al comienzo del programa 1 corto

START1L call    BEEP
        call    BOX1           ;Selecciona la carga de agua por el box 1
(jabón 1)
        call    CARGAR         ;Carga agua en el tanque
movlw   d'6'            ;Ejecuta un ciclo de lavado de 10 min.
call    LAVAR
call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START2L call    BEEP
movlw   d'2'            ;Muestra el 2 en el display
call    TABLA
movwf   ptoc
bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
btfss  PAUSA           ;Si esta pausado...
goto    SIGUE2L
btfsc  START           ;Espera que presione el pulsador
goto    $ -8
SIGUE2L call    BOX1           ;Selecciona la carga de agua por el box 1
(jabón 1)
        call    CARGAR         ;Carga agua en el tanque
movlw   d'21'           ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
call    LAVAR
call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START3L call    BEEP
movlw   d'3'            ;Muestra el 3 en el display
call    TABLA
movwf   ptoc
bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
btfss  PAUSA           ;Si esta pausado...
goto    SIGUE3L
btfsc  START           ;Espera que presione el pulsador
goto    $ -8
SIGUE3L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón 2)
        call    CARGAR         ;Carga agua en el tanque
movlw   d'21'           ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
call    LAVAR
call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START4L call    BEEP
movlw   d'4'            ;Muestra el 4 en el display
call    TABLA
movwf   ptoc
bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
btfss  PAUSA           ;Si esta pausado...
goto    SIGUE4L
btfsc  START           ;Espera que presione el pulsador
goto    $ -8
SIGUE4L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
(jabón 2)
        call    CARGAR         ;Carga agua en el tanque

```

Circuitos de Electronica

```

        movlw    d'51'           ;Ejecuta un ciclo de lavado de 25 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR           ;Desagota el tanque

START5L call    BEEP
        movlw    d'5'           ;Muestra el 5 en el display
        call    TABLA
        movwf    ptoc
        bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
        btfss   PAUSA          ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE5L
        btfsc   START           ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -8

SIGUE5L call    BOX2           ;Selecciona la carga de agua por el box 2
        (jabón 2)
        call    CARGAR          ;Carga agua en el tanque
        movlw    d'21'         ;Ejecuta un ciclo de lavado de 15 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR          ;Desagota el tanque

START6L call    BEEP
        movlw    d'6'           ;Muestra el 5 en el display
        call    TABLA
        movwf    ptoc
        bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
        btfss   PAUSA          ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE6L
        btfsc   START           ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -8

SIGUE6L call    BOX3           ;Selecciona la carga de agua por el box 3
        (enjuague)
        call    CARGAR          ;Carga agua en el tanque
        movlw    d'90'         ;Ejecuta un ciclo de lavado de 38 min.
        call    LAVAR
        call    VACIAR          ;Desagota el tanque

START7L call    BEEP
        movlw    d'7'           ;Muestra el 7 en el display
        call    TABLA
        movwf    ptoc
        bsf     ptoc, 7         ;Enciende el punto del display
        btfss   PAUSA          ;Si esta pausado...
        goto    SIGUE7L
        btfsc   START           ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -8

SIGUE7L call    CENTRIF        ;Centrifugado
        movlw    d'12'         ;Coloca la 'F' en el display
        call    TABLA
        movwf    ptoc
        call    BEEPFIN        ;Hace tres beep's largos
        btfsc   SELECT         ;Espera que presione el pulsador
        goto    $ -1
        movlw    d'10'         ;Coloca el '-' en el display
        call    TABLA
        movwf    ptoc
        call    DEL250         ;Previene rebotes en pulsadores garcha
        btfss   SELECT         ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -2
        goto    SEL1L         ;Vuelve al comienzo del programa 1 corto

BOX1    movlw    d'40'         ;Selecciona el casillero 1 de jabón
        movwf    tiempo3
        bsf     SERVO
        movlw    d'100'

```

Circuitos de Electronica

```

    call    DELON
    bcf     SERVO
    call    DELOFF
    decfsz tiempo3, 1
    goto   $ -6
    return

BOX2     movlw   d'40'           ;Selecciona el casillero 2 de jabón
         movwf  tiempo3
         bsf    SERVO
         movlw  d'120'
         call   DELON
         bcf    SERVO
         call   DELOFF
         decfsz tiempo3, 1
         goto   $ -6
         return

BOX3     movlw   d'40'           ;Selecciona el casillero de enjuague
         movwf  tiempo3
         bsf    SERVO
         movlw  d'200'
         call   DELON
         bcf    SERVO
         call   DELOFF
         decfsz tiempo3, 1
         goto   $ -6
         return

BOX4     movlw   d'40'           ;Selecciona el casillero de pre-lavado
         movwf  tiempo3
         bsf    SERVO
         movlw  d'155'
         call   DELON
         bcf    SERVO
         call   DELOFF
         decfsz tiempo3, 1
         goto   $ -6
         return

CARGAR   bsf     GIE             ;Activa el sistema de time-out de carga
         bsf     ENTRA
         clrf    tout1           ;Inicializa los contadores de timeout
         clrf    tout2

CARGA    bsf     VALVULA        ;Conecta la electroválvula
         btfsc   MEDIA          ;Verifica si debe cargar a media o completo
         goto    MITAD
         btfss   PRES100       ;Mira el presostato a 100%
         goto    LLENO         ;Si se lleno termina la carga
         goto    CARGA         ;Si no se lleno espera que termine la carga

MITAD    btfss   PRES50        ;Mira el presostato al 50%
         goto    LLENO         ;Si alcanzó el nivel termina la carga
         goto    CARGA         ;Si no alcanzó el nivel espera que llegue

LLENO    bcf     VALVULA        ;Desconecta la electroválvula
         bcf     GIE            ;Desactiva el sistema de time-out
         return

;////////////////////////////////////
;////////////////////////////////////
;PROCESO DE LAVADO
;Demora 6 minutos en cargar el agua y dos minutos mas en descargarla
;Por lo que el tiempo total del lavado es igual a 8 min + (W * 20 seg)
;Lavado de 10 min -> W = 6
;Lavado de 15 min -> W = 21

```

Circuitos de Electronica

```
;Lavado de 16 min -> W = 24
;Lavado de 25 min -> W = 51
;Lavado de 38 min -> W = 90
;////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
;////////////////////////////////////
LAVAR   movwf   veces           ;Utiliza W para condicionar la cant. de ciclos
de lavado
LAVAMAS bsf     MOTSLOW        ;Enciende el motor en baja velocidad durante 10
segundos
        movf    ptoc, 0        ;Resguarda el numero mostrado en el display
        movwf   display
        call    DIEZANI
        bcf     MOTSLOW        ;Apaga el motor durante 10 segundos
        movf    display, 0     ;restaura el display a su estado normal
        movwf   ptoc
        call    DIEZSEG
        decfsz  veces, 1
        goto    LAVAMAS
        return

VACIAR  bsf     GIE            ;Activa el sistema de time-out de descarga
        bcf     ENTRA
        clrf    tout1         ;Inicializa los contadores de timeout
        clrf    tout2
        bsf     BOMBA         ;Acciona la bomba de desagote
        btfss   PRES50        ;Espera que se vacíe completamente el tanque
        goto    $ -1
        call    DIEZSEG       ;Espera 20 segundos extra
        call    DIEZSEG
        bcf     BOMBA         ;Desconecta la bomba
        bcf     GIE            ;Desactiva el sistema de timeout
        return

CENTRIF btfsc   NOCENT        ;Si esta en modo no-centrifugar
        return               ;Evita hacerlo
        btfsc   PRES50        ;Mira si hay agua en el tanque
        goto    CENT2         ;Si no hay agua va directamente a centrifugar
        bsf     BOMBA         ;Enciende la bomba de desagote
        btfss   PRES50
        goto    $ -1
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        bcf     BOMBA         ;Una vez que se vacia el tanque apaga la bomba
CENT2   bsf     MOTFAST       ;Enciende el motor a alta velocidad
        bsf     BOMBA         ;Activa el desagote (por si con suelte escurre
algo)
        call    DIEZSEG       ;Un minuto con bomba a pleno
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        movlw   d'4'         ;Espera 2 minutos y monedas con la bomba
intermitente
        movwf   veces
        bsf     BOMBA         ;Enciende la bomba de desagote
        call    DIEZSEG
        bcf     BOMBA         ;Apaga la bomba
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        call    DIEZSEG
        decfsz  veces, 1
        goto    $ -7
        bcf     MOTFAST       ;Apaga el motor
```

Circuitos de Electronica

```
    return

DIEZANI movlw  d'10'
        movwf  tiempo3
        call   ANIM
        decfsz tiempo3, 1
        goto   $ -2
        return

ANIM    movlw  b'00100000'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'00000001'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'00000010'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        movlw  b'01000000'
        movwf  ptoc
        call   DEL250
        return

DIEZSEG movlw  d'40'           ;Demora de 10 segundos
        goto   $ +2

UNSEG   movlw  d'4'           ;Demora de 1 segundo
        movwf  tiempo3
        call   DEL250
        decfsz tiempo3, 1
        goto   $ -2
        return

BEEPFIN bsf    BUZZER         ;Hace tres beep's largos
        call   DEL250
        call   DEL250
        bcf    BUZZER
        call   DEL250
        call   DEL250
        bsf    BUZZER
        call   DEL250
        call   DEL250
        bcf    BUZZER
        call   DEL250
        call   DEL250
        bsf    BUZZER
        call   DEL250
        call   DEL250
        bcf    BUZZER
        call   DEL250
        call   DEL250
        return

BEEP    bsf    BUZZER
        call   DELOFF
        bcf    BUZZER
        call   DELOFF
        return

DELON   movwf  tiempo1
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
```

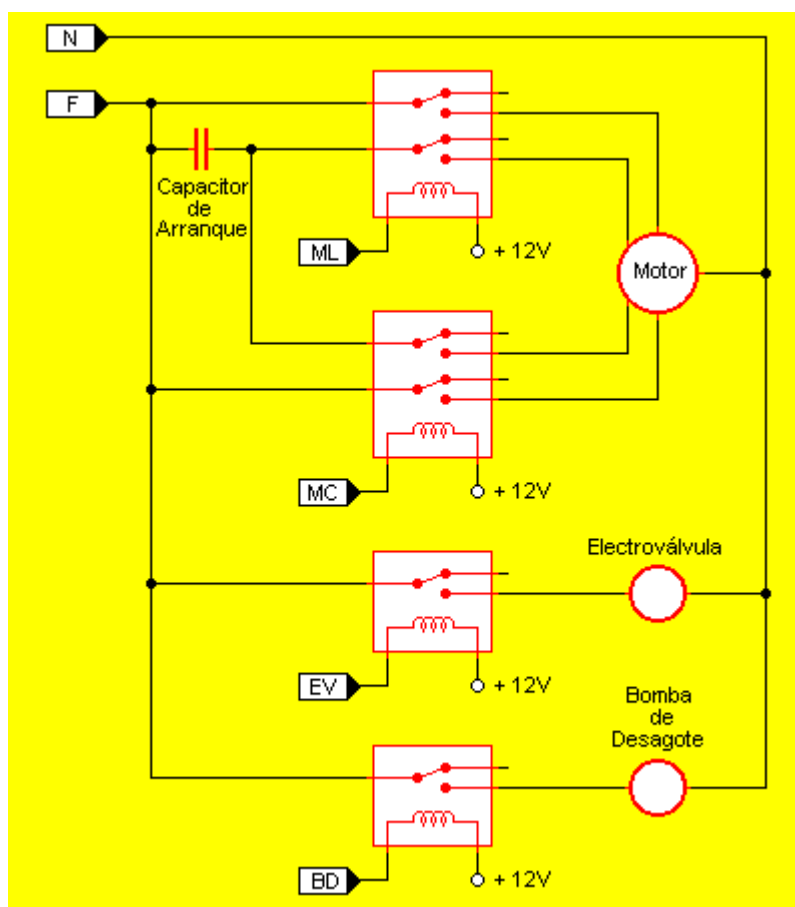
```

nop
nop
decfsz tiempo1, 1
goto $ -8
return

DEL250 movlw d'250' ;Demora de 1/4 de segundo
goto $ +2
DELOFF movlw d'50' ;Demora de 50ms
movwf tiempo2
TOP2 movlw d'110'
movwf tiempo1
TOP1 nop
nop
nop
nop
nop
nop
nop
decfsz tiempo1, 1
goto TOP1
decfsz tiempo2, 1
goto TOP2
return

end
    
```

Vamos ahora al esquema eléctrico:



Este circuito corresponde a la etapa de actuación de potencia. La misma es para mi lavarropas, un White Westinghouse modelo WW055BTW. Con los dos relés dobles controlo el funcionamiento del motor de rotación.

Accionando el relé superior hago circular corriente por la bobina de marcha lenta (Lavado) así como por la bobina de arranque en sentido horario.

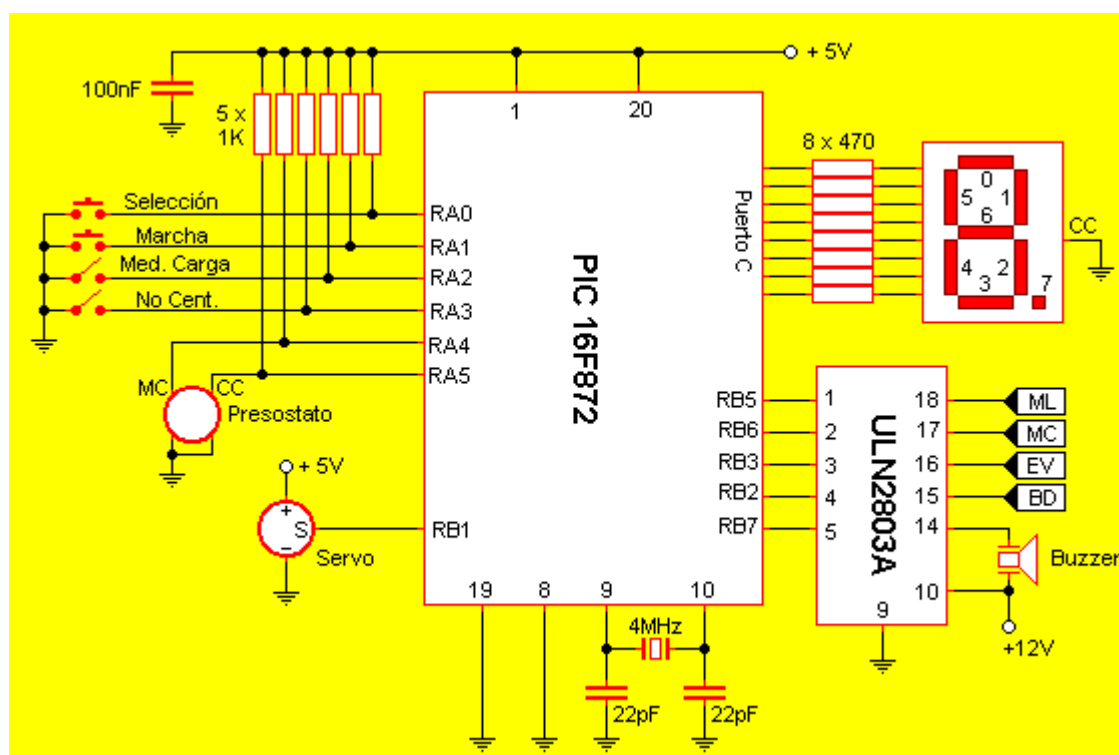
Si, en cambio, acciono el relé inferior haré circular corriente por la bobina de marcha rápida (centrifugado) así como por la bobina de arranque en sentido anti-horario.

Algo que probé es enviar corriente por la bobina de marcha lenta y por la de arranque en sentido anti-horario (para ver si podía hacerlo girar hacia ambos lados en el lavado)

pero no fue posible. El motor "canto" pero no se movió. Esto se debe, creo, a que las bobinas no están correctamente enfasadas para funcionar en esa combinación. La forma en la que logré hacer girar el tambor hacia el sentido anti-horario pero a baja velocidad fue accionando el centrifugado pero al mismo tiempo la bobina de marcha lenta (la de marcha, no la de arranque).

En ese caso el lavarropas giro para el otro lado a baja velocidad y con buena fuerza pero no me gusta la idea de energizar tantas bobinas al mismo tiempo, me da cosa.

Los dos relés simples controlan la electro válvula de admisión de agua y la bomba de desagote respectivamente. Los pad's que vienen desde el módulo de control son ML, MC, EV y BD los cuales accionan el motor en marcha lenta, el motor en marcha rápida, la electro válvula y la bomba de desagote respectivamente al poner a masa cada uno. El otro extremo del relé está conectado al positivo de 12V de la fuente de alimentación.



El circuito electrónico muestra la sección lógica del sistema. Esta formada básicamente por un microcontrolador (un PIC16F872) el cual tiene grabado en su memoria el programa apropiado. El ULN2803A es un driver de corriente con diodos de protección que permite al PIC comandar los relés y el buzzer sin que ello represente carga alguna. El display de siete segmentos permite seleccionar el programa a ejecutar.

Los números indicados en cada segmento corresponden al bit dentro del puerto C al que debe conectarse cada uno. Veremos mas adelante el tiempo y cantidad de pasos de cada programa. Dado que el display no está multiplexado con otras funciones su cátodo común debe ser conectado a masa.

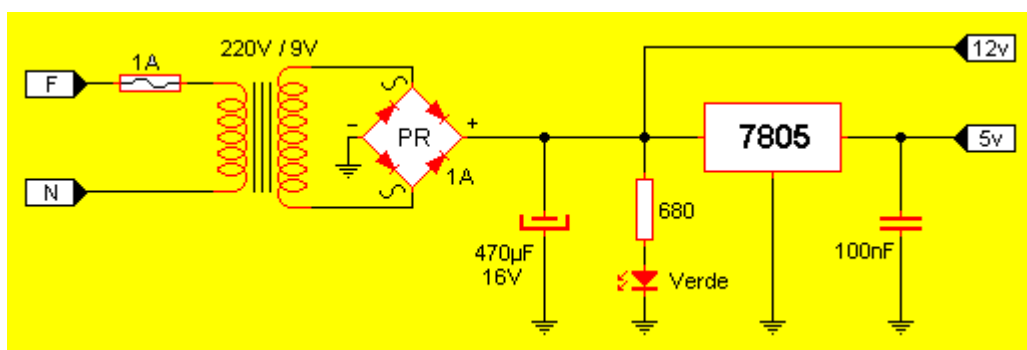
El puerto C del micro fue destinado al manejo directo del display. El puerto B, en tanto, fue destinado al control de salidas y el puerto A al censado de entradas. El cristal de 4MHz provee de oscilación al micro para poder trabajar. El capacitor de 100nF desacopla la fuente evitando así trastornos en el micro debidos a interferencias. Este capacitor debe estar lo mas cerca posible del microcontrolador.

Las llaves de media carga y exclusión de centrifugado son del tipo estándar por lo que no requieren mayor explicación. Los pulsadores Selección y Marcha permiten seleccionar el programa y paso desde el que se desea comenzar y dar comienzo al lavado respectivamente. Estos pulsadores son del tipo normal abierto al igual que las llaves de opciones anteriormente comentadas. Las cinco resistencias de 1K mantienen en alto las entradas (Pull Up) en caso de estar abiertos los interruptores y pulsadores respectivos.

El presóstato (al menos el que mi lavarropas tiene) dispone de dos inversores comandados por un sensor de presión a goma. Cuando la presión en la goma alcanza la media carga del tanque el primer inversor acciona. Cuando la presión alcanza la totalidad del tanque el segundo inversor acciona.

Debido a que son inversores nosotros sólo usaremos los contactos "Común" y "Normal Abierto" de cada uno. Los contactos "Común" los pondremos a masa mientras que los "Normal Abierto" irán al micro a indicarle los niveles alcanzados. El contacto "MC" es para la detección de media carga alcanzada mientras que el contacto "CC" es para la detección de carga completa.

El servo es muy fácil de conectar. Por lo general dispone de tres cables con los colores de la bandera de Alemania. El cable negro debe ir a masa, el rojo a alimentación (+ 5Vcc) y el amarillo al micro (por este cable van los pulsos de control de posición).



Por último la fuente de alimentación es del tipo tradicional, con un transformador reductor el cual nos entrega 9V de corriente alterna. Rectificamos y filtramos y obtenemos 12Vcc los cuales usamos para el manejo de potencia tanto de los relés como así también del buzzer y del LED indicador de encendido. El regulador lineal 7805 provee los 5V necesarios para alimentar el micro y el servo. El capacitor de 100nF filtra el rizado producido por este componente al regular.

Programas:

Este lavarropas viene con dos programas diferentes. El primero tiene seis pasos en los cuales hace un pre-lavado, tres lavados, un enjuague con suavizante y un centrifugado. El segundo programa tiene siete pasos y a diferencia del anterior hace un lavado mas. A pedido de mi mujer no le puse al programa pre-lavado dado que ella no lo usa y prefirió darle un toque mas de jabón en vez de perder el paso con agua sola.

Por ello verán en el ASM el bloque llamado BOX4 el cual selecciona de la gaveta el pre-lavado pero no es llamado desde ninguna parte del programa. El programa corto va desde el 1 hasta el 6 (con el punto apagado) mientras que el programa largo va desde el 1 hasta el 7 (con el punto encendido). El programa corto (el que siempre usamos)

demora 1 hora 10 minutos en completarse. Lo único que no entiendo es porqué ahora mi lavarropas lava mejor siendo que respete a rajatabla los programas originales (no creo que sea por entrar lavando con jabón en vez de pre-lavar con nada...).

Al encender el equipo un guión aparece en el display al tiempo que el punto titila. Esto dura cinco segundos. Si dentro de ese tiempo presionamos alguno de los dos pulsadores (cualquiera) aparecerá una "P" en el display indicando que se utilizará el modo de confirmación paso a paso.

Este modo hace sonar el buzzer al comenzar cada programa y espera que el usuario presione el pulsador antes de arrancar. Esto permite meter prendas en medio del proceso o quitarlas antes de centrifugar o enjuagar. Créanme que es algo útil y ningún lavarropas lo tiene. Seleccionamos el programa apropiado con el pulsador ubicado en RA0 y damos comienzo al proceso con el pulsador en RA1.

Comienza inmediatamente la carga de agua. Dado que durante el proceso de carga de agua se controla en todo momento el estado del interruptor "Media Carga" podemos activarlo o desactivarlo incluso después de iniciado el lavado. Lo mismo sucede con el de "Exclusión de centrifugado".

Si durante el proceso de lavado se corta la corriente eléctrica y el tambor queda cargado con agua esto no será problema. Al volver la energía el lavarropas inicia una verificación y de haber agua en el tambor hará un desagote y luego quedará al comienzo, como siempre. Cuando el lavado termine tres pitidos sonarán y aparecerá una "F" de finalizado en el display. Podemos ahora presionar el pulsador de selección de programa y volver a lavar o desconectar el equipo.

Montaje:

Se utilizó una caja plástica del tipo Chillemi para colocar los relés lejos de la placa del micro y bien cerca de donde están las partes a controlar (motor, electro válvula y bomba de desagote). Aparte colgué con precintos el transformador bien alto cosa que se le complique al agua alcanzarlo.

Lo mismo hice con la plaqueta la cual quedo ocupando el lugar del viejo timer mecánico. En donde estaba la rueda selectora coloque un acrílico transparente que hice cortar en el cual están los dos pulsadores y el display indicador. El servo lo monté en el chasis frontal junto con las llaves de opciones de "Media Carga" y "Exclusión de centrifugado".

Algo a tener en cuenta a la hora de montar todo en el lavarropas es ver hasta donde puede sacudirse el tambor.

Esto es muy importante porque por mas bien que esté el programa si el cascote de concreto le da un golpe al box de relés puede pasar cualquier desastre.

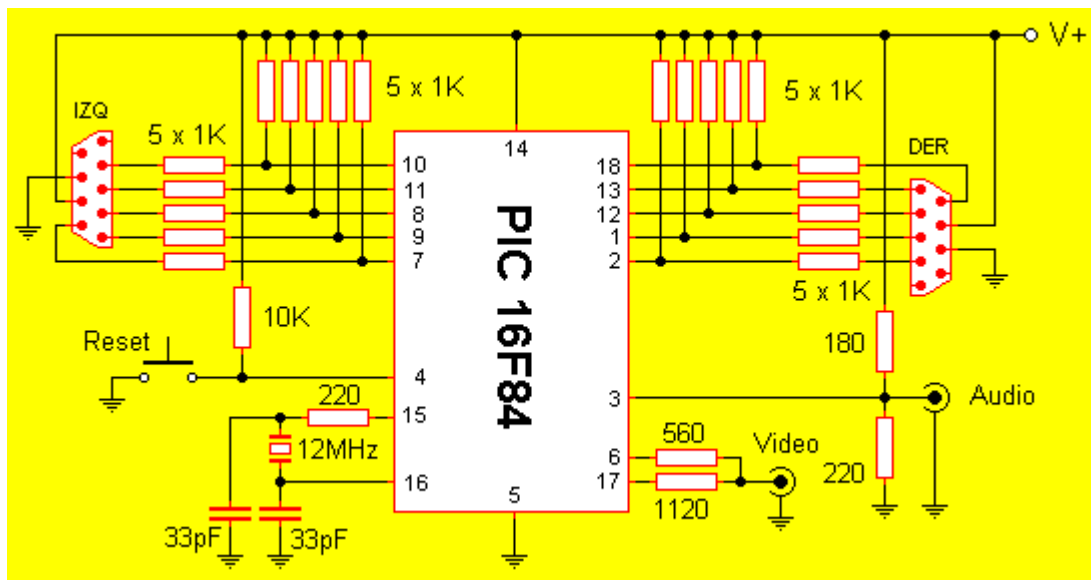
Hay que tener en cuenta que estamos trabajando en un lavarropas donde hay agua y mangueras. Por mas que ahora este todo bien hay que contemplar a donde puede ir a dar el agua en caso que alguna manguera se rompa. Prever esto es tener menos dolores de cabeza luego.

PIC-PONG

Todo aquel que se crea conocedor de computación debe saber lo que es PONG. Para los que no, PONG es el primer juego de computadoras presentado por la firma Atari. Se trata de un juego de tennis que puede ser practicado por: Humano/Humano - Humano/Máquina - Máquina/Máquina indistintamente.

Para mover la paleta (que se limita a un rectángulo sólido mas bien parecido a una plataforma de Arkanoid, otro clásico) el usuario debe emplear el joystick el cual es digital, o sea mueve/no mueve. Algo así como los mandos del Family Game o los mandos a palanca de la vieja Commodore 64. Como era de esperarse la pelota de tennis también es cuadrada y sus movimientos se limitan a simples cálculos de ángulo y reflexión.

Las imágenes no están en blanco y negro para agilizar la carga, sino que el juego es monocromático. ¿Que esperaban de un clásico?.



Como se ve en el circuito todo pasa por el μC , el cual se encarga del control de los dos joystick, el sistema de generación de vídeo, la lógica del juego y el generador de audio por PWM. Y todo esto en un simple PIC a 12MHz. Sorprendente ¿No?.

El circuito requiere dos joysticks digitales, tales como los que se empleaban para la Commodore64, la Amiga y el Atari. Además, necesitará un televisor convencional con entrada de audio y vídeo (PAL o NTSC). Para funcionar este circuito usa una fuente de 5vdc como la que usan los zipdrive y consume 45mA. Es posible alimentar el sistema con una fuente cualquiera de 12v o con una batería de 9v pero será necesario equipar al circuito con componentes extra tales como estabilizador y capacitores.

Para comenzar el juego basta con seleccionar el tipo de partida con el joystick 1:
 ABAJO = humano vs humano (H H)
 IZQUIERDA = humana vs máquina (H C)
 DERECHA = máquina vs máquina (C C)
 FUEGO = comenzar la partida

El jugador 1 siempre comienza (sirve). El jugador que sirve es indicado con un recuadro en su indicador de puntaje. Para servir basta con pulsar FUEGO. Para moverse hay que utilizar las teclas ARRIBA y ABAJO para evitar que la pelota pase de largo. Se obtiene un punto cuando una bola entra, es rebotada hacia el oponente y éste la pierde. El primer jugador en obtener 10 puntos gana el partido. Ahora, una nueva pantalla aparece indicando que jugador ha ganado y se sale de ella presionando FUEGO.

Codigos fuentes ASM en formato PAL y NTSC

-----PAL-----

```

;                PONG
;                (C) Rickard Gun,e 1998
;                This is shareware, use it at your own risk.
;
;                send comments to me at: e96rg@efd.lth.se
;                picpage at: www.efd.lth.se/~e96rg/pic.html
;
;                (addresses above will probably only work until year 2001, when I'm
;                finished with my education)

                list    p=16C84,r=hex

                w        equ    0
                f        equ    1
                pcl      equ    0x02

                status   equ    0x03
                porta    equ    0x05
                portb    equ    0x06
                indf     equ    0x00
                fsr      equ    0x04
                eeata    equ    0x08
                eeadr    equ    0x09
                eecon1   equ    0x08

                rd       equ    0
                rp0      equ    5

                up1b     equ    3
                down1b   equ    2
                left1b   equ    4
                right1b  equ    5
                fire1b   equ    1
                up2b     equ    7
                down2b   equ    6
                left2b   equ    2
                right2b  equ    3
                fire2b   equ    1
                up1p     equ    portb
                down1p   equ    portb
                left1p   equ    portb
                right1p  equ    portb
                fire1p   equ    portb
                up2p     equ    portb
                down2p   equ    portb
                left2p   equ    porta
                right2p  equ    porta
                fire2p   equ    porta

                pll_points equ    0x0C

```

```

pl2_points      equ    0x0D
pl1_ypos       equ    0x0E
pl2_ypos       equ    0x0F
ball_xpos      equ    0x10
ball_ypos      equ    0x11
counter0       equ    0x12
counter1       equ    0x13
counter2       equ    0x14
videostuff     equ    0x15
line           equ    0x16
pl             equ    0x17
counter5       equ    0x18
delaycnt       equ    0x19
ball_xpart     equ    0x1A
ball           equ    0x1B
counter3       equ    0x1C
counter4       equ    0x1D
sound_counter  equ    0x1E
sound_stuff    equ    0x1F
sound_counter2 equ    0x20
stuff          equ    0x21
strptr         equ    0x22
strptr2        equ    0x23
stringbuff     equ    0x24

x_dir          equ    0
x_speed        equ    1
y_dir          equ    2
y_speed        equ    3
serve          equ    4
wait           equ    5

sound_length   equ    0x3

Delay          MACRO
LOCAL label
movwf delaycnt
label         decfsz delaycnt
              goto label
              ENDM

dnop           MACRO
LOCAL label
label         goto label+1
              ENDM

org 0x000
goto menu

table
numbers       addwf    pcl,f
;number 0
              retlw 0x1C
              retlw 0x36
              retlw 0x63
              retlw 0x6B
              retlw 0x63
              retlw 0x36
              retlw 0x1C
              retlw 0x0
;number 1
              retlw 0x18
              retlw 0x1C

```

```
        retlw 0x18
        retlw 0x18
        retlw 0x18
        retlw 0x18
        retlw 0x7E
        retlw 0x0
;number 2
        retlw 0x3E
        retlw 0x63
        retlw 0x60
        retlw 0x38
        retlw 0xC
        retlw 0x66
        retlw 0x7F
        retlw 0x0
;number 3
        retlw 0x3E
        retlw 0x63
        retlw 0x60
        retlw 0x3C
        retlw 0x60
        retlw 0x63
        retlw 0x3E
        retlw 0x0
;number 4
        retlw 0x38
        retlw 0x3C
        retlw 0x36
        retlw 0x33
        retlw 0x7F
        retlw 0x30
        retlw 0x78
        retlw 0x0
;number 5
        retlw 0x7F
        retlw 0x3
        retlw 0x3
        retlw 0x3F
        retlw 0x60
        retlw 0x63
        retlw 0x3E
        retlw 0x0
;number 6
        retlw 0x1C
        retlw 0x6
        retlw 0x3
        retlw 0x3F
        retlw 0x63
        retlw 0x63
        retlw 0x3E
        retlw 0x0
;number 7
        retlw 0x7F
        retlw 0x63
        retlw 0x30
        retlw 0x18
        retlw 0xC
        retlw 0xC
        retlw 0xC
        retlw 0x0
;number 8
        retlw 0x3E
        retlw 0x63
        retlw 0x63
```

Circuitos de Electronica

```
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
;number 9
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x7E
retlw 0x60
retlw 0x30
retlw 0x1E
retlw 0x0
;P
retlw 0x3F
retlw 0x66
retlw 0x66
retlw 0x3E
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0xF
retlw 0x0
;L
retlw 0xF
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0x46
retlw 0x66
retlw 0x7F
retlw 0x0
;.
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x18
retlw 0x18
retlw 0x0
; W
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x6B
retlw 0x6B
retlw 0x7F
retlw 0x36
retlw 0x0
; O
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
; N
retlw 0x63
retlw 0x67
retlw 0x6F
```

```

retlw 0x7B
retlw 0x73
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x0
; G
retlw 0x3C
retlw 0x66
retlw 0x3
retlw 0x3
retlw 0x73
retlw 0x66
retlw 0x5C
retlw 0x0
; C
retlw 0x3C ;0xC3
retlw 0x42 ;0x99
retlw 0x99 ;0xFC
retlw 0x85 ;0xFC
retlw 0x85 ;0xFC
retlw 0x99 ;0x99
retlw 0x42 ;0xC3
retlw 0x3C ;0xFF
;R
retlw 0x3F
retlw 0x66
retlw 0x66
retlw 0x3E
retlw 0x36
retlw 0x66
retlw 0x67
retlw 0x0
; U
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
; E
retlw 0x7F
retlw 0x46
retlw 0x16
retlw 0x1E
retlw 0x16
retlw 0x46
retlw 0x7F
retlw 0x0
; space
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
; H
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63

```

```

        retlw 0x7F
        retlw 0x63
        retlw 0x63
        retlw 0x63
        retlw 0x0
; C
        retlw 0x3C
        retlw 0x66
        retlw 0x3
        retlw 0x3
        retlw 0x3
        retlw 0x66
        retlw 0x3C
        retlw 0x0

l_0      EQU      0x00
l_1      EQU      0x08
l_2      EQU      0x10
l_3      EQU      0x18
l_4      EQU      0x20
l_5      EQU      0x28
l_6      EQU      0x30
l_7      EQU      0x38
l_8      EQU      0x40
l_9      EQU      0x48
l_P      EQU      0x50
l_L      EQU      0x58
l_dot    EQU      0x60
l_W      EQU      0x68
l_O      EQU      0x70
l_N      EQU      0x78
l_G      EQU      0x80
l_CC     EQU      0x88
l_R      EQU      0x90
l_U      EQU      0x98
l_E      EQU      0xA0
l_space  EQU      0xA8
l_H      EQU      0xB0
l_C      EQU      0xB8

dosound  btfss   sound_stuff,0
         goto   skipsound
         bsf    porta,4
         btfsc  sound_counter,2
         bcf    porta,4
         incf   sound_counter
         return
skipsound  dnop
          nop
          return

shortsync  movwf   counter1
shortsync_10  bcf    porta,0           ;2us sync
              bcf    portb,0
              dnop
              movlw  0x1D           ;30us black
              movwf  counter2
              nop
              bsf    porta,0
shortsync_11  decfsz  counter2
              goto   shortsync_11
              decfsz  counter1
              goto   shortsync_10

```


Circuitos de Electronica

```

retlw 5

vertsinc    movlw 5
            btfss videostuff,0
            movlw 6
            call shortsinc
            incf videostuff

longsync    movwf counter1
longsync_10 movlw 0x1D
            movwf counter2
            bcf porta,0           ;30 us sync
            bcf portb,0
longsync_11 decfsz counter2
            goto longsync_11
            nop                   ;2us black
            bsf portb,0
            nop
            decfsz counter1
            goto longsync_10

            movlw 5
            btfss videostuff,0
            movlw 4
            call shortsinc
            return

start

            movlw sound_length
            movwf sound_counter2
            bcf sound_stuff,0
            clrf sound_counter

            clrf pll_points
            clrf pl2_points
            clrf counter4

            movlw 0x50
            movwf pl1_ypos
            movlw 0x50
            movwf pl2_ypos
            movlw 10
            movwf ball_xpos
            movwf ball_ypos
            movlw 20
            movwf ball

            movlw 0xFE
            tris portb

            clrf videostuff
            bsf stuff,0

main        call vertsinc

            dnop
            bcf porta,0           ;sync
            bcf portb,0

            movfw pll_points
            sublw 0xA
            skpnz

```

```

goto    plwon
movfw  pl2_points
sublw  0xA
skpnz
goto    plwon

nop
dnop

bsf    porta,0           ;set black level

movlw  0x14
subwf  ball_ypos,w
skpc
movlw  0
movwf  counter0
movlw  0x92
subwf  counter0,w
skpnc
movlw  0x92
skpnc
movwf  counter0
movfw  counter0
btfsc  stuff,1
movwf  pl1_ypos
btfsc  stuff,2
movwf  pl2_ypos
dnop

bsf    porta,0           ;set white
btfsc  ball,wait
goto   waitfire
btfsc  ball,x_speed     ;if speed is high
goto   highxspeed      ;then skip slowtest
btfsc  videostuff,0     ;slowtest
goto   skipball
nop

highxspeedr  btfsc  ball,x_dir     ;check xdir
              goto   goleft
              incf   ball_xpos     ;move ball right
              movfw  ball_xpos
              sublw  0x29          ;bounce ?
              skpz
              goto   norbounce
              bsf    ball,x_dir     ;yes, set left motion
              decf   ball_xpos     ;if bounce also prevent ball
from getting outa here
              bsf    sound_stuff,0
              movfw  ball_ypos
              addlw  0B
              subwf  pl2_ypos,w
              skpnc
              goto   rmiss1
              movfw  pl2_ypos
              addlw  0x35
              subwf  ball_ypos,w   ;ball_ypos - (pl2_ypos + 50)
              skpnc
              goto   rmiss2
              bsf    ball,x_dir     ;change ball direction
              btfsc  fire2p,fire2b
              goto   nofirer
              bsf    ball,x_speed   ;if fire increase speed
              btfsc  up2p,up2b
              bcf    ball,y_dir

```

Circuitos de Electronica

```

                btfsc  down2p,down2b
                bsf    ball,y_dir
                bsf    ball,y_speed
                dnop
                bsf    sound_stuff,0
goleftr        btfsc  ball,y_dir
                goto   goup
                incf   ball_ypos
                movfw  ball_ypos
                sublw  0xBD
                skpnz
                bsf    ball,y_dir
                skpnz
                bsf    sound_stuff,0
                skpnz
                decf   ball_ypos
                nop
goupr          movlw  0x09
                delay
                nop
skipballr      movlw  2                                ;move bars 2 pixels / frame
                movwf  counter2
movebar1       btfss  up1p,up1b                        ;player 1 pressed up ?
                decf   pl1_ypos                        ;yes, move up player 1
                btfss  down1p,down1b                  ;player 1 pressed down ?
                incf   pl1_ypos                        ;yes, move down player 2
                movfw  pl1_ypos                        ;get player 1 ypos
                skpnz                                     ;ypos = 0 ? (oob)
                incf   pl1_ypos                        ;yes, move down one step
                sublw  0x93
                skpnz                                     ;ypos=150 ? (oob)
                decf   pl1_ypos                        ;yes, move up one step
                btfss  up2p,up2b                        ;player 2 pressed up ?
                decf   pl2_ypos                        ;yes, move up player 1
                btfss  down2p,down2b                  ;player 2 pressed down ?
                incf   pl2_ypos                        ;yes, move down player 2
                movfw  pl2_ypos                        ;get player 2 ypos
                skpnz                                     ;ypos = 0 (oob)
                incf   pl2_ypos                        ;yes, move down one step
                sublw  0x93
                skpnz                                     ;ypos=150 ? (oob)
                decf   pl2_ypos                        ;yes, move up one step
                decfsz counter2
                goto   movebar1

                btfss  ball,y_speed                    ;fast y-speed ?
                goto   yslow                            ;yes, skip it
                btfsc  ball,y_dir                      ;ball going up ?
                goto   fastup
                incf   ball_ypos                        ;ball going down !
                movfw  ball_ypos
                sublw  0xBD                                ;check for bounce
                skpnz
                bsf    ball,y_dir                      ;if bounce, change y-dir
                skpnz
                bsf    sound_stuff,0
                skpnz
                decf   ball_ypos                        ;and go up one step
                nop
fastr          nop

                btfss  sound_stuff,0                    ;sound ?
                goto   nosoundatall
                decfsz sound_counter2                    ;decrease timer

```

Circuitos de Electronica

```

nosoundatall    goto    nosoundfin                ;if timer is zero then
                bcf     sound_stuff,0        ;stop sound
                movlw  sound_length         ;setup time for next time
                movwf  sound_counter2
                bsf    porta,4              ;set high level to decrease
power consumption
nosoundfinr
                movlw  2
                delay

                clrf   line
                movlw  0x32
                call  emptylines

                dnop
                dnop
                dnop
                nop

nocmprrr
                movlw  0xC8                ;200 lines
                movwf  counter1
16             movfw  line
                subwf  pll_ypos,w         ;w=ypos-line, if w>0 then c=1
                bcf    porta,0            ;start sync
                bcf    portb,0
                skpnc
                goto   nolpl              ;if c=1 then line < ypos, don't show it
                movfw  pll_ypos
                addlw  0x32
                subwf  line,w             ;w=line-(ypos+50)
                bsf    pl,0               ;if c=0 then line < (ypos+50), show it
                skpnc
nolplr         bcf    pl,0                ;if c=1 then line > (ypos+50), don't
show it
                nop
                nop
                bsf    porta,0            ;end of sync, set black
                movfw  line
                subwf  pl2_ypos,w         ;w=ypos-line, if w>0 then c=1
                skpnc
                goto   norpl              ;if c=1 then line < ypos, don't show it
                movfw  pl2_ypos
                addlw  0x32
                subwf  line,w             ;w=line-(ypos+50)
                bsf    pl,1               ;if c=0 then line < (ypos+50), show it
                skpnc
norplr         bcf    pl,1                ;if c=1 then line > (ypos+50), don't
show it
                nop
                movfw  ball_ypos
                subwf  line,w             ;w=ball_ypos - line
                skpc                       ;line < ball_ypos
                goto   noball              ;yes, ball is not on line
                movfw  ball_ypos
                addlw  0x0A
                subwf  line,w             ;w=line-(ball_ypos+9)
                skpc                       ;line < ball_ypos+9 ?
                goto   ballonline          ;yes: ball is on this line
noballr
                dnop
                dnop
                nop
                btfsc  pl,0
                bsf    portb,0
                dnop

```

Circuitos de Electronica

```

        dnop
        movlw 0x2A-3
        bcf portb,0
        delay
        call dosound
        nop
        btfsc pl,1
        bsf portb,0
        dnop
        dnop
        nop
        bcf portb,0
        dnop
        dnop
        incf line
        decfsz counter1
        goto 16

        movlw 0x3
        movwf counter1
        nop
        bcf porta,0
        bcf portb,0
        movlw 3
        delay
        bsf porta,0
        movlw 6
        delay
        bsf portb,0
        movlw 0x33
        delay
        nop
        decfsz counter1
        goto 18

        dnop
        bcf porta,0
        bcf portb,0
        movlw 3
        delay
        bsf porta,0
        movlw 6
        delay
        bsf portb,0
        movlw 0x2E
        delay

        movfw pl1_points
        movwf counter2
        rlf counter2
        rlf counter2
        rlf counter2
        movfw pl2_points
        movwf counter0
        rlf counter0
        rlf counter0
        rlf counter0
        dnop

        movlw 0x00
        tris portb

        clrf counter4

```

;19

```

19      clrf    line
        movlw  0x10
        movwf  counter1
        dnop
        bcf    porta,0
        bcf    portb,0
        movlw  3
        delay
        nop
        bsf    porta,0
        nop
        movlw  3
        delay

        call   dosound

        bsf    portb,0

        movlw  3
        delay

        movfw  counter2
        addlw  -4                ;?!!?!!?!!?!!
        call   numbers
        btfsc  ball,serve
        xorlw  0xFF

        movwf  portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        bsf    portb,0
        movlw  0x1C
        delay
        nop

        movfw  counter0
        call   numbers
        btfss  ball,serve
        xorlw  0xFF

        movwf  portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        rrf    portb
        bsf    portb,0

        btfsc  counter4,0
        incf   counter2
        btfsc  counter4,0
        incf   counter0
        incf   counter4
        movlw  4
        delay
        decfsz counter1
        goto  19

```

```

        movlw    0xFE
        tris    portb
        nop

        bcf     porta,0
        bcf     portb,0
        movlw   3
        delay
        bsf     porta,0
        movlw   6
        delay
        bsf     portb,0
        movlw   0x32
        delay
        nop

        movlw   0x1E
        call    emptylines

        goto    main

nolpl   goto    nolplj
nolplj  goto    nolplr

norpl   goto    norplj
norplj  goto    norplr

ballonline  dnop                ;screen starts here
            dnop
            btfsc   pl,0          ;start showing player 1
            bsf     portb,0
            movfw   ball_xpos
            sublw   0x29
            movwf   ball_xpart
            nop
            movfw   ball_xpos
            bcf     portb,0
            delay
            bsf     portb,0
            dnop
            movfw   ball_xpart
            bcf     portb,0
            delay
            btfsc   pl,1
            bsf     portb,0
            nop
            dnop
            dnop
            bcf     portb,0
            dnop
            goto    endofball

noball  dnop
        goto    noballr

goleft  decf     ball_xpos
        skpz
        goto    nolbounce
        bsf     sound_stuff,0
        bcf     ball,x_dir
        incf   ball_xpos
        movfw  ball_ypos
        addlw  0x0B

```

Circuitos de Electronica

```

subwf  pll_ypos,w
skpnc
goto   lmiss1
movfw  pll_ypos
addlw  0x35
subwf  ball_ypos,w           ;ball_ypos - (pl2_ypos + 50)
skpnc
goto   lmiss2
bcf    ball,x_dir           ;change ball direction
btfsc  firelp,firelb
goto   nofirel
bsf    ball,x_speed
btfsc  uplp,uplb
bcf    ball,y_dir
btfsc  downlp,downlb
bsf    ball,y_dir
bsf    ball,y_speed
bsf    sound_stuff,0
goto   goleftr

lmiss1  dnop
        dnop
        nop
lmiss2  bsf    ball,wait           ;start waiting
        btfss  ball,serve
        goto   chservel
        incf   pl2_points
        bsf    sound_stuff,0
        nop
        dnop
        goto   goleftr

chservel  bsf    ball,serve
        nop
        dnop
        goto   goleftr

rmiss1  dnop
        dnop
        nop
rmiss2  bsf    ball,wait
        btfsc  ball,serve
        goto   chserver
        incf   pll_points
        bsf    sound_stuff,0
        nop
        dnop
        goto   goleftr

chserver  bcf    ball,serve
        nop
        dnop
        goto   goleftr

goup    decf   ball_ypos
        skpnz
        bcf    ball,y_dir
        skpnz
        bsf    sound_stuff,0
        skpnz
        incf   ball_ypos
        goto   goupr

```


Circuitos de Electronica

```

skipball    movlw  0x16                ;like major wait or something
            delay
            goto   skipballr

highxspeed  goto   highxspeedr        ;small wait or something

nolbounce   movlw  6                  ;wait
            delay
            goto   goleftr

norbounce   movlw  6                  ;wait
            delay
            nop
            goto   goleftr

waitfire    btfsc  ball,serve        ;whos serve is it ?
            goto   pl2serve
            nop
            movlw  1                  ;ball x pos = 1
            movwf  ball_xpos
            movfw  pl1_ypos
            addlw  0x14
            movwf  ball_ypos        ;ball y pos = pl1 ypos + 20
            movlw  0x20
            movwf  ball              ;setup ball
            btfss  up1p,up1b
            bsf    ball,y_dir        ;is player pressing up ?
            btfss  fire1p,fire1b
            bcf    ball,wait        ;is player pressing fire ?
            btfss  fire1p,fire1b
            bsf    sound_stuff,0    ;is player pressing fire ?
            btfsc  stuff,1
            bcf    ball,wait        ;computerized fire ?
            btfsc  stuff,1
            bsf    sound_stuff,0    ;computerized fire ?
            nop
            movlw  0x0F
            delay
            goto   skipballr

pl2serve    movlw  0x28                ;ball x pos ? 40
            movwf  ball_xpos
            movfw  pl2_ypos
            addlw  0x14
            movwf  ball_ypos        ;ball y pos = pl2 ypos + 20
            movlw  0x31
            movwf  ball              ;setup ball
            btfss  up2p,up2b
            bsf    ball,y_dir        ;is player pressing up ?
            btfss  fire2p,fire2b
            bcf    ball,wait        ;is player pressing fire ?
            btfss  fire2p,fire2b
            bsf    sound_stuff,0    ;is player pressing fire ?
            btfsc  stuff,2
            bcf    ball,wait        ;computerized fire ?
            btfsc  stuff,2
            bsf    sound_stuff,0    ;computerized fire ?
            nop
            movlw  0x0F
            delay
            goto   skipballr

nofirer:    dnop                    ;like wait or something

```

Circuitos de Electronica

```

                dnop
                nop
                goto    skipballr

nofirel        dnop                                ;like wait or something
                dnop
                nop
                goto    skipballr

fastup         decf    ball_ypos                    ;move ball up
                skpnz                               ;check for bounce
                bcf     ball,y_dir                  ;if bounce change y-dir
                skpnz
                bsf     sound_stuff,0
                skpnz
                incf    ball_ypos                    ;and also move ball down one

step           goto    fastr

yslow         movlw   2                            ;like wait or something
                delay
                goto    fastr

nosoundfin     nop
                goto    nosoundfinr                ;wait and stuff

emptycharline  movlw   0x10                          ;17 black lines
                dnop

emptylines     movwf   counter1
                dnop
                nop

ell           bcf     porta,0
                bcf     portb,0
                movlw   3
                delay
                movlw   0x7
                bsf     porta,0
                delay
                btfsc   stuff,0
                bsf     portb,0
                call    dosound

                movlw   0x2F
                delay
                decfsz  counter1
                goto    ell
                nop
                bcf     porta,0
                goto    syncret

plwon         movlw   0xff
                movwf   portb
                movlw   0xFE
                tris    portb

plwonw        btfss   fire1p,fire1b
                goto    plwonw
                movlw   0xFF
                delay
                bcf     stuff,0
                bcf     sound_stuff,0

plwonl        movlw   0x00
                tris    portb
                call    vertsync                    ;do vertical retrace
                movlw   0x8E

```

```

        call    emptylines
        movlw  pllwon_str
        btfsc  ball,serve
        movlw  pl2won_str
        call  printstring
        dnop
        movlw  0x8D
        call  emptylines
        movlw  0xff
        movwf  portb
        movlw  0xFE
        tris  portb
        btfsc  fire1p,fire1b
        goto  plwon1
wfplw   btfss  fire1p,fire1b
        goto  wfplw
        movlw  0xFF
        delay
        btfss  fire1p,fire1b
        goto  wfplw
        goto  menu

menu    bcf    stuff,0
        movlw  pp_str
        movwf  counter4
        movlw  sound_length
        movwf  sound_counter2
        bcf    sound_stuff,0
        clrf  sound_counter
        movlw  0x0E
        tris  porta

menul   movlw  0x00
        tris  portb
        call  vertsync           ;do vertical retrace
        call  emptycharline
        call  emptycharline
        call  emptycharline
        movlw  pong_str
        dnop
        call  printstring
        call  emptycharline
        dnop
        movlw  crg_str
        call  printstring
        call  emptycharline
        call  emptycharline
        call  emptycharline
        dnop
        movlw  pl12_str
        call  printstring
        call  emptycharline
        movfw  counter4
        dnop
        call  printstring
        dnop
        movlw  0x62
        call  emptylines
        movlw  0xff
        movwf  portb
        movlw  0xFE
        tris  portb
        movfw  counter4
        btfss  down1p,down1b

```

Circuitos de Electronica

```

movlw  pp_str
btfss  left1p,left1b
movlw  cc_str
btfss  right1p,right1b
movlw  pc_str
bcf    portb,0
movwf  counter4
movlw  3
delay
bsf    portb,0
movlw  59
delay

wfupgs  btfsc  fire1p,fire1b
        goto  menu1
        btfss  fire1p,fire1b
        goto  wfupgs
        movlw  0xFF
        delay
        btfss  fire1p,fire1b
        goto  wfupgs

        bcf    stuff,1
        bsf    stuff,2
        movfw  counter4
        sublw  pp_str
        skpnz
        bcf    stuff,2
        movfw  counter4
        sublw  cc_str
        skpnz
        bsf    stuff,1
        movlw  0xFF
        delay

        goto  start

printstring  movwf  strptr
            clrf  line
            movlw 0x08
            movwf counter1
printstrl0   bcf    porta,0
            movlw 0x08
            movwf counter0
            movlw stringbuff
            movwf fsr
            movfw strptr
            movwf eeadr
            dnop
            dnop
            nop
            bsf    porta,0
prnstrl1    bsf    status,rp0
            bsf    eecon1,rd
            bcf    status,rp0
            movfw eedata
            addwf line,w
            call  table
            movwf indf
            incf  fsr
            incf  eeadr
            decfsz counter0
            goto  prnstrl1
            movlw 0xE

```

```

delay
incf   line
bcf    porta,0

movlw  0x08
movwf  counter0
movlw  stringbuff
movwf  fsr
movlw  2
delay
bsf    porta,0
movlw  0xD                               ;22us black + 8us black col brst
delay
prnstr12 movfw  indf
movwf  portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
rrf    portb
bcf    portb,0
incf   fsr
decfsz counter0
goto   prnstr12
movlw  0x8                               ;22us black
delay
decfsz counter1
goto   printstr10
nop
bcf    porta,0
goto   syncret

syncret movlw  2
delay
nop
bsf    porta,0
movlw  0x38
delay
return

org 0x2100

pllwon_str equ 0x0
dw 1_P
dw 1_L
dw 1_dot
dw 1_1
dw 1_space
dw 1_W
dw 1_O
dw 1_N

pl2won_str equ 0x8
dw 1_P
dw 1_L
dw 1_dot
dw 1_2
dw 1_space
dw 1_W
dw 1_O
dw 1_N

```

Circuitos de Electronica

```
pong_str      equ      0x10
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_P
              dw      l_O
              dw      l_N
              dw      l_G
              dw      l_space
              dw      l_space

pl12_str      equ      0x18
              dw      l_P
              dw      l_L
              dw      l_1
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_P
              dw      l_L
              dw      l_2

pp_str        equ      0x20
              dw      l_space
              dw      l_H
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_H
              dw      l_space

pc_str        equ      0x28
              dw      l_space
              dw      l_H
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_C
              dw      l_space

cc_str        equ      0x30
              dw      l_space
              dw      l_C
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_space
              dw      l_C
              dw      l_space

crg_str       equ      0x38
              dw      l_CC
              dw      l_R
              dw      l_dot
              dw      l_G
              dw      l_U
              dw      l_N
              dw      l_E
              dw      l_E

              end

→
```

-----NTSC-----

```

;          PONG
;          (C) Rickard Gun,e 1998
;          This is shareware, use it at your own risk.
;
;          send comments to me at: e96rg@efd.lth.se
;          picpage at: www.efd.lth.se/~e96rg/pic.html
;
;          (addresses above will probably only work until year 2001, when I'm
;          finished with my education)

          list      p=16C84,r=hex

          w          equ      0
          f          equ      1
          pcl        equ      0x02

          status     equ      0x03
          porta      equ      0x05
          portb      equ      0x06
          indf       equ      0x00
          fsr        equ      0x04
          eedata     equ      0x08
          eeadr      equ      0x09
          eecon1     equ      0x08

          rd         equ      0
          rp0        equ      5

          up1b       equ      3
          down1b     equ      2
          left1b     equ      4
          right1b    equ      5
          fire1b     equ      1
          up2b       equ      7
          down2b     equ      6
          left2b     equ      2
          right2b    equ      3
          fire2b     equ      1
          up1p       equ      portb
          down1p     equ      portb
          left1p     equ      portb
          right1p    equ      portb
          fire1p     equ      portb
          up2p       equ      portb
          down2p     equ      portb
          left2p     equ      porta
          right2p    equ      porta
          fire2p     equ      porta

          pll_points equ      0x0C
          pl2_points equ      0x0D
          pl1_ypos   equ      0x0E
          pl2_ypos   equ      0x0F
          ball_xpos  equ      0x10
          ball_ypos  equ      0x11
          counter0   equ      0x12
          counter1   equ      0x13
          counter2   equ      0x14
          videostuff equ      0x15
          line       equ      0x16
          pl         equ      0x17
          counter5   equ      0x18

```

Circuitos de Electronica

```

delaycnt      equ    0x19
ball_xpart    equ    0x1A
ball          equ    0x1B
counter3      equ    0x1C
counter4      equ    0x1D
sound_counter equ    0x1E
sound_stuff   equ    0x1F
sound_counter2 equ   0x20
stuff         equ    0x21
strptr        equ    0x22
strptr2       equ    0x23
stringbuff    equ    0x24

x_dir         equ    0
x_speed       equ    1
y_dir         equ    2
y_speed       equ    3
serve         equ    4
wait          equ    5

sound_length  equ    0x3

Delay         MACRO
LOCAL  label
movwf  delaycnt
label  decfsz delaycnt
      goto label
ENDM

dnop         MACRO
LOCAL  label
label  goto  label+1
ENDM

org 0x000
goto menu

table
numbers      addwf  pcl,f
;number 0
          retlw 0x1C
          retlw 0x36
          retlw 0x63
          retlw 0x6B
          retlw 0x63
          retlw 0x36
          retlw 0x1C
          retlw 0x0
;number 1
          retlw 0x18
          retlw 0x1C
          retlw 0x18
          retlw 0x18
          retlw 0x18
          retlw 0x18
          retlw 0x7E
          retlw 0x0
;number 2
          retlw 0x3E
          retlw 0x63
          retlw 0x60
          retlw 0x38
          retlw 0xC

```


Circuitos de Electronica

```
retlw 0x66
retlw 0x7F
retlw 0x0
;number 3
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x60
retlw 0x3C
retlw 0x60
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
;number 4
retlw 0x38
retlw 0x3C
retlw 0x36
retlw 0x33
retlw 0x7F
retlw 0x30
retlw 0x78
retlw 0x0
;number 5
retlw 0x7F
retlw 0x3
retlw 0x3
retlw 0x3F
retlw 0x60
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
;number 6
retlw 0x1C
retlw 0x6
retlw 0x3
retlw 0x3F
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
;number 7
retlw 0x7F
retlw 0x63
retlw 0x30
retlw 0x18
retlw 0xC
retlw 0xC
retlw 0xC
retlw 0x0
;number 8
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0
;number 9
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x7E
retlw 0x60
retlw 0x30
```

Circuitos de Electronica

```
retlw 0x1E
retlw 0x0

;P
retlw 0x3F
retlw 0x66
retlw 0x66
retlw 0x3E
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0xF
retlw 0x0

;L
retlw 0xF
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0x6
retlw 0x46
retlw 0x66
retlw 0x7F
retlw 0x0

;.
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x18
retlw 0x18
retlw 0x0

; W
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x6B
retlw 0x6B
retlw 0x7F
retlw 0x36
retlw 0x0

; O
retlw 0x3E
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0

; N
retlw 0x63
retlw 0x67
retlw 0x6F
retlw 0x7B
retlw 0x73
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x0

; G
retlw 0x3C
retlw 0x66
retlw 0x3
retlw 0x3
retlw 0x73
retlw 0x66
```

Circuitos de Electronica

```
retlw 0x5C
retlw 0x0

; C
retlw 0x3C      ;0xC3
retlw 0x42      ;0x99
retlw 0x99      ;0xFC
retlw 0x85      ;0xFC
retlw 0x85      ;0xFC
retlw 0x99      ;0x99
retlw 0x42      ;0xC3
retlw 0x3C      ;0xFF

;R
retlw 0x3F
retlw 0x66
retlw 0x66
retlw 0x3E
retlw 0x36
retlw 0x66
retlw 0x67
retlw 0x0

; U
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x3E
retlw 0x0

; E
retlw 0x7F
retlw 0x46
retlw 0x16
retlw 0x1E
retlw 0x16
retlw 0x46
retlw 0x7F
retlw 0x0

; space
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0
retlw 0x0

; H
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x7F
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x63
retlw 0x0

; C
retlw 0x3C
retlw 0x66
retlw 0x3
retlw 0x3
retlw 0x3
retlw 0x66
```

Circuitos de Electronica

```

retlw 0x3C
retlw 0x0

l_0 EQU 0x00
l_1 EQU 0x08
l_2 EQU 0x10
l_3 EQU 0x18
l_4 EQU 0x20
l_5 EQU 0x28
l_6 EQU 0x30
l_7 EQU 0x38
l_8 EQU 0x40
l_9 EQU 0x48
l_P EQU 0x50
l_L EQU 0x58
l_dot EQU 0x60
l_W EQU 0x68
l_O EQU 0x70
l_N EQU 0x78
l_G EQU 0x80
l_CC EQU 0x88
l_R EQU 0x90
l_U EQU 0x98
l_E EQU 0xA0
l_space EQU 0xA8
l_H EQU 0xB0
l_C EQU 0xB8

dosound    btfss    sound_stuff,0
           goto     skipsound
           bsf      porta,4
           btfsc   sound_counter,2
           bcf      porta,4
           incf    sound_counter
           return

skipsound  dnop
           nop
           return

shortsync  movwf    counter1
shortsync_10 bcf      porta,0      ;2us sync
           bcf      portb,0
           dnop
           movlw   0x1D      ;30us black
           movwf   counter2
           nop
           bsf     porta,0
shortsync_11 decfsz   counter2
           goto    shortsycn_11
           decfsz  counter1
           goto    shortsycn_10
           retlw   5

vertsycn   movlw   5
           btfss   videostuff,0
           movlw   6
           call    shortsycn
           incf    videostuff

longsync   movwf    counter1
longsync_10 movlw   0x1D

```

Circuitos de Electronica

```

                                movwf  counter2
                                bcf    porta,0           ;30 us sync
                                bcf    portb,0
longsync_11                     decfsz  counter2
                                goto    longsync_11
                                nop     ;2us black
                                bsf    portb,0
                                nop
                                decfsz counter1
                                goto    longsync_10

                                movlw  5
                                btfss  videostuff,0
                                movlw  4
                                call   shortsync
                                return

start

                                movlw  sound_length
                                movwf  sound_counter2
                                bcf    sound_stuff,0
                                clrf   sound_counter

                                clrf   pl1_points
                                clrf   pl2_points
                                clrf   counter4

                                movlw  0x50
                                movwf  pl1_ypos
                                movlw  0x50
                                movwf  pl2_ypos
                                movlw  10
                                movwf  ball_xpos
                                movwf  ball_ypos
                                movlw  20
                                movwf  ball

                                movlw  0xFE
                                tris   portb

                                clrf   videostuff
                                bsf    stuff,0

main                             call   vertsync

                                dnop
                                bcf    porta,0           ;sync
                                bcf    portb,0

                                movfw  pl1_points
                                sublw  0xA
                                skpnz
                                goto   plwon
                                movfw  pl2_points
                                sublw  0xA
                                skpnz
                                goto   plwon

                                nop
                                dnop

                                bsf    porta,0           ;set black level

                                movlw  0x14

```

```

subwf  ball_ypos,w
skpc
movlw  0
movwf  counter0
movlw  0x82 - 9
subwf  counter0,w
skpnc
movlw  0x82 - 9
skpnc
movwf  counter0
movfw  counter0
btfsc  stuff,1
movwf  pl1_ypos
btfsc  stuff,2
movwf  pl2_ypos
dnop

bsf    porta,0                ;set white
btfsc  ball,wait
goto   waitfire
btfsc  ball,x_speed           ;if speed is high
goto   highxspeed            ;then skip slowtest
btfsc  videostuff,0           ;slowtest
goto   skipball
nop
highxspeedr btfsc  ball,x_dir           ;check xdir
goto   goleft
incf   ball_xpos              ;move ball right
movfw  ball_xpos
sublw  0x29                   ;bounce ?
skpz
goto   norbounce
bsf    ball,x_dir             ;yes, set left motion
decf   ball_xpos              ;if bounce also prevent ball

from getting outa here
bsf    sound_stuff,0
movfw  ball_ypos
addlw  0B
subwf  pl2_ypos,w
skpnc
goto   rmiss1
movfw  pl2_ypos
addlw  0x35 - 8
subwf  ball_ypos,w           ;ball_ypos - (pl2_ypos + 50)
skpnc
goto   rmiss2
bsf    ball,x_dir             ;change ball direction
btfsc  fire2p,fire2b
goto   nofirer
bsf    ball,x_speed           ;if fire increase speed
btfsc  up2p,up2b
bcf    ball,y_dir
btfsc  down2p,down2b
bsf    ball,y_dir
bsf    ball,y_speed
dnop
goleftr  bsf    sound_stuff,0
btfsc  ball,y_dir
goto   goup
incf   ball_ypos
movfw  ball_ypos
sublw  0xBD - 0x23
skpnz
bsf    ball,y_dir

```

Circuitos de Electronica

```

    skpnz
    bsf    sound_stuff,0
    skpnz
    decf   ball_ypos
    nop
goupr    movlw   0x09
    delay
    nop
skipballr    movlw   2                ;move bars 2 pixels / frame
    movwf   counter2
movebarl    btfss   up1p,up1b        ;player 1 pressed up ?
    decf    pl1_ypos                ;yes, move up player 1
    btfss   down1p,down1b          ;player 1 pressed down ?
    incf    pl1_ypos                ;yes, move down player 2
    movfw   pl1_ypos                ;get player 1 ypos
    skpnz   ;ypos = 0 ? (oob)
    incf    pl1_ypos                ;yes, move down one step
    sublw   0x93 - 0x23 + 9
    skpnz   ;ypos=150 ? (oob)
    decf    pl1_ypos                ;yes, move up one step
    btfss   up2p,up2b            ;player 2 pressed up ?
    decf    pl2_ypos                ;yes, move up player 1
    btfss   down2p,down2b        ;player 2 pressed down ?
    incf    pl2_ypos                ;yes, move down player 2
    movfw   pl2_ypos                ;get player 2 ypos
    skpnz   ;ypos = 0 (oob)
    incf    pl2_ypos                ;yes, move down one step
    sublw   0x93 - 0x23 + 9
    skpnz   ;ypos=150 ? (oob)
    decf    pl2_ypos                ;yes, move up one step
    decfsz  counter2
    goto    movebarl

    btfss   ball,y_speed          ;fast y-speed ?
    goto    yslow                 ;yes, skip it
    btfsc   ball,y_dir            ;ball going up ?
    goto    fastup
    incf    ball_ypos              ;ball going down !
    movfw   ball_ypos
    sublw   0xBD - 0x23            ;check for bounce
    skpnz
    bsf     ball,y_dir            ;if bounce, change y-dir
    skpnz
    bsf     sound_stuff,0
    skpnz
    decf    ball_ypos              ;and go up one step
    nop
fastr     nop

    btfss   sound_stuff,0        ;sound ?
    goto    nosoundatall
    decfsz  sound_counter2       ;decrease timer
nosoundatall    goto    nosoundfinr ;if timer is zero then
    bcf     sound_stuff,0        ;stop sound
    movlw   sound_length         ;setup time for next time
    movwf   sound_counter2
    bsf     porta,4              ;set high level to decrease
power consumption
nosoundfinr    movlw   2
    delay

    clrf    line
    movlw   0x32 - 8

```

Circuitos de Electronica

```

        call    emptylines

        dnop
        dnop
        dnop
        nop

nocmprrr
        movlw   0xC8 - 0x23    ;200 lines
        movwf   counter1
16      movfw   line
        subwf   pll_ypos,w    ;w=ypos-line, if w>0 then c=1
        bcf     porta,0      ;start sync
        bcf     portb,0
        skpnc
        goto    nolplr      ;if c=1 then line < ypos, don't show it
        movfw   pll_ypos
        addlw   0x32 - 8
        subwf   line,w      ;w=line-(ypos+50)
        bsf     pl,0        ;if c=0 then line < (ypos+50), show it
        skpnc
nolplr  bcf     pl,0        ;if c=1 then line > (ypos+50), don't
show it
        nop
        nop
        bsf     porta,0      ;end of sync, set black
        movfw   line
        subwf   pl2_ypos,w   ;w=ypos-line, if w>0 then c=1
        skpnc
        goto    norplr      ;if c=1 then line < ypos, don't show it
        movfw   pl2_ypos
        addlw   0x32 - 8
        subwf   line,w      ;w=line-(ypos+50)
        bsf     pl,1        ;if c=0 then line < (ypos+50), show it
        skpnc
norplr  bcf     pl,1        ;if c=1 then line > (ypos+50), don't
show it
        nop
        movfw   ball_ypos
        subwf   line,w      ;w=ball_ypos - line
        skpc      ;line < ball_ypos
        goto    noball      ;yes, ball is not on line
        movfw   ball_ypos
        addlw   0x0A
        subwf   line,w      ;w=line-(ball_ypos+9)
        skpc      ;line < ball_ypos+9 ?
        goto    ballonline  ;yes: ball is on this line
noballr
        dnop
        dnop
        nop
        btfsc   pl,0
        bsf     portb,0
        dnop
        dnop
        movlw   0x2A-3
        bcf     portb,0
        delay
        call    dosound
        nop
        btfsc   pl,1
        bsf     portb,0
        dnop
        dnop
        nop
        bcf     portb,0

```



```

endofball    dnop
             dnop
             incf   line
             decfsz counter1
             goto   16

18           movlw  0x3
             movwf  counter1
             nop
             bcf    porta,0
             bcf    portb,0
             movlw  3
             delay
             bsf    porta,0
             movlw  6
             delay
             bsf    portb,0
             movlw  0x33
             delay
             nop
             decfsz counter1
             goto   18

             dnop
             bcf    porta,0
             bcf    portb,0
             movlw  3
             delay
             bsf    porta,0
             movlw  6
             delay
             bsf    portb,0
             movlw  0x2E
             delay

             movfw  pl1_points
             movwf  counter2
             rlf    counter2
             rlf    counter2
             rlf    counter2
             movfw  pl2_points
             movwf  counter0
             rlf    counter0
             rlf    counter0
             rlf    counter0
             dnop

             movlw  0x00
             tris   portb

             clrfs counter4
             clrfs line
             movlw  0x10
             movwf  counter1
             dnop
             bcf    porta,0
             bcf    portb,0
             movlw  3
             delay
             nop
             bsf    porta,0
             nop
             movlw  3

```

```

delay

call    dosound

bsf     portb,0

movlw   3
delay

movfw   counter2
addlw   -4           ;?!!?!!?!!?!!
call    numbers
btfsc   ball,serve
xorlw   0xFF

movwf   portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
bsf     portb,0
movlw   0x1C
delay
nop

movfw   counter0
call    numbers
btfss   ball,serve
xorlw   0xFF

movwf   portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
rrf     portb
bsf     portb,0

btfsc   counter4,0
incf    counter2
btfsc   counter4,0
incf    counter0
incf    counter4
movlw   4
delay
decfsz  counter1
goto    19

movlw   0xFE
tris   portb
nop

bcf     porta,0
bcf     portb,0
movlw   3
delay
bsf     porta,0
movlw   6
delay

```

Circuitos de Electronica

```

        bsf      portb,0
        movlw   0x32
        delay
        nop

        movlw   0x1E - 7
        call    emptylines

        goto    main

nolpl      goto    nolplj
nolplj     goto    nolplr

norpl      goto    norplj
norplj     goto    norplr

ballonline dnop
           dnop                ;screen starts here
           btfsc   pl,0        ;start showing player 1
           bsf     portb,0
           movfw   ball_xpos
           sublw   0x29
           movwf   ball_xpart
           nop
           movfw   ball_xpos
           bcf     portb,0
           delay
           bsf     portb,0
           dnop
           movfw   ball_xpart
           bcf     portb,0
           delay
           btfsc   pl,1
           bsf     portb,0
           nop
           dnop
           dnop
           bcf     portb,0
           dnop
           goto    endofball

noball     dnop
           goto    noballr

goleft     decf    ball_xpos
           skpz
           goto    nolbounce
           bsf     sound_stuff,0
           bcf     ball,x_dir
           incf    ball_xpos
           movfw   ball_ypos
           addlw   0x0B
           subwf   pl1_ypos,w
           skpnc
           goto    lmiss1
           movfw   pl1_ypos
           addlw   0x35 - 8
           subwf   ball_ypos,w        ;ball_ypos - (pl2_ypos + 50)
           skpnc
           goto    lmiss2
           bcf     ball,x_dir        ;change ball direction
           btfsc   firelp,firelb
           goto    nofirel
           bsf     ball,x_speed

```

Circuitos de Electronica

```

    btfsc  up1p,up1b
    bcf    ball,y_dir
    btfsc  down1p,down1b
    bsf    ball,y_dir
    bsf    ball,y_speed
    bsf    sound_stuff,0
    goto   goleftr

lmiss1    dnop
          dnop
          nop
lmiss2    bsf    ball,wait           ;start waiting
          btfss  ball,serve
          goto   chserver1
          incf   pl2_points
          bsf    sound_stuff,0
          nop
          dnop
          goto   goleftr

chserver1 bsf    ball,serve
          nop
          dnop
          goto   goleftr

rmiss1    dnop
          dnop
          nop
rmiss2    bsf    ball,wait
          btfsc  ball,serve
          goto   chserver
          incf   pl1_points
          bsf    sound_stuff,0
          nop
          dnop
          goto   goleftr

chserver  bcf    ball,serve
          nop
          dnop
          goto   goleftr

goup      decf   ball_ypos
          skpnz
          bcf    ball,y_dir
          skpnz
          bsf    sound_stuff,0
          skpnz
          incf   ball_ypos
          goto   goupr

skipball  movlw  0x16           ;like major wait or something
          delay
          goto   skipballr

highxspeed goto  highxspeedr   ;small wait or something

nolbounce movlw  6             ;wait
          delay
          goto   goleftr

norbounce movlw  6             ;wait

```

Circuitos de Electronica

```

delay
nop
goto    goleft

waitfire    btfsc    ball,serve    ;whos serve is it ?
            goto     pl2serve
            nop
            movlw    1            ;ball x pos = 1
            movwf    ball_xpos
            movfw    pl1_ypos
            addlw    0x14
            movwf    ball_ypos    ;ball y pos = pl1 ypos + 20
            movlw    0x20
            movwf    ball        ;setup ball
            btfss    up1p,up1b
            bsf     ball,y_dir    ;is player pressing up ?
            btfss    fire1p,fire1b
            bcf     ball,wait     ;is player pressing fire ?
            btfss    fire1p,fire1b
            bsf     sound_stuff,0 ;is player pressing fire ?
            btfsc    stuff,1
            bcf     ball,wait     ;computerized fire ?
            btfsc    stuff,1
            bsf     sound_stuff,0 ;computerized fire ?
            nop
            movlw    0x0F
            delay
            goto     skipballr

pl2serve    movlw    0x28        ;ball x pos ? 40
            movwf    ball_xpos
            movfw    pl2_ypos
            addlw    0x14
            movwf    ball_ypos    ;ball y pos = pl2 ypos + 20
            movlw    0x31
            movwf    ball        ;setup ball
            btfss    up2p,up2b
            bsf     ball,y_dir    ;is player pressing up ?
            btfss    fire2p,fire2b
            bcf     ball,wait     ;is player pressing fire ?
            btfss    fire2p,fire2b
            bsf     sound_stuff,0 ;is player pressing fire ?
            btfsc    stuff,2
            bcf     ball,wait     ;computerized fire ?
            btfsc    stuff,2
            bsf     sound_stuff,0 ;computerized fire ?
            nop
            movlw    0x0F
            delay
            goto     skipballr

nofirer:    dnop                ;like wait or something
            dnop
            nop
            goto     skipballr

nofirel    dnop                ;like wait or something
            dnop
            nop
            goto     skipballr

fastup     decf     ball_ypos    ;move ball up
            skpnz
            bcf     ball,y_dir    ;check for bounce
            ;if bounce change y-dir

```

Circuitos de Electronica

```

        skpnz
        bsf    sound_stuff,0
        skpnz
        incf   ball_ypos           ;and also move ball down one
step
        goto   fastr

yslow
        movlw  2                   ;like wait or something
        delay
        goto   fastr

nosoundfin
        nop
        goto   nosoundfinr       ;wait and stuff

emptycharline
        movlw  0x10 - 2           ;17 black lines
        dnop

emptylines
        movwf  counter1
        dnop

ell
        nop
        bcf    porta,0
        bcf    portb,0
        movlw  3
        delay
        movlw  0x7
        bsf    porta,0
        delay
        btfsc  stuff,0
        bsf    portb,0
        call   dosound

        movlw  0x2F
        delay
        decfsz counter1
        goto   ell
        nop
        bcf    porta,0
        goto   syncret

plwon
        movlw  0xff
        movwf  portb
        movlw  0xFE
        tris   portb

plwonw
        btfss  fire1p,fire1b
        goto   plwonw
        movlw  0xFF
        delay
        bcf    stuff,0
        bcf    sound_stuff,0

plwonl
        movlw  0x00
        tris   portb
        call   vertsync           ;do vertical retrace
        movlw  0x8E - 0x19
        call   emptylines
        movlw  pllwon_str
        btfsc  ball,serve
        movlw  pl2won_str
        call   printstring
        dnop
        movlw  0x8D - 0x19
        call   emptylines
        movlw  0xff
        movwf  portb
        movlw  0xFE
        tris   portb

```

Circuitos de Electronica

```

                btfsc  fire1p,fire1b
                goto   plwon1
wfplw          btfss  fire1p,fire1b
                goto   wfplw
                movlw  0xFF
                delay
                btfss  fire1p,fire1b
                goto   wfplw
                goto   menu

menu           bcf     stuff,0
                movlw  pp_str
                movwf  counter4
                movlw  sound_length
                movwf  sound_counter2
                bcf    sound_stuff,0
                clrf   sound_counter
                movlw  0x0E
                tris   porta

menu1          movlw  0x00
                tris  portb
                call  vertsync           ;do vertical retrace
                call  emptycharline
                call  emptycharline
                call  emptycharline
                movlw  pong_str
                dnop
                call  printstring
                call  emptycharline
                dnop
                movlw  crg_str
                call  printstring
                call  emptycharline
                call  emptycharline
                call  emptycharline
                dnop
                movlw  pl12_str
                call  printstring
                call  emptycharline
                movfw  counter4
                dnop
                call  printstring
                dnop
                movlw  0x3E
                call  emptylines
                movlw  0xff
                movwf  portb
                movlw  0xFE
                tris  portb
                movfw  counter4
                btfss  down1p,down1b
                movlw  pp_str
                btfss  left1p,left1b
                movlw  cc_str
                btfss  right1p,right1b
                movlw  pc_str
                bcf    portb,0
                movwf  counter4
                movlw  3
                delay
                bsf    portb,0
                movlw  59
                delay

```

```

                btfsc  firelp,firelb
                goto   menul
wfupgs         btfss  firelp,firelb
                goto   wfupgs
                movlw  0xFF
                delay
                btfss  firelp,firelb
                goto   wfupgs

                bcf    stuff,1
                bsf    stuff,2
                movfw  counter4
                sublw  pp_str
                skpnz
                bcf    stuff,2
                movfw  counter4
                sublw  cc_str
                skpnz
                bsf    stuff,1
                movlw  0xFF
                delay

                goto   start

printstring    movwf  strptr
                clrfs line
                movlw  0x08
                movwf  counter1
printstrl0     bcf    porta,0
                movlw  0x08
                movwf  counter0
                movlw  stringbuff
                movwf  fsr
                movfw  strptr
                movwf  eeadr
                dnop
                dnop
                nop
                bsf    porta,0
                bsf    status,rp0
                bsf    eecon1,rd
                bcf    status,rp0
                movfw  eedata
                addwf  line,w
                call   table
                movwf  indf
                incf  fsr
                incf  eeadr
                decfsz counter0
                goto   prnstrl1
                movlw  0xE
                delay
                incf  line
                bcf    porta,0

                movlw  0x08
                movwf  counter0
                movlw  stringbuff
                movwf  fsr
                movlw  2
                delay
                bsf    porta,0
                movlw  0xD
                ;22us black + 8us black col brst

```


Circuitos de Electronica

```

prnstr12    delay
            movfw  indf
            movwf  portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            rrf    portb
            bcf    portb,0
            incf   fsr
            decfsz counter0
            goto   prnstr12
            movlw  0x8                ;22us black
            delay
            decfsz counter1
            goto   printstr10
            nop
            bcf    porta,0
            goto   syncret

syncret     movlw  2
            delay
            nop
            bsf    porta,0
            movlw  0x38
            delay
            return

            org 0x2100

pllwon_str  equ    0x0
            dw     l_P
            dw     l_L
            dw     l_dot
            dw     l_1
            dw     l_space
            dw     l_W
            dw     l_O
            dw     l_N

pl2won_str  equ    0x8
            dw     l_P
            dw     l_L
            dw     l_dot
            dw     l_2
            dw     l_space
            dw     l_W
            dw     l_O
            dw     l_N

pong_str    equ    0x10
            dw     l_space
            dw     l_space
            dw     l_P
            dw     l_O
            dw     l_N
            dw     l_G
            dw     l_space
            dw     l_space

```

Circuitos de Electronica

```
pl12_str      equ      0x18
              dw       l_P
              dw       l_L
              dw       l_1
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_P
              dw       l_L
              dw       l_2

pp_str        equ      0x20
              dw       l_space
              dw       l_H
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_H
              dw       l_space

pc_str        equ      0x28
              dw       l_space
              dw       l_H
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_C
              dw       l_space

cc_str        equ      0x30
              dw       l_space
              dw       l_C
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_space
              dw       l_C
              dw       l_space

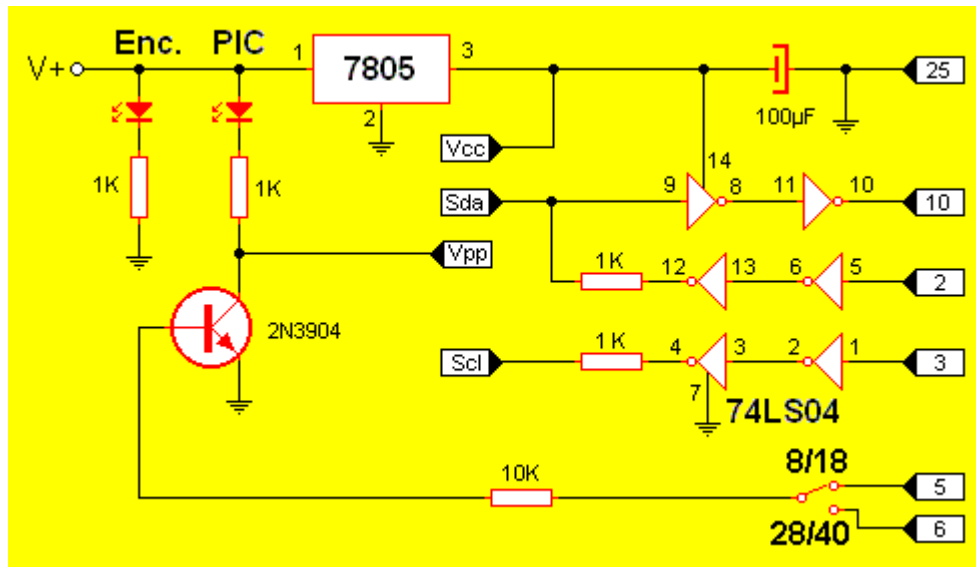
crg_str       equ      0x38
              dw       l_CC
              dw       l_R
              dw       l_dot
              dw       l_G
              dw       l_U
              dw       l_N
              dw       l_E
              dw       l_E

              end
```

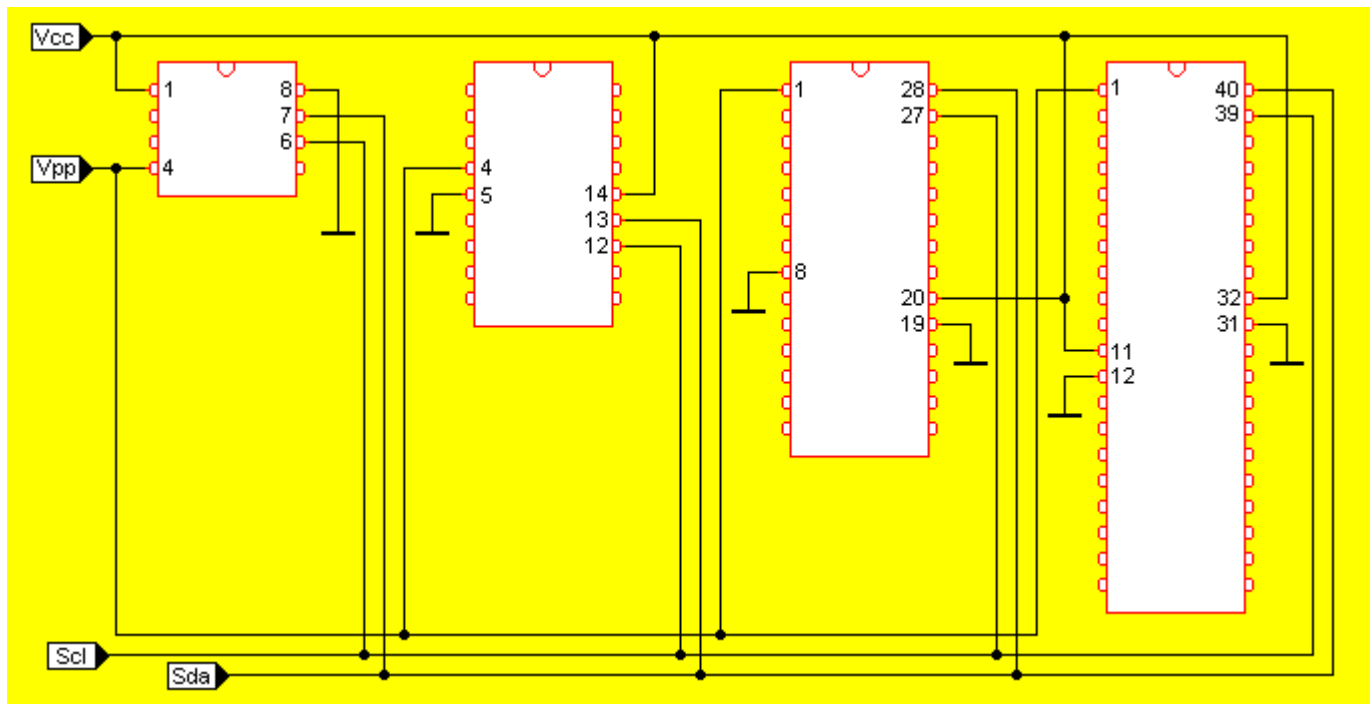
→

Programador PIC Pablin II

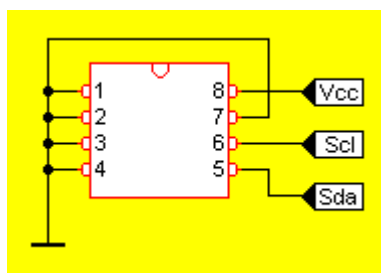
Debido a la gran cantidad de e-mails que recibimos pidiéndonos la forma de programar PICmicros de mas de 18 pines decidimos hacer esta segunda versión de nuestro equipo el cual ahora puede programar micros de 8, 18, 28 y 40 pines así como memorias seriales de la familia 24.



Tal como vemos el circuito es esencialmente el mismo que la versión anterior. Los dos diodos en los pines 5 y 6 del puerto paralelo se encargan de unir eléctricamente las salidas D4 y D5 que son las encargadas de comandar Vpp1 y Vpp2 desde el programa ICProg. Dado que nuestro equipo no requiere dos vías de VPP individuales decidimos "puentearlas" con estos diodos para proteger eléctricamente el puerto paralelo de la PC. La llave selectora permite determinar que tipo de PIC se va a programar. Colocándola en la posición superior se pueden programar micros chicos y medianos (de 8 y 18 pines) mientras que colocándola en la posición inferior se pueden programar micros grandes (de 28 y 40 pines).



Vemos aquí el conexionado de la placa de circuito impreso que contiene los zócalos para los distintos tipos de PICmicro que podemos programar. Pensamos que sería mejor hacer el sistema en dos placas, una con la electrónica en el interior del gabinete y otra con sólo los zócalos para colocar en el exterior del gabinete donde será mas simple insertar o retirar los micros a programar.



Podemos, además, equipar a nuestro equipo de un zócalo de 8 pines adicional como el visto arriba para poder leer y programar memorias seriales de la familia 24.

Como fuente de alimentación debemos usar una de 12V (NO REGULADA) de 300mA en adelante de corriente.

El programa a utilizar es el ICProg, el cual podemos descargar de www.ic-prog.com o encontrarlo en nuestro CD de Enero 2003.

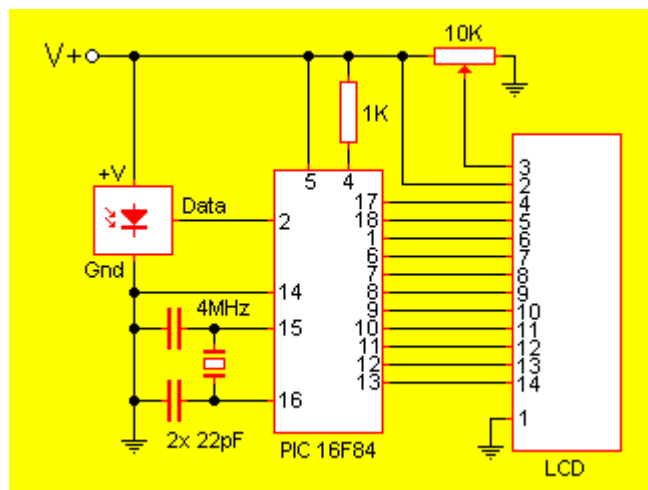
En la pantalla de configuración del programa ICProg establecer como programador el "Propic II programmer" y tildar la casilla "Invertir MCLR". Luego de esto el LED indicador PIC se encenderá indicando que es posible insertar o quitar pics de los zócalos.

IMPORTANTE

El LED marcado como "PIC" indica cuando no hay presencia de tensión de programación (VPP) en el zócalo. Cuando este LED esta apagado la tensión está presente en los zócalos PIC. Nunca insertar o quitar microcontroladores de los zócalos estando este indicador apagado.

Receptor de códigos de control remoto RC5 de Philips

RC5 es la norma universal de Philips Electronics para sus mandos a distancia por IR (controles remotos) ya sean para equipos de audio, TV's, videocaseteras, etc. La idea es utilizar un mismo circuito integrado emisor para todos los equipos y modificar solo el dato a enviar. Este circuito permite ver sobre una pantalla de LCD los códigos de control RC5 generados por un control remoto.



El circuito es bien simple y se reduce a un microcontrolador PIC (con su respectivo programa cargado), una pantalla LCD de 2 líneas x 20 caracteres y un receptor IR estándar de TV. La alimentación del circuito es de 5V y consume poco menos de 200mA como máximo. El preset de 10K permite ajustar el contraste de la pantalla.

Codigo fuente Readrc5.ASM

```

;*****
*
;
; This program reads the Philips RC5 remote control codes from a
; handheld infrared remote control, and displays the decoded
; data words on an LCD.
;
; IMPORTANT NOTE: This code may be used for private purposes only.
; Anyone contemplating commercial use of this code should check
; with Philips Corporation for possible limitations and
; restrictions on the use of their RC5 remote control code format.
;
; The interface works with a Hitachi HD66702- or 44780-based LC-Display
; This is a 2 line * 20 characters display module.
;
; Program      READRC5.ASM
; Last update  SEPT. 15, 1996
; Author       Brian Aase
; Thanks to Peer Ouwehand for the enhanced LCD driver routines and demo code.
;
;*****
*
;Mod info: This version assumes RA3 idling at high level so that Sharp

```

Circuitos de Electronica

```

;IR pickup can be connected directly.
;
;*****
*
; Fosc          = 4MHz
; Cycle_time    = 1/Fosc / 4
;              = 1/(4*10^6) / 4
;              = 1uSec
;*****
*

LIST P=16C84

__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _XT_OSC & _PWRTE_ON
RADIX DEC

include <c:\mplab\p16c84.inc>

;*****
*
; Equates, I/O, vars
;*****
*
RESET_V      EQU    0x0000      ; Address of RESET Vector
ISR_V        EQU    0x0004      ; Address of Interrupt Vector
OSC_FREQ     EQU    D'4000000'  ; Oscillator Frequency is 4 MHz

LCD_DATA     EQU    PORTB       ; LCD data lines interface
LCD_DATA_TRIS EQU    TRISB
LCD_CTRL     EQU    PORTA       ; LCD control lines interface

LCD_LINE0    EQU    0x000
LCD_LINE1    EQU    0x040
LCD_LINE2    EQU    0x014
LCD_LINE3    EQU    0x054

; PORTA bits
DATA_IN      EQU    3           ; Input data from IR pickup
LCD_E        EQU    2           ; LCD Enable control line
LCD_RW       EQU    1           ; LCD Read/Write control line
LCD_RS       EQU    0           ; LCD Register-Select control line

; PORTB bits
DB7          EQU    7           ; LCD dataline 7 (MSB)
DB6          EQU    6           ; LCD dataline 6
DB5          EQU    5           ; LCD dataline 5
DB4          EQU    4           ; LCD dataline 4
DB3          EQU    3           ; LCD dataline 3
DB2          EQU    2           ; LCD dataline 2
DB1          EQU    1           ; LCD dataline 1
DB0          EQU    0           ; LCD dataline 0 (LSB)

; misc.

#define RAMstart 0x0C          ; For 16C84

LCD_TEMP     EQU    RAMstart    ; LCD subroutines internal use
COUNT      EQU    RAMstart+1  ; A counter, used multiple places
DELAY       EQU    RAMstart+2  ; Used in DELAYxxx routines
X_DELAY     EQU    RAMstart+3  ; Used in X_DELAYxxx routines
TOGGLE      EQU    RAMstart+4  ; The RC5 Toggle bit
SYSTEM      EQU    RAMstart+5  ; The RC5 System word
COMND       EQU    RAMstart+6  ; The RC5 Command word
MZDATA      EQU    RAMstart+7  ; The RC5 extra Data word

```

Circuitos de Electronica

```

POINTER      EQU      RAMstart+8      ; Used in TABLE_MSG subroutine
ASCII_0      EQU      RAMstart+9      ; ASCII One's digit to print
ASCII_T      EQU      RAMstart+10     ; ASCII Ten's digit to print
ASCII_H      EQU      RAMstart+11     ; ASCII Hundred's digit to print
BIT_COUNT    EQU      RAMstart+12     ; Counter for incoming bits
BYTE_COUNT   EQU      RAMstart+13     ; Counter for buffer bytes
TEMP         EQU      RAMstart+14     ; Used by PARSE to hold the 2-bit
pattern
SERIAL_BUF   EQU      RAMstart+15     ; Buffer for incoming bitstream
SERIAL_2     EQU      RAMstart+16
SERIAL_3     EQU      RAMstart+17
SERIAL_4     EQU      RAMstart+18
SERIAL_5     EQU      RAMstart+19
SERIAL_6     EQU      RAMstart+20
FIELD        EQU      RAMstart+21     ; Temporary storage for field bit
PARSE_FLAGS  EQU      RAMstart+22     ; DECODE returns its data in this
MZ_FLAG      EQU      RAMstart+23     ; Set if there is an extra data word
; in the bitstream

w            EQU      0
f            EQU      1
ONE          EQU      B'00000001'     ; 2-bit incoming pattern matches
ZERO        EQU      B'00000010'
;*****
*
; Program start
;*****
*
                ORG      RESET_V            ; RESET vector location
RESET          GOTO     START

;*****
*
; This is the Periperal Interrupt routine. Should NOT get here
;*****
*
                ORG      ISR_V            ; Interrupt vector location
INTERRUPT      BCF      STATUS, RP0      ; Select bank 0
                GOTO     INTERRUPT

;=====
=
; Table message to display: kept right up front to avoid crossing 0xff
boundary
;=====
=

TABLE_ST      MOVWF    PCL
MSG_T         RETLW    'T'
                RETLW    'O'
                RETLW    'G'
                RETLW    ' '
                RETLW    '='
                RETLW    ' '
                RETLW    0x00
MSG_S         RETLW    'S'
                RETLW    'Y'
                RETLW    'S'
                RETLW    'T'
                RETLW    'E'
                RETLW    'M'
                RETLW    ' '
                RETLW    '='

```

Circuitos de Electronica

```

    RETLW    ' '
    RETLW    0x00
MSG_C      RETLW    'C'
           RETLW    'O'
           RETLW    'M'
           RETLW    'N'
           RETLW    'D'
           RETLW    ' '
           RETLW    '='
           RETLW    ' '
           RETLW    0x00
MSG_D      RETLW    'D'
           RETLW    'A'
           RETLW    'T'
           RETLW    'A'
           RETLW    ' '
           RETLW    '='
           RETLW    0x00
MSG_Y      RETLW    'D'      ; Place your debug messages here
           RETLW    'E'
           RETLW    'B'
           RETLW    'U'
           RETLW    'G'
           RETLW    ' '
           RETLW    'M'
           RETLW    'E'
           RETLW    'S'
           RETLW    'S'
           RETLW    'A'
           RETLW    'G'
           RETLW    'E'
           RETLW    ' '
           RETLW    '1'
           RETLW    0x00
MSG_Z      RETLW    'M'
           RETLW    'E'
           RETLW    'S'
           RETLW    'S'
           RETLW    'A'
           RETLW    'G'
           RETLW    'E'
           RETLW    ' '
           RETLW    '2'
TABLE_END  RETLW    0X00

    IF ( (TABLE_ST & 0x0FF) >= (TABLE_END & 0x0FF) )
        MESSG    "Warning - Message table 'TABLE_ST' crosses page
boundary"
    ENDIF

;*****
*
; Initialize processor registers
;*****
*
START      ; POWER_ON Reset (Beginning of
program)

    CLRF    STATUS      ; Do initialization, Select bank 0
    CLRF    INTCON      ; Clear int-flags, Disable interrupts
    CLRF    PCLATH      ; Keep in lower 2KByte

    CLRF    PORTA      ; ALL PORT outputs should output Low.
    CLRF    PORTB
    BSF    STATUS, RP0 ; Select bank 1

```


Circuitos de Electronica

```

        MOVLW    0x0F8           ; RA2-0 outputs, RA5-3 inputs
        MOVWF   TRISA
        MOVLW    0x000           ; RB7-0 outputs
        MOVWF   TRISB
        MOVLW    B'11010001'    ; Option register setup:
                                ; No RB Pullups
                                ; TMR0 fed from internal clock
                                ; Assign prescaler to TMR0
                                ; use 1:4 prescaling ratio

        MOVWF   OPTION_REG

        BCF     STATUS, RPO      ; Select bank 0
        CALL    LCDINIT         ; Initialize LCDisplay

;*****
; Look at RA4 to invoke debug routine instead of regular program
;*****

POLL_RA4      BTFSS    PORTA, 4
               GOTO    POLL_RA3 ; Start regular program if RA4 is low
               MOVLW   LCD_LINE0 ;
               CALL    LCDSDDA   ; Set to first line
               MOVLW   MSG_Y     ; Point to first message string
               CALL    TABLE_MSG ; Display it
               MOVLW   LCD_LINE1 ;
               CALL    LCDSDDA   ; Set to second line
               MOVLW   MSG_Z     ; Point to next message string
               CALL    TABLE_MSG ; Display it
DB_LOOP      GOTO    DB_LOOP    ; Hang here forever

;*****
; When power is applied, wait for data on RA3 before proceeding
; Remember the Sharp IR pickup has an active-low output
;*****

POLL_RA3      BTFSC    PORTA, DATA_IN ; The pickup module has inverse logic
               GOTO    POLL_RA3 ; High is idle, low is active
               MOVLW   D'147'      ; Found data, load timer for 444 uS
                                ; minus 11 overhead = 433 cycles
                                ; 255-147=108 counts x 4 prescaled
                                ; Which creates a 1/4 bit wait
               MOVWF   TMR0        ;
               BCF     INTCON,T0IF ; Clear timer overflow flag
               BCF     STATUS,C    ; Initialize the carry flag
               CALL    READ        ; Read the data stream
               BTFSC   STATUS,C    ; Carry flag set means bogus data
               GOTO    POLL_RA3   ; Start over if bad datastream
               CALL    PARSE       ; Parse the data
               BTFSC   STATUS,C    ; Carry flag set means no success
               GOTO    POLL_RA3   ; Start over if bad parse

;*****
*
; Display the data we gathered
;
;*****
*

               MOVLW   LCD_LINE0   ; 0x00
               CALL    LCDSDDA     ; Position cursor leftmost on first
line
               MOVLW   MSG_T       ; Point to Toggle message
               CALL    TABLE_MSG   ; Display message
               MOVF    TOGGLE,w    ; Load the toggle bit to display
               MOVWF   ASCII_O     ; Send data to conversion routine

```

```

CALL    HEX_TO_ASC      ; Convert to ascii
MOVF   ASCII_O,w       ; Ones digit is in ascii_o
CALL   LCDPUTCHAR      ; Display toggle data
MOVLW  LCD_LINE0 + 0x009      ; Position 9
CALL   LCDSDDA         ; Position cursor
MOVLW  MSG_S           ; Point to System message
CALL   TABLE_MSG     ; Display message
MOVF   SYSTEM,w        ; Load the system byte to display
MOVWF  ASCII_O         ; Send data to conversion routine
CALL   HEX_TO_ASC     ; Convert to ascii
MOVF   ASCII_T,w       ; Tens digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
MOVF   ASCII_O,w       ; Ones digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it

MOVLW  LCD_LINE1      ; 0x40
CALL   LCDSDDA         ; Set cursor leftmost on line 2
MOVLW  MSG_C           ; Point to Command message
CALL   TABLE_MSG     ; Display the message
MOVF   COMND,w         ; Load the command byte to display
MOVWF  ASCII_O         ; Send data to conversion routine
CALL   HEX_TO_ASC     ; Convert to ascii
MOVF   ASCII_H,w       ; Hundreds digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
MOVF   ASCII_T,w       ; Tens digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
MOVF   ASCII_O,w       ; Ones digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
MOVLW  LCD_LINE1 + 0x00C      ; Position 12
CALL   LCDSDDA         ; Set cursor
MOVLW  MSG_D           ; Point to Data message
CALL   TABLE_MSG     ; Display the message

BTFSS  MZ_FLAG,0       ; Is there a data word to display?
GOTO   NO_DATA         ; No

MOVF   MZDATA,w        ; Load the data byte to display
MOVWF  ASCII_O         ; Send data to conversion routine
CALL   HEX_TO_ASC     ; Convert to ascii
MOVF   ASCII_T,w       ; Tens digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
MOVF   ASCII_O,w       ; Ones digit
CALL   LCDPUTCHAR     ; Display it
GOTO   POLL_RA3        ; Wait for incoming again

NO_DATA    MOVLW  ' '      ; Print spaces instead of data value
           CALL   LCDPUTCHAR
           MOVLW  ' '
           CALL   LCDPUTCHAR
           GOTO   POLL_RA3      ; Wait for incoming again

;*****
*
; Main program ends here
;
;*****
*

;*****
*
; Send a message using a table to output the message
;

```

Circuitos de Electronica

```

;*****
*
TABLE_MSG
    MOVWF    POINTER           ; Point to the first char. we want
LOOP_WR
    MOVFW    POINTER           ; Renew the pointer
    CALL     TABLE_ST         ; Initiate table lookup
    XORLW    0x00              ; Is this the terminating char?
    BTFSC    STATUS,Z          ;
    GOTO     END_WR
    CALL     LCDPUTCHAR        ; Actually put the char on display
    INCF     POINTER,f         ; Point to the next char
    GOTO     LOOP_WR           ; Do next character
END_WR
    RETURN

;*****
*
; LCD Module Subroutines
;*****
*
;
;=====
=
; LCDINIT
; Initilize LC-Display Module
; This code sets up the Optrex DMC50218 (2x20)
;=====
=
LCDINIT
    CLRF     LCD_CTRL          ; Busy-flag is not yet valid
                                ; ALL PORT output should output Low.
                                ; power-up delay
    MOVLW    0x01E
    CALL     X_DELAY500        ; 30 * 0.5mS = 15mS
                                ; Busy Flag should be valid from here
    MOVLW    0x038              ; 8-bit-interface, 2-lines
    CALL     LCDPUTCMD
    MOVLW    0x000              ; disp.off, curs.off, no-blink
    CALL     LCDDMODE
    CALL     LCDCLEAR
    MOVLW    0x004              ; disp.on, curs.off
    CALL     LCDDMODE
    MOVLW    0x002              ; auto-inc (shift-cursor)
    CALL     LCDEMODE
    RETURN
;=====
=
; LCD_ENABLE
; Pulses LCD enable pin
;=====
=
LCD_ENABLE
    BSF     LCD_CTRL, LCD_E    ; LCD E-line High
    BCF     LCD_CTRL, LCD_E    ; LCD E-line Low
    RETURN
;=====
=
; LCDBUSY
; Returns when LCD busy-flag is inactive
;=====
=
LCDBUSY

```

Circuitos de Electronica

```

        BSF     STATUS,RP0      ; Select Register page 1
        MOVLW  0x0FF          ; Set PORTB for input
        MOVWF  LCD_DATA_TRIS
        BCF     STATUS, RP0    ; Select Register page 0
        BCF     LCD_CTRL, LCD_RS; Set LCD for command mode
        BSF     LCD_CTRL, LCD_RW; Setup to read busy flag
        BSF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line High
        MOVF   LCD_DATA, W     ; Read busy flag + DDram address
        BCF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line Low
        ANDLW  0x80           ; Check Busy flag, High = Busy
        BTFSS  STATUS, Z
        GOTO   LCDBUSY
LCDNOTBUSY   BCF     LCD_CTRL, LCD_RW
            BSF     STATUS, RP0      ; Select Register page 1
            MOVLW  0x000
            MOVWF  LCD_DATA_TRIS    ; Set PORTB for output
            BCF     STATUS, RP0      ; Select Register page 0
            RETURN

```

```

;=====
=

```

```

; LCDCLEAR
; Clears display and returns cursor to home position (upper-left corner).
;=====
=

```

LCDCLEAR

```

        MOVLW  0x001
        CALL   LCDPUTCMD
        RETURN

```

```

;=====
=

```

```

; LCDHOME
; Returns cursor to home position.
; Returns display to original position (when shifted).
;=====
=

```

LCDHOME

```

        MOVLW  0x002
        CALL   LCDPUTCMD
        RETURN

```

```

;=====
=

```

```

; LCDEMODE
; Sets entry mode of display.
; Required entry mode must be set in W
; b0   : 0 = no display shift  1 = display shift
; b1   : 0 = auto-decrement    1 = auto-increment
; b2-7 : don't care
;=====
=

```

LCDEMODE

```

        ANDLW  0x003          ; Strip upper bits
        IORLW  0x004          ; Function set
        CALL   LCDPUTCMD
        RETURN

```

```

;=====
=

```

```

; LCDDMODE
; Sets display control.
; Required display mode must be set in W
; b0   : 0 = cursor blink off  1 = cursor blink on
; b1   : 0 = cursor off        1 = cursor on
; b2   : 0 = display off       1 = display on (display data remains in
DDRAM)
; b3-7 : don't care

```

```

;=====
=
LCDDMODE
        ANDLW    0x007           ; Strip upper bits
        IORLW    0x008           ; Function set
        CALL     LCDPUTCMD
        RETURN

;=====
=
; LCDSCGA
; Sets Character-Generator-RAM address. CGRAM is read/written after
; this setting.
; Required CGRAM address must be set in W
; b0-5 : required CGRAM address
; b6-7 : don't care
;=====
=
LCDSCGA
        ANDLW    0x03F           ; Strip upper bits
        IORLW    0x040           ; Function set
        CALL     LCDPUTCMD
        RETURN

;=====
=
; LCDSDDA
; Sets the Display-Data-RAM address. DDRAM data is read/written after
; this setting.
; Required DDRAM address must be set in W
; b0-6 : required DDRAM address
; b7   : don't care
;=====
=
LCDSDDA
        IORLW    0x080           ; Function set
        CALL     LCDPUTCMD
        RETURN

;=====
=
; LCDGADDR
; Returns address counter contents, used for both DDRAM and CGRAM.
; RAM address is returned in W
;=====
=
LCDGADDR
        BSF      STATUS,RP0      ; Select Register page 1
        MOVLW    0x0FF           ; Set PORTB for input
        MOVWF    LCD_DATA_TRIS
        BCF      STATUS, RP0     ; Select Register page 0
        BCF      LCD_CTRL, LCD_RS; Set LCD for command mode
        BSF      LCD_CTRL, LCD_RW; Setup to read busy flag
        BSF      LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line High
        MOVF     LCD_DATA, W     ; Read busy flag + RAM address
        BCF      LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line Low
        ANDLW    0x07F           ; Strip upper bit
        BCF      LCD_CTRL, LCD_RW
        BSF      STATUS, RP0     ; Select Register page 1
        MOVLW    0x000
        MOVWF    LCD_DATA_TRIS  ; Set PORTB for output
        BCF      STATUS, RP0     ; Select Register page 0
        RETURN

;=====
=
; LCDPUTCHAR
; Sends character to LCD

```

Circuitos de Electronica

```

; Required character must be in W
;=====
=
LCDPUTCHAR
    MOVWF    LCD_TEMP        ; Character to be sent is in W
    CALL    LCDBUSY         ; Wait for LCD to be ready
    BCF     LCD_CTRL, LCD_RW; Set LCD in read mode
    BSF     LCD_CTRL, LCD_RS; Set LCD in data mode
    BSF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line High
    MOVF    LCD_TEMP, W
    MOVWF   LCD_DATA        ; Send data to LCD
    BCF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line Low
    RETURN

;=====
=
; LCDPUTCMD
; Sends command to LCD
; Required command must be in W
;=====
=
LCDPUTCMD
    MOVWF    LCD_TEMP        ; Command to be sent is in W
    CALL    LCDBUSY         ; Wait for LCD to be ready
    BCF     LCD_CTRL, LCD_RW; Set LCD in read mode
    BCF     LCD_CTRL, LCD_RS; Set LCD in command mode
    BSF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line High
    MOVF    LCD_TEMP, W
    MOVWF   LCD_DATA        ; Send data to LCD
    BCF     LCD_CTRL, LCD_E ; LCD E-line Low
    RETURN

;*****
*
; Delay_time    = ((DELAY_value * 3) + 4) * Cycle_time
; DELAY_value   = (Delay_time - (4 * Cycle_time)) / (3 * Cycle_time)
;
; i.e. (@ 4MHz crystal)
; Delay_time    = ((32 * 3) + 4) * 1uSec
;               = 100uSec
; DELAY_value   = (500uSec - 4) / 3
;               = 165.33
;               = 165
;*****
*
DELAY500      MOVLW    D'165'        ; +1          1 cycle
              MOVWF   DELAY         ; +2          1 cycle
DELAY500_LOOP DECFSZ  DELAY, F       ; step 1     1 cycle
              GOTO    DELAY500_LOOP ; step 2     2 cycles
DELAY500_END  RETURN                ; +3          2 cycles
;
;
X_DELAY500    MOVWF   X_DELAY        ; +1          1 cycle
X_DELAY500_LOOP CALL   DELAY500      ; step1      wait 500uSec
              DECFSZ  X_DELAY, F     ; step2      1 cycle
              GOTO    X_DELAY500_LOOP; step3      2 cycles
X_DELAY500_END RETURN                ; +2          2 cycles

;=====
; HEX_TO_ASC .. Converts a hex digit to three ASCII characters
;
;               Enter with the hex digit in ASCII_O
;               Exit with Hundreds ascii digit in ASCII_H,
;               Tens ascii digit in ASCII_T,
;               and Ones ascii digit in ASCII_O.
;               The incoming byte is not preserved.

```

```

;=====
HEX_TO_ASC      MOVLW    '0'                ; Preload a zero into 10's & 100's
                MOVWF    ASCII_T
                MOVWF    ASCII_H

DO_100s         MOVLW    D'100'
                SUBWF    ASCII_O,w          ; Subtract 100 to test size
                BNC      DO_10s             ; It's less than 100, so branch

                MOVWF    ASCII_O           ; It was bigger, so decrement it
                INCF     ASCII_H,f          ; Bump up the 100's digit
                GOTO     DO_100s           ; Loop again till < 100

DO_10s          MOVLW    D'10'
                SUBWF    ASCII_O,w          ; Subtract 10 to test size
                BNC      ADJUST             ; It's less than 10, so branch

                MOVWF    ASCII_O           ; It was bigger, so decrement it
                INCF     ASCII_T,f          ; Bump up the 10's digit
                GOTO     DO_10s            ; Loop again till < 10

ADJUST          MOVLW    '0'
                ADDWF    ASCII_O,f          ; The # in ASCII_O is now < 10
                ; Turn it into an ASCII character

BLANK_ZEROS     MOVLW    '0'
                XORWF    ASCII_H,w          ; Is the 100's char a 0?
                BTFSS    STATUS,Z
                GOTO     HEX_DONE           ; No.
                MOVLW    ' '
                MOVWF    ASCII_H           ; Yes,
                ; So replace it with a space.

                MOVLW    '0'
                XORWF    ASCII_T,w          ; Is the 10's char a 0?
                BTFSS    STATUS,Z
                GOTO     HEX_DONE           ; No.
                MOVLW    ' '
                MOVWF    ASCII_T           ; Yes,
                ; So replace it with a space

HEX_DONE        RETURN

;*****
;READ .. reads the incoming data stream and saves it into a 6-byte buffer
;      Remember again that the IR pickup output is active low
;*****

READ            MOVLW    SERIAL_BUF         ; First, zero all storage
                MOVWF    FSR               ; Start of RAM buffer
                CLRF     INDF              ; Load indirect register
RD_LOOP1       CLRF     INDF              ; Zero out the buffer
                INCF     FSR,f             ; Increment to next byte
                MOVLW    SERIAL_BUF+6      ; Test for 6 bytes done
                XORWF    FSR,w
                BTFSS    STATUS,Z
                GOTO     RD_LOOP1          ; Loop till done

                CLRF     BIT_COUNT
                CLRF     BYTE_COUNT
                MOVLW    SERIAL_BUF         ; Reset the indirect pointer back
                MOVWF    FSR               ; to the start of the buffer space

RD_LOOP2       BTFSS    INTCON, T0IF      ; Wait till timer goes 444 Usec
                GOTO     RD_LOOP2
                CALL     RESTART_TMR0      ; Reset timer for 888 uSec

```

Circuitos de Electronica

```

        BTFSC  PORTA,3      ; Check RA3 signal (i.e. debounce)
        GOTO   BAD_DATA    ; If it's high (logic 0), bail out

RD_LOOP3      BTFSS  INTCON, T0IF  ; Wait till timer goes 888 uSec
              GOTO   RD_LOOP3

              CALL   RESTART_TMR0 ; Restart 888 uSec timer
              INCF  BIT_COUNT,f
              MOVLW D'43'         ; See if we've done all 42 bits
              XORWF BIT_COUNT,w
              BTFSC STATUS,Z
              GOTO  RD_FINISH     ; We've done all 42 bits
              BSF  STATUS,C       ; Preset the carry bit
              BTFSC PORTA,3      ; Test RA3
              BCF  STATUS,C       ; Input bit is high (logic 0) so change
carry
                                      ; Now the input bit is in the carry
flag
              RLF  INDF,f         ; Rotate it into the buffer
              INCF BYTE_COUNT,f  ;
              BTFSC BYTE_COUNT,3 ; See if all 8 bits are filled
              CALL NEXT_BYTE     ; Yes, use next buffer byte
              GOTO RD_LOOP3      ; Loop back & do the rest of the bits

RD_FINISH    BCF  STATUS,C       ;
              RLF  INDF,f         ; The last buffer byte has only 2
              RLF  INDF,f         ; bits loaded.
              RLF  INDF,f         ; So we shift them up to the top
              RLF  INDF,f         ; the hard way.
              RLF  INDF,f
              RLF  INDF,f
              BCF  STATUS,C       ; Clear carry to show a successful
capture

              RETURN

;*****
;NEXT_BYTE .. Increment the FSR and clear the counter
;
;*****

NEXT_BYTE    INCF  FSR,f
              CLRF BYTE_COUNT
              RETURN

;*****
;RESTART_TMR0 .. Restart the timer with an 888 uSec delay
;
;               and refresh the overflow flag.
;
;               MPLAB stopwatch says there is a loop overhead of
;
;               14 cycles, thus we need it to run for 888-14=874 uSec
;*****

RESTART_TMR0 BCF  INTCON, T0IF  ; Clear the overflow flag
              MOVLW D'37'       ; 255 - 37 = 218 x 4 = 872 uSec
              MOVWF TMR0
              RETURN

;*****
;PARSE .. decodes the saved datastream into the various
;
;               RC5 words and flags.
;*****

```

PARSE


```

MOV LW SERIAL_BUF ; Put buffer start address into
MOV W FSR ; the FSR
CLRF TEMP ; Initialize variables
CLRF BYTE_COUNT ;
CLRF MZ_FLAG ;
CLRF FIELD ;
CLRF TOGGLE ;
CLRF SYSTEM ;
CLRF COMND ;
CLRF MZDATA ;

; First one is the field bit
RLF INDF,f ; First bit into carry
RLF TEMP,f ; Put it into TEMP for decoding
RLF INDF,f ; Second bit
RLF TEMP,f ; ditto
INCF BYTE_COUNT,f ; Start keeping track of INDF bit

position
CALL DECODE
BTFSC PARSE_FLAGS,2 ; Illegal pattern found
GOTO BAD_DATA

; Must have found a good bit
RRF PARSE_FLAGS,f ; Put field bit into Carry
RLF FIELD,f ; Move it into FIELD

CLRF TEMP ; Next one is the toggle bit
RLF INDF,f ; First bit into carry
RLF TEMP,f ; Put it into TEMP for decoding
RLF INDF,f ; Second bit
RLF TEMP,f ; ditto
INCF BYTE_COUNT,f ; keep track of INDF bit position
CALL DECODE
BTFSC PARSE_FLAGS,2 ; Illegal pattern found
GOTO BAD_DATA

; Must have found a good bit
RRF PARSE_FLAGS,f ; Put toggle bit into Carry
RLF TOGGLE,f ; Move it into TOGGLE

SYS_1
MOV LW 0x05 ; Next one is the system byte, 5 bits
MOV W FSR
CLRF TEMP
RLF INDF,f ; First bit into carry
RLF TEMP,f ; Put it into TEMP for decoding
RLF INDF,f ; Second bit
RLF TEMP,f ; ditto
INCF BYTE_COUNT,f ; keep track of INDF bit position
BTFSC BYTE_COUNT,2 ; (there are two rotates per count)
CALL NEXT_BYTE ; Go to next buffer byte when count=4
CALL DECODE
BTFSC PARSE_FLAGS,2 ; Illegal pattern found
GOTO BAD_DATA

; Must have found a good bit
RRF PARSE_FLAGS,f ; Put bit into Carry
RLF SYSTEM,f ; Move it into SYSTEM
DECFSZ COUNT,f ; Have we done all 5 bits?
GOTO SYS_1 ; No, not yet

; Here we test for the two spaces
; present in the extended data format.
; If they appear, we set a flag
; and skip over them to the command
; word.

```

Circuitos de Electronica

```

MOV LW  B'11000000'      ; Mask for 2nd buffer byte
ANDWF   SERIAL_2,w       ; Are the 2 top bits zero?
BTFS    STATUS,Z         ;
GOTO    PHILIPS          ; No space found

CALL    NEXT_BYTE        ; Skip over first space
RLF     INDF,f           ; Skip over second space
RLF     INDF,f           ;
INCF    BYTE_COUNT,f
MOVLW   0x01
MOVWF   MZ_FLAG          ; Set the flag

PHILIPS MOV LW  0x06          ; Next one is the command byte, 6 bits
MOVWF   COUNT
CMD_1   CLRF   TEMP
RLF     INDF,f           ; First bit into carry
RLF     TEMP,f          ; Put it into TEMP for decoding
RLF     INDF,f          ; Second bit
RLF     TEMP,f          ; ditto
INCF    BYTE_COUNT,f    ; keep track of INDF bit position
BTFS    BYTE_COUNT,2    ; (there are two rotates per count)
CALL    NEXT_BYTE        ; Go to next buffer byte when count=4
CALL    DECODE
BTFS    PARSE_FLAGS,2   ; Illegal pattern found
GOTO    BAD_DATA

                                ; Must have found a good bit
RRF     PARSE_FLAGS,f   ; Put bit into Carry
RLF     COMND,f         ; Move it into COMND
DECFSZ  COUNT,f         ; Have we done all 6 bits?
GOTO    CMD_1           ; No, not yet

BTFS    FIELD,0         ; If field bit=0 then comnd=comnd+64
BSF     COMND,6

BTFS    MZ_FLAG,0       ; Test for extra data word
GOTO    MDAT_1          ; Parse extra data word
RETURN   ; Finish here if Philips format

MDAT_1  MOV LW  0x06          ; Next one is the data byte, 6 bits
MOVWF   COUNT
MDAT_2  CLRF   TEMP
RLF     INDF,f           ; First bit into carry
RLF     TEMP,f          ; Put it into TEMP for decoding
RLF     INDF,f          ; Second bit
RLF     TEMP,f          ; ditto
INCF    BYTE_COUNT,f    ; keep track of INDF bit position
BTFS    BYTE_COUNT,2    ; (there are two rotates per count)
CALL    NEXT_BYTE        ; Go to next buffer byte when count=4
CALL    DECODE
BTFS    PARSE_FLAGS,2   ; Illegal pattern found
GOTO    BAD_DATA

                                ; Must have found a good bit
RRF     PARSE_FLAGS,f   ; Put bit into Carry
RLF     MZDATA,f        ; Move it into MZDATA
DECFSZ  COUNT,f         ; Have we done all 6 bits?
GOTO    MDAT_2          ; No, not yet

PARSE_DONE RETURN

```

```

;*****
; DECODE .. enter with two-bit data in TEMP
;          return with result code in PARSE_FLAGS, thus

```

Circuitos de Electronica

```
;          PARSE_FLAGS<0> = valid data, one or zero
;          PARSE_FLAGS<1> = unused
;          PARSE_FLAGS<2> = set if data is invalid
;*****

DECODE

          CLRF    PARSE_FLAGS
          MOVLW   ONE
          XORWF   TEMP,w          ; Compare to bit pattern '01'
          BZ      ONE_EXIT

          MOVLW   ZERO
          XORWF   TEMP,w          ; compare to bit pattern '10'
          BZ      ZERO_EXIT

BAD_EXIT  BSF     PARSE_FLAGS,2   ; bit pattern neither 01 nor 10
          RETURN

ONE_EXIT  BSF     PARSE_FLAGS,0   ; Return with valid data in LSB
ZERO_EXIT RETURN                  ; of the PARSE_FLAGS variable

;*****
; BAD_DATA .. Exit if Read or Parse doesn't like what it finds.
;          The Carry flag is set as an error message.
;*****

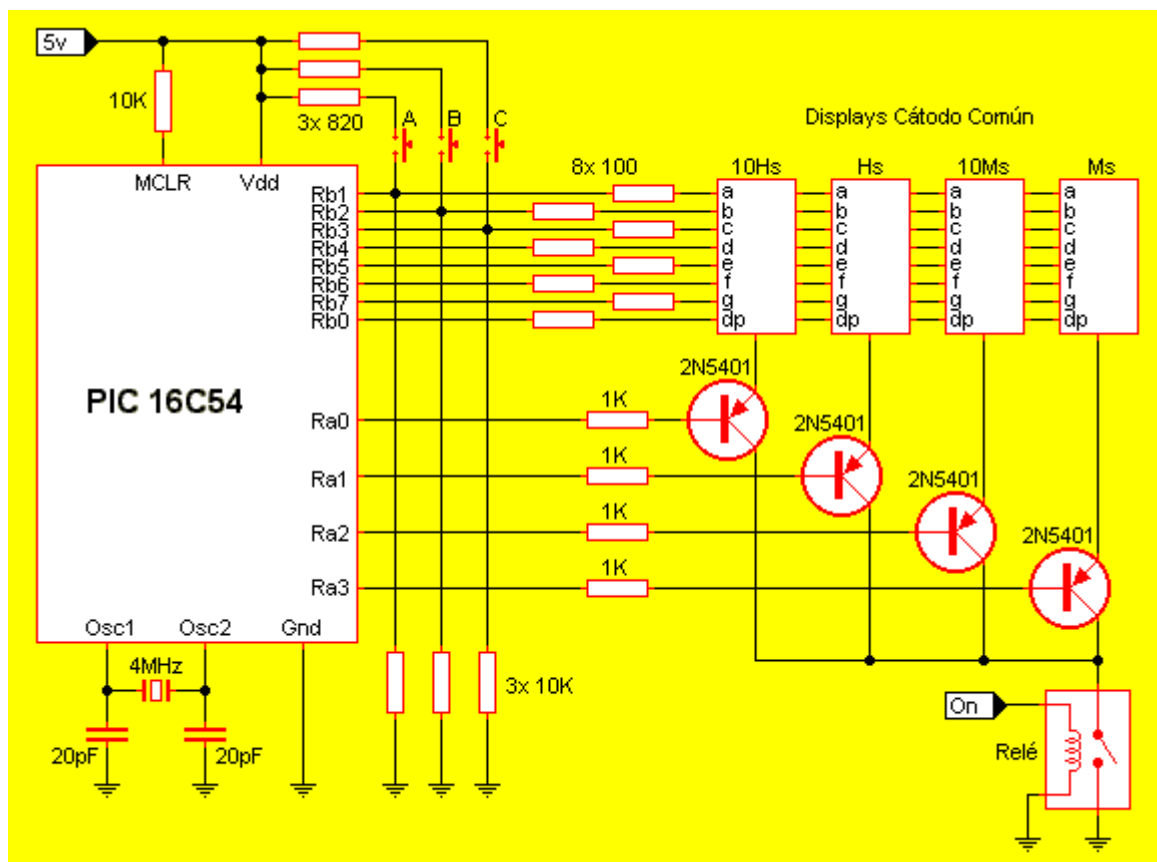
BAD_DATA  BSF     STATUS,C        ; Set the carry flag to show error
          RETURN

;*****

          END                    ; End of program
```

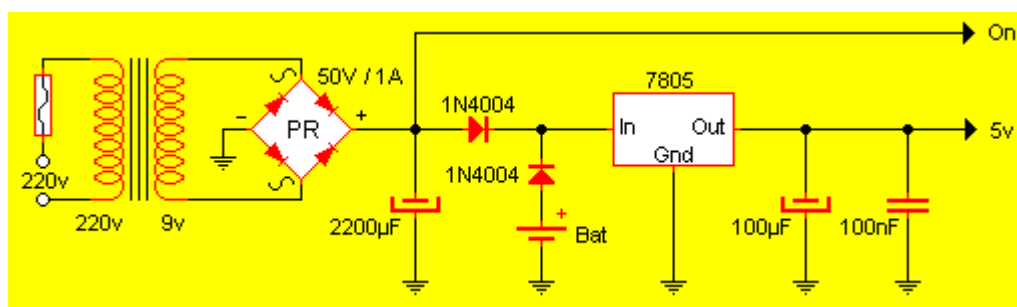
Reloj digital para casa o coche

Este circuito está basado en un proyecto de Arizona Microchip Inc, el inventor y dueño del PIC, al cual sólo se le ha hecho una leve modificación que mas adentrada la nota será explicada. Originariamente fue diseñado como nota de aplicación para explicar la forma de multiplexar displays y teclas con las mismas líneas. Adicionalmente se pretendía explicar el desarrollo de un RTC ó reloj de tiempo real. Para quienes lo deseen (es de recomendar) pueden consultar la nota de aplicación AN590 en la web de [Microchip](http://www.microchip.com).



Como se aprecia en el circuito el micro genera los dígitos sobre los displays directamente sin el uso de decodificadores como el 9368 y tantos otros. De esta forma, si bien se emplean mas líneas entre el chip y los segmentos, se reduce la cantidad de componentes electrónicos necesarios logrando así reducir el espacio requerido. Dos pulsadores permiten ajustar la hora al momento de conectar el circuito y uno exhibe el segundero sobre los últimos dos displays (los que normalmente muestran los minutos) mientras permanezca presionado. El uso de cada uno es el siguiente. El pulsador A (conectado a Rb1) muestra el segundero en tanto permanezca presionado. El pulsador B (conectado a Rb2) avanza rápidamente los minutos. El pulsador C (conectado a Rb3) avanza rápidamente las horas. Podría agregarse un cuarto pulsador el cual haría las veces de reset (vuelta a cero) que en la mayoría de los relojes de automóvil se encuentra. Incluso en el diseño original de Microchip ese pulsador estaba colocado. De querer hacerlo, bastará con conectar un pulsador entre el terminal MCLR del micro y masa. Nosotros decidimos no colocarlo para simplificar el diseño.

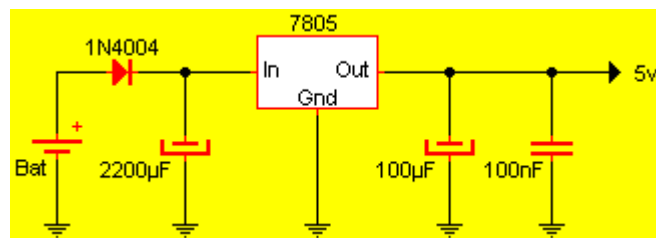
Para hacerlo fácil de entender daremos una explicación rápida de este proyecto. Cada transistor trabaja en corte/saturación, comportándose como una llave electrónica. Cuando recibe tensión en su base deja conducir la corriente de colector a emisor. Entonces el display gobernado por él se iluminará de acuerdo a los pines Rb0 a Rb7 del micro. Según cuales de estas líneas presenten tensión y cuales no será el número que se forme sobre ese indicador. Al hacer conmutar secuencialmente los transistores y a alta velocidad parece, al ojo humano, que todos los displays se iluminasen a la vez. Este mismo efecto es el que aprovecha la TV para mostrar imágenes en movimiento, sólo que en esos aparatos el barrido no es solo horizontal sino que también es vertical. Volviendo a nuestro proyecto. Configurando las líneas Rb1, Rb2 y Rb3 como entradas y desactivando los cuatro transistores se logra censar el estado de los pulsadores de control. Dado que ningún transistor está en conducción el estado de los pulsadores no afectará a los displays. De todas formas, si se presiona un pulsador mientras se están barriendo los displays el uno lógico generado no alcanza a tener corriente suficiente como para encender los LEDs ya que se encuentra limitado por resistencias de 820 ohms. El relé (cuya bobina es de 12v) controla el encendido de los displays cortando la masa común. Esto se hace para poder hacer un sistema de respaldo que mantenga alimentado el micro por medio de una batería para cuando la alimentación de la red eléctrica falle.



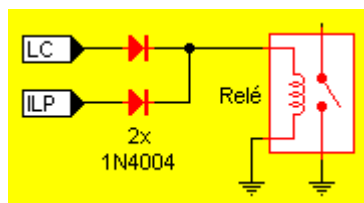
Observando la fuente se comprenderá mejor el funcionamiento de este sistema. Por un lado la corriente alterna de 220v (o la que haya en su red domiciliar) es aislada y reducida en tensión por el transformador, cuyo secundario es de 9V por 300mA. La alterna resultante es rectificadora por el puente de diodos y filtrada inicialmente por el capacitor de 2200µF. Entre sus bornes hay 12V aproximados de continua, los cuales se emplean para manejar la bobina del relé. Los dos diodos 1N4004 hacen que, por un lado, la batería no active el relé (evitando que los displays se iluminen sin tensión de red) y, por el otro lado, que la batería no se sobrecargue con la tensión proporcionada por la fuente. El 7805 es un regulador de tensión positivo que estabiliza la tensión en su salida a 5V y los capacitores eliminan el rizado posible.

La importancia de apagar los displays cuando la alimentación principal falla radica en el consumo de estos. Si bien se podrían dejar encendidos, el requerimiento de corriente haría que la batería se agote en un par de desconexiones. En cambio, al permanecer apagados la batería puede mantener funcionando el micro por mas de seis meses sin tensión de red. Si le interesa de todas formas que los displays se iluminen sin tensión de red, quite el relé y puentee los contactos de su llave. Calculamos que el funcionamiento con batería y displays, en forma continua, puede ser de hasta 24 horas, dependiendo del estado de carga de la batería.

A esta altura habrá notado que este circuito es muy fácil de modificar para colocarlo en el auto.



La fuente de arriba se muestra con los cambios necesarios para su uso vehicular. Nótese que ya no se emplea la batería de respaldo dado que no es usual que uno retire la del auto. Lo que no quitaremos es el relé, el cual ahora accionará con el siguiente circuito.



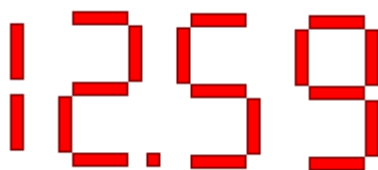
En el esquema el punto ILP representa el interruptor de las luces de posición. No es necesario tomar esta señal del interruptor mismo, puede ser sacada del foquito que ilumina el cenicero o del que ilumina el fondo de las demás teclas. El punto LC es la llave de control general del vehículo (la que se emplea para encender el motor). De esta forma, el reloj siempre funcionará a nivel lógico, pero solo se iluminarán los displays cuando el vehículo esté en funcionamiento (uso) o cuando las luces de posición estén activadas. ¿Por que hacemos esto? Porque de no hacerlo así si estuviésemos estacionados, con el motor detenido y quisiésemos saber la hora tendríamos que dar corriente al sistema eléctrico del motor. De esta forma, tomando tensión para controlar el relé por medio de las luces de posición, bastará con encenderlas para hacer brillar los displays; evitándonos tener que introducir la llave en la ranura. Un pequeño lujo de auto caro, que solo nos costará los pocos centavos que vale un diodo y un trozo de cable.

Notas de Armado:

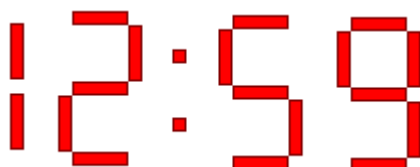
Para tener éxito en el armado de este proyecto hay pocos requisitos, pero los hay.

1. En los displays todos los segmentos están unidos entre si. Esto quiere decir que el segmento A del display izquierdo está conectado con el A del que le sigue y así hasta el último.
2. El punto decimal sólo está conectado al display de las horas (el segundo de izquierda a derecha). Esto hace que horas y minutos disten entre sí por un punto.
3. No es mala práctica (aunque no fue implementado en nuestro esquema) colocar un capacitor cerámico de 100nF entre la alimentación del micro y masa, lo mas cercano posible a éste.
4. Dado que el montaje demanda pocos componentes el uso de dos placas de circuito impreso no es recomendado.
5. Si es recomendado colocar componentes de montaje superficial (SMD) sobre circuito impreso de dos caras. Colocando de una cara los displays y pulsadores y de la otra el micro y los componentes adicionales. De esta forma el prototipo quedará reducido a su tamaño mínimo.

Otro tema que merece atención es la estética de los displays. Colocando cuatro seguidos (uno pegado al otro) la hora es leída, pero con cierta dificultad.



Observe ahora como se ve separando las horas de los minutos y colocando dos LEDs cuadrados adicionales.



Es la misma hora, pero se aprecia mejor y estéticamente es mas agradable. No requiere grandes esfuerzos, mas que separar un poco los displays de hora y diez minutos y colocar dos diodos LED cuadrados que irán conectados al terminal DP del display horas y a su transistor. Si desea que dichos LEDs permanezcan fijos deberá colocarlos entre 5v y masa de los transistores por medio de una resistencia de 200 ohms. Cabe aclarar que los diodos LED deben ir en serie

El Software:

Para que este reloj funcione el micro debe ser cargado con el programa a ejecutar. De otra forma el sistema será completamente inútil. Aquí les dejamos el código:

Código Fuente CLOC54.ASM

```

;
;*****
LIST      P = 16C54, n = 66
;
;
;           Clock
;*****
;
;           PROGRAM DESCRIPTION
;
; This program runs on a PIC16C54.
;
;           Hardware Description
;
; DISPLAYS
; Four 7 segment displays are multiplexed. The segments are tied together,
with
; the common cathode pins broken out separately. The display appears as a
clock
; with a center semicolon ( 88:88 ). The segments are assigned to Port B,
with the
; semicolon being RB0, and segments A through F assigned as RB1 to RB7
respectively.
; The four common cathodes are attached to the four Port A pins through
transistors.

```

Circuitos de Electronica

```

; RA0 for LED0, RA1/LED1... through LED3. The center semicolon is made from
the decimals
; of LED 2 and 3. LED display 2 is turned upside down to put its decimal
into position,
; but it is wired with a corrected A-F assignment to compensate. Both
decimals
; are tied together at RB0, but the display cathodes are still separate.
;
; SWITCHES
; Because all twelve I/O pins are already used for the muxed displays, the
four
; switches must be switched in alternatingly through software. The switches
; lie across Port B pins, which will be changed to inputs momentarily during
read
; and changed back to outputs during display.
;
;
;
; Program:          CLOCK54.ASM
; Revision Date:    1-16-97      Compatibility with MPASMWIN 1.40
;
;
;***** Header *****
;
;
PIC54    equ      H'01FF'
PIC56    equ      H'03FF'
;
POINTER equ      H'00'
RTCC     equ      H'01'
PC       equ      H'02'
STATUS  equ      H'03'      ; F3 Reg is STATUS Reg.
FSR     equ      H'04'
;
PORT_A  equ      H'05'      ; 7 segment Display Common Cathodes
PORT_B  equ      H'06'      ; Center Colon and Muxed Display Segments
(Switches when inputs)
;
; STATUS REG. Bits
CARRY   equ      0          ; Carry Bit is Bit.0 of F3
C       equ      0
DCARRY  equ      1
DC      equ      1
Z_bit   equ      2          ; Bit 2 of F3 is Zero Bit
Z       equ      2
P_DOWN  equ      3
PD      equ      3
T_OUT   equ      4
TO      equ      4
PA0     equ      5          ;16C5X Status bits
PA1     equ      6          ;16C5X Status bits
PA2     equ      7          ;16C5X Status bits
;
ZERO    equ      H'7E'
ONE     equ      H'0C'
TWO     equ      H'B6'
THREE   equ      H'9E'
FOUR    equ      H'CC'
FIVE    equ      H'DA'
SIX     equ      H'FA'      ; Mapping of segments for display (PORT_B)
SEVEN   equ      H'0E'
EIGHT   equ      H'FE'
NINE    equ      H'CE'

```


Circuitos de Electronica

```

COLON    equ    H'01'
T        equ    H'F0'
BLANK    equ    H'00'
;
MAXNTHS  equ    D'12' ; constants for timer variable count up
MAXSECS  equ    D'196' ; variables roll over in HEX at time roll over, see
variable
MAXMINS  equ    D'196' ; explanation
MAXHRS   equ    D'244'
MINHRS   equ    D'243'
ADJMIN   equ    D'9'   ; number of nth's that need to be subtracted each minute
ADJHR    equ    D'34'  ; nth's added each hour for accurate time
ADJDAY   equ    D'3'   ; nth's subtracted each 1/2 day rollover
;
DISP1    equ    B'11111110'
DISP2    equ    B'11111101' ; Mapping of Active Display Selection (PORT_A)
DISP3    equ    B'11111011'
DISP4    equ    B'11110111'
DISPOFF  equ    H'FF'
SWITCH   equ    B'00001110' ; Activate RB1-3 for switch inputs
;
; Flag bit assignments
SEC      equ    H'0'   ; update time display values for sec, min, or hours
MIN      equ    H'1'
HRS      equ    H'2'
CHG      equ    H'3'   ; a change has occurred on a switch or to a potentially
displayed value
SW1      equ    H'4'   ; Flag bit assignments - switches that are on = 1
SW2      equ    H'5'   ; SW1 is Seconds-minutes, SW2-hours, SW3-mode
SW3      equ    H'6'
SW_ON    equ    H'7'   ; a switch has been pressed
;
; VARIABLES
keys     equ    H'08'  ; variable location - which keys are pressed?
bit0/sw1...
flags    equ    H'09'  ; bit flags; 0-SEC, 1-MIN, 2-HRS, 3-CHG, 4-SW1, 5-SW2,
6-SW3
;
;     equ    H'0A'   ; Not Used
display  equ    H'0B'  ; variable location - which display to update
digit1   equ    H'0C'  ; Rightmost display value
digit2   equ    H'0D'  ; Second display from right
digit3   equ    H'0E'  ; Third      "      "      "
digit4   equ    H'0F'  ; Fourth (and Leftmost)
;
;     timer variables start at a number that allows rollover in sync with
time rollover,
;     i.e. seconds starts at decimal 195 so that sixty 1-second increments
causes 0.
sec_nth  equ    H'10'  ; seconds, fractional place
seconds  equ    H'11'  ; seconds
minutes  equ    H'12'  ; minutes
hours    equ    H'13'  ; hours
var      equ    H'14'  ; variable for misc math computations
count    equ    H'15'  ; loop counter variable
count2   equ    H'16'  ; 2nd loop counter for nested loops
;
;*****
****
;
; Initialize Ports all outputs, blank display
;
START    movlw   H'03'  ; set option register, transition on clock,
option   ; Prescale RTCC, 1:16

```

Circuitos de Electronica

```

;
    movlw    0
    tris    PORT_A ; Set all port pins as outputs
    tris    PORT_B
    movlw    BLANK
    movwf    PORT_B ; Blank the display
    bcf     STATUS,PA1
    bcf     STATUS,PA0
;
; initialize variables
    movlw    H'01'
    movwf    RTCC ; set RTCC above zero so initial wait period occurs
    movlw    H'FE'
    movwf    display ; initializes display selected to first display.
    movlw    BLANK ; put all displays to blank, no visible segments
    movwf    digit1
    movwf    digit2
    movwf    digit3
    movwf    digit4
    movlw    MAXNTHS ; set timer variables to initial values
    movwf    sec_nth
    movlw    MAXSECS
    movwf    seconds
    movlw    MAXMINS
    movwf    minutes
    movlw    H'FF' ; hours start at 12 which is max at FF
    movwf    hours
    movlw    H'00'
    movwf    flags
;
;? call converts for minutes and hours to initialize display vsriables
;
MAIN
;
; wait for RTCC to roll-over
RTCC_FILL
    movf    RTCC,0
    btfss   STATUS,Z ; note, RTCC is left free running to not lose clock
cycles on writes
    goto    RTCC_FILL
;
    incfsz  sec_nth,1 ; add 1 to nth, n X nth = 1 sec, n is based on
prescaler
    goto    TIME_DONE
    movlw   MAXNTHS
    movwf   sec_nth ; restore sec_nths variable for next round
;
CHECK_SW
    btfss   flags,SW_ON ; if no switches press, bypass this
    goto    SET_TIME
    btfsc   flags,SW1
    goto    SET_TIME ; if seconds display is pressed, do not change
time
    movlw   MAXSECS
    movwf   seconds ; reset seconds to zero when setting clock
    movlw   H'7F'
    movwf   sec_nth ; advance second timer 1/2 second to speed time
setting
    btfss   flags,SW2
    goto    HOURSET ; minutes do not need changing, check hours
    movlw   H'AF'
    movwf   sec_nth ; advances timer faster when setting minutes
    incfsz  minutes,1
    goto    HOURSET

```

Circuitos de Electronica

```

        movlw  MAXMINS
        movwf  minutes
;
HOURSET btfsc  flags,SW2
        goto  CHECK_TIME ; not changing hours
        incfsz hours,1
        goto  CHECK_TIME
        movlw  MAXHRS
        movwf  hours
        goto  CHECK_TIME ; since no timing is required, go to display
changes
;
SET_TIME
        bsf   flags,SEC ; seconds, if displayed, should be updated
        bsf   flags,CHG ; a flag change was made.
        incfsz seconds,1 ; add 1 to seconds
        goto  TIME_DONE
        movlw  MAXSECS
        movwf  seconds ; restore seconds variable for next round
;
        bsf   flags,MIN ; minutes, if displayed, should be updated
        bsf   flags,CHG
        movlw  ADJMIN
        subwf  sec_nth,1 ; subtraction needed adjustment for each minute
        incfsz minutes,1 ; add 1 to minutes
        goto  TIME_DONE
        movlw  MAXMINS
        movwf  minutes ; restore minutes variable for next hour countdown
;
        bsf   flags,HRS
        bsf   flags,CHG
        movlw  ADJHR
        addwf  sec_nth,1 ; add needed adjustment for each hour
        incfsz hours,1 ; add 1 to hours
        goto  TIME_DONE
        movlw  MAXHRS
        movwf  hours ; restore hours variable for next round
        movlw  ADJDAY
        subwf  sec_nth,1 ; subtraction adjustment for each 1/2 day rollover
;
TIME_DONE
        btfss  flags,CHG ; if no switches or potentially displayed
numbers were
        goto  CYCLE ; changed, then skip updating display
variables
;
;
CHECK_SECONDS
; if seconds is button was pushed and not mode display seconds
        btfss  flags,SW1
        goto  CHECK_TIME
        movlw  H'00'
        movwf  digit2 ; 3rd digit variable used to store temp hex value for
hours display
        movwf  digit3
        movwf  digit4
        movlw  MAXSECS
        subwf  seconds,0
        movwf  digit1 ; 1st digit variable temporarily holds hex value for
seconds display
        goto  SPLIT_HEX
;
CHECK_TIME
        movlw  H'00'

```

Circuitos de Electronica

```

        movwf  digit4    ; zero out tens places in case there is no tens
increment
        movwf  digit2
        movlw  MINHRS
        subwf  hours,0
        movwf  digit3    ; 3rd digit variable temporarily holds hex value for
hours
        movlw  MAXMINS
        subwf  minutes,0
        movwf  digit1    ; 1st digit temporarily holds hex value for minutes
;
;
;
SPLIT_HEX    ; split into two hex display variables and write
;
        movlw  H'02'
        movwf  count    ; loop to convert each number - seconds - or minutes
and hours

;1st time through, FSR = digit1, 2nd time FSR = digit3
        movlw  digit1 ;
        movwf  FSR    ; address of digit1 into File Select Register enables
POINTER
        goto   LOOP    ; this loop is used to modify the minutes/seconds place
;
LOOP2    movlw  digit3
        movwf  FSR    ; this loop is used to modify the hours place
;
LOOP
        movlw  D'10'
        subwf  POINTER,1    ; find out how many tens in number,
        btfsc  STATUS,C    ; was a borrow needed?
        goto   INCREMENT_10S ; if not, add 1 to tens position
        addwf  POINTER,1    ; if so, do not increment tens place, add ten
back on to get 1s
        goto   NEXT_DIGIT
;
INCREMENT_10S
        incf   FSR,1    ; bump address pointed to from 1s positoion to 10s
        incf   POINTER,1 ; add 1 to 10s position as determined by previous
subtract
        decf   FSR,1    ; put POINTER value back to 1s place for next
subtraction
        goto   LOOP    ; go back and keep subtracting until finished
;
NEXT_DIGIT
        decfsz count,1
        goto   LOOP2
;
CONVERT_HEX_TO_DISPLAY ; converts hex number in digit variables to decimal
display code
        movlw  digit1
        movwf  FSR    ; put the address of the first digit into the FSR to
enable POINTER
        movlw  H'04'
        movwf  count    ; prepare count variable to loop for all four displays
NEXT_HEX
        movf   POINTER,0    ; get the hex value of the current digit variable
        call  RETURN_CODE ; call for the hex to decimal display conversion
        movwf  POINTER    ; put the returned display code back into the
digit variable
        incf   FSR,1    ; increment the pointer to the next digit variable
address
        decfsz count,1    ; allow only count(4) times through loop

```

Circuitos de Electronica

```

        goto    NEXT_HEX
;
FIX_DISPLAY
    movlw    ZERO
    subwf   digit4,0
    btfss   STATUS,Z
    goto    FIX_SEC
    movlw   BLANK
    movwf   digit4

FIX_SEC btfss   flags,SW1
    goto    CLEAR_FLAGS
    movwf   digit3
;
CLEAR_FLAGS
    movlw   H'F0'
    andwf   flags,1      ; clear the lower 4 flag bits to show update
status
;
CYCLE
;
    movlw   DISPOFF
    movwf   PORT_A      ; Turn off LED Displays
    movlw   SWITCH
    tris    PORT_B      ; Set some port B pins as switch inputs
    movlw   H'0F'
    andwf   flags,1     ; reset switch flags to zero
    nop
    nop                ; nop may not be needed, allows old outputs to bleed
    nop                ; off through 10k R before reading port pins
    movf    PORT_B,0
    movwf   var
    btfss   var,1
    goto    SWITCH2
    bsf     flags,CHG
    bsf     flags,SW1
    bsf     flags,SW_ON
SWITCH2 btfss   var,2
    goto    SWITCH3
    bsf     flags,CHG
    bsf     flags,SW2
    bsf     flags,SW_ON
SWITCH3 btfss   var,3
    goto    SETPORT
    bsf     flags,CHG
    bsf     flags,SW3
    bsf     flags,SW_ON
;
SETPORT movlw   H'00'
    tris    PORT_B
    movlw   BLANK
    movwf   PORT_B
;
;   determine which display needs updating and cycle it on
    btfss   display,0 ; if 1st display, get 1st digit
    movf    digit4,0
    btfss   display,1 ; if 2nd display, get 2nd digit
    movf    digit3,0
    btfss   display,2 ; if 3rd display, get 3rd digit
    movf    digit2,0
    btfss   display,3 ; if 4th display, get 4th digit
    movf    digit1,0
    movwf   PORT_B    ; put the number out to display
    btfsc   sec_nth,7

```

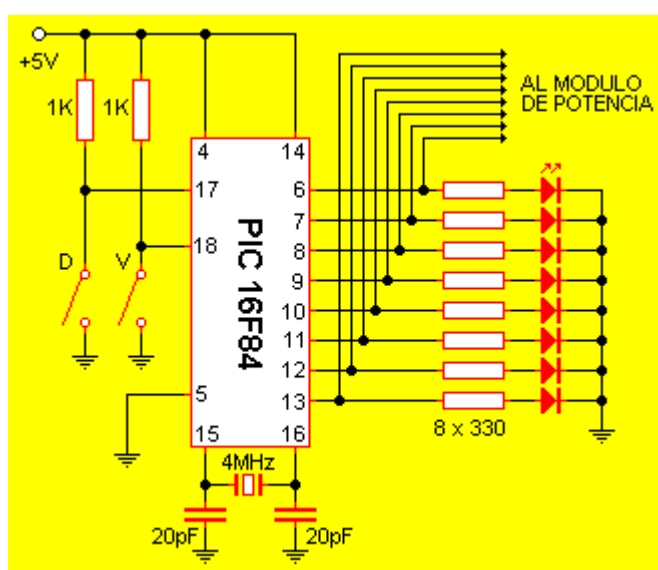
Circuitos de Electronica

```
        bsf     PORT_B,0    ; sets colon decimal on %50 duty using highest bit
        movf   display,0   ; get display needing cycle on
        movwf  PORT_A      ; enables proper display
        movwf  display     ; returns old w if not done, new w if resetting
display
        rlf   display,1    ; rotate display "on" bit to next position
        bsf   display,0    ; assures a 1 on lowest position since rotated
carry is zero
        btfss display,4    ; check if last display was already updated
        bcf   display,0    ; if it was, set display back to 1st (bit 0 set)
;
;
;
        goto   MAIN
;
RETURN_CODE
;
        addwf  PC,1
        retlw  ZERO
        retlw  ONE
        retlw  TWO
        retlw  THREE
        retlw  FOUR
        retlw  FIVE
        retlw  SIX
        retlw  SEVEN
        retlw  EIGHT
        retlw  NINE
;
;
        org   PIC54
        goto  START
;
END
```

Secuenciador de 8 canales con PIC

Este proyecto permite animar una fiesta familiar o decorar alguna habitación juvenil por medio de luces que se desplazan de un lado a otro. Tanto el sentido de desplazamiento (a la izquierda o a la derecha) como la velocidad (rápido o lento) son programables por el usuario por medio de dos interruptores.

Hemos elaborado dos posibilidades utilizando la misma placa lógica. La primera es colocar barras de LED's de hasta veinte diodos por ramal. La segunda es colocar directamente lámparas de 220v con hasta 1500w por canal. O, incluso, si la finalidad de armar este proyecto es netamente didáctica, se puede optar por colocar en cada pin de salida del puerto b del micro un diodo LED con una resistencia limitadora de corriente de 100 ohms.

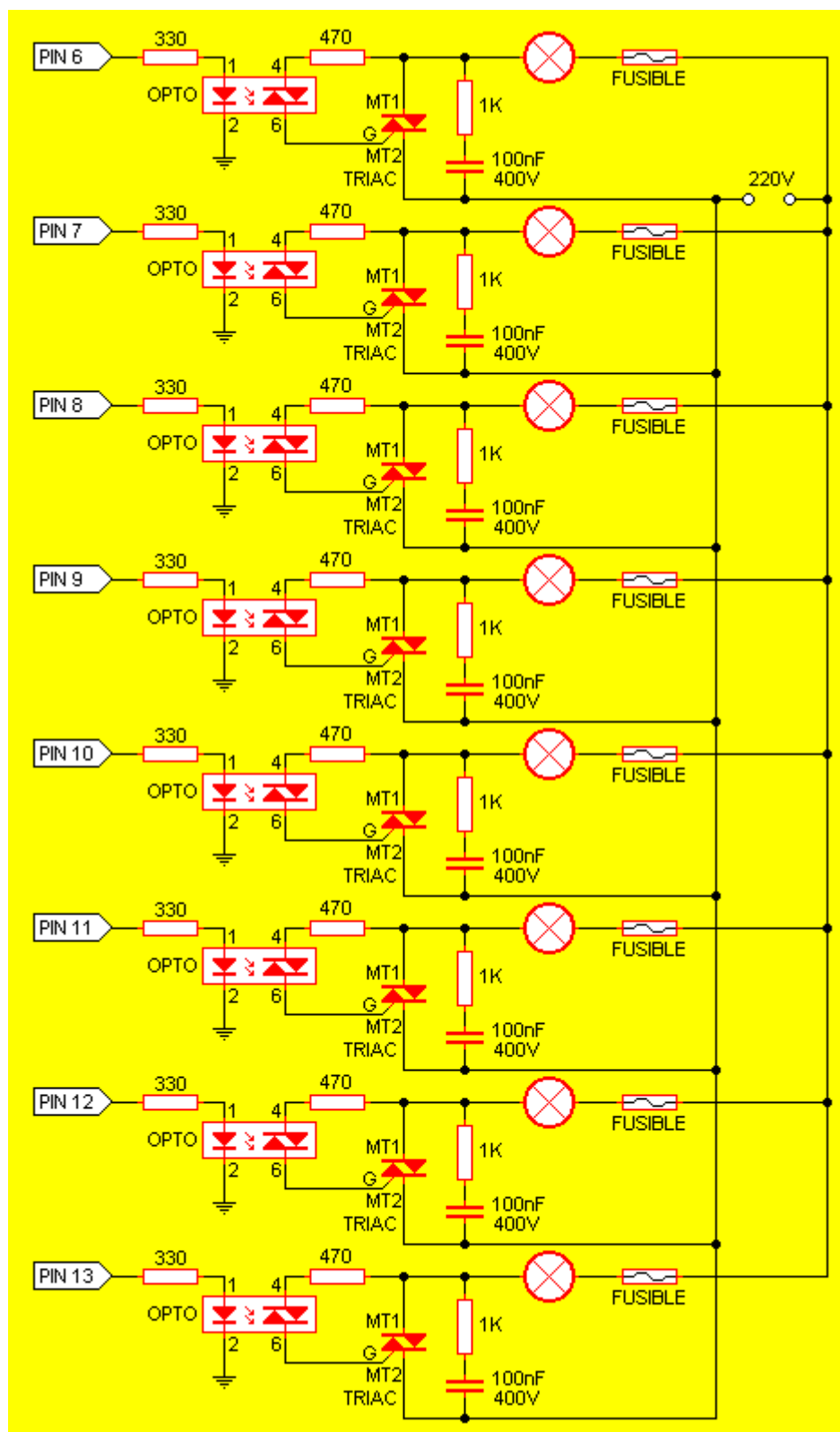


El circuito se observa muy simple y fácil de entender. El PIC se encarga de todo, como era de esperarse. El interruptor rotulado como 'V' determina la velocidad. El otro interruptor, marcado con una 'D' permite hacer que las salidas secuencien hacia la derecha (de Rb0 a Rb7) o hacia la izquierda (de Rb7 a Rb0). Los LED's en la placa lógica son colocados por simple monitoreo.

Si bien empleamos un reloj basándonos en un cristal de 4MHz, dado que este sistema no requiere de precisión se puede armar con una red RC sin problema alguno.

La tensión de alimentación puede ser cualquiera comprendida entre 4 y 6 voltios con 1 amperio para cualquiera de las opciones a armar. Si bien 1A suena a mucha corriente, es posible que luego se modifique el soft para hacer que aparezcan los LED's en negativo o para iluminar varios ramales a la vez, con lo que la corriente comienza a fluir con mas ganas.

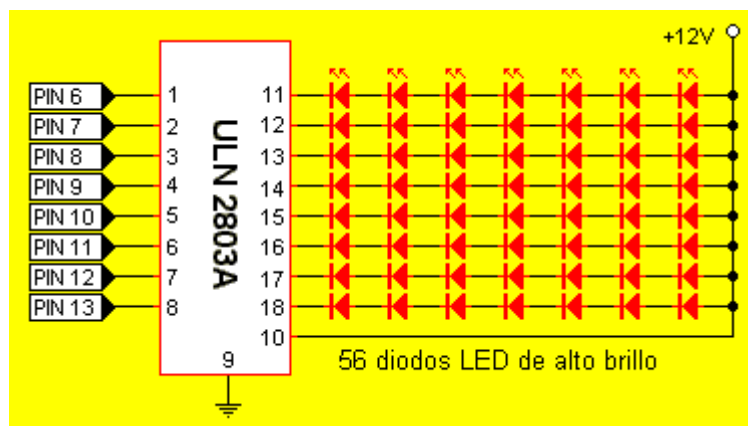
Si se desean controlar cargas de 220v como lámparas incandescentes o reflectores tendrá que armar la interface de potencia adecuada



Aquí, los triacs actúan como interruptores de estado sólido, que son comandados por los optoacopladores MOC3040 o MOC3041, los cuales incluyen la circuitería de detección de cruce por 0v lo que hace que la conmutación se efectúe sin potencia eficaz. En el lugar de los triacs se puede colocar cualquiera que soporte 400v y 1500w, tal como el TIC226D. Es importante que para que el triac maneje adecuadamente la potencia debe ser dotado de un disipador de calor. Si el disipador va a ser individual para cada triac se lo puede montar sin aislamiento eléctrico. Si se va a emplear un disipador único de gran tamaño se hace necesario aislar eléctricamente a cada triac

por medio de los separadores de mica y las arandelas y bujes plásticos apropiados. El conjunto RC colocado en paralelo con el triac hace las veces de filtro de posibles perturbaciones que se puedan producir durante la conmutación. Si va a montar esta interface sobre una placa de circuito impreso es imprescindible que las pistas de 220v sean reforzadas soldando alambre desnudo para adecuarlas a la corriente a manejar.

Otra opción es armar barrales de diodos LED de alto desempeño los cuales producen casi el triple de brillo que un LED convencional. Colocando 7 diodos en serie se logra conectarlos a 12v sin la necesidad de una resistencia limitadora de corriente, pero como era de esperarse, el puerto del PICmicro no tiene la capacidad de drenaje de corriente suficiente para manejarlos directamente.



En solución a ese planteo se ha implementado un buffer de corriente formado entorno a un ULN2803A, que está diseñado para este tipo de aplicaciones específicamente. Este chip tiene en su interior toda la electrónica necesaria para que, partiendo de un bit casi sin corriente, se maneje la masa de una carga. Y todo esto por ocho canales. Incluso, este integrado puede manejar relés o pequeñas lámparas de auto.

Codigo fuente Sequen.ASM

```

;Secuenciador de ocho LEDS conectados al puerto B
;Velocidad de desplazamiento Ra0 (pin 17)
;Direccion de desplazamiento Ra1 (pin 18)

EST      equ    0x03          ;Registro de estado
PA       equ    0x05          ;Puerto A
PB       equ    0x06          ;Puerto B
AUXA     equ    0x0c          ;Variable de temporizacion
AUXB     equ    0x0d          ;Variable de temporizacion

        org    0              ;Vector de reset
        goto  INICIO
        org    5

INICIO   bsf    EST,5          ;Selecciona el banco de memoria superior
        clrf   PB              ;Configura el puerto B como salida
        movlw 0x1f             ;Carga la variable Work con '00011111'
        movwf PA              ;Configura el puerto A como entrada
        bcf    EST,5          ;Selecciona el banco de memoria inferior

IZQ      movlw 1                ;Enciende el LED de RB0 (pin 6)
        movwf PB
        call  DELAY            ;Rutina de retardo para visualizacion
LOOP     rlf    PB              ;Desplaza el bit hacia la izquierda
        call  DELAY            ;Otra espera

```

Circuitos de Electronica

```

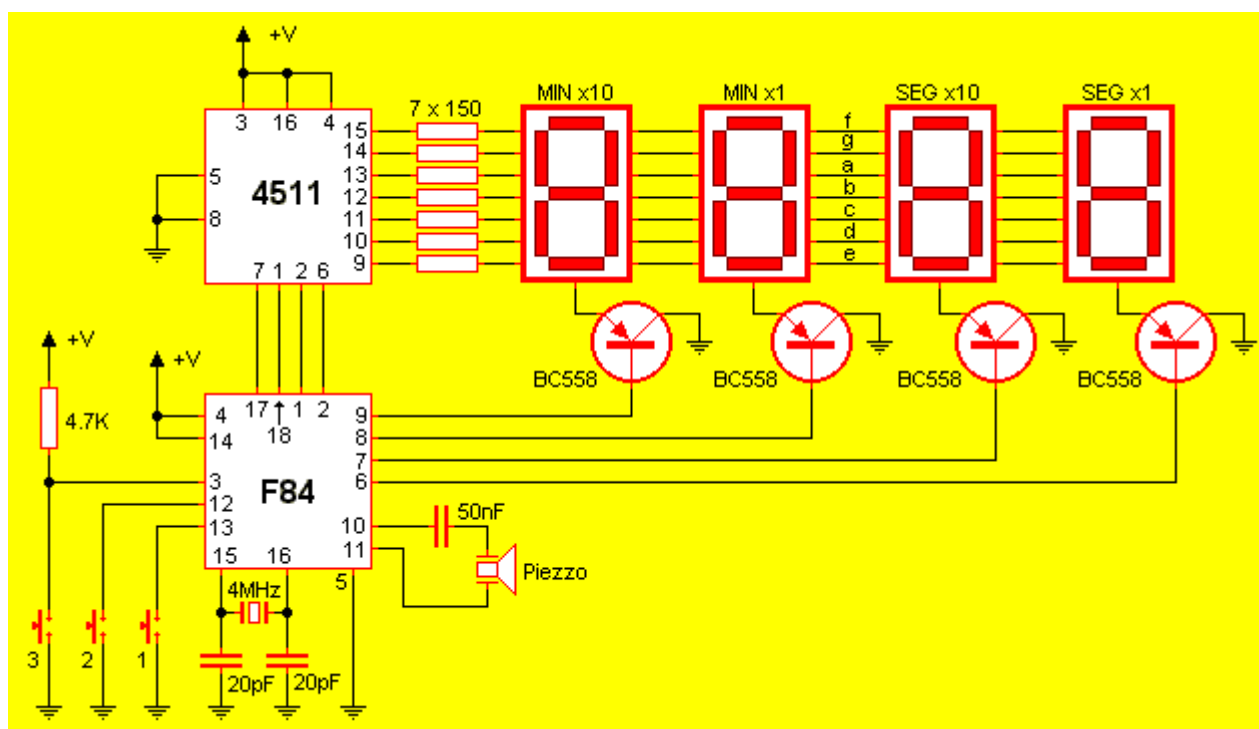
    btfss    PA,1          ;Verifica el interruptor de direccion
    goto     LOOP2        ;Si esta pulsado salta a giro a la derecha
    btfsc    PB,7          ;Verifica el estado del ultimo LED
    goto     IZQ           ;Comienza de nuevo si esta encendido
    goto     LOOP          ;Rota nuevamente si esta apagado
DER     movlw   b'10000000' ;Carga la variable Work con el ultimo bit on
    movwf    PB           ;Enciende el ultimo LED
    call     DELAY        ;Espera
LOOP2   rrf      PB         ;Desplaza el bit hacia la derecha
    call     DELAY        ;Vuelve a esperar
    btfsc    PA,1          ;Verifica el interruptor de direccion
    goto     LOOP          ;Si esta suelto salta a giro a la izquierda
    btfsc    PB,0          ;Verifica el estado del primer LED
    goto     DER           ;Si termino salta al comienzo del proceso
    goto     LOOP2        ;Si no termino sigue desplazando

DELAY   movlw   255        ;Carga el temporiz. 1 con 255 (lento)
    btfss    PA,0          ;Verifica el interruptor de velocidad
    movlw   127           ;Si esta presionado carga con 127 (rapido)
    movwf    AUXA
CA      movlw   0xff        ;Carga el auxiliar de temporizacion 2
    movwf    AUXB
CB      nop                ;Pierde 1aS por vuelta
    decfsz   AUXB          ;Resta uno al auxiliar 2
    goto     CB            ;Si no llego a cero vuelve al punto CB
    decfsz   AUXA          ;Resta uno al auxiliar 1
    goto     CA            ;Si no llego a cero vuelve al punto CA
    return

end                                           ;Fin del programa
```

Temporizador regresivo de hasta 100 minutos con PICmicro

Con solo un circuito integrado, un PICmicro y el adecuado programa para éste se logra un excelente timer regresivo, con indicación visual (por medio de 4 cifras) y con memoria no volátil para retener la última cuenta.



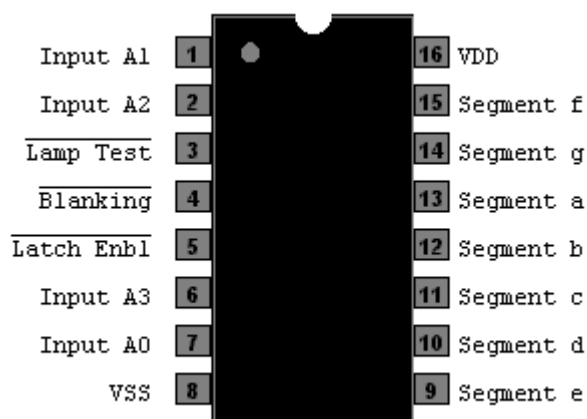
En el esquema se observa que el manejo de los displays queda en mano de un decodificador de BCD a 7 segmentos y el multiplex de éstos queda a cargo de cuatro transistores PNP de uso general. No hay demasiado que explicar en este hardware, salvando la resistencia de Pull-Up conectada al pulsador 3 (las otras dos vías de entrada corresponden al puerto B el cual tiene Pull-Up interno). La alimentación es de 4.5V y puede ser provista por 3 pilas comunes tipo AA.

El pulsador 1 (Start) hace que comience la cuenta regresiva. También se usa para hacer que el zumbador piezoeléctrico deje de sonar (suena una vez que la cuenta llega a cero). De ser este el caso el zumbador se silenciará y el temporizador se pondrá nuevamente en 99:59

El pulsador 2 (Set) permite alterar el tiempo desde el cual se comenzará a contar. Una vez terminado esto el nuevo valor será almacenado en la memoria EEPROM del PICmicro por lo cual el valor no se perderá aún cuando se interrumpa la alimentación.

El pulsador 3 (End) permite terminar la cuenta prematuramente.

Detalle de los terminales del CD4511:



Codigo fuente Firmware.ASM

```

;-----;
;               Darkroom Timer                               ;
;   April '99  Stan Ockers (ockers@anl.gov)                 ;
;   circuit diagram in CNTDN.PCX                            ;
;   further description in CNTDN.TXT                        ;
;-----;
;   Counts down from 0-99 min and 0-59 sec giving an alarm at 0
;   initial counts are held in data EEPROM setable with one button
;-----;
;   RBO-RB3 to bases of transistors connect to common cathode of displays.
;   RA0-RA3 to 1,2,4,8 BCD inputs of CD4511 7 segment latch and driver.
;   RB7 to start pushbutton used to start countdown and silence alarm.
;   RB6 goes to time set pushbutton use to sucessively set the digits.
;   RA4 with pull-up resistor goes to PB to select from 15 starting counts
;   RB4 and RB5 go to speaker which gives an alarm.
;-----;

LIST  P=16F84
#include "p16f84.inc"

;-----;
;   Here we define our own personal registers and give them names
;-----;

SEC      EQU H'0C'      ; this register holds the value of seconds
SEC10    EQU H'0D'      ; holds value of 10's of seconds
MIN      EQU H'0E'      ; holds value of minutes
MIN10    EQU H'0F'      ; holds value of 10's of minutes
DIGCTR   EQU H'10'      ; 8 bit counter, only 2 lowest bits actually
used
DIGIT    EQU H'11'      ; hold digit number to access table
INTCNT   EQU H'12'      ; counts # interrupts to determine when 1 sec up
FUDGE    EQU H'13'      ; allows slight adjustment every 7 interrupts
RUNFLG   EQU H'14'      ; bit 0 only, tells if countdown in progress
W_TEMP   EQU H'15'      ; temporarily holds value of W
STATUS_TEMP EQU H'16'    ; temporarily holds value of STATUS
SECNT    EQU H'17'      ; used in counting 50, 20 msec delays for 1 sec
CNTMSEC  EQU H'18'      ; used in timing of milliseconds
ALARM    EQU H'19'      ; bit 0 only, used as flag for when to alarm
OFFSET   EQU H'1A'      ; hold offset of address in EEPROM

;-----;
;   Here we give names to some numbers to make their use more clear
;-----;

```

Circuitos de Electronica

```

#DEFINE START_PB D'7'
#DEFINE SET_PB D'6'
#DEFINE SELECT_PB D'4'
#DEFINE RB4 D'4'
#DEFINE RB5 D'5'

;-----;
; We set the start of code to originate a location zero ;
;-----;

ORG 0

GOTO MAIN ; jump to the main routine
NOP
NOP
NOP
GOTO INTERRUPT ; interrupt routine

;-----;
; This table is used to get a bit pattern that will turn on a digit ;
;-----;

BITPAT ADDWF PCL,f ; get bit pattern for transistors
RETLW H'0E' ; a low, (0), turns the transistor on
RETLW H'0D'
RETLW H'0B'
RETLW H'07'

;-----;
; Initialization routine sets up ports and timer ;
;-----;

INIT MOVLW H'C0' ; PB6 & PB7 inputs all others outputs
TRIS PORTB
MOVLW H'10' ; Port RA4 input, others outputs
TRIS PORTA
MOVLW H'03' ; prescaler on TMR0 and 1:16
OPTION
MOVLW H'A0' ; GIE & T0IE set T0IF cleared
MOVWF INTCNT
MOVLW H'F4' ; initialize INTCNT
MOVWF INTCNT
MOVLW H'06' ; initialize FUDGE
MOVWF FUDGE
CLRF OFFSET ; initialize OFFSET
RETURN

;-----;
; This is the interrupt routine that is jumped to when TMR0 overflows ;
;-----;

INTERRUPT MOVWF W_TEMP ; save W
SWAPF STATUS,W ; save status
MOVWF STATUS_TEMP ; without changing flags
INCF DIGCTR,f ; next digit #
MOVF DIGCTR,W ; get it into W
ANDLW H'03' ; mask off 2 lowest bits
MOVWF DIGIT ; save it for later
ADDLW H'0C' ; point at register to display
MOVWF FSR ; use as pointer
MOVF INDF,W ; get value of reg pointed to into W
MOVWF PORTA ; output to CD4511
MOVF DIGIT,W ; recall digit #

```

Circuitos de Electronica

```

                CALL BITPAT                ; get bit pattern
                MOVWF PORTB                ; select transistor
                DECFSZ INTCNT,f            ; finished 1 sec ?
                GOTO RESTORE                ; not yet, return and enable inter.
                CALL EVERYSEC              ; go to every second routine
                MOVLW H'F4'                 ; reset INTCNT to normal value
                MOVWF INTCNT
                DECFSZ FUDGE,f             ; time for fudge?
                GOTO RESTORE                ; not yet, continue on
                MOVLW H'06'                 ; reset FUDGE to 6
                MOVWF FUDGE
                INCF INTCNT,f              ; INTCNT to 245
RESTORE         SWAPF STATUS_TEMP,W        ; get original status back
                MOVWF STATUS                ; into status register
                SWAPF STATUS_TEMP,f        ; old no flags trick again
                SWAPF STATUS_TEMP,W        ; to restore W
                BCF INTCON,T0IF            ; clear the TMR0 interrupt flag
                RETFIE                      ; finished

;-----;
;           This routine is called by the interrupt routine every second           ;
;-----;

EVERYSEC        BTFSS RUNFLG,0             ; return if runflg not set
                RETURN
                DECF SEC,f                  ; decrement seconds digit
                INCFSZ SEC,W                ; test for underflow
                GOTO CKZERO
                MOVLW H'09'                 ; reset sec to 9
                MOVWF SEC
                DECF SEC10,f                ; decrement SEC10
                INCFSZ SEC10,W              ; check underflow
                GOTO CKZERO
                MOVLW H'05'                 ;
                MOVWF SEC10
                DECF MIN,f                  ;
                INCFSZ MIN,W                ;
                GOTO CKZERO
                MOVLW H'09'                 ;
                MOVWF MIN
                DECF MIN10,f                ;
CKZERO          MOVF SEC,f                  ; test SEC for zero
                BTFSS STATUS,Z
                RETURN
                MOVF SEC10,f                ; check SEC10 for zero
                BTFSS STATUS,Z
                RETURN
                MOVF MIN,f                  ; check MIN for zero
                BTFSS STATUS,Z
                RETURN
                MOVF MIN10,f                ; check MIN10 for zero
                BTFSS STATUS,Z
                RETURN
                CLRF RUNFLG                 ; stop the countdown
                BSF ALARM, 0                ; set the alarm flag
                RETURN

;-----;
;           This is a routine to read a byte from the data EEPROM                 ;
;-----;

READEE         MOVWF EEADR                 ; set up eeprom address from W
                BSF STATUS,RP0              ; change to page 1
                BSF EECON1,RD              ; set the read bit

```

Circuitos de Electronica

```

                BCF STATUS,RP0                ; back to page 0
                MOVF EEDATA,W                 ; return value in W
                RETURN

;-----;
;           This routine fills the display registers from data EEPROM           ;
;-----;

GETEE          MOVLW H'01'                   ; EEprom location 1 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                CALL READEE                  ; into W
                MOVWF SEC                    ; into SEC register
                MOVLW H'02'                  ; location 2 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                CALL READEE                  ; into W
                MOVWF SEC10                  ; into SEC10 register
                MOVLW H'03'                  ; location 3 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                CALL READEE                  ; into W
                MOVWF MIN                    ; into MIN register
                MOVLW H'04'                  ; location 4 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                CALL READEE                  ; into W
                MOVWF MIN10                  ; into MIN10 register
                RETURN

;-----;
;           This routine writes a byte to data EEPROM                           ;
;-----;

WRITEEE       BSF STATUS,RP0                ; set up EEADR and EEDATA first
                CLRF EECON1
                BSF EECON1,WREN              ; enable write
                MOVLW H'55'                  ; magic sequence
                MOVWF EECON2
                MOVLW H'AA'
                MOVWF EECON2

EEOLOOP       BSF EECON1,WR                 ; wait for WR to go low
                BTFSC EECON1,WR              ; not yet
                GOTO EEOLOOP
                BSF EECON1,WREN
                BCF EECON1,EEIF              ; clear the interrupt flag
                BCF STATUS,RP0                ; return to page 0
                RETURN

;-----;
;           This routine puts display registers into data EEPROM                 ;
;-----;

PUTEE         MOVF SEC,W                    ; put digit registers into EEprom
                MOVWF EEDATA
                MOVLW H'01'                  ; EEPROM location 1 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                MOVWF EEADR
                CALL WRITEEE
                MOVF SEC10,W
                MOVWF EEDATA
                MOVLW H'02'                  ; EEPROM location 2 +
                ADDWF OFFSET,W               ; offset from start
                MOVWF EEADR
                CALL WRITEEE
                MOVF MIN,W
                MOVWF EEDATA
                MOVLW H'03'                  ; EEPROM location 3 +

```

Circuitos de Electronica

```

        ADDWF OFFSET,W           ; offset from start
        MOVWF EEADR
        CALL WRITEEEE
        MOVF MIN10,W
        MOVWF EEDATA
        MOVLW H'04'             ; EEPROM location 4 +
        ADDWF OFFSET,W         ; offset from start
        MOVWF EEADR
        CALL WRITEEEE
        RETURN

;-----;
;           This is the main routine, the program starts here           ;
;-----;

MAIN      CALL INIT              ; set up ports etc.

;-----;
;           We will return to this point when alarm is shut off.       ;
;-----;

EE2D     CALL GETEE              ; put eeprom in display regs.
        BCF RUNFLG, 0           ; clear run flag so no countdown
        BCF ALARM, 0            ; clear alarm flag
        CALL WAITSTARTUP        ; wait till no switches pressed
        CALL WAITSETUP
        CALL WAITSELECT

;-----;
;           This loop checks for either pushbutton and acts accordingly ;
;-----;

KEYCHKLOOP  BTFSS PORTB,START_PB ; check for start pressed
            GOTO STARTCNT        ; yes, start count
            BTFSS PORTB,SET_PB   ; check for set pressed
            GOTO SETDISP         ; yes, set display
            BTFSS PORTA,SELECT_PB ; check select pushbutton pressed
            GOTO SETSELECT       ; yes, select starting count
            GOTO KEYCHKLOOP      ; loop to catch key press

;-----;
;           If start key has been pressed then start countdown process, ;
;           I initially released this code with only the setting of the ;
;           run flag included. If you think about it you must also reset ;
;           TMR0 to zero. TMR0 is free running and could have any value ;
;           0-255 when the button in pressed. Also INTCNT has to be ;
;           initialized because the previous count could have been cancelled. ;
;-----;

STARTCNT  CALL WAITSTARTUP        ; wait for release of start key
        MOVLW D'244'             ; reset INTCNT
        MOVWF INTCNT
        CLRF TMR0                ; and clear timer 0
        BSF RUNFLG, 0           ; start the countdown

;-----;
;           Once started just loop looking for cancel or reaching 0000 ;
;-----;

MAINLOOP  BTFSS PORTB,START_PB   ; countdown in progress, check start
            GOTO EE2D            ; start over again if pressed
            BTFSC ALARM, 0       ; reached 0000 yet?
            GOTO SOUNDALARM      ; yes, turn alarm on
            GOTO MAINLOOP        ; no start switch, continue looping

```



```

;-----;
;   This code sounds the alarm and waits on start to be pressed   ;
;-----;

SOUNDALARM
FINALWAIT  BCF PORTB,RB4           ; speaker leads set up
           BSF PORTB,RB5           ; opposite polarity
           MOVLW 2                 ; delay 2 milliseconds
           CALL NMSEC
           BSF PORTB,RB4           ; flip the speaker leads
           BCF PORTB,RB5
           MOVLW 2                 ; another 2 msec delay
           CALL NMSEC
           BTFSC PORTB,START_PB    ; start button pressed
           GOTO FINALWAIT          ; not yet
           CALL DLY20              ; debounce just to make sure
           BTFSC PORTB,START_PB    ; second look
           GOTO FINALWAIT          ; nah, keep waiting
           BCF PORTB,RB4           ; speaker leads set to same polarity
           BCF PORTB,RB5
           CALL WAITSTARTUP        ; now wait for the switch up
           GOTO EE2D               ; start all over again

;-----;
;                               Wait for release of start button   ;
;-----;

WAITSTARTUP BTFSS PORTB,START_PB   ; wait for release
           GOTO WAITSTARTUP        ; not released yet
           CALL DLY20              ; debounce release
           BTFSS PORTB,START_PB    ; 2nd check, make sure released
           GOTO WAITSTARTUP        ; keep checking
           RETURN

;-----;
;                               Wait for release of set button     ;
;-----;

WAITSETUP  BTFSS PORTB,SET_PB      ; wait for release
           GOTO WAITSETUP          ; not yet
           CALL DLY20              ; debounce release
           BTFSS PORTB,SET_PB      ; 2nd check, make sure released
           GOTO WAITSETUP          ; keep checking
           RETURN

;-----;
;                               Wait for release of select button  ;
;-----;

WAITSELECT BTFSS PORTA,SELECT_PB   ; wait for release
           GOTO WAITSELECT        ; not yet
           CALL DLY20              ; debounce release
           BTFSS PORTA,SELECT_PB   ; 2nd check, make sure released
           GOTO WAITSELECT        ; keep checking
           RETURN

;-----;
;   Routine to follow sets the countdown time digit by digit   ;
;-----;

SETDISP   CALL WAITSETUP          ; wait for set key to be released
           MOVLW H'0A'            ; put A's in digits, (no display)
           MOVWF MIN10            ; 10's of minutes

```

Circuitos de Electronica

```

MOVWF MIN ; minutes
MOVWF SEC10 ; 10's of seconds
MOVWF SEC ; seconds
STARTMIN10 CLRF MIN10 ; 0 now in MIN10
MOREMIN10 MOVLW H'32' ; 50 delays of 20 msec
MOVWF SECNT ; into counting register
WAIT1 CALL DLY20
BTFSS PORTB,SET_PB ; set key pressed?
GOTO MINSET ; yes MIN10 now set
DECFSZ SECNT,f ; finished 1 sec delay?
GOTO WAIT1 ; continue wait
INCF MIN10,f ; every second increment 10's MIN
MOVLW H'0A' ; reached 10?
SUBWF MIN10,W
BTFSC STATUS,Z ; Z set if reached 10
GOTO STARTMIN10 ; start again with 0
GOTO MOREMIN10 ; set up another 1 sec delay
MINSET CALL WAITSETUP ; wait for release of set key
STARTMIN CLRF MIN ; 0 into MIN
MOREMIN MOVLW H'32' ; 50 delays of 20 msec
MOVWF SECNT ; into counting register
WAIT2 CALL DLY20
BTFSS PORTB,SET_PB ; set pressed?
GOTO SETSEC10 ; yes, finished with MIN
DECFSZ SECNT,f ; finished 1 sec delay?
GOTO WAIT2 ; continue wait
INCF MIN,f ; every second increment MIN
MOVLW H'0A' ; reached 10?
SUBWF MIN,W
BTFSC STATUS,Z ; Z set if reached 10
GOTO STARTMIN ; put zero in if Z set
GOTO MOREMIN ; set up another 1 sec delay
SETSEC10 CALL WAITSETUP ; wait release
STARTSEC10 CLRF SEC10 ; 0 into SEC10
MORESEC10 MOVLW H'32' ; 50 delays of 20 msec
MOVWF SECNT ; into counting register
WAIT3 CALL DLY20
BTFSS PORTB,SET_PB ; set pressed?
GOTO SETSEC ; yes quit incrementing
DECFSZ SECNT,f ; finished 1 sec delay?
GOTO WAIT3 ; continue wait
INCF SEC10,f ; every second increment 10's SEC
MOVLW H'06' ; reached 6?
SUBWF SEC10,W
BTFSC STATUS,Z ; Z set if reached 6
GOTO STARTSEC10 ; put zero in if Z set
GOTO MORESEC10 ; set up another 1 sec delay
SETSEC CALL WAITSETUP ; wait for release
STARTSEC CLRF SEC ; 0 into SEC
MORESEC MOVLW H'32' ; 50 delays of 20 msec
MOVWF SECNT ; into counting register
WAIT4 CALL DLY20
BTFSS PORTB,SET_PB ; set button pressed?
GOTO FINSET ; yes finished setting digits
DECFSZ SECNT,f ; finished 1 sec delay?
GOTO WAIT4 ; continue wait
INCF SEC,f ; every second increment SEC
MOVLW H'0A' ; reached 10?
SUBWF SEC,W
BTFSC STATUS,Z ; Z set if reached 10
GOTO STARTSEC ; put zero in if Z set
GOTO MORESEC ; set up another 1 sec delay
FINSET BCF INTCON, GIE ; disable interrupts
CALL PUTEF ; put new digits into EEPROM

```

```

BSF INTCON, GIE          ; re-enable interrupts
CALL WAITSETUP          ; make sure set switch up
GOTO KEYCHKLOOP        ; start checking buttons again

;-----;
;       Selects starting count by changing EEPROM location 0      ;
;-----;

SETSELECT  MOVLW D'4'          ; offset up 4
           ADDWF OFFSET,F      ; next offset position
           MOVLW D'60'        ; reached 16th yet?
           SUBWF OFFSET,W      ; will give zero if yes
           BTFSC STATUS,Z     ; skip if not 64
           CLRF  OFFSET       ; reset position to zero
           MOVLW 0            ; EEPROM location
           MOVWF EEADR        ; set up address
           MOVF  OFFSET,W     ; offset # into W
           MOVWF EEDATA      ; set up data
           BCF  INTCON,GIE    ; clear GIE, disable interrupts
           CALL WRITEEE       ; save # in location 0
           BSF  INTCON,GIE    ; re-enable interrupts
           CALL GETEE        ; get new start count into display
           CALL WAITSELECT   ; make sure select switch is up
           GOTO KEYCHKLOOP    ; start checking buttons again

;-----;
; The following are various delay routines based on instruction length. ;
; The instruction length is assumed to be 1 microsecond (4Mhz crystal). ;
;-----;

DLY20      MOVLW 20           ; delay for 20 milliseconds
           ;*** N millisecond delay routine ***

NMSEC      MOVWF CNTMSEC      ; delay for N (in W) milliseconds
MSECLOOP   MOVLW D'248'      ; load takes 1 microsec
           CALL MICRO4       ; by itself CALL takes ...
           ; 2 + 247 X 4 + 3 + 2 = 995
           NOP              ; 1 more microsec
           DECFSZ CNTMSEC,f  ; 1 when skip not taken, else 2
           GOTO MSECLOOP     ; 2 here: total 1000 per msecloop
           RETURN           ; final time through takes 999 to here
           ; overhead in and out ignored

           ;*** 1 millisecond delay routine ***
ONEMSEC    MOVLW D'249'      ; 1 microsec for load W
           ; loops below take 248 X 4 + 3 = 995
MICRO4     ADDLW H'FF'       ; subtract 1 from 'W'
           BTFSS STATUS,Z   ; skip when you reach zero
           GOTO MICRO4      ; loops takes 4 microsec, 3 for last
           RETURN          ; takes 2 microsec
           ; call + load W + loops + return =
           ; 2 + 1 + 995 + 2 = 1000 microsec

;-----;
; Here we set up the initial values of the digits in data EEPROM ;
;-----;
ORG H'2100'

DE 0, 1, 0, 0, 0      ; 1st starting #
DE 2, 0, 0, 0, 0      ; 2nd starting #
DE 3, 0, 0, 0, 0      ; 3rd starting #
DE 4, 0, 0, 0, 0      ; 4th starting #
DE 5, 0, 0, 0, 0      ; 5th starting #
DE 6, 0, 0, 0, 0      ; 6th starting #
DE 7, 0, 0, 0, 0      ; 7th starting #

```

Circuitos de Electronica

```
DE 8, 0, 0, 0      ; 8th starting #
DE 9, 0, 0, 0      ; 9th starting #
DE 0, 1, 0, 0      ; 10th starting #
DE 1, 1, 0, 0      ; 11th starting #
DE 2, 1, 0, 0      ; 12th starting #
DE 3, 1, 0, 0      ; 13th starting #
DE 4, 1, 0, 0      ; 14th starting #
DE 5, 1, 0, 0      ; 15th starting #
```

END

→

[----- explicaron ingles -----]

DARKROOM TIMER

The purpose of this project is to present a device that is useful and at the same time demonstrate to the beginner many features involved in programming the PIC. Some of the topics included are:

- * Simple use of MPASM assembler
- * Demonstration of use of timer 0 and the prescaler
- * Use of length of instructions to set up timing delays
- * Using interrupt routines
- * Detection of switch closures including debouncing
- * Saving and recovering data from the onboard EEPROM

DESCRIPTION

When the unit is turned on the last used starting count, minutes 0-99, seconds 0-59, is showing on the display. The start count is held in data EEPROM of the PIC16F84. Countdown starts when the start button is pressed. An alarm is sounded when the count reaches zero. The alarm continues until start is pressed again. This press also returns the starting count to the display. Pressing start before reaching zero also returns to starting conditions.

The start count can be changed if the set button is pressed before countdown. Each digit is lit in turn, incrementing from zero until the set button is pressed again. The new start count is saved in EEPROM after the final press of the set button.

There are 15 settable start counts. You cycle through them using the select pushbutton. The set button changes only the starting count presently displayed.

MPASM

The source code for MPASM is in the file 'CNTDN.ASM'. It's about as simple as you can get as far as assembler directives go. 'LIST' defines the processor, while additional code brought in by '#INCLUDE' define all special function registers, bits etc. #DEFINES are used to make the code clearer. 'ORG 0' says to start the code at location 0 and 'END' marks the end of the program.

Labels start in the first column. Both the equates and destination lines have

labels attached to them. Everything else starts in column 2 or beyond.

#define

and #include could optionally start in column 1 also. Look over

"p16F84.inc"

to see all the definitions included. Individual bits of registers have names which should be used rather than numbers, i.e. STATUS,Z rather than STATUS,2.

Defines replace the corresponding numbers involved and make things clearer, (PORTA,START_PB rather than PORTA,7).

When you assemble 'CNTDN.ASM', you will get a number of warnings and messages.

The warnings are because of the instructions 'TRIS' and 'OPTION'. Ignore them,

it's the easiest way to set up these registers. The messages are because MPASM

can't keep track of which page you are in. Just make sure that RBO of STATUS has been set before the instructions mentioned are reached and cleared afterwards.

THE CODE

There are two routine going on at the same time. The main routine sets initial conditions and then loops, checking switches and for an alarm flag at termination of the count. An interrupt routine does the multiplexing of the display and decrements the count every second if a countdown is in progress. It also sets an alarm flag when the count reaches zero. The interrupt is based on the overflow of timer 0, (TMR0).

TIMING

Two methods of timing are used in the program, TMR0 for the interrupt routine and instruction length timing for delays in switch debouncing and alarm generation.

SETTING UP TIMER ZERO

TMR0 setup is complicated. Timer zero continually increments. When it rolls over, a flag, T0IF in the INTCON register, is set. We are responsible for clearing the flag in software. If we wanted, we could just poll this flag. This requires a loop, constantly checking the flag. A better way is to enable timer zero interrupt, (T0IE in INTCON = 1), and enable interrupts in general, (GIE in INTCON = 1). With both bits set, an overflow of TMR0 will raise T0IF and cause a CALL to location 4 which is a jump to the interrupt routine.

GIE is cleared when the routine is entered so other interrupts won't interfere. GIE will be reset at the end of the routine by RETFIE, (return and enable GIE). Don't forget to clear T0IF or we are right back in the interrupt situation again. Code is also necessary at the beginning and end of the routine to save and restore the values of W and the STATUS register. Remember, there is another routine going on, (MAIN), which may require these values. Saving these is a little tricky because we can't use any instructions that change the value of STATUS to do it. SWAP seems to work.

When we start up the PIC, TMR0 is set to increment on pulses from Port A bit 4 pin, (T0CS in OPTION = 1). Clear T0CS, (Timer 0 Clock Select), to 0 to make TMR0 increment with the instruction cycle. This is every microsecond for a 4Mhz crystal. TMR0 will overflow after 256 microseconds. This is too fast. We use the prescaler to slow the rate down. The prescaler comes up assigned to the watchdog timer, (PSA of OPTION = 1). PSA = 0 will assign it to TMR0. While we are talking about OPTION, bits 0-3 control the division ratio for the prescaler. We set bits 0 and 1 to get a 1:16 rate. This gives an overflow every $256 \times 16 = 4096$ microseconds. All of this adds up to putting a 3 in the OPTION register.

I told you it was complicated. The good part is that once it is set up it just goes on automatically in the background. Every 4 milliseconds the interrupt routine is entered. The digit to display is changed and the value

from the appropriate register, (SEC, SEC10, MIN or MIN10), is sent to the CD4511

, (through Port A), where segments to be lit are decided. A pattern is selected

to turn on the appropriate transistor and sent to Port B. Every second a call is made to EVERYSEC which decrements the count and checks for 0000. If zero is

reached the flag bit in ALARM is set.

One more additional complication is the exact timing for 1 second. A counter INTCNT is decremented each time the interrupt routine is entered. It is normally initially set to 244, (H'F4'). $244 \times 4096 = 999424$ microseconds, slightly less than 1 second. Every 7th time it is set to 245 instead, through

the use of the counter FUDGE. This is 1003520 microseconds. The average works out to 1000009 microseconds. Not perfect, but pretty close.

To review the interrupt procedure:

- * There are 4 conditions in the PIC that cause interrupts. Each condition raises a flag in INTCON. This happens independent of the state of the enable bits.
- * Each condition has an enable bit which when set indicates that a interrupt should be considered. If GIE is also set an interrupt will occur and a call made to location 4.
- * We are interested only in the interrupt that can occur when TMR0 rolls over from 255 to 0. By using the prescaler, we make this happen about every 4 milliseconds.
- * GIE is used to disable all interrupts by going to zero when any of the interrupt conditions occur. This prevents any further interruption while the current interrupt is being serviced. GIE is reset by RETFIE.
- * You have to remember to clear the flag set by the interrupt condition in the interrupt routine itself. Otherwise the condition applies as soon as you exit.

TIMING USING INSTRUCTION LENGTH

TMR0 is handy when something has to occur at regular intervals. Sometimes we just want to delay for a set period of time. This can be done with timing based on the instruction length, one instruction cycle for most instructions, two if the program counter has to be changed. Timing routines appear at the end of the program. Based on a 4Mhz crystal the routine at ONEMSEC takes one millisecond, if you include the two microseconds necessary for the call. In similar fashion NMSEC take the number of milliseconds in W when the routine is entered.

The most elementary loop in the timing routines is at MICRO4. Each time through this loop requires 4 microseconds, (two single cycle instructions and one two cycle instruction). Notice that when W goes from 1 to 0, the last time through takes 3 microseconds. Call with 249 in W and the total time looping adds up to 995 microseconds. Add 2 for the call, two for the return and 1 for the load of W and you end up with exactly 1000 microseconds.

For multiples of 1 millisecond, (NMSEC), we need to load an external counter and keep track of this counter as we go through a number of loops. Since we have to allow for any number of loops 1-255, the best we can do is make each loop come out 1 msec and ignore the slight over head getting into the looping situation. This would be 4 microseconds to load W, do the call and load CNTMSEC.

SWITCH DEBOUNCING

A couple of routines are used in switch debouncing. The problem here is that

when you press or release a pushbutton it is not a simple matter of going from one state to another.

Normally open push button are attached to Port B pins RB7, (start), and RB6, (set). The port pins are set high by activating internal pull-ups. Pull-ups are not activated upon power on reset. To activate them you make sure bit 7 of OPTION is low. When you push one of these buttons, connection is made with a contact that is grounded. This will pull the pin low. The problem is that the contact bounces and the connection is made and broken a number of times before the contacts settle down into the closed position. Each time the contact bounces off, the pull-ups will try to pull the pin high again. The contact may not go all the way back to the original position but if the level is high enough for even a microsecond the PIC can interpret it as an 'OPEN'. A similar problem occurs when the pushbutton is released. The problem is not as bad in this case though because the contact has to bounce all the way back to the original closed position in order to be interpreted as a 'LOW'. Some switches are a lot less 'bouncy' than others.

What can we do about the problem? One solution is to put a capacitor across the switch. If it is about the right size, the time it takes to charge prevents rapid changes of the state of the pin and sort of average out the bounces which usually last only a milliseconds or two. You would have to play with the size to find what works, usually something between 0.01 and 0.1 mfd. Another electronic solution is a RS flip-flop for each switch.

The solution can be done in software. The idea is to look at the situation every few milliseconds and find three or four times in succession when the reading is the same. Another solution, if you have the time, is to simply check start at the first indication of say a closure and then wait long enough

for any bouncing to have stopped before checking again. If you get an opposite reading you ignore this as a closure.

If you can assume that the switches start high and any initial low comes from pressing a switch you can ignore bounces on the press. Go to the routine required by the press and wait for a release at the end of the routine. Notice that the wait for release routines are just that, they lock you in a loop until the key is definately released. Even if the switch were still bouncing from the press, that would be ignored. This is the method used in the program. You see it used throughout the set digits routine as well as in the main loop. Even before the main loop is entered, three waits in a row make sure no buttons are pressed.

SAVING STARTING COUNT IN EEPROM

The routines for saving and recovering data from data EEPROM are straight out of the Microchip literature. There are magic sequences involved that I don't understand. I just used the code provided. One thing that caused me some trouble was forgetting to disable interrupts before writing to the EEPROM.

This could have been done in the routine WRITEE but I chose to do it in the routine SETDISP at the end, either side of the call to PUTEE and in the routine SETSELECT just before and after WRITEE.

Initial data is placed in EEPROM when the PIC is programmed using the DE directive at the end of CNTDN.ASM. Location 0 of EEPROM holds an offset which decides the four locations holding digits to be placed in the display for the starting count. Location is initially set to zero and then incremented by four each time the select pushbutton is pressed. The four selected locations are modified and replaced by using the set pushbutton.

SUGGESTED MODIFICATIONS

I used three AA alkaline batteries for a power source. The unit draws about 50 ma. so these should last a few hundred hours. You could use a power line operated 5 volt supply.

If you use high efficiency LEDs for the display you might increase the size of the 150 ohm resistors and reduce the current/segment to a few milliamperes. If so, you could do away with the transistors.

The unit could be built without the CD4511 decoder. This chip provides at least two advantages:

1. It frees up 3 I/O lines and prevents having to multiplex the switches.
 2. It simplifies the code by selecting the segments to be lit. It also blanks the display when an illegal #, like hex A, is entered.
- You could do away with the chip, select the segments in software and multiplex in the switches, (which will take a few more resistors to isolate them from the displays).

I actually didn't like the sound of the piezo speaker in the schematic. I added a couple of transistors and a speaker I found from an old digital clock, (it was 50 ohms either side of center tap).

Pushbutton switches vary considerably in quality. The ones I used were pretty cheap and seem to have trouble on making contact sometimes.

OVERLOOKING SOMETHING IMPORTANT

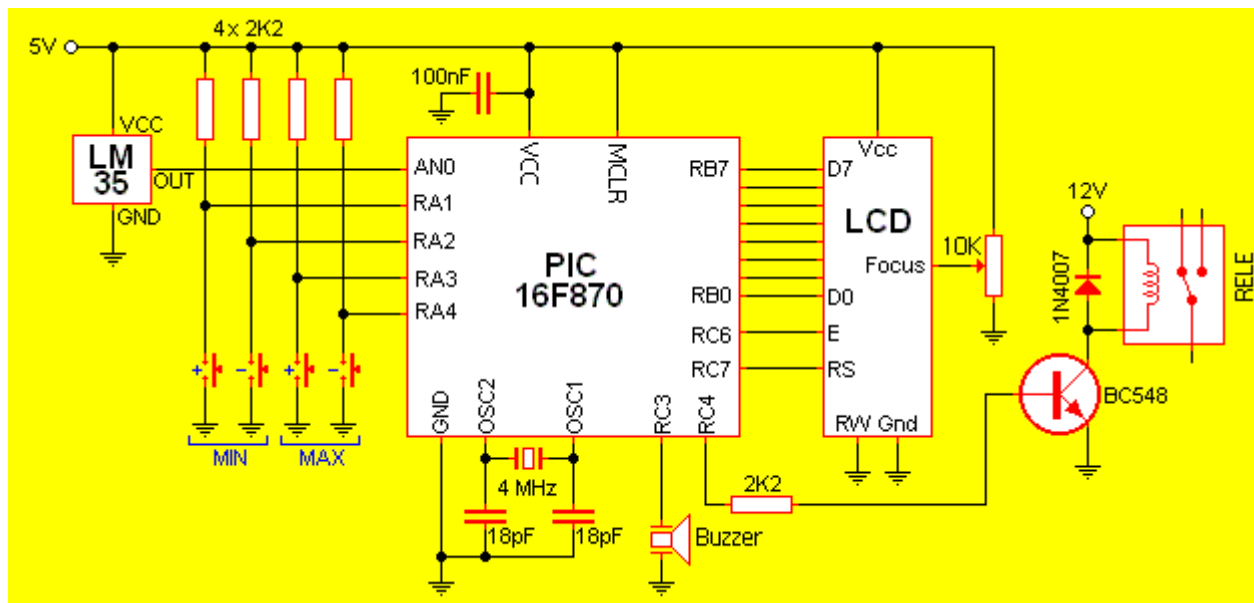
I originally rushed getting this project out. I built the unit, wrote the code and it worked, (not the first time of course). I then read in Piclist of another method of using TMR0 for timing. It involved writing a count to TMR0 so the remaining counts to the 255 to 0 rollover would give the desired time. I never even thought of doing it this way, I always just used the whole 256 counts. Then it struck me. The timing of the first second could be way off. TMR0 is running continually and could have any value 0-255 when the button is pressed. You of course have to set it to zero to get the full 256 counts. This made me realize that something else could be wrong. You have the option of cancelling a count down. This means that INTCNT doesn't necessarily get to zero and get reset. Better reload INTCNT too just to make sure. The moral ... just because something looks like it is working doesn't mean it actually is.

→

[-----]

Termostato electrónico con PIC y LCD

Gracias a la sonda de temperatura LM35 hemos podido realizar este pequeño pero muy versátil termostato que sirve tanto para calentar como para enfriar.



El circuito centra su funcionamiento en el micro controlador PIC16F870 el cual dispone en su interior de convertidor AD de 10 bits de resolución. Cuatro pulsadores permiten establecer el punto de activación y desactivación del relé. Estos parámetros se almacenan automáticamente en la EEPROM interna del PIC por lo que no deben ser recargados al quitar la corriente. El LCD, una pantalla de 2 líneas x 16 caracteres indica en su parte superior la temperatura actual medida y en su parte inferior los parámetros inferior y superior. Un buzzer (del tipo con oscilador) pita por 100ms cada vez que se presiona un pulsador.

El principio de funcionamiento es muy simple. Si la temperatura cae por debajo del límite inferior se activa el relé. Si la temperatura sobrepasa el límite superior se desactiva el relé. Dado que ambos puntos son seteables podemos lograr el punto de histéresis (estado intermedio) que queramos.

Si vamos a emplear este equipo para controlar, por ejemplo, una heladera deberemos conectar el compresor entre los contactos Común y Normal cerrado del relé. De esta forma cuando la temperatura alcance el tope superior del seteo se encenderá el compresor y, cuando de tanto enfriar, alcance el tope inferior lo apagará.

Si, en cambio, vamos a usar esto para calefaccionar, deberemos conectar el elemento calefactor entre los contactos Común y Normal Abierto del relé. De esta forma, cuando la temperatura caiga bajo el seteo inferior el calefactor arrancará y, cuando de tanto calentar, supere el tope el calefactor será desconectado.

A primera vista el código fuente parece algo complicado por lo extenso, pero es muy simple de entender. Primeramente se definen las posiciones de memoria a utilizar y los bits a emplear. Luego se inicializan las posiciones que así lo requieran y se lee de la EEPROM interna los seteos. Seguidamente se inicializa el LCD y se completan los

caracteres fijos. Tras la primera conversión se coloca la temperatura en pantalla así como los seteos. Estos tres parámetros (Temp. actual, seteo inferior y seteo superior) son los únicos datos que se modifican en el LCD. Se compara si la temperatura esta por debajo de la mínima para conectar el relé o por sobre la máxima para desconectarlos. Luego se controlan las teclas de mando, si alguna es accionada se actúa en consecuencia y por último cicla al principio donde se toma una nueva muestra de la temperatura.

[-----Codigo Fuente temperatura.ASM-----]

```
; Control de temperatura con LM35 y pantalla de LCD
; Una salida se activa ante una temp. baja y se desactiva ante una alta ambas
seteables
; Guarda los parámetros en la EEPROM
; Micro: PIC16F870 a 4MHz XT

pcl      equ      0x02          ;Contador de programa (Parte baja)
estado  equ      0x03          ;Registro de estados
ptoa    equ      0x05          ;Puertos de E/S
ptob    equ      0x06
ptoc    equ      0x07
intcon  equ      0x0B          ;Controlador de interrupciones
eedata  equ      0x0C          ;Registro de datos de la EEPROM
eeaddr  equ      0x0D          ;Registro de direccion de la EEPROM
adres   equ      0x1E          ;Resultado de la conversión A/D (HIGH / LOW)
adcon   equ      0x1F          ;Configuración del conversor A/D
uni     equ      0x20          ;Usados para manejar los datos a mostrar en
display
dec     equ      0x21
cen     equ      0x22
tiempo1 equ      0x23          ;Usados para temporizar
tiempo2 equ      0x24
letra   equ      0x25          ;Usado para apuntar la letra a colocar en el
LCD
menor   equ      0x26          ;Temperatura de activación
mayor   equ      0x27          ;Temperatura de desactivación
buffer  equ      0x28          ;Usado como registro temporal

#define CARRY    estado, 0      ;Bit de acarreo
#define CERO     estado, 2      ;Flag indicador de resultado cero
#define RP0      estado, 5      ;Bit 0 selector de página de memoria
#define RP1      estado, 6      ;Bit 1 selector de página de memoria
#define ADGO     adcon, 2       ;Bit que inicia la conversión (1) / Indica
finalización (0)
#define EEREAD   eedata, 0      ;Bit que inicia la lectura de la EEPROM
#define EEWRITE  eedata, 1      ;Bit que inicia la escritura de la EEPROM -
Indica finalización
#define EEWREN   eedata, 2      ;Bit que habilita la escritura en la EEPROM
#define EEAREA   eedata, 7      ;Bit que selecciona el área de EEPROM a
utilizar (0=AREA DE DATOS)
#define MINS     ptoa, 1        ;Sube el punto mínimo
#define MINB     ptoa, 2        ;Baja el punto mínimo
#define MAXS     ptoa, 3        ;Sube el punto máximo
#define MAXB     ptoa, 4        ;Baja el punto máximo
#define BUZZER   ptoc, 3        ;Salida al aviso acústico
#define RELE     ptoc, 4        ;Relé que maneja la carga (calefactor /
enfriador)
#define LCDE     ptoc, 6        ;Habilitación del LCD
#define LCDRS    ptoc, 7        ;Selección de modo del LCD

        bsf      RP0          ;Pasa a página 1
        bcf      RP1
```

Circuitos de Electronica

```

movlw  b'00011111'  ;Configura puerto A
movwf  ptoa
clrf   ptob         ;Puerto B completo como salidas (bus del LCD)
clrf   ptoc         ;Puerto B completo como salidas
movlw  b'10001110'  ;Configura los pines del Puerto A
movwf  adcon        ;AN0 como única entrada analoga
bsf    RP1          ;Pasa a página 3
bcf    EEAREA       ;Selecciona el banco de EEPROM de datos
bcf    RP1          ;Pasa a página 0
bcf    RP0
movlw  b'01000001'  ;Enciende y configura el convertidor A/D -
Selecciona AN0 como entrada
movwf  adcon

clrf   ptoa         ;Apaga todo
clrf   ptob
clrf   ptoc

bsf    RP1          ;Pasa a la página 2 de memoria
clrf   eeaddr       ;Direcciona la primera posición de la EEPROM
bsf    RP0          ;Pasa a la página 3 de memoria
bsf    EEREAD       ;Inicia la lectura de la EEPROM
bcf    RP0          ;Vuelve a la página 3 de memoria
movf   eedata, 0    ;Dato Leído de la EEPROM -> W
movwf  menor        ;Guarda el dato leído de la EEPROM en MENOR
(punto de activación del relé)
incf   eeaddr       ;Direcciona a la segunda posición de la EEPROM
bsf    RP0          ;Pasa a la página 3 de memoria
bsf    EEREAD       ;Inicia la lectura de la EEPROM
bcf    RP0          ;Vuelve a la página 3 de memoria
movf   eedata, 0    ;Dato Leído de la EEPROM -> W
movwf  mayor        ;Guarda el dato leído de la EEPROM en MAYOR
(punto de desactivación del relé)
bcf    RP1          ;Pasa a la página 0 de memoria

movlw  b'00111000'  ;Comunicación con el LCD a ocho bits - Dos
líneas de texto
call   CONTROL
movlw  d'2'
call   DEMORA       ;Demora 2ms
movlw  b'00000110'  ;Mensaje estático, se desplaza el cursor hacia
la derecha
call   CONTROL
movlw  d'2'
call   DEMORA       ;Demora 2ms
movlw  b'00001100'  ;Enciende el display - Oculta el cursor -
Caracter fijo
call   CONTROL
movlw  d'2'
call   DEMORA       ;Demora 2ms
movlw  b'00000001'  ;Limpia la pantalla y pone cursor en posición
inicial
call   CONTROL
movlw  d'2'
call   DEMORA       ;Demora 2ms

clrf   letra        ;Coloca el título en el LCD
OTRA   movf   letra, 0 ;Letra actual -> W
call   LINEAL       ;Obtiene el caracter a colocar desde la tabla
call   DATO         ;Envía el caracter al LCD
incf   letra, 1

movf   letra, 0     ;Comprueba si ya envió los 16 caracteres del
título

```

Circuitos de Electronica

```

        sublw   d'16'
        btfss  CERO
        goto   OTRA           ;Si no llego a la letra 16 sigue enviando

        movlw  0xC0           ;Posiciona el cursor en la 2da. linea
        call   CONTROL
        movlw  d'1'
        call   DEMORA         ;Demora 1ms

OTRA2   clrf    letra         ;Coloca el título en el LCD
        movf   letra, 0       ;Letra actual -> W
        call   LINEA2        ;Obtiene el caracter a colocar desde la tabla
        call   DATO          ;Envía el caracter al LCD
        incf   letra, 1

        movf   letra, 0       ;Comprueba si ya envió los 16 caracteres del
título
        sublw  d'16'
        btfss  CERO
        goto   OTRA2         ;Si no llego a la letra 16 sigue enviando

        call   VERINF        ;Coloca en el LCD la temp. inferior (de
activación)
        call   VERSUP        ;Coloca en el LCD la temp. superior (de
desactivación)

CICLO   bsf    ADGO          ;Inicia la conversión A/D
        btfsc  ADGO          ;Espera que termine de convertir
        goto   $ -1

        bsf    RP0           ;Pasa a página 1 (para acceder a los ocho bits
bajos del resultado)
        movf   adres, 0      ;Resultado de conversión -> W
        bcf    RP0           ;Pasa a página 1

        movwf  buffer        ;Guarda el dato obtenido de ADRESL en el buffer
temporal
        bcf    CARRY         ;Limpia el CARRY
        btfsc  adres, 0      ;Mira el bit menos significativo de ADRESH (Bit
8)
        bsf    CARRY         ;Si está en 1 pone en uno el carry
        rrf    buffer, 1     ;Hace desaparecer el bit 0 de ADRESL, mete el
bit 0 de ADRESH por el 7 de ADRESL

        movf   menor, 0      ;Punto de activación -> W
        addlw  d'1'         ;Suma 1 a W
        subwf  buffer, 0     ;W = Temp. Actual - (Menor + 1)
        btfss  CARRY         ;Si dio negativo es porque la temp. medida es
igual o menor al punto de activación
        bsf    RELE         ;Si dio negativo (si carry = 0) acciona el relé

        movf   mayor, 0     ;Punto de desactivación -> W
        subwf  buffer, 0     ;W = Temp. Actual - (Mayor)
        btfsc  CARRY         ;Si dio negativo es porque aún no alcanzó la
temp. de desactivación
        bcf    RELE         ;Si dio positivo (si carry = 1) desactiva el
relé

        movf   buffer, 0     ;Dato digitalizado -> W
        call   DECIMAL        ;Obtiene UNI, DEC y CEN con el agregado de 30h
para la tabla ASCII

        movlw  0x8D          ;Coloca el cursor en la posición 0Dh de la
pantalla.

```

Circuitos de Electronica

```

    call    CONTROL

    movf   cen, 0           ;Coloca en el LCD las centenas
    call   DATO
    movf   dec, 0          ;Coloca las decenas
    call   DATO
    movf   uni, 0          ;Coloca las unidades
    call   DATO

    btfss  MINS            ;Mira el pulsador de incremento en temp. de
activación
    call   SUBEMIN
    btfss  MINB            ;Mira el pulsador de decremento en temp. de
activación
    call   BAJAMIN
    btfss  MAXS            ;Mira el pulsador de incremento en temp. de
desactivación
    call   SUBEMAX
    btfss  MAXB            ;Mira el pulsador de decremento en temp. de
desactivación
    call   BAJAMAX

    goto   CICLO           ;Vuelve a medir y mostrar

LINEA1  addwf  pcl, 1      ;Suma el contenido de W al contador de programa
(para explorar la tabla)
    retlw  "T"
    retlw  "E"
    retlw  "M"
    retlw  "P"
    retlw  "E"
    retlw  "R"
    retlw  "A"
    retlw  "T"
    retlw  "U"
    retlw  "R"
    retlw  "A"
    retlw  ":"
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "

LINEA2  addwf  pcl, 1      ;Suma el contenido de W al contador de programa
(para explorar la tabla)
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  b'01111111'    ;Flecha izquierda
    retlw  "-"
    retlw  "-"
    retlw  b'01111110'    ;Flecha derecha
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "
    retlw  " "

SUBEMIN incf  menor, 1    ;Suma 1 a la temp. de activación
    call   VERINF         ;Actualiza la información en el LCD

```

Circuitos de Electronica

```

        btfss    MINS                ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -1
        goto    SAVEMIN            ;Una vez que suelta la tecla va a guardar el
parámetro

BAJAMIN decf    menor, 1            ;Resta 1 a la temp. de activación
        call    VERINF             ;Actualiza la información en el LCD
        btfss    MINB              ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -1

SAVEMIN bsf     RP1                 ;Pasa a página 2
        clrf    eeaddr             ;Direcciona el primer byte de la EEPROM
        movf    menor, 0
        movwf   eeata              ;Temp. Activación -> EEPROM
        call    EESAVE             ;Ejecuta la rutina de grabación
        bcf     RP1                ;Pasa a página 0
        goto    TIC                ;Va a hacer el TIC de teclado

SUBEMAX incf    mayor, 1           ;Suma 1 a la temp. de desactivación
        call    VERSUP            ;Actualiza la información en el LCD
        btfss    MAXS              ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -1
        goto    SAVEMAX          ;Una vez que suelta la tecla va a guardar el
parámetro

BAJAMAX decf    mayor, 1           ;Resta 1 a la temp. de desactivación
        call    VERSUP            ;Actualiza la información en el LCD
        btfss    MAXB              ;Espera que suelte el pulsador
        goto    $ -1

SAVEMAX bsf     RP1                 ;Pasa a página 2
        movlw   d'1'
        movwf   eeaddr            ;Direcciona el 2do. byte de la EEPROM
        movf    mayor, 0
        movwf   eeata              ;Temp. Activación -> EEPROM
        call    EESAVE             ;Ejecuta la rutina de grabación
        bcf     RP1                ;Pasa a página 0
        goto    TIC                ;Va a hacer el TIC de teclado

EESAVE  bsf     RP0                 ;Pasa a página 3
        bsf     EEWRN              ;Habilita la escritura en la EEPROM
        movlw   0x55                ;Secuencia de seguridad
        movwf   eeaddr
        movlw   0xAA
        movwf   eeaddr
        bsf     EEWRITE            ;Inicia la grabación
        bcf     EEWRN              ;Deshabilita la escritura
        btfsc   EEWRITE            ;Espera que termine de grabar
        goto    $ -1
        bcf     RP0                ;Pasa a página 2
        return

TIC     bsf     BUZZER              ;Acciona el buzzer
        movlw   d'100'
        call    DEMORA              ;Deja sonar el buzzer durante 100ms
        bcf     BUZZER
        return

CONTROL bcf     LCDRS              ;Pone en bajo la línea de modo del LCD
(Control)
        goto    ENVIAR             ;Se saltea la sig. línea
DATO    bsf     LCDRS              ;Pone en alto la línea de modo del LCD (Dato)
ENVIAR  movwf   ptob               ;Coloca el dato o control a enviar en el bus
del LCD

```

Circuitos de Electronica

```

        movlw    d'1'
        call    DEMORA          ;Demora 1ms
        bsf     LCDE            ;Habilita el LCD
        movlw    d'1'
        call    DEMORA          ;Demora 1ms
        bcf     LCDE            ;Deshabilita el LCD
        movlw    d'1'
        call    DEMORA          ;Demora 1ms
        return

DECIMAL movwf   uni            ;Convierte el dato presente en W en UNI, DEC y
CEN
        clrf    dec
        clrf    cen
        movlw   d'100'        ;Determina la cant. de centenas
CENTENA subwf   uni, 1
        btfss   CARRY
        goto    CIEN
        incf    cen, 1
        goto    CENTENA
CIEN    addwf   uni, 1
        movlw   d'10'         ;Determina la cant. de decenas
DECENA subwf   uni, 1
        btfss   CARRY
        goto    DIEZ
        incf    dec, 1
        goto    DECENA
DIEZ   addwf   uni, 1         ;Uni queda con la cant. de unidades (sin
decenas ni centenas)

        movlw   0x30          ;Le suma 30h a los valores de UNI, DEC y CEN
para que queden en ASCII
        addwf   uni, 1
        addwf   dec, 1
        addwf   cen, 1
        return

DEMORA movwf   tiempo2        ;Demora tantos milisegundos como valor en w
TOP2   movlw   d'110'
        movwf   tiempo1
TOP1   nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        decfsz  tiempo1, 1
        goto    TOP1
        decfsz  tiempo2, 1
        goto    TOP2
        return

VERINF movf     menor, 0      ;Temperatura de activación -> W
        call    DECIMAL      ;Obtiene UNI, DEC y CEN en formato ASCII
        movlw   0xC2         ;Posiciona el cursor en el tercer caracter de
la 2da. línea
        call    CONTROL      ;para escribir el punto de activación
        movlw   d'1'
        call    DEMORA        ;Demora 1ms
        movf    cen, 0        ;Coloca en el LCD las centenas
        call    DATO
        movf    dec, 0        ;Coloca las decenas
        call    DATO
        movf    uni, 0        ;Coloca las unidades

```

Circuitos de Electronica

```
    call    DATO
    return

VERSUP  movf    mayor, 0           ;Temperatura de desactivación -> W
        call   DECIMAL           ;Obtiene UNI, DEC y CEN en formato ASCII
        movlw  0xCB              ;Posiciona el cursor en el caracter 12 de la
2da. línea
        call   CONTROL          ;para escribir el punto de desactivación
        movlw  d'1'
        call   DEMORA           ;Demora 1ms
        movf   cen, 0           ;Coloca en el LCD las centenas
        call   DATO
        movf   dec, 0           ;Coloca las decenas
        call   DATO
        movf   uni, 0          ;Coloca las unidades
        call   DATO
        return

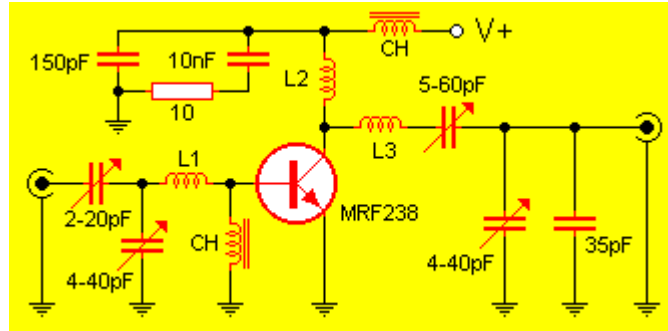
        org    0x2100           ;Guarda los parámetros por default en la EEPROM
        data   0x28             ;Punto de activación: 40 grados
        data   0x32             ;Punto de desactivación: 50 grados

        end
```

[-----]

Amplificador de RF de 35w

Esta etapa de salida proporciona 35 vatios de potencia a partir de 3 vatios en su entrada. Con sólo un transistor y un puñado de componentes pasivos, algunos ajustables, se logra amplificar 10dB la potencia de salida de nuestra planta emisora.



Las bobinas deben ser realizadas según las siguientes especificaciones:

	VUELTAS	DIAMETRO	TIPO DE NUCLEO	ALAMBRE
L1	2.5	8 mm	Aire	1.2 mm
L2	4.2	7 mm	Aire	1.2 mm
L3	4.5	8 mm	Aire	1.6 mm
CH	2.5	10 x 5 mm	Ferrita tipo HF	1.6 mm

El circuito acepta tensiones de alimentación entre 12 y 15V, con una corriente de 4.5A

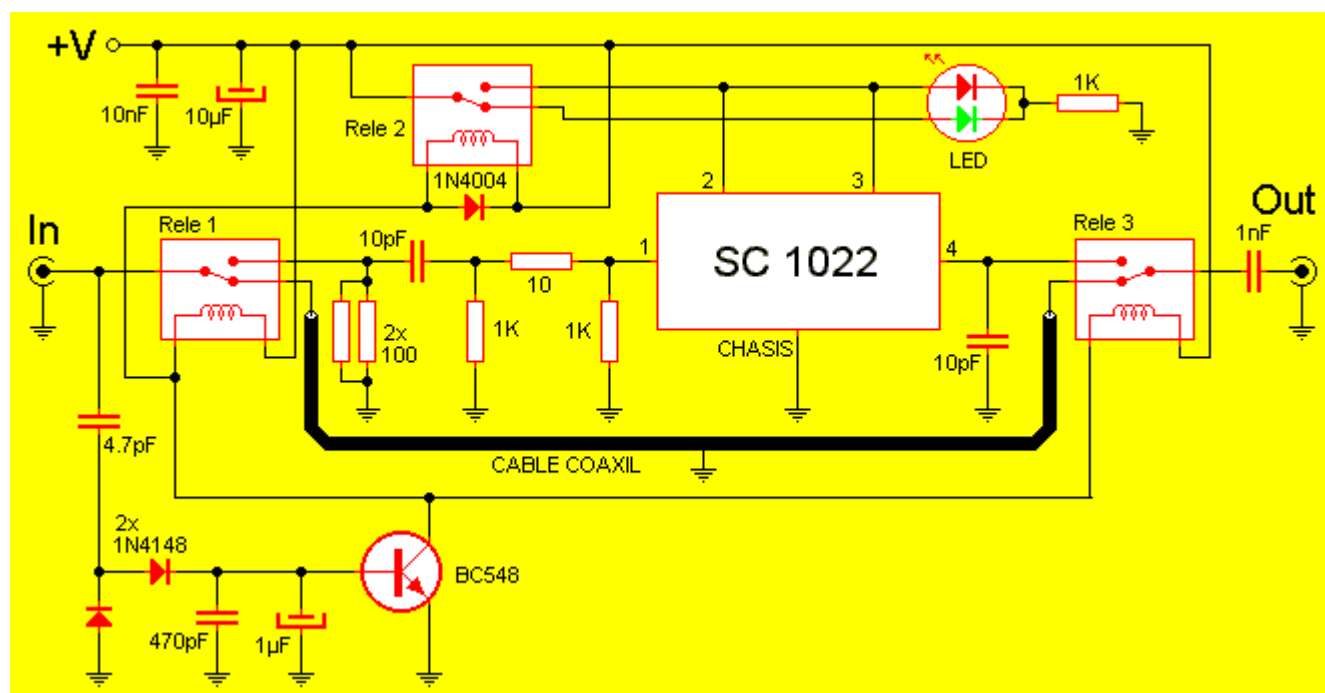
Tanto la entrada como la salida debe cablearse con cable coaxil de 50 ohms. Cargar la salida con una antena inapropiada, además de desperdiciar potencia, puede afectar al transistor.

Para ajustar la etapa excitarla con un generador de RF o con el sistema a emplear y comenzar desde los capacitores ajustables cercanos a la entrada, terminando por los que están en la salida.

Recuerde que la operación de este tipo de equipos está regulada por el estado.

Etapa de Salida de 45W para Handy

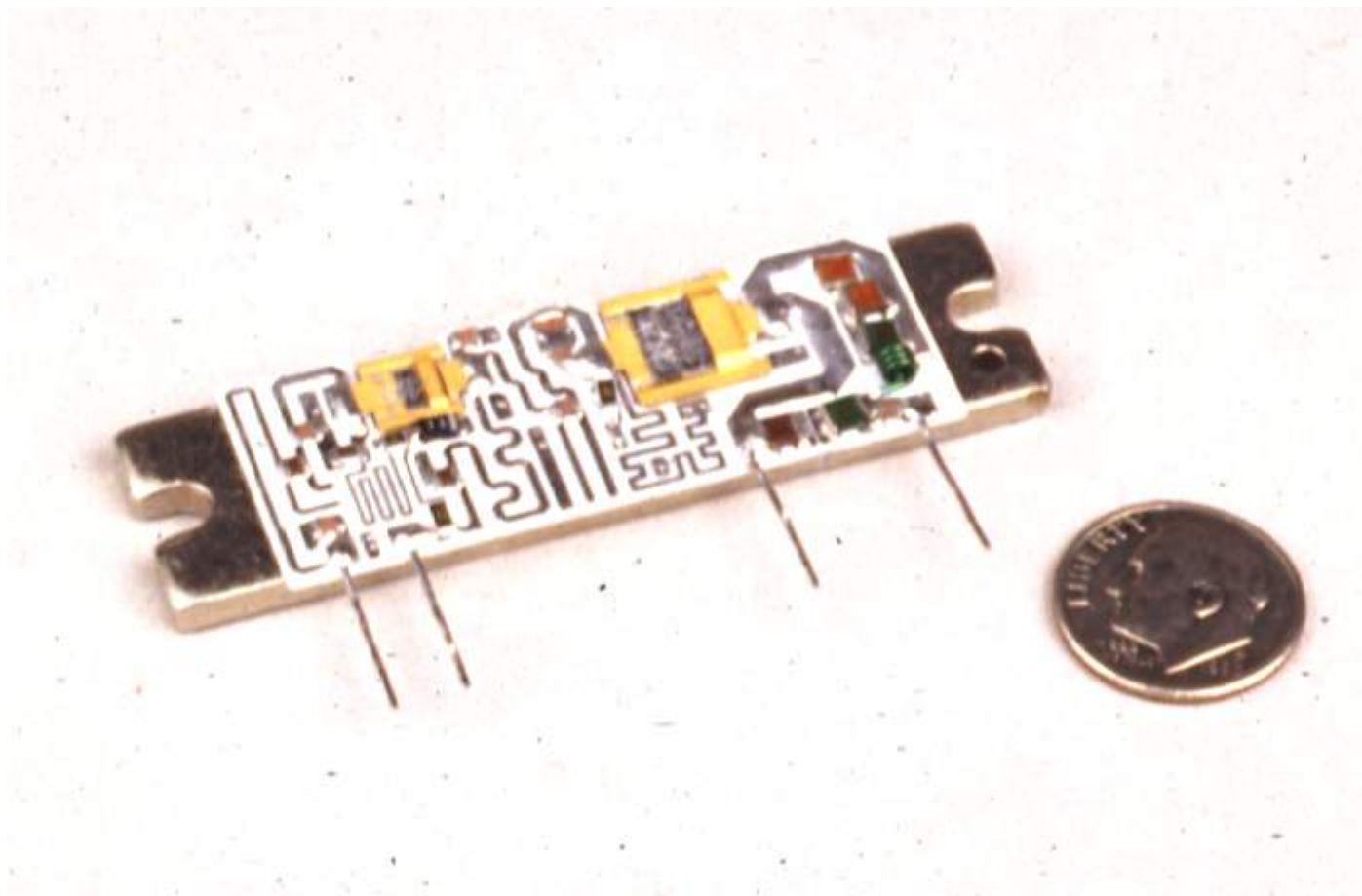
Esta etapa permite amplificar la potencia de salida de un handy VHF convencional hasta 45 vatios. En su entrada este sistema requiere 3 vatios para poder lograr 45 en su salida. Gracias a un módulo de la firma japonesa Mitsubishi este sistema está conformado con relativamente pocos componentes.



El circuito se alimenta de 13.8v, aunque con 12v también funciona. Requiere unos 10 amperios de corriente. Los relés permiten conmutar el transmisor, dejando la etapa desconectada en modo recepción. Para que su actuación sea automática se ha dispuesto un detector de portadora, el que por medio del transistor conmuta las bobinas de los relés. Los relés 1 y 3 deben ser especiales para RF y la unión de sus contactos NC debe hacerse con cable coaxil adecuado para 144MHz. De no colocarse la etapa detectora de portadora y los relés el circuito estaría conectado permanentemente, impidiendo que la recepción sea posible. El rele 2 controla la alimentación del módulo de RF y, adicionalmente conmuta el color del LED, el cual es bicolor. En el led, el ánodo correspondiente al diodo verde está conectado al punto NC del rele de alimentación, mientras que el ánodo rojo está conectado en paralelo con la alimentación de lo módulo de RF. El anodo (el cual es común a los dos diodos) está conectado a masa con una resistencia limitadora de corriente. No es obligatorio colocar el led ni su resistencia, pero queda bien y permite monitorizar el estado del sistema. Cuando el indicador está verde indica que está en reposo (o recepción). En cambio, cuando está rojo indica que el amplificador está trabajando (modo transmisión).

Las resistencias de 100 ohms, conectadas en paralelo, deben ser de carbón y tener la potencia necesaria para manejar los 3 watts del handy. Están dispuestas en paralelo para lograr una carga de 50 ohms.

Dos aspectos son fundamentales en este sistema. La calidad de la fuente de poder y la calidad del circuito impreso.

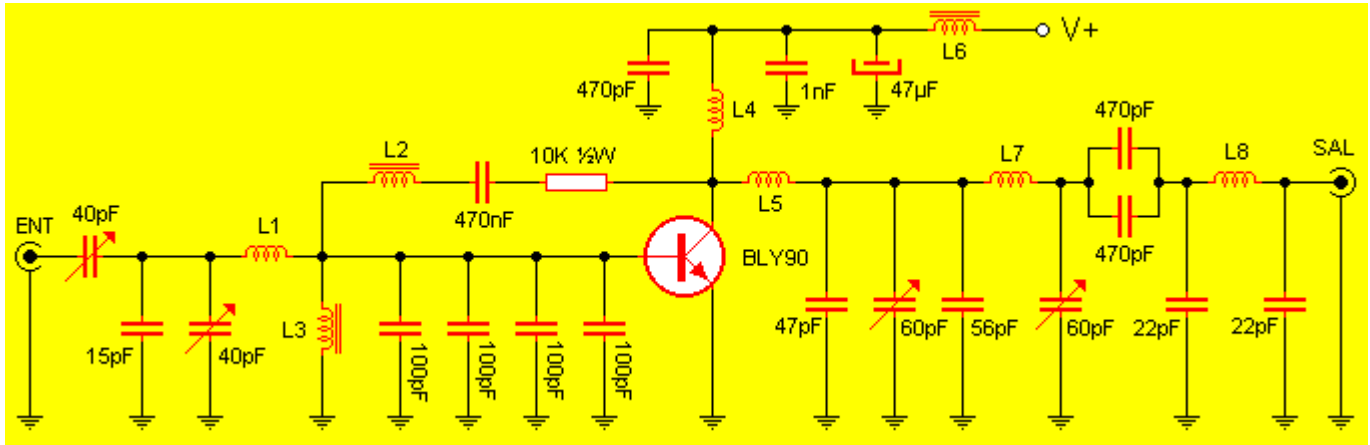


En la foto se observa el módulo de RF sin su tapa de protección. Todo un lujo !.

Amplificador de RF para FM de 70w

He aquí otra etapa de potencia para nuestra emisora de FM, esta vez con una potencia de salida del orden de los 70 vatios, a partir de tan solo veinte.

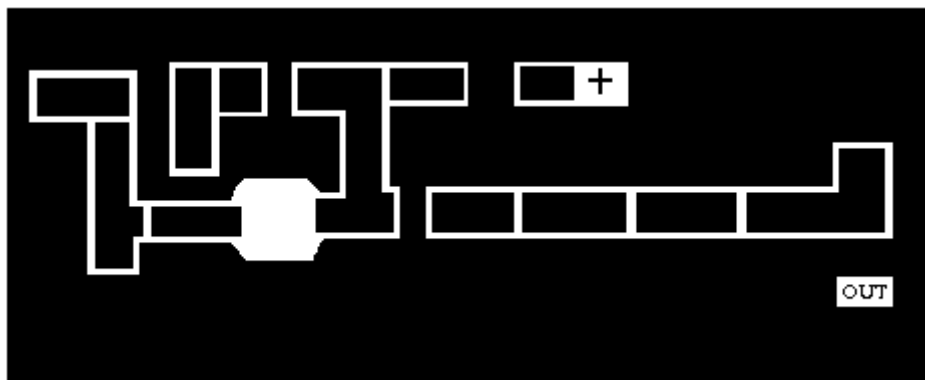
El corazón de esta etapa es un transistor de RF (el BLY90) el cual, junto con los componentes pasivos clásicos en este tipo de sistemas, cumple con la función de amplificar la señal de radio presente en su base para entregarla por su colector.



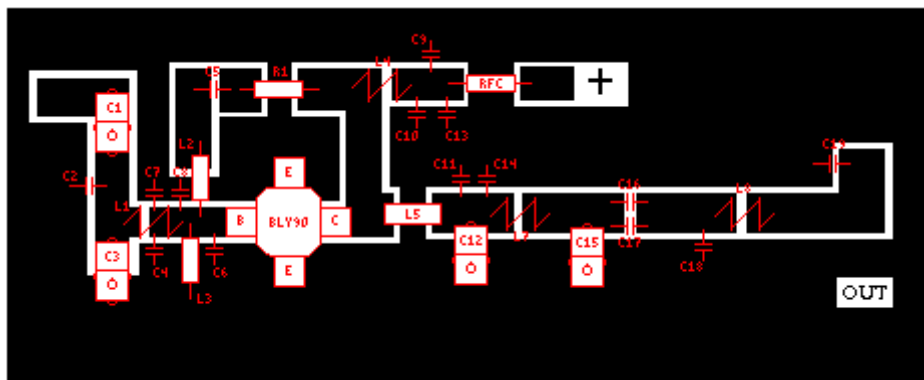
Su alimentación es de 14V, con una corriente de 7 a 8A. Es casi imposible que en esta etapa se produzcan oscilaciones parasitarias. La supresión de segundas armónicas es mejor que 45dB.

L1	3 Vueltas sobre aire de 7mm	
L2	Choque de RF de 0.22μH	
L3	15 Vueltas de alambre 0.5mm sobre un resistor de 47K 1/2W	
L4	3 Vueltas sobre aire de 5mm	
L5	Arco de 25mm de alto por 15mm de ancho. Alambre de 0.5mm a 5mm	
L6	Choque de RF	
L7	3 Vueltas sobre aire de 7mm	
L8	4 Vueltas sobre aire de 8mm	

El circuito impreso está hecho sobre una placa de epoxy doble faz, reservando la cara inferior para el plano de tierra.



En el gráfico de abajo se muestra el modo en que los componentes están soldados. Los capacitores de 100pF conectados entre base y masa deben estar lo mas cerca posible del transistor. Todos los componentes van soldados directamente sobre el impreso. El transistor debe ser dotado de un adecuado disipador térmico, ya que este componente produce cerca de 1 grado centígrado de temperatura por watt de potencia generado.



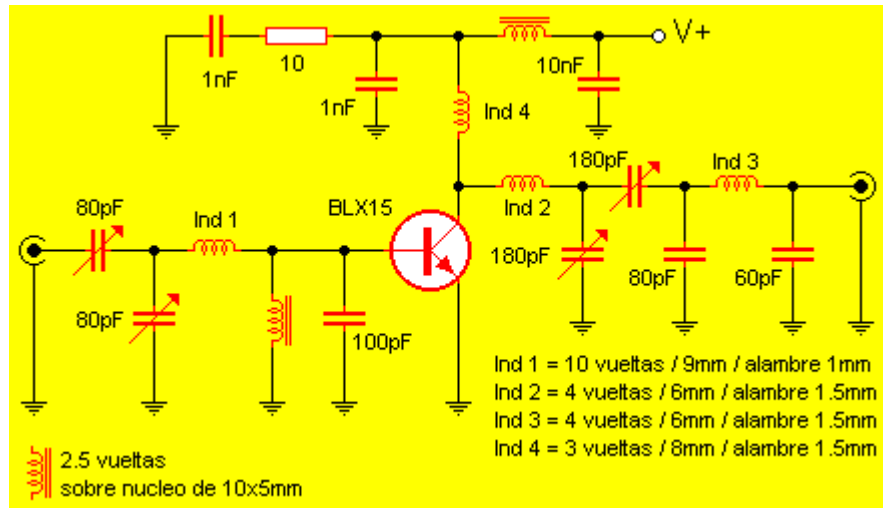
Para que este sistema opere de forma estable es conveniente utilizar una fuente de calidad, lo mejor estabilizada posible. Prestar atención a los cables de la fuente. Estos deben ser adecuados para la corriente a manejar. Cables demasiado delgados pueden parecer funcionar, pero al cabo de un tiempo de trabajo éstos se recalentarán y provocarán caídas de tensión en el sistema.

Para el ajuste inicial de esta etapa es recomendable el uso de carga fantasma, a fin de evitar interferencias involuntarias a otros equipos. Una vez calibrado conectar a la antena definitiva previo paso por un medidor de ROE. Calibrar nuevamente la sección de salida del sistema para una adecuada lectura y luego, si es necesario, ajustar el irradiante.

Recuerde que este equipo requiere de autorización estatal para operar en la mayoría de los países del mundo. Operarlo sin licencia puede hacerlo incurrir en delitos, cuyas penas van desde el decomiso de los equipos hasta procesos judiciales.

Amplificador de 150w para la banda de 3 metros

Esta etapa de potencia permite elevar la salida de nuestra planta transmisora hasta 150 vatios. El único dato que no poseemos (porque no hemos tenido tiempo de consultarlo al autor) es la potencia de excitación (entrada) para lograr la potencia máxima de salida, pero seguramente en la hoja de datos del transistor estará especificado.



Como se ve, el circuito es extremadamente simple, sólo abundan los capacitores variables los cuales son ya clásicos en este tipo de etapas. El sistema se alimenta de 48 volts y consume 6 amperios (todo un peso pesado).

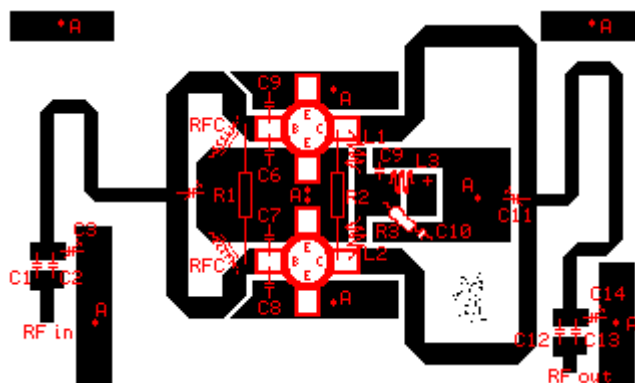
Dado que el circuito quema casi 140 vatios es indispensable montar el transistor sobre un buen sistema de disipación, a fin de evitar daños irreparables a ese componente. Como siempre el ajuste de estas unidades se lleva a cabo de izquierda (entrada) a derecha (salida).

El cableado de entrada y salida se debe realizar con coaxil apropiado a la frecuencia y, de ser posible, montar terminales hembras para circuito impreso sobre la plaqueta y llegar hasta los tomas del exterior con cable armado (no es recomendable soldar el cable abierto sobre el impreso y sobre los terminales del panel). Con respecto a los cables de alimentación y sus terminales, deberán ser apropiados para la corriente a manejar. Caídas de tensión (y por ende deficiencias en la estabilidad general del sistema) son muy frecuentes cuando el sistema de alimentación es inapropiado.

Respetar los formatos y valores de los inductores a fin de optimizar el rendimiento.

Armar el amplificador sobre un circuito impreso de epoxy. Evitar el uso de placas de fenólico dado que éstas pueden retener humedad y causar cambios en la configuración del sistema. Es indispensable usar plaquetas de doble capa, reservando una de ellas para las pistas del circuito y la otra como plano de masa.

Dado que el sistema maneja 300 vatios de potencia las pistas deberán ser apropiadas para esa potencia. Tener en cuenta que dos pistas muy cercanas pueden causar efecto capacitivo, alterando el funcionamiento del sistema. Una soldadura defectuosa o en un lugar incorrecto pueden dañar el transistor de salida, sea prudente.



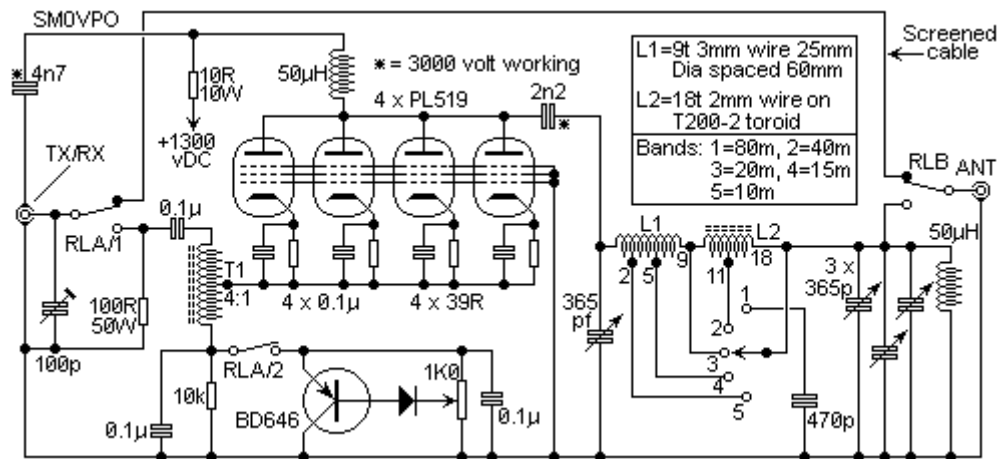
Una vez armado y calibrado el módulo puede ser colocado dentro de un gabinete (preferentemente metálico). Es muy recomendable montar la fuente de alimentación en el interior del mismo gabinete a fin de minimizar la absorción de ruidos.



Dada la potencia (en nuestro caso) decidimos dotar a la unidad de potencia de ventiladores eléctricos. El circuito se alimenta con 50 volts y 7 ampers (casi nada).

500 WATT PA by SMOVPO

Although I am an avid proponent of QRP (using reasonable power levels), there are times when I wish that I could run 1,000,000 watts and point it in a particular direction. If you are reading this then you know exactly what I am writing about. Unfortunately, here in the real world, it is quite expensive to buy or build BIG linear amplifiers - until now.



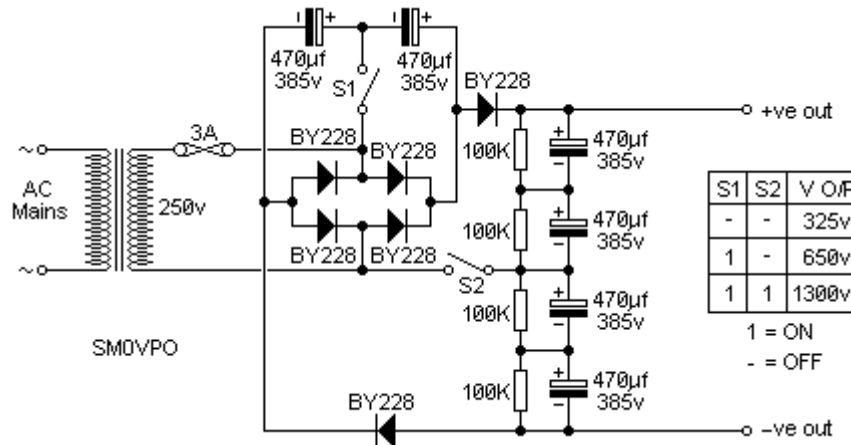
This is the circuit of a 500 watt linear amplifier, based upon a design by Frits Geerligs, PA0FRI. The circuit uses four PL519 TV line output valves in a very simple circuit that will deliver over 450 watts at 3.5 MHz (350 watts at 30 MHz). PL519 (40KG6A) is a more robust replacement for the earlier PL509 (40KG6) tube. Both valves will work well in this circuit. The input drive power is about 50 - 100 watts so it is compatible with most amateur radio HF transmitters. Not shown in the circuit is the cooling fan that is required to force air around the valves to cool them. In operation the 1K0 pot is adjusted to set the total valve anode current to around 50mA to 70 mA.

- T1 is a 4:1 balun wound on a 5cm ferrite rod. 9 + 9 turns. Connect the end of the first winding to the start of the second to form the center tap.
- L1 is 9 turns of 3mm Dia wire, wound on a 25mm Dia, 60mm long former.
- L2 is 18 turns on a toroidal former. Use two length of 2mm Dia wire, one with 11 turns and the other with 7 turns.

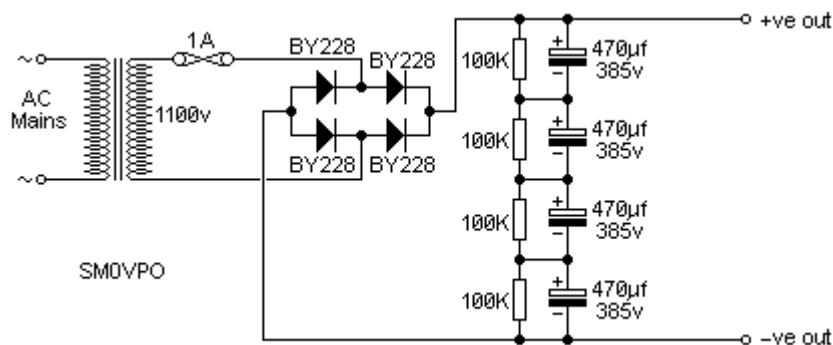
The 50 watt 100 ohm resistor recommended by PA0FRI is formed by two 50 ohm 25 watt non-inductive TO-220 resistors in series, bolted beside the fan. I use 100 x 10K carbon resistors arranged 10 x 10 between two pieces of 0.1" matrix wiring board (veroboard). My method is cheaper and avoids the need to mount input circuitry above chassis. All inputs are kept below the chassis whilst the valve anode terminals and output circuitry is kept below the chassis. The 100pF trimmer capacitor is adjusted for best VSWR from the driving transmitter at 29 MHz.

All four valve heaters (40 volts each) may be wired in series and connected to the 220 volt mains via a 6uf 250vAC capacitor for 50 Hz (5uf for 60 Hz). I personally favour the use of a 40 volt transformer winding, on a home-made transformer, to run all the valves heaters (in parallel) as well as the 40 volt fan. This places less strain on the cathode/heater insulation of old tubes that may have been kicked around in junk boxes for years.

PA0FRI suggests a power supply circuit which is switchable and delivers 325 volts, 650 volts or 1300 volts to the amplifier. The circuit is very clever, and shown below for your interest.



I myself prefer a home wound transformer. This was constructed from an old 500 watt 120/240 volt auto-transformer. Here is the circuit of my PSU (40 volt secondary not shown).



All the old wire was stripped from the transformer as this was of a poor quality (I don't even think it was copper!!). All the laminations were varnished and the 1300 volt secondary was VERY well insulated from the other windings. The windings were:

- 120 volt primary
- 120 volt primary
- 40 volt secondary
- 1100 volt secondary

Winding transformers can be quite involved and I am writing an article for this on another page. But, here is the basic method I used. Measure the available winding area and fill 16% of it with 0.7mm enameled wire, counting the turns. Add an identical winding of the same number of turns. Add a third winding using the same gauge but only 36% of the number of turns. Add a fourth winding using ten times the number of turns and using 0.2mm enamelled wire. All windings must be well insulated from each other and the fourth winding must be wound in about five sections, each insulated from the other. I use waxed paper for insulation. Do NOT use adhesive tape, masking tape or sticky backed insulating tape.

Connect the two primaries in series for 240 volt operation or in parallel for 120 volt operation. Check, with a resistance meter, that the transformer windings are isolated from each other and the case. When electrically testing the transformer, connect it to the mains without a load; the mains power in series with a mains 100 watt light-bulb. Check that the two secondaries are about 40 volts and 1100 volts. If the lightbulb lights up then you have got one of the primaries the wrong way round, or there is a fault in transformer construction.

***NOTE THAT THE HIGH VOLTAGES INVOLVED WITH THIS PROJECT ARE
POTENTIALLY LETHAL AND CAN KILL***

Fuente de PC para comunicaciones

Cuando pensamos en una buena fuente de alimentación para nuestros tranceptores o equipos nos imaginamos un título de esta naturaleza en alguna revista especializada de electrónica, obviamente en inglés cargada de punta a punta de complejas fórmulas matemáticas capaces de enloquecer hasta al más competente de los ingenieros electrónicos y ni hablar de lo que nos tocaría a nosotros los que somos simplemente entusiastas de conectar cuatro cables, hacer unas pocas soldaduras, tres fierritos locos... y a comunicar se ha dicho.

La fuente de la que vamos a hablar en estas líneas no es ningún invento de quien escribe esto, dado que este tipo de alimentadores ya fué ampliamente contemplado y explicado en publicaciones tales como THE RADIO HANDBOOK y vaya a saber uno cuantas veces más, pero lo que me invita a escribir, es una experiencia realizada de forma simple, muy simple, y que me brindó resultados más que satisfactorios .-

Todos los que han destapado alguna vez su computadora (PC) habrán visto y reconocido muy facilmente cual es la fuente de alimentación de la misma, esa cajita metálica de donde sale un gran manojo de cables rojos, amarillos y negros, es la que vamos a reformar y adaptar para nuestro propósito final: obtener una exelente fuente de alimentación para nuestros tranceptores.

Las fuentes más comunmente utilizadas son las conocidas como "de regulación serie", las que usan un poderoso y pesado transformador de alimentación el cual nos provee de aproximadamente 15-16 volts y muchos amperes, un puente rectificador de gran tamaño más su disipador, cuando no usamos 2 o 4 diodos por separado y aquí también más sus disipadores, los voluminosos capacitores electrolíticos para el filtrado inicial de 30.000 a 50.000 microfaradios, los transistores de regulación serie con sus disipadores, o sea todo es grande y pesado. Además cabe agregar como desventaja adicional al exesivo peso y volumen, los problemas inherentes a las variaciones de la tensión de línea y la imposibilidad de tener un ripple constante con cargas variables .-

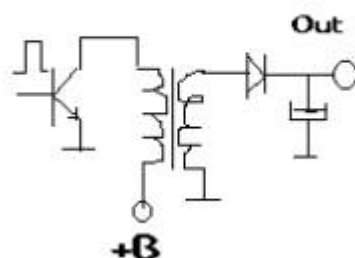
Como cereza del postre tenemos el RENDIMIENTO de las mismas el cual podemos decir que es verdaderamente muy pobre. Entiéndase por rendimiento a la relación entre la potencia electrica absorbida desde la línea de alimentación y la potencia entregada a la carga .-

Para finalizar podemos decir que la fabricación de una fuente de este tipo que resulte eficiente para consumos elevados es siempre muy costosa y voluminosa. Todo esto impulsó a los diseñadores a crear fuentes de menor costo y mayor rendimiento, cosa que se ha conseguido con las del tipo conmutadas .-

LA FUENTE DE LA PC

No es mi intención hacer un exhaustivo análisis del funcionamiento de la fuente porque sería demasiado extenso y aburrido, pero sí vamos a ver todo lo que resulta de la magia fabricada por los asiáticos y cómo la vamos a reformar para nuestros propósitos.

La fuente de una computadora es del tipo de las "SWITCHING" o conmutada la cual básicamente trabaja de la misma manera que lo hace un fly-back de T.V. convencional . Una idea básica la tenemos en la siguiente figura:



La idea de funcionamiento es aplicar una tensión (+B) sobre el primario del transformador y hacer conducir el transistor, al cual se le limita el tiempo de conducción y la corriente máxima que drenará en su estado de saturación la cual será muy importante, además como la tensión será alta (300v. aproximadamente) , la energía del campo magnético generado será capaz de inducir en un secundario de pocas vueltas y gran sección con corrientes de 15 o 20 Amperes .-

Los transformadores de las fuentes conmutadas son capaces de entregar entre 100 y 150 Watts de potencia hacia la carga, o sea que podríamos decir que a nuestra PC le puede entregar las distintas tensiones para su funcionamiento distribuída más o menos así:

Salida (V)	CORRIENTE (A)	POTENCIA (W)
5	15	75
12	3 a 4	36 a 48
-5	1	5
-12	1	12
TOTAL	20 a 21	130 a 140

Los valores empleados para la cuenta anterior no son rigurosamente exactos en cuanto a suministro de corriente, pero están muy cerca de serlos ; (y lo que es mejor es que no todas las fuentes son iguales en capacidad por lo que podremos conseguir más grandes que nos entreguen hasta 200 Watts) lo que nos sirve para darnos cuenta del rendimiento de este tipo de fuentes, ya que si alguna vez tuvimos una en nuestras manos habremos visto que mencionan 200 Watts, por lo que tenemos un rendimiento del 70 al 80 % o más ! , pero acá no termina lo mejor sino que recién comienza .-

Y ahora es donde viene la idea principal. Ya que tenemos una fuente tan pequeña, de poco peso, y capaz de entregarnos una potencia de 140 Watts ¿porque no la usamos para obtener nuestros 13,8 Volts 10 Amperes? Y ¿si conseguimos una más grande y de los 200 Watts que puede entregarnos le sacamos 13,8 Volts 15 Amperes? Ya no necesitamos ni los 5 Volts, ni los -12 Volts, ni los -5 Volts por lo que toda la energía será para una sola salida .-

A todo lo auspicioso que venimos viendo hay que sumarle que la conmutación del circuito primario (+300 V) se realiza a una frecuencia de entre 25 y 50 KHz. con un ripple ínfimo del orden de algunas decenas de milivolts pudiendo decirle adiós definitivamente a los problemas de zumbidos . Y en el peor de los casos en que el consumo fuera exesivo sería inaudible !

Ahhh ... me olvidé decir que tienen protección contra sobrecargas y cortocircuitos ya incorporadas .-

MARAVILLOSO ! ! ! !

PASO A PASO

1) Lo primero que tenemos que reformar es el transformador de núcleo de ferrite de mayor tamaño que posee (hay otro mas pequeño que es el que excita los transistores de conmutación) que en la parte exterior de su bobinado posee lo que denominamos secundario. Una atención muy especial habrá que tener al intentar desarmarlo ya que los que conocemos el ferrite sabemos que nada tiene que ver con cualquier material ductil a la hora de trabajarlo. Cualquier error o mal esfuerzo y crack!, por lo que será conveniente tenerle mucha paciencia y especial cuidado si queremos aflojar el barniz que lo recubre con cualquier solvente ya que si este último penetra demasiado en el interior del trafo puede afectar la aislación del bobinado primario al cual por ahora ni pensamos tocar .-

Ya que los alambres que trae en el secundario son de una sección no muy grande (0,70 aprox.) y además no se ocupa toda la ventana con bobinado dejando 1mm de espacio podremos "desenebrar" vuelta por vuelta sin que sea algo muy fastidioso ya que se trata de pocas vueltas .-

Primero encontraremos cuatro vueltas de alambre doble de 0,70 mm de diámetro las cuales son las terminaciones del bobinado de 12 Volts .-

Luego vienen tres vueltas de triple alambre en una primer capa más otras tres en una segunda para formar la seccion de 5+5 Volts saliendo de la unión de ambas el punto medio del secundario . Pero esto es algo que no tocaremos ya que es la etapa inicial para el bobinado de 12 Volts o bien dicho 12+12 Volts.-

Nuestro trabajo será rehacer las primeras cuatro vueltas según creamos conveniente **"con el agregado de una vuelta mas"** para de esta forma llegar a 13,7 v aprox. porque si antes teníamos 12 Volts con 7 vueltas (3+4) la relacion espiras -volt es de 1,7; ahora tendremos 8 espiras por 1,7 lo que nos dará 13,6 - 13,7 Volts centavos mas centavos menos, **"MAS QUE SUFICIENTES PARA NUESTRO PROYECTO"**

Y estas cinco vueltas las realizaremos de la siguiente forma:

a) si tenemos suficiente espacio en la ventana, bobinarlas con alambre triple de 0,70 mm para lograr obtener la misma capacidad de corriente para todo el bobinado desde el principio al fin.

b) hacerlo con alambre doble de 1 mm o 1,2 mm de diámetro dependiendo de lo que consigan.

Si bien la superficie total final de los tres alambres no será la misma que con dos se obtendrán también buenos resultados (en mi caso particular usé la opción b).

Las demás tensiones que genera la fuente (-5 y - 12 Volts) se obtienen colocando los diodos en sentido inverso pero siempre a partir de los bobinados de 5 y 12 Volts.

2) Ahora que ya tenemos el trafo para exprimirle 13,6 Volts pasamos a considerar las características de los diodos rectificadores.

Los utilizados por estas fuentes son del tipo Schottky Barrier Rectifiers Dual; o sea diodos rápidos capaces de trabajar a la frecuencia de conmutación de nuestra fuente; que pueden ser ECG6087 - ECG6088 de una capacidad de 15 Amperes por diodo en la salida de +5 Volts. En la salida de +12 Volts originalmente traen diodos para 3 o 4 Amperes entonces lo que haremos será invertir su posición y pasar los diodos grandes a la salida de 13,6 Volts y los de los antiguos 12 Volts a la salida de 5 Volts.

Esto nos permitirá utilizar un Handy, un BC o una base de VHF o lo que se nos ocurra con total comodidad; pero sería conveniente darle un margen mayor de seguridad a los diodos utilizando un ECG6091 - ECG6092 que son para 20 Amperes por diodo. De esta forma trabajarían con una base de VHF @ 50 Watts conduciendo 9 o 10 Amperes que sería el 50% de su capacidad mientras que los otros diodos lo harían al 70% con el consiguiente aumento de temperatura ante usos prolongados (léase ponchos).

3) Paso siguiente será sacar el toroide que se ubica después de los rectificadores y aquí la tarea es muy simple: desarmar el doble bobinado de +5 Volts que ya no necesitamos que sea de gran sección y reemplazarlo por uno único de menor diámetro y al de +12 Volts (ahora 13,6 Volts) hacerlo doble, de alambre de 1 mm de diámetro ya que por allí circulará la gran corriente de salida .-

4) Después sigue un electrolítico de 2200 microfaradios por 16Volts que pueden llevarlo a 4700 microfaradios por 25 Volts para que el ripple sea despreciable. También podemos colocarle capacitores ceramicos de 100 y 10 nanofaradios para minimizar residuos de RF.

5) Para lograr una regulación inicial en vacío de la fuente (sin carga) vamos a colocar en la salida que quedó de +5 Volts una resistencia de 47 a 51 ohms 3 Watts la que consumirá tan sólo 100 mA y una potencia de 0,5 Watts que será despreciable. Algunas fuentes ya la traen incorporada de fábrica por lo que en ese caso nos ahorraremos el trabajo de hacerlo.-

6) Una vez realizado todo lo expuesto hasta aquí ya podemos conectar nuestra fuente a 220 VCA y comenzar con las pruebas iniciales .-

Como primera medida en nuestro taller se le quitaron los cables ahora sobrantes de salidas de -5 Volts, -12 Volts y +5 Volts dejando dos cables para positivo y otros dos para negativo en la salida de 13,6 Volts .-

7) Conectamos luego una lámpara de óptica de automóvil con solamente un filamento conectado, un amperímetro en serie con fondo de escala en 25 Amperes y al encender observamos un consumo de 3,2 Amperes; luego conectamos el otro filamento y la corriente trepó a 6 Amperes; después ubicamos otra lámpara y conectamos un primer filamento y la corriente subió a 9,5 Amperes . Luego de 15 minutos a este consumo (flor de poncho) controlamos la temperatura de los transistores de conmutación y notamos que apenas habían entibido mientras que los diodos de salida de 13,6 Volts habían calentado más pero era una temperatura totalmente normal de funcionamiento y para nada riesgosa; todo esto con los diodos que traía originalmente la fuente en la parte de +5 Volts (recuerden que le pueden poner diodos de mayor capacidad de corriente).

Para los que no saben las fuentes traen incorporado un ventilador de refrigeración el cual estaba en funcionamiento.

Después retiramos un filamento, la dejamos trabajando en 6 Amperes por un lapso continuo de una hora y al controlar la temperatura vimos con alegría que los disipadores no tenían ni siquiera fiebre o sea estaban apenas tibios .-

Con estos consumos; y esto lo quise dejar para el final; la variación de la tensión de salida que fué medida para cada exigencia varió en un primer ensayo un 6 a 7% y en un segundo ensayo con otro transformador mejor bobinado (más prolijo, mejor acompañadas las vueltas una al lado de la otra, no olviden que "no" desarmé el trafo sino que enhebré vuelta por vuelta) y las variaciones fueron de 4 a 5%. Esto quiere decir que los más habilidosos podrán lograr variaciones del orden del 2% a lo largo de toda una exigencia de 1 a 10 Amperes .-

8) Como comentario final podemos decir que por distintos motivos puede resultar que la tensión de salida no quede a un valor aceptable de 13,5 a 13,8 Volts sino que nos resulte baja, obteniendo 13 - 13,1 Volts o sino muy alta 14 - 14,5 Volts .-

En estos casos o en los otros también podemos agregarle un preset para lograr un ajuste fino de la tensión de salida .-

Todas estas fuentes utilizan un circuito integrado que es el encargado de comandar los transistores de conmutación que siempre es un TL 494 o DBL 494 o KA 7500 que son todos iguales y tienen a través de la pata 1 la entrada de referencia de la tensión de salida para mantenerla constante . De la salida de +5 Volts viene una resistencia generalmente de entre 3K9 y 6K8 y de los 12 Volts una de entre 22K y 33K. Lo que debemos hacer es colocar un preset intercalado en la resistencia de referencia de los 12 Volts de tal forma que con el preset al mínimo la resistencia sea un 10% menor a la existente y con el preset al máximo sea un 10% mayor . Ubicado en su punto central de recorrido el preset debemos tener la misma resistencia total que antiguamente existía .-

De esta forma podremos regular la fuente entre valores de 12,5 a 15 Volts aprox.-

CONCLUSION

Repito lo expuesto al comienzo. Hasta aquí no hemos inventado nada nuevo pero sí tuvimos la posibilidad de adecuar algo tan barato y tan práctico a nuestras necesidades con un gasto prácticamente despreciable y un rendimiento altamente eficiente.

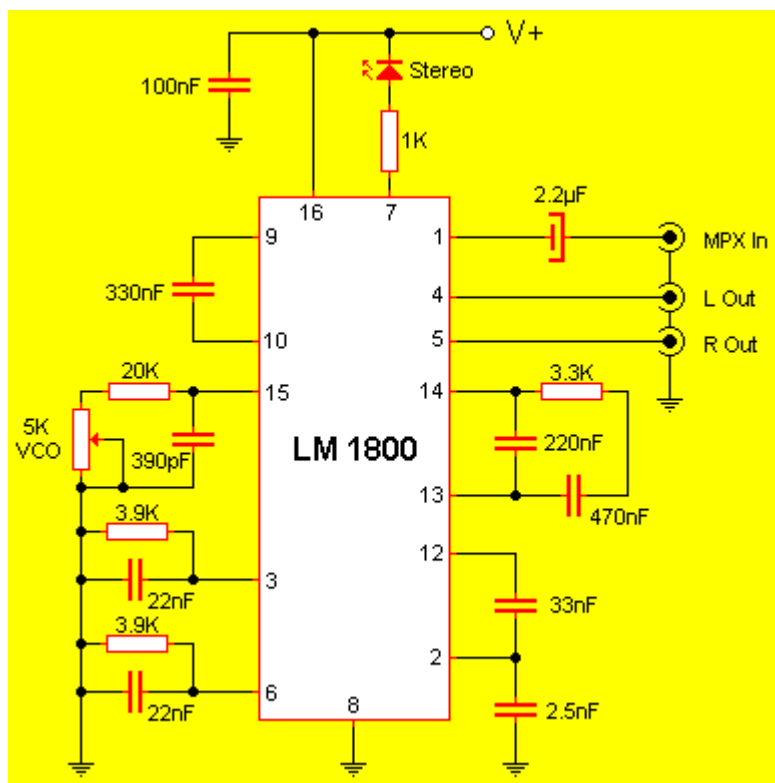
Prometo para una próxima entrega una segunda parte donde veremos como reformar esta misma fuente a 13,6 Volts @ 30 Amperes (para el HF) , que con lo poco visto hasta aquí ya muchos se estarán dando cuenta como hacerlo .-

Espero sepan disculparme todos aquellos preparados teórica y prácticamente por la liviandad con la que se tomaron los cálculos y las reformas, pero lo creí así conveniente para demostrarle a los que están a un paso de agarrar el soldador, que lo hagan y así lograrán dos cosas 1) la inmensa alegría de construirse algo uno mismo y 2) seguir alimentando la pasión de la radioafición, porque RADIO no es solamente estar detrás de un micrófono y hablar bonito .-

Además, como lo describí antes, yo lo hice y anda bárbaro .-

Decodificador de FM Estéreo

Este circuito separa los dos canales estéreo de una señal de audio MPX proveniente de un receptor mono.

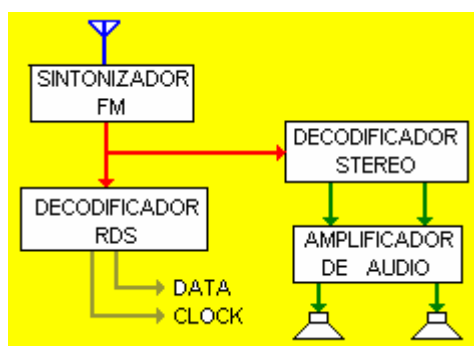


Basta un circuito integrado específico de National Semiconductors para lograr todas las funciones que este proyecto requiere. El sistema se alimenta con 12V de continua con un consumo inferior a 100mA. El diodo LED brilla cuando una señal estéreo ingresa y es decodificada exitosamente. La señal en la entrada es desacoplada en continua para que solo pase la componente de AF. Dada la poca complejidad del montaje es viable armarlo sobre una tarjeta universal. Las salidas pueden atacar directamente a una etapa de potencia sin la necesidad de preamplificación.

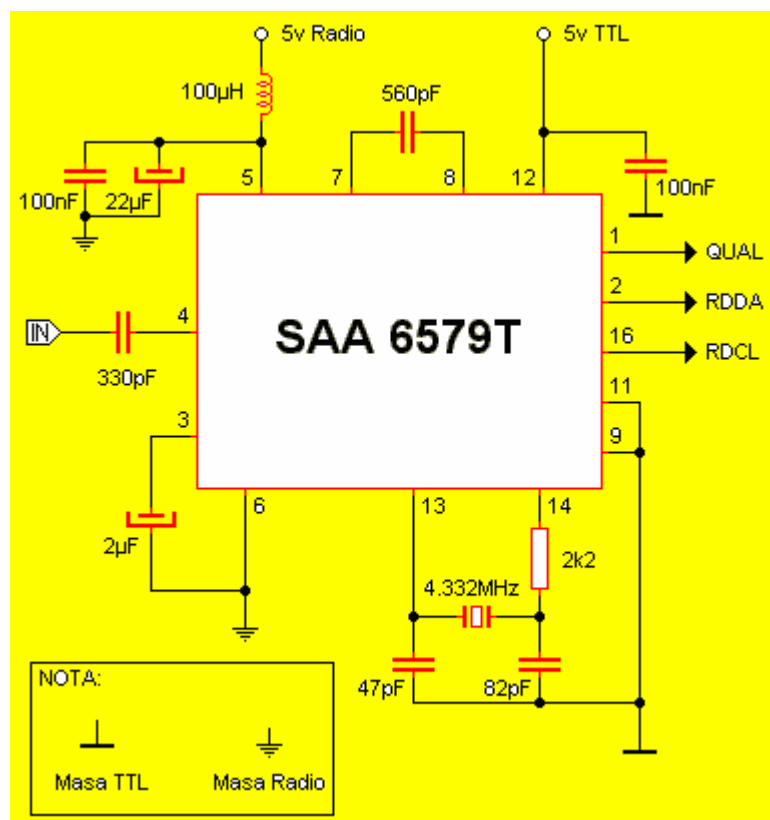
Decodificador RDS

Desde hace tiempo se ven en el país equipos de transmisión comercial de frecuencia modulada capaces de enviar señales codificadas usando como medio de transmisión la misma portadora que emplean para la señal de audio convencional.

Esta tecnología de transmisión de información es denominada RDS, del inglés Radio Data System y, como era de esperarse, hay circuitos integrados específicos que permiten su recepción y descifrado. En esta oportunidad emplearemos un SAA6579T, el cual requiere de muy pocos componentes externos para trabajar, y esos componentes son todos pasivos., a excepción de un cristal de cuarzo.



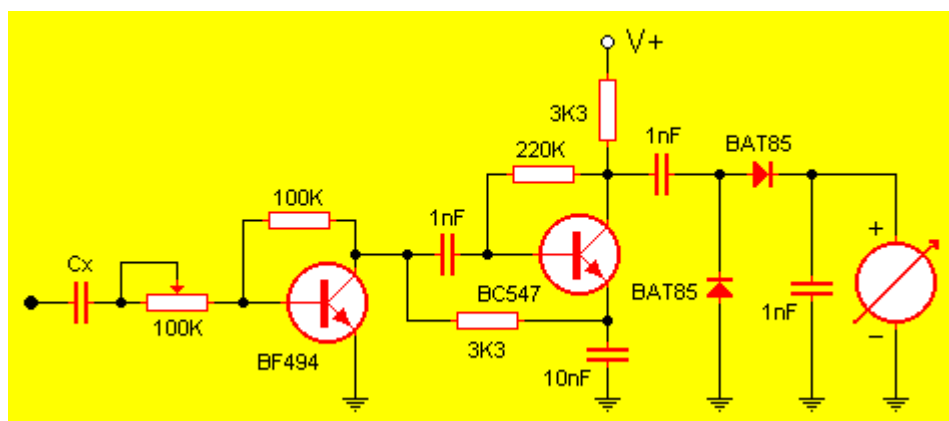
En el diagrama se observa la forma de conectar un decodificador a un sistema de recepción tradicional. Cabe aclarar que de haber cualquier filtro pasa bajos, altos o banda el módulo receptor debe tomar la señal antes del mismo. Una vez decodificada la señal RDS (si es que hay señal en la emisión) el dato aparecerá seriado por el pin data out, mientras que el timing lo fija la señal de reloj presente en clock out.



La figura muestra el diagrama de circuito electrónico. La señal multiplex, MPX, de-modulada, pero sin filtrar, se aplica al decodificador a través de su entrada MUX (pin 4). Esta señal tiene un ancho de banda de 60 KHz y la suministra el receptor de FM. En lo que respecta al ancho de banda, es esencial que la señal MPX llegue sin filtrar, esto es, debe contener la componente de 57 KHz que contiene la información RDS. Sobre esta señal no se permite ningún tipo de filtrado, por lo que deberemos asegurarnos de tal requisito a la hora de elegir el punto de extracción de la señal del receptor FM. Una característica digna de resaltar del SAA6579T es que este circuito incorpora un filtro paso banda de octavo orden para 57 KHz con un ancho de banda de 3 KHz. El circuito integrado automáticamente regenera la sub-portadora de 57 KHz y tras un proceso de de-modulación síncrona, una regeneración de los símbolos bifásicos y una decodificación diferencial obtenemos las señales de datos (RDDA), disponible en la patilla 2, señal de reloj (RDCL), en la patilla 16. Una tercera señal (QUAL), se utiliza para identificar una buena (QUAL="1") o mala (QUAL="0") calidad de recepción de los datos (disponible en la patilla 1). El procesador no utiliza esta señal, sin embargo, un LED (D1) luce cuando la recepción es demasiado pobre para garantizar unos datos RDS válidos.

Medidor de Señal (SMETER)

Algo que es realmente útil, pero que muy pocos equipos caseros lo incluyen es el medidor de señal SMETER. El mismo permite saber con precisión la magnitud de la señal que está ingresando al receptor.



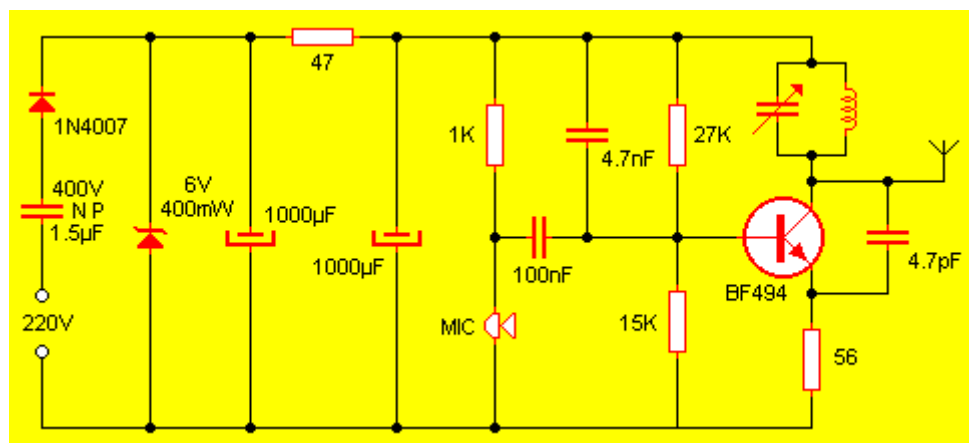
Como verá en el circuito, es extremadamente simple de armar, así como de entender. La señal ingresa por un capacitor de desacople, el cual debe tener un valor comprendido entre 10pF y 220pF teniendo en cuenta que mientras menor sea su valor menos será cargado el circuito del receptor. Luego de ser preamplificada por el transistor de RF, la señal para a un segundo transistor el cual hace las veces de amplificador. La señal de salida, obtenida de su colector, es rectificadas por medio de los diodos tipo schottky para luego ser aplicada al instrumento. Dicho instrumento puede ser cualquiera cuya escala se encuentre entre los 50 y los 100 μA .

En todos los casos la señal debe tomarse después del filtro, ya sea de 10.7MHz o 455KHz. En el receptor SAT se tomará de la pata 5 del integrado MC3359 (IC4).

La alimentación de este circuito es de 12v y casi no consume corriente, por lo que puede ser tomada del mismo receptor. Si no está seguro de donde pinchar, busque un punto en la fuente del receptor donde haya, por lo menos, 15 voltios y coloque un 7812 como regulador positivo (recuerde emplear capacitores de filtrado tanto en la entrada como en la salida del 7812).

Micrófono Espía por FM alimentado con 220v

Mas y mas transmisores espías por FM (o FM Bugs como se los llama habitualmente), pero este es diferente a los demás en un tema radical, la alimentación. Otros micrófonos requieren ser alimentados por pilas o baterías las cuales se agotan con el transcurso del tiempo. En su lugar este dispositivo emplea la línea eléctrica de 220v para obtener sus 6v pero sin el uso de transformador. Pudiendo ser escondido entonces en el gabinete de la TV, en el interior del a vídeo, en el interior de una lámpara o velador o en cualquier otra parte que se alimente de 220v.



Como se ve en el diagrama el circuito es bastante simple de entender. De un lado está la sección fuente y de el otro el transmisor en si. El transmisor provee una potencia de salida del orden del cuarto de watio, suficiente para llegar de un apartamento a otro o para cubrir 25 metros amoblados y con algunas paredes.

La bobina esta formada por 4 o 5 espiras de alambre esmaltado, el capacitor variable es de 3 a 30pF y el micrófono es de electret.

Recuerde que este sistema no está aislado de la red eléctrica, por lo que es necesario tomar algunas precauciones.

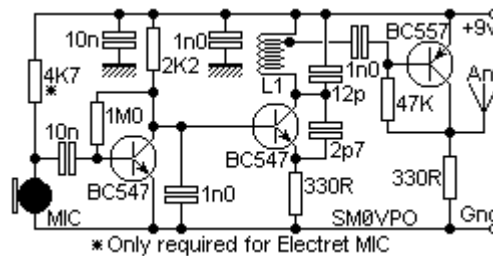
1. No deje nada expuesto a la posibilidad de contacto. El micrófono, la antena y el trimmer usualmente son semi accesibles. En el caso de este circuito deberán ser debidamente aislados para evitat shocks eléctricos.
2. No lo coloque en lugares húmedos como el interior del refrigerador o el compartimiento trasero de los compresores. Estos dispersan agua cuando actúa el sistema de descongelado automático periódico dispersando agua y vapor de hielo sobre los motores, pudiendo poner en corto el transmisor.
3. No coloque el transmisor en el horno de micro ondas. Las señales irradiadas por el transmisor a muy corta distancia de los circuitos de control del horno pueden hacer que este último funcione erráticamente o que se accione sólo.
4. No instale el transmisor dentro de un horno eléctrico por resistencias o lámparas halógenas. Estos electrodomésticos generan excesivo calor, el cual puede afectar a los componentes del mismo.
5. Veladores sensibles al tacto (o con interruptor touch) generalmente producen emisiones de ruido y RF que si bien no son perceptibles al oído humano los circuitos transmisores y receptores se ven afectados por su presencia.

También es aconsejable detenerse a pensar que puede pasar con el objeto donde desea instalar al transmisor. Por ej: Si instala el micrófono en el interior de una lámpara de sala asegúrese que al mismo le llegue corriente en todo momento. Colocarlo luego de la llave de encendido de la luz hará que el dispositivo emita sólo cuando la misma esté encendida. Cada quien sabrá donde mejor ubicar su transmisor, dado que esto varía notablemente para cada caso.

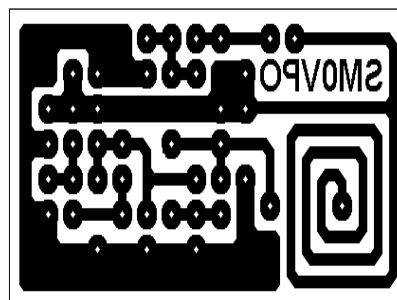
Micrófono Inalámbrico por FM

Este micrófono tiene una muy buena estabilidad de frecuencia, aproximadamente 1Km de alcance (en condiciones ideales) y tiene excelente sensibilidad de audio. Todo esto se logró agregando un amplificador de RF (con 10dB de ganancia) y un pre de AF que refuerza la modulación a su punto ideal.

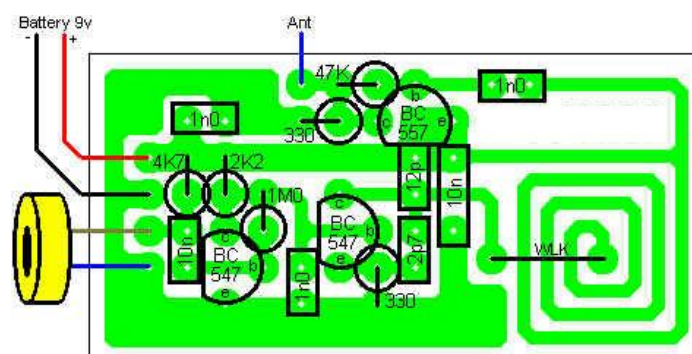
Es muy fácil de construir. L1 está formada por 3.25 vueltas en espiral, que forman parte del dibujo del circuito impreso. Los dos transistores BC547 pueden ser reemplazados por cualquier NPN de propósito general, como el 2N2222. La etapa final está formada por un transistor PNP de propósito general, el BC557. El circuito consume alrededor de 30mA, los cuales varían levemente cuando toca la sintonía, una buena señal de que el sistema funciona bien. Deberá quitar el resistor de 4K7 si usa un micrófono dinámico.



El circuito impreso es de 50mm x 25mm. El transmisor puede ser alimentado por una batería de 9v. La potencia de salida ronda los +10dBm. Esto, teóricamente, proporciona 1.6Km de alcance. Pero en la práctica no se le pudo sacar mas de 700 metros (a campo abierto) o 100 metros en una habitación de un departamento.



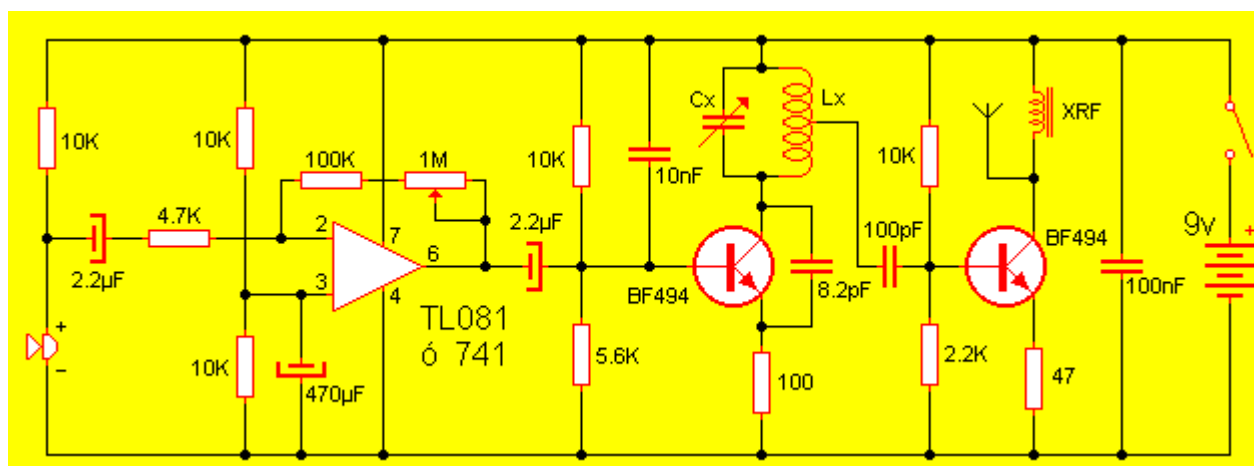
Por último aquí está el gráfico de la faz componentes del circuito impreso, donde se observa como montar cada uno de ellos.



Micrófono por FM (muy estable)

La mayoría de los micrófonos que emiten por la banda de FM comercial tienen la gran ventaja de ser muy simples de armar porque rara vez llegan a tener más de diez componentes. Pero por lograr esa simplicidad sacrifican características sumamente importantes como la estabilidad de frecuencia y la calidad de audio.

Varios integrantes de la lista Elektrons han desarrollado este circuito y lo han experimentado con muy buenos resultados.



FUNCIONAMIENTO Y PUNTOS SOBRESALIENTES

Se alimenta con una batería de 9V. Trabaja en la gama de frecuencias de FM. La primera etapa es un amplificador para micrófono de electret de dos pines. La ganancia de este pre-amplificador está dada por dividir la suma de la resistencia de 100K + el potenciómetro sobre la resistencia de 4k7, modificando estos valores se obtiene más o menos ganancia, según el uso que se pretenda.

El divisor resistivo en el pin 3 del circuito integrado es para poder usar el amplificador operacional con una fuente única y no partida.

La segunda etapa es la amplificadora, el tanque LC determinan la frecuencia de trabajo, y el capacitor de 10 nF influye en la estabilidad del circuito (usar un capacitor de buena calidad). Esta etapa está separada en dos, la primera con el primer transistor que conforman la etapa osciladora, y la segunda que conforma el amplificador.

Esto hace que el circuito sea más estable.

No debe conectarse la antena directamente a la bobina, ya que provoca una fuga de la frecuencia al acercar la antena a objetos o a la mano. Aún cuando se toque la antena no se correrá de frecuencia, a lo sumo habrá una baja de potencia, pero no corrimiento de frecuencia.

Para aumentar la potencia, se debe disminuir la resistencia (de 47ohm) del emisor del último transistor hasta un mínimo de 22 ohm, pero elevará el consumo. Incluso cambiar el último transistor por un 2N2222 y elevar la tensión de alimentación.

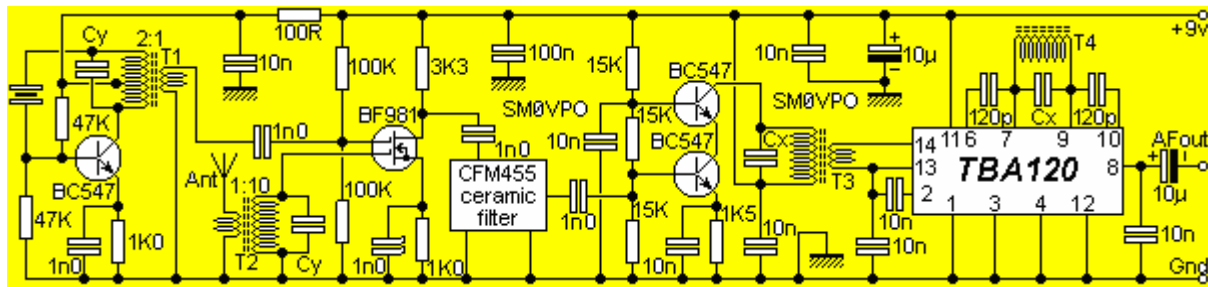
Componentes específicos:

- Cx = capacitor variable de 3 a 30 pF ó 4 a 40 pF
- Lx = bobina = 4 espiras de alambre 22 AWG con núcleo de aire de 0,5 cm, con la toma en la primer espira del lado del colector del transistor
- XRF = choque de RF de 100 uH (se puede construir con una resistencia de 1M, enrollando 100 vueltas de alambre esmaltado fino 32AWG, suelde los extremos del alambre a los pines de la resistencia y esta a la placa.

TBA120 RECEIVER

Introduction

Here is a nice little receiver for narrow-band FM reception. It can also be used to receive FSK, RTTY and PACKET signals from the HF bands. Basic receiver sensitivity is in the region of 1uV PD and the receiver can be tuned to almost any frequency from 100KHz up to probably 120MHz. Ok then, here is the circuit diagram:



The Circuit - General

It is a bit big and cramped, but I think you will have no difficulties reading it. The receiver is built on a single-sided PCB, which is quite unusual for this type of circuit. I do have a PCB available, but more about that later. The RF transformers T1 & T2 and the capacitor Cy are chosen for the frequency you are interested in. As an example, using re-wound IF transformers (from Antique Electronic Supply, Tempe) the former is about 3.5mm Dia. and 10 turns (thin wire) plus Cy=33pf tuned 26MHz to 35MHz. This covers CB, 10-meters and the radio control bands.

The Circuit - Description

Although the circuit looks quite complex it is really very simple. The first transistor is a harmonic oscillator so arranged that it will oscillate at any valid harmonic of the crystal. Replacing the crystal with a capacitor will result in VFO operation but the frequency stability is not so good. The oscillator and antenna tuned circuit, T2, are fed into a dual-gate FET where mixing takes place and produces the 455KHz IF. This is filtered by the CFK455 ceramic filter, amplified by the next two transistors and presented to the TBA120 (pins 13 & 14) which does all the rest. It delivers AF from the output, pin 8. Without the 10uf output capacitor you can see a DC shift corresponding to the frequency shift of the input signal. All NPN transistors can be replaced with almost any NPN transistor, such as the 2N2222 etc.

Due to the choice of IF, the wanted and image frequencies are only 910KHz away from each other. This means that with just one tuned circuit in the antenna circuit the image rejection will be poor for frequencies above about 20MHz. I thought that doesn't worry me because there are fewer stations above 20MHz to worry about. Image rejection is quite reasonable on the prototype at 14.1MHz but there was almost no image rejection

at 100.455KHz. If you want a better image rejection at HF then I suggest you add another tuned circuit in the antenna circuit. Consider a converter circuit if you want to receive VHF or UHF bands above 100MHz.

Applications

There is a section of "blob-board" on the PCB that can be used to build. This board is intended to be used in a variety of applications so the complete receiver becomes a building- block that may be used to make:

- An AF amplifier + squelch circuit for speech.
- An R/C decoder for the control of models.
- RTTY / PACKET FSK to RS232 driver (no modem needed).
- Tone decoder for signalling applications.
- *(insert another clever use of your own here)*

I will post a few practical circuits later for some of the above applications, but my first task is an FSK to RS232 driver (Baycom compatible) so I can have a direct link to my brother G0TLA in England. This uses just two x 741 Op-Amps, one to generate -8v from the battery, the other to give +/- 8-volts signalling for feeding pin-3 of a serial COM port of the computer.

Coils

I tried to add an RF amplifier but it wasn't needed; the RF sensitivity is about 1uV PD without it. I have added the PCB foil to the DOWNLOAD section together with the component overlay. In the component overlay all tuned windings are marked "P" and link input/outputs are marked "S". The approximate coil winding ratio's are given beside T1 and T2 in the circuit diagram. T1 and T2 I wound on IF transformers from AES (part No: IL-100 at US\$0.95 for a pack of five). In the prototype, T1 and T2 are wound according to the following table:

Frequency	Coil	Primary	Tapping	Secondary	Cy
13-19MHz	T1	11-turns	1-turn	3-turns	33pf
13-19MHz	T2	11-turns	none	2 turns	33pf
19-27MHz	T1	11-turns	1-turn	3-turns	15pf
19-27MHz	T2	11-turns	none	1-turn	15pf
26-35MHz	T1	11-turns	1-turn	3-turns	8.2pf

26-35MHz	T2	11-turns	none	1-turn	8.2pf
33-43MHz	T1	7-turns	1-turn	2-turns	6.8pf
33-43MHz	T2	7-turns	none	1-turn	6.8pf
100MHz	T1	4-turns	1-turn	2-turns	5.6pf
100MHz	T2	4-turns	none	1-turn	5.6pf

For 100MHz the internal ferrite is removed from the can. T3 and T4 are standard 455KHz IF cans from AES. Cx is contained in the IF transformers. Use the YELLOW cans for T3 and T4 but the other cans you can strip down and rewind for T1 and T2. The pads on the PCB will accomodate both the pin-out variations found in these packs. Note that one of the cans in this pack have a 180pf capacitor mounted horisontally flat between the coil and base. The former will have to be super-glued back to the base after removal of the capacitor. Note also that T4 secondary is not used.

Crystal Selection

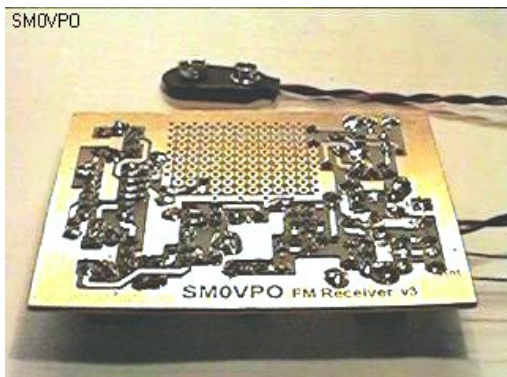
The crystal oscillator (BC547 + T1) will oscillate at the crystal fundamental frequency or the 2nd, 3rd, 5th or 7th harmonic of the crystal. A 30MHz crystal will therefore oscillate at 10MHz, 20MHz, 30MHz, 50MHz or 70MHz. It is just to select the right Cy and T1 turns. The receive frequency will therefore be 455KHz above or below the local oscillator frequency (eg. 10MHz xtal will receive 29.545MHz or 30.455MHz with T1 tuned to 3rd harmonic). Select T2 and Cy to tune the frequency you want to receive. Crystal cut for resonance at a fundamental will function on the 5th and 7th harmonics but crystals designed for fundamental use may not oscillate at these harmonics.

The Prototype

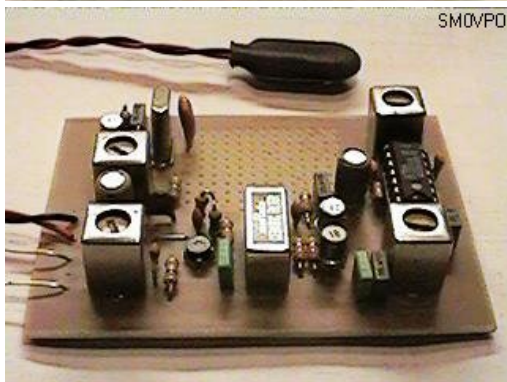
Here is a photograph of one of the first basic prototypes (without any clever add-ons). The prototype looks a bit messy because I have done quite a lot of "hacking" to prove it's operation on different frequencies. I have not tried it above 100.455MHz so I do not (yet) know if this receiver will work in the 145MHz band. If you do have a go then let me know your experiences. If you also find another use for this receiver then let me have the circuit and "blob-board" layout and I will post it (with full credits) to this article.

Alignment

Easy! Adjust T3 and T4 for maximum received noise then put a 10mA meter across the 100R resistor feeding the oscillator.

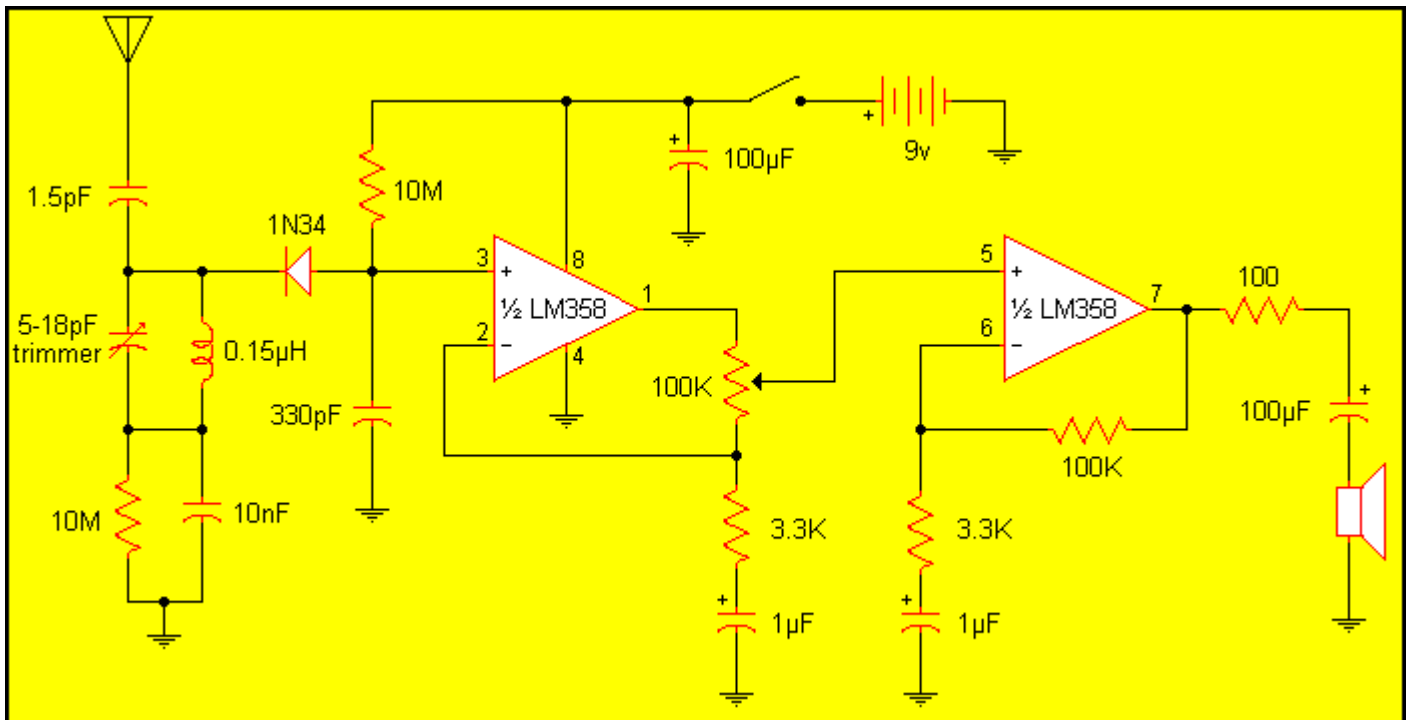


Adjust T2 for the deepest DIP. The dip gets deeper then suddenly vanishes, wind back T2 a little until the dip suddenly appears again. Inject an RF signal of sufficient level to give a slightly noisy signal and tweek T1 and T3 for minimum noise, reducing the generator level to keep the signal weak and noisy. Now adjust T4 for maximum UNDISTORTED receive signal. The continuous FM deviation should NOT exceed about +/-2KHz with the components shown.



RECEPTOR PARA AVIACION

Este circuito permite escuchar las conversaciones que mantienen los pilotos de aviones con la base de control de los aeropuertos. Se trata de un receptor de VHF pasivo sintonizado en la banda aérea seguido de un demodulador de AM y un amplificador de audio. Al ser pasivo este circuito no requiere osciladores ni generadores de frecuencia, los cuales pueden causar interferencias en los equipos de aviación.



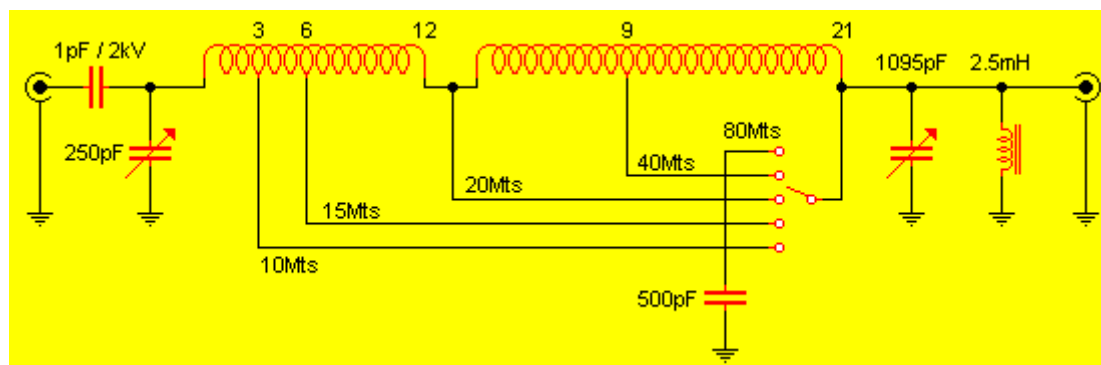
Como demodulador se usa un diodo del tipo 1N34 conocido en las radio a cristal. El capacitor variable no es crítico y cualquier valor de entre 5 y 20pF puede funcionar bien. El circuito completo se alimenta de una pila de 9v. La antena puede ser un trozo de alambre de algunas pulgadas. En nuestras pruebas usamos una antena mini telescópica de 15cm de largo, la cual ajustamos según la frecuencia sintonizada. También puede ser colocada fija en el interior del gabinete, siempre que este último no sea metálico. La resistencia en serie con la salida hace las veces de limitador de corriente en el auricular. De ser necesario emplear mas potencia puede ser quitada. El inductor de la etapa sintonizadora es un pequeño choque de RF con algunas espiras de alambre delgado esmaltado en su interior. Para evitar desplazamientos de la frecuencia colocar una perilla en el eje del capacitor variable. Para antenas muy cortas reemplazar el capacitor de entrada por uno de 1.8pF.

FM COMERCIAL:

Dado que la banda comercial de FM está seguidamente debajo de la banda aérea es posible con este circuito llegar a captar alguna estación. Pero el audio recibido será distorsionado debido al tipo de demodulación.

Transmatch de 1.8 a 30MHz

Este equipo permite adaptar la impedancia de una antena a la impedancia de la radio (50 ohms normalizado).



El capacitor de entrada es de alto voltaje. El mismo puede ser obtenido de un viejo TV valvular o de una radio de esa época. Las bobinas deben ser construidas de la siguiente forma:

La primera de ellas (de dos derivaciones intermedias) está hecha de alambre barnizado con 1.5mm de sección con una densidad de 8 espiras por pulgada. La derivación para 10 metros se toma de la tercer espira. La derivación para 15 metros se toma de la sexta vuelta mientras que para la banda de 20 metros se debe conectar la bobina completa.

La otra bobina (la de una única derivación) debe hacerse con alambre de 1mm de espesor y se deben bobinar 16 espiras por pulgada. La única derivación, tomada en la espira novena, es para la banda de 40 metros. Para la de 80 metros se empleará a bobina completa.

Los capacitores variables de radios antiguas pueden ser empleados en este caso siempre que sean de tres cuerpos. Para el ajuste de la entrada emplear un solo cuerpo. Para el ajuste de salida emplear los tres.

La llave conmutadora de banda deberá ser en lo posible de cerámica y de buena calidad. Emplear un eje aislado es una buena idea. Otra posibilidad es emplear relés de RF comandados por un secuenciados o un micro. Esto queda a idea del armador.

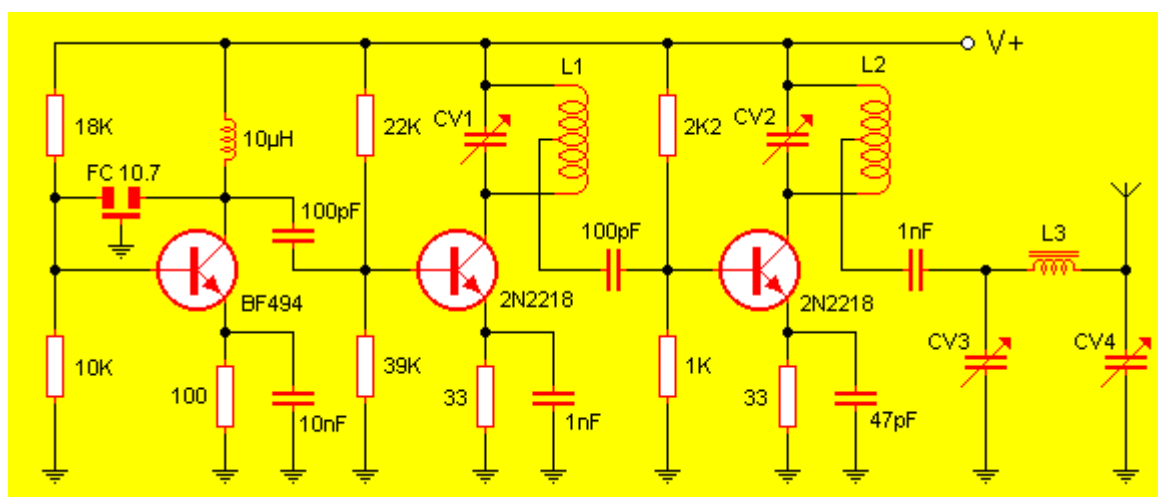
Una vez armado todo colocarlo dentro de una caja metálica puesta a tierra.

Para evitar armónicas indeseadas es recomendable oponer las bobinas 90 grados una de otra.

En el circuito a la izquierda se debe conectar la radio y, a la derecha, la antena.

Transmisor CW de onda corta

Este transmisor tiene su frecuencia de operación determinada por el resonador cerámico de 10.7MHz. Produce una señal continua (comúnmente llamada CW) la cual es clásica en la onda corta de todo el mundo. Puede ser empleado para tracking (seguimiento) o para señalización. El alcance de este transmisor depende de la corriente de alimentación y de la calidad de la antena irradiante.



La primera etapa (en torno al BF494) trabaja como oscilador. La segunda oficia como primer amplificador de RF, mientras que la última hace las veces de amplificador de salida. Ambos transistores 2218 deben ser montados con disipadores. El ajuste se realiza por medio de los trimmers, comenzando por el CV1 y terminando el CV4.

Las bobinas L1 y L2 están hechas de la misma forma. Sobre aire de 5mm se montan 15 espiras de alambre AWG26.

La bobina L3 consiste en 15 espiras de alambre AWG26 sobre un núcleo de ferrita de 8mm de diámetro por 1cm de largo.

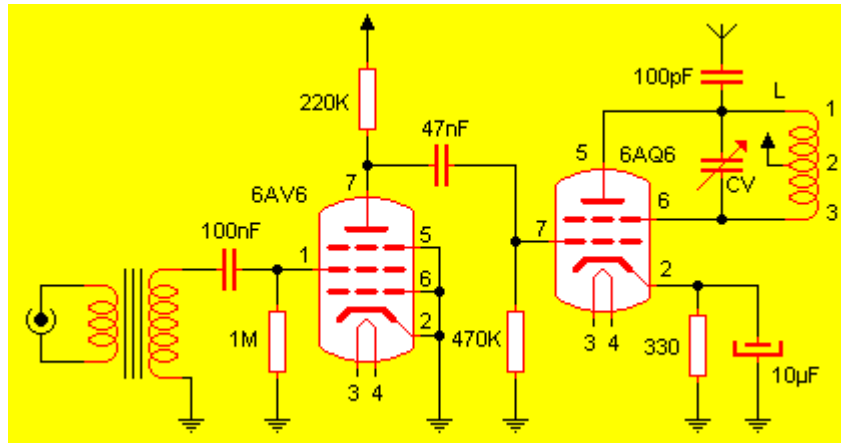
Los trimmers son todos iguales. Consisten en capacitores variables cuyo valor puede estar comprendido entre 3-30pF y 5-50pF.

El choque de RF de 10µH puede ser reemplazado por un resistor de 100K / 1w sobre el cual se bobinan 15 espiras de alambre AWG32.

La fuente de alimentación deberá proporcionar 12v con una corriente cercana a los 2A.

Transmisor Personal de AM

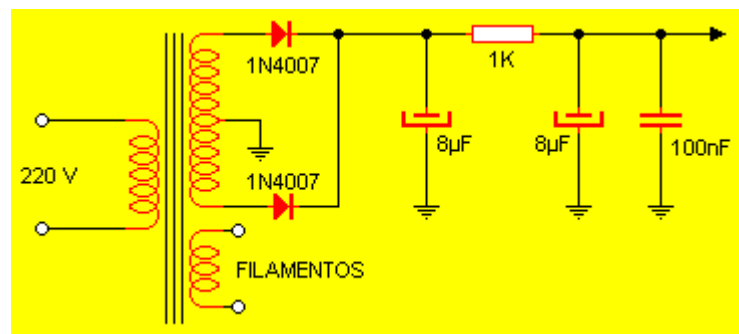
Con este transmisor será posible cubrir un radio de algunas manzanas. Basta con dos lámparas y un puñado de componentes para tenerlo funcionando. Es muy fácil de armar y ajustar.



La señal de audio necesaria para excitar el sistema puede provenir de un amplificador de baja potencia (como un LM386) o de la salida de auriculares de cualquier grabador. Ingresa al sistema por el devanado de baja impedancia del trafo, el cual es del tipo que se empleaba en la salida de radios Spica. Adicionalmente el trafo permite aislar completamente la fuente de señal del transmisor. La primera válvula hace las veces de preamplificadora, mientras que la segunda amplifica RF. Por medio del capacitor CV se establece la frecuencia de salida en la cual el transmisor emitirá.

El único componente que debe ser manufacturado por nosotros es la bobina L. Consiste en 100 vueltas de alambre AWG28 con una tomada en la mitad del devanado (50 + 50 vueltas) sobre un tubo plástico hueco de 1 pulgada de diámetro. Una vez terminada la bobina debe ser rociada con fluxe ú otro barniz que permita fijar las espiras. Para fijarla al chasis puede montarse con una pequeña L metálica.

El capacitor variable es un tandem común de sintonía de un cuerpo.



La fuente de alimentación, que se observa arriba, está formada en torno a un transformador medio raro. Consiste en un primario de 200 V (o la tensión de red del lugar donde empleará el equipo) y dos secundarios separados. Uno de ellos debe tener una tensión de salida de 6.3 V, necesarios para alimentar los filamentos de las

lámparas. El otro secundario debe ser de 300 V con punto medio (150 + 150 V), el cual se emplea para la alta tensión de trabajo de las válvulas.

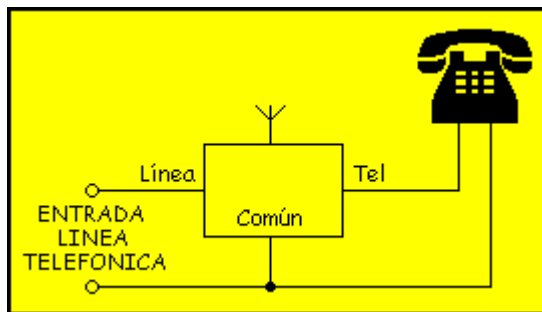
Recuerde que todos los capacitores deben tener una tensión del doble a la de trabajo. O sea que si el trafo entrega 300 V los capacitores de 8 μ F deben ser de 600 V.

Si coloca el sistema dentro de un gabinete recuerde dedicar tiempo al diseño de la ventilación.

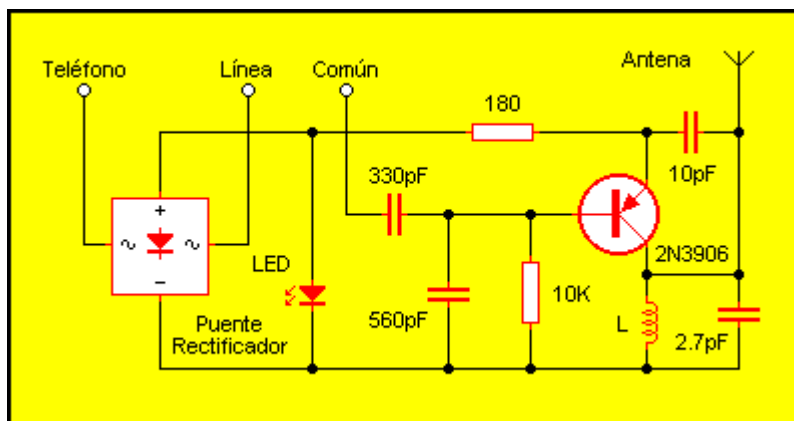
La lámpara de salida puede ser reemplazada por: 6L6, 6AQ5, 6V6, entre otras. Pero siempre tenga presente que el patillaje es diferente, por lo cual tendrá que consultar los manuales (si es que aún existen).

TRANSMISOR TELEFÓNICO POR FM

Este pequeño dispositivo transmite a través de la banda comercial de frecuencia modulada el audio de una línea telefónica a la cual se conecta. El control de encendido y apagado lo determina el propio teléfono, siendo completamente automático y libre de asistencia. La tensión de alimentación para funcionar la obtiene de la misma línea telefónica. Estos dos parámetros (alimentación y encendido) hacen al equipo ideal para escuchas o intervenciones caseras.



El circuito va intercalado como se muestra en la figura de arriba. Dado su reducido tamaño puede ser montado dentro del aparato telefónico o dentro de una caja señuelo, como las que la empresa telefónica instala a la entrada de todo domicilio, sólo que ésta en su interior contendrá el circuito transmisor.



Como se ve en el circuito de arriba, el transmisor y modulador lo hacen la misma pieza, el transistor. Esto, si bien reduce el tamaño final del prototipo hace que el ajuste de la frecuencia de transmisión sea muy riguroso. El diodo led se ilumina indicando que el circuito está transmitiendo. La bobina está

formada por alrededor de 7 espiras sobre un núcleo de ferrita de 10mm. Para la antena basta con un corte de alambre rígido de 10cm de largo.

AJUSTE:

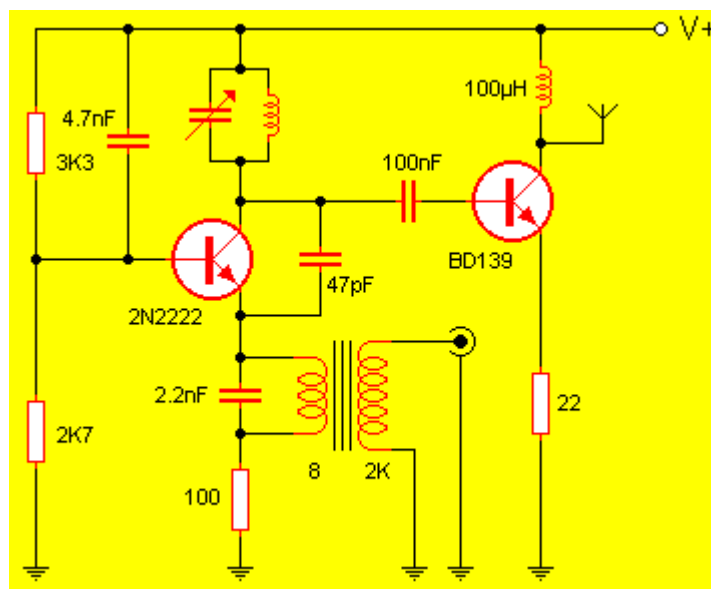
El ajuste se logra modificando la separación de las espiras de la bobina y corrigiendo el capacitor variable de 2.7pF. Primero hay que localizar una frecuencia libre y sintonizar una radio en ella. Luego hay que levantar el auricular del teléfono y proceder a ajustar el circuito hasta que se escuche por la radio el tono de marcado o el de ocupado en su defecto. Seguidamente llamar a la hora o a un colaborador para poder ajustar el circuito mas fino. Cuando la voz sea nítida el circuito habrá quedado ajustado.

ESTABILIDAD:

Dado que el circuito opera en la banda de frecuencia modulada, cualquier variación en la configuración de la bobina hará cambiar la frecuencia de sintonía. Entre las posibles causas de corrimiento de sintonía están: circuito expuesto a la humedad, oxidación del capacitor ajustable, antena mal conectada o floja, etc.

Transmisor de Banda Ciudadana

Este simple transmisor provee una potencia de salida del orden de los 5w, permitiendo cubrir aproximadamente una distancia de 10Km.



La bobina del complejo LC debe ser armada sobre un núcleo de ferrita de 1cm de diámetro y 5cm de largo. Sobre él enrollar 5 espiras de alambre AWG28. El trimmer (o capacitor variable) asociado a ella permite ajustar la frecuencia de emisión del circuito.

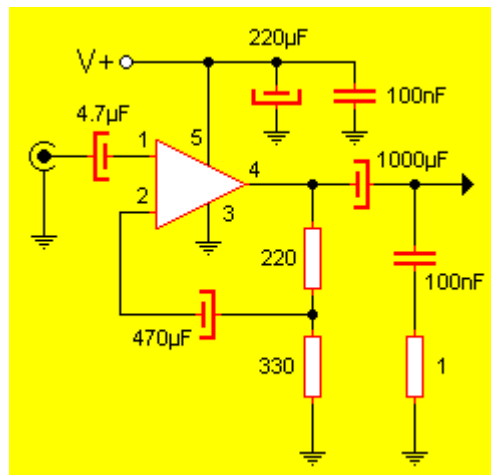
El transformador de entrada puede ser cualquiera de los empleados en los sistemas valvulares antiguos, con 8 ohms de impedancia en el bobinado de salida y 2000 ohms en el de entrada.

El transistor de potencia debe ser montado sobre un adecuado disipador de calor.

El choque de RF de 100 μ H puede ser improvisado enrollando 70 espiras de alambre AWG32 sobre un resistor de 100K / ½W.

La alimentación de este sistema debe ser de entre 12 y 15 voltios, con una corriente para potencia máxima de 5 amperios. Como en todo sistema el filtrado de la fuente es clave para el correcto funcionamiento. Una buena alternativa es emplear una batería de auto, las cuales no son costosas.

Para entrar al circuito se necesita una señal de audio amplificada de por lo menos 5 vatios. Un amplificador como el que se muestra abajo es ideal para oficiar como amplificador de modulación en este equipo.

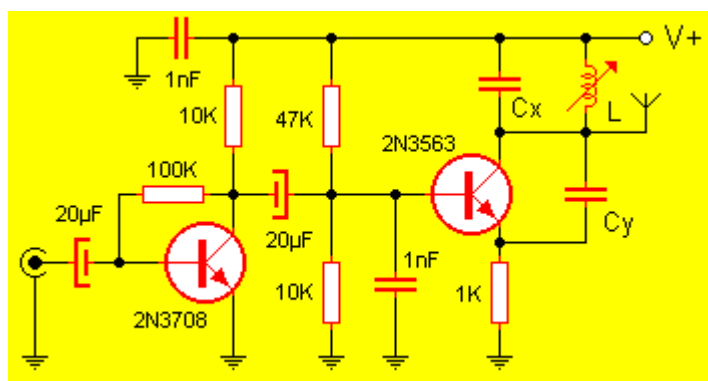


En este caso empleamos un TDA2002, el cual proporciona hasta 8w sobre 4 ohms y 5w sobre 8 ohms, siendo ideal para este circuito. Ya que la tensión de alimentación de este amplificador es igual a la del circuito transmisor ambos sistemas pueden ser alimentados por la misma fuente. El circuito integrado debe ser montado sobre un buen disipador de calor.

Si lo desea puede armar el transmisor y el amplif. de modulación sobre el mismo circuito impreso.

Como antena es recomendable un dipolo bien ajustado, el cual le dará muy buen resultado.

Transmisor de FM de 2w



Este transmisor es ideal para novias celosas. Basta con armarlo dentro de un osito de peluche y regalárselo al pobre novio celado. Luego, desde una distancia de aprox. 300 metros según la complejidad del lugar, se escuchan las transmisiones con un receptor de FM convencional. Mientras el novio no se escuche a si mismo en un walkman, todo bien.

Lo cierto es que, mas allá del uso que se le de, este transmisor emplea sólo dos transistores comunes para emitir audio a través de la banda de FM comercial. Es bastante estable y la calidad de señal es suficiente como para transmitir audio musical o hablado.

30-40 MHz

L = 8 vueltas sobre núcleo de ferrita de 0.25"

Cx = trimmer de 15-20 pF

Cy = trimmer de 10-15 pF

Antena = Alambre de 38"

40-50 MHz

L = 6.75 vueltas sobre núcleo de ferrita de 0.25"

Cx = trimmer de 10-20 pF

Cy = trimmer de 10-15 pF

Antena = Alambre de 37"

90-100 MHz

L = 6.5 vueltas sobre núcleo de ferrita de 0.25"

Cx = capacitor de 5.6 pF

Cy = capacitor de 3.3 pF

Antena = Alambre de 20"

El circuito debe ser armado sobre un circuito impreso de epoxy y alimentado con 9 ó 12 v de corriente continua. Consume 4w, de los cuales 2w los hace potencia irradiada y los otros dos los hace calor.

Si desea usar el sistema con un microfono del tipo electret tendrá que agregar una resistencia de 1K desde el positivo hasta el terminal negativo del capacitor de entrada (base del 2N3708), quedando establecida la alimentación que ese tipo de micrófonos requieren.

Dado su potencia reducida este tipo de dispositivos no requieren autorización del estado para operar.

EMISORA EXPERIMENTAL DE FM

El módulo emisor de FM cuya descripción se hace a continuación, constituye el punto de partida para la creación de una pequeña emisora personal sin pretensiones, pero capaz de sostener la comparación desde el punto de vista de la calidad de emisión con otras emisoras de mayor envergadura.

Características y análisis funcional

En efecto, según la elección de la tensión de alimentación (9 a 12 V) se puede disponer de una potencia comprendida entre algunos centenares de milivatios a 3 vatios, entre 88 y 108 MHz. De medidas efectuadas se comprueba que con potencias de emisión del orden citado, con una antena convenientemente elegida, se puede cubrir en buenas condiciones la totalidad de una población de dimensiones reducidas. Normalmente se precisa excitar al emisor a través de una consola de mezcla que permita crear los efectos sonoros deseados, estando también previsto que pueda realizarse la conexión directa de un micrófono. El esquema de la figura 1 permite distinguir las dos partes del montaje: la sección de BF utiliza un clásico 741 montado como preamplificador con preacentuación; el condensador C3 actúa sobre los agudos según una curva standard a 50 μ seg, de forma que se compense la desacentuación incorporada en todos los receptores FM comerciales. Puede esperarse que la calidad de la B.F. alcance un nivel próximo al de Hi-Fi, aunque si se presentaran problemas de nivel de ruido de fondo excesivo, podría sustituirse el 741 por otros amplificadores operacionales de bajo ruido.

La entrada Ext. (extensión) permite aplicar al emisor, a través de una resistencia variable de 47 KW en serie con un condensador de 2,5 μ F, prácticamente cualquier tipo de equipo de mezcla. La señal de B. F. amplificada se aplica al diodo de capacidad variable DI, cuya misión es la de modular en frecuencia el oscilador de salida, que es un multivibrador compuesto por TR1 y TR2. La señal rectangular generada por el multivibrador se convierte en senoidal al paso por el circuito sintonizado L1/C10. La antena podrá ser una simple varilla vertical de unos 90 cm de longitud situada junto al circuito emisor. Se ha comprobado que incluso cuando la antena está situada en el interior de una habitación, se obtiene un alcance de emisión de 2 a 3 km. Las pérdidas debidas al empleo de un cable de bajada de antena superan a menudo la ganancia obtenida disponiendo la antena sobre un tejado. Es importante que la alimentación del emisor se halle bien filtrada ya que, de lo contrario, se podrían producir realimentaciones indeseables en UHF. En caso de duda el mejor sistema de alimentación es una batería de automóvil.

El circuito impreso de la figura 2, mostrado a tamaño natural, y la disposición de los componentes sobre el mismo de la figura 3, reproducen el conjunto del emisor.

Realización práctica

La realización del bobinado LI se efectúa empleando hilo de cobre esmaltado o desnudo de diámetro 1 mm, devanando cinco espiras separadas entre sí sobre una forma de 10 mm de diámetro. La separación exacta de las espiras se obtendrá cuando se inserte el bobinado en los agujeros del circuito impreso previstos para ello, en los cuales se introducirá la bobina a fondo hasta que la base de las espiras se apoye sobre el circuito impreso. La toma intermedia se obtendrá soldando un hilo desnudo, como

por ejemplo terminales de resistencias en desuso, en la tercera espira, de forma que queden dos espiras por ambos lados de la bobina. Esta toma se insertará en el agujero previsto del circuito impreso entre R8, R9 (figura 3). Del cuidado puesto en estas operaciones depende la bondad del funcionamiento del emisor. Los ajustes necesarios se inician aplicando la alimentación al emisor con un valor de 9 V a 12 V, también 14 V si los transistores van provistos de aletas refrigeradoras. Se ajustará un receptor de FM entre 88 y 108 MHz y a continuación se regulará el trimmer C10 hasta obtener la desaparición del soplido existente entre emisoras, lo que indicará que se está recibiendo la señal del emisor. En este momento, R5 se podrá regular de forma que se obtenga la mejor sonoridad teniendo en cuenta las condiciones de utilización del micrófono. Hay que tener en cuenta sin embargo, que existen en general varias posiciones de C10 correspondientes a una recepción en el mismo punto del cuadrante del receptor. Esto es debido al fenómeno de la frecuencia imagen y sólo una de las posiciones de C10 es la correcta.

Finalmente

Los transistores TR1 y TR2 habrán alcanzado durante un cierto tiempo de funcionamiento una temperatura elevada que es por otra parte normal; si se juzga excesiva, la colocación de refrigeradores de aletas de pequeño tamaño resolverá el problema. Después de unos diez minutos de estabilización térmica, la deriva en frecuencia del emisor alcanza un valor mínimo, siempre que el montaje se haya realizado siguiendo las instrucciones dadas; es decir, la bobina apoyada sobre el circuito impreso en forma rígida, la alimentación y antena descritas y finalmente la introducción del junto en una caja metálica que servirá de blindaje eléctrico. conexiones de alimentación y de entrada B.F. se mantendrán lo cortas posibles.

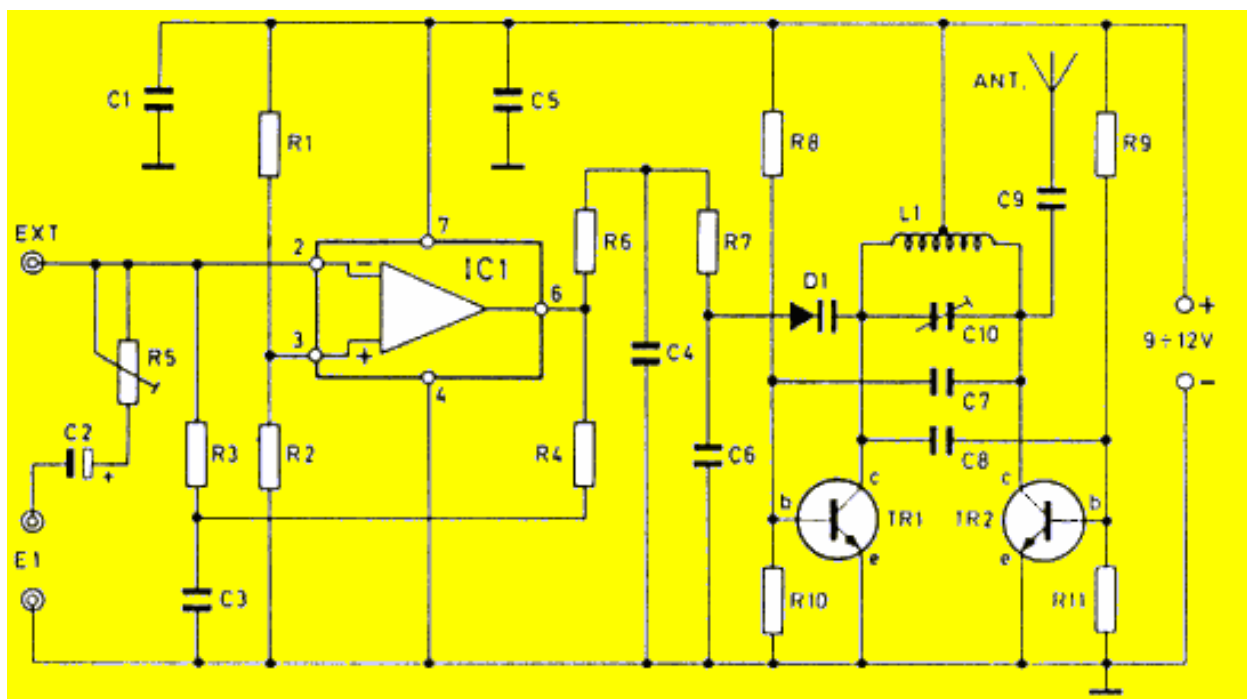


Figura 1 (Esquema Teórico)

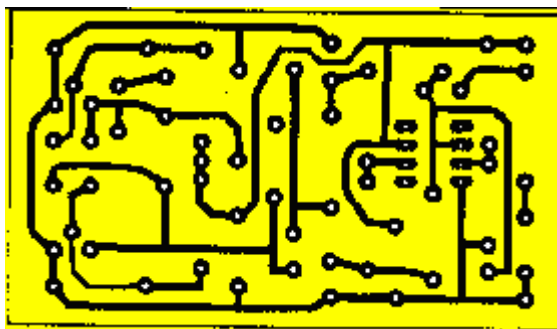


Figura 2 (Pistas del circuito impreso)

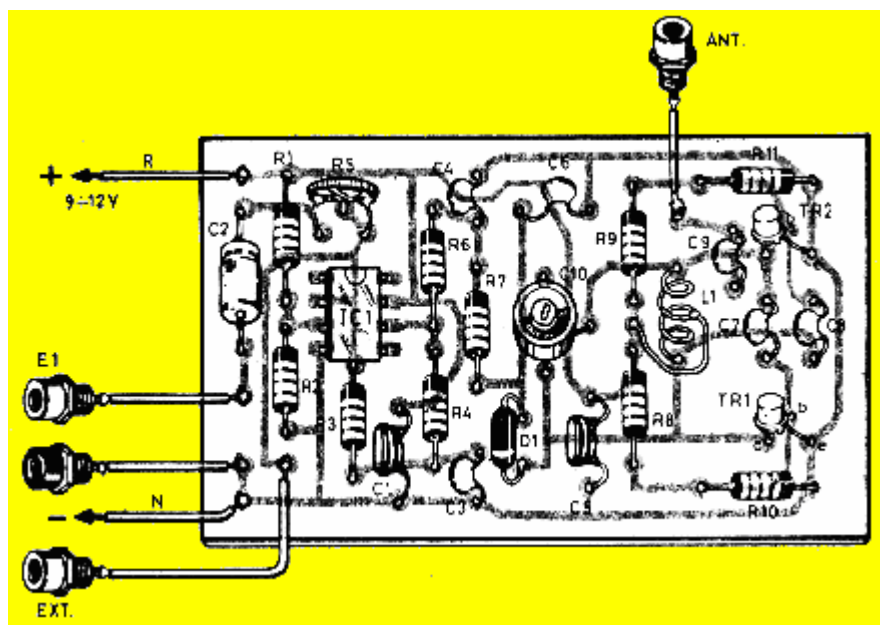


Figura 3 (Disposición de los componentes)

LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 27 KW 1/4 W
- R2 = 27 KW 1/4 W
- R3 = 1 MW 1/4 W
- R4 = 1 MW 1/4 W
- R5 = 47 KW Potenciómetro
- R6 = 15 KW 1/4 W
- R7 = 270 KW 1/4 W
- R8 = 10 KW 1/4 W
- R9 = 15 KW 1/4 W
- R10 = 4,7 KW 1/4 W
- R11 = 4,7 KW 1/4 W

- C1 = 270 nF Poliester
- C2 = 5 μ F Electrolítico
- C3 = 100 pF Cerámico
- C4 = 10 nF Cerámico
- C5 = 270 nF Poliester
- C6 = 10 pF Cerámico
- C7 = 22 pF Cerámico
- C8 = 22 pF Cerámico

C9 = 18 pF Cerámico

C10 = Trimmer de 4/20 pF

IC1 = Circuito integrado 741 (DIL)

TR1 = Transistor NPN 2N4427 o Equivalente.(2N3886) con aleta refrigeradora.

TR2 = Transistor NPN 2N4427 o Equivalente.(2N3886) con aleta refrigeradora.

D1 = Diodo "varicap" BB105G

L1 = Bobina de sintonía: 5 espiras de hilo de cobre esmaltado de 1 mmØ , devanadas separadas con diámetro 10 mm Y longitud bobina aprox. 20 mm, con toma media, ver texto.

VARIOS:

1 Micrófono dinámico o de cristal

1 circuito impreso de 43 x 74 mm, ver figura 2

1 caja metálica;

4 bornes para banana, 2 rojos, 1 verde y 1 negro;

hilo de conexión.

Alimentación: De 9 a 12 V C.C.

DATOS TÉCNICOS:

ALIMENTACIÓN: DE 9 A 12 V

ALCANCE: 3 KM (EN OPTIMAS CONDICIONES)

CONSUMO: 300-400 mA

POTENCIA: 3W

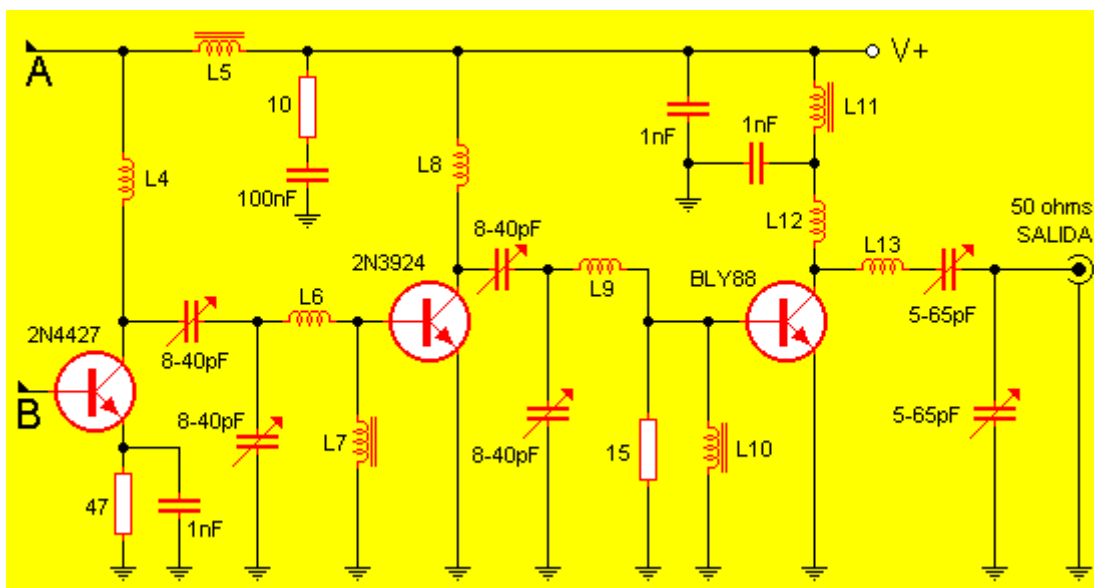
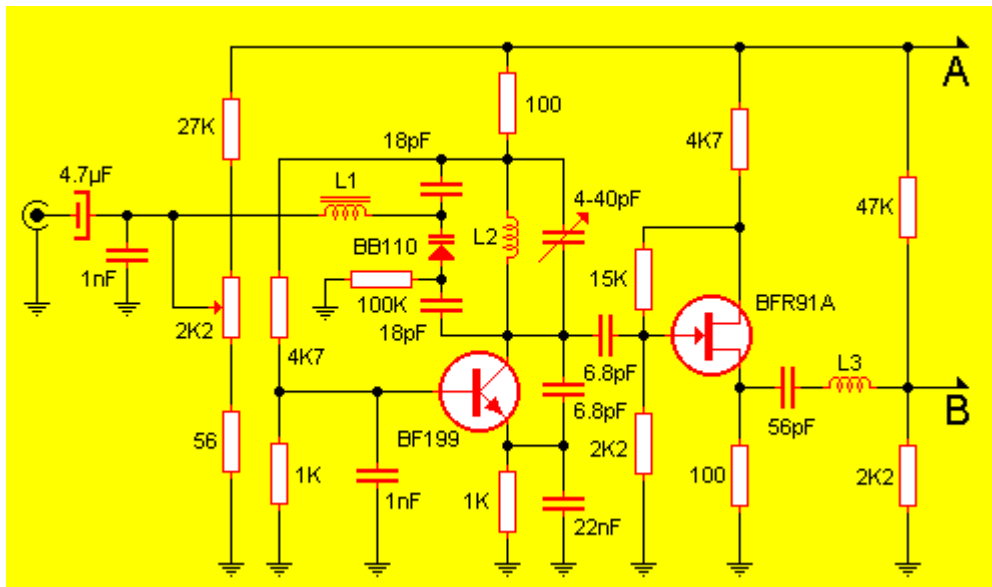
FRECUENCIA: FM; 88-108 MHz

Transmisor de FM de 18w

He aquí un transmisor para la banda de FM comercial que provee hasta 18 vatios de potencia. Ingresando una señal de audio de 1Vpp normalizada, la cual puede provenir de un mezclador o de una etapa codificadora de estéreo, este sistema permite cubrir todo un pueblo mediano de casas bajas o un barrio completo en una ciudad. De requerirse mas potencia se pueden construir e interconectar etapas de salida a fin de incrementar el área de cobertura de la emisora.

Antes de continuar aclaramos que este transmisor (con o sin etapas de potencia adicionales) requiere autorización estatal para operar legalmente.

Dado que el diagrama electrónico es demasiado ancho para colocarlo en pantalla hemos decidido fragmentarlo en dos, a fin de poder ser visto sin la necesidad de desplazarse de un lado a otro de la pantalla. El punto en donde lo cortamos sólo tiene dos conductores (representados por A y B) los cuales están señalizados con flechas.



Las bobinas y choques deben ser confeccionadas según la siguiente tabla:

L1	3 Vueltas sobre ferrite de 5x10mm
L2	3 Vueltas sobre aire de 9mm (largo 10mm)
L3	1 Vuelta sobre aire de 12mm
L4	4 Vueltas sobre aire de 9mm (largo 12mm)
L5	2.5 Vueltas sobre ferrite de 5x10mm
L6	1 Vuelta sobre aire de 12mm
L7	2.5 Vueltas sobre ferrite tipo HF de 10x5mm
L8	3 Vueltas sobre aire de 9mm (largo 8mm)
L9	1 Vuelta sobre aire de 12mm
L10	2.5 Vueltas sobre ferrite de 5x10mm
L11	2.5 Vueltas sobre ferrite de 5x10mm
L12	7 Vueltas sobre aire de 9mm (largo 19mm)
L13	3 Vueltas sobre aire de 13mm (largo 7mm)

El capacitor variable conectado al colector del transistor BF199 permite ajustar la frecuencia de transmisión del circuito. El potenciómetro de 2K2 (el cual es del tipo lineal) hace las veces de sintonía fina. Una vez establecida la frecuencia de salida se deben ajustar los siguientes capacitores variables para calibrar el resto de las etapas del transmisor. Recuerde que estos ajustes se realizan desde el capacitor de la izquierda hacia el que está a la derecha. Recuerde que los ajustes iniciales es conveniente realizarlos con cargas fantasmas y no con la antena definitiva para evitar interferencias a otras estaciones.

Con respecto a la alimentación con 14V y 2.5A el circuito proporciona 15W, mientras que con 18V y 3.5A provee 18W, en todos los casos la fuente debe estar estabilizada.

El circuito debe ser construido sobre un impreso de epoxy con la cara superior (componentes) reservada para las pistas de interconexión y la cara inferior (soldaduras) para el plano de masa.

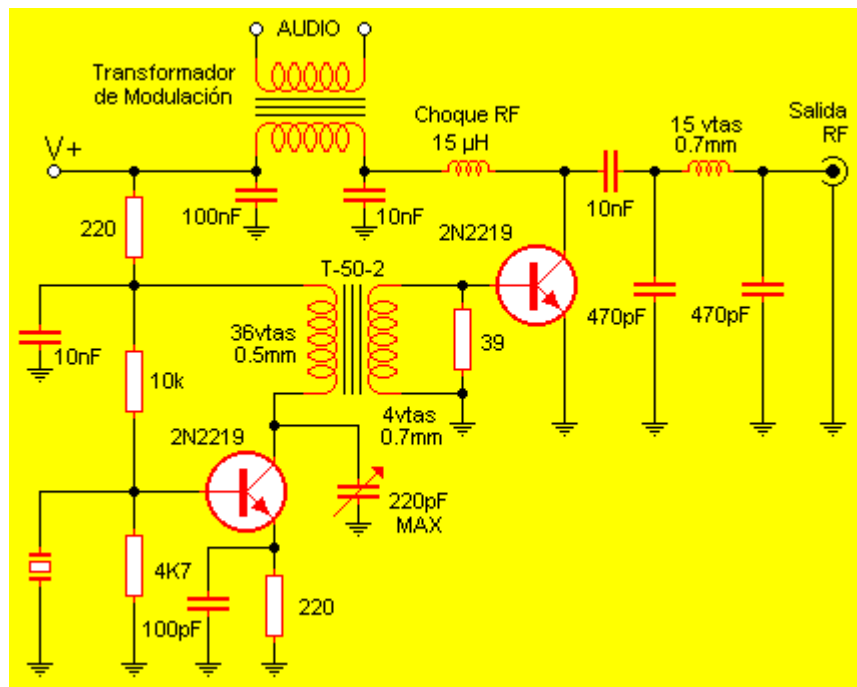
Nosotros no disponemos el diseño del circuito impreso. Si alguien construye este transmisor le agradeceremos nos haga llegar por email el diseño de la plaqueta.

Los transistores 2N3924, 2N4427 y BLY88 deben ser montados con disipadores de calor adecuados. En este tipo de componentes se usan disipadores circulares con forma de estrella. En el caso de los transistores 2Nxxxx el tamaño ideal es 20mm de diámetro por 10mm de altura, mientras que para el BLY88 deberá ser 75mm de diámetro por 100mm de altura. Es obligatorio el uso de grasa siliconada para optimizar la transferencia de temperatura de los transistores a sus disipadores. Recuerde que el calor excesivo (a parte de inestabilidad en la salida) puede causar daños a los componentes.

Transmisor de onda corta de 1W

Si bien un vatio puede sonar algo escaso para transmitir señales de radio, con onda corta pasa algo especial. Si tomamos en cuenta que una estación como RPI (Radio Pirata Internacional), que transmite desde la cordillera de los Andes (se ahorraron el mástil los muchachos!) tiene un transmisor de 100 vatios sobre una antena tipo J-Pole y con esa potencia llega a Rusia e incluso a China llegamos a la conclusión que con nuestro modesto vatio podemos cubrir tranquilamente la ciudad donde lo montemos.

Pero no hay que olvidar que, sin importar la potencia irradiada, si nuestra antena es deficiente el sistema no llegará a la otra cuadra. Así que a prestar atención al tipo y formato de antena a emplear. Una alternativa es armar dipolos, que si bien son grandes, funcionan bastante bien. Hay una página para el cálculo de dipolos y "V" invertidas en otra sección de este portal.



Aquí está el diseño electrónico del transmisor, el cual le agradecemos a una estación de Nueva Zelanda. Como se ve, hay un puñado de componentes pasivos, dos transformadores, inductores y un par de transistores de baja potencia. El circuito se alimenta de 13.8v y consume alrededor de 3 vatios. En el armado de este proyecto hay que tener en cuenta algunos aspectos:

- La temperatura es crucial para la estabilidad del sistema, si los transistores se recalientan la frecuencia de salida puede ser inestable.
- El cristal del oscilador debe ser elegido de acuerdo a la frecuencia de transmisión deseada.
- El circuito impreso donde será armado debe ser de epoxy. Si emplea de fenólico corre el riesgo que la humedad se condense en su interior y que haga efecto capacitancia, alterando el funcionamiento del equipo.
- La fuente debe estar lo mas estabilizada posible, para evitar corrimientos de frecuencia.

- Los inductores deben ser lo mas preciso posible ya que estos están calculados para resultados óptimos.
- Si la fuente de poder está alejada físicamente del transmisor es aconsejable colocar capacitores de 100nF en los extremos del cableado para evitar que el ruido se apodere de las transmisiones.

Una vez armado el sistema se lo debe colocar en un gabinete adecuado, que si es de metal mejor. La salida hacia la antena se realiza con un conector del tipo barrilito convencional. No emplear conectores de audio ni alimentación. El cable coaxil hacia el irradiante debe ser el adecuado para este tipo de instalación. Un cableado deficiente puede disminuir la potencia final irradiada.

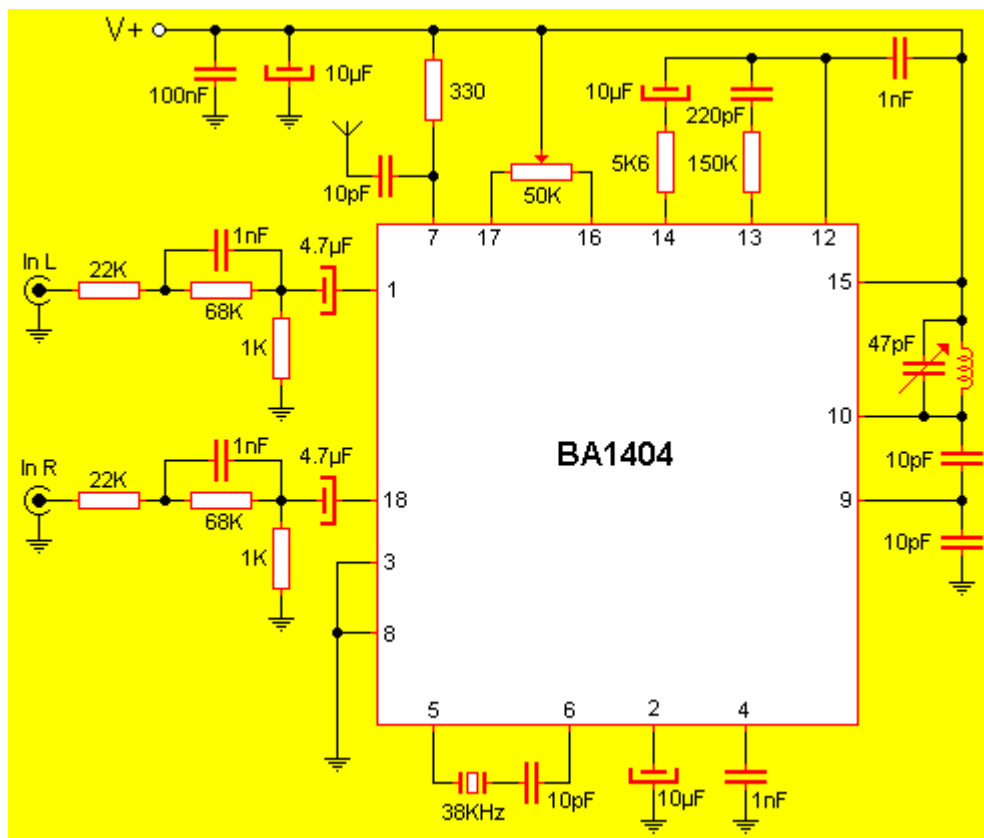
Una antena fuera de banda sirve para aumentar el ROE del equipo, causando pérdidas en la potencia irradiada.

Luego de esto le falta ingresar a los terminales de audio con una señal de modulación (un TDA2002 cumple perfectamente con ese rol) y empezar a transmitir en el fascinante mundo de la Onda Corta.

Recuerde que este tipo de actividades está (o, al menos, debería estar) regulada por el estado. Cerciórese sobre los aspectos legales antes de comenzar a transmitir. Según las leyes del sitio donde realice las emisiones, es posible que le quiten el equipo y los irradiantes. Tenga cuidado.

Transmisor de FM estéreo miniatura

Este circuito, cuyo único componente activo es un circuito integrado, permite escuchar en el radio bincha o en el walkman la señal proveniente de una computadora, un televisor estéreo o una cadena de alta fidelidad. Tiene excelente relación señal ruido, muy buena separación entre canales, es fácil de ajustar y el alcance es mas que adecuado para uso hogareño. Otro uso posible es en el auto, para poder entrar al estéreo del vehículo la señal de un discman o reproductor MP3 aún cuando el equipo no tenga entradas de línea, bastará con sintonizar el emisor en una posición libre y listo.



Como podrás ver el circuito es muy simple. La señal de audio estéreo entrante es acondicionada y nivelada por un puñado de resistencias y capacitores para luego ingresar al circuito integrado. Otros componentes se encargan de la generación de una señal piloto, la combinación de señales para lograr el MPX y el buffer de salida a la antena.

El circuito opera con 3V. De ser alimentado con cualquier tensión mayor a la indicada se destruirá el circuito integrado. La antena puede ser una varilla de alambre de 60cm de largo o una antena de FM telescópica. La entrada de señal opera en el rango de los milivoltios y se pueden anexar potenciómetros para regular el nivel de audio.

Primero sintoniza en una radio (preferentemente digital y de buena calidad) una posición del dial donde no haya ninguna estación emitiendo. Luego encendé el transmisor y, girando el trimmer de 47pF, sintoniza el transmisor de manera que la señal de audio presente en las entradas se oiga en el receptor. Cuando consigas la

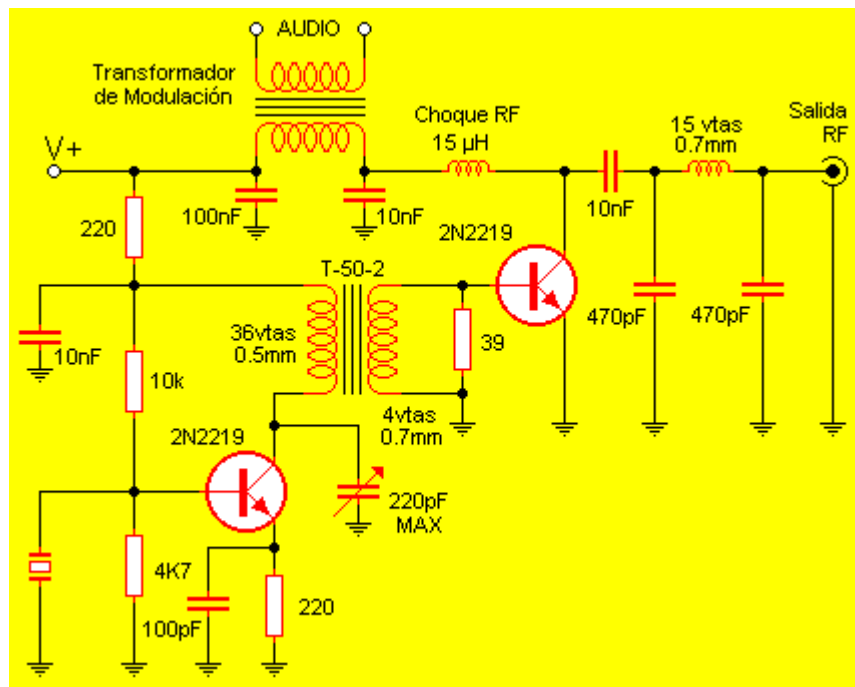
señal mas fuerte posible ajusta el preset de 50K hasta que el indicador de emisora estéreo en tu receptor se ilumine. Si la señal de entrada es demasiado fuerte (eso se nota cuando el receptor se oye distorsionado) será conveniente colocar potenciómetros en la entrada del transmisor para poder bajarle la sensibilidad.

La bobina en paralelo con el trimmer de 47pF esta formada por 3 vueltas de alambre de 0.5mm sobre un nucleo de ferrite de 5mm.

Transmisor de onda corta de 1W

Si bien un vatio puede sonar algo escaso para transmitir señales de radio, con onda corta pasa algo especial. Si tomamos en cuenta que una estación como RPI (Radio Pirata Internacional), que transmite desde la cordillera de los Andes (se ahorraron el mástil los muchachos!) tiene un transmisor de 100 vatios sobre una antena tipo J-Pole y con esa potencia llega a Rusia e incluso a China llegamos a la conclusión que con nuestro modesto vatio podemos cubrir tranquilamente la ciudad donde lo montemos.

Pero no hay que olvidar que, sin importar la potencia irradiada, si nuestra antena es deficiente el sistema no llegará a la otra cuadra. Así que a prestar atención al tipo y formato de antena a emplear. Una alternativa es armar dipolos, que si bien son grandes, funcionan bastante bien. Hay una página para el cálculo de dipolos y "V" invertidas en otra sección de este portal.



Aquí está el diseño electrónico del transmisor, el cual le agradecemos a una estación de Nueva Zelanda. Como se ve, hay un puñado de componentes pasivos, dos transformadores, inductores y un par de transistores de baja potencia. El circuito se alimenta de 13.8v y consume alrededor de 3 vatios. En el armado de este proyecto hay que tener en cuenta algunos aspectos:

- La temperatura es crucial para la estabilidad del sistema, si los transistores se recalientan la frecuencia de salida puede ser inestable.
- El cristal del oscilador debe ser elegido de acuerdo a la frecuencia de transmisión deseada.
- El circuito impreso donde será armado debe ser de epoxy. Si emplea de fenólico corre el riesgo que la humedad se condense en su interior y que haga efecto capacitancia, alterando el funcionamiento del equipo.
- La fuente debe estar lo mas estabilizada posible, para evitar corrimientos de frecuencia.

- Los inductores deben ser lo mas preciso posible ya que estos están calculados para resultados óptimos.
- Si la fuente de poder está alejada físicamente del transmisor es aconsejable colocar capacitores de 100nF en los extremos del cableado para evitar que el ruido se apodere de las transmisiones.

Una vez armado el sistema se lo debe colocar en un gabinete adecuado, que si es de metal mejor. La salida hacia la antena se realiza con un conector del tipo barrilito convencional. No emplear conectores de audio ni alimentación. El cable coaxil hacia el irradiante debe ser el adecuado para este tipo de instalación. Un cableado deficiente puede disminuir la potencia final irradiada.

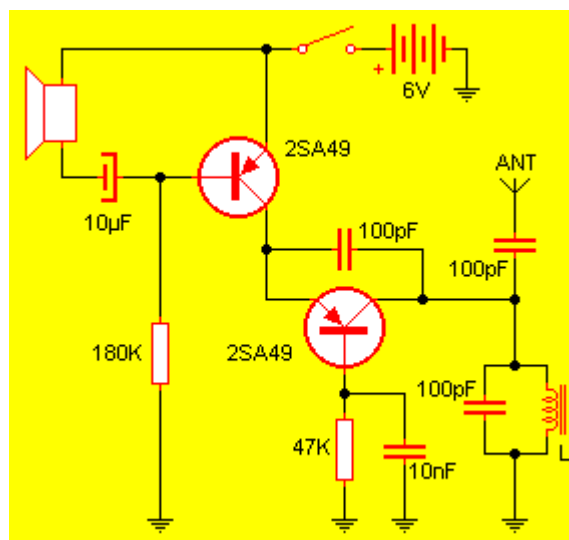
Una antena fuera de banda sirve para aumentar el ROE del equipo, causando pérdidas en la potencia irradiada.

Luego de esto le falta ingresar a los terminales de audio con una señal de modulación (un TDA2002 cumple perfectamente con ese rol) y empezar a transmitir en el fascinante mundo de la Onda Corta.

Recuerde que este tipo de actividades está (o, al menos, debería estar) regulada por el estado. Cerciórese sobre los aspectos legales antes de comenzar a transmitir. Según las leyes del sitio donde realice las emisiones, es posible que le quiten el equipo y los irradiantes. Tenga cuidado.

Transmisor / Interceptor de AM

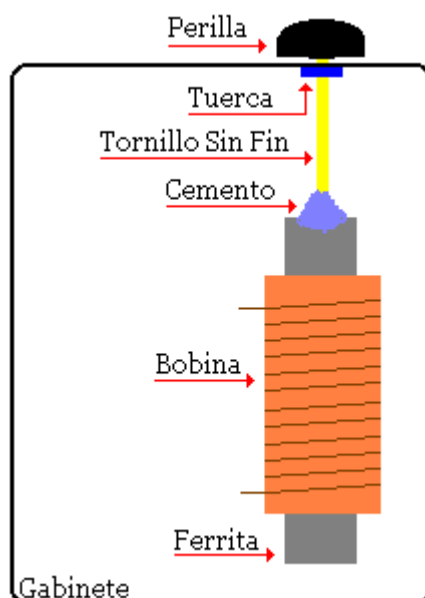
Este circuito es ideal para transmitir en AM en un radio comprendido por un centenar de metros en campo libre o el ámbito de una casa tipo. También se torna ideal para interferir la radio del vecino cuando éste escucha un partido del cuadro adverso al nuestro.



Como se ve en el esquema no presenta dificultad alguna de armado y puede ser construido íntegramente con solo diez dólares de coste.

El primer transistor (el que amplifica la señal proveniente del parlante) actúa como modulador sobre la portadora generada por el segundo, el cual oscila a la frecuencia establecida por el conjunto LC. El grupo RC colocado a su base polariza adecuadamente la misma. La antena se coloca al colector, previo desacople por medio de un pequeño capacitor.

La bobina L es una de las empleadas en receptores de onda larga de 50 vueltas con núcleo deslizable de ferrita. Puede emplearse tanto las de ferrita plana como cilíndrica. Aunque las primeras requieren menor largo que las segundas. Si tiene un antiguo receptor de AM que no use mas es una buena oportunidad para empezar a desguazarlo. Para sintonizar el sistema basta con desplazar la barra de ferrita de un lado a otro de la bobina y variará sobre la frecuencia de operación del transmisor. Para colocar una perilla de sintonía puede optar por pegarle a uno de los extremos un tornillo sin fin plástico de paso rápido y sacar este hacia afuera del gabinete por medio de una tuerca pegada al mismo. De esta forma, al girar el tornillo y estar la tuerca fija se variará la posición de la ferrita con respecto a la bobina.



En el dibujo se observa gráficamente la idea sobre como implementar una perilla de sintonía. Es indispensable que el tornillo sea plástico para que no afecte metálicamente a la bobina y provoque cambios de sintonía con el solo hecho de acercar la mano a la perilla. La tuerca puede ser de plástico o metal indistintamente.

El parlante puede ser de cualquier tamaño, aunque para ser usado como micrófono siempre conviene que sea pequeño. La impedancia no es crítica. Nosotros empleamos uno de 8 ohms, pero uno de 16 puede funcionar bien.

La antena es del tipo telescópica de 1 metro de largo. Puede emplear un trozo rígido de alambre, aunque dada la extensión se hace incómodo para transportar el equipo.

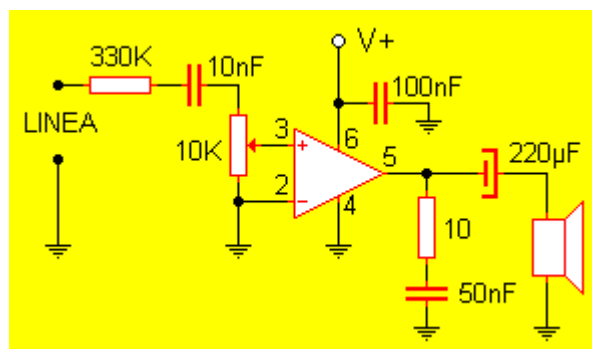
El conjunto opera con 6v que pueden provenir de cuatro pilas tipo AA o de una batería de celular en desuso.

Para usarlo como transmisor vocal basta con sintonizar un receptor de AM en una posición libre y encender el transmisor. Ajustar la posición de la barra de ferrita hasta que desaparezca la lluvia del receptor y quede mudo. Para probarlo será con hablar por el parlante que actúa como micrófono y efectuar retoques menores en la posición de la ferrita a fin de clarificar la vos.

Para usarlo como interceptor apunte la antena hacia donde se encuentre el receptor a molestar, encienda el transmisor y comience a variar la posición de la ferrita hasta que la modulación comience a interactuar sobre la radio sintonizada. Si quiere agregar aventura hable distorsionadamente por el parlante diciendo cosas como "Esta el la vos de los marcianos" o algo así. Si quiere escuchar insultar a su vecino use este equipo cuando su burro favorito esté por cruzar el disco, cuando su escudería este por llegar con la bandera de cuatros o cuando su goleador preferido esté en el arco.

Amplificador Telefónico

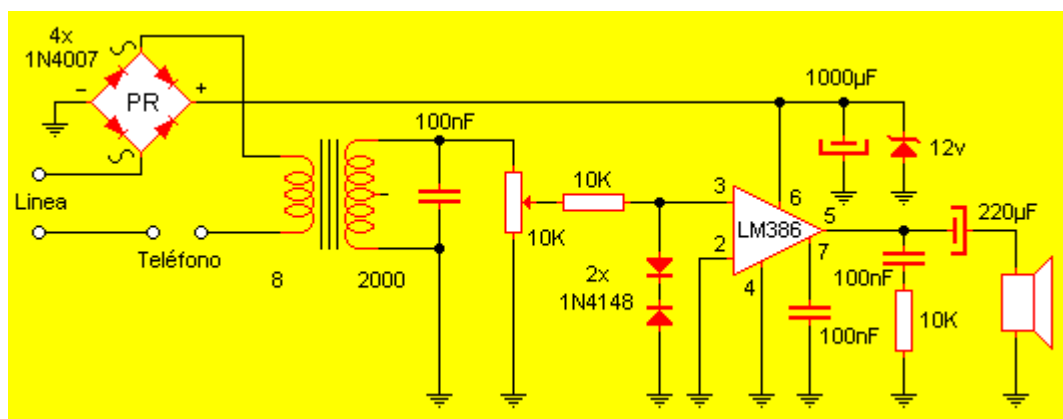
Si bien a primera vista parece un parlante manos libres para el teléfono, la principal ventaja de este circuito es que no carga la línea telefónica impidiendo que la misma sea levantada o tomada. Entonces es posible escuchar en un parlante o auricular lo que se conversa por teléfono sin que éste sea alterado o interferido.



El resistor de 330K y el capacitor de 10nF aíslan al circuito de la línea impidiendo el paso de tensiones excesivas como la de la señal de timbre (RING) o los picos causados por el discado decádico (PULSOS). El amplificador empleado es un clásico de la electrónica un LM386 sin realimentación. El potenciómetro de 10K permite ajustar el volumen de audición. El circuito puede ser alimentado desde 6 hasta 18 voltios sin inconvenientes.

Amplificador de Audio Telefónico

Muchos son los circuitos que permiten extraer el audio de una línea telefónica para luego amplificarlo por medios convencionales. Pero este circuito resalta del resto por no requerir fuente de alimentación para funcionar.



Como se ve en el gráfico el proyecto está basado en un amplificador de audio integrado de la firma National Semiconductors, el LM386 que provee cerca de un vatio con una alimentación de 6 volts ó vatio y medio con 12 volts.

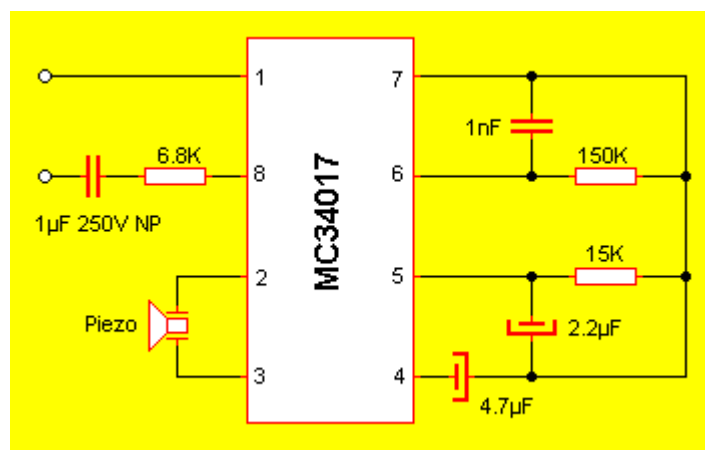
El circuito determina la polaridad de la línea telefónica (la cual es desconocida) por medio del puente rectificador formado por los cuatro diodos 1N4007. Seguidamente limita dicha tensión por valiéndose para ello de un diodo zener. Con un capacitor de 1000µF filtra la tensión resultante.

El transformador permite: por un lado adaptar la impedancia de la línea con respecto al amplificador y, por el otro, obtener la señal de audio telefónico. Los dos diodos 4148 bloquean el paso de DC, pero permiten el paso de la señal de audio.

Es aconsejable montar el capacitor de 1000µF lo mas cerca posible del circuito integrado para eliminar ruidos no deseados.

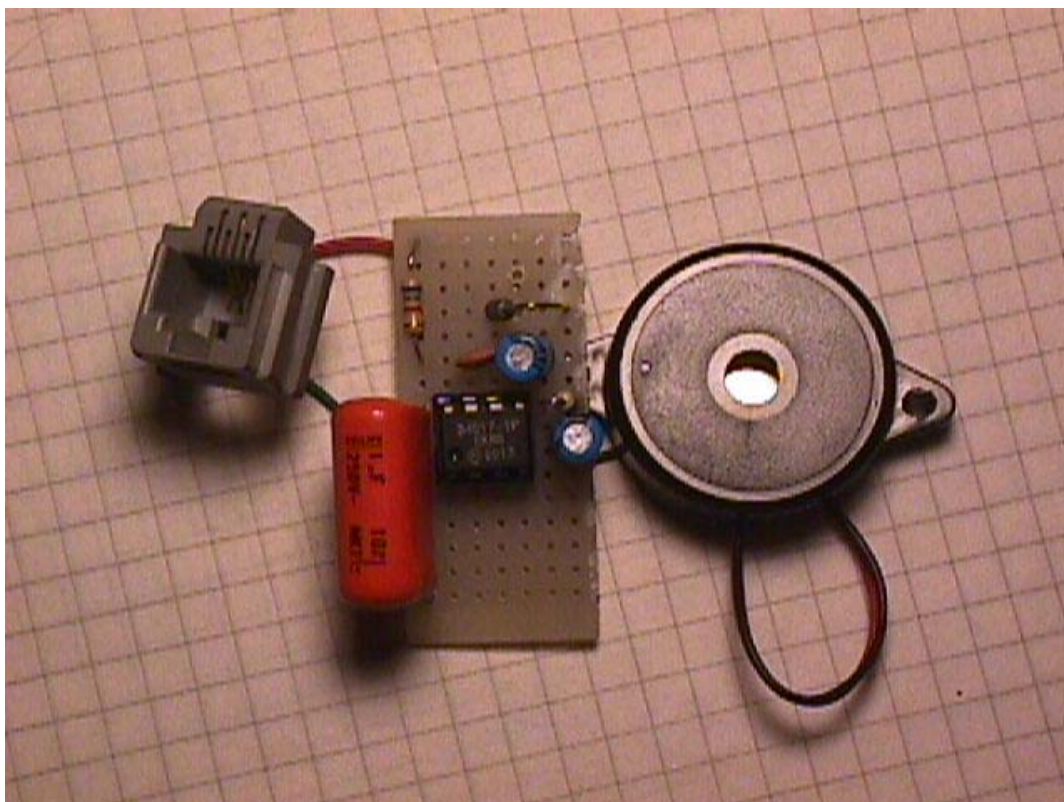
Campanilla telefónica

Este pequeño circuito es una simple pero eficiente campanilla telefónica la cual puede ser armada como reemplazo de una mecánica en un teléfono antiguo o también como auxiliar adicional al teléfono actual.



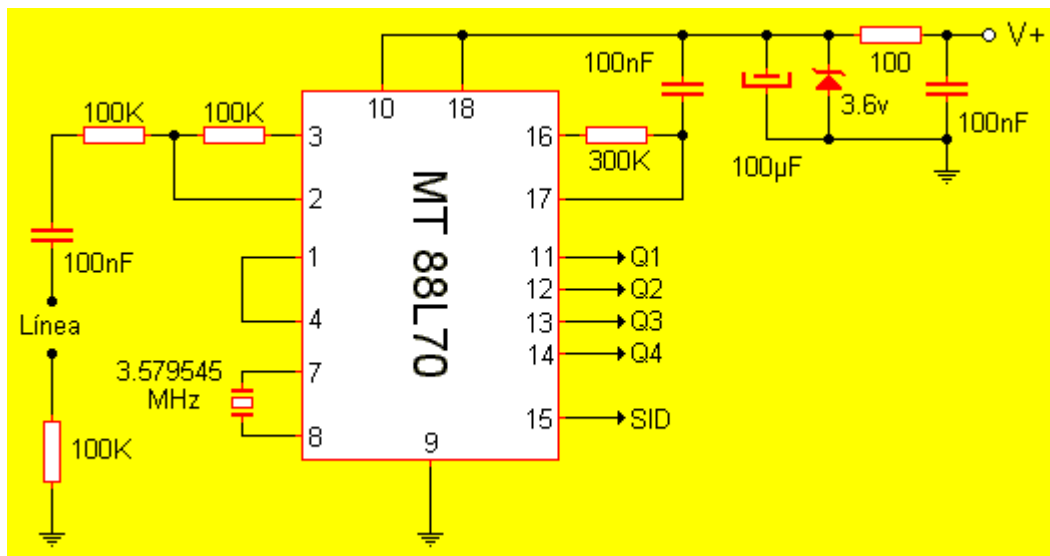
Todo consiste en dos osciladores cuyas frecuencias de trabajo las determinan los capacitores y resistencias colocadas en los terminales. El capacitor de $1\mu\text{F}$ de entrada debe ser de al menos 250V y sin polaridad. Este es del tipo de poliéster. El resonador piezoeléctrico puede ser de cualquier tipo mientras sea de dos hilos.

Aquí puede verse la foto del circuito montado con el resonador grande y la ficha telefónica RJ11:



Decodificador DTMF

El circuito que presentamos posee excelentes características en cuando a su relación costo/prestaciones. Con sólo un circuito integrado (cuyo precio no supera los 2 dólares) y un puñado de componentes externos discretos se obtiene un dispositivo capaz de entregar el código binario de la tecla pulsada en un teléfono por tonos multifrecuentes. Este circuito, además de decodificar las clásicas teclas del cero al nueve, asterisco y numeral, puede identificar las teclas A, B, C y D que usualmente no están presentes en la mayoría de los teléfonos comerciales, pero que la especificación DTMF las incluye.



El circuito está preparado para ser alimentado con 5v, presentes en cualquier circuito TTL o microcontrolado. La resistencia de 100 ohms limita la corriente y el diodo zener hace las veces de limitador de tensión, bajándola a 3.6v que es lo que el chip requiere para funcionar correctamente.

Los capacitores aledaños a esos componentes cumplen con la función de filtrar la tensión de alimentación. La señal proveniente de la línea telefónica es aislada por medio de dos resistencias de 100K y un capacitor de 100nf. Este último impide el paso de corriente, pero deja circular señal de audio. Para su funcionamiento el circuito integrado requiere una base de tiempos, generada en este caso por el cristal de cuarzo de 3.579545MHz.

Nótese que este cristal es muy común en el mercado dado que es el empleado para los sistemas de color de los equipos de TV. Una vez que un tono es recibido, decodificado y validado como correcto su valor binario es colocado en los terminales Q1, Q2 Q3 y Q4. A su vez, el terminal SID sube indicando la presencia del dato en la salida. Este terminal permanece alto durante el tiempo que el tono DTMF siga presente en el sistema, o sea que refleja el tiempo que el teléfono remoto permanece pulsado.

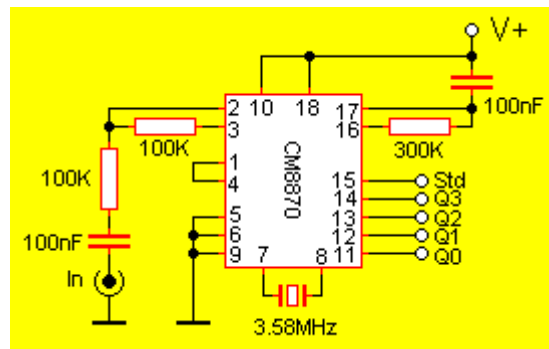
El circuito integrado incluye filtros contra ruido, RF y armónicos. Además, incluye controles automáticos de ganancia y nivel de señal para adecuar cualquier tipo de condición de trabajo. Es por ello que la cantidad de componentes externos es ínfima.

Datos presentes en la salida

Tecla	Q1	Q2	Q3	Q4
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
*	1	0	1	1
#	1	1	0	0
A	1	1	0	1
B	1	1	1	0
C	1	1	1	1
D	0	0	0	0

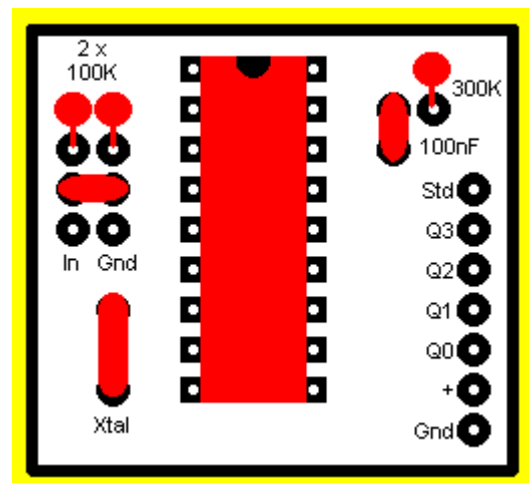
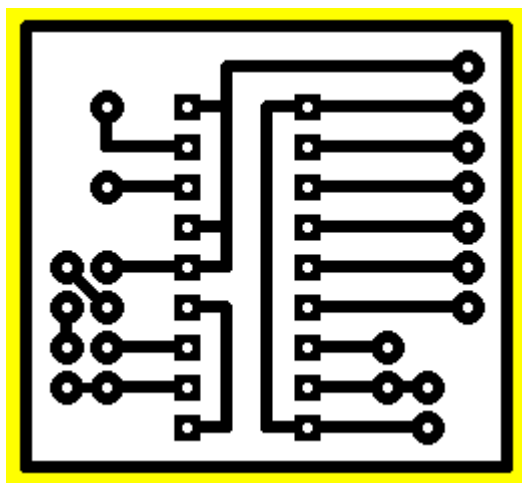
Decodificador DTMF Económico

Este circuito permite con muy poca inversión decodificar una cadena de tonos DTMF proveniente del teléfono o de una radio. Sirve tanto para saber a que número se ha marcado el teléfono como así también para un VHF o para curiosear en los mensajes ocultos que algunas televisoras insertan en su banda de audio. Lo llamo "económico" porque recuerdo que cuando fui a la casa de componentes a comprar las cosas no gaste ni cinco pesos... Así que es bien baratito esto.



El circuito en si no es mas que un integrado receptor de tonos especial para centrales telefónicas. El mismo con solo 5V de alimentación se encarga de "escuchar" permanentemente a la espera de un tono y, cuando lo recibe, decodifica el mismo, lo coloca en binario en las salidas Q1 a Q4 (ver tabla) y acciona la salida Std. Esta última permanece activa tanto como dure el tono.

El circuito impreso es por demás simple y su montaje no presenta inconveniente alguno. No requiere de calibración ni ajustes.



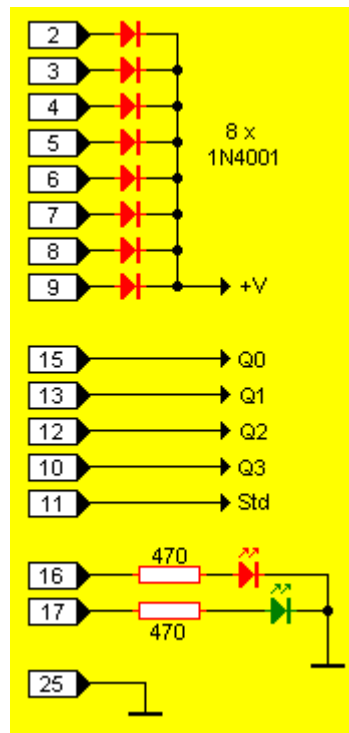
Para que se den una idea, si bajan el gráfico en formato GIF de la cara de pistas, lo abren con el Microsoft Photo Editor y lo imprimen al 46% de su tamaño les queda en escala real para imprimir.

La siguiente tabla de verdad explica en detalle el dato entregado correspondiente a cada uno de los tonos DTMF:

TECLA	DATO			
	Q0	Q1	Q2	Q3
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
*	1	0	1	1
#	1	1	0	0

Yo usaba este circuito en conjunto con el contestador telefónico. Le saque un cable en paralelo con el parlante, lo conecte a la entrada de este decodificador y de esa forma llamo a casa, marco una clave y manejo varias cosas conectadas al otro puerto paralelo de la máquina. Pero cuando mi disco rígido palmo y de puro bol... no tenía copiado el programa me quede sin poder seguir usándolo. Y hace rato que no veo a un amigo que es quien me había hecho tanto el circuito como el programa. Por eso saque el circuito, lo mande acá y espero alguien que sepa del tema haga un programita para poder aprovecharlo.

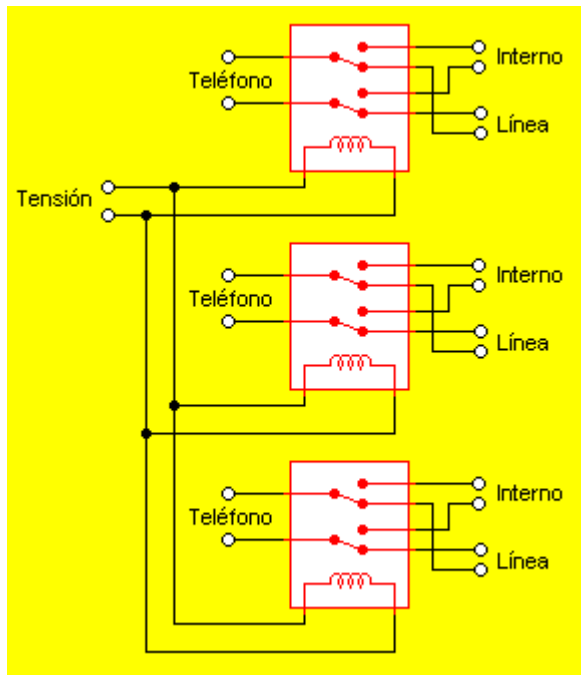
Les comento como esta conectado a la PC. Las patitas Q0, Q1, Q2, Q3 y Std se conectan a los pines de control del puerto paralelo. Todos los pines de datos de ese puerto (del 2 al 9) van cada uno a un diodo 1N4001 (al cátodo) y todos los ánodos se unen entrando a +V del decodificador. Para que funcione recuerdo que el programa mandaba todos los bits del puerto a 1, luego los bajaba a 0 por un segundo y luego los volvía a subir a 1. Recuerdo bien esto porque Luis, quien me hizo el programa y circuito, renegó cualquier cantidad para hacerlo funcionar y resultado ser que el integrado no arrancaba bien. Así se garantizaba que se apagase y se encendiese correctamente (creo que era como un reset). Para que no se mareen con tanto palabrerío les paso este esquema de lo que encontré adentro de la ficha.



Lo que no se para que están son los dos LED's. Uno verde y el otro colorado. Nunca los vi encenderse, así que no se para que los habrá puesto. Si alguien sabe, que avise. Todo esto del esquema esta metido en la ficha que se conecta al LPT2. La plaqueta esta afuera, en una cajita plástica. En LPT1 tengo conectada una plaqueta que comanda cosas de 220V con el mismo programa. Uno de estos días me pongo y les paso ese circuito también así lo tienen completito.

Derivador telefónico automático

Este equipo permite derivar automáticamente tres líneas telefónicas de una central a determinados internos ante la ausencia de tensión. Su finalidad es mas que simple: ante la falta de suministro eléctrico la central telefónica privada no puede operar, por lo que las líneas externas serán automáticamente conectadas a tres internos determinados al momento de hacer la conexión de este equipo.

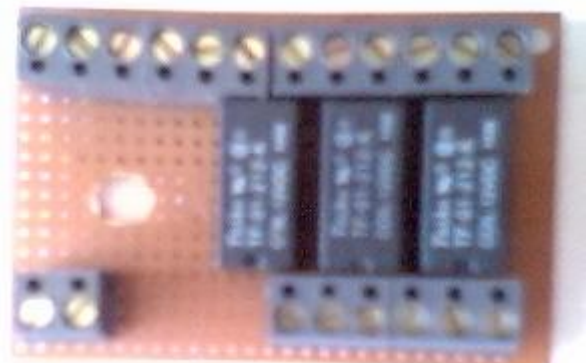
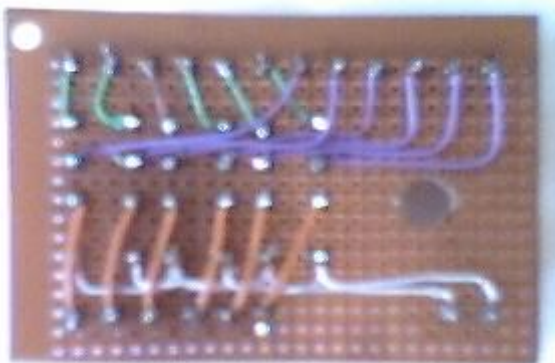


El circuito es mas que simple y siendo cada uno de los canales idéntico al otro se va a explicar solo uno de ellos. El aparato telefónico se conecta en las entradas de las llaves inversoras del relé. En las conexiones normalmente cerradas del relé se conecta la línea telefónica entrante a la central telefónica. Esta conexión queda en paralelo con la entrada a la central. Las salidas a los internos de la central telefónica se conectan a las entradas normalmente abiertas del relé. De esta forma, cuando en la bobina del relé haya tensión las llaves estarán cerrando el circuito entre el punto medio y las conexiones Normalmente abiertas, por lo que los aparatos telefónicos quedarán "enganchados" a las salidas de internos de la centralita. Pero, cuando la corriente se interrumpa y los relés retornen sus llaves a

su posición Normalmente cerrada los teléfonos quedarán conectados directamente a las líneas telefónicas.

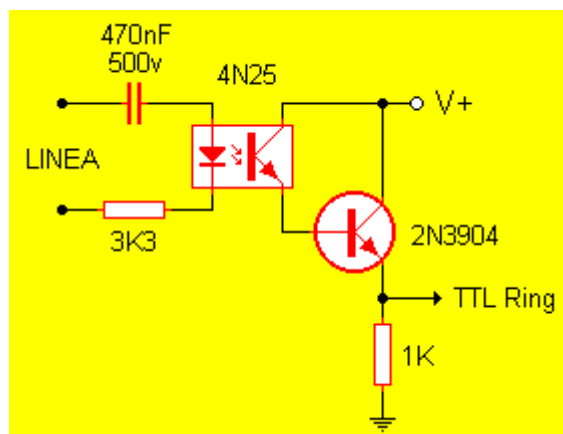
En el circuito se omitió la fuente de alimentación puesto que está pensado para ser tomada directamente del transformador de alimentación de la centralita. El voltaje de trabajo de las bobinas de los relés será el mismo que la tensión disponible en la central.

En las fotos se observa el conexionado de los relés (el cual se efectuó con un circuito impreso universal y alambre telefónico) y el lado de componentes.



Detector de RING

El circuito que presentamos genera un pulso TTL compatible cada vez que la central de teléfonos hace sonar el timbre.

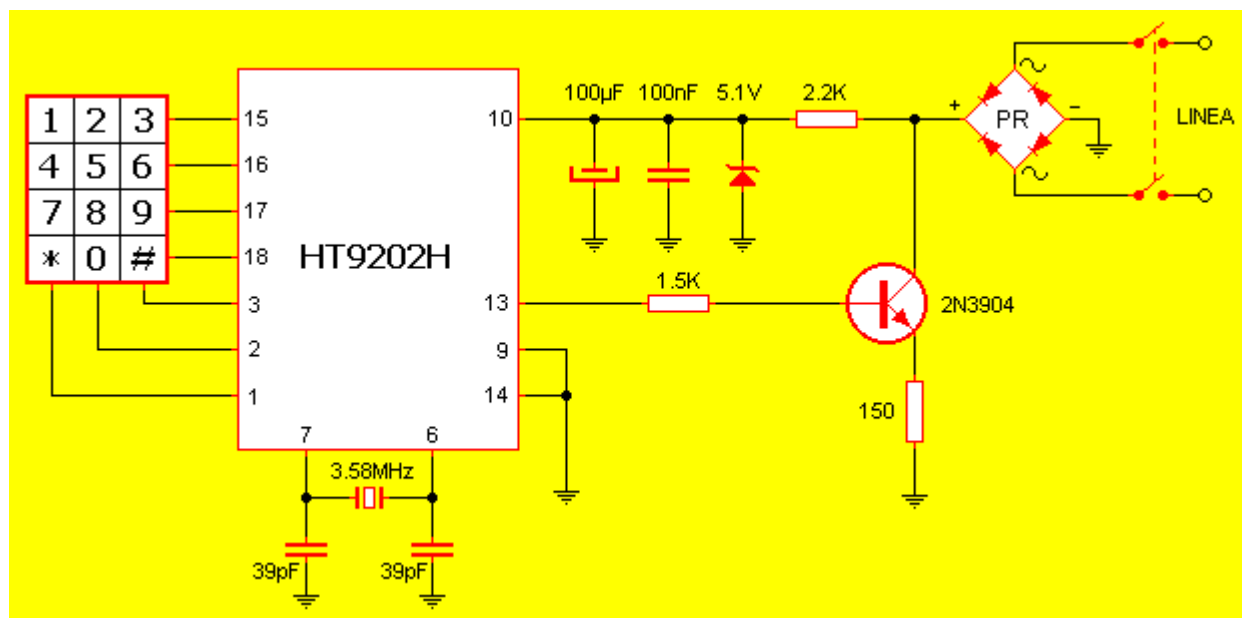


La línea telefónica, en estado de llamada (ring o campanilla), presenta una corriente alterna de 50 ciclos y alrededor de 60 voltios. El capacitor de 470nF y la resistencia de 3K3 adecuan la señal para poder mover el led del opto, cuyo transistor satura la base del 2N3904 haciendo que este conduzca. Por lo tanto el pulso de salida será un reflejo fiel de la señal de llamada de la línea telefónica.

Es posible monitorear el sistema colocando un led y una resistencia de 470 ohms en serie con este en la salida TTL Ring del circuito. Así, cuando el timbre suene, el led parpadeará indicando el correcto funcionamiento del detector.

Discador DTMF

Con solo un circuito integrado de la firma Holtek, este circuito permite generar tonos de discado sobre una línea telefónica convencional. Se lo puede usar tanto suelto como así también agregado dentro de un aparato telefónico que no disponga de discado por tonos.



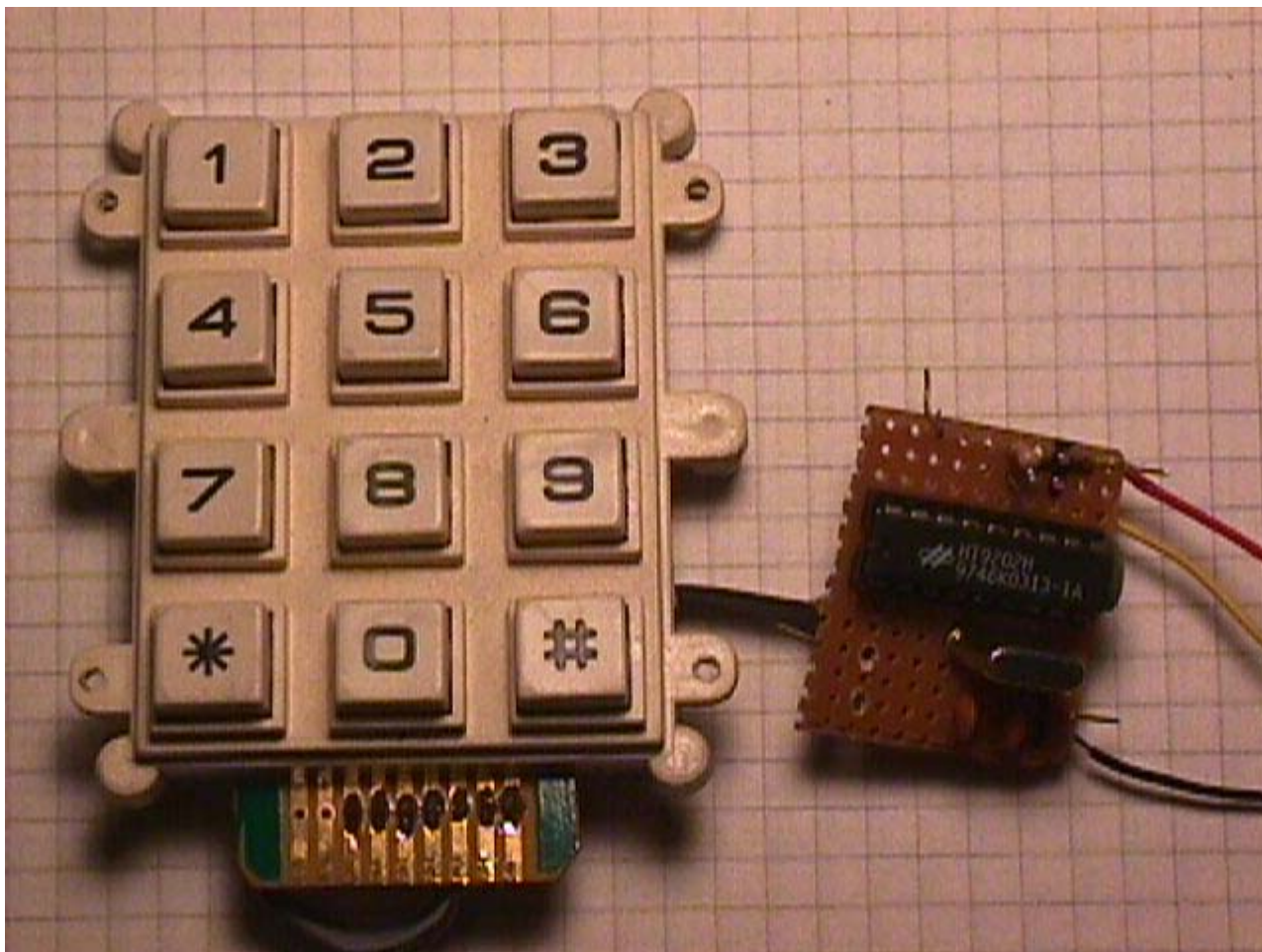
Como se ve en el circuito el alma de todo es el HT9202H que en su interior contiene todo lo necesario para generar los tonos de marcado multifrecuentes. Un teclado matricial de tres columnas por cuatro filas permite al usuario pulsar las teclas a fin de indicarle al integrado que dígito desea marcar.

Basandose en el oscilador interno, controlado por el cristal de 3.58MHz, el integrado acopla distintos osciladores a fin de lograr el tono de dos frecuencias acorde a la tecla pulsada. Esta señal sale por el terminal 13 del integrado que luego de pasar por la resistencia limitadora de base entra al transistor el cual hace las veces de driver sobre la línea telefónica. Este, al accionar sobre la línea la resistencia de 150 ohms produce en la misma los tonos DTMF.

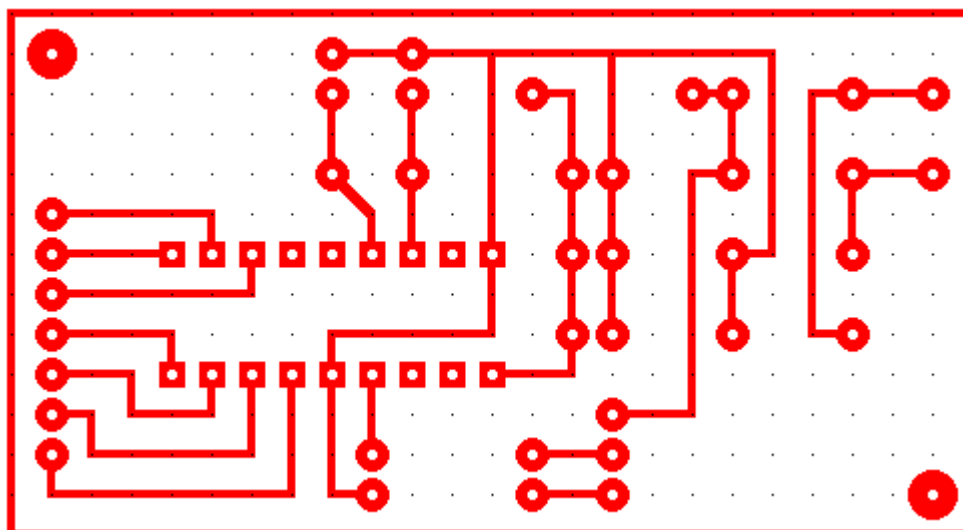
El puente rectificador permite determinar la polaridad de la línea dado que el par telefónico no está debidamente señalizado. La resistencia de 2.2K limita la corriente de alimentación del integrado, el diodo zener de 5.1V impide que pase al integrado más de esa tensión y los capacitores hacen el desacople de la alimentación para evitar oscilaciones indeseadas.

Quitando el transistor y el puente rectificador este circuito puede colocarse sobre cualquier aparato de audio para hacer uso del mismo con otros fines que no sean el marcado telefónico por todos, esto puede ser: señalización entre estaciones repetidoras, entre generadoras de señales de radio y tv y las cabeceras de distribución, etc.

En la foto de abajo se observa el módulo montado sobre una placa universal:

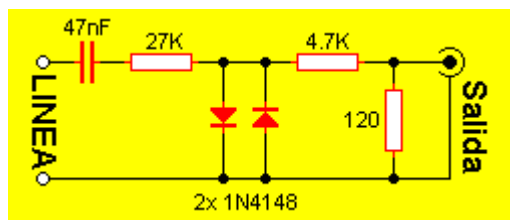


En esta otra imagen se puede ver un modelo de circuito impreso válido visto desde el lado de las pistas de cobre:



Extractor de audio para línea telefónica

Ideal para cuando se desea grabar conversaciones telefónicas este circuito de simple armado nos dará mas de una satisfacción.



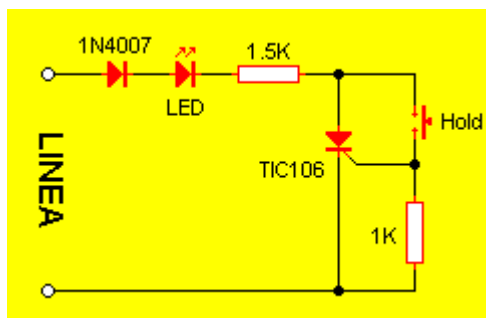
El circuito es bien simple, el capacitor bloquea el paso de la corriente y solo deja seguir su camino a la señal de audio. Los diodos se encargan de posibles picos de tensión que atraviesen por error el capacitor, en tanto las resistencias se encargan de adaptar niveles e impedancia de entrada y salida.

Este circuito no representa carga alguna para la línea telefónica por lo que puede dejarse conectado sin inconvenientes. Incluso cuando una llamada entre (tensión de campanilla) ésta será bloqueada y solo representará un zumbido en la salida de audio con niveles no perjudiciales.

Es tan simple que puede ser armado mismo dentro de una cajita RJ45 telefónica y sin circuito impreso (todos los componentes al aire).

Función HOLD para teléfono común

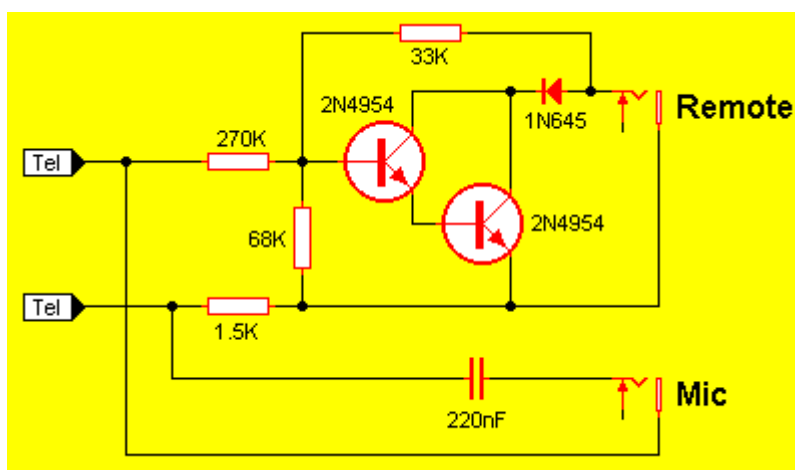
En todo teléfono con central hay un interruptor que permite dejar la llamada en espera. Pero la mayoría de los teléfonos convencionales domésticos no disponen de esta función y es algo muy útil cuando se tiene mas de un aparato en la casa.



El circuito lo que básicamente hace es generar una carga fantasma (simulando levantar el teléfono hasta en tanto la resistencia de la línea caiga, producto de descolgar otro aparato en el circuito. En ese momento el tiristor se despega quedando la retención cancelada. El circuito puede ser armado sin problemas sobre una plaqueta universal y esta ser colocada dentro de la caja del conector RJ-45 o, con un poco de trabajo extra, dentro del aparato mismo. Un led intermitente hace que el sistema sea mas eficiente ya que al parpadear le prestará mayor atención evitando que la línea quede indefinidamente retenida por error. Dado que el circuito va sobre los bornes de la línea no es necesario alterar el teléfono.

Grabador Telefónico Automático

Este circuito permite conectar a la línea telefónica un pequeño grabador del tipo periodístico el cual será accionado por medio del estado de la línea y en forma automática. Esto es, cuando el teléfono esta colgado el grabador se mantiene en pausa. Cuando un aparato es descolgado la cinta comienza a circular, grabando todo lo que por ella se transmite, incluyendo los tonos de marcado.

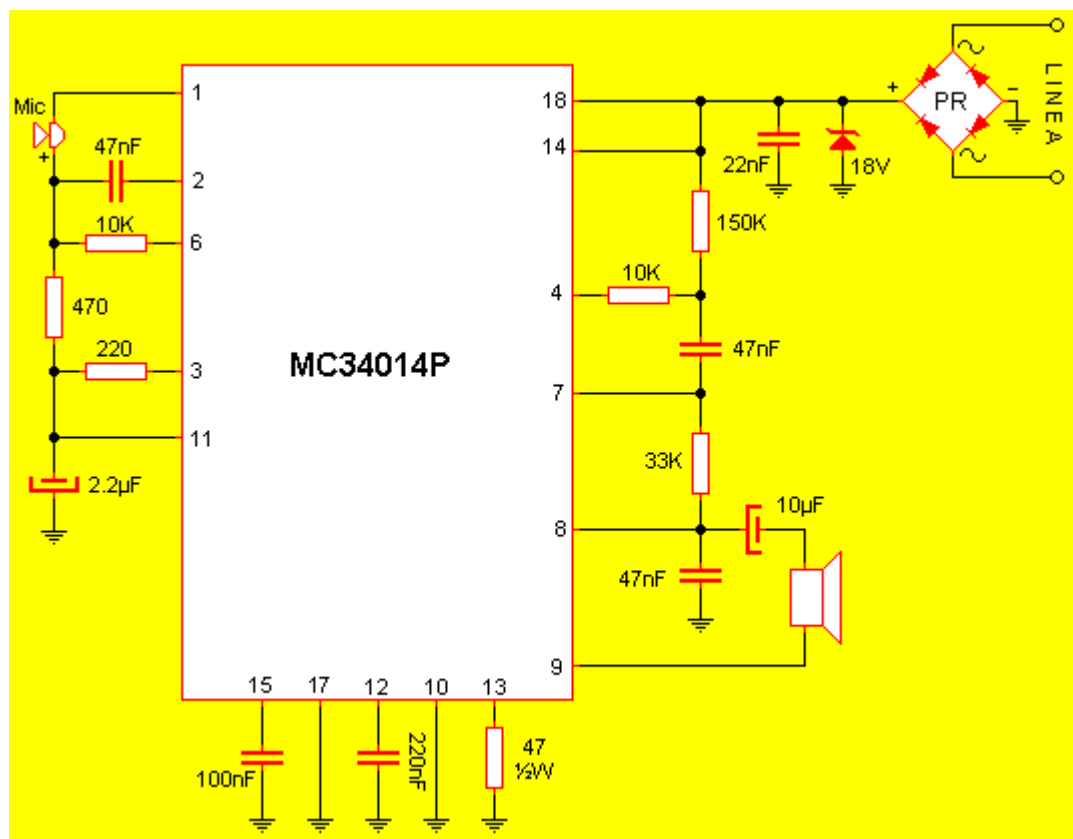


El circuito es bien simple y consta de dos secciones. La superior se encarga de detectar la baja resistencia producida por el descuelgue de un teléfono y así acciona el mecanismo de grabación. La otra sección (de abajo) es un simple capacitor que elimina la continua y deja pasar solo la componente de AF para ser registrada por medio de la entrada de micrófono.

Para que funcione correctamente el grabador debe disponer de una entrada de control la cual maneja la pausa eléctrica del motor de arrastre de la cinta. Y también debe contar con una entrada de micrófono exterior. Puede usarse tanto en velocidad normal como en baja, para alargar la duración de la cinta, pero en este último caso será mas difícil luego decodificar los tonos DTMF dado que, a menor velocidad menor calidad de grabación.

Híbrido Telefónico (Speech Network)

El híbrido es el circuito que permite ingresar audio en la línea telefónica (generalmente proveniente de un micrófono) y al tiempo extraerlo (para ponerlo sobre un parlante).



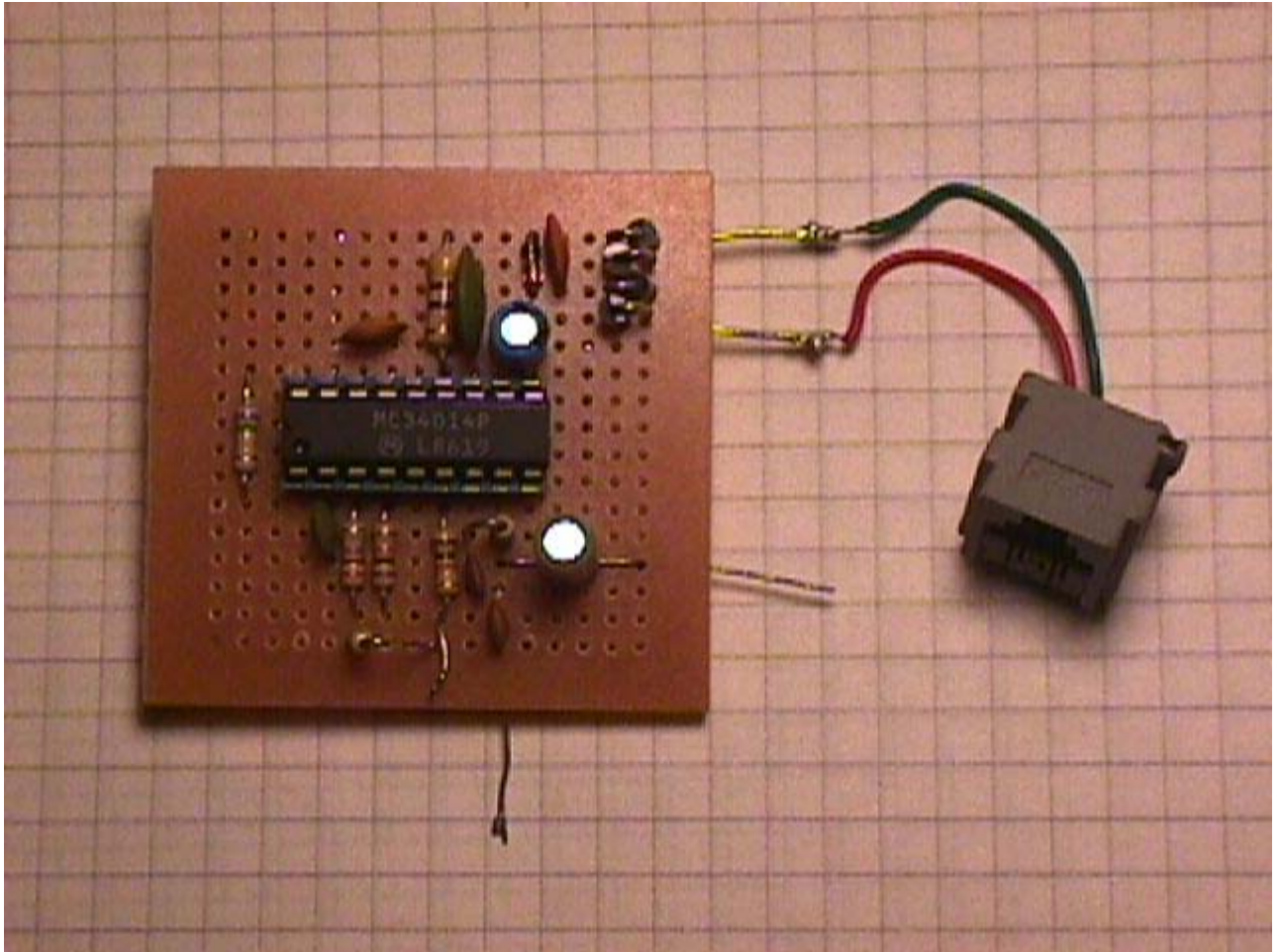
Antiguamente se utilizaba un transformador multi bobinado el cual hacía las veces de fin de línea, adaptador de impedancias, balanceador e híbrido en si. Ahora todo es realizado en el ámbito electrónico y en estado sólido con este simple integrado de Motorola y un puñado de componentes pasivos. La línea ingresa al puente de diodos el cual fija la polaridad.

El zener limita la tensión a un máximo de 18V. El capacitor junto a él mejora el desacople. Las resistencias de 33K y 150K determinan parte de la ganancia de recepción. La resistencia de 10K conectada a la pata 10 controla la cancelación de ruido local (ECO). La resistencia de 47 ohms determina la resistencia de continua del circuito de audio.

La resistencia de 10K conectada a la pata 6 y la de 470 ohms polarizan el micrófono para que pueda operar (BIAS). La resistencia de 220 ohms controla la amplitud de entrada de tono. El capacitor de 47nF a la pata 7 acopla el audio al amplificador de recepción.

Los demás componentes cumplen funciones de adaptación de impedancias y de estabilización. Este integrado esta especialmente diseñado para funcionar a la perfección con auriculares telefónicos estándar (con micrófono de electret y con parlante de 16 ohms).

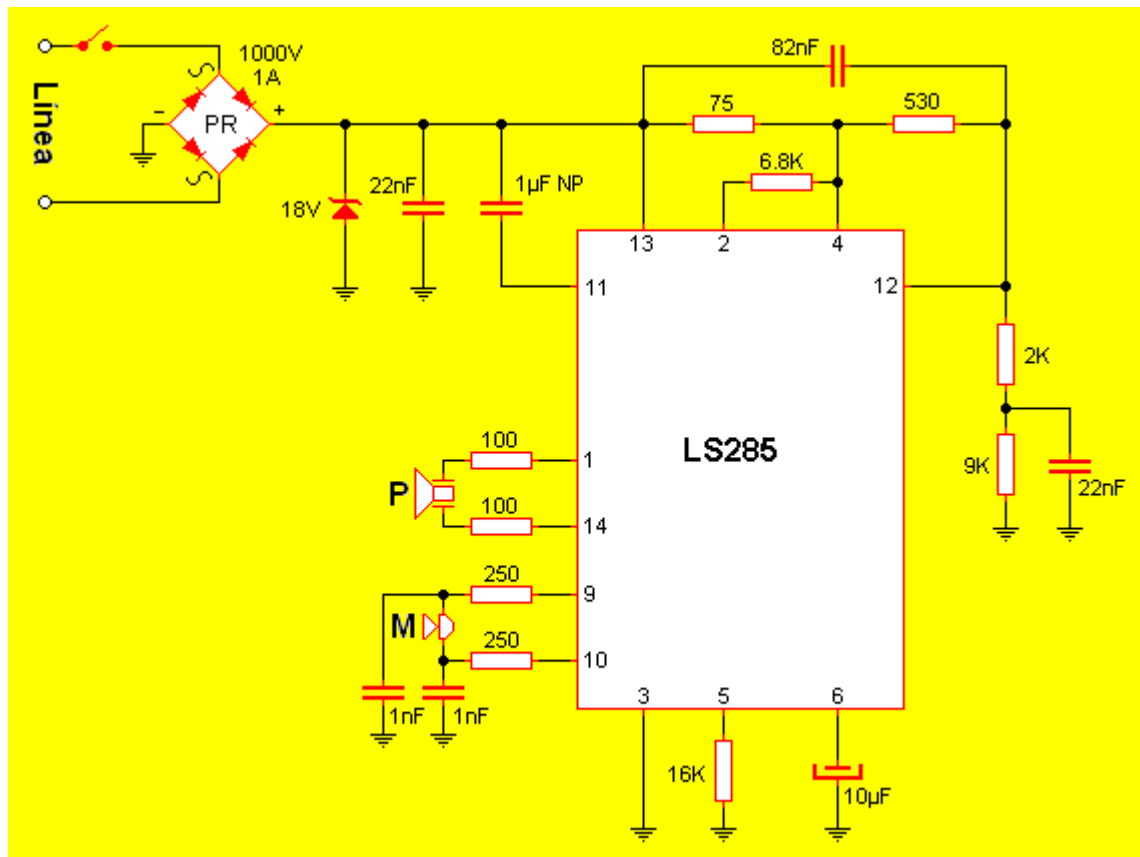
Aquí se ve la foto del módulo montado sobre una placa universal:



Híbrido telefónico

Sustituto para el transformador de 4 a 2 hilos en teléfonos eléctricos...

Este circuito electrónico permite reparar teléfonos antiguos (eléctricos) que posean el transformador de adaptación de línea (comúnmente llamado híbrido) averiado. Dado que el transformador es imposible de conseguir nuevo y mandarlo a rebobinar cuesta una fortuna este circuito que proponemos es ideal para sacar funcionando un teléfono antiguo y encima con mejores prestaciones de audio que originalmente.



Como se ve, el circuito esta basado en un circuito integrado monolítico, el LS285 de SGS Electronics.

El mismo es un híbrido telefónico integrado compuesto por amplificadores operacionales, reguladores y componentes pasivos. La línea ingresa (pasando por la horquilla, representada aquí como un simple interruptor) y es rectificadora por el puente de diodos, posteriormente el zener limita la tensión a un máximo de 18v y el capacitor de 22nF filtra el rizado que pudiese aparecer. Los componentes conectados a los terminales 13, 4 y 12 regulan parámetros de funcionamiento como eco local (sidetone), balance de línea y niveles de sonido.

En tanto la resistencia de 6.8K (conectada entre los terminales 2 y 4) regulan la impedancia del circuito.

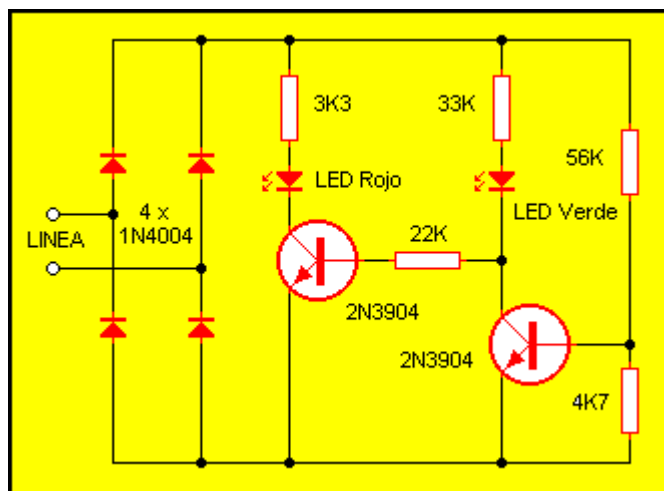
Los terminales 1 y 14 pasan por dos resistencias y llevan el audio al parlante, que puede ser dinámico de baja impedancia (rondando los 350 ohms).

Las resistencias de 250 ohms, en tanto, conectadas a los terminales 9 y 10 conectan el micrófono al circuito. Micrófono que debe ser de baja Z (también puede ser un parlante de 350 ohms).

Los capacitores de 1nF conectados al micrófono mejoran la respuesta en audio y filtran ruidos que se puedan inducir al circuito.

INDICADOR DE LÍNEA TELEFÓNICA EN USO

Este práctico y diminuto circuito permite saber el estado en que se encuentra una línea telefónica. De encontrarse libre (aparato colgado) se ilumina el indicador verde, de lo contrario (aparato en uso) se enciende el colorado.



Como se aprecia a primera vista, el circuito se alimenta completamente de la red telefónica, dado que su capacidad de suministro sobra para el manejo de un led y sus componentes pasivos adjuntos. Primeramente se se obtiene una polarización de la línea por medio del puente rectificador de entrada. El led verde se enciende al estar la línea telefónica desocupada, cuando la tensión de base supera los 40v (fijado por las resistencias de 56K y 4K7) haciendo conducir masa a través de su transistor. Asimismo éste transistor descarga a masa la base del transistor que maneja el led colorado, haciendo que este permanezca apagado. Al descolgar un teléfono se produce en la línea una caída de tensión, llegando ésta a unos 18v. Esta tensión no es suficiente para romper la base del transistor del led verde, pero si es mas que suficiente para iluminar el led colorado, el que queda habilitado por el transistor abierto del led verde.

CONEXION:

Este dispositivo se conecta a la línea telefónica como si de otro aparato telefónico se tratase. No requiere fuente de alimentación ni mantenimiento o control alguno.

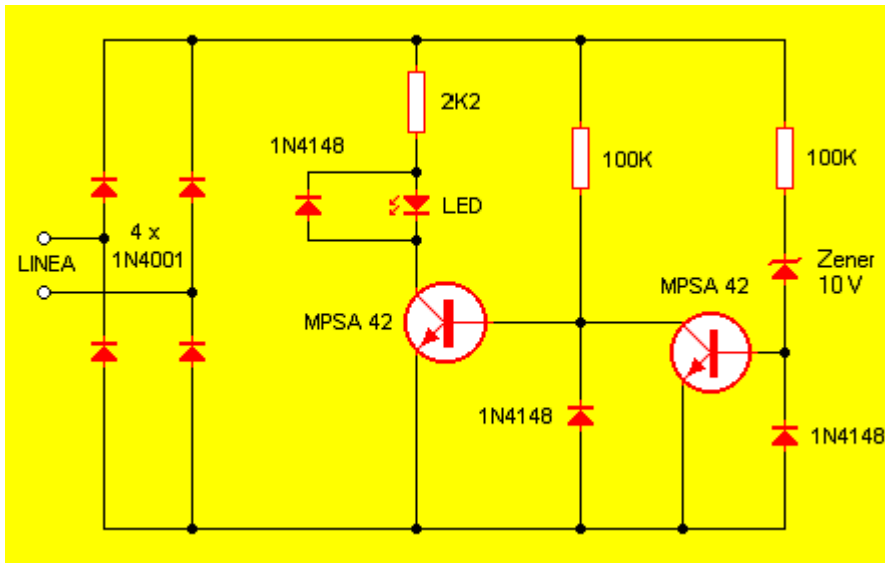
USOS:

Dado que este simple circuito es muy versátil puede ser empleado para:

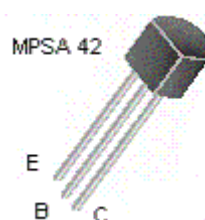
- » Verificar la pinchadura de la línea
- » Evitar que al descolgar un teléfono el módem se interrumpa.
- » Prevenir la pérdida de Faxes al descolgar cualquier aparato durante una recepción
- » Adosándole un temporizador se puede llevar un control horario de uso de la línea
- » Grabar conversaciones sólo cuando éstas se producen
- » Chequear visualmente cuando un auricular queda mal colgado
- » Y muchas otras funciones mas

Indicador de línea telefónica en uso

Este simple circuito nos permite saber, por medio de un LED, si la línea se encuentra en uso, utilizando alimentación de la misma línea. Utilidad: para acuse de robo de línea o, por ejemplo, si hay más de un aparato telefónico en la casa conectado a la misma línea, para saber cuándo se está usando el teléfono y así tener la precaución de no descolgar, ya se trate de una simple comunicación telefónica, puesto que se pierde privacidad, o si se está conectado a internet, ya que la conexión se verá interrumpida.

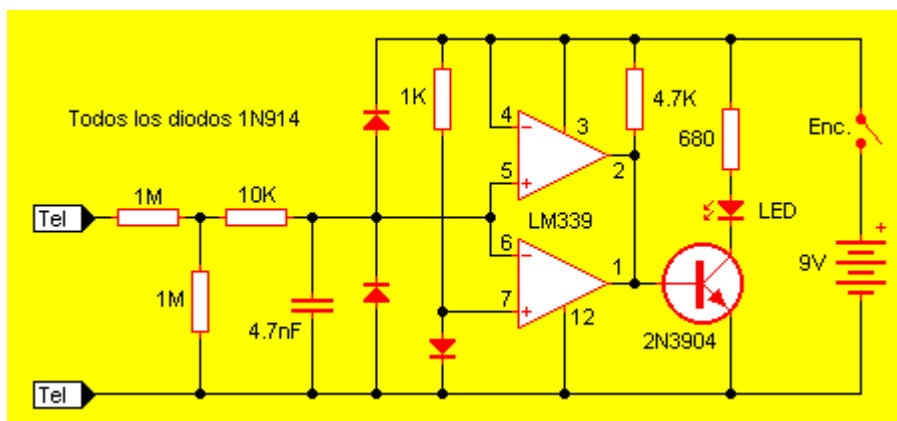


En la línea podremos comprobar que existe una tensión de aproximadamente 50V cuando ésta se encuentra en reposo, es decir cuando los teléfonos se encuentran colgados; de alrededor de 6V cuando levantamos el auricular y de unos 100V cuando suena. Esta última tensión es del tipo alterna con una frecuencia de 20 Hz a 40 Hz, mientras que las anteriores son de corriente continua. Dado que en la línea telefónica hay una circulación de corriente muy baja, este circuito fue diseñado de un modo muy estratégico para recargar a la línea en lo más mínimo y así de esta forma no pueda existir la posibilidad de un mal funcionamiento de los aparatos telefónicos, aun así se recomienda no superar el límite de 3 circuitos conectados en paralelo con la línea. El diodo Zener es el componente principal y se encarga de comparar esas tensiones para poder encender o apagar el LED. Es decir que cuando la tensión de la línea supera los 10V (colgado o sonando), el circuito mantendrá el LED apagado, y cuando la tensión esté por debajo (auricular levantado), el LED se encenderá. Los transistores quizás no sean familiares, pero son simplemente del tipo Multipropósito con la característica especial de manejar altas tensiones como la que tendrán que soportar cuando el teléfono suene. Estos transistores son tan baratos como los que ya conocemos y se consiguen fácilmente en cualquier comercio de componentes electrónicos.



Indicador de línea telefónica en uso (de alta z)

Este circuito, a diferencia del anterior publicado, detecta el estado de la línea telefónica y lo señala por medio de un LED, haciéndolo brillar si la misma esta en uso y apagándolo si no lo esta. Pero la diferencia con el anterior radica en que éste no carga prácticamente al tendido telefónico.



Como se ve, el circuito es un comparador de tensión el cual acciona o no el LED en función a la tensión presente en la línea telefónica. El circuito integrado esta compuesto por cuatro de estos comparadores, pudiendo armarse con un chip dos indicadores.

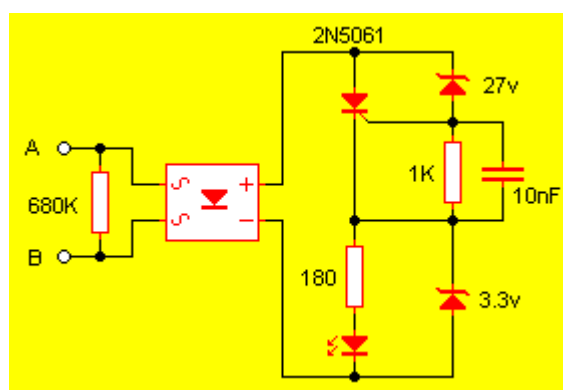
Privacidad Telefónica

Hoy día cualquiera que tenga línea telefónica tiene varios aparatos distribuidos por la casa, haciendo que este donde este el teléfono esté a mano. También hay quienes tienen máquinas de FAX, buzones de correo electrónico y computadoras cuyo módem se encuentra conectado a la línea telefónica.

Pero si no se tiene una centralita que organice los teléfonos, cuando alguien está hablando por uno de los aparatos y otra persona descuelga otro aparato éste último se mete en la conversación; lo que le quita privacidad al sistema.

Ni hablar de estar conectado a internet y que alguien descuelgue un auricular, la conexión se pierde automáticamente. Algo similar sucede con una transmisión de FAX.

Este dispositivo, denominado privacidad telefónica, se encarga de verificar la tensión presente en el par telefónico a fin de poder determinar en que estado se encuentra. Si hay tensión superior a 30 voltios significa que la línea esta en reposo (Idle) en cuyo caso permite al teléfono funcionar. Pero si la tensión está por debajo de los 18 voltios quiere decir que alguien está usando la línea. En este caso el dispositivo no permite al teléfono usar el servicio.



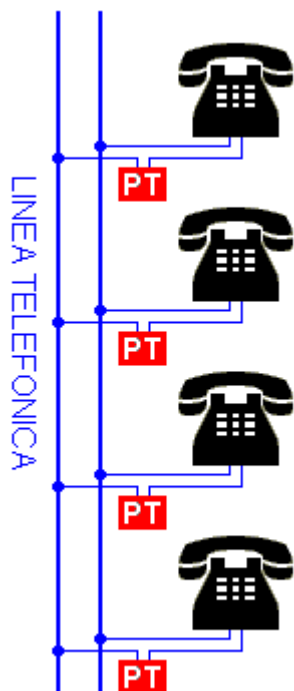
Como se ve el circuito es extremadamente simple, siendo casi gratuito. En el gráfico se empleo un puente rectificador, pero no es obligatorio siendo posible reemplazarlo por cuatro diodos del tipo 1N4007. Los puntos A y B representan los terminales que deben ser colocados en serie con el aparato telefónico a controlar. Debe colocarse un dispositivo por cada aparato, FAX, contestador o módem a proteger. El led indica el estado de la línea telefónica, brillando cuando está en uso y permaneciendo apagado cuando está desocupada.

Aquí hay un esquema de ejemplo sobre como se debe conectar el dispositivo teniendo cuatro aparatos telefónicos en una misma línea. Es importante aclarar que si se tiene algún modem, FAX, contestador o cualquier otro dispositivo éste debe ser considerado (y conectado) como si de un teléfono convencional se tratase. No se especificó cual es el punto A y cual el punto B en el diagrama porque es indistinto.

Es importante tener en cuenta varios aspectos básicos al momento de construir estos aparatos.

1º Con un poco de paciencia puede llegar a armar todo el circuito en tan solo 2 cm cuadrados, quedando lo suficientemente pequeño como para colocarlo dentro de la misma caja de conexión telefónica.

2º Si desea hacer que algunos aparatos sean "anulables" y así poder escuchar las conversaciones que otros mantienen puede colocar un interruptor (normal o del tipo llave) en paralelo con los terminales A y B de cada dispositivo. Es una buena alternativa colocar llaves mecánicas como las empleadas en las antiguas computadoras para bloquear el teclado.

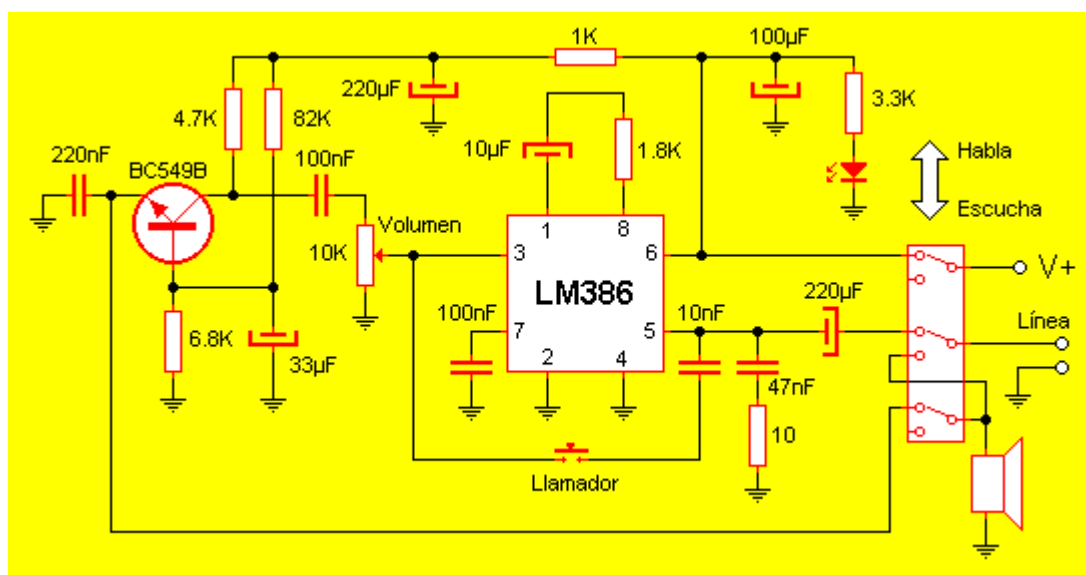


Estos dispositivos no requieren fuente de alimentación externa, les basta con la tensión y corriente presentes en la línea telefónica.

No debe preocuparse por posibles ruidos o disturbios eléctricos en la línea ya que este aparato es absolutamente transparente cuando la extensión a la cual está adosado está funcionando.

Intercomunicador electrónico

Muchas veces tenemos la necesidad de comunicar dos puntos de un lugar y la instalación de una central telefónica no se llega a justificar plenamente. Para esos casos tenemos este simple circuito que nos permitirá hablar entre dos o mas puestos de la misma forma que se hace con un radio de una vía pero con un sistema cableado.



El circuito está formado por dos bloques bien marcados. El primero de ellos, un preamplificador de baja impedancia de entrada es el encargado de elevar el nivel de la señal captada por el parlante cuando éste actúa como micrófono. El segundo bloque, un amplificador de potencia integrado, eleva a 1W aproximadamente la potencia de la señal preamplificada por el transistor a fin de que pueda viajar por el cableado hasta llegar a las otras estaciones. Un selector múltiple nos permite colocar el sistema en modo escucha o habla.

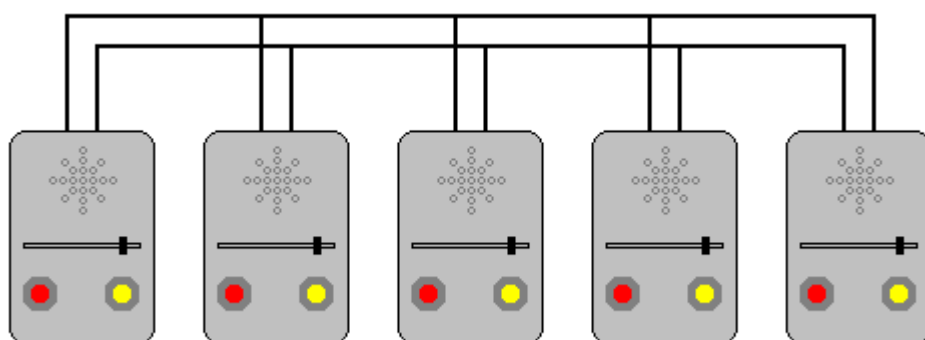
Estando en modo habla (el modo graficado en el circuito) el parlante es utilizado como micrófono e ingresa al pre para luego ser amplificado por el LM386 y así ir a los otros intercomunicadores. En posición habla, además, el sistema es energizado para que pueda funcionar la electrónica al tiempo que un LED indica este estado.

Cuando colocamos el selector en modo escucha la alimentación es cortada del sistema y el parlante queda conectado directamente al cableado de la línea para poder escuchar lo que otras estaciones nos digan. El control de volumen permite regular la potencia de salida por si del otro lado satura o se escucha débil.

El pulsador de llamada realimenta el amplificador de salida haciéndolo auto-oscilar y produciendo en las otras estaciones un pitido a modo de llamada o atención.

El circuito se alimenta con 9v que bien pueden provenir de una pila o de una fuente y tiene un consumo máximo de 4.3mA.

El esquema de arriba muestra el conexionado de dos intercomunicadores.



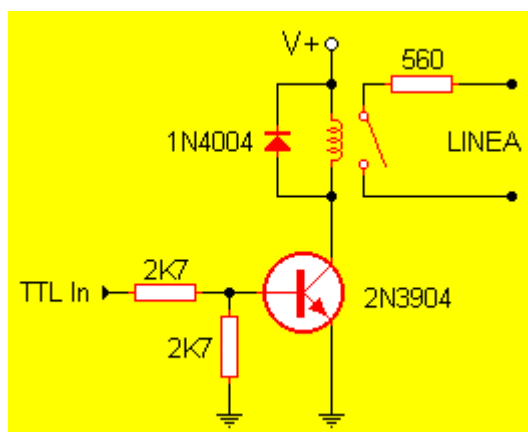
Este otro esquema muestra como conectar mas de un intercomunicador al mismo bus.

Utilización:

- Presionar el pulsador de modo en la posición "Hablar" y no soltarlo
- Presionar el pulsador de "Llamador" durante uno o dos segundos
- Hablar el mensaje al parlante con vos normal
- Cuando termine de hablar soltar el pulsador "Hablar"
- Las otras estaciones podrán hacer el mismo trabajo para comunicarse

Simulador de Horquilla Descolgada

Para que un sistema electrónico pueda tomar la línea telefónica, discar y enviar señales a través de ella deberá primero simular que el auricular ha sido levantado. Para ello hay que colocar en paralelo con la línea un resistor de 500 ohms aproximadamente logrando así cargar el sistema y hacer creer a la central que un teléfono ha sido levantado.



El circuito es extremadamente simple. Un transistor mueve la bobina de un relé común. El interruptor de éste controla un resistor de 560 ohms logrando así colocarlo o quitarlo de la línea telefónica. Entonces, cuando una señal alta esté presente en TTL In el teléfono quedará descolgado, mientras que, cuando se baje la línea TTL In la línea telefónica quedará en reposo nuevamente.

El diodo en paralelo con la bobina del relé protege al transistor de posibles picos inversos de tensión al abrir el paso de la corriente. Las resistencias de 2K7 limitan la corriente de base y fijan el estado 0 en reposo. El transistor puede ser cualquiera de uso general tal como un BC548.

Receptor de Caller-ID (codif. Ring-FSK)

El Caller-ID es un mecanismo por el cual el abonado al servicio telefónico puede conocer el número telefónico de la persona que lo llama. Dependiendo de las zonas geográficas y de las compañías el sistema puede ser prestado en varios formatos y con diferentes informaciones. Por lo general se suele dar la fecha, hora y número del abonado que llama, aunque en algunos sitios además se pueden enviar breves mensajes de una o dos palabras que por lo general informan el estado de la central de conmutación. Otro aspecto fundamental es la tecnología usada. En algunos países (pocos) han implementado el sistema por medio de la señalización por tonos multifrecuentes o DTMF, que es el mismo empleado para la marcación en todo el mundo. En otros países (la mayoría) se ha implementado el Ring-FSK, el cual se explica abajo.

Sistema Ring-FSK:

Como todos sabemos el llamado de un teléfono se produce por medio de una onda alterna de aprox. 70 voltios la cual tiene una frecuencia de 20 Hz y se produce en una intermitencia de 2 segundos (sonando) por 4 segundos (de silencio). El sistema inserta entre el primero y el segundo timbrado una cadena de datos que representa la información a presentar. Se emplea un sistema binario por desplazamiento de frecuencia en donde el 1 lógico es denominado "marca" y el 0 lógico se denomina "espacio". La marca es señalizada por una frecuencia de 1200 Hz, con una tolerancia del 1% (12 Hz). El espacio es representado por una frecuencia de 2200 Hz, también con una tolerancia del 1% (en este caso 22 Hz). La transmisión de la información se realiza a 1200bps, serial y en forma asíncrona. Estos datos son estipulados por el estándar Bell 202. Otro estándar empleado en el sistema de identificación es el ITU T V23, el cual implica leves diferencias en cuanto a las frecuencias empleadas. En este otro sistema la marca se representa por una frecuencia de 1300 Hz y el espacio por una de 2100 Hz, también a una velocidad de 1200bps. En el caso de nuestro circuito, los filtros pasa banda empleados para construir el chip están preparados para dejar pasar esas señales, por lo que también es apto para este segundo sistema. Como mencionamos recién la información es transmitida entre el silencio que existe durante los dos primeros timbres de la campanilla. El timing es el siguiente:

Primer Timbrado	Silencio entre timbres		Segundo Timbrado
2 Segundos	0.5	3 Segundos	0.5
Datos de Caller-ID			

Dado que el timbrado es generado por una corriente alterna es preciso aguardar medio segundo luego del primer timbrado para que se produzca una vía apta para la transmisión del FSK.

En teléfonos o equipos que no estén dotados con Caller-ID la señal FSK resulta absolutamente invisible dado que al estar el auricular colgado sólo la señal de CA puede producir efecto alguno sobre el aparato.

Con respecto a la información, el sistema comienza enviando una secuencia de 0's y 1's que son típicos en esta aplicación los cuales no representan información alguna y luego envía la información relativa a la llamada en si. Pese a disponer de 3 segundos

completos para enviar datos este sistema sólo necesita de 495mS para llevar a cabo la transmisión, que está conformada de la siguiente forma:

250mS (30 Bytes) de 0's y 1's repetitivos.

70 mS en estado lógico alto (ó Marca).

175mS donde se transmite efectivamente la información como se muestra a continuación:

Los primeros 16 bits no son tomados en cuenta

Los siguientes 144 bits contienen la información propiamente dicha (ver mas abajo)

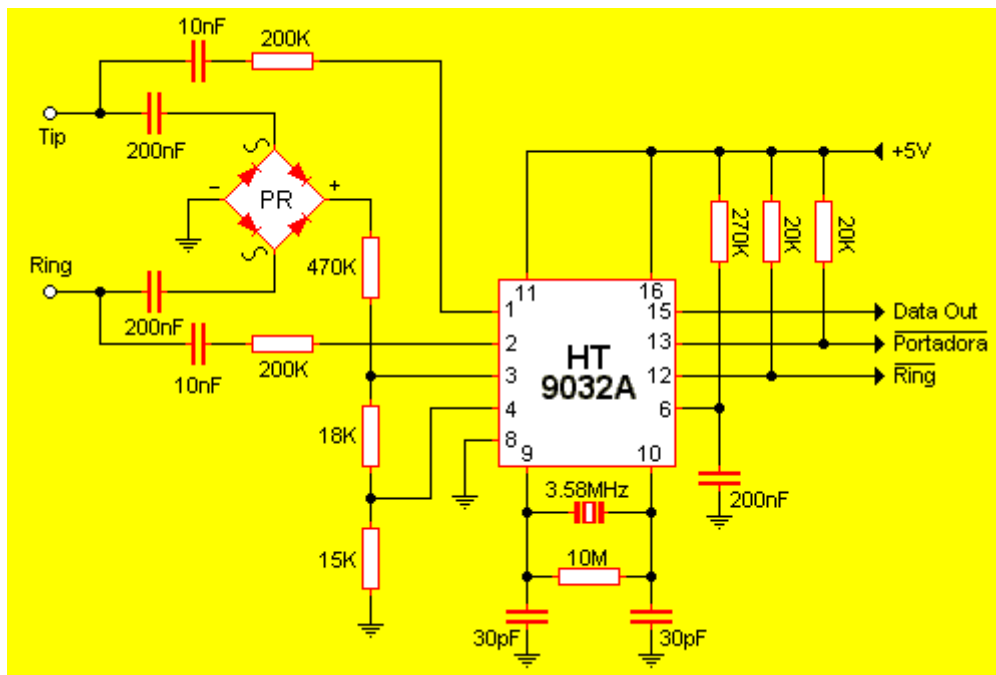
8 bits mas que no son utilizados.

Luego de esto el sistema entra en estado lógico bajo (ó espacio).

Dentro de los 144 bits el sistema debe informar al abonado Mes - Día - Horas - Minutos - Número que Llama. Cada guarismo consume un byte, por lo que la capacidad máxima para el número de abonado asciende a 14 dígitos. El sistema empleado para la numeración es el BCD, por lo que es muy simple de representar en pantallas convencionales.

De lo expuesto arriba lo único normalizado por el estándar es la cantidad de bits. Las compañías pueden enviar la información que deseen, la cual será mostrada en la pantalla del receptor. Incluso en algunos países se transmiten textos con codificación ASCII sin que ello represente problema alguno.

Hasta aquí una breve descripción de un sistema suficientemente potente y a la vez flexible. Queda claro que el desarrollador puede emplear este sistema para recibir información desde la central de conmutación pública o puede utilizarlo para una central privada para lo que solo necesitará generar la señal FSK.



En el circuito observamos que, sacando el integrado, no se requieren componentes activos adicionales. Todo el trabajo está contemplado en su interior. Para entender

mejor estos conceptos recomendamos bajar de la web de [Holtek](#) el archivo PDF con la hoja de datos del chip.

El circuito en la entrada, si bien a primera vista parece medio complicado, basta con dividirlo en dos funciones simples para entenderlo mejor. Por un lado la señal de alterna (que se presenta cuando suena la campanilla) es rectificadora por el puente de diodos PR y limitada en corriente por la serie de resistencias. Desde esa serie se extrae la señal (que a esta altura es continua pulsante en 20 Hz) que el chip empleará para detectar el timbrado. La información del FSK (que recordemos esta en vía de audio) es extraída por medio de los capacitores en serie con resistencias, luego de los cuales es inyectado al circuito integrado. Estos capacitores desacoplan la componente DC de la señal y las resistencias adaptan impedancias a la vez que balancean la línea y limitan la corriente que circula por el sistema de audio. Como notarás a esta altura no se podría simplificar mas que esto.

Para poder interpretar el timing de la señal entrante el circuito requiere de un patrón de tiempo, que en este caso es provisto por un cristal de 3.58MHz. Quien entienda de TV o vídeo estará familiarizado con este cristal, aunque en los últimos años se lo ve en muchos otros tipos de aparatos. La resistencia de 10M y los capacitores a masa acondicionan la señal de reloj generada por el oscilador.

La salida de datos (Data Out) presenta estado lógico no invertido. Esto significa que un 1 lógico (que en FSK se denomina Marca) es representado en el pin de salida por un nivel de tensión igual a +V, mientras que un 0 lógico (Espacio en FSK) es representado por un nivel de masa.

La salida Portadora indica la presencia de información Caller-ID pero en estado lógico invertido. Esto quiere decir que mientras el sistema esté en reposo o cuando no haya portadora alguna esta señal presentará un nivel lógico alto y bajará sólo cuando se detecte una señal de identificación de llamada válida.

En tanto la salida Ring, que presenta el mismo estado lógico invertido que la salida Portadora, está siempre en estado lógico alto y sólo baja cuando la campanilla suena, o sea cuando suena el timbre del teléfono. Esta señal es muy útil para disparar una rutina de interpretación del Caller-ID por medio de interrupciones, haciendo que el circuito encargado del control sólo preste atención a este módulo cuando una señal de timbre se hace presente.

Para emplear este circuito en algo útil todo lo que hay que hacer es disponerlo en un proyecto microprocesado o microcontrolado y monitorear las tres señales arriba comentadas.

Primeramente hay que esperar a que se produzca el llamado de la campanilla, para ello se puede optar por controlar continuamente la señal Ring o activar interrupciones disparadas por ese pin. Luego hay que esperar que la línea Portadora presente un estado lógico bajo, lo que indicará que una llamada identificable será recibida. Seguidamente habrá que recibir los bits en una comunicación serie a 1200bps, 8 bits de datos, sin bit de paridad y sin bit de parada. La forma de saber cuando concluye la recepción de bits es muy simple, cuando la línea de Data Out queda en estado bajo permanente es porque no hay mas información. Otra forma es hacer un conteo de los bits recibidos a fin de detectar la llegada a cero. El método a elegir depende de cada desarrollo y lo que el programador vea conveniente. Cabe aclarar que cada ocho bits

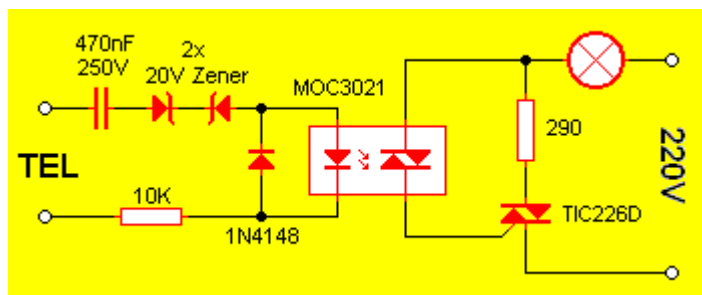
recibidos hay que almacenarlo en una posición de la RAM o mandarlo a pantalla, pero a fin de cuentas hay que agrupar los bits recibidos de a ocho para conformar los bytes.

En que emplearlo:

No solo se puede lograr máquinas de identificación para ver a quien se va a tender. También se pueden hacer sistemas inteligentes de derivación de comunicaciones, que cuando se llama de determinados números telefónicos atienda el módem, cuando sean otros atienda el FAX o que derive a operadora otras llamadas o que grabe en cinta conversaciones de números específicos. La cantidad de destinos de este montaje es casi sin límites. Otra aplicación válida es en sistemas de monitoreo de alarma por vía telefónica, cuando la central llama al sistema del abonado y éste detecta que lo está llamando el sistema de control, en lugar de dejar atender al abonado atiende el módem de la alarma, permitiendo su programación o mantenimiento remoto. También se lo puede utilizar en sistemas de control doméstico vía telefónico, para que cuando llamemos del celular atienda el sistema de control, mientras que si llaman de otra línea que no sea esa la llamada la atienda la grabadora de mensajes.

Repetidor luminoso de timbre telefónico

Muchas personas con deficiencias auditivas o sordas directamente disponen de equipos especiales para hablar por teléfono, por medio de teclados y pantallas se hacen entender y comprenden a quien les "habla" del otro lado. Pero el problema nace cuando suena el timbre. Este equipo comanda una lámpara de 220V común y corriente partiendo de la línea telefónica. Cuando suena el timbre del teléfono se ilumina una o mas lámparas dispuestas para tal fin.



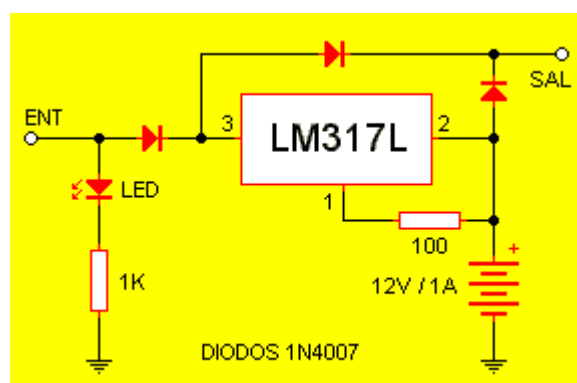
El circuito es mas que simple. Tenemos del lado izquierdo la interface con la línea telefónica. Los componentes aquí dispuestos se encargan de hacer que al LED infrarrojo del optotriac llegue la tensión adecuada para hacerlo funcionar sólo cuando el timbre telefónico este presente. El optotriac se encarga de aislar eléctricamente la parte de 220V con la parte de la línea telefónica. Por no haber contacto eléctrico alguno este tipo de aislamiento es denominado "galvánico". El triac es el encargado de controlar la lámpara. Si la potencia de la misma no supera los 300W no es necesario dotar al triac de disipador. Con un buen sistema de disipación este componente puede controlar hasta 1500W reales sobre 220V.

UPS Telefónica

Convengamos que las comodidades que ofrece un teléfono inalámbrico es incomparable a los equipos convencionales con cables. Estos prácticos aparatos permiten llevar el auricular a cualquier parte de la casa sin cables que se enreden.

Pero estos equipos tienen un punto flaco. En una casa tipo hay dos o tres habitaciones con un comedor y una cocina. Quien tiene patio, balcón o terraza pero esto no va al caso. En vez de tener cinco aparatos telefónicos convencionales (con cable) distribuidos por toda la vivienda tiene un teléfono inalámbrico único que permite comunicarse en cualquier lugar. Hasta ahí todo bien. Pero que pasa cuando se corta la luz? Hay que llamar a EDExxx (lo que sea, según región) para que vengán a solucionar el problema. Pero ¿Cómo llamar si al no haber electricidad no funciona la base del teléfono inalámbrico?. Ese es el punto. Hacer que la base funcione independientemente si hay luz o no.

Entonces elaboramos este sistema, capaz de mantener cargada una batería cuando hay electricidad y, cuando esta no está, hacer que la base se alimente de ella. Y todo en forma automática y sin interrupciones. Toda una UPS, pero para el teléfono.



Vea que el circuito es insignificante, quedando como paso mas difícil del armado elegir el color del diodo LED. Nosotros empleamos uno verde, indicando TODO BIEN. Pero nadie le prohíbe poner uno rojo, amarillo, azul o blanco. Eso queda a criterio suyo.

Con respecto al conexionado: La fuente original del teléfono se conecta en el terminal ENT y el terminal SAL se conecta a la base del teléfono inalámbrico.

El funcionamiento de este sistema es mas que obvio. Basta con observar el sentido de polarización de los diodos para entenderlo. Cuando la tensión de entrada está presente los diodos permiten alimentar el teléfono y cargar la batería. Adicionalmente un diodo LED con su correspondiente resistencia limitadora de corriente indica que la tensión de alimentación está disponible. Cuando esta tensión se corta el diodo inicial impide el retroceso de la corriente hacia la fuente original, así como el paso de tensión al diodo led. Por tal motivo éste no se ilumina. El diodo que le sigue impide que la batería se descargue a través del circuito integrado. Mientras que el tercer diodo impide el paso masivo de tensión y corriente hacia la batería, previniéndola de explotar por sobre tensión/corriente. La carga de la batería es operada por el regulador y la resistencia de 100 ohms. Si usa una batería de mayor capacidad de carga disminuya la resistencia,

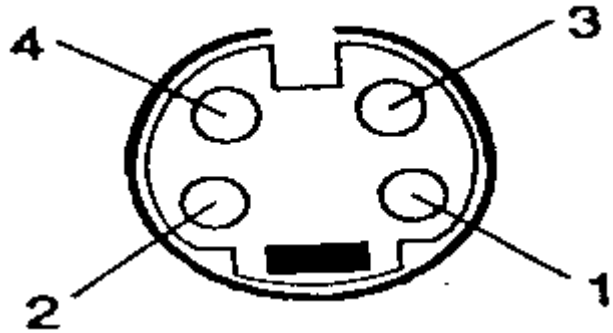
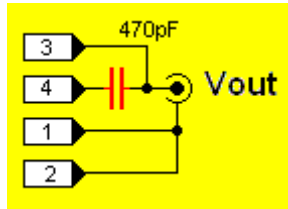
mientras que si emplea una batería mas pequeña deberá incrementar el valor de dicho componente.

Todo el circuito puede ser armado alrededor del circuito integrado, sin el uso de circuito impreso. En ese caso tenga especial dedicación en revisar que las soldaduras sean firmes, para evitar cortocircuitos.

Es bueno dotar a la batería de conectores o bornes para que el futuro reemplazo no requiera cortar, pegar o soldar nada. La vida útil de una batería puede promediar los dos años sin problemas.

Adaptador de S-Video a RCA

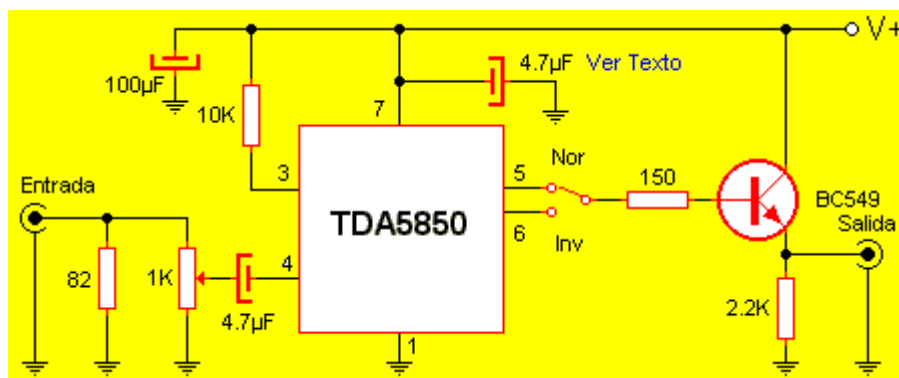
Este simple adaptador permite conectar cualquier fuente de video Y/C (S-Video) a una entrada RCA de video compuesto.



Los pines 1 y 2 del conector MiniDIN son las masas tanto de luminancia como de crominancia. Los pines 3 y 4 son integrados a un único conductor por medio de un capacitor cerámico que hace las veces de sumador.

Amplificador / Inversor de Vídeo

Este circuito permite subir el nivel de una señal de vídeo compuesta y, además, provee la opción de invertirla.



El circuito integrado actúa como amplificador e incorpora dentro de su encapsulado los componentes necesarios para efectuar la inversión de la señal. Así, sólo resta dar una última amplificación a la señal, función depositada en el transistor BC549, desarrollado para usos generales, en baja potencia y con muy poco ruido.

Para obtener una señal cuya imagen sea estable hay que colocar un capacitor de 4.7μF en paralelo con la alimentación del circuito integrado.. Dicho capacitor deberá estar situado lo mas cerca posible del chip.

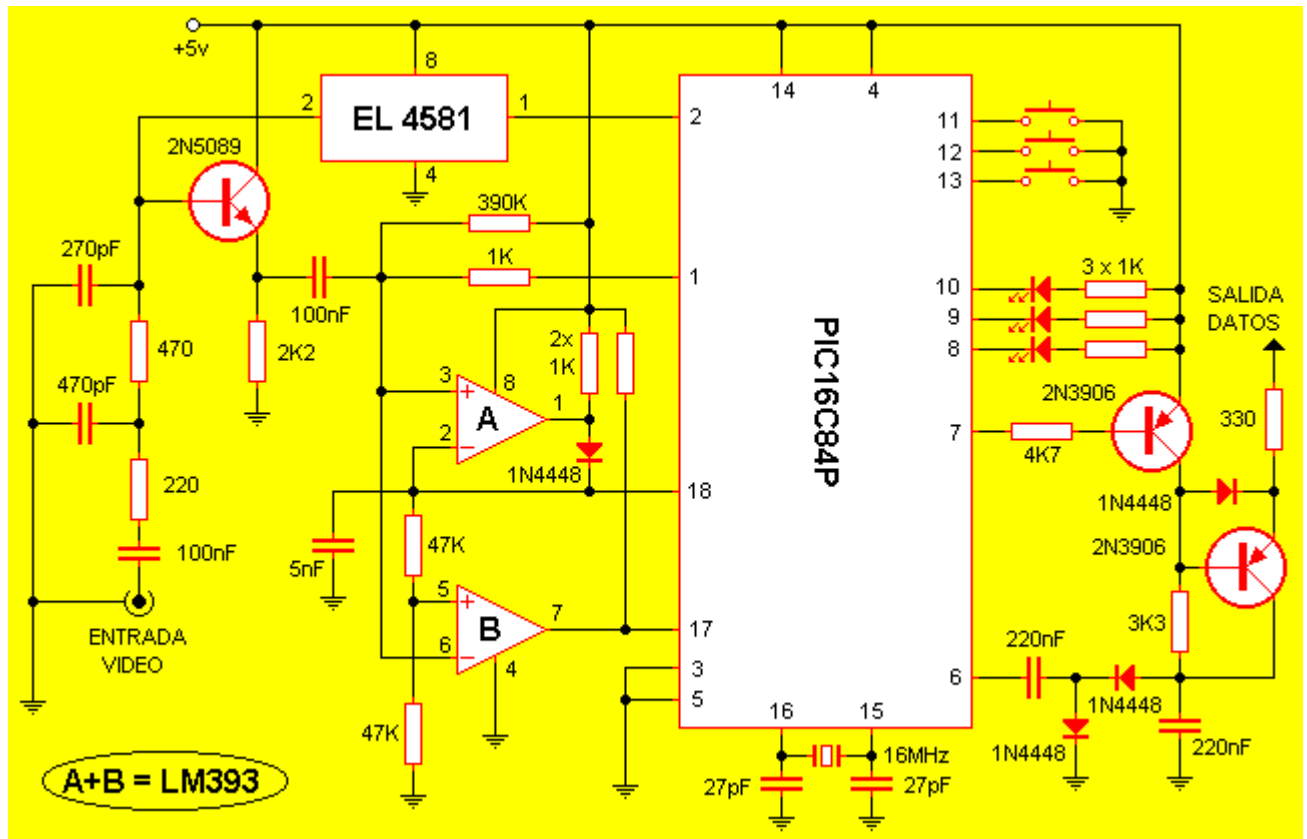
La fuente debe ser de buen filtrado y estabilizada, proporcionando 9v de corriente continua t 300mA de corriente.

Recuerde que los cables de entrada y salida de señal deben ser mallados para evitar que el sistema "chupe" ruidos.

Decodificador CLOSED-CAPTION

Esta nueva técnica de mensajes en pantalla, denominada closed caption, está presente tanto en emisiones grabadas de TV así como en transmisiones en vivo. Incluso es posible grabar con equipos domésticos la señal de vídeo sin que ello implique perder la información closed caption. Los televisores equipados de fábrica con decodificación closed caption incluyen la circuitería necesaria para superponer en pantalla los mensajes recibidos.

En nuestro caso realizaremos un receptor de closed caption que toma la señal proveniente de una vídeo grabadora o sintonizador y la muestra en una PC por medio del puerto serie RS232. Un programa terminal convencional explora el puerto serie y muestra la información recibida en pantalla. Cuando una señal con títulos closed caption es recibida un LED se ilumina para indicar ese estado.



El circuito completo se alimenta de 5vcc (TTL compatible) y consume alrededor de 100mA.

La señal de vídeo inicialmente es filtrada para quitar los posibles ruidos presentes en la mayoría de las señales grabadas domésticamente. Luego es inyectada al integrado separador de sincronismos (4581) para descomponer la señal original. El terminal CSYNC, que presenta un estado bajo durante el período de sincronismo, ingresa al terminal PA3 (pin 2) del microcontrolador. Sólo la señal compuesta de sincronismo es empleada en el sistema. Las demás señales son sintetizadas dentro del μ C a fin de reducir la cantidad de terminales a emplear.

El circuito integrado EL4581 es una revisión mejorada del LM1881. Obsérvese que el 4581 trabaja mucho mejor que el LM1881 cuando la señal disponible no es óptima (tal como sucede con señales grabadas con equipos domésticos)..

Un oscilador a 20 MHz permitiría procesar la señal de vídeo de forma mas precisa, pero esto requeriría mucha mas cantidad de memoria de trabajo para almacenar la información temporal, cosa que en la mayoría de los PICs de propósito general no hay.

Los datos obtenidos son nuevamente seriadados, esta vez en cadenas de datos RS232 y enviados por medio los pines 6 y 7 del micro. La tensión negativa requerida para cumplir con las normas RS232 son generadas por medio de los capacitores y diodos conector al terminal 6 del micro.

Los interruptores de configuración usan los resistores de PullUp del micro, por lo que no hace falta colocarlos afuera. Dado que no han sido implementados en esta revisión del software su conexionado es optativo (o innecesario).

El led conectado al terminal PB4 del micro brilla ante la presencia de datos closed caption en la señal de vídeo. Los otros dos leds aún no tienen función, por lo que su instalación es optativa.

El micro funciona a 16 MHz. Lo que es ligeramente inferior a 32 veces los 503 KHz , que es la frecuencia empleada en closed caption.

Para el prototipo se usó un PIC16C84, de la firma Microchip. Si bien este componente es muy cómodo para programar (por su memoria EEPROM) está especificado para funcionar a 10 Mhz no a 16 MHz como se está haciendo aquí. A temperatura ambiente, con tensiones y valores típicos, etc, etc, etc... el chip funciona. Pero es recomendable emplear el PIC16C61.

Codigo en assembler CC.ASM

```
-----  
; cc.asm  
; Copyright 1994, 1995 Eric Smith & Richard Ottosen  
;  
; Closed Caption Decoder using PIC 16C61 running at 16 MHz  
; requires LM1881 sync separator or equivalent  
;  
; cc.asm is free software; you can redistribute it and/or modify it under the  
; terms of the GNU General Public License version 2 as published by the Free  
; Software Foundation. Note that I am not granting permission to  
redistribute  
; or modify dtmf.asm under the terms of any later version of the General  
Public  
; License.  
;  
; This program is distributed in the hope that it will be useful (or at least  
; amusing), but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of  
; MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General  
; Public License for more details.  
;  
; You should have received a copy of the GNU General Public License along  
with  
; this program (in the file "COPYING"); if not, write to the Free Software  
; Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.  
;
```

```
; $Header: /usr/home/kolwynia/eric/pic/cc/RCS/cc.asm,v 1.15 1995/08/21
01:05:15 eric Exp eric $
```

```
-----
device pic16c61,hs_osc,wdt_off,protect_off

f      equ    1          ; for destination argument
w      equ    0          ; for destination argument

ind    equ    0          ; used for indirects thru fsr
rtcc   equ    1          ; real time clock/counter
pc     equ    2          ; program counter

status equ    3          ; status register:
cf     equ    0          ; bit 0 = carry bit flag
dcf   equ    1          ; bit 1 = digit carry bit flag
zf     equ    2          ; bit 2 = zero bit flag
pdf   equ    3          ; bit 3 = power down bit flag
tof   equ    4          ; bit 4 = time out bit flag
rs0   equ    5          ; bit 5 = bank select for pic16c84
      ; bits 6,7 do not apply to pic16c84

fsr    equ    4          ; file select register (index register)

; ascii values
bel    equ    07h       ; bell
bs     equ    08h       ; back space
tab    equ    09h       ; horizontal tab
lf     equ    0ah       ; line feed
ff     equ    0ch       ; form feed
cr     equ    0dh       ; carriage return
xon    equ    11h       ; transmit on
xoff   equ    13h       ; transmit off
eof    equ    1ah       ; end of file
esc    equ    1bh       ; escape
sp     equ    20h       ; space

porta  equ    5          ; i/o port a:
data   equ    0          ; bit 0 = data input
Peak   equ    1          ; bit 1 = Active low reset for peak detect
      ; (Occurs during line 21)
Restore equ    2          ; bit 2 = Back porch DC restore pulse
csync  equ    3          ; bit 3 = composite sync input from sync
      ; stripper (active low)
      ; Bit 4 = input (tied to ground)

;*** this does not work with ; bit 4 is tied to bit 3 in order to
allow
;*** PIC16C71 having PA4 bug ; RTCC to count sync pulses

portb  equ    6          ; i/o port b:
Pump   equ    0          ; bit 0 = Charge pump drive for RS232 -4
Volts
txd    equ    1          ; bit 2 = rs232 serial data output
led1   equ    2          ; bit 2 = led debug:
led2   equ    3          ; bit 3 = led debug: field signal
led3   equ    4          ; bit 4 = Active caption LED
pzt    equ    4          ; bit 4 = pzt speaker output
button0 equ    5          ; bit 5 = next mode button input
button1 equ    6          ; bit 6 = next mode button input
button2 equ    7          ; bit 7 = next mode button input
      ; (active low)
```

```

;-----
-
; ram
;-----
-

rambase equ    0ch          ; start of ram

        org    rambase

count  ds      1           ; general purpose counter
dlycnt ds      1           ; counter for delays (used in several places)
mscnt  ds      1           ; number of milliseconds using delay routine
cycles ds      1           ; number of cycles in a beep
period ds      1           ; period of a click

temp   ds      1           ; very temporary storage
temp2  ds      1

serreg ds      1           ; serial output character buffer
bitcnt ds      1           ; serial output bit count
speed  ds      1           ; serial speed

mflags ds      1           ; misc. flags
lazycr equ    0           ; bit 0 = lazy cr pending
lastbit equ   1           ; bit 1 = last bit (used in getsbit)
field   equ   2           ; bit 2 = odd field

sidx8  ds      1
sidx1  ds      1
trcnt  ds      1

sample ds      14         ; 112 samples at 2 MHz.
                                ; Closed caption is just under 104 samples
long.

                                ; Extra 8 samples allow some slop for delay to
                                ; start of run-in.

odata  ds      2

;-----
-
; reset and interrupt vectors
;-----
-

        org    0

        goto   reset
        nop
        nop
        nop
        goto   reset          ; interrupts not used

;-----
-
; utilities
;-----
-

; delay for w *1ms at 4mhz osc. freq.

```

Circuitos de Electronica

```

delay  movwf  mscnt          ; count milliseconds
dly10  movlw  250
      movwf  dlycnt
dly20  decf   dlycnt          ; 1 cycle
      btfss  status,zf       ; 1
      goto  dly20            ; 2 =4 cycles
      decfsz mscnt          ; last msec?
      goto  dly10
      return

; make a "bell" sound
beep   movlw  200
      movwf  cycles
      movlw  254             ; a nice tone???
      movwf  period         ; (fall into "click")

; make a "click" sound "cycles" number of times.
; frequency = 1 / (1 / (osc frequency / 4) * 5 cycles * period * 2)
click  bsf   portb,pzt       ; click high
      movf   period,w        ; time for one half of cycle
      movwf  dlycnt         ; into delay counter
clk10  goto  clk15           ; (burn 2 cycles)      2 cycles
clk15  decfsz dlycnt         ; 1
      goto  clk10           ; 2= 5 cycles
      bcf   portb,pzt       ; click low
      movf   period,w        ; time for one half of cycle
      movwf  dlycnt         ; into delay counter
clk20  goto  clk25           ; (burn 2 cycles)      2 cycles
clk25  decfsz dlycnt         ; 1
      goto  clk20           ; 2= 5 cycles

      decfsz cycles         ; another cycle of click?
      goto  click           ; branch if so
      return

;-----
-
; output a byte in binary
;-----
-

outbb:  movwf  temp
      movlw  8
      movwf  temp2

outbb1: movlw  '0'
      btfsc  temp,7
      addlw  1

      call  xmit

      rlf   temp
      decfsz temp2
      goto  outbb1
      return

;-----
-
; output a byte in hexadecimal
;-----
-

outhb:  movwf  temp

```

Circuitos de Electronica

```

        swapf    temp,w
        call    outhd
        movf    temp,w
; fall into outhd

;-----
-
; output a hex digit
;-----
-

outhd:  andlw    0fh
        addlw   0f6h
        btfsc   status,cf
        addlw   07h
        addlw   3ah

; fall into xmit

;-----
-
; serial output
;-----
-

;Transmit character in W-Reg as 8 bits, no parity, 1 stop.
; This routine has the start, stop and data bits non-inverted because an
; inverting RS-232 buffer is used.

xmit    BCF     PortB,Pump    ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
        movwf   serreg       ; save character
        movlw   10           ; put # of data bits + start bit + # stop bits
        movwf   bitcnt      ; into counter
        bsf     status,cf    ; set up the stop bit
        bcf     portb,txd    ; send start bit

xmt10   movf    speed,w      ; delay 1 bit time
        movwf   dlycnt
        BSF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
xdl     nop                    ; 1 cycle
        decfsz  dlycnt       ; 1
        goto    xdl         ; 2 =4 cycles

        BCF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
        ;nop                    ; make sure overhead is an even multiple of
        ;nop                    ; xdl loop time. 16 cycles in this case.
        ; (no adjustment needed with charge pumping).
        decf    bitcnt       ; count the data bits
        btfsc   status,zf
        goto    xmt30        ; and exit when done
        rrf     serreg       ; get data bit into carry
        btfsc   status,cf    ; if carry is set
        bsf     portb,txd    ; then xmit a zero
        btfss   status,cf    ; if carry is clear
        bcf     portb,txd    ; then transmit a one
        goto    xmt10

xmt30   BSF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
        return                ; end of "xmit"

;-----
-
; initialize the hardware

```

```

;-----
-
inithw:
    clrwdt                ; reset watchdog timer
    movlw    08h          ; external edge to timer
    option                ; high to low edge for timer
                        ; prescaler assigned to watchdog
                        ; prescaler divide by 128 for now

RestOn EQU    0FBh      ; PortA with the DC Restore clamp on
PeakOn EQU    0FDh      ; PortA with the Peak detect reset on
ClampsOff EQU  0FFh     ; PortA with both Peak reset and Restore clamp
                        ; off and not clamping.
    MOVLW    ClampsOff  ; PortA bits 0 and 3 are inputs
    tris     porta

    BCF      PortA,Restore ; Use both these pins as open collector outputs
    BCF      PortA,Peak

    MOVLW    0E0h        ; PortB bits 0 through 4 are outputs
    tris     portb

    clrf     portb       ; 0 volts on speaker

    movlw    208-4       ; 4800 bps w/ 16.000 MHz crystal
    movwf    speed

    return

;-----
-
; get data samples for the full scan line
;-----
-
getsamp:
    rrf      porta,w     ; get first bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get second bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get third bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get fourth bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get fifth bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get sixth bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get seventh bit of sample+0
    rlf      sample+0
    rrf      porta,w     ; get eighth bit of sample+0
    rlf      sample+0

    rrf      porta,w     ; get first bit of sample+1
    rlf      sample+1
    rrf      porta,w     ; get second bit of sample+1
    rlf      sample+1
    rrf      porta,w     ; get third bit of sample+1
    rlf      sample+1
    rrf      porta,w     ; get fourth bit of sample+1
    rlf      sample+1
    rrf      porta,w     ; get fifth bit of sample+1

```


Circuitos de Electronica

```
rlf    sample+1
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+1
rlf    sample+1
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+1
rlf    sample+1
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+1
rlf    sample+1

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+2
rlf    sample+2
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+2
rlf    sample+2

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+3
rlf    sample+3
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+3
rlf    sample+3

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+4
rlf    sample+4
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+4
rlf    sample+4

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+5
```

Circuitos de Electronica

```
rlf    sample+5
rrf    porta,w           ; get fourth bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w           ; get fifth bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w           ; get sixth bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w           ; get seventh bit of sample+5
rlf    sample+5
rrf    porta,w           ; get eighth bit of sample+5
rlf    sample+5

rrf    porta,w           ; get first bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get second bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get third bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get fourth bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get fifth bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get sixth bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get seventh bit of sample+6
rlf    sample+6
rrf    porta,w           ; get eighth bit of sample+6
rlf    sample+6

rrf    porta,w           ; get first bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get second bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get third bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get fourth bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get fifth bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get sixth bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get seventh bit of sample+7
rlf    sample+7
rrf    porta,w           ; get eighth bit of sample+7
rlf    sample+7

rrf    porta,w           ; get first bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get second bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get third bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get fourth bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get fifth bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get sixth bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get seventh bit of sample+8
rlf    sample+8
rrf    porta,w           ; get eighth bit of sample+8
rlf    sample+8

rrf    porta,w           ; get first bit of sample+9
```

```

rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+9
rlf    sample+9
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+9
rlf    sample+9

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+10
rlf    sample+10
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+10
rlf    sample+10

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+11
rlf    sample+11
rrf    porta,w          ; get eighth bit of sample+11
rlf    sample+11

rrf    porta,w          ; get first bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get second bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get third bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get fourth bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get fifth bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get sixth bit of sample+12
rlf    sample+12
rrf    porta,w          ; get seventh bit of sample+12
rlf    sample+12

```

Circuitos de Electronica

```

    rrf    porta,w      ; get eighth bit of sample+12
    rlf    sample+12

    rrf    porta,w      ; get first bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get second bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get third bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get fourth bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get fifth bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get sixth bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get seventh bit of sample+13
    rlf    sample+13
    rrf    porta,w      ; get eighth bit of sample+13
    rlf    sample+13

    return

;-----
-
; get a single sample bit from the sample buffer
; return it in the C flag
; return with Z flag set if out of bits
;-----
-

getsbit:
    bcf    status,cf    ; advance bit position
    rrf    sidx1
    btfss  status,cf
    goto   getsb2
    movlw  80h
    movwf  sidx1
    incf   sidx8

    movf   sidx8,w      ; test for end of buffer
    xorlw  sample+14
    btfss  status,zf
    goto   getsb2

    bsf    status,zf    ; out of bits
    return

getsb2:
    movf   sidx8,w
    movwf  fsr
    movf   ind,w
    andwf  sidx1,w
; polarity of raw sample data is inverted, so zero flag ends up true

    btfsc  status,zf
    goto   getsb1

    btfsc  mflags,lastbit ; got a zero bit, increment trcnt if lastbit
    incf   trcnt          ; was a one

    bcf    mflags,lastbit
    bcf    status,cf
    bcf    status,zf

```

Circuitos de Electronica

```

    return

getsb1:
    btfss    mflags,lastbit ; got a one bit, increment trcnt if lastbit
    incf     trcnt          ; was a zero
    bsf      mflags,lastbit
    bsf      status,cf
    bcf      status,zf
    return

;-----
-
; check parity
;-----
-

parity:
    movwf   temp
    movlw   8
    movwf   bitcnt
    clrw
par1:     xorwf   temp,w
    rrf     temp
    decfsz  bitcnt
    goto    par1
    andlw   01h
    return

;-----
-
; output one character as ascii, or as in hexadecimal as [xx] if unprintable
;-----
-

aout:
    andlw   07fh          ; strip parity (sigh)
    movwf   temp

    movf    temp          ; don't output nulls
    btfsc   status,zf
    return

    addlw   0e0h          ; values from 00 to 1f show hex
    btfss   status,cf
    goto    aouth

    movf    temp,w        ; 7f show hex
    xorlw   07fh
    btfsc   status,zf
    goto    aouth

    movf    temp,w
    goto    xmit

aouth:   movlw   '['
    call    xmit

    movf    temp,w
    call    outhb

    movlw   ']'
    goto    xmit

```

```

;-----
-
; process the raw samples
;-----
-

process:
    BCF    PortB,Pump    ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
    bsf    portb,led3    ; assume the worst

    clrf   odata
    clrf   odata+1

    movlw  sample-1
    movwf  sidx8
    movlw  01h
    movwf  sidxl

    clrf   trcnt        ; transition counter
    bcf    mflags,lastbit

; Find start of run-in
WalkUp: call   getsbit
    btfsc  status,cf    ; First sample must be a 0 if closed caption
    return

    movlw  6            ; Limit how far we look
    movwf  bitcnt
WU10:   call   getsbit
    btfsc  status,cf
    goto   pone        ; Found the first one bit of the run-in
    decfsz bitcnt
    goto   WU10
    return            ; Run-in not found... no closed caption

; look for the gap between the leadin and the start bit

pone:   movlw  6            ; count down zero bits
    movwf  bitcnt
pzero:  call   getsbit
    btfsc  status,zf
    goto   errno0      ; ran out of bits
    btfsc  status,cf
    goto   pone        ; darn, it's a one, start counting all over
    decfsz bitcnt
    goto   pzero

    BSF    PortB,Pump    ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

; now find a one bit

fone:   call   getsbit
    btfsc  status,zf
    goto   errno1      ; ran out of bits
    btfss  status,cf
    goto   fone        ; darn, it's a zero, look some more

    BCF    PortB,Pump    ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

; $$$ DEBUG - output transition count
;     movf  trcnt,w
;     call  outhb

```

Circuitos de Electronica

```

;      movlw  ' '
;      goto   xmit

; test the transition counter to make sure leadin was present

tmin   equ    10-1           ;****debug to allow for slow comparator (LM393)
;****tmin   equ    14
tmax   equ    16-1

      movf    trcnt,w
      addlw   256-tmin
      addlw   255+tmin-tmax
      btfsc   status,cf
      return

      bcf     portb,led3      ; indicate valid leadin and start bit found

      call    getsbit        ; skip the second and third samples
      btfsc   status,zf      ; of the start bit
      goto    toofewbits
      call    getsbit
      btfsc   status,zf
      goto    toofewbits

      movlw   16
      movwf   bitcnt

pl:    call    getsbit        ; skip three samples and get fourth
      btfsc   status,zf
      goto    toofewbits
      call    getsbit
      btfsc   status,zf
      goto    toofewbits
      call    getsbit
      btfsc   status,zf
      goto    toofewbits
      call    getsbit
      btfsc   status,zf
      goto    toofewbits

      rrf     odata+1
      rrf     odata

      decfsz  bitcnt
      goto    pl

      movf    odata,w        ; check parity of first byte
      call    parity
      btfsc   status,zf
      goto    perror

      movf    odata,w
      call    parity
      btfsc   status,zf
      goto    perror

      movf    odata,w        ; strip parity from first byte
      andlw   7fh
      movwf   odata

      movf    odata+1,w     ; strip parity from second byte
      andlw   7fh
      movwf   odata+1

```

Circuitos de Electronica

```
    movf    odata,w          ; if the first byte is >= 20h, handle
    addlw   0e0h            ;   it normally
    btfsc   status,cf
    goto    p8

    movf    odata,w          ; if the first byte isn't 14h, throw it
    xorlw   014h            ;   away
    btfss   status,zf
    return

    movf    odata+1,w        ; if the second byte isn't 2dh, throw it
    xorlw   02dh            ;   away
    btfss   status,zf
    return

    bsf     mflags,lazycr    ; remember to do a <cr> later
    return

p8:
    btfss   mflags,lazycr
    goto    p9
    bcf     mflags,lazycr

    movlw   cr
    call    xmit
    movlw   lf
    call    xmit

p9:
    movf    odata,w
    call    aout
    movf    odata+1,w
    call    aout
    return

toofewbits:
    movlw   'B'
    goto    error

errno0:
    movlw   '0'
    goto    error

errno1:
    movlw   '1'
    goto    error

perror:
    movlw   'P'

error:
    movwf   temp
    movlw   '['
    call    xmit
    movf    temp,w
    call    xmit
    movlw   ']'
    call    xmit
    return

;-----
-
; program entry point
```



```

;-----
-
reset: call    inithw      ; initialize hardware
       call    beep       ; indicate special mode

       clrf    mflags     ; clear the misc. flags

;-----
-
; main loop
;-----
-

main:

       call    waiteq     ; wait for a field

       movlw   22         ; wait for line 20
       movwf   temp

wait21:
;Sync up to do DC restore
wn1:   btfss   porta,csync ; if we're already in a sync pulse
       goto   wn1        ; we have to wait for the next one
       BSF    PortB,Pump  ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

ws1:   btfsc   porta,csync ; wait for start of sync pulse
       goto   ws1
       BCF    PortB,Pump  ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

hdl1:  movlw   5          ; delay to end of hsync pulse
       addlw  0ffh
       btfss  status,zf
       goto   hdl1

       BCF    PortA,Restore ; Make sure output is still low
       MOVLW RestOn       ; Clamp video for DC restore
       tris   porta       ; Pulse 2uS in center of blanking
       NOP
       NOP
       NOP
       NOP
       NOP
       BSF    PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
       MOVLW ClampsOff    ; Turn the DC restore clamp off
       tris   porta
       decfsz temp
       goto   wait21

       btfss  mflags,field ; if it's not an odd field, try again
       goto   main

       BCF    PortA,Peak   ; Make sure output is still low
       MOVLW PeakOn       ; Reset peak detector
       tris   porta

; Re-sync for accurate start of line 21
ws2:   btfsc   porta,csync ; wait for start of sync pulse
       goto   ws2
       BCF    PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

hld2:  movlw   7          ; delay 7 uS to get within 7 samples of
       addlw  0ffh       ; begining of start of run-in

```

Circuitos de Electronica

```

    btfss    status,zf
    goto     hd2
    NOP
    NOP
    NOP

    MOVLW   ClampsOff      ; Release peak detect clamp
    tris    porta

    BSF     portb,led1     ;***debug
    call    getsamp
    BCF     portb,led1     ;***debug
    call    process
    BSF     PortB,Pump     ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

    goto    main

;-----
-
; sync separator that mimics the lm1881 logic (at 16mhz oscillator
frequency).
;-----
-

; wait for the equilizing pulses

waiteq    movlw    10      ; if sync is active for more than 12us or so
          movwf    temp    ; then it is a serrated vertical pulse

we00      btfss    porta,csync ; wait for sync to be inactive
          goto     we00
          BSF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

we02      btfsc    porta,csync ; wait for sync to be active
          goto     we02
          BCF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

we05      btfsc    porta,csync ; is sync inactive yet?
          goto     we10        ; yes, it must really be an hsync or equal.
          decfsz   temp        ; has it been too long?
          goto     we05        ; no, keep watching it
          goto     waiteq      ; must be a serrated vertical pulse, start over

we10      BSF     PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply
          movlw   38          ; time for more than half of a line
          movwf   temp        ; (about 47us /250ns = 188 cycles)

we20      btfss    porta,csync ; sync active?                2
          goto     we30        ; yes, found an equalizing pulse    0
          decfsz   temp        ; no, out of time?                1
          goto     we20        ; no, keep watching for it          2 =5
          goto     we02        ; it's more than half a line, try again

we30      btfss    porta,csync ; wait for sync to be inactive
          goto     we30

; we've now found either the second equalizing pulse of an odd field, or the
; first equalizing pulse of an even field, but we don't yet know which.

; fall into code to separate the vertical sync

;-----
-

```

```

; separate the vertical sync and determine which field we're in
;-----
-

        clrf    count
        movlw  12          ; time for half of a wide equalizing space
        movwf  temp       ;   (about 16us / 250ns = 64 cycles)

sv10    btfsc   porta,csync ; wait for sync to be active
        goto   sv10
        BCF    PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

; now measure the width of the pulse

        incf    count

sv20    btfsc   porta,csync ; sync still active?                2 cycle
        goto   sv10        ; no, it was an equalizing pulse      0
        decfsz temp        ; yes, has it been wide enough?      1
        goto   sv20        ; no, keep watching it                2 =5

; now we've gotten a wide (vertical) sync pulse

sv30    btfss   porta,csync ; wait for sync to go inactive
        goto   sv30
        BSF    PortB,Pump   ; Pump some charge into negative 4 Volt supply

; the count of equalizing pulses preceding the first vertical sync pulse
; determines whether it is an even or odd field

        bcf    mflags,field
        btfsc  count,0      ; copy "temp" lsb as odd/even field
        bsf    mflags,field

;**** debug
        btfsc  count,0      ;Field signal
        bsf    portb,led2
        btfss  count,0
        bcf    portb,led2

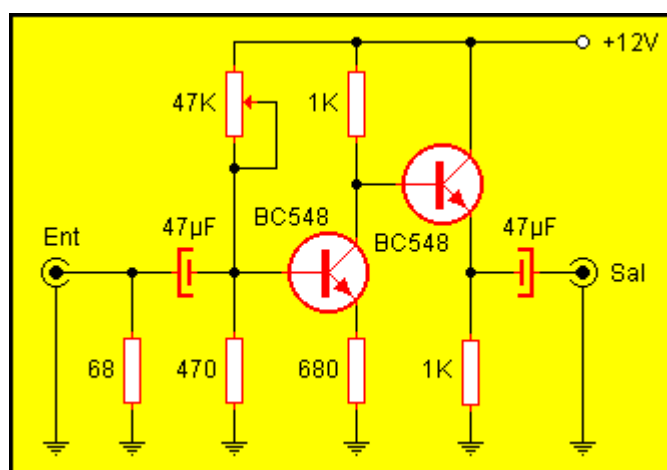
        return              ; return with sync inactive

        end

```

Decodificador de TV

Este circuito permite ver las señales "codificadas" que se propagan a través de la banda alta de TV por aire (UHF) así como las que se encuentran en los sistemas de distribución por cable.



FUNCIONAMIENTO:

Algunos canales codificados impiden la visualización de sus imágenes invirtiendo la señal de video compuesto. De esta forma los pulsos de borrado y la señal de video propiamente dicha intercambian lugares, confundiendo a los demoduladores del receptor. El circuito propuesto invierte la señal de video entrante a 180 grados, reconstituyendo su forma original y la amplifica 2:1 a fin de mejorar el nivel de la misma. El primer transistor se encarga de la inversión (cuyo punto se fija por medio del potenciómetro) y el segundo amplifica la señal resultante. Los capacitores en la entrada y la salida del circuito impiden el paso de posibles tensiones DC, dejando ingresar y salir sólo la señal de video. Es muy importante alimentar el circuito con una fuente bien filtrada y estabilizada para mantener el sistema estable.

ARMADO:

Si dispone de tiempo y ganas puede diseñar una placa de circuito impreso a medida que incluya todo lo necesario. Sino puede optar por una plaqueta universal de islas individuales. Es conveniente dejar el potenciómetro en algún lugar accesible al usuario a fin de poder ajustar el sistema fácilmente. Utilice resistencias del 10% de tolerancia. La tensión de los capacitores es de 16v. Para la fuente puede utilizar un regulador del tipo 7812 un capacitor de 2200µF / 16v en su salida junto con un pequeño tantalio de 100nF.

INSTALACIÓN:

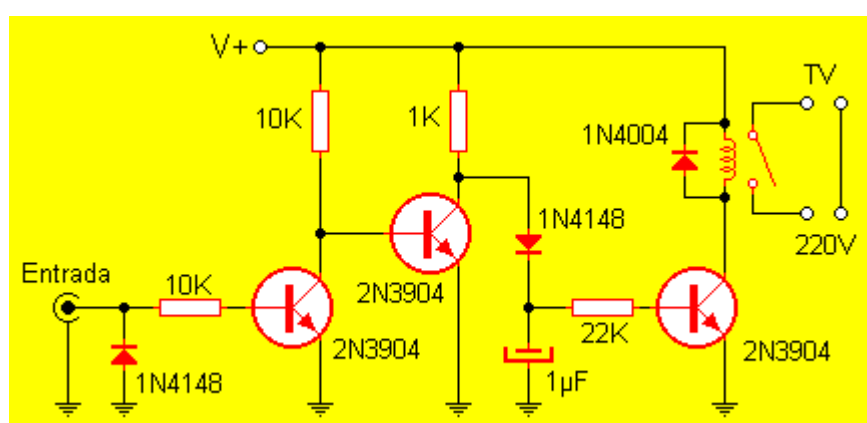
Dado que este circuito no dispone de sintonizador, es necesario montarlo "insertado" en un circuito existente.

La forma mas sencilla es conectarlo entre un sintonizador de TV con salidas AV y un televisor o videograbadora que dispongan del mismo juego de entradas. Esta opción no requiere de grandes conocimientos. Otra opción es insertarlo en el interior de una videograbadora o un televisor. Pero esta variante requiere de conocimientos de electrónica e implican mas riesgos para los inexpertos o principiantes.

Detector de señal de vídeo

Este dispositivo permite accionar un relé al detectarse la presencia de una señal de vídeo compuesto en su entrada.

Esto es útil cuando se tiene un televisor sin control remoto o un monitor de vídeo conectado a una video grabadora o sintonizador de cable. Para no tener que levantarse a apagar el aparato este dispositivo es ideal. Cuando la entrada no presente una señal de vídeo el relé se desconectará, abriendo los contactos de su llave.

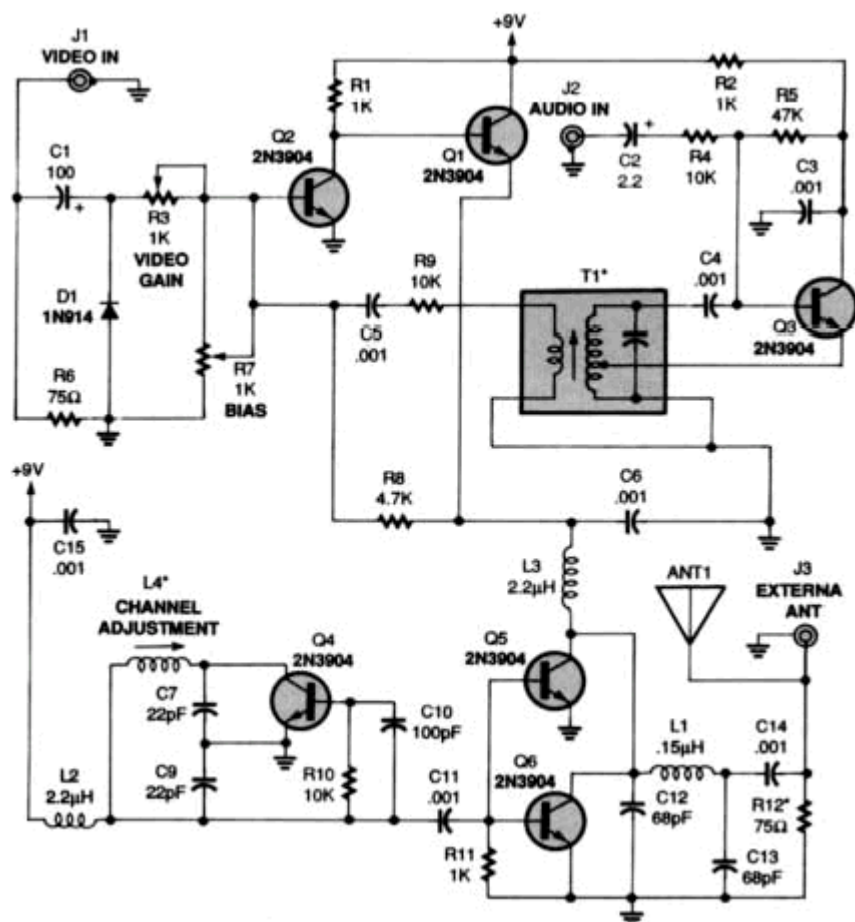


El principio de funcionamiento es simple. El diodo en paralelo con la señal de entrada impide el paso de los componentes negativos de la señal de vídeo compuesto. De no limitarse la entrada los pulsos de borrado harían apagar la bobina del relé. El primer transistor hace las veces de preamplificador del segundo, el cual se encarga de cargar el capacitor de $1\mu\text{F}$ el cual hace que el circuito permanezca encendido durante los instantes de borrado. El tercer transistor funciona en corte/saturación accionando la bobina del relé, cuya llave maneja la alimentación de 220v del TV o monitor.

El circuito puede alimentarse con 9 o 12 v sin problemas. No se requiere fuente estabilizada, aunque si lo es, será bien recibida. Al momento de elegir el relé controlar que la llave tenga la capacidad necesaria de manejo para el tipo de carga a emplear.

Transmisor de TV Doméstico

Este equipo permite conectar en su entrada la salida de audio y video de una casetera o una filmadora y así transmitirlo por el aire hacia uno o varios televisores en el ámbito de una casa. También es útil para emitir la imagen y el sonido de una computadora para poder hacer presentaciones multimedia en varias pantallas de TV distribuidas en un recinto. Si dispone de un servicio de TV por satélite o un sistema de cable premium y desea ver la programación en varios televisores con un solo sintonizador y/o decodificador podrá conectar la salida del mismo a este proyecto y disfrutar de esas imágenes en toda la casa. También es útil en sistemas cerrados de video para seguridad, evitando gran cantidad de tendidos de cables.



Como se observa en el esquema eléctrico el circuito consta de varias etapas (un oscilador local, un modulador de FM para el audio, un modulador de AM para el video, un mezclador y un amplificador de salida) muy simples de armar. Dispone de los controles necesarios para realizar un óptimo ajuste logrando así una correcta transmisión de la señal.

Descripción del Circuito:

La señal de video que ingresa por el conector J1 es terminada, primeramente, por el resistor R6 y acoplada a través del capacitor C1 al diodo de clamping D1. El clamping fuerza los pulsos de sincronismo a un nivel fijo de DC para reducir el efecto blooming. El potenciómetro R3 es usado para establecer la ganancia de la señal de video; su efecto es similar al control de contraste del televisor. El control de polarización (R7) se

emplea para ajustar el nivel mínimo de la señal, cuando imágenes totalmente oscuras son transmitidas. De esta forma, el receptor de TV puede mantener eficientemente el sincronismo. Como verá mas adelante, los potenciómetros R3 y R7 son ajustados conjuntamente para un óptimo rendimiento en todas las condiciones.

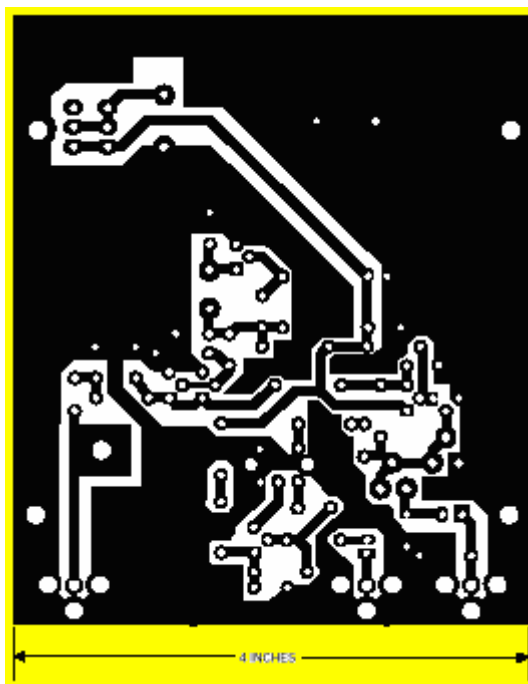
El transformador de RF T1 (y su capacitor interno) forma el circuito tanque de un oscilador Hartley, que está sintonizado a 4.5 MHz.

La señal de audio que ingresa por J2 es acoplada a la base del transistor Q3 por medio de C2 y R4: la señal de audio modula la presente en la base de Q3 para formar una sub-portadora de audio que es 4.5MHz superior a la frecuencia de la portadora de video. La sub-portadora modulada en frecuencia es aplicada a la sección moduladora a través de C5 y R9. El resistor R9 ajusta el nivel de la sub-portadora con respecto a la señal de video.

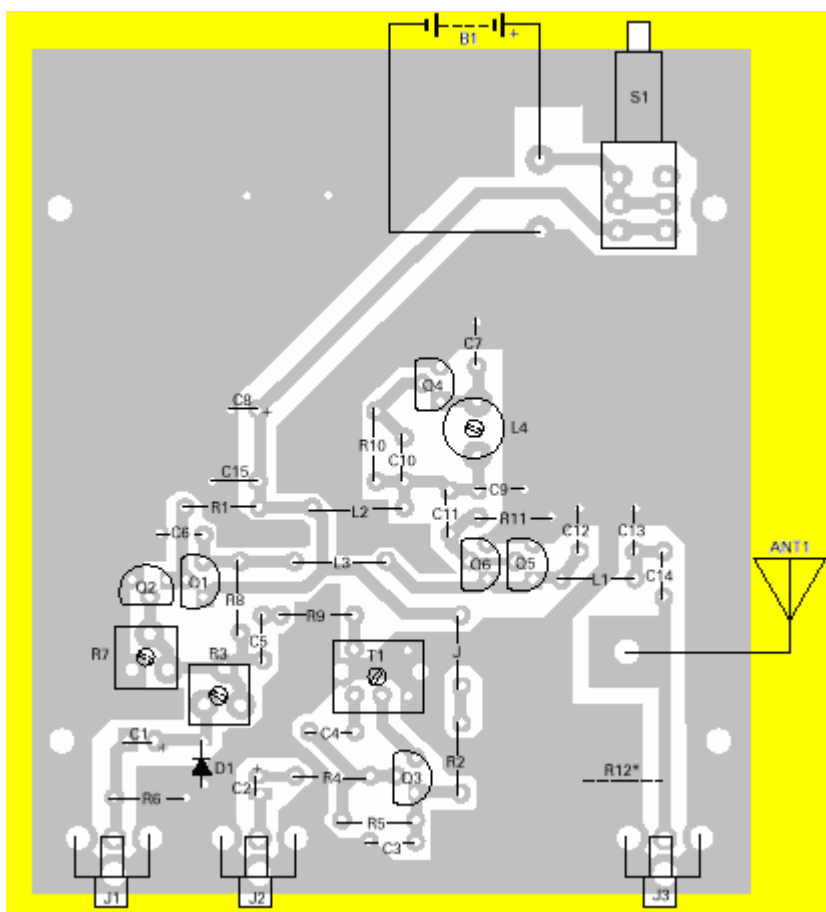
Los transistores Q1 y Q2 modulan en amplitud las señales de audio y video sobre la portadora de RF. La frecuencia de operación es establecida por la bobina L4, compuesta por 3.5 espiras de alambre barnizado 24 sobre una forma común con una varilla de ferrita. Esta bobina es parte de un circuito tanque Colpitts que además contiene C7 y C9. El circuito tanque forma una red de realimentación sobre Q4, haciéndolo oscilar a la frecuencia establecida. La salida de RF de la sección osciladora es amplificada por Q5 y Q6, cuya tensión de alimentación proviene de la sección moduladora. El adaptador de antena y el filtro pasa bajos esta formado por C12, C13, y L1. El resistor R12 es optativo; éste es utilizado para adaptar la salida con cualquier tipo de antena.

Circuito Impreso:

Puede emplear el circuito impreso diseñado por el autor, el cual dispone de todo el espacio necesario tanto para los componentes como así también para el clip de la batería, el espacio para que esta quede sujeta y la isla para atornillar la antena interna. Es posible, sino, hacer un circuito impreso personalizado con el espacio mínimo necesario, siempre que siga los lineamientos del circuito eléctrico. En ambos casos es aconsejable el uso de circuito impreso de pertinax en lugar del fenólico ya que este último absorbe humedad lo que provocaría inestabilidad general del sistema.



Lado de pistas (soldaduras) en tamaño real. (escala 1:1)



Distribución de componentes ampliado.

Notas:

El transformador de RF de 4.5MHz (T1) puede ser cualquiera que se adapte, siempre que disponga del capacitor interno conectado al secundario.

L4 debe ser hecho manualmente. Respetar los parámetros dados arriba.

Si emplea en resistor R12, debe ser colocado en la cara de soldaduras del circuito impreso entre la salida de antena y masa. Este componente debe ser instalado siempre que use una antena distinta a la interna, haciendo una correcta adaptación entre la misma y el circuito.

Ajuste:

Para calibrar el transmisor necesitará un receptor de TV y una fuente de señal como una video grabadora o una filmadora. Necesitará, además, una herramienta no metálica para ajustar la bobina L4 y el transformador T1. Una batería nueva de 9v puede ser empleada para los ajustes, pero si encuentra dificultosa la calibración, intente haciéndolo con una fuente de alimentación de 12v. Nótese que durante el ajuste y prueba de la unidad, encontramos que funciona mucho mejor con una alimentación estable y filtrada de 12 volts.

Si llega a la misma conclusión, agregue un conector de entrada de tensión soldándolo a los puntos adecuados en el circuito impreso (en lugar del clip de batería).

Sintonice el receptor de TV en un canal no utilizado (sin transmisión) entre el 2 y el 6. El TV debe tener conectada la antena interna directamente; una antena externa o un sistema de cable no funcionará.

Asegúrese que ambos potenciómetros están en su posición central (a la mitad de su recorrido) y aplique tensión al circuito. Ajuste L4 con la herramienta no-metálica hasta que la pantalla del TV quede en blanco (desaparezca la lluvia).

Luego, ajuste cuidadosamente L4 hasta lograr la mejor recepción posible. Conecte las salidas de audio y video de una grabadora otra fuente a J1 y J2, de ser necesario accione el reproductor de vídeo.

Deberá ver la imagen en la pantalla de la TV: si así fuese, ajuste L4 hasta obtener la mejor imagen posible; si no, revise el circuito impreso en busca de algún error en soldaduras o componentes en las entradas.

A continuación, ajuste R3 para obtener un brillo óptimo y R7 para un ajuste general de la calidad de video. Es posible que necesite hacer ajustes menores sobre L4 luego de ajustar R3 y R7. Finalmente, ajuste T1 con la herramienta no metálica para obtener el mejor audio posible.

Luego de esto el transmisor estará correctamente calibrado.



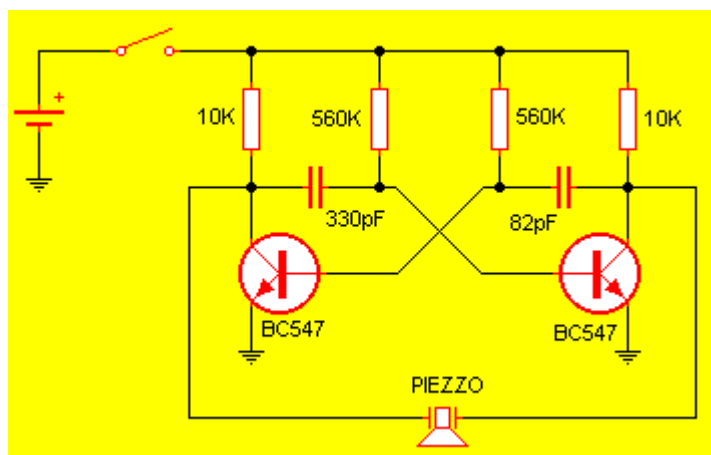
Vista del equipo terminado y montado en su gabinete

IMPORTANTE

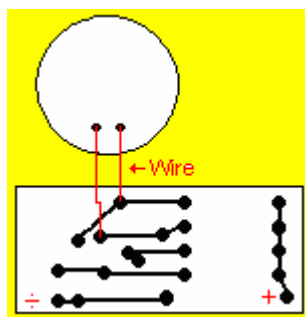
El uso de estos sistemas está regulado por la ley en gran parte del mundo. Antes de operar le sugerimos que consulte a una autoridad legal competente acerca de los alcances y restricciones de la ley con respecto al uso de este tipo de dispositivos. En algunos países las emisiones ilegales pueden causar desde el decomiso de los equipos hasta la prisión del propietario de los mismos.

Ahuyenta Mosquitos Personal Ultrasónico

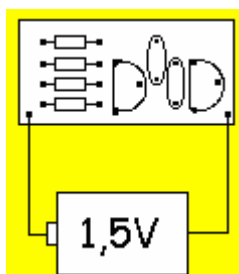
He aquí la solución mágica para mantener alejado de uno a los mosquitos sin venenos, pero a su vez sin grandes aparatos, cables ni nada. Este diminuto dispositivo ahuyenta los mosquitos y moscas por medio de ultrasonidos, los cuales son generados por un oscilador y un pequeño resonador piezoeléctrico.



Este circuito es por demás simple, pudiendo ser armado sobre un circuito impreso universal. También es posible hacer una plaqueta de circuito impreso como la que se muestra abajo.



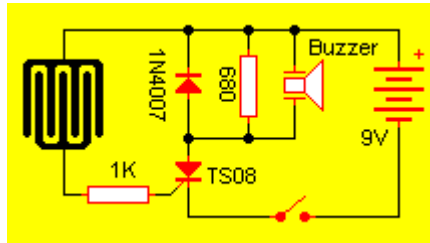
Se puede notar en la cara de soldaduras como se conecta el resonador, y también donde se ingresa la corriente.



En este otro gráfico se ve la forma en que los componentes se ubican sobre el circuito impreso propuesto arriba.

Alarma contra lluvia

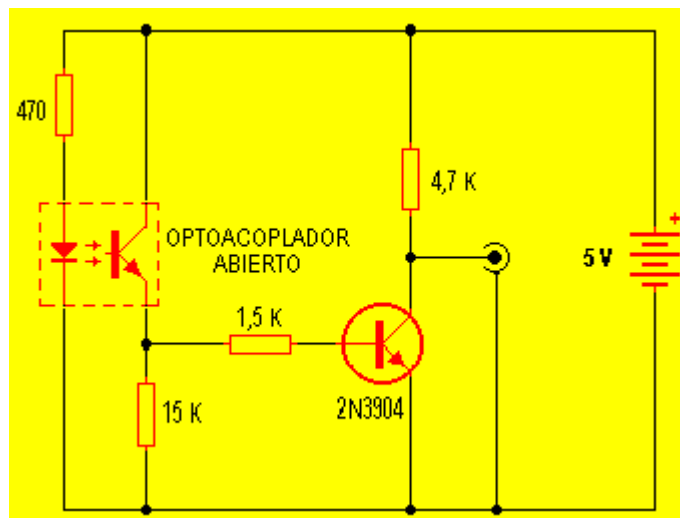
Este simple dispositivo es ideal para despistados que dejan las ventanas abiertas de par en par y, cuando se larga el agua, se olvidan de cerrarlas.



El corazón del proyecto es el tiristor TS08 el cual se encuentra inicialmente abierto. Cuando una gota de agua cae sobre las pistas entrelazadas se produce una conducción parcial de corriente que alcanza para disparar la compuerta y hacer sonar el buzzer.

Barrera Infrarroja

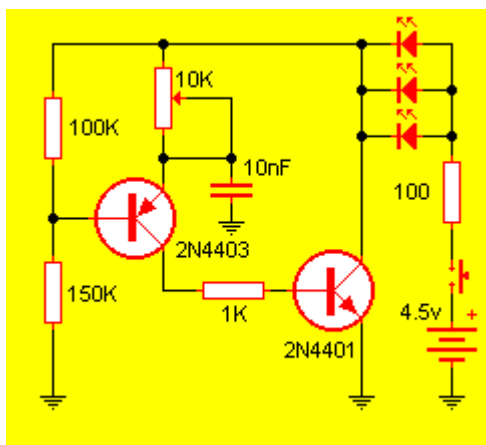
Este circuito permite detectar paso de monedas, fichas o incluso contar la cantidad de patas de un transistor. Es muy sensible y no requiere de ajustes.



Es ideal para ser empleado con conjuntos de foto-diodo foto-transistor abiertos como los empleados en los codificadores de los mouses.

Bloqueador de controles remotos por IR

Mas de una vez nos habrá pasado de estar viendo la mejor escena de una tira y que nos cambien el canal. Para evitar estas sorpresas que tan poco nos gusta tenemos este potente equipo que se encargará de "inundar" con señal IR el recinto evitando así que el control remoto del TV o el equipo que fuese funcione apropiadamente.



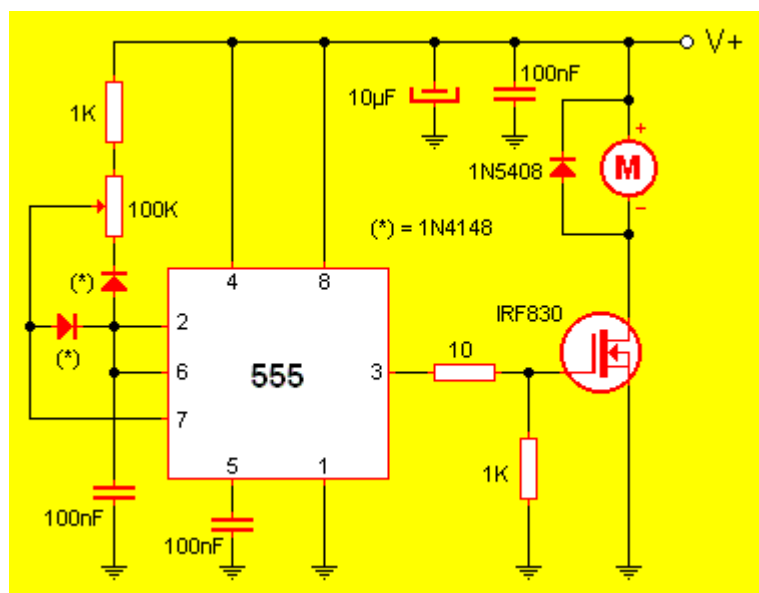
El circuito es mas que simple, el transistor PNP oscila a la frecuencia apropiada del equipo a bloquear mientras que el transistor NPN amplifica la tensión para aplicarla sobre los diodos IR. Estos diodos deberán ser de alto desempeño para un mejor resultado.

Ajuste:

Colocarse cerca del equipo a bloquear y accionar el equipo, girar el preset hasta dar con la frecuencia que impida el funcionamiento del control remoto original.

Control de velocidad PWM para motor de CC

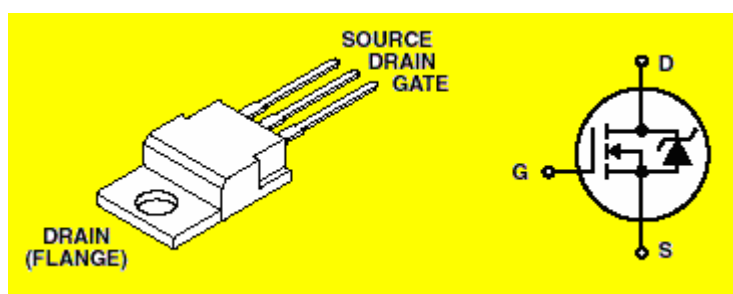
Este circuito permite alterar la velocidad desde detenido hasta el máximo posible del motor por medio de un potenciómetro. Gracias a que funciona por modulación de ancho de pulso la fuerza del motor se ve poco afectada incluso a velocidades mínimas.



El circuito se basa en un integrado NE555 el cual genera el tren de impulsos necesario para controlar el transistor, el cual acciona por pulsos el motor de continua. El diodo en paralelo con el motor impide que, cuando se quita la corriente, el transistor se queme. Los componentes entre los terminales 2, 6 y 7 del integrado regulan la frecuencia de oscilación del circuito y, por ende, la velocidad del motor. El transistor, con un buen disipador de calor, puede manejar hasta 75W de potencia.



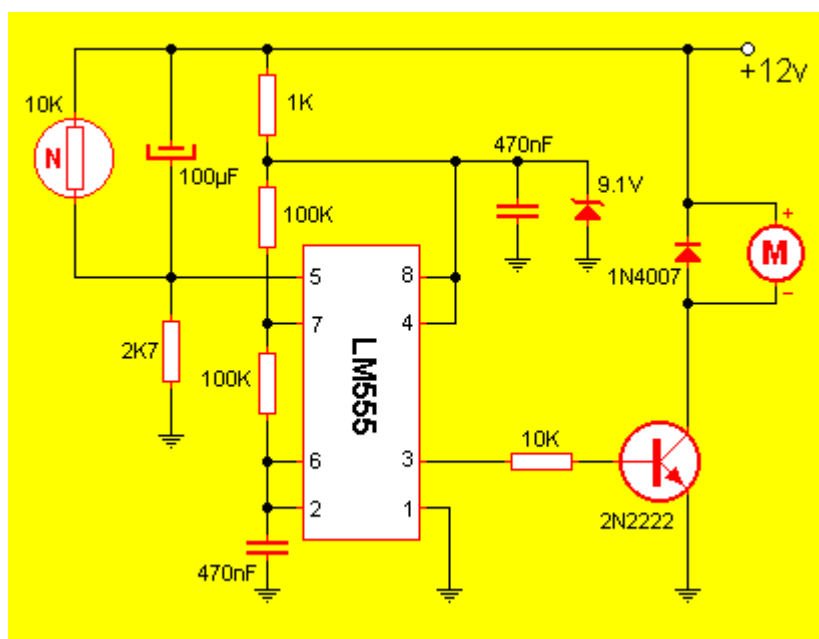
Foto del módulo montado.



Información del encapsulado del transistor.

Control de velocidad para ventilador

Ya sea una fuente de laboratorio, un amplificador de audio de potencia o cualquier equipo que requiera de ventilación forzada siempre nos encontramos con el impedimento del control del motor. La mayoría de las veces se deja el ventilador conectado permanentemente produciendo además de ruido un desgaste innecesario a sus rodamientos.



La idea de este circuito es permitir que el ventilador permanezca apagado cuando la temperatura en el sistema a ventilar no amerite su entrada en servicio. Adicionalmente el encendido del ventilador no será a máxima velocidad sino que irá variando junto con la temperatura presente.

Si analizamos el caso de un amplificador de sonido de buena potencia veremos que la ventilación forzada producirá un ruido imposible

de escuchar cuando el equipo este a buena potencia de salida, pero, cuando la potencia sea baja o incluso en ausencia de señal los ventiladores perturbarán bastante con su sumbido.

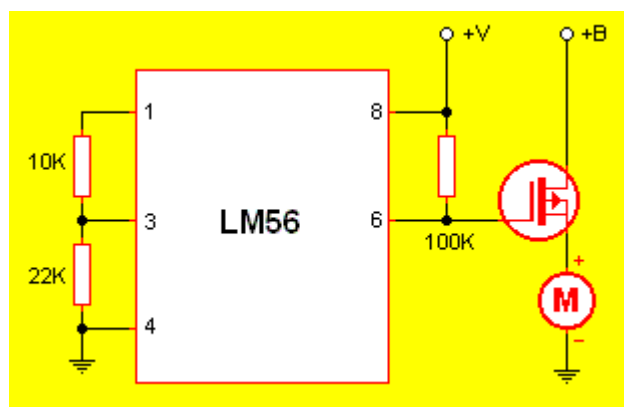
Con este equipo el control de la velocidad de rotación del ventilador es realizada mediante modulación por ancho de impulso (o PWM) logrando que el ventilador gire a baja velocidad sin pérdida de fuerza. El eje de este sistema es un clásico 555 utilizado como oscilador controlado, cuyo ciclo útil (duty cycle) es condicionado por el valor presente en el pin 5. Precisamente es aquí donde conectamos la resistencia termistora (NTC) junto con un capacitor de amortiguación. Nótese que los terminales de alimentación del integrado están asociados a un zener y un capacitor. Esto se implementó para evitar que los cambios de velocidad en el ventilador (los cuales pueden producir caída de tensión momentánea) no afecten al valor de alimentación del integrado y de esta forma se evita que entre en una auto oscilación peligrosa.

El transistor de salida puede ser seleccionado en función a la corriente que maneje el motor del ventilador, cuidando siempre que el mismo sea del tipo NPN para respetar este esquema.

Demás está decir que el termistor debe estar física y térmicamente acoplado al elemento a ventilar.

Termostato electrónico

Este circuito permite controlar el encendido de un ventilador de refrigeración con tan sólo un puñado de componentes.

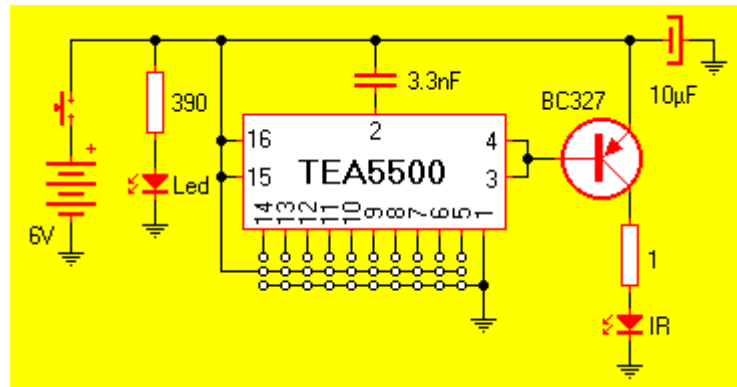


Las resistencias de 10K y 22K fijan el punto en el cual el ventilador se encenderá (T). El transistor FET debe ser adecuado a la tensión y corriente manejada por el ventilador. La alimentación del LM56 es de 5V mientras que la alimentación del ventilador debe ser la adecuada a su motor.

Internamente el LM56 dispone de dos referencias configurables de temperatura y dos salidas NPN de control. Lo que quiere decir que con un LM56 podemos controlar dos ventiladores en dos etapas diferentes. Dentro mismo del integrado está el sensor de temperatura.

Control remoto infrarrojo codificado

Estos dos circuitos (emisor y receptor) permiten accionar a distancia y sin cables una determinada carga o artefacto y con un alto grado de seguridad.

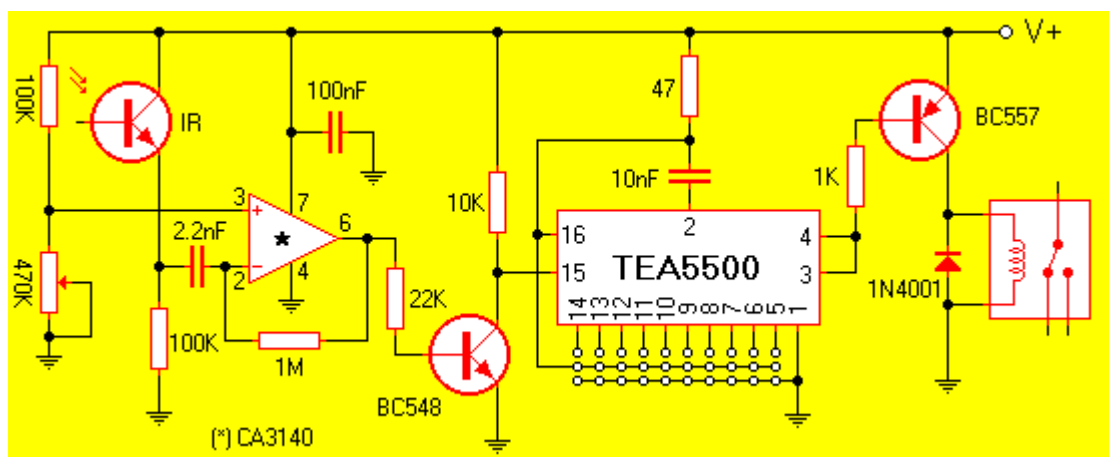


El emisor (o mando a distancia) esta formado por un circuito integrado codificador el cual lee 10 líneas de entrada y dependiendo del estado que presenten estas líneas será el código emitido. Luego, un transistor hace las veces de amplificador haciendo que la señal codificada a emitir accione el LED infrarrojo el cual irradia la señal hasta el receptor en forma de luz invisible al ojo humano.

El circuito emisor se alimenta con 6V que pueden provenir de cuatro pilas tipo AAA. El LED con su respectiva resistencia limitadora de corriente se dispuso para acusar correcto funcionamiento de las pilas. En tanto el diodo emisor infrarrojo deje sobresalir del gabinete a fin de permitir las irradiaciones hacia el receptor. Cada entrada de codificación admite tres posibles estados:

ALTO (a positivo), BAJO (a masa) o INDETERMINADO (sin conexión).

De esta forma y tomando en cuenta que hay un par de combinaciones que no están permitidas obtendremos un sistema de codificación con 59.047 posibilidades, las cuales serán mas que suficientes para la mayoría de las aplicaciones. El capacitor de 10µF impide que posibles falsos contactos del pulsador afecten el desempeño del emisor.



El receptor utiliza el mismo circuito integrado, en este caso las salidas en vez de actuar sobre un emisor IR accionan un relé por medio de un transistor driver. El circuito integrado CA3140 es un amplificador operacional el cual hace las veces de preamplificador de recepción.

Este hace que las señales captadas por el fototransistor infrarrojo sean amplificadas y enviadas al transistor BC548, el cual las acondiciona para poder ser descifradas por el integrado TEA5500. El potenciómetro de medio mega permite regular la sensibilidad del sistema receptor.

El integrado compara el código recibido con el establecido en sus entradas y, de ser el mismo actúa sobre las salidas. Pero de no ser el mismo se dispara un mecanismo de seguridad que impide decodificar otro código por un lapso de tiempo prudencial. Este mecanismo se acciona solo cuando un código diferente es recibido TRES VECES.

Funcionando como receptor el integrado actúa sobre cada una de sus salidas (pines 3 y 4) alternativamente. Esto quiere decir que si un código válido es recibido inicialmente se accionará por un tiempo la salida 3. Al siguiente código válido se accionará la salida 4. Y así indeterminadas veces.

En nuestro caso, y al unir ambas salidas, el efecto será que cada vez que se accione sobre el mando el relé accionará. Pero se pueden colocar dos transistores y dos relés para hacer un sistema de dos canales de salida (pero solo uno de mando). El circuito receptor también se alimenta con 6V los cuales pueden provenir de una batería así como de una fuente de continua. Recordar que la bobina del relé debe ser de esta tensión.

Un detalle curioso que hay que tener en cuenta es que el código emitido es recibido en forma invertida. Esto quiere decir que, cuando el receptor vaya comparando el código recibido con el que tiene seteado en sus entradas lo hará cruzado.

EMISOR	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
RECEPTOR	E10	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1

En esta tabla se aprecia bien el mecanismo empleado. Esto significa que cuando se establezca el código en el emisor, en el receptor deberá hacerse en dirección opuesta, partiendo de la entrada contraria. Pero esto no es todo, además, los estados lógicos tampoco se corresponden de emisor a receptor. Basta con observar la tabla de abajo para comprenderlo:

EMISOR	RECEPTOR
Abierto	Bajo (masa)
Bajo (masa)	Abierto
Alto (V+)	Alto (V+)

Aquí se sobre entiende que cuando una entrada en el emisor se deja sin conectar la opuesta del lado receptor deberá ponerse a masa. O, si del lado del emisor se la conecta a masa deberá dejarse sin conectar su opuesta e el receptor. En tanto el estado alto no presenta cambio alguno.

Como si esto no fuese mucho tenemos además dos posibles combinaciones de código prohibidas. Estas son:

- Todas las entradas a nivel alto
- Las entradas de E1 a E9 en alto y E10 en bajo

Siguiendo estas reglas que son bien confusas podríamos llegar a deducir que la siguiente codificación del lado emisor y receptor sería válida:

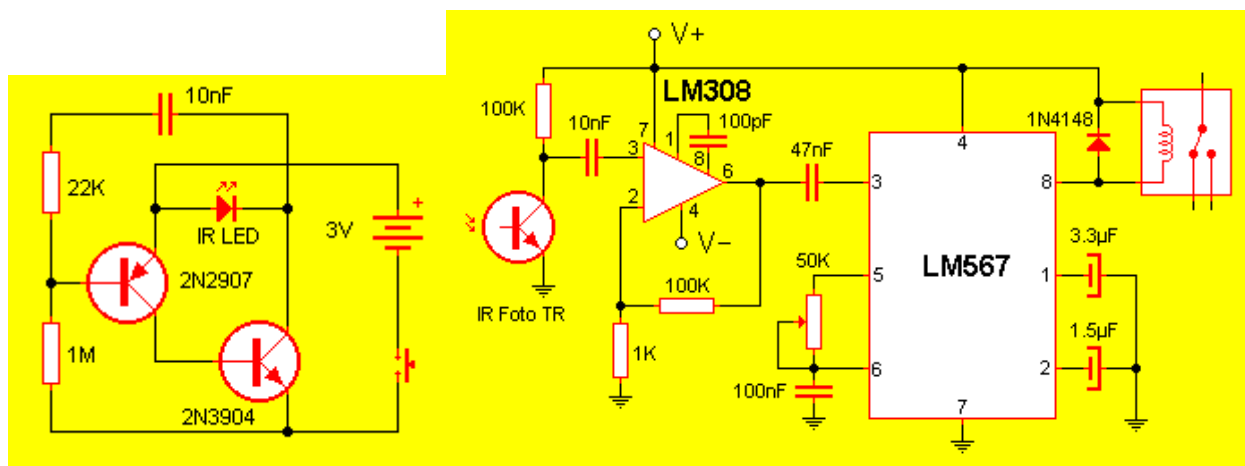
ENTRADAS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
EMISOR	H	X	H	H	X	H	L	X	L	L
RECEPTOR	X	X	L	X	H	L	H	H	L	H

Aquí una H significa estado alto (HIGH), una L estado bajo (LOW) y una X sin conectar a ningún lado.

Dado que el uso de interruptores DIP de tres posiciones además de costoso se tornaría incómodo se recomienda hacer puentes de alambre entre los terminales, masa y tensión.

Control remoto IR de 1 canal

Mucha gente escribió al correo de nuestro sitio pidiendo algún circuito de control remoto que sea eficiente pero no muy complicado. La mayoría de los sistemas actuales de mando a distancia operan bajo la norma RC5 de Philips, pero esto requiere de un codificador (un circuito integrado) y un decodificador (otro circuito integrado).



Circuito Emisor

Circuito Receptor

Para bajar los costes de un sistema mono canal decidimos elaborar este circuito que bien cumple su cometido sin llegar a codificar pero genera una señal con un "tono" específico el cual es generado por el oscilador del transmisor y colocado sobre el LED infra rojo para que este lo proyecte al aire. Captada esta señal por el fototransistor infra rojo del receptor es amplificada por el operacional LM308 el cual además actúa como pasa banda. Luego la señal es insertada a un detector de tono (el LM567) el cual accionará su salida solo cuando en su entrada tenga un tono cuya frecuencia se corresponda con la ajustada en el potenciómetro de 50K. La salida es un pequeño relé de bajo consumo con una bobina de 6 o 9v.

Modo de ajuste:

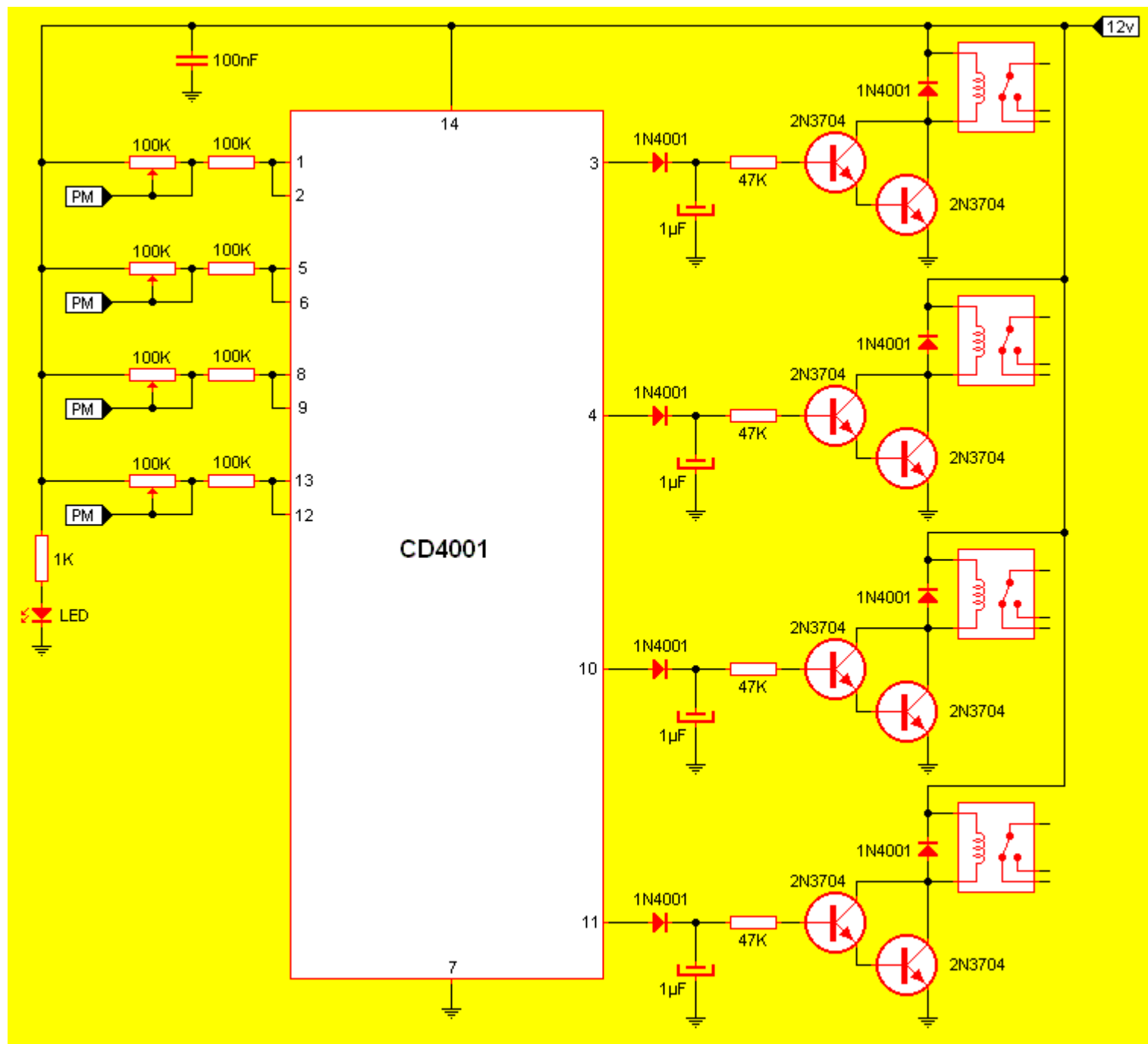
- Colocar el transmisor frente al receptor, con el LED IR viendo directamente al fototransistor IR
- Mantener presionado el pulsador del control remoto
- Si el relé no accionó ajustar el potenciómetro del receptor hasta que se oiga el accionar del mismo
- Alejar el mando y presionar nuevamente, el relé tendrá que accionarse adecuadamente
- De no accionarse al alejarse retocar el ajuste del potenciómetro

Hay que tener en cuenta que la luz intensa puede ocasionar que no accione debidamente, pero nunca hacerlo disparar en falso.

El transmisor se alimenta con dos pilas comunes tipo AAA o AA. El receptor, en tanto, requiere 9V+9V con 300mA de corriente.

Cuádruple pulsador touch digital

Este circuito es un arreglo de cuatro pulsadores digitales sensibles al tacto (o Touch). Estos no tienen partes mecánicas exteriores, sino una placa metálica fija la cual, al contacto con el cuerpo humano acciona un relé.



El circuito es bien simple: En integrado esta compuesto por cuatro compuertas OR inversoras (NOR). Las mismas presentan un estado lógico bajo en su salida cuando alguna de sus entradas (o las dos) están altas y un estado lógico alto en la salida cuando ambas entradas están bajas. Estando sus entradas en paralelo el funcionamiento se reduce a: Entrada baja, salida alta; entrada alta, salida baja.

Gracias a sus características internas cada compuerta es extremadamente sensible, por lo que debidamente configurada se puede lograr detectar la puesta a tierra del cuerpo humano y utilizarlo para controlar la salida de la compuerta.

Esta salida ataca una configuración darlington de transistores la cual mueve el relé.

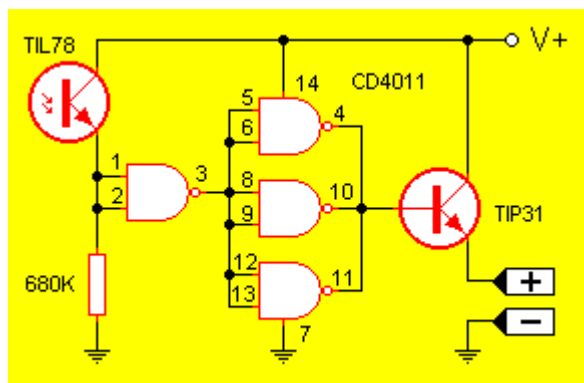
El capacitor de $1\mu\text{F}$ efectúa un pequeño retardo para evitar accionamientos bruscos o extremadamente rápidos.

El preset de 100K en la entrada regula la sensibilidad del sistema. Si se va a emplear esto para accionar pequeñas cargas de baja tensión o circuitos lógicos se recomienda el uso de reed relays dado su bajo nivel de ruido y su tamaño reducido en comparación con otros relés.

Las bobinas de los relés deben ser de 12V. El capacitor de 100nF debe estar lo mas próximo posible al integrado.

Despertador solar

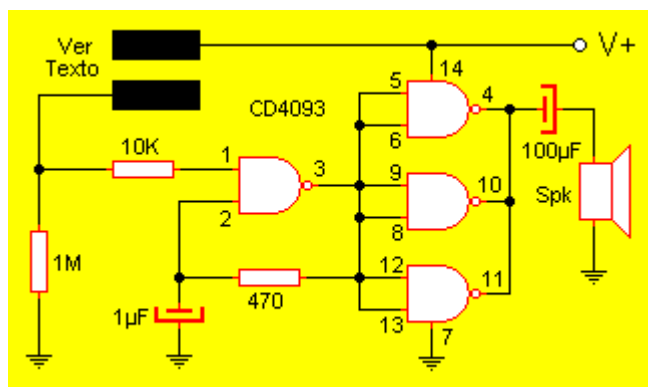
Este pequeño aparato puede ser conectado a una radio de bolsillo o un pasacassetes pequeño y hacer que comience a funcionar con el amanecer. También se lo puede utilizar para disparar un temporizador de riego matinal.



El funcionamiento es mas que simple, cuando la resistencia del fototransistor supera los 680K las entradas de la compuerta permanecen en estado bajo, estando su salida en estado alto (por ser inversora). Las otras compuertas vuelven a invertir el estado quedando bajo. Al estar baja la base del transistor la radio o carga que se conecte permanece apagada. Mientras mas se ilumine el foto transistor menor será su resistencia y cuando esta supere los 680K la compuerta quedará con sus entradas en alto, quedando baja su salida y por ende alta la base del transistor, el que acciona el receptor.

Detector de nivel de agua

Ideal para controlar el llenado de una piscina, este circuito hace sonar una alarma cuando el nivel del agua alcanza sus electrodos sensores.

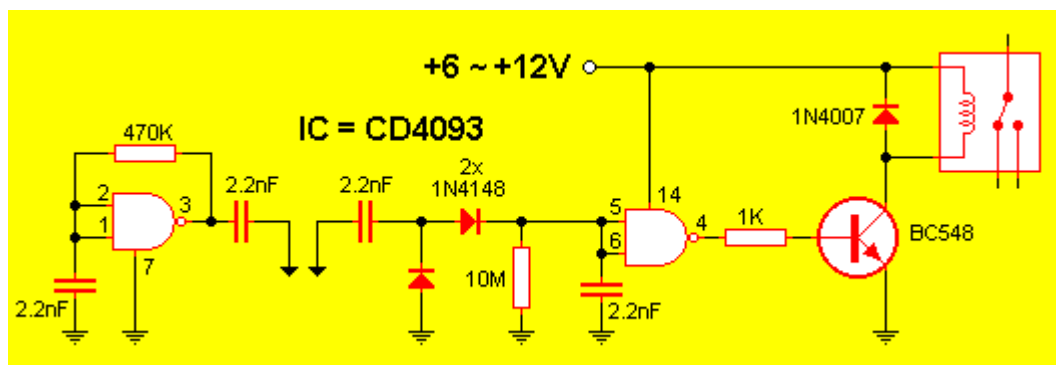


El circuito esta formado por un circuito integrado que en su interior contiene cuatro compuertas NAND. La primera de ellas se empleo para, por un lado detectar resistencia entre los electrodos (mas adelante se explica en detalle) y por el otro para oscilar produciendo el sonido de la alarma. Las tres restantes se configuraron en paralelo para amplificar la salida y colocarlo sobre el parlante (previo bloqueo de la continua con un capacitor). La detección del agua se efectúa por medio de dos electrodos de al menos cinco centímetros de largo y separados uno del otro por no mas de un centímetro. Estos electrodos, al entrar en contacto con el agua producen una cierta resistencia (mucho menor al mega) provocando un estado ALTO en la terminal 1. Activada esta entrada queda esta compuerta oscilando gracias a la resistencia de 470 y el capacitor de 1μF.

Se alimenta con 9V (que bien pueden ser provistos por una batería) y el consumo en reposo es casi nulo y sonando no mas de medio vatio. El parlante puede ser cualquiera de una radio portátil y la impedancia puede estar entre 4 y 16 ohms sin problemas.

Sensor anticorrosivo de nivel

Quien armó alguna vez algún sistema de detección de nivel de agua electrónico basado en sensar por medio de la base de un transistor discreto la tensión presente en el líquido habrá notado que, con el paso del tiempo, los electrodos se corroen. Esto sucede por efecto de la electrólisis que se produce debido a la tensión de CC aplicada.



El circuito que hoy proponemos utiliza una señal oscilante en vez de tensión para la detección del agua evitando de esta forma que el líquido corra los electrodos.

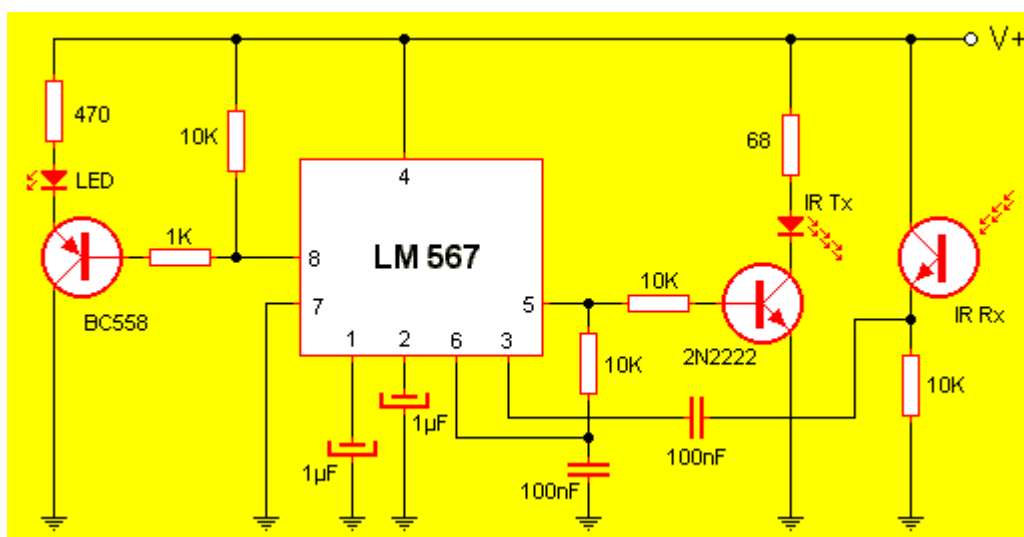
El oscilador es formado por la compuerta izquierda y su señal es inyectada por medio del electródo al agua previo desacople de tensión por medio del capacitor.

La detección se realiza por medio del segundo electrodo que también tiene asociada una compuerta la cual acciona el transistor que, a su vez, acciona el rele.

Un poco mas complejo, pero con la seguridad de estar libre de corrosión.

Detector Infrarrojo de proximidad

Los usos de este circuito son de lo mas variado. Desde colocarlo en la puerta de casa para evitar que gente se pare frente a ella sin necesidad hasta colocarlo en la parte trasera y delantera del carro para prevenir a otros conductores cuando se acercan demasiado al aparcar.



El funcionamiento del circuito se basa en emitir una ráfaga de señales luminosas infrarrojas las cuales al rebotar contra un objeto cercano se reciben por otro componente. Al ser recibidas el sistema detecta proximidad con lo que el led de salida se acciona (brilla).

El circuito integrado es un generador/decodificador de tonos que bien cumple con las necesidades de este diseño. Tanto el fotodiodo como el fototransistor deberán estar situados con unidades de enfoque adecuadas para mejorar el alcance. Con simples reflectores de LED's se pueden obtener alcances del orden del metro. Con lentes convexas se pueden cubrir distancias de cinco metros. Es conveniente sacrificar algo de rango pero colocar filtros UV y SUNLIGHT los cuales no dejan entrar al fototransistor (elemento receptor) los rayos del sol.

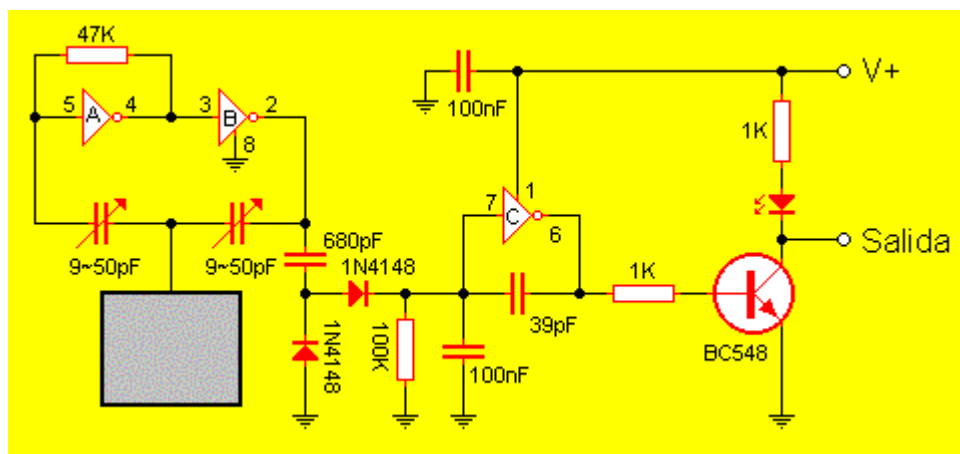
La alimentación de este circuito puede ser cualquier tensión comprendida entre 5 y 9 volts.

Para accionar circuitos externos bastará con reemplazar el LED por un optoacoplador, el cual accionará por medio de su transistor interno el circuito a comandar.

Detector de proximidad

(Por cargas electroestáticas)

El principio por el cual este sistema detecta la presencia de personas se basa en captar las cargas de electricidad estática de las mismas a través de una antena de pequeñas dimensiones. Este método, muy fiable y económico, se empleó hasta no hace mucho tiempo atrás. Con la aparición de los detectores IRP microcontrolados y su excelente rendimiento poco a poco estos equipos fueron dejando de verse pero no por ello debemos despreciarlos.



En el esquema apreciamos la antena captora (un trozo metálico de 10x15 cm) conectado a un circuito amplificador sintonizado formado por las dos compuertas (A y B) y los capacitores ajustables.

Precisamente estos dos capacitores deben ser calibrados a fin de obtener una buena sensibilidad y ningún falso disparo.

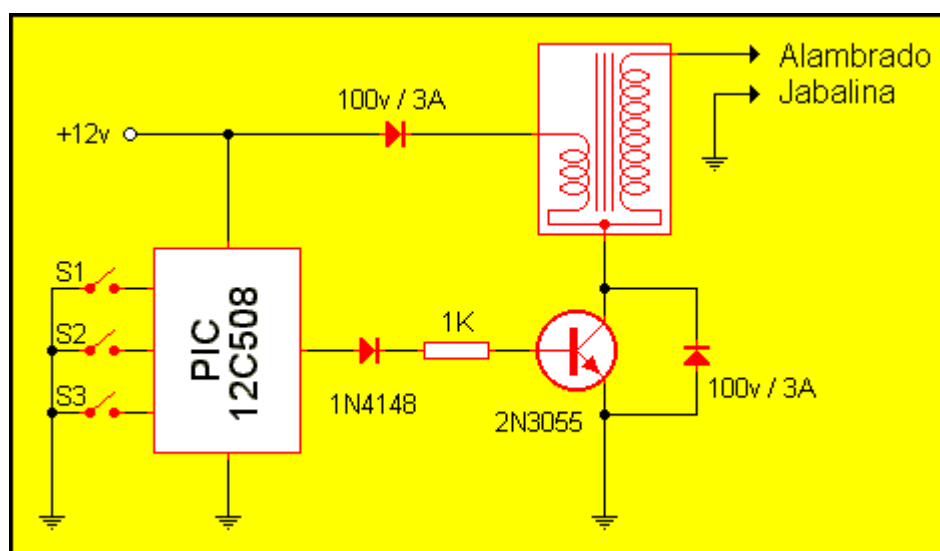
La señal saliente es aplicada a una tercera compuerta la cual le da amplificación suficiente para mover el transistor y éste último acciona el LED y al mismo tiempo pone a masa la salida.

El circuito se alimenta de 9Vcc que bien pueden ser provistos por una batería. No es crítica la tensión, si se tiene una alarma instalada con ramal de 12Vcc puede ser conectado directamente sin adaptación.

El circuito integrado es un CD4049 el cual posee seis buffers inversores de alta sensibilidad (de los cuales usamos solo tres).

ELECTRIFICADOR

Este equipo genera una tensión de algunos miles de voltios pero de baja corriente. Capaz de electrificar una cerca de alambre para evitar que el ganado se escape o para hacer confesar a un marido travieso ;-)



Por demás sencillo, este circuito genera un tren de pulsos que luego el transistor de potencia transmite a la bobina, la cual se convierte en alta tensión. La mayoría de los circuitos de este tipo emplean multivibradores del tipo 555, pero nosotros decidimos modernizar los diseños y utilizar microcontroladores. El micro que empleamos dispone de seis pines de usuario y de un reloj interno a 4MHz, lo que nos evita tener que poner un generador de reloj externo. El interruptor S1 selecciona el tipo de tren de pulsos (continuo o pulsante). S2 selecciona el ancho de los pulsos (ancho/angosto) y S3 el espaciado de los mismos (juntos/separados). Estos parámetros nos permiten configurar fácilmente la alta tensión resultante. La bobina es del tipo automotriz, con salida de alta tensión por chupete. No es necesario conseguir un modelo específico, cualquiera sirve, pero mientras más poderosa, mejor.

ALIMENTACION:

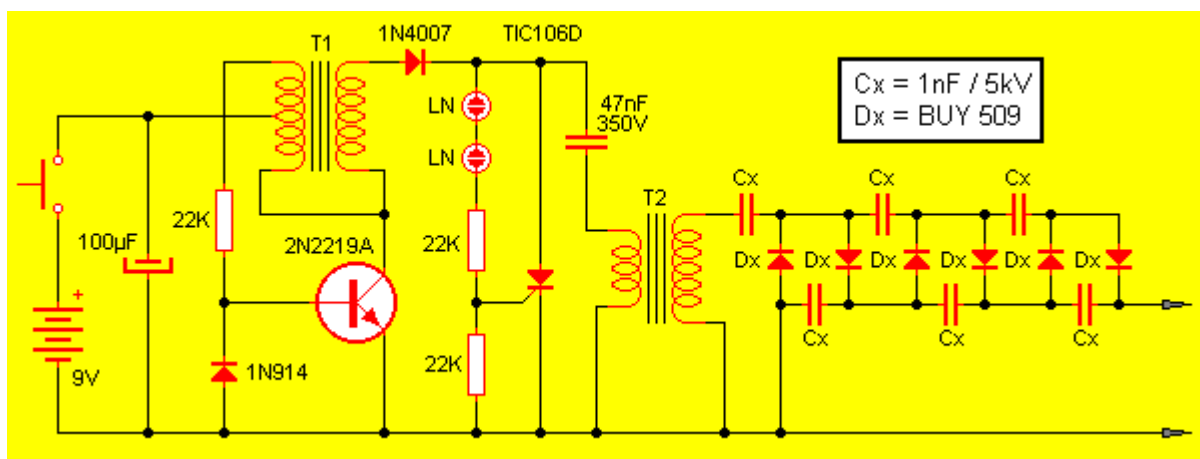
El circuito se alimenta de 12v, que pueden ser proporcionados por una batería para auto. También puede emplear una fuente del tipo auto-stereo o similar. El consumo ronda los 4A a plena carga.

FIRMWARE:

Dado que estamos depurando el programa a cargar en el microcontrolador, éste aún no está disponible. Ahora, ya que no es gran cosa lo que hace, cualquiera puede sentarse una tarde y bosquejar un soft muleto que funcione mientras tanto.

Elevador de 9V a 13.5kV

Dado que este sistema se alimenta por medio de una pila de 9V es muy posible que esté pensando en utilizarlo para electrocutar a alguien con fines defensivos o para lograr cobrar alguna deuda. Pero no solo es útil con fines dañinos. También puede ser empleado en el taller para generar ruido, estática y demás factores que puedan afectar circuitos bajo prueba y así determinar u optimizar su grado de inmunidad ante ellos.



Esta fuente de alto voltaje está formado por un inversor, en torno al transistor, el cual provee pulsos de 150V al convertidor formado por el tiristor y el capacitor en serie con el transformador 2. La salida de éste presenta pulsos de 4.5kV que son multiplicados por la red triplicadora de tensión logrando así 13.5kV a su salida. Las lámparas de neón (marcadas como LN) conforman los pulsos de disparo del tiristor.

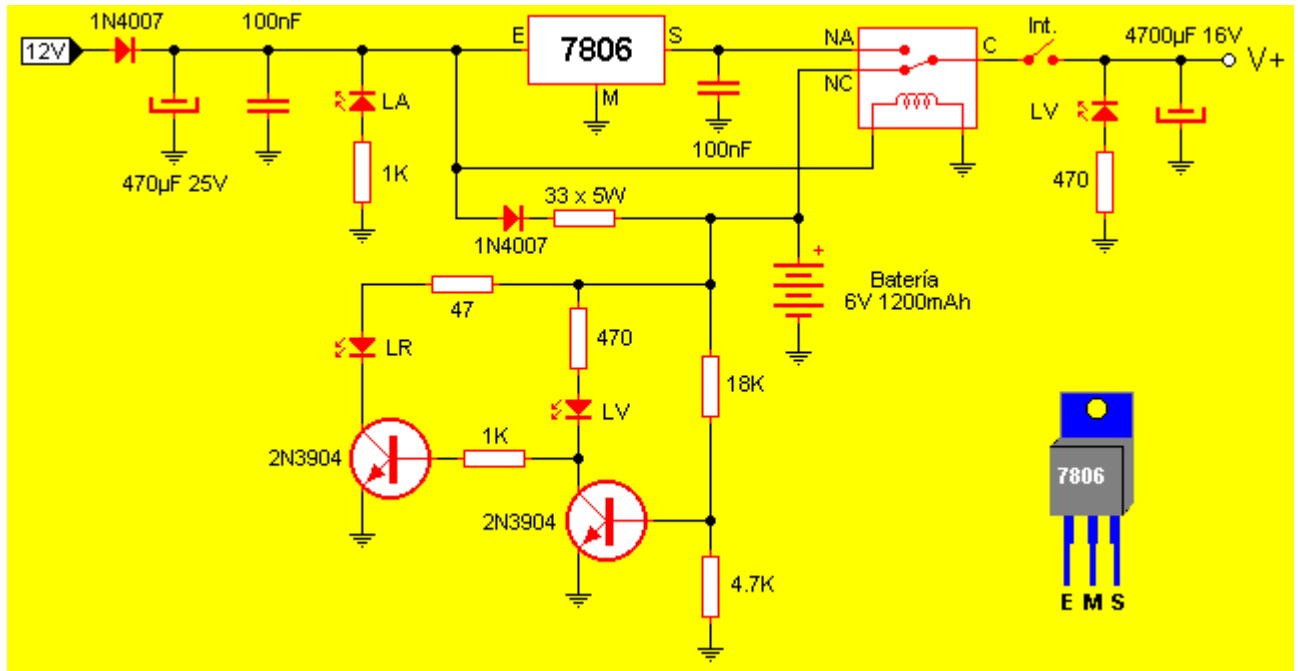
El transformador T1 tiene una relación 3000:500 ohms del tipo empleado en salida de audio transistorizada. T2 es un transformador disparador de lámparas de flash con un secundario de 6kV.

PRECAUCION:

Aplicar este equipo sobre el cuerpo humano puede causar desde muy serias lesiones físicas hasta la muerte. No utilizar en seres humanos, por mas bronca que le tenga.

Fuente de 6V con batería, cargador e indicador de carga

Este circuito brinda 6V de alimentación ya sea desde la entrada (de 12V) o desde su propia batería, la cual además puede cargar mientras tenga tensión entrante.

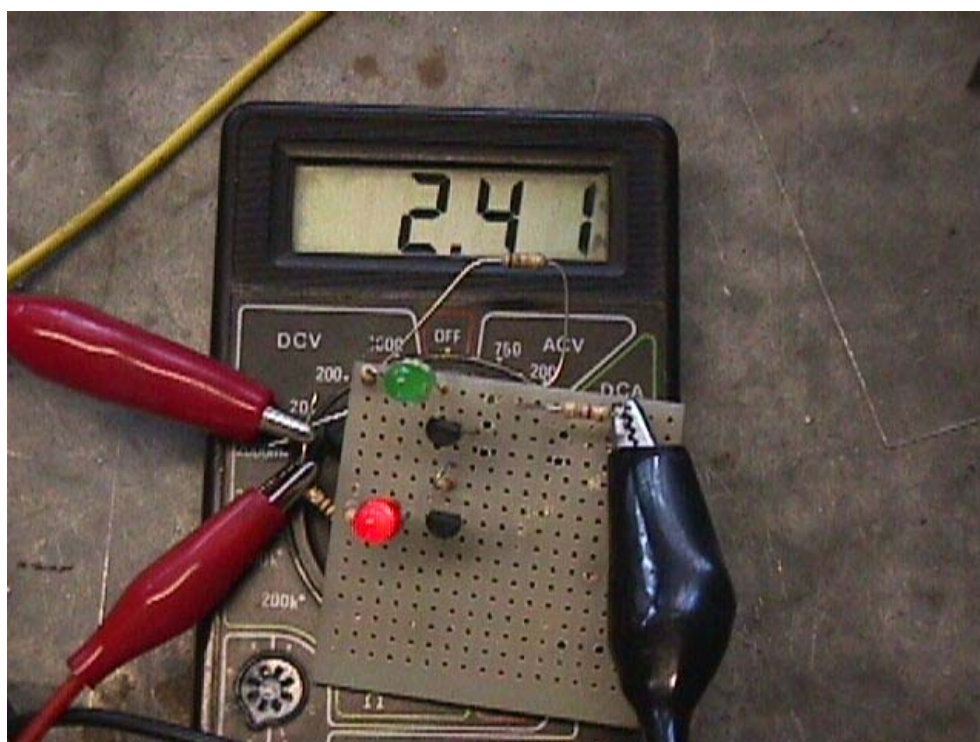
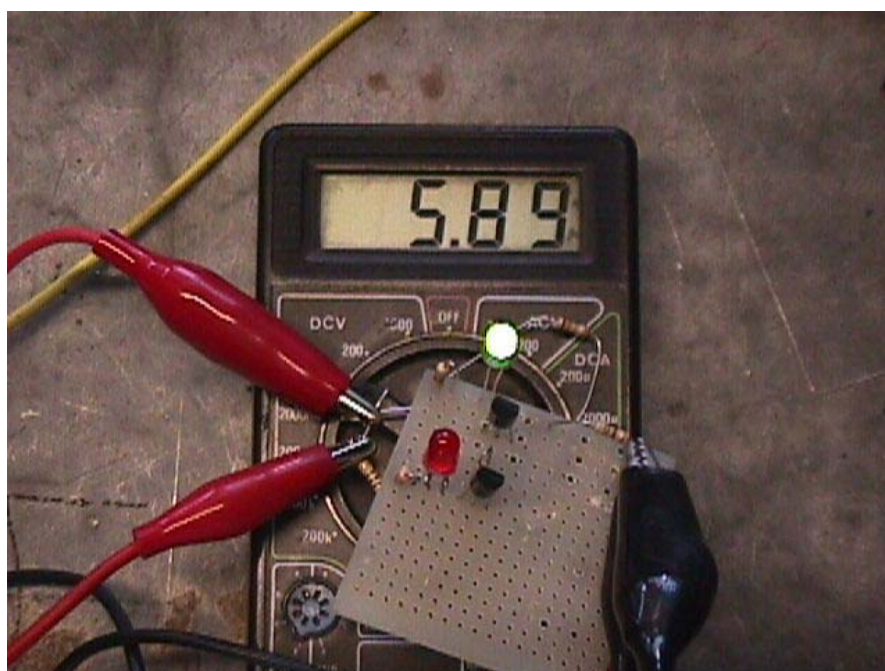


La tensión de 12V entra a un diodo protector de polaridad el cual deja pasar la corriente solo cuando la polaridad sea la correcta. Siguen dos capacitores de desacople y un LED con su respectiva resistencia limitadora de corriente. Este LED, de color amarillo indica la presencia de tensión externa. Luego, un regulador positivo estabiliza la tensión a su salida en 6V y pasa por un cerámico de 100nF que filtra cualquier parásito que el regulador pueda influir. Los 6V resultantes entran al terminal Normal Abierto del relé, el cual conmuta entre tensión entrante y tensión de batería. El punto común de la llave del relé va directo a un electrolítico de 4700µF que mantiene la corriente estable mientras el relé cambia entre tensión de entrada y batería. El interruptor marcado como "Int." hace las veces de llave de encendido y el LED con resistencia limitadora que siguen hacen las veces de testigo o piloto.

Ante la presencia de tensión en la entrada el regulador entrega a su salida 6V. El relé se encuentra con las terminales C y NA en corto por lo que los 6V del regulador son los que pasan hacia la salida de la fuente. Mientras tanto, parte de los 11V y pico que restan antes del regulador son inyectados a la batería para mantenerla en carga flotante. Esta carga la efectúa la resistencia limitadora de 33 ohms cuya potencia es 5 watts. El diodo antes de esta resistencia hace que cuando falte la tensión entrante la batería no se descargue a través del sistema regulador impidiendo la circulación de la corriente en sentido inverso. De cortarse la tensión entrante el relé se apagará y ahora los contactos C y NC estarán en corto. Esto hace que la tensión de salida provenga de la batería. Gracias al capacitor electrolítico de 4700µF el cambio entre fuente entrante y batería no se nota dado que este mantiene la tensión constante mientras se efectúa el pase.

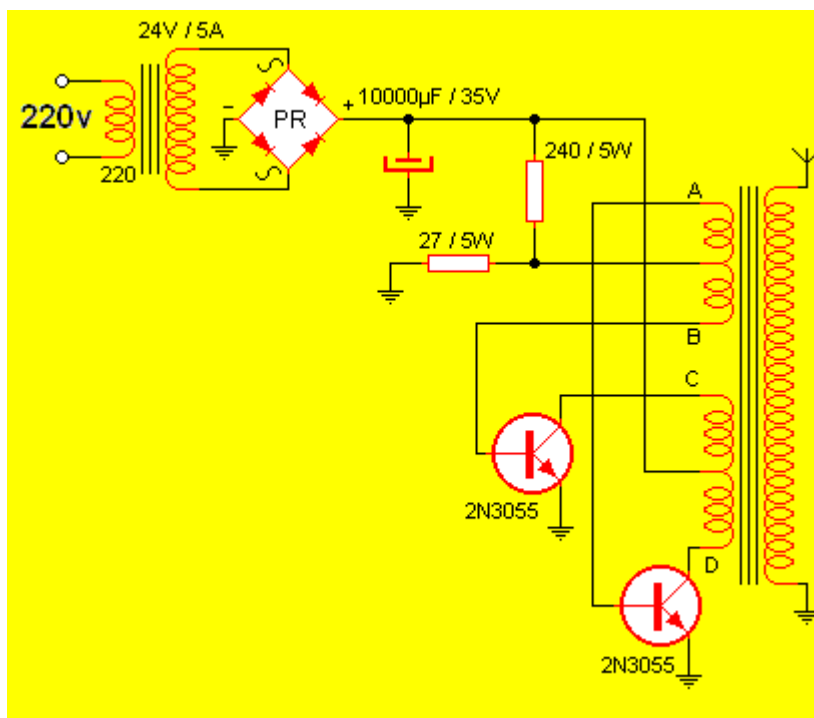
El monitor de carga funciona de la siguiente manera: Cuando la tensión en la batería es suficiente como para excitar el primer transistor (el que tiene la resistencia de 4K7 a masa y 18K a positivo) éste conduce haciendo brillar el LED verde (marcado como LV). Estando este transistor en corto tanto en emisor como en colector hay masa por lo que la base del segundo transistor no puede dispararse impidiendo que brille el LED rojo (marcado como LR). Ahora, cuando la tensión de batería cae por debajo de 3.7V la misma no llega a excitar al primer transistor por lo que en la base del segundo ya no hay masa sino tensión la cual lo dispara haciendo brillar al LED rojo que indica batería baja. Para modificar el punto en que el LED rojo se ilumina basta con toquetear el valor de la resistencia de 18K (entre la base del primer transistor y +V).

Abajo hay algunas fotitos del módulo correspondiente al monitor de carga de la batería:



Generador de alta tensión

Este dispositivo, que bien podríamos llamarlo una bobina de efecto tesla de estado sólido, permite obtener hasta 40000 voltios partiendo de 24Vca. El equipo se alimenta de la red eléctrica aunque de forma aislada ya que el primer transformador (de 220 a 24) aísla la red al tiempo que reduce la tensión de entrada.



Usamos en esta oportunidad un fly-back viejo obtenido de un televisor en desuso. Es mejor utilizar uno del tipo primitivo, sin triplicador ni diodo de alto voltaje. Este tipo de transformadores originalmente permitían obtener tensiones del orden de los diez mil voltios fácilmente.

Primero deberemos deshacer el primario original del fly-back y construir sobre el núcleo el nuevo. Si el fly-back tiene todo un recubrimiento plástico es indicio de triplicador incorporado, en cuyo caso nos convendría conseguir otro mas antiguo.

El bobinado de potencia (formado entre los puntos C y D) está compuesto por diez espiras de alambre AWG18 con una toma central (o sea, cinco espiras, la toma central y otras cinco espiras mas).

El bobinado de control (formado entre los puntos A y B) está compuesto por cuatro espiras de alambre AWG22 con una toma central (lo que sería igual a dos espiras, la toma central y otras dos espiras mas).

Los transistores deberán estar debidamente disipados térmicamente a fin de evitar problemas por sobre temperatura. Las resistencias son de calentar mucho, así que a no asustarse si queman.

Podemos convertir este dispositivo en portátil tan solo reemplazando la fuente de CA-CC por dos baterías de auto en serie.

Es posible colocar un triplicador de TV en la salida para multiplicar la tensión obtenida.

Chispa sin triplicador



Chispa con triplicador



Otra prueba interesante es tomar un tubo fluorescente con la mano y acercarse de a poco al fly-back. Mucho antes de hacer contacto la electricidad estática hará que el tubo brille con fuerza.

IMPORTANTE

ESTE EQUIPO GENERA TENSIONES MUY ALTAS LAS CUALES PUEDEN SER NOCIVAS E INCLUSO MORTALES

NO UTILIZAR ESTE EQUIPO CERCA DE PERSONAS CON MARCAPASOS O PROBLEMAS CARDIACOS

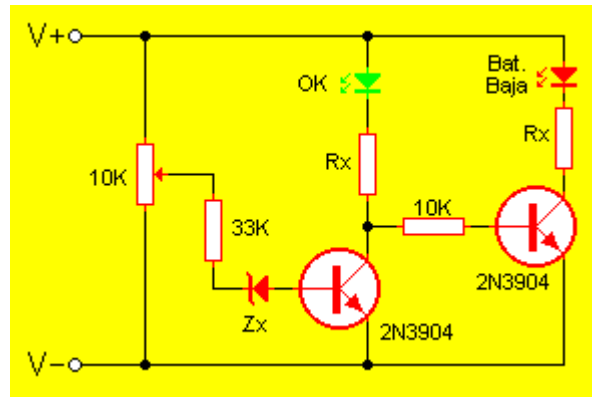
NO UTILIZAR ESTE EQUIPO CERCA DE EQUIPOS ELECTRONICOS YA QUE LA ESTATICA PUEDE QUEMARLOS

MANTENERLO SIEMPRE DESACTIVADO Y FUERA DEL ALCANCE DE INFANTES

TRATE SIEMPRE DE HACER LAS PRUEBAS CON ALGUIEN CERCA QUE PUEDA ASISTIRLO

Indicador de estado para baterías

Este dispositivo nos permitirá, por medio de dos LED's de color, saber el estado de la carga de una batería cualquiera.



El circuito es mas que simple, cuando la tensión en el cursor del preset supera el valor del diodo zener (Z_x) + la tensión base-emisor del transistor mas la caída de tensión de la resistencia de 33K el transistor se disparará, haciendo que el LED verde brille. Al dispararse este transistor el segundo queda con su base a masa lo cual hace que el LED rojo no ilumine.

Ahora, si la tensión presente en la base del primer transistor cae por debajo del nivel de disparo el mismo se abrirá, quedando sin masa el LED verde lo que hará que éste se apague. En este momento el LED verde se comporta como un diodo en directa, haciendo que la base del segundo transistor quede exitada y obligándolo a conducir. Al conducir este transistor hace que el LED rojo brille. De esta forma tenemos un LED verde que brilla cuando la tensión de entrada alcanza o supera la establecida en el preset y, cuando esta tensión no logra el nivel requerido, el LED rojo es el que enciende.

Dado que quisimos hacer que este sistema sea apropiado para baterías de diversas tensiones a continuación proveemos una tabla que nos da los valores de Z_x y R_x apropiados según la tensión de trabajo.

Tensión	Zener (Z_x)	Resistencias (R_x)
6v	3.3v o menos	390 ohms
9v	5.1v o menos	470 ohms
12v	entre 6v y 8v	1 Kohms
24v	aprox. 18v	1.5 Kohms

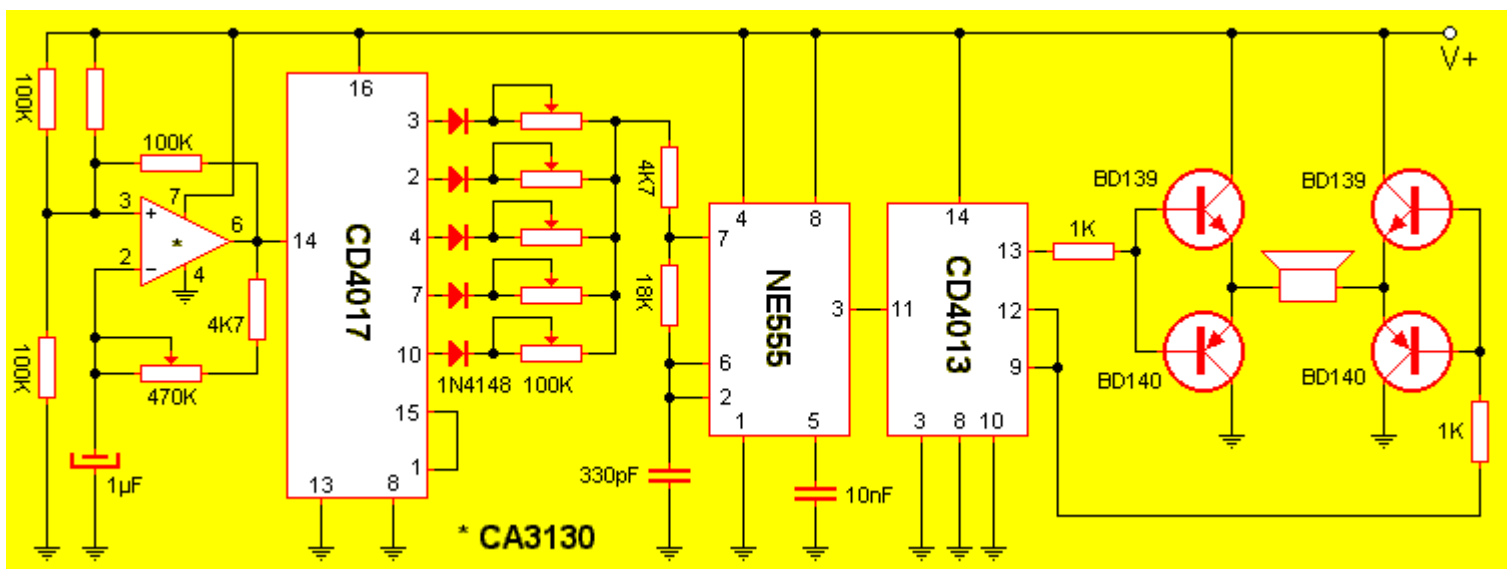
En nuestras pruebas estos valores fueron mas que correctos, pero si se desea lograr mas brillo en los LED's bastará con reducir un poco los valores de R_x .

Plaguicida Ultrasónico Automático

Todos sabemos que los repelentes ultrasónicos tienen no solo un poder de eficacia superior a los venenos sino que, además, son mucho menos riesgosos en un hogar y son mas limpios. Y si a esto le sumamos el que no hace falta recargarlo ni limpiarlo llegamos a la conclusión que es nuestra única alternativa al momento de elegir.

Pero los repelentes ultrasónicos tienen una desventaja: el acostumbramiento. Ciertas especies de plagas poseen un mecanismo biológico que les permite acostumbrarse a entornos adversos, entre ellos las emisiones ultrasónicas. Es por ello que los repelentes electrónicos funcionan de forma sorprendente al principio, pero luego pierden poder de acción.

Analizando esa problemática desarrollamos este circuito que permite definir hasta cinco frecuencias diferentes las cuales van secuenciando haciendo imposible el acostumbramiento por parte de las plagas. Incluso con pocos componentes se puede extender ese rango hasta un máximo de diez frecuencias.



Aunque se lo ve grande, este circuito es bastante simple. Los primeros dos integrados forman un secuencial de cinco canales. Cada canal está conectado a un potenciómetro que establece el valor de la frecuencia a generar. Estos potenciómetros es mejor hacerlos del tipo impresos (comúnmente llamados trimmers). Colocando los cursores de esos potenciómetros en posiciones diferentes unos de otros logramos establecer cinco frecuencias diferentes que serán seleccionadas en forma secuencial con el paso del tiempo. La señal ultrasónica es generada por el temporizador 555, el cual genera en su terminal de salida una señal cuadrada de aproximadamente 60KHz, dependiendo del potenciómetro actualmente seleccionado y su valor. El 4013 es un flip-flop que hace lo siguiente. A un pulso en su terminal 11 se pone en alto la pata 13 y baja la 12. Al próximo pulso pasa lo contrario y esto se repite cada vez que se reciba un nuevo pulso. Entonces cada una de las patas de salida del 4013 dispondrá la mitad de la frecuencia de entrada, o sea 30KHz aproximadamente. Por último la señal del flip-flop excita las bases de los transistores bipolares, los cuales ofician como amplificadores de salida.

Como parlante nosotros usamos un emisor ultrasónico de los que se emplean en sensores de seguridad y alarma, pero cualquier tweeter de buena calidad puede servir.

Dado que el ser humano medio sólo puede oír sonidos por debajo de los 22KHz este sistema es inmune para las personas. Pero puede que si tiene un perro o gato este se ponga un poco loco. De ser así ajuste el sistema a fin de no molestar a su mascota pero si a las plagas.

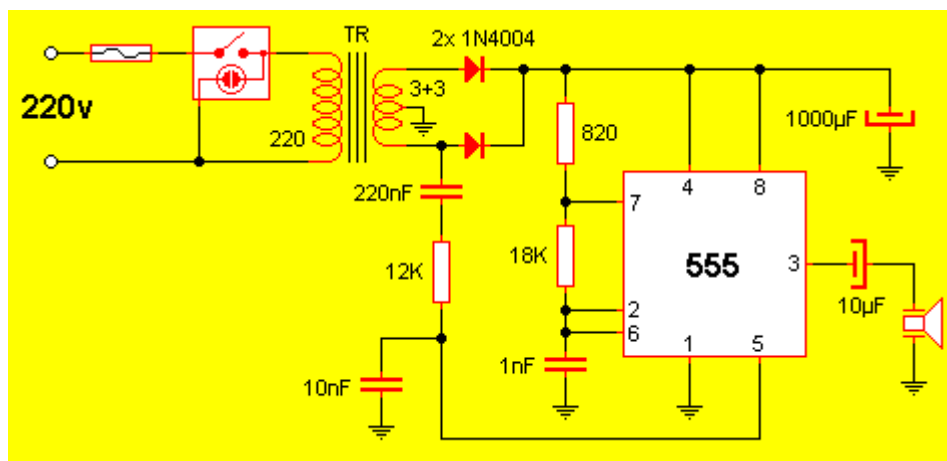
Quizás de entrada no funcione, esto se debe a que la frecuencia en la que está emitiendo es inocua para las plagas. Ajuste el sistema de la siguiente manera:

Cuando cualquier plaga esté por la zona comience a ajustar los potenciómetros hasta que empiece a poner nerviosa al animal. Cuando vea que el efecto es el óptimo de por finalizado el ajuste.

ACLARACION: Este dispositivo está diseñado para plagas tales como ratas, cucarachas, murciélagos y toda clase de pestes. Pero de ninguna manera está hecho para espantar a la suegra. Tenga en cuenta que la gente mayor oye poco, así que por mas que le apunte derecho, le ponga mas parlantes o se lo ate a la cabeza el sistema no la espantará. Y no insista por email, no tenemos un sistema antisuegra!!!.

Repelente Ultrasónico de Roedores

Todos sabemos que los roedores, y otras plagas, son sensibles a los sonidos de frecuencia alta que nosotros no podemos oír comúnmente denominados ultrasonidos. Pero estos animales también cuentan con una suerte de protección que es el acostumbramiento. O sea, el sistema inicialmente funciona pero al poco tiempo las ratas retornan dado que ese sonido en particular les es inocuo. El proyecto aquí propuesto dispone de la capacidad de modificar constantemente la frecuencia de salida impidiendo que los roedores se "acostumbren" al sonido fijo.



El circuito gira en torno a un archifamoso 555 el cual, configurado como un monoestable, genera una oscilación cuya frecuencia varía en función a la entrada de la terminal 5. Esta señal de control se obtiene de la red eléctrica de CA la cual sabemos que oscila en 50Hz. Generada la señal de ultrasonido se elimina la continua con un capacitor y se aplica a un resonador ultrasónico o un simple tweeter para tonos agudos. También se puede emplear un emisor US de los que se aplican a las alarmas de movimientos. En la entrada la línea de 220v pasa por un fusible de protección, luego por un interruptor con lámpara de neón incorporada (la cual oficia de indicador piloto) y por último un transformador se encarga de reducir la tensión de 220v a 6v con toma central y con una capacidad de corriente de 100mA. Esta baja tensión de CA por un lado es rectificadora y filtrada para obtener la continua necesaria para hacer funcionar el circuito integrado y, por el otro, es utilizada para controlar la frecuencia de oscilación del mismo. Esta frecuencia alterna entre los 25KHz y los 40KHz.

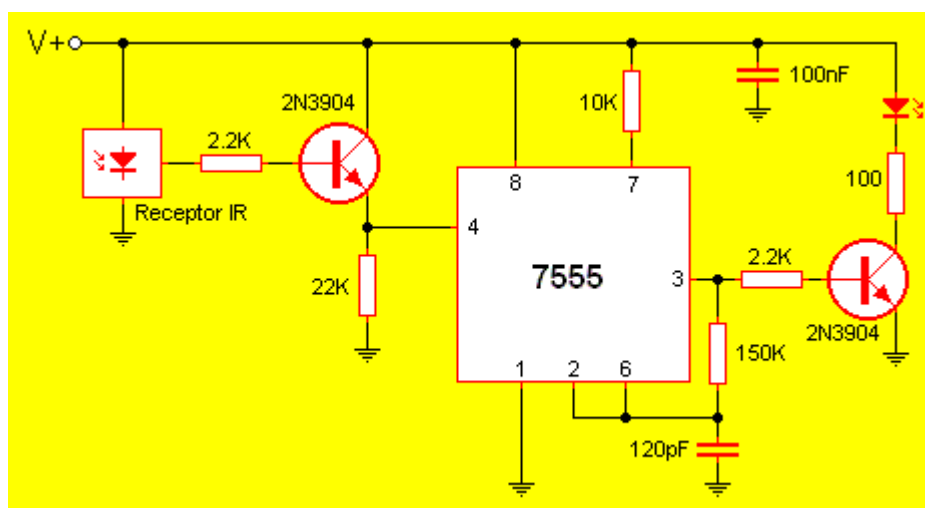
Por lo simple que resulta este circuito puede ser armado sobre una placa de circuito impreso universal sin inconveniente alguno. Si así lo desea, en lugar del indicador neón, puede colocar un resistor de 560 ohms y un led intermitente rojo para indicar que el sistema esta operando.

Precaución:

Algunas mascotas domésticas, como hamsters o gatos pequeños, pueden ser molestados con el sonido que este dispositivo produce. También es posible que este genere interferencia en sistemas de alarma antiguos haciendo que estos trabajen erráticamente.

Repetidora IR para control remoto

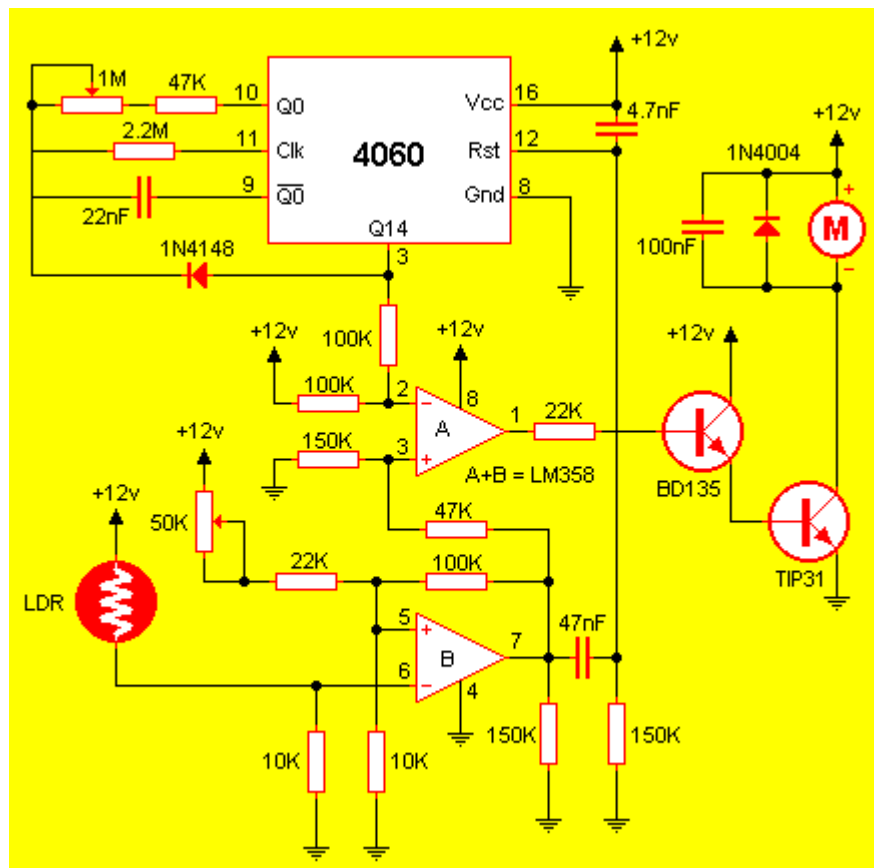
Muchas veces queremos accionar un electrodoméstico a control remoto desde un punto tan distante que, si bien hay línea visual entre el emisor y el receptor, no alcanza la señal para comandar el equipo. Este aparato permite re emitir las señales de control remoto dándole mas alcance a los controles remotos de casa.



El módulo receptor IR entrega en su salida una señal eléctrica cuya trama es copia fiel de la forma de onda generada por el mando a distancia accionado delante de él. Esta señal es aplicada al transistor inversor el cual adapta el nivel lógico para poder accionar el pin de reset del integrado 7555 el cual es un 555 de precisión. Este se encarga de re-generar una portadora de aproximadamente 40KHz sobre la cual se modula la señal recibida. Esta señal se aplica al transistor de salida el cual acciona el diodo emisor IR. El módulo receptor IR puede ser cualquiera de los utilizados en TV's o equipos de sonido. El foto diodo debe ser cualquiera de los usados en mandos a distancia. El circuito se alimenta de 5Vcc y puede ser alimentado a pilas o fuente.

Robot de Riego Automático

No hay asunto mas complicado a la hora de irse de vacaciones que el riego de nuestras plantas. Uno, por un lado, desea irse y olvidarse de todo. Pero por el otro lado se la pasa pensando en las plantas y como estarán de secas. Pensando en ello y en la cantidad de plantas que de nos murieron el verano pasado decidimos diseñar un robot que riegue las plantas por nosotros y aquí está. Este proyecto, que bien funciona y se paga solo, riega las plantas al amanecer durante un tiempo configurable por el usuario, por medio de un potenciómetro de ajuste.



Como se observa se ha realizado íntegramente con electrónica discreta y sin el uso de relés. Es completamente de estado sólido, exceptuando claro está el bombeador de agua que es del tipo empleado en las bombas limpiaparabrisas de autos.

El 4060 es un contador de 16 bits, con oscilador incorporado en la misma pastilla que se emplea como oscilador temporizador. Este integrado es el que se encarga de temporizar el funcionamiento de la bomba, en otras palabras, el tiempo que durará el riego. Para alterar ese tiempo basta con actuar sobre el potenciómetro de 1M el cual conviene que sea del tipo lineal para que la respuesta en todo su cursor sea la misma. El reset del contador se lleva a cabo subiendo a positivo la pata 12, que sucede en dos posibilidades: Cuando se conecta la alimentación (arranque) gracias al capacitor de 4.7nF o bien al hacerse positiva la salida del operacional B. Esto último se produce cuando se detecta la falta de luz (ver mas adelante). La salida Q14 se pone alta cuando la cuenta llega a 8912, conduciendo tensión el diodo 4148 y haciendo que el oscilador se detenga. Al detenerse el oscilador la cuenta se paraliza en el valor alcanzado y

habrá terminado el tiempo de riego. Esto se vuelve a cero y se habilita nuevamente el conteo al llegar el próximo amanecer. Las resistencias puestas a masa y a Vcc se emplean para establecer los niveles adecuados de tensión en cada punto del circuito.

Como ven el circuito se encarga de simular la inteligencia del humano a la hora de regar las plantas y sin el uso de técnicas microprocesadas ni nada complicado.

El circuito se alimenta con 12v y consume una corriente de 500mA en funcionamiento. Este consumo corresponde solamente al sistema electrónico. Habrá que sumarle el consumo de la bomba eléctrica que generalmente consume unos tres a cuatro amperios. Si se desea regar una gran superficie se puede optar por colocar un relé en lugar del motor y accionar una o varias bombas eléctricas de 220V que rieguen cada sector del jardín. El transistor TIP debe ser montado con un disipador de calor. El fotoresistor (LDR) debe ser apuntado hacia el cielo y lejos del alcance del foco de una lámpara u otro artefacto de iluminación que haya en la zona, para evitar que no detecte correctamente la noche. Los potenciómetros son ambos lineales, como ya se dijo y pueden ser sustituidos por resistencias variables para evitar que salgan del gabinete el cual debe ser del tipo estanco para exteriores. Es interesante colocar en paralelo con el motor un diodo LED rojo intermitente con su resistencia limitadora de corriente (1K o similar) para indicar el funcionamiento del sistema y otro en paralelo con la alimentación para indicar que está activado. Esto nos permitirá detectar problemas y nos facilitará la instalación y control periódico del sistema en general sin ser necesario abrir la tapa.

Una opción interesante (que la hemos implementado recientemente y funciona muy bien) es usar una válvula de paso eléctrica como las que usan los lavarropas para regular el paso del agua al sistema de lavado. Estas válvulas son esencialmente solenoides que en estado de reposo no dejan pasar el agua, pero cuando se les da 220V hacen las veces de una canilla abierta. No le suman presión al sistema, pero en la mayoría de los casos sirven perfectamente.

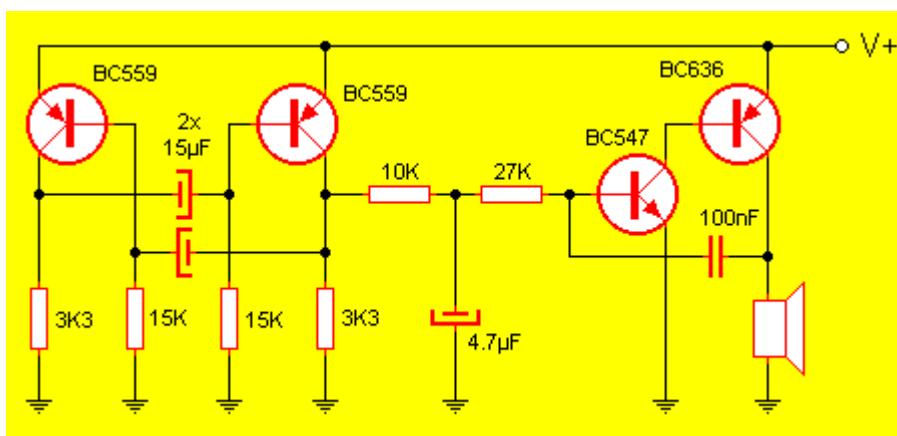
Si se tiene un tanque sisterna la opción ideal es colocar un bombeador de 220V del tipo utilizado para elevación de agua el cual se encargue de llevar riego hacia los rociadores. Recuerde prestar atención a la altura de los caños porque si se colocan los caños por debajo del nivel del tanque por mas que la bomba esté detenida por propia presión de caída el agua fluirá hacia las salidas. Es necesario colocar un flotante eléctrico que impida el funcionamiento del motor cuando no hay agua en el tanque para evitar que se queme el motor en caso de estar vacía la sisterna. Estos flotantes accionan un interruptor de tres puntos. En nuestro caso hay que conectarlo en serie con el motor de manera que, cuando el cable que sujeta los flotantes esté totalmente extendido (tanque vacío) el circuito se abra y no permita el funcionamiento del mismo.

De usar un bombín de limpiaparabrisas puede emplear como depósitos de agua bidones de agua para dispensadores frío/calor (los bebederos que instalan en oficinas y colegios) pero recuerde calcular correctamente la cantidad de agua a almacenar tomando en cuenta cuanta se vierte por día y cuantos días el sistema trabajará sin nuestra recarga.

Aunque no está puesto en el esquema es bueno colocar entre el colector del TIP y el borne negativo del motor un fusible aéreo de 5A para evitar que el transistor se dañe en caso de ponerse en corto la bobina del bombín.

Sirena con cuatro transistores

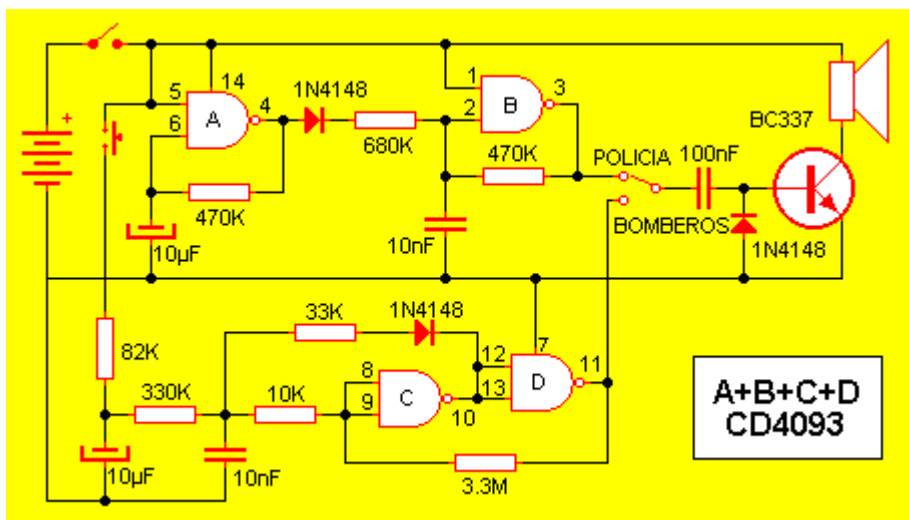
Este pequeño circuito requiere tan sólo 6V de alimentación para generar en el parlante un sonido de dos tonos.



El circuito es mas que simple. Los primeros dos transistores (de la izquierda) se encargan de conformar un oscilador biestable. Esto quiere decir que en el resistor de 10K tendremos una señal pulsante. El capacitor de 4.7µF se carga y descarga en són a esta señal pulsante. Aplicado esto al oscilador (formado por los otros dos transistores) obtenemos en la salida el sonido deseado. El parlante puede ser cualquiera de 8 ohms 1 watt del tipo usado en radios portátiles.

Sirena electrónica para juguetes

Con sólo un circuito integrado y un transistor esta sirena genera tanto el ruido bitonal de las sirenas policiales como así también el aullar ascendente y descendente de los camiones de bomberos.

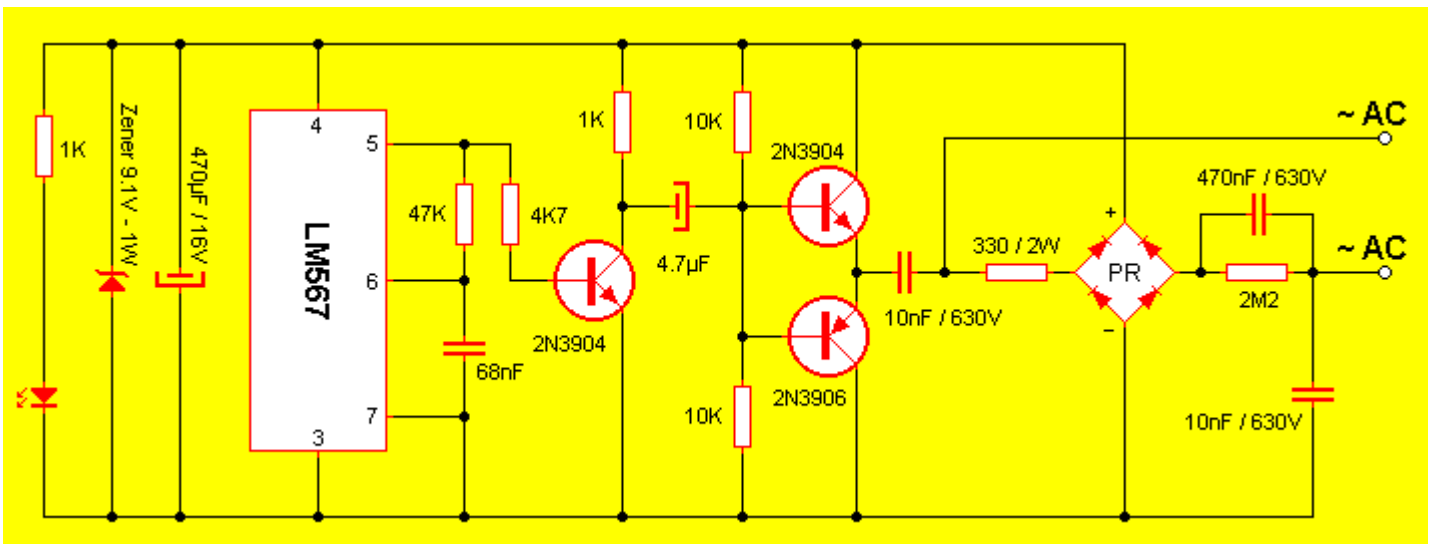


La alimentación proviene de un pack de 6V o un portapilas de cuatro cuerpos. La llave superior sirve para encender o apagar el aparato, la llave selectora permite elegir el tipo de tono a hacer mientras que el pulsador sólo trabaja cuando está en modo bomberos. Presionando el pulsador el tono va subiendo de frecuencia, soltando el mismo el tono decae.

El parlante es de 8 ohms del tipo encontrado en radios de mano.

Seguidor de cableados

¿ A quien no le tiembla el pulso cuando empuña una perforadora sobre un muro o pared ?. Todos somos concientes del riesgo que un caño desconocido puede causar a nuestra casa. Ya sea un caño con cables eléctricos o bien con agua o gas un potencial peligro nos amenaza a la hora de hacer algo tan simple como pretender colgar un cuadro.



Este equipo nos resuelve , EN PARTE, este problema inyectando una señal audible en los tendidos eléctricos de la casa. Bastará con enchufarlo en cualquier tomacorrientes para que, armados con una simple radio de AM, podamos escuchar la oscilación al pasar la antena de la misma por encima de un muro.

El circuito está formado por un oscilador LM567 el cual modula un conjunto de transistores los cuales inyectan la señal en el tendido eléctrico. Una fuente capacitiva (o fuente fria) provee de los 9V necesarios para que el sistema funcione.

Nótese que este equipo sólo hará posible la detección de cableados de tensión principal (220 o 110) pero no funciona con gas, agua o telefonía. Para estos caños deberemos usar un detector por eco.

Fin de la colección de Circuitos de electrónica...